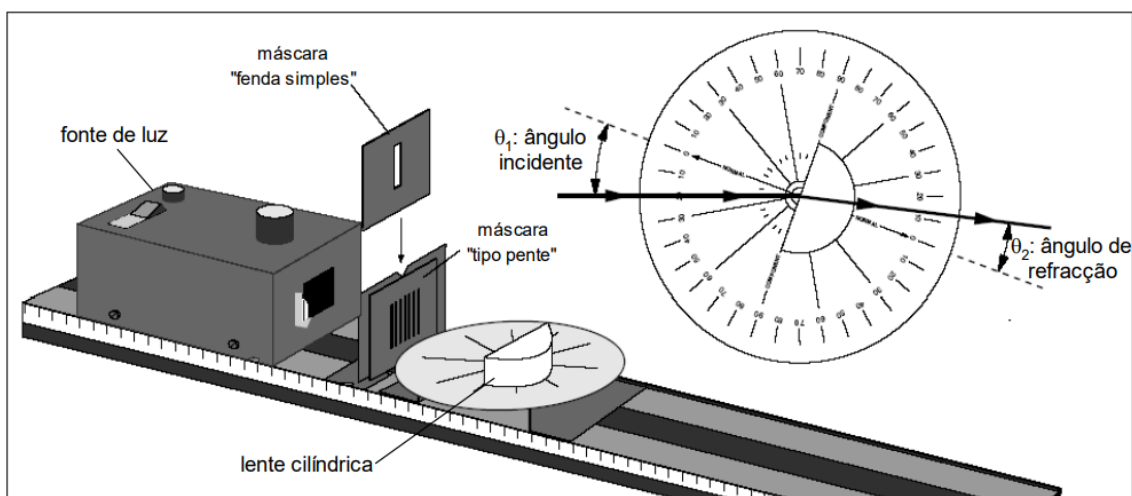


TP3 – Refração da luz, lentes e princípio de funcionamento de um microscópio.

1ª Parte – Medida do ângulo de refração ar/acrílico.

Nesta 1ª parte, com a seguinte montagem experimental:



Registaram-se os seguintes valores de ângulos incidentes e correspondentes ângulos refratados:

$\theta_{incidente}$ (Graus)	$\theta_{refratado}$ (Graus)
10	6,5
20	13
30	19,5
40	25,5
50	31
60	35,5
70	39

A partir da lei de Snell,

$$n_{ar} \sin(\theta_{incidente}) = n_{acrilico} \sin(\theta_{refratado}) \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{\sin(\theta_{\text{incidente}})}{\sin(\theta_{\text{refratado}})} = \frac{n_{\text{acrilico}}}{n_{\text{ar}}}$$

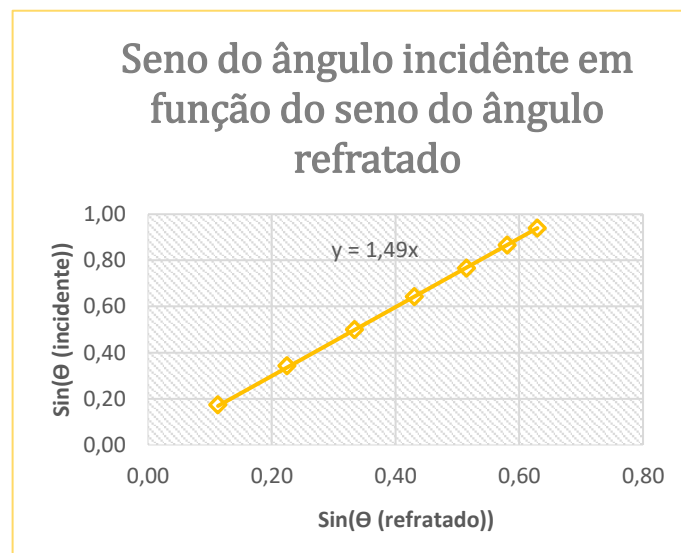
como $n_{\text{ar}} = 1$:

$$n_{\text{acrilico}} = \frac{\sin(\theta_{\text{incidente}})}{\sin(\theta_{\text{refratado}})}$$

Temos,

$\sin(\theta_{\text{incidente}})$	$\sin(\theta_{\text{refratado}})$
0,17	0,11
0,34	0,22
0,50	0,33
0,64	0,43
0,77	0,52
0,87	0,58
0,94	0,63

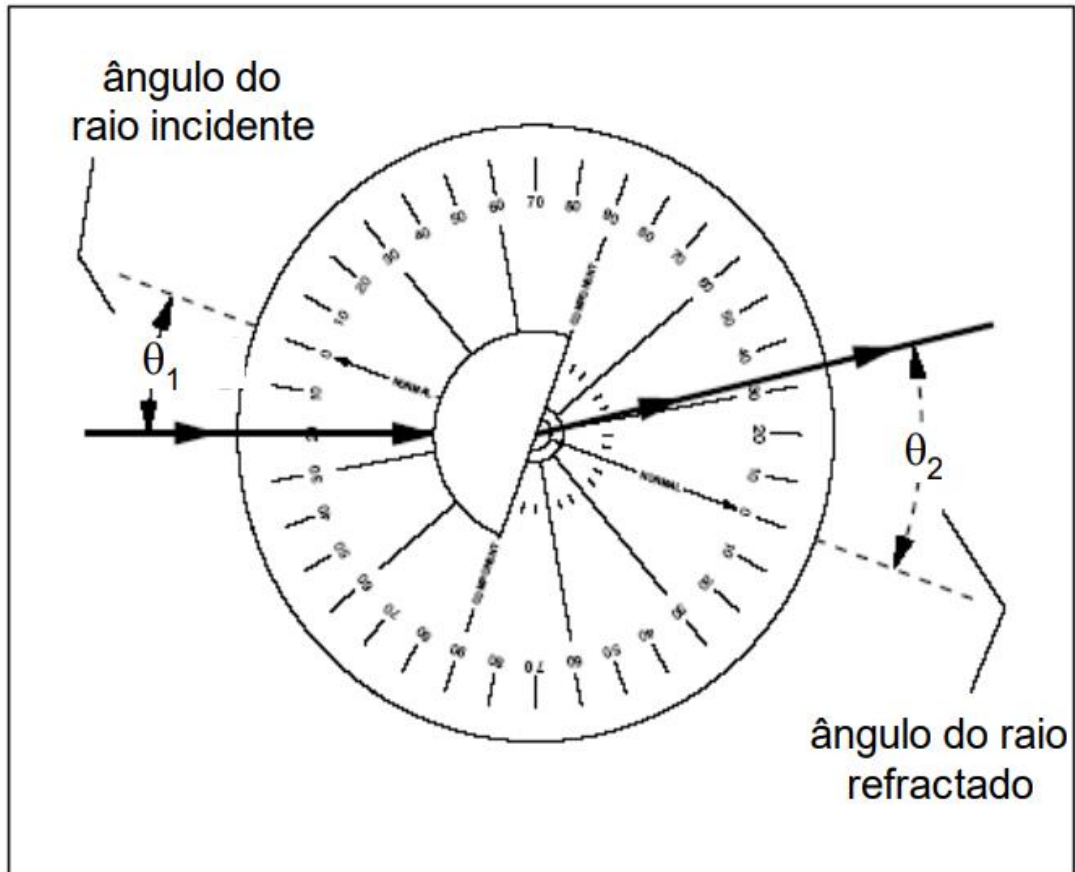
podendo traçar um ajuste aos pontos experimentais de modo a obter o valor do n_{acrilico} :



Logo, $n_{\text{acrilico}} = 1,49$.

2ª Parte – Medida do ângulo de refração acrílico/ar.

A partir da montagem da 1ª Parte, rodando a lente cilíndrica 180 graus:



Registaram-se os seguintes valores de ângulos incidentes e correspondentes ângulos refratados:

$\theta_{incidente}$ (Graus)	$\theta_{refratado}$ (Graus)
10	15
15	22,9
20	30,5
25	38,8
30	48
35	58,5
40	72,5

A partir da lei de Snell,

$$n_{\text{acrílico}} \sin(\theta_{\text{incidente}}) = n_{\text{ar}} \sin(\theta_{\text{refratado}}) \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow \frac{\sin(\theta_{\text{refratado}})}{\sin(\theta_{\text{incidente}})} = \frac{n_{\text{acrílico}}}{n_{\text{ar}}} \Leftrightarrow$$

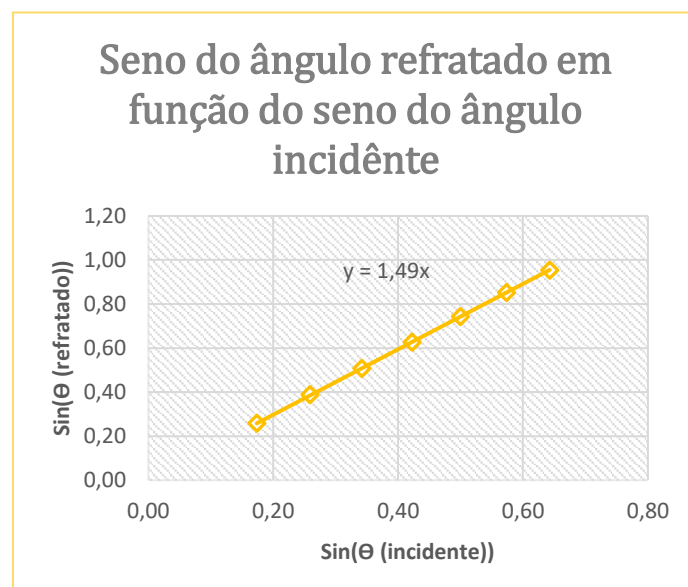
como $n_{\text{ar}} = 1$:

$$n_{\text{acrílico}} = \frac{\sin(\theta_{\text{refratado}})}{\sin(\theta_{\text{incidente}})}$$

Temos,

$\sin(\theta_{\text{incidente}})$	$\sin(\theta_{\text{refratado}})$
0,17	0,26
0,26	0,39
0,34	0,51
0,42	0,63
0,50	0,74
0,57	0,85
0,64	0,95

podendo traçar um ajuste aos pontos experimentais de modo a obter o valor do $n_{\text{acrílico}}$:



Novamente, como esperado tendo em conta o resultado da 1ª parte, $n_{\text{acrílico}} = 1,49$.

Experimentalmente nesta parte, observou-se a existência de um ângulo crítico,

$$\theta_{\text{critico EXPERIMENTAL}} = 42,5^\circ$$

com $n_{\text{acrílico}} = 1,49$ e,

$$n_{\text{acrílico}} = \frac{\sin(90^\circ)}{\sin(\theta_{\text{critico TEÓRICA}})} \Leftrightarrow$$
$$\Leftrightarrow \theta_{\text{critico TEÓRICA}} = 42,3^\circ$$

com desvio percentual de 0,5% entre o valor teórico e experimental. Também nesta parte, antes da reflexão total, é observado o seguinte fenómeno:



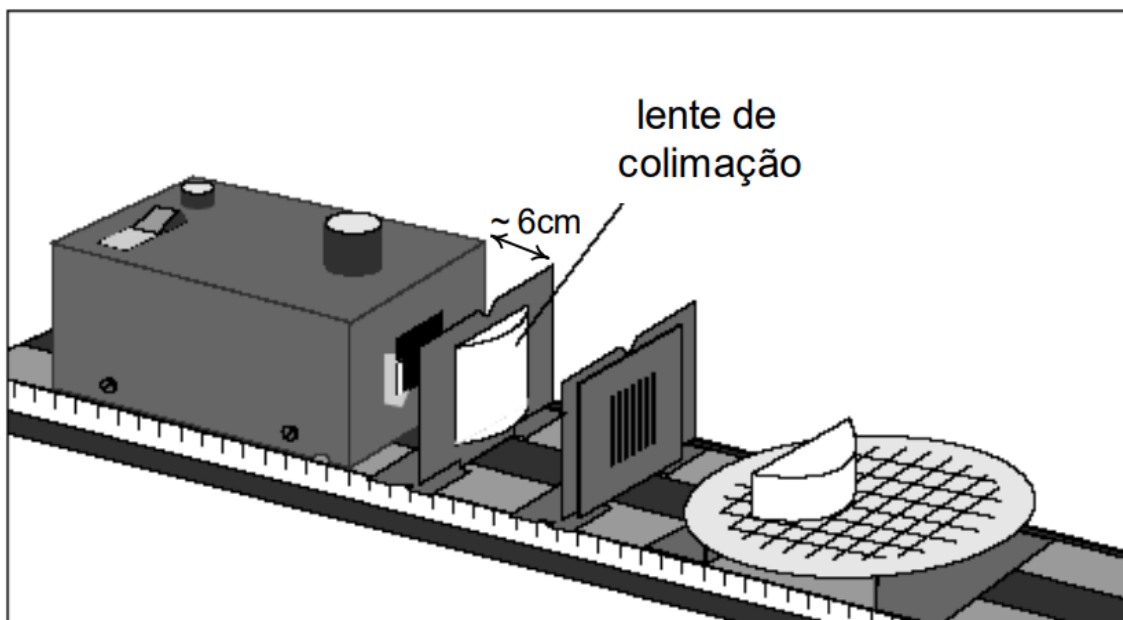
Uma dispersão da luz branca, onde ficamos a saber que a velocidade da luz no material depende do comprimento de onda da mesma. Com a imagem acima, verifica-se que $n_{\text{vermelha}} < n_{\text{azul}}$ por isso quanto maior o comprimento de onda maior a velocidade de propagação da luz no acrílico.

Extra - Reflexão

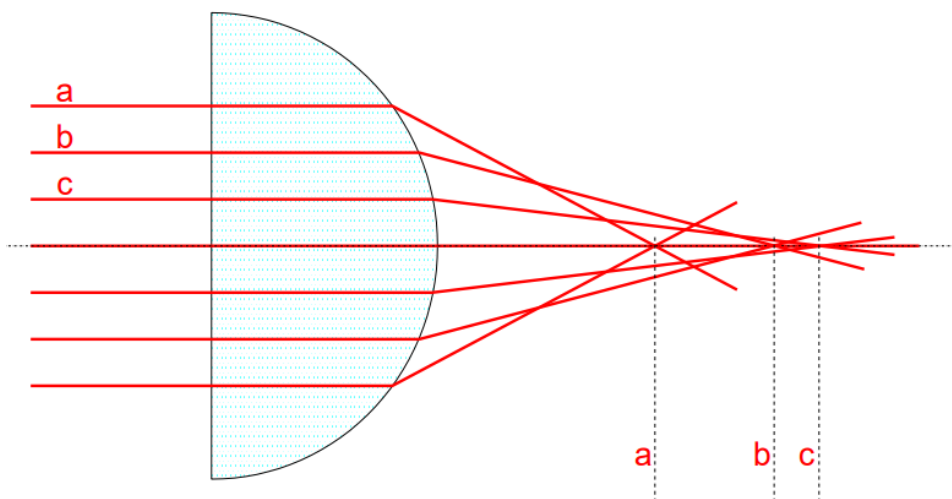
Com a mesma montagem da 1ª Parte, usado um espelho ao invés de uma lente cilíndrica, estudou-se a reflexão da luz. Como já era esperado o ângulo incidente refletido corresponde ao ângulo refratado.

4ª Parte - Luz refratada por uma lente: distância focal e aberração esférica.

Nesta 4ª parte, com a seguinte montagem experimental:



Observa-se o seguinte padrão:

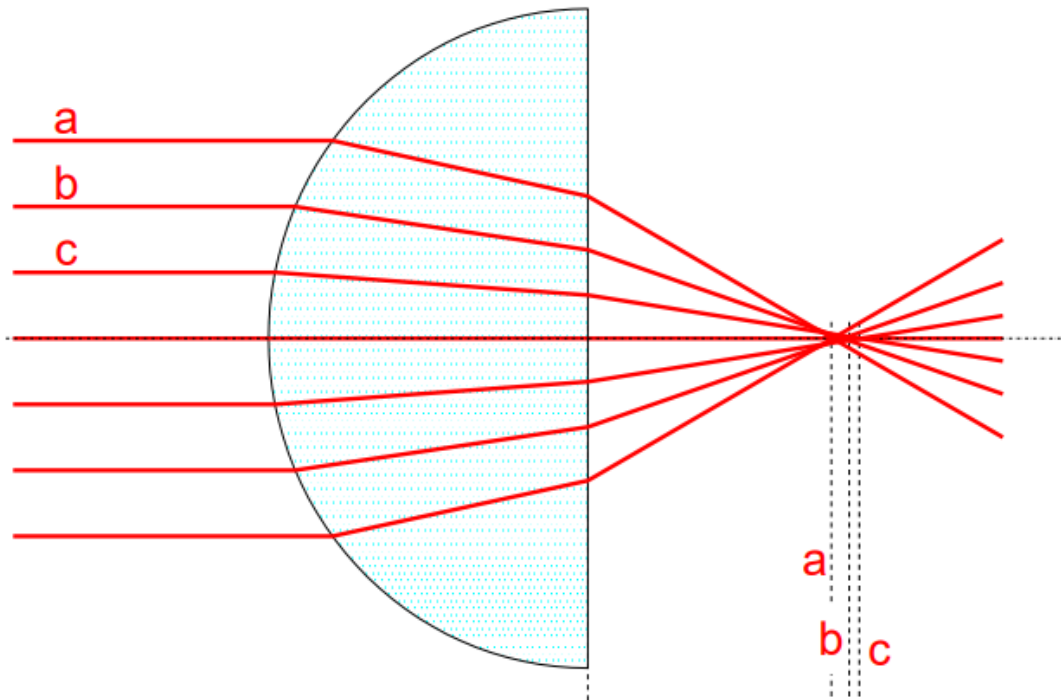


Onde se registaram os seguintes valores em relação á frente da lente,

Ponto	Distância focal (mm)
A	36
B	45
C	50

para uma maior precisão nas distâncias focais, por exemplo ao medir a distância A cobriam se os feixes B e C ficando muito mais fácil a leitura da distância focal. Para as outras distâncias focais (B e C) também se usou o mesmo procedimento.

Rodando a lente 180°, observa-se o seguinte padrão:

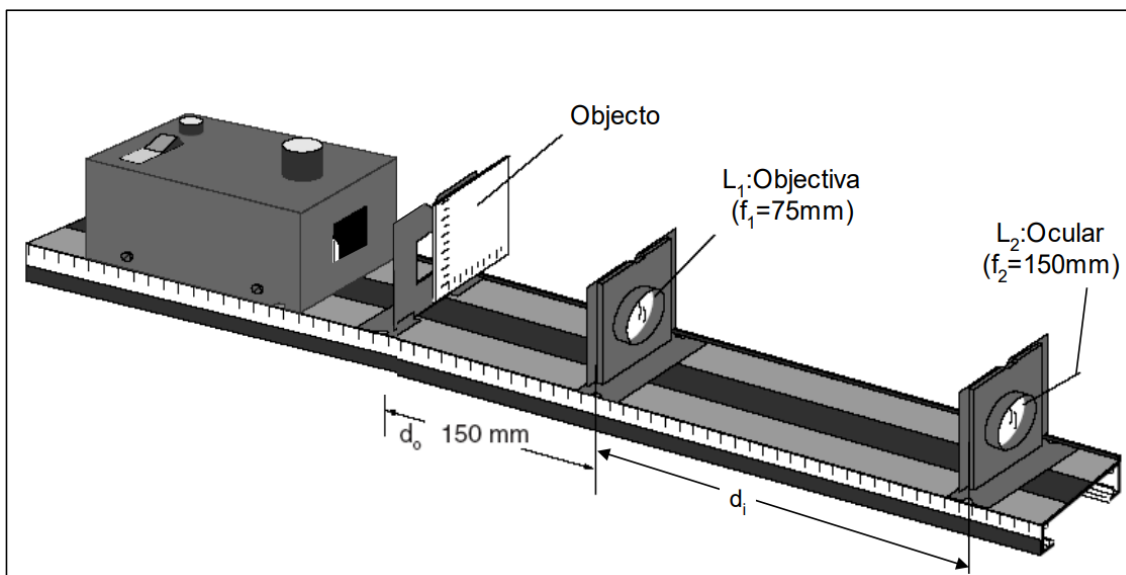


Registaram-se os seguintes valores:

Ponto	Distância focal (mm)
A	31
B	34,5
C	34,5

5ª Parte - Princípio de funcionamento do microscópio

Nesta 5ª parte, com a seguinte montagem experimental:



Variando as distâncias d_o e d_i . Observa-se que com d_o fixo, quanto maior d_i maior a ampliação. Mantendo fixo d_i , quanto menor d_o maior a ampliação.

Nota: Também foi observado que quanto maior d_o menor a distância focal!

Estas relações também poderiam ser verificadas pela seguinte relação,

$$M = \frac{d_i}{d_o} \frac{25 \text{ cm}}{f}$$

onde M e f corresponde á ampliação e distância focal da objetiva respetivamente. Registamos os seguintes d_o e d_i ,

d_o (mm)	d_i (mm)
150	117
150	150
200	150

Mas não foram registados os valores de distâncias focais para os respetivos d_o . Por isso não é possível obter a ampliação resultante.

