

1 The Sundial Primer - "Guias de Mostradores"

Relógio de sol Polar

criado por
Carl Sabanski

O objetivo dos "Guias de Mostradores" é fornecer um método fácil para estabelecer as linhas horárias para uma série de relógios de sol Polares localizados em qualquer latitude nos Hemisférios Norte ou Sul. O relógio de sol Polar é um modelo universal e pode ser usado em qualquer lugar do mundo. Tudo o que é necessário fazer é inclinar a placa do mostrador para que o gnômon aponte para o Polo Celeste. A distância relativa das linhas horárias do gnômon é a mesma para qualquer modelo Polar, independentemente do seu tamanho. Por favor, vá até "The Sundial Primer BR Index" e visite a página "Relógio de sol Polar" para obter mais detalhes.

Os "Guias de Mostradores" são muito fáceis de usar e o ajudarão a criar uma variedade de relógios de sol polares. Eles vêm em dois tamanhos, se impressos em escala cheia (100%). Um conjunto pode ser impresso em papel Carta de 8-1/2" por 11" e o outro em papel de 11" por 17". A escala está em polegadas e o ajudará a determinar o tamanho necessário da placa do mostrador. Os "Guias de Mostradores" podem ser impressos em qualquer tamanho, mas a escala em polegadas não é mais válida. Isso lhe dá a flexibilidade para criar qualquer tamanho de "Guia de Mostrador" que você precisa para atender aos seus requisitos. A seguir, um resumo dos "Guias de Mostradores" de relógio de sol Polar disponíveis:

1. Tamanhos: 6" a 18" em incrementos de 1/2". Intervalo de tempo: 7:00 da manhã às 5:00 da tarde. Incremento de tempo: 10 minutos
2. Tamanhos: 6" a 18" em incrementos de 1/2". Intervalo de tempo: 7:00 da manhã às 5:00 da tarde. Incremento de tempo: 15 minutos
3. Tamanhos: 14" a 18" em incrementos de 1/2". Intervalo de tempo: 6:30 da manhã às 5:30 da tarde. Incremento de tempo: 10 minutos.
4. Tamanhos: 14" a 18" em incrementos de 1/2". Intervalo de tempo: 6:30 da manhã às 5:30 da tarde. Incremento de tempo: 15 minutos
5. Tamanhos: 18" a 30" em incrementos de 1/2". Intervalo de tempo: 7:00 da manhã às 5:00 da tarde. Incremento de tempo: 5 minutos
6. Tamanhos: 24" a 30" em incrementos de 1/2". Intervalo de tempo: 6:30 da manhã às 5:30 da tarde. Incremento de tempo: 5 minutos

Primeiro, determine o tamanho do relógio de sol que deseja criar. O tamanho indicado nos "Guias de Mostradores" é a largura da placa do mostrador, com base apenas no espaço necessário para as linhas horárias. A espessura do gnômon, que será discutida mais tarde e qualquer espaço adicional necessário em qualquer extremidade da placa do mostrador para a sua estética e arte final, também deve ser consideradas. Selecione o "Guia de Mostrador" apropriado, com base no intervalo de tempo desejado e no incremento. Alguns dos "Guias de Mostradores" possuem linhas horárias que se estendem para além do intervalo de tempo normal definido. Isso foi feito sempre que o espaço de papel permitir e cabe a você incluir ou não essas linhas horárias adicionais. Uma vez que você tenha o "Guia de Mostrador", precisa de um pouco de preparação antes que ele possa ser usado. Por exemplo, digamos que queremos fazer um relógio de sol Polar, com uma largura de 13", intervalo de tempo de 7:00 da manhã às 5:00 da tarde e incrementos de 15 minutos. A Figura 1 mostra o "Guia de Mostrador" que será usado.

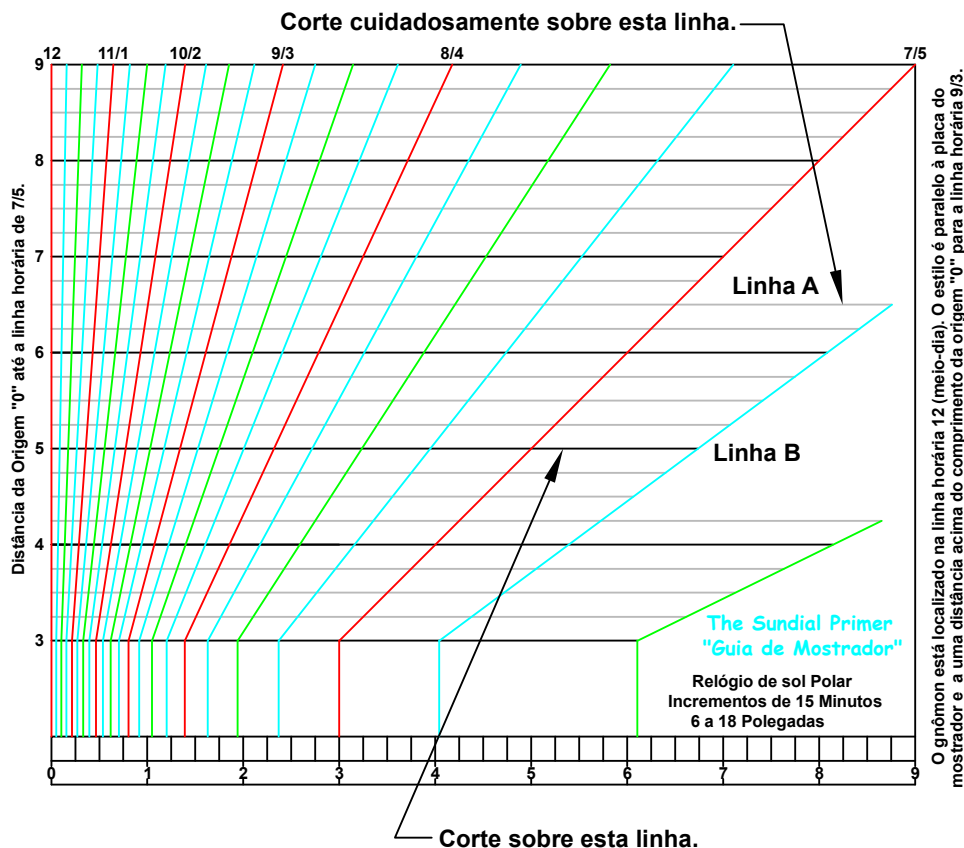


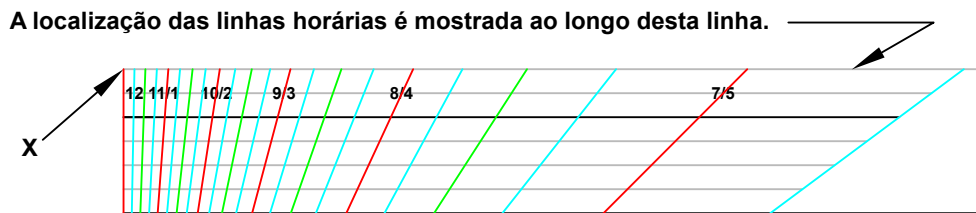
Figura 1

Este "Guia de Mostrador" fornece o *layout* das linhas horárias para 25 relógios de sol polares. A linha "A" contém a informação necessária para as linhas horárias de um relógio de sol Polar de 13". Estenda esta linha para a direita e corte-a cuidadosamente. Estenda e corte ao longo da linha "B". Isso é feito apenas para tornar o Guia mais fácil de manusear e a linha "B" pode ser qualquer linha que você escolher. Todas as informações de margem serão perdidas quando você recortar o Guia para escrever os números em cada uma das linhas horárias. É fácil assim !

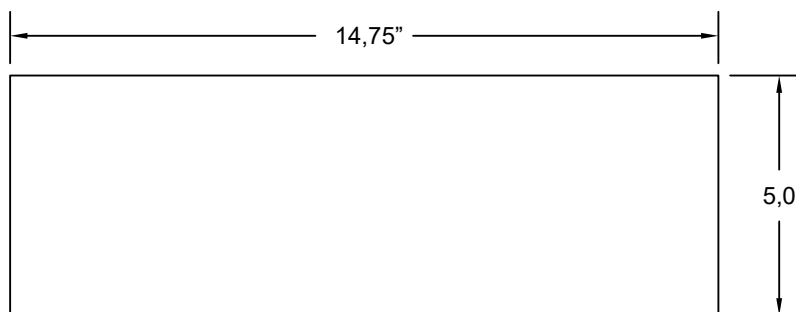
2 The Sundial Primer - "Guias de Mostradores" Relógio de sol Polar

criado por
Carl Sabanski

A Figura 2 mostra o "Guia de Mostrador" pronto para uso. Observe que o intervalo de tempo disponível é 6:45 da manhã às 5:15 da tarde. Você deve incluir mais 15 minutos. Neste Para exemplo, os 15 minutos extras não serão incluídos. O ponto "X" será usado mais adiante para ajudar na disposição das linhas horárias.

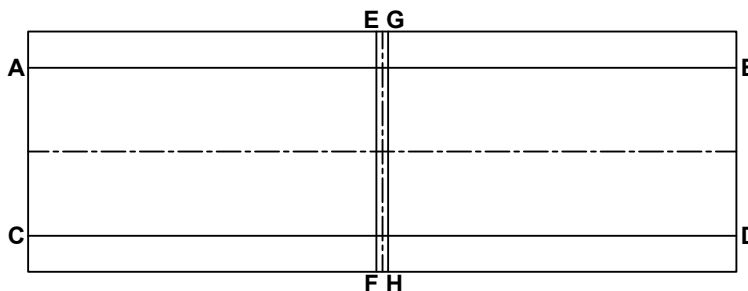


O tamanho da placa do mostrador deve ser agora determinado. Para colocar as linhas horárias, a placa do mostrador deve ter 13" de largura, mais a espessura do gnômon. O gnômon para um relógio de sol Polar pode ser retangular e fixo diretamente à placa do mostrador. Para que seja bem firme, deve ter alguma espessura para aceitar os fixadores. Suponha uma espessura de 1/4". A placa do mostrador tem agora 13,25" de largura. A essa largura, as linhas horárias das 7:00 da manhã às 5:00 da tarde ficam nas duas bordas da placa. Vamos adicionar 3/4" a cada extremidade. A placa do mostrador tem agora 14,75" de largura. Agora, vamos para o comprimento. Deixe as linhas horárias ficarem entre as duas linhas com 3,5" de distância e adicione 3/4" para a parte superior e inferior. A seleção de 3,5" não é inteiramente arbitrária. A seleção do comprimento de uma placa do mostrador será como discutida mais tarde. O tamanho final da placa do mostrador será de 14,75" (37,50 cm) de largura por 5" (12,70 cm) de comprimento, mostrado na Figura 3.



Desenhe uma linha horizontal através do centro da placa do mostrador. Desenhe as linhas paralelas "AB" acima e "CD" abaixo desta linha central horizontal a uma distância de 1,75". Desenhe uma linha vertical no centro da placa do mostrador. Desenhe as linhas paralelas "EF" para a esquerda e "GH" à direita desta linha central vertical a uma distância de 1/8". Essas linhas serão espaçadas pela largura do gnômon. Isso deve ser feito para que as linhas horárias possam ser deslocadas para compensar a largura do gnômon. Se você não fizer isso, terá introduzido um erro significativo no relógio de sol. Antes do Meio-dia Solar, a sombra será moldada pela borda Oeste do estilo do gnômon e depois do Meio-dia Solar, a sombra será lançada pela borda Leste. Não perca esta etapa !

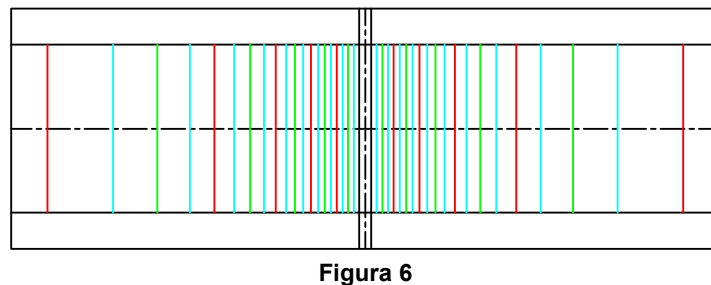
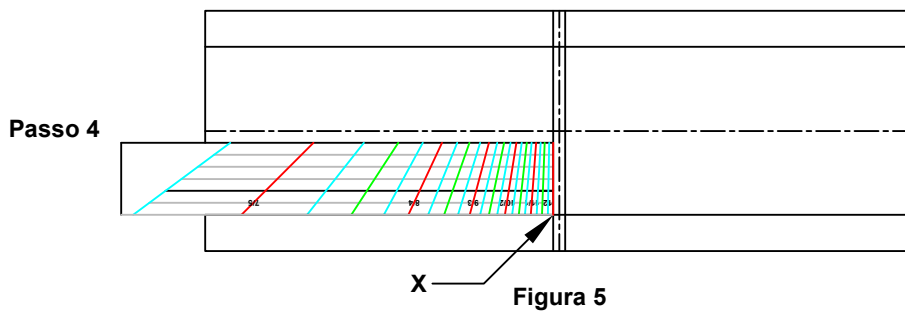
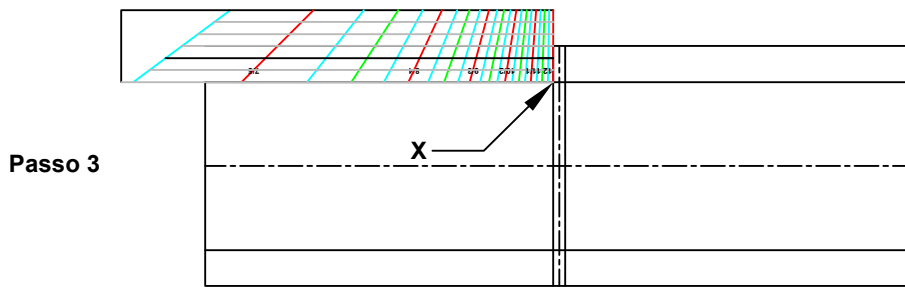
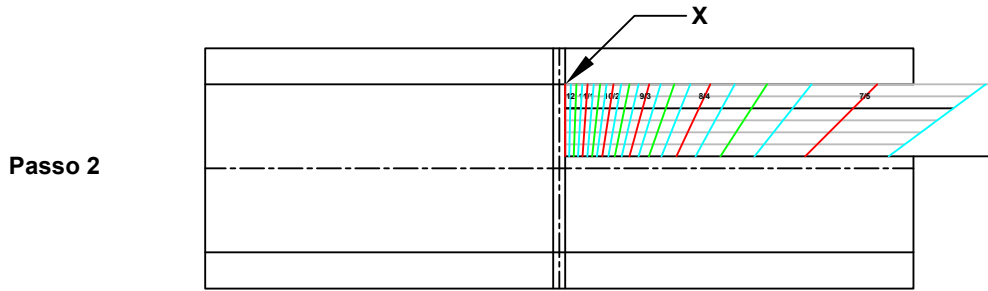
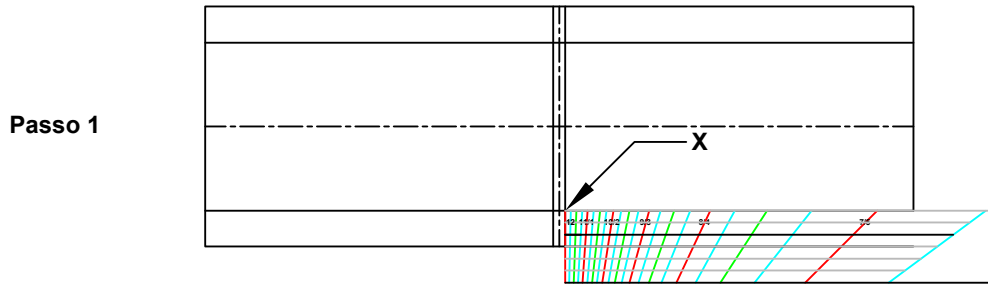
A Figura 4 ilustra a discussão acima.



A placa do mostrador agora está pronta para que as linhas horárias sejam marcadas. Este passo é realizado da mesma forma, se você estivesse projetando um relógio de sol Polar para o Hemisfério Norte ou Sul. O "Guia de Mostrador" mostrado na Figura 2 será usado. Marcar os pontos para as linhas horárias é um processo de quatro passos, como mostrado na Figura 5. Essas etapas podem ser realizadas em qualquer ordem. A linha de 12 horas (meio-dia) deve sempre estar contrário a um dos lados do gnômon e o ponto "X" colocado nas quatro posições mostradas. Depois de todas as linhas horárias desejadas estiverem marcadas, os pontos podem ser unidos para criar uma série de linhas verticais, como mostrado na Figura 6. Estas são as linhas horárias. Tudo o que resta fazer é nomear/rotular estas linhas horárias.

3 The Sundial Primer - "Guias de Mostradores" Relógio de sol Polar

criado por
Carl Sabanski



4 The Sundial Primer - "Guias de Mostradores"

Relógio de sol Polar

criado por
Carl Sabanski

As linhas horárias são numeradas, como mostrado na Figura 7. No Hemisfério Norte, a borda superior da placa do mostrador é voltada para o Norte e o Sol se desloca da direita para a esquerda, de Leste a Oeste. No Hemisfério Sul, a borda superior da placa do mostrador é voltada para o Sul e o Sol se desloca da esquerda para a direita, novamente de Leste a Oeste. Como resultado, a ordem dos números das horas é invertida entre os dois relógios de sol.

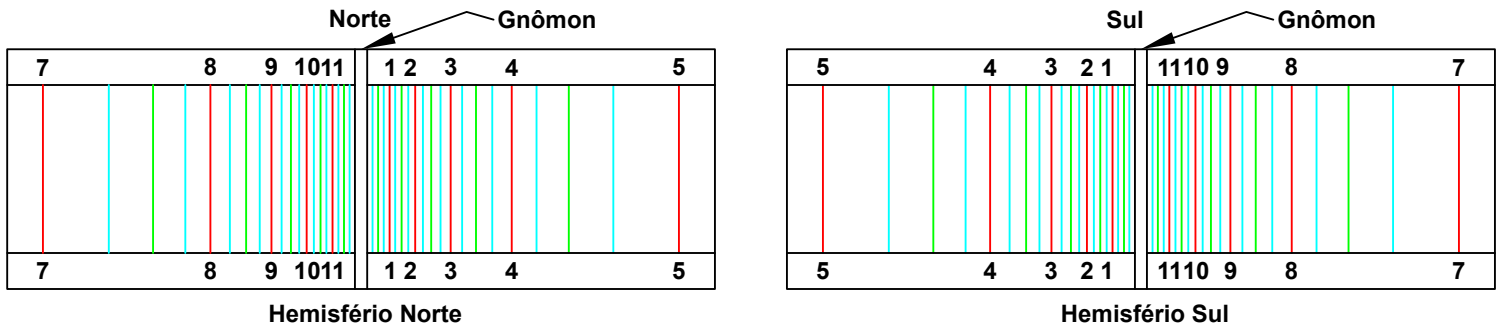


Figura 7

Existem algumas variações do relógio de sol Polar que podem ser construídas. O primeiro é um relógio de sol Polar com Gnômon Duplo e está ilustrada na Figura 8. Ao invés de ter um único gnômon no centro da placa do mostrador, há dois gnômones. Estes estão localizados em cada extremidade da placa do mostrador. Lembre-se de que a sombra será projetada pela borda interna do estilo e, portanto, esta é a linha a ser usada ao posicionar o "Guia de Mostrador".

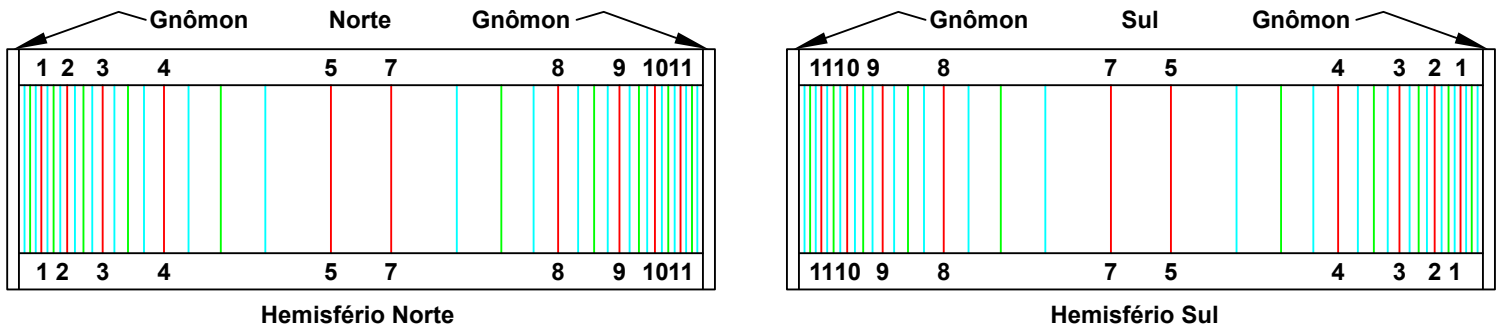


Figura 8

O segundo método de construção alternativo é chamado de relógio de sol Polar de Gnômon Duplo Empilhado e está ilustrado na Figura 9. Esta variação resulta em um relógio de sol polar metade da largura daquele mostrado na Figura 8. Essa configuração permite que você construa um relógio de sol Polar com menores incrementos de tempo dentro de uma largura mais estreita do que seria necessária com o relógio de sol comum de gnômon polar. O *layout* das linhas horárias para este modelo é o mesmo que na Figura 8. Se a largura da placa do mostrador for dobrada, é possível incluir uma meia hora extra de manhã e à noite. É possível até mesmo transportar as linhas horárias para os gnômones para que o relógio de sol indiquem o tempo das 6:00 da manhã às 6:00 da tarde.

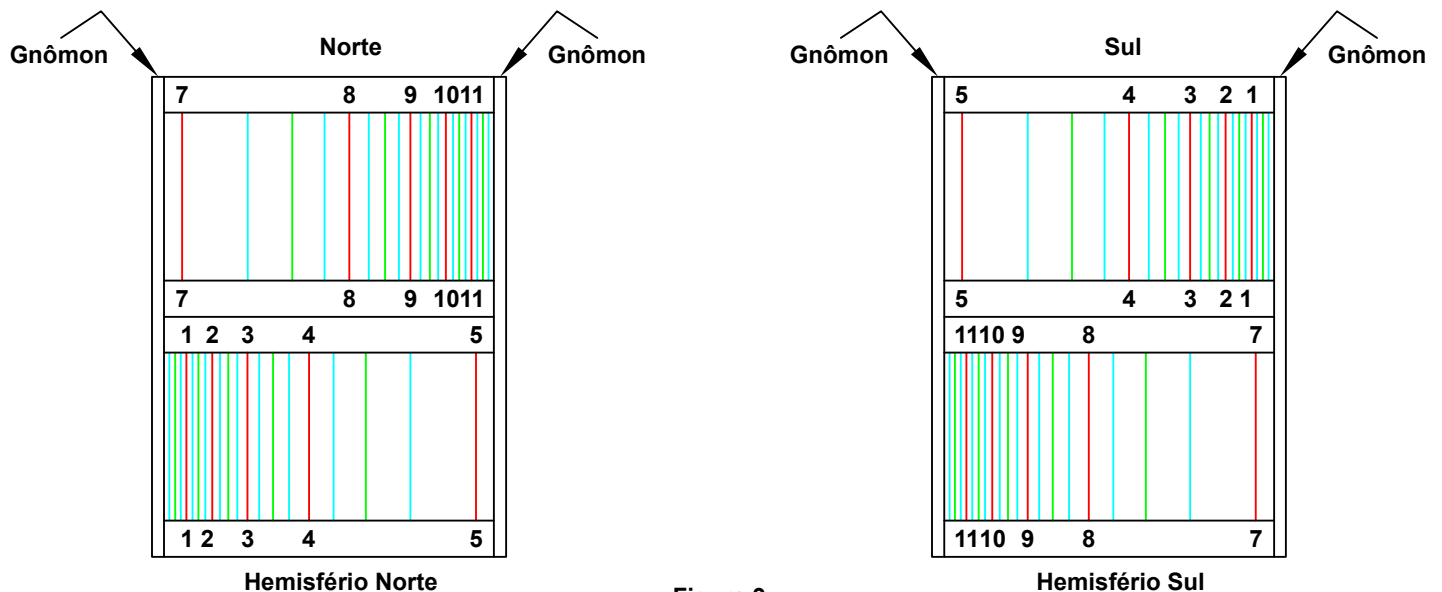


Figura 9

5 The Sundial Primer - "Guias de Mostradores" Relógio de sol Polar

criado por
Carl Sabanski

O próximo item que será discutido é o gnômon. O gnômon será posicionado na linha de 12h (meio-dia) e sua borda de projeção de estilo ou sombra é paralela à placa do mostrador. Um tipo de gnômon que pode ser usado para um relógio de sol Polar é um retângulo simples. A Figura 10 ilustra esse gnômon. A altura "H" é sempre igual à distância da linha de 12h (meio dia) para a linha de 9/3 horas. Você pode usar o "Guia de Mostrador" para obter esse comprimento, como mostrado na Figura 11. Neste exemplo, a altura do gnômon ou "H" que é de aproximadamente 1,74". A espessura "T" do gnômon deve ser conhecida antes do início do desenho do relógio. Esta é a distância as duas metades da placa do mostrador devem estar separadas, como foi discutido anteriormente.

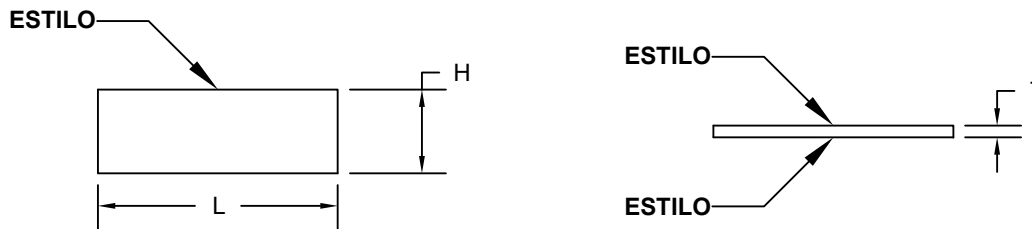


Figura 10

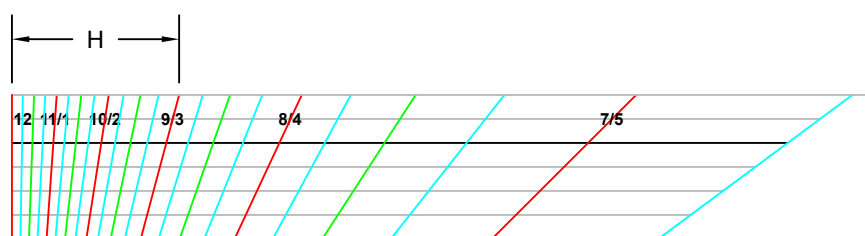


Figura 11

Enquanto o estilo não for alterado, o resto do gnômon pode assumir qualquer forma que você quiser.

O comprimento do estilo "C" e, por sua vez, a placa do mostrador variará de acordo com a altura de gnômon "H". As linhas de declinação podem ser desenhadas em um relógio de sol Polar, como ilustrado na Figura 12, a partir de um único ponto ou *nódus* localizado acima do centro da placa do mostrador. Apenas as linhas para os solstícios e equinócios são mostradas.

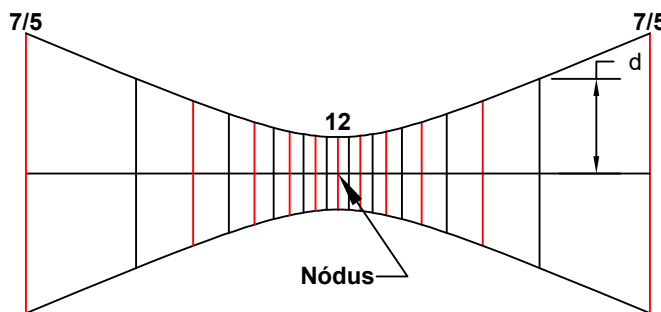


Figura 12

A distância "d" ao longo de qualquer linha horária para uma linha de declinação, para um determinado dia, é dada por:
 $d = H \times \tan(\text{DEC}) / \cos(h)$ onde

- "DEC" é a declinação do Sol para um dia determinado.
- "H" é o ângulo horário e é o ângulo correspondente à posição do Sol em torno da sua órbita diária (aparente).
 $h = (T24 - 12) \times 15^\circ$ onde T24 é o tempo em notação do relógio convencional (horas após à meia-noite) em horas decimais.

A linha de declinação está mais longe nos solstícios e nos limites extremos do dia. O comprimento da placa do mostrador deve ser igual a pelo menos essa distância, se o tempo for lido ao longo do ano. A distância "d" deve ser calculada no solstício quando a declinação do Sol é de 23,44° e no momento mais extremo mostrado na placa do mostrador. Em nosso exemplo, é das 7:00 da manhã às 5:00 da tarde. Vamos usar as 5:00 ou 17:00 horas. (T24) e lembre-se que H é igual a 1,74".

$$d = 1.74 \times \tan(23.44) / \cos[(17-12) \times 15] = 2.92 \text{ polegadas}$$

Isso significa que a sombra projetada por um ponto no estilo no centro do relógio de sol Polar de 13" moverá 2,92" acima e abaixo da linha central horizontal ou linha de equinócio, durante o ano. Se um gnômon retangular com um "C" de 2,92" estiver posicionado em uma placa do mostrador com linhas horárias iguais a 2,92", o tempo pode ser lido ao longo do ano todo. A sombra projetada pelas duas extremidades do gnômon se moverá para cima e para baixo em 2,92", mas sempre estará em uma linha horária. Adicione um pouco mais e o valor de 3,5", discutido anteriormente, será bem razoável.

7 The Sundial Primer - "Guias de Mostradores" Relógio de sol Polar

criado por
Carl Sabanski

Tamanho	H	C	Tamanho	H	C	Tamanho	H	C	Tamanho	H	C	Tamanho	H	C
6.00	0.80	1.35	11.00	1.47	2.47	16.00	2.14	3.59	21.00	2.81	4.71	26.00	3.48	5.84
6.25	0.84	1.40	11.25	1.51	2.52	16.25	2.18	3.65	21.25	2.85	4.77	26.25	3.52	5.89
6.50	0.87	1.46	11.50	1.54	2.58	16.50	2.21	3.70	21.50	2.88	4.83	26.50	3.55	5.95
6.75	0.90	1.51	11.75	1.57	2.64	16.75	2.24	3.76	21.75	2.91	4.88	26.75	3.58	6.00
7.00	0.94	1.57	12.00	1.61	2.69	17.00	2.28	3.82	22.00	2.95	4.94	27.00	3.62	6.06
7.25	0.97	1.63	12.25	1.64	2.75	17.25	2.31	3.87	22.25	2.98	4.99	27.25	3.65	6.12
7.50	1.00	1.68	12.50	1.67	2.81	17.50	2.34	3.93	22.50	3.01	5.05	27.50	3.68	6.17
7.75	1.04	1.74	12.75	1.71	2.86	17.75	2.38	3.98	22.75	3.05	5.11	27.75	3.72	6.23
8.00	1.07	1.80	13.00	1.74	2.92	18.00	2.41	4.04	23.00	3.08	5.16	28.00	3.75	6.28
8.25	1.11	1.85	13.25	1.78	2.97	18.25	2.45	4.10	23.25	3.11	5.22	28.25	3.78	6.34
8.50	1.14	1.91	13.50	1.81	3.03	18.50	2.48	4.15	23.50	3.15	5.27	28.50	3.82	6.40
8.75	1.17	1.96	13.75	1.84	3.09	18.75	2.51	4.21	23.75	3.18	5.33	28.75	3.85	6.45
9.00	1.21	2.02	14.00	1.88	3.14	19.00	2.55	4.26	24.00	3.22	5.39	29.00	3.89	6.51
9.25	1.24	2.08	14.25	1.91	3.20	19.25	2.58	4.32	24.25	3.25	5.44	29.25	3.92	6.56
9.50	1.27	2.13	14.50	1.94	3.25	19.50	2.61	4.38	24.50	3.28	5.50	29.50	3.95	6.62
9.75	1.31	2.19	14.75	1.98	3.31	19.75	2.65	4.43	24.75	3.32	5.55	29.75	3.99	6.68
10.00	1.34	2.24	15.00	2.01	3.37	20.00	2.68	4.49	25.00	3.35	5.61	30.00	4.02	6.73
10.25	1.37	2.30	15.25	2.04	3.42	20.25	2.71	4.54	25.25	3.38	5.67			
10.50	1.41	2.36	15.50	2.08	3.48	20.50	2.75	4.60	25.50	3.42	5.72			
10.75	1.44	2.41	15.75	2.11	3.53	20.75	2.78	4.66	25.75	3.45	5.78			

Tabela baseada nos "Guias de Mostradores", com um intervalo de tempo de 7:00 da manhã à 5:00 da tarde.
"Tamanho do Mostrador", "H (altura)" e "C" (comprimento) estão em polegadas.

Tabela 1

Tamanho	H	C	Tamanho	H	C	Tamanho	H	C	Tamanho	H	C	Tamanho	H	C
6.00	0.39	1.31	11.00	0.72	2.41	16.00	1.05	3.50	21.00	1.38	4.59	26.00	1.71	5.69
6.25	0.41	1.37	11.25	0.74	2.46	16.25	1.07	3.55	21.25	1.40	4.65	26.25	1.73	5.74
6.50	0.43	1.42	11.50	0.76	2.51	16.50	1.09	3.61	21.50	1.42	4.70	26.50	1.74	5.79
6.75	0.44	1.48	11.75	0.77	2.57	16.75	1.10	3.66	21.75	1.43	4.76	26.75	1.76	5.85
7.00	0.46	1.53	12.00	0.79	2.62	17.00	1.12	3.72	22.00	1.45	4.81	27.00	1.78	5.90
7.25	0.48	1.59	12.25	0.81	2.68	17.25	1.14	3.77	22.25	1.46	4.87	27.25	1.79	5.96
7.50	0.49	1.64	12.50	0.82	2.73	17.50	1.15	3.83	22.50	1.48	4.92	27.50	1.81	6.01
7.75	0.51	1.69	12.75	0.84	2.79	17.75	1.17	3.88	22.75	1.50	4.97	27.75	1.83	6.07
8.00	0.53	1.75	13.00	0.86	2.84	18.00	1.18	3.94	23.00	1.51	5.03	28.00	1.84	6.12
8.25	0.54	1.80	13.25	0.87	2.90	18.25	1.20	3.99	23.25	1.53	5.08	28.25	1.86	6.18
8.50	0.56	1.86	13.50	0.89	2.95	18.50	1.22	4.05	23.50	1.55	5.14	28.50	1.88	6.23
8.75	0.58	1.91	13.75	0.91	3.01	18.75	1.23	4.10	23.75	1.56	5.19	28.75	1.89	6.29
9.00	0.59	1.97	14.00	0.92	3.06	19.00	1.25	4.15	24.00	1.58	5.25	29.00	1.91	6.34
9.25	0.61	2.02	14.25	0.94	3.12	19.25	1.27	4.21	24.25	1.60	5.30	29.25	1.93	6.40
9.50	0.63	2.08	14.50	0.95	3.17	19.50	1.28	4.26	24.50	1.61	5.36	29.50	1.94	6.45
9.75	0.64	2.13	14.75	0.97	3.23	19.75	1.30	4.32	24.75	1.63	5.41	29.75	1.96	6.50
10.00	0.66	2.19	15.00	0.99	3.28	20.00	1.32	4.37	25.00	1.65	5.47	30.00	1.97	6.56
10.25	0.67	2.24	15.25	1.00	3.33	20.25	1.33	4.43	25.25	1.66	5.52			
10.50	0.69	2.30	15.50	1.02	3.39	20.50	1.35	4.48	25.50	1.68	5.58			
10.75	0.71	2.35	15.75	1.04	3.44	20.75	1.37	4.54	25.75	1.70	5.63			

Tabela baseada nos "Guias de Mostradores", com um intervalo de tempo de 6:30 da manhã à 5:30 da tarde.
"Tamanho do Mostrador", "H (altura)" e "C" (comprimento) estão em polegadas.

Tabela 2