

TEXTO DE ATUALIDADE – 1ª E 2ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO
2ª AV 02 FÍSICA – IVª UNIDADE

Como se forma um arco-íris e qual o seu formato verdadeiro? Descubra a física por trás de um dos fenômenos mais belos e comuns do planeta!

Nícolas Oliveira

25/05/2025, às 18:00



Fonte: NASA/ Terje O. Nordvik

Durante séculos, **o arco-íris foi visto como ponte entre mundos**, símbolo de esperança ou mensagem divina pintada no céu. Povos antigos narravam que era um caminho dos deuses, uma serpente celestial ou mesmo um sinal de fortuna.

Mas por trás do encanto visual e do peso simbólico, esconde-se um dos fenômenos atmosféricos mais elegantes e **compreensíveis pela física: o arco-íris**. Uma manifestação da luz em interação com a água e a geometria — e não um simples espetáculo místico.

O primeiro passo para compreender a formação do arco-íris foi dado pelo filósofo grego Aristóteles, que já no século IV a.C. buscou descrever a formação **do fenômeno em termos de um conceito análogo à reflexão da luz em gotas de chuva**.



Formação de diferentes arco-íris na Noruega. (Fonte: NASA/ Terje O. Nordvik)

No entanto, foi apenas no século XVII que Isaac Newton revolucionou o entendimento da luz e da cor e, em seus experimentos com prismas, **demonstrou que a luz branca do Sol é composta por diferentes cores**, cada uma com seu próprio comprimento de onda — e que essas cores podem ser separadas pela refração.

A formação de um arco-íris começa com um ingrediente essencial: [a luz solar](#). Quando os raios do Sol atravessam uma região onde há gotas de chuva no ar, ocorre uma série de interações entre a luz e as gotas. A sequência é bem definida: refração, reflexão interna e nova refração.

Primeiramente, ao entrar na gota de água, a luz solar se refrata — **ou seja, muda de direção devido à diferença de densidade entre o ar e a água**. Esse desvio depende do comprimento de onda da luz, fazendo com que a luz branca se decomponha em suas várias cores (espectro visível).

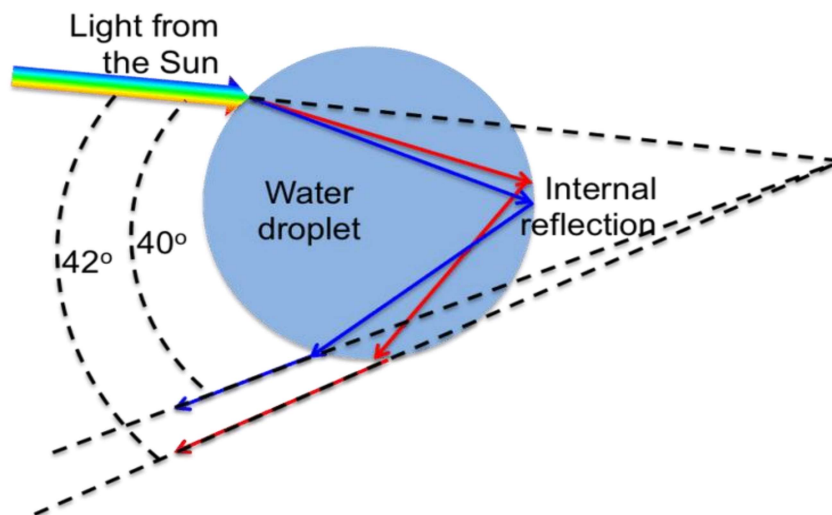


Diagrama da refração e reflexão da luz solar numa gota de água.

(Fonte: How Thins Work)

Dentro da gota, essa luz sofre uma reflexão interna total, sendo redirecionada para a parte frontal da gota. Ao sair, ela é novamente refratada. **Cada cor emerge da**

gota em um ângulo ligeiramente diferente — é isso que separa as faixas coloridas. A luz vermelha, por exemplo, sai em um ângulo de cerca de 42° em relação à direção original da luz solar, enquanto a violeta sai em torno de 40° .

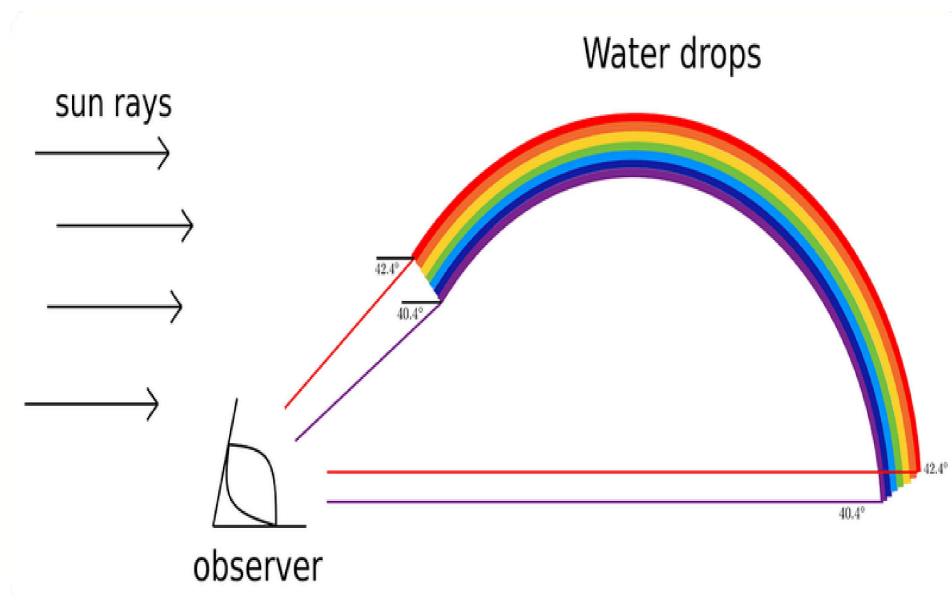
Como há bilhões de gotas suspensas na atmosfera, e apenas aquelas que estão na posição correta em relação ao observador refletem luz no ângulo exato, o resultado é um arco circular de cores.

Contudo, a forma completa de um arco-íris é, de fato, um círculo — mas a Terra impede que vejamos sua totalidade.

Quando o Sol está mais alto no céu, o arco-íris aparece mais baixo no horizonte. Por outro lado, ao amanhecer ou entardecer, quando o Sol está perto do horizonte, o arco é mais elevado. Apenas em condições ideais, como vistas de um avião com o Sol às costas, é possível observar o círculo completo.

O arco-íris primário — aquele que normalmente vemos — possui uma sequência de cores que vai do vermelho (na parte externa) ao violeta (na parte interna). No entanto, existe também o arco-íris secundário, um fenômeno mais tênue, localizado fora do arco principal.

Ele ocorre devido a duas reflexões internas na gota, o que inverte a ordem das cores e reduz a intensidade da luz. O ângulo de saída da luz no arco secundário varia de 50° a 53° , e por isso ele aparece mais acima no céu.



A posição do arco-íris nunca é fixa, dependendo da localização do observador.

(Fonte: Cantor's Paradise)

Do ponto de vista físico, **o fenômeno está diretamente ligado ao índice de refração da água, que varia levemente com o comprimento de onda da luz** — esse fenômeno é chamado dispersão.

A luz azul, por exemplo, é desviada mais que a vermelha ao entrar e sair da gota, pois possui um comprimento de onda menor (aproximadamente 450 nm, contra cerca de 700 nm da luz vermelha). Essa diferença de refração entre cores é o que faz a luz branca se separar em sete cores principais, conhecidas pela sigla VIBGYOR (Violet, Indigo, Blue, Green, Yellow, Orange, Red).

A física do arco-íris também inspirou o desenvolvimento de áreas da óptica, como a teoria ondulatória da luz, **e modelos matemáticos complexos** que descrevem como as ondas eletromagnéticas se propagam, refletem e refratam em meios distintos.

Fenômenos associados, como os arcos supernumerários — arcos adicionais visíveis dentro do arco primário — são explicados com base na interferência de ondas coerentes de luz, **um conceito que vai além da óptica geométrica e entra na óptica física.**



Arco-íris completo sobre a Austrália. (Fonte: NASA/ Colin Leonhardt)

Curiosamente, **um arco-íris não tem uma posição fixa no céu.** Ele depende da posição do observador em relação ao Sol. Por isso, não é possível "chegar até o fim do arco-íris" — ele se move com você. Não há um ponto no solo onde ele termina, **tampouco existe um pote de ouro à espera.**

Hoje, a beleza do arco-íris continua a inspirar artistas, poetas e cientistas. Mas compreender sua física não o torna menos mágico — pelo contrário. Saber que cada cor que vemos depende da trajetória da luz, do tamanho das gotas e da geometria celeste dá ainda mais profundidade à experiência.

É um lembrete vívido de que, muitas vezes, a natureza revela sua poesia por meio da matemática e da física — e que há beleza tanto na contemplação quanto na compreensão.

FONTE: <https://www.tecmundo.com.br/ciencia/404614-como-se-forma-um-arco-iris-e-qual-o-seu-formato-verdadeiro.htm>