

ILUMINAÇÃO NATURAL

O RELÓGIO DE SOL COMO RECURSO AUXILIAR DE PROJETO

Paulo Sergio Scarazzato

A insolação sempre tem influência sobre a iluminação natural dos edifícios, embora em muitos casos a presença do sol nos ambientes internos não seja desejada, mas tão somente a sua luz. Isto significa que o projeto deve buscar meios para controlar a insolação que possa incidir sobre as fenestrações, sejam elas laterais ou zenitais.

Um recurso auxiliar bastante eficaz, de uso extremamente simples e nada custoso é o **relógio de sol**, que pode ser utilizado desde as etapas iniciais do projeto, associado a modelos físicos em escala reduzida representativos da volumetria pretendida, passando pelas etapas subseqüentes do projeto, para verificação da necessidade de ajustes nas fenestrações e em suas proteções e, na fase de elaboração do projeto executivo, para eventuais ajustes finos.

O relógio de sol, que pode ser concebido a partir de diferentes sistemas de representação geométrica, é um dispositivo tridimensional no qual há linhas desenhadas que representam o percurso do sol em diferentes épocas e horários do ano¹, em particular nos solstícios e equinócios, e que contém uma haste destinada a projetar sua sombra, quando exposta ao sol, indicando assim qual sua direção e extensão no dia e horário desejado (Figura 1). Na prática do projeto, o instrumento é utilizado em modelos físicos em escala reduzida, tomando-se o cuidado de fazer com que o seu Norte esteja alinhado com o Norte Verdadeiro, ou Geográfico, do modelo. Nestas condições, posicionando o conjunto de modo a fazer com que a sombra da haste aponte para o dia e hora desejados, obtém-se a projeção das sombras do edifício ou conjunto de edifícios analisados (Figura 2) e, da mesma forma pode-se avaliar a insolação nas fachadas, a possível penetração do sol pelas fenestrações e a eficácia das proteções solares propostas.

O relógio solar aqui apresentado é do tipo

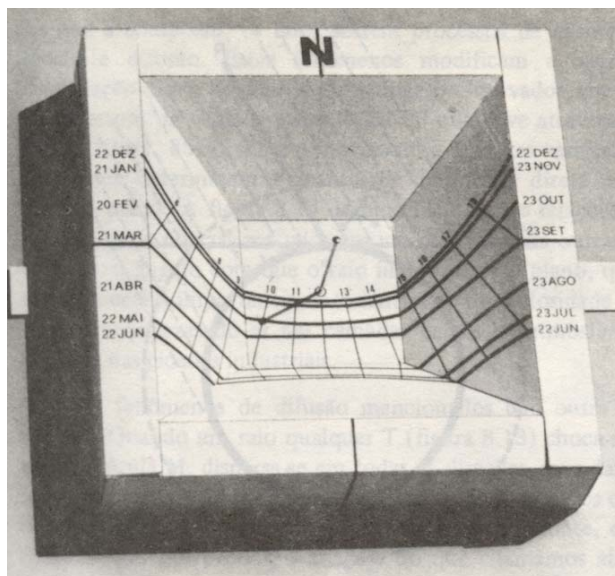


FIGURA 1. Relógio de sol – fonte: Rivero

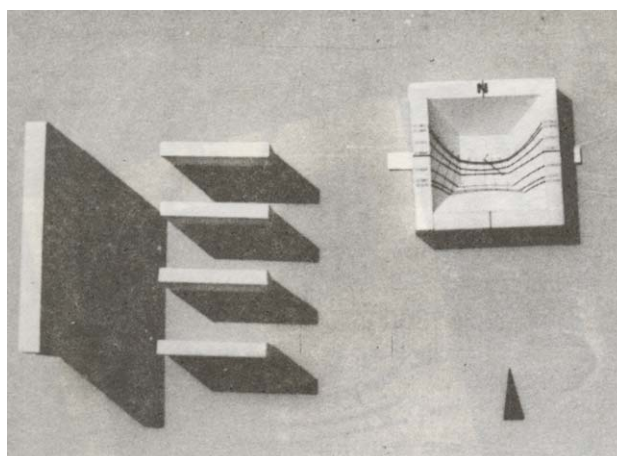


FIGURA 2. Estudo da sombra projetada por um conjunto de edifícios – fonte: Rivero

¹ No relógio de sol as indicações das horas referem-se sempre ao Tempo Solar Verdadeiro (TSV)

local, ou seja, ele é construído para ser utilizado numa latitude específica². Entretanto, é possível utilizá-lo em outras latitudes, mediante o uso de calços, da seguinte maneira: admitindo que se queira fazer estudos de insolação para uma localidade de latitude 5° Sul, a partir de um relógio de sol que tenha sido elaborado para a latitude 0°, basta colocar um calço angulado a 5° na base **N** do relógio, como sugere a figura 3. Da mesma maneira, caso se disponha de um relógio de sol para a latitude 30° e haja a necessidade de se estudar a insolação de uma localidade situada na latitude 18° , basta colocar um calço angulado de 12° (que corresponde à diferença, em graus, entre as duas latitudes), na base **S** do relógio.

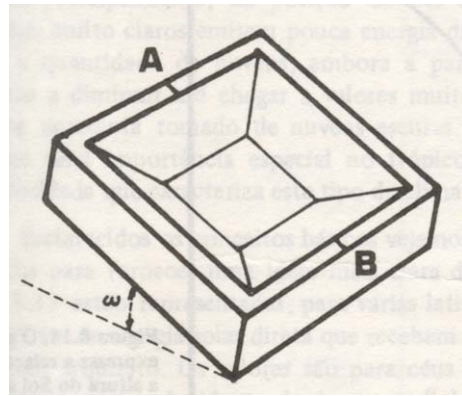


FIGURA 3. Utilização de calço para utilização do relógio de sol para latitude diferente daquela para a qual ele foi projetado – fonte: Rivero

Há também relógios de sol que são de aplicação universal, que não dependem de calços, como no modelo aqui apresentado, mas que permitem ajustes à latitude desejada, normalmente através de movimento de rotação do dispositivo em torno de um eixo.

Eventualmente o relógio de sol pode ser utilizado sob condições de iluminação artificial. Entretanto a distância entre a lâmpada e o modelo tem que ser suficientemente grande para diminuir as distorções resultantes de raios de luz não paralelos.

Na Internet há excelentes referências sobre relógios de sol. Recomendam-se os seguintes endereços: a) www.sundials.org; b) www.sundials.co.uk. Além destes, recomendam-se buscas através das seguintes palavras, que remetem a um universo com muitas referências interessantes: “relógios de sol”, “sundials”, “movimento aparente do sol”, “apparent sun motion”, “solar devices” e “solar protection”

Nas páginas seguintes constam as bases de relógios de sol para as seguintes latitudes:

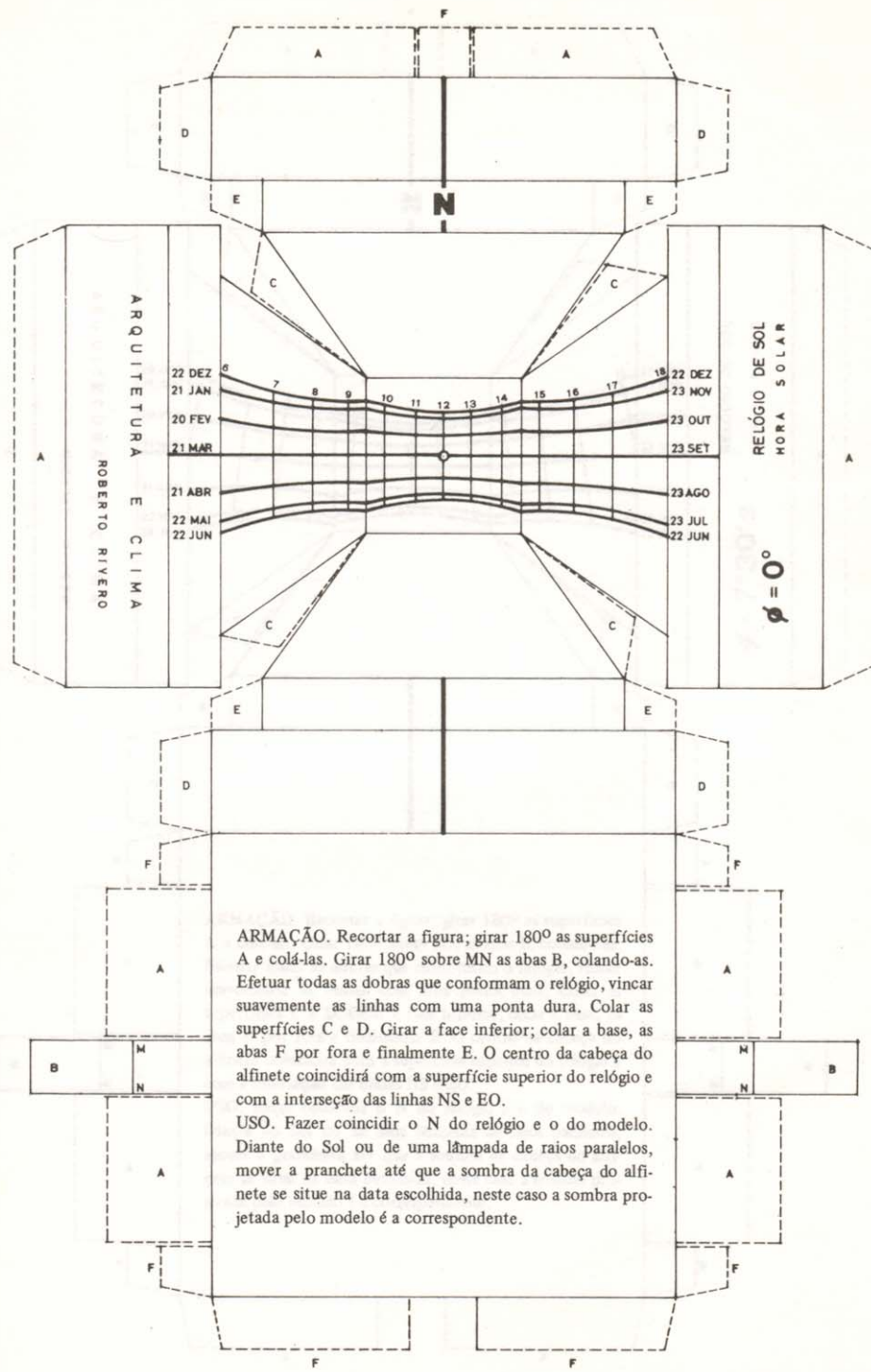
0°
7,5° S

0°
7° 30' S
15° S
23° 27 'S
30° S

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

RIVERO, Roberto – Acondicionamento Térmico Natural. Arquitetura e Clima. 1ª Edição. Porto Alegre, DC Luzzatto, 1985 (crédito das figuras)

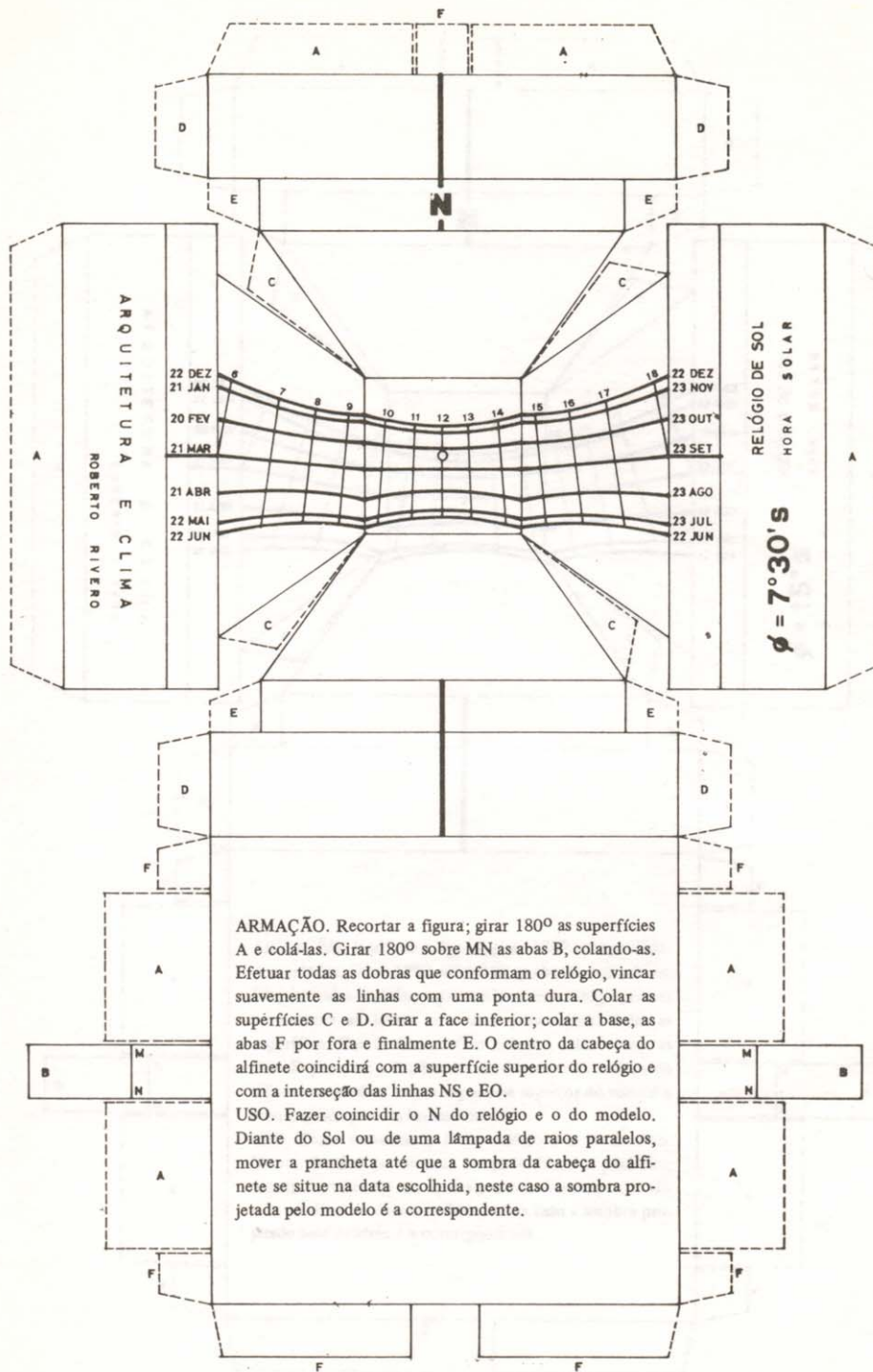
² No site <http://www.usp.br/fau/ensino/graduacao/disciplinas/paginas/conforto.html> encontra-se para download gratuito, entre outros, o software **Luz do Sol**, que possibilita a geração de elementos gráficos para a confecção de relógio de sol. O Luz do Sol é de autoria de Maurício Roriz, professor da UFSCar – Universidade Federal de São Carlos, SP.



ARMAÇÃO. Recortar a figura; girar 180° as superfícies A e colá-las. Girar 180° sobre MN as abas B, colando-as. Efetuar todas as dobras que conformam o relógio, vincar suavemente as linhas com uma ponta dura. Colar as superfícies C e D. Girar a face inferior; colar a base, as abas F por fora e finalmente E. O centro da cabeça do alfinete coincidirá com a superfície superior do relógio e com a interseção das linhas NS e EO.

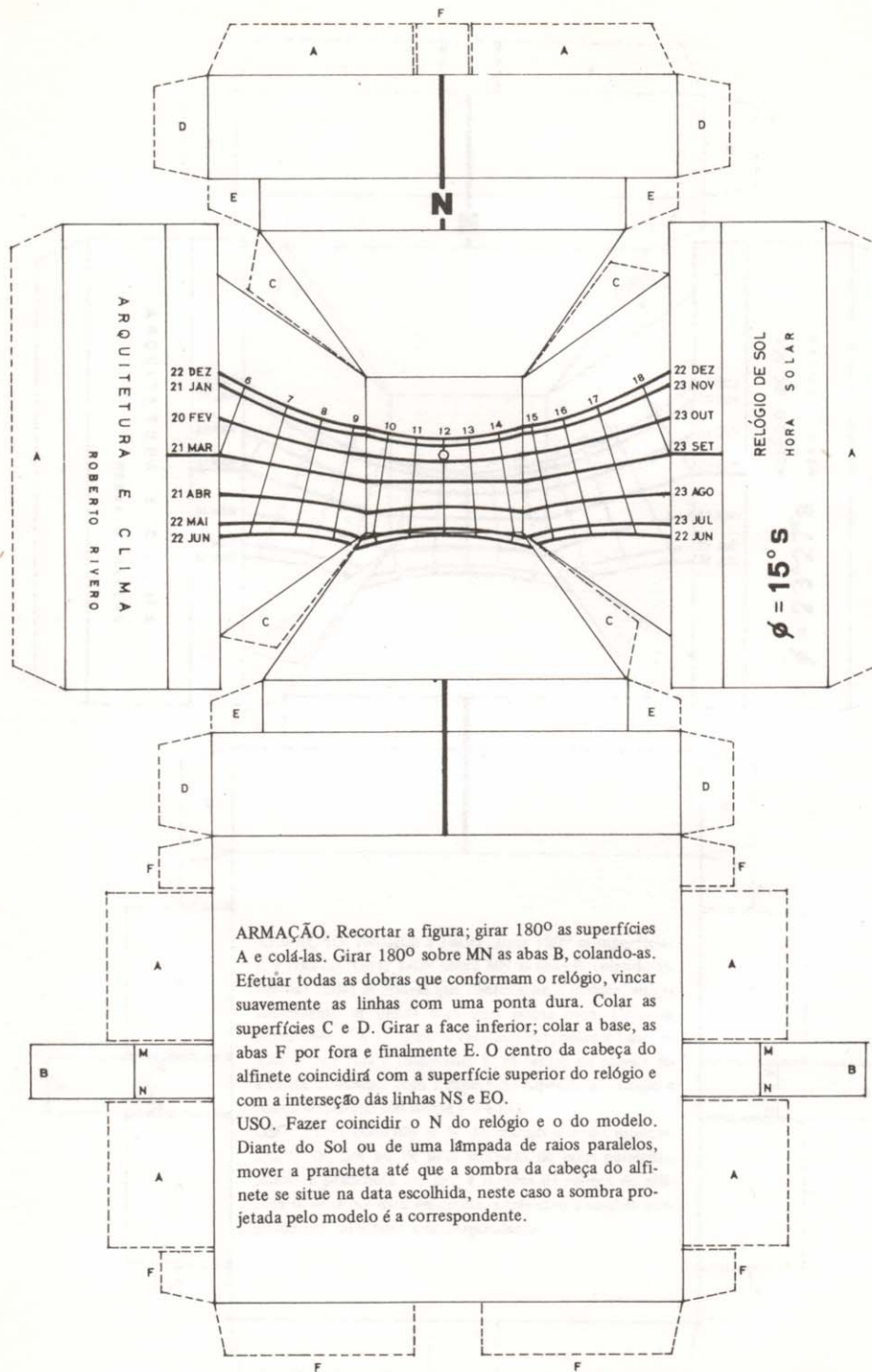
USO. Fazer coincidir o N do relógio e o do modelo. Diante do Sol ou de uma lâmpada de raios paralelos, mover a prancheta até que a sombra da cabeça do alfinete se situe na data escolhida, neste caso a sombra projetada pelo modelo é a correspondente.

RELÓGIO DE SOL PARA A LATITUDE 0°
 Fonte: Rivero

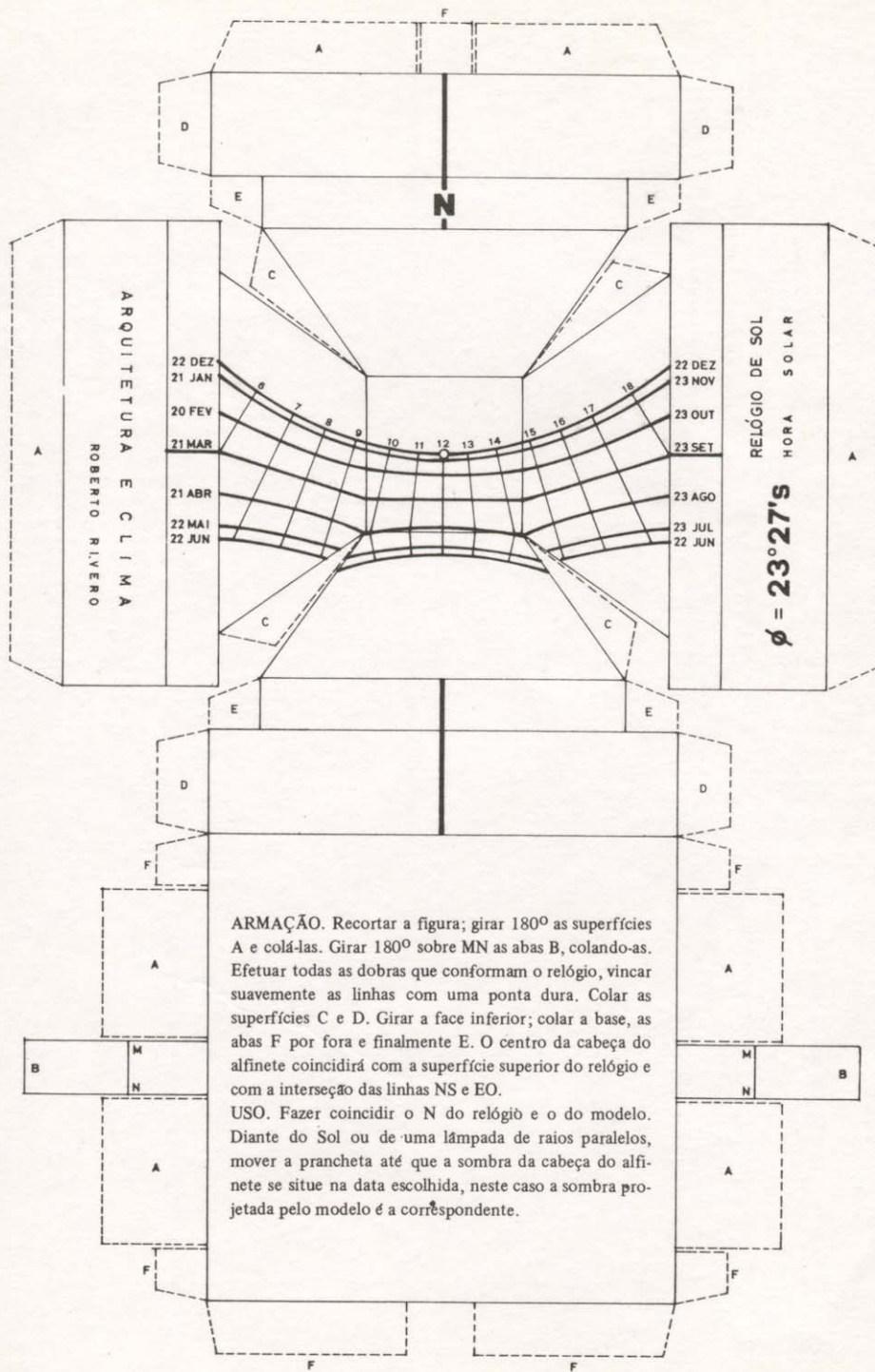


RELÓGIO DE SOL PARA A LATITUDE 7°30' S

Fonte: Rivero

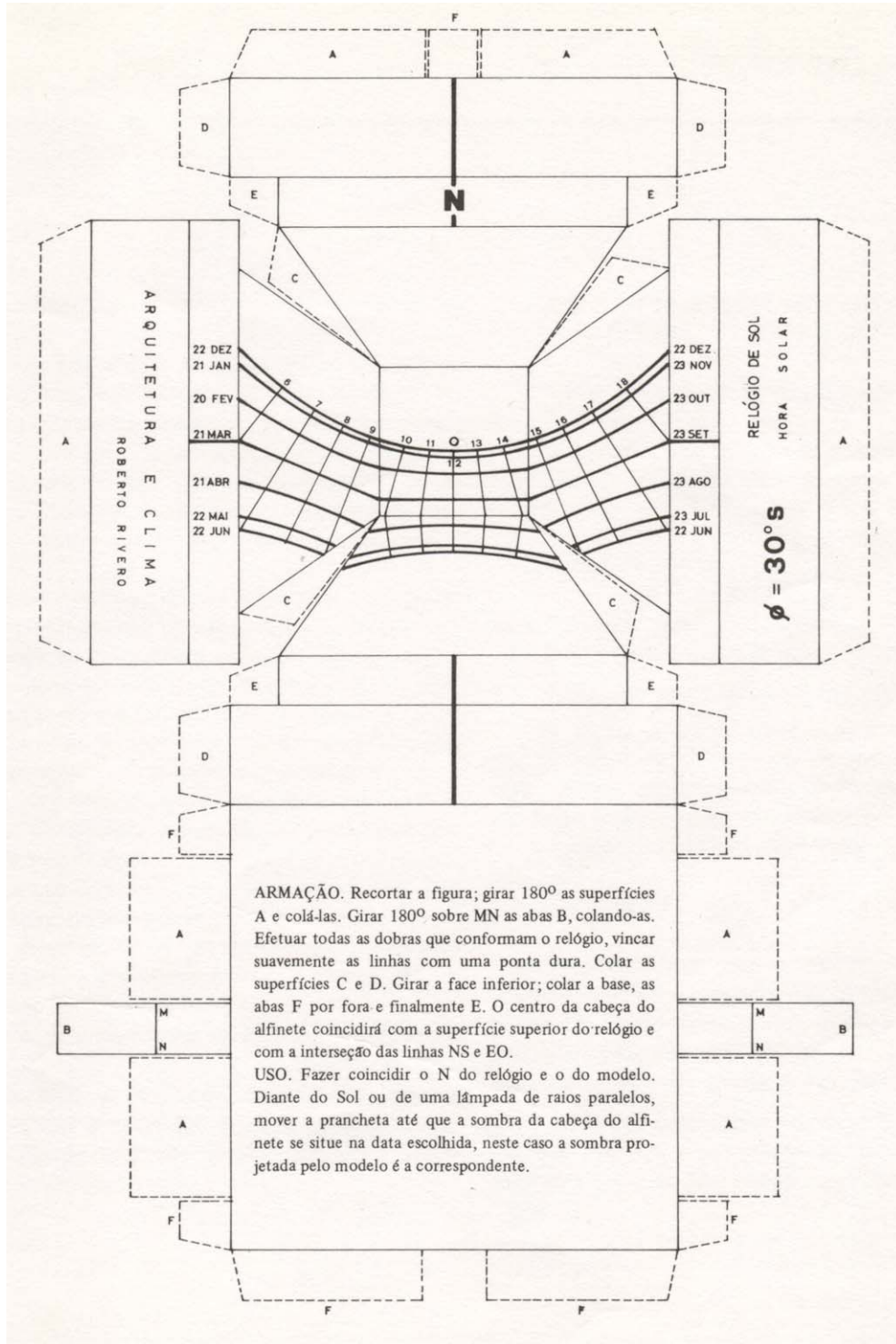


RELÓGIO DE SOL PARA A LATITUDE $15^\circ S$
Fonte: Rivero



RELÓGIO DE SOL PARA A LATITUDE 23°27' S

Fonte: Rivero



RELÓGIO DE SOL PARA A LATITUDE 30° S

Fonte: Rivero