

# ROTEIRO p SIMULAÇÃO: REFRAÇÃO DA LUZ

Prof. Nildo Loiola Dias

## 1 OBJETIVOS

- Verificar como se comporta um feixe luminoso ao passar de um meio transparente para outro com diferente índice de refração.
- Determinar o índice de refração de um meio.
- Determinar o ângulo limite para diversas substâncias.
- Observar a reflexão total.
- 

## 2 MATERIAL

Para visualizar o experimento real de refração que será simulado, veja:

<https://www.youtube.com/watch?v=ICPMcDPkfqw&t=105s>

Simulação para a realização dos procedimentos 1 e 2:

<https://laboratoriovirtual.fisica.ufc.br/refracao>

## 3 FUNDAMENTOS

### REFRAÇÃO

Sempre que um feixe de luz atinge a superfície de separação entre dois meios transparentes, parte da luz é refletida e parte é transmitida. Nesta experiência analisaremos o comportamento do feixe luminoso que é transmitido. Se ao passar de um meio para o outro há uma mudança na velocidade da luz, dizemos que houve refração. A refração pode ocorrer com ou sem desvio na direção de propagação. A refração obedece a duas leis gerais:

**“O raio incidente, o raio refratado, e a normal à superfície no ponto de incidência são co-planares”**

**“A razão entre o seno do ângulo de incidência e o seno do ângulo de refração é constante”.**

Esta última assertiva é a conhecida “Lei de Snell”. A este valor constante dá-se o nome de índice de refração. O índice de refração é um valor relativo entre os dois meios considerados e, como veremos numa prática posterior, seu valor depende do comprimento de onda da luz empregada. Em geral, define-se como índice de refração absoluto de um meio, o índice de refração deste meio em relação ao vácuo.

### ÂNGULO LIMITE E REFLEXÃO TOTAL

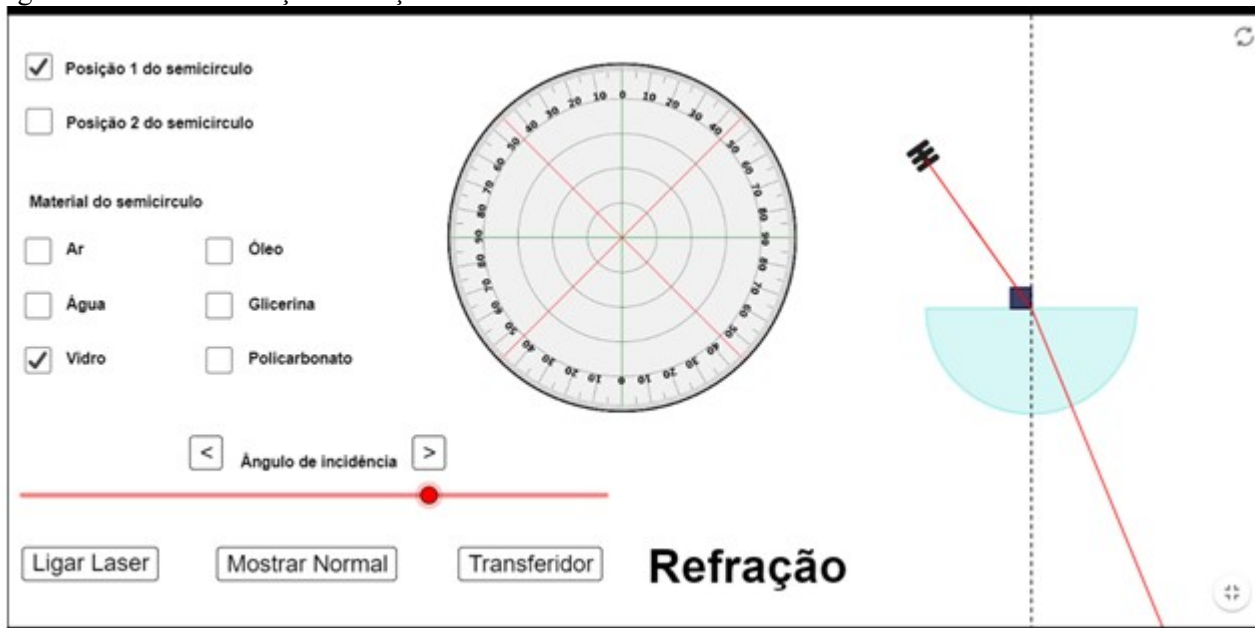
Quando a luz passa de um meio mais refringente (com maior índice de refração) para um meio menos refringente (com menor índice de refração) o raio refratado se afasta da normal (em comparação com o raio incidente), podendo chegar a fazer um ângulo de  $90^\circ$  com a normal; dizemos então que o ângulo de incidência é o ÂNGULO LIMITE. Se o ângulo de incidência for maior do que o ÂNGULO LIMITE, ocorrerá REFLEXÃO TOTAL.

## 4 PROCEDIMENTOS

Simulação para a realização dos procedimentos 1 e 2: <https://laboratoriovirtual.fisica.ufc.br/refracao>

Na Figura 1 vemos a tela da simulação após escolhermos: Posição 1, Vidro, Mostrar Normal, Transferidor e deslocarmos o controle deslizante para a direita. O Transferidor pode ser arrastado para a medida dos ângulos de incidência e de refração.

Figura 1. Tela da simulação Refração.



Nesta simulação um raio de luz incide no centro de um corpo ótico com formato semicircular. Na Posição 1 do corpo semicircular, um raio refratado que vai do centro do semicírculo para sua superfície semicircular, incidirá perpendicularmente à essa superfície e passará para o meio externo sem sofrer desvio, permitindo assim a medida do ângulo de refração. Na Posição 2, Figura 1, um raio incide perpendicularmente à superfície curva, em direção ao centro, assim, não sofrerá desvio ao passar do meio externo para o meio material de que é feito o corpo semicircular.

**PROCEDIMENTO 1: Índice de refração de uma substância transparente.**

- 1.1 Na simulação escolha a opção VIDRO.
- 1.2 Desloque o raio incidente de modo que o mesmo forme com a normal um dos ângulos indicados na Tabela 4.1.
- 1.3 Meça o ângulo de refração correspondente e anote na Tabela 1.
- 1.4 Repita o procedimento para os outros ângulos da Tabela 1.
- 1.5 Preencha as outras células da Tabela 1.

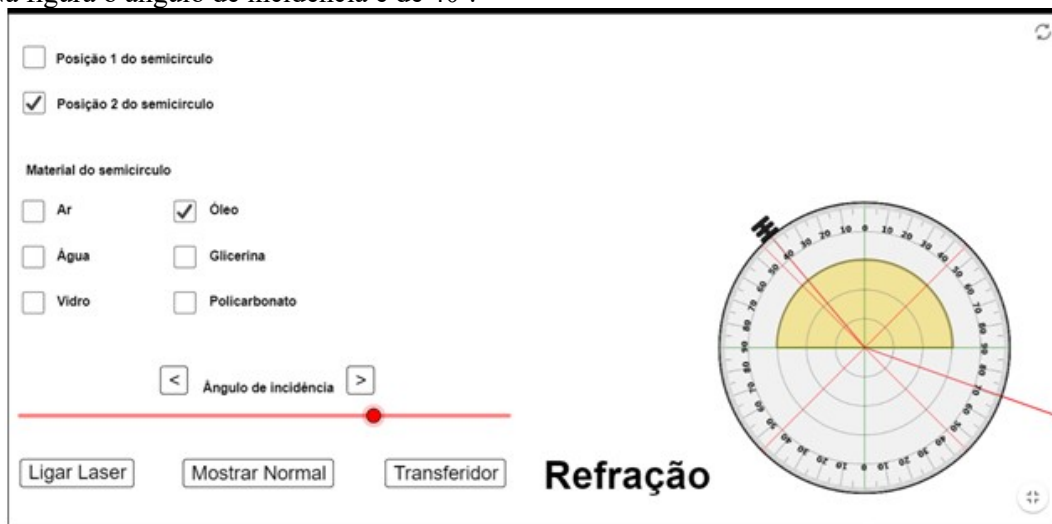
Tabela 1. Resultados para o VIDRO.

ângulo de incidência ( $\theta_i$ )	ângulo de refração ( $\theta_r$ )	$\text{sen}(\theta_i)$	$\text{sen}(\theta_r)$	$\text{sen}(\theta_i)/\text{sen}(\theta_r)$
0°	0			
10°				
15°				
30°				
45°				
50°				
60°				
75°				

**PROCEDIMENTO 2: Determinação do ângulo limite e reflexão interna total.**

Neste procedimento o raio de luz incide sobre a superfície curva do corpo semicircular (Posição 2 indicada na simulação), Figura 2. Como a incidência é perpendicular à superfície curva, não há desvio na trajetória do raio nessa superfície. Assim, podemos focar nossa atenção na passagem do raio de luz do meio mais refringente para o menos refringente que ocorre na superfície plana do corpo semicircular.

Figura 2. Posição 2 da simulação para determinação do ângulo limite e observação da reflexão interna total. Na figura o ângulo de incidência é de 40°.



2.1 Escolha na simulação REFRAÇÃO a Posição 2 de forma que o raio luminoso incida sobre a superfície semicircular como mostra a Figura 2.

2.2 Escolha uma das substâncias indicadas na Tabela 2.

2.3 Varie o ângulo de incidência de modo a obter um ângulo de REFRAÇÃO de 90°. Anote o ângulo de incidência que é o ÂNGULO LIMITE. Se necessário, utilize os controles finos do ângulo de incidência.

2.4 Repita os procedimentos anteriores para as outras substâncias indicadas na Tabela 2.

2.5 Observe o comportamento do raio de luz para ângulos maiores do que o ângulo limite. Anote:

Comportamento da luz para ângulos de incidência maiores do que o ÂNGULO LIMITE:

Tabela 2. Ângulos limite.

	Água	Vidro	Óleo	Glicerina	Policarbonato
ÂNGULO LIMITE					

## 5 QUESTIONÁRIO

1. Considerando o PROCEDIMENTO 1, explique por que o feixe de luz não se desvia novamente ao sair do corpo óptico semicircular.
2. Dos dados das Tabelas 1 determine o valor médio do índice de refração do vidro.
3. Que condições são necessárias para que ocorra reflexão total?
4. Determine o índice de refração do vidro, da água e da glicerina a partir do ângulo limite medido no PROCEDIMENTO 2. Apresente os cálculos.