PROJETO LUX

RELÓGIO DE SOL EQUATORIAL

**INTRODUÇÃO**

“Particularmente, eu prefiro os dias de céu aberto. Nesses dias, eu costumo caminhar pela vizinhança observando o belo jogo de sombras que a luz do sol projeta a partir das árvores, dos prédios, das pessoas e de todo tipo de objeto ao meu redor [1]. Experimente fazer isso algum dia. Quando fizer, olhe para a sua sombra. Um pouco sem graça, não é mesmo? Mas não desista. A sua sombra, assim como todas as outras, esconde muitos segredos e pode lhe ensinar muitas coisas. Pessoas que viveram há muito, muito no passado já sabiam bem disso. Essas pessoas estudavam as sombras e, a partir delas, podiam deduzir muitos fenômenos do mundo em que vivemos. É possível, por exemplo, usar as sombras para medir a passagem do tempo - as horas em um dia – como em um relógio sem ponteiros. Exceto que, nesse caso, a própria sombra serve como um ponteiro. A isso, nós chamamos de um relógio de sol. E qualquer um com um lápis na mão, uma folha de papel, um pouco de curiosidade e um bocado de paciência, pode construir um. Isso parece uma tarefa complicada, não acha? Mas na verdade, pode ser muito simples. Tudo depende do tipo de relógio de sol que você quer construir. Existem muitos tipos diferentes, e alguns deles podem ser bem complexos [2]. Mas isso não quer dizer que não haja beleza na simplicidade. Você vai ver. Mas antes, precisamos construir o nosso próprio relógio de sol. Então, mãos à massa.”

**FAÇA VOCÊ MESMO**

“Os materiais de que você vai precisar para construir esse relógio são:

- Folha de papel sulfite 240g ou semelhante tamanho A4

- Lápis, lapiseira ou caneta

- Transferidor com 12 cm de diâmetro

- Canudo de refrigerante sem dobra ou haste de balão de festa

- Régua

- Bússula

Primeiramente, apóie a folha sobre uma superfície plana, como uma mesa. Oriente a folha “de pé” (retrato), com o menor lado voltado para você. Agora, utilizando a régua e o lápis, você fará três linhas sobre o papel. A primeira linha estará distante 1 centímetro da borda da folha mais próxima de você. Desenhe a linha de um lado ao outro da folha. A próxima linha será traçada distante 8 cm da primeira linha. A distância da segunda para a terceira linha dependerá do lugar em que você está. Para a cidade de Curitiba, essa distância é de 18,7 cm. Para outras cidades com latitudes iguais ou superiores à 23,4 graus, a distância é calculada fazendo-se ***8 / sin(LATITUDE)***em uma calculadora. Depois disso, com a régua, meça e marque um ponto na metade da primeira linha traçada. Com o centro do transferidor sobre esse ponto, desenhe a metade de um círculo na folha cuidando para não atravessar a linha. Feito isso, ainda com o transferidor centrado no ponto, divida o semicírculo em intervalos de 15 graus. Quando terminar, vire a folha de modo que o semicírculo traçado fique voltado para mesa. Agora, trace uma linha igual a primeira linha da outra face da folha, 1 cm distante da borda mais próxima a você e marque um ponto no meio dela. Centre o transferidor nesse ponto e trace outro semicírculo na folha (lembre-se de não atravessar a linha). Novamente, divida esse semicírculo em intervalos de 15 graus. Isso feito, use o lápis para fazer um furo no ponto em que o transferidor foi centrado. Vire a folha e dobre o papel de baixo para cima na segunda linha traçada. Agora escreva os números de 6 a 18 da esquerda para a direita (sentido antihorário) na borda do semicírculo, respeitando o espaçamento entre os intervalos de 15 graus. Desdobre a folha, gire-a de ponta cabeça (180 graus) e faça a mesma coisa para o outro semicírculo, mas dessa vez escreva os números da direita para esquerda, no sentido horário. Dobre a folha de novo. Atravesse o canudo no furo que nós fizemos e garanta que ele faça com o plano dos semicírculos um ângulo reto. Dessa vez, faça um furo com o lápis sobre o meio da terceira linha que traçamos no papel lá no começo e encaixe a base do canudo nele de modo que fique preso (dobre a folha de baixo para cima sobre a linha para facilitar o encaixe). Pronto, agora você tem um relógio de sol equatorial. Para usar o seu relógio, espere um dia de sol e vire o relógio até que a base do canudo fique voltada para o **norte verdadeiro** (lembre-se de que o **norte verdadeiro** é diferente do **norte magnético**) do lugar onde você está. A maneira mais fácil de encontrar o norte verdadeiro da sua localidade é utilizando uma bússula digital. Ela pode ser encontrada em lojas de aplicativos de smartphones gratuitamente. Com o aplicativo da bússula instalado no seu dispositivo, basta rotacionar o seu smartphone até a que o ponteiro esteja apontando para o **norte verdadeiro** (ou em inglês "true north") e alinhar o *gnômon* (a haste ou canudo) do seu relógio de sol com o ponteiro da bússula."

**POR QUÊ?**

“O relógio de sol que nós construímos é chamado de relógio de sol equatorial [4]. Mas para entender como ele funciona e por que ele tem esse nome, precisamos lembrar de algumas coisas. Em primeiro lugar, lembre-se de que o nosso planeta, a Terra, é uma esfera que gira em torno de si mesma e dá voltas ao redor do sol [3]. Conforme a Terra gira, o sol parece dar uma volta no céu por cima de nós. Ele nasce a leste da linha que liga o norte ao sul, sobe cruzando o céu, e se põe a oeste da mesma linha. Esse movimento aparente do sol projeta a sombra do canudo nas metades de círculos que desenhamos no papel. Essa sombra indica a hora-local. Para nós que vivemos no hemisfério sul – a parte “de baixo” do equador – durante o verão [5], na maior parte do tempo, a sombra ponteiro será visível no semicírculo de cima da folha. Já durante o inverno [6], a sombra é mais visível no semicírculo de trás. Isso acontece porque, durante o ano, o sol nasce e se põe cada vez mais para o sul da linha que liga os pontos leste e oeste quando o verão está chegando, e cada vez mais para o norte dessa linha quando nos aproximamos do inverno. É por esse motivo que precisávamos desenhar os dois semicírculos na folha. Um na frente, voltado para o sul, e outro atrás, voltado para o norte. Caso contrário, nosso relógio ficaria incompleto e não poderia informar todas as horas durante o dia. Para terminar, o relógio é “equatorial” pois a parte da folha em que o relógio está desenhado coincide com o equador e, por isso, é como se essa dobra representasse o equador, com as sombras projetadas sobre ele. Note ainda que, durante o dia, a sombra projetada na parte de cima do nosso relógio de sol se move no sentido contrário - antihorário ou “da direita para a esquerda” - ao do ponteiro de um relógio comum. No hemisfério norte, acontece o oposto: a sombra se move no mesmo sentido do ponteiro de um relógio normal. É por esse motivo que os ponteiros dos relógios que possuímos em nossas casas, desenvolvidos por pessoas que viveram predominantemente ao norte do equador, se movem no sentido “da esquerda para a direita” (sentido horário)."

**NOTAS**

"Acessando o site www.eletrica.ufpr.br/lux, você pode encontrar modelos prontos do relógio de sol deste experimento para outras localidades que não Curitiba. Dessa forma, bastará dobrar e furar a folha nas áreas indicadas no modelo e encaixar o *gnômon* (haste ou canudo) para obter um relógio de sol funcional para a região escolhida."

**Figuras**

[1] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c0/People\_Shadow.JPG

[2]

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/35/Beijing\_sundial.jpg

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e9/Seoul-Gyeongbokgung-Sundial-02.jpg

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/61/Sundial\_in\_Supreme\_Court\_Gardens%2C\_Perth.jpg

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/42/Rice\_University\_-\_Cohen\_House\_sundial.JPG

[3] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/47/Celestial\_equator\_and\_ecliptic.svg/2000px-Celestial\_equator\_and\_ecliptic.svg.png

[4] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/35/Beijing\_sundial.jpg

[5] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4d/Earth-lighting-winter-solstice\_EN.png

[6] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c8/Earth-lighting-summer-solstice\_EN.png