



Física IV

Prática VI

Sandro Fonseca de Souza

Normas e Datas



- Atendimento ao estudante: sexta-feira de 14:00 - 15:00 na sala 3016 A.
- Presença é obrigatória as aulas de lab. e os alunos somente podem faltar a uma prática.
- A partir da segunda falta a média de lab. será reduzida em 10%
- Os alunos com menos de 75% de presença serão reprovados por falta.

Normas e Datas



- PI lab: 08/10 na sala 3050F no horário da aula.
- P2: lab 03/12 na sala 3050F no horário da aula.
- Não haverá reposição da prova do lab.
- Haverá somente 2 aulas de reposição para cada prática perdida antes de cada prova. O aluno poderá somente repor uma única que compõe cada umas das provas.
- Entretanto, solicitações extraordinárias devem ser feitas por escrito na secretaria do DFNAE (3001A).
- Cada estudante receberá um formulário sobre o método dos mínimos quadrados e deverá fazer suas próprias cópias dos mesmos.

Laboratório:

Apostila:

• [Apostila](#)

Roteiros:

• [Folhas de Dados](#)

Slides:

• [Dados da turma](#)

--  [Dilson Damiano](#) - 2015-03-26

Comments

Add comment

<http://dfnae.fis.uerj.br/twiki/bin/view/DFNAE/FisicaExp>

Interferência

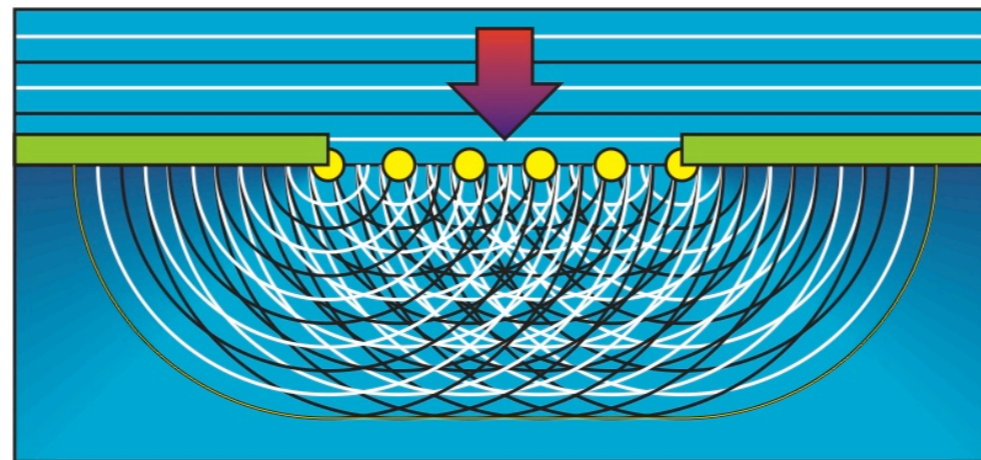
Princípio de Huygens

- ◆ Christiaan Huygens (1629-1695), físico holandês, apresentou a primeira teoria ondulatória da luz em 1678;
- ◆ Teoria mais simples que a Teoria de Maxwell (~ 1865), permite a explicação das leis de reflexão e refração em termos de ondas e define índice de refração.

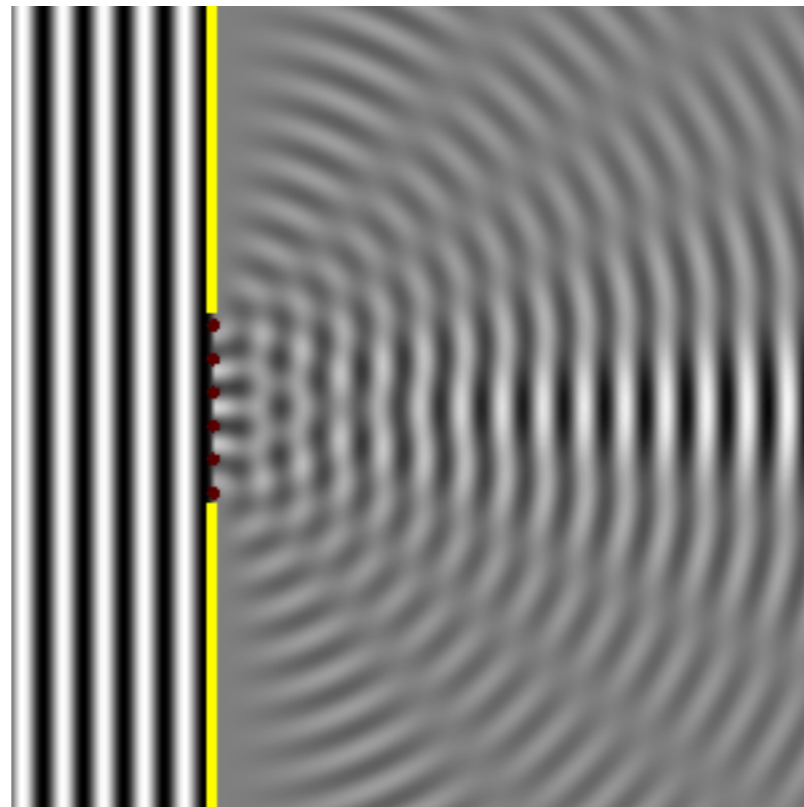


Princípio de Huygens

- ◆ Todos os pontos de uma frente de onda se comportam como fontes pontuais para ondas secundárias.
- ◆ Depois de um intervalo de tempo t , a nova posição da frente onda é dada por uma superfície tangente a estas ondas secundárias.



Princípio de Huygens



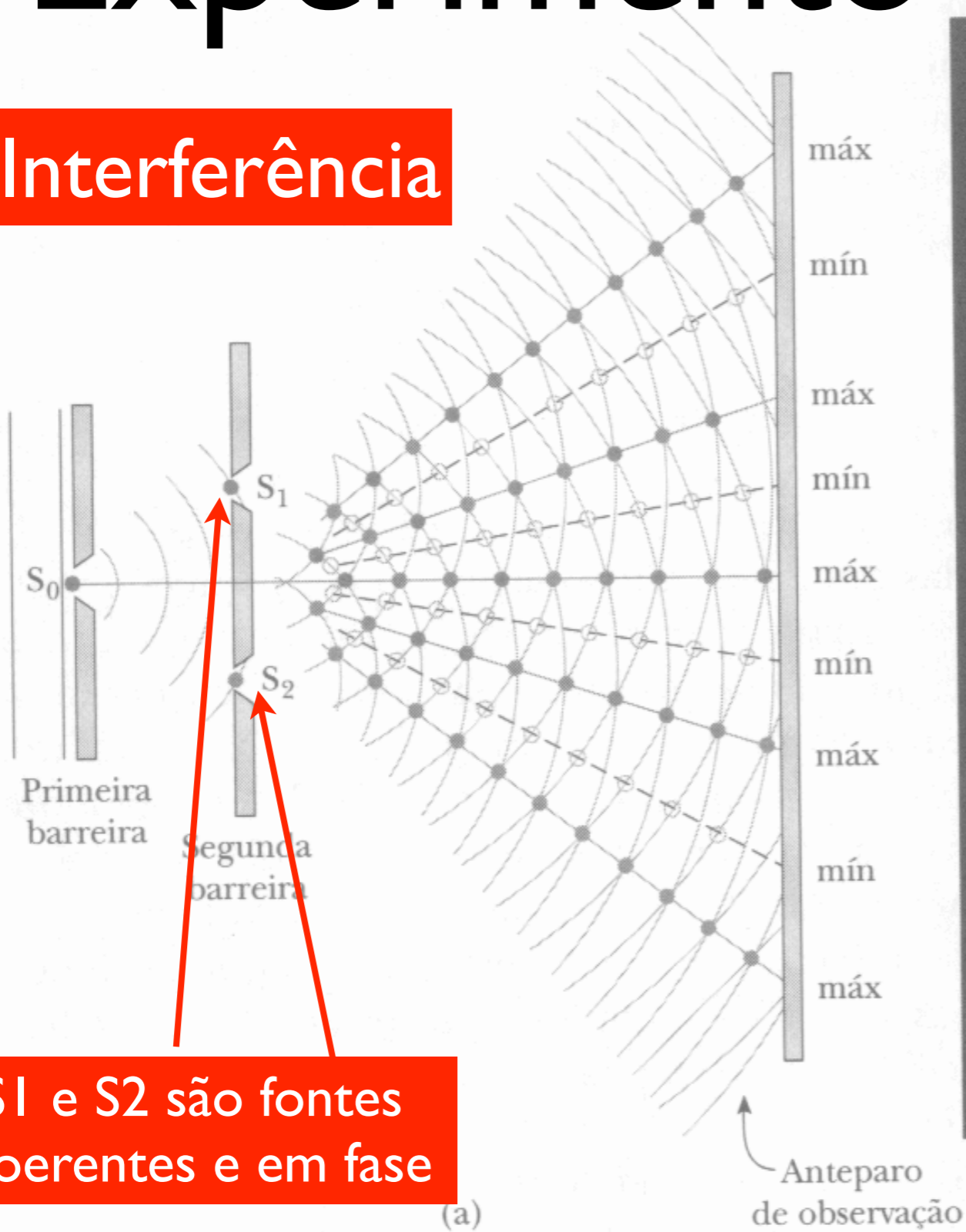
Thomas Young (1773 - 1829)

- Físico e médico inglês, estudou a sensibilidade das cores ao olho humano. Propôs a existência de três cones diferentes que têm sensibilidade para as cores vermelho azul e verde: o princípio usado na TV colorida.
- Em 1800, no trabalho **Outlines of Experiments and Enquires Respecting Sound and Light** , comparou os modelos de Newton e Huygens dando suporte à interpretação ondulatória .
- Deu contribuições importantes na teoria da elasticidade (módulo de Young), e na egiptologia.

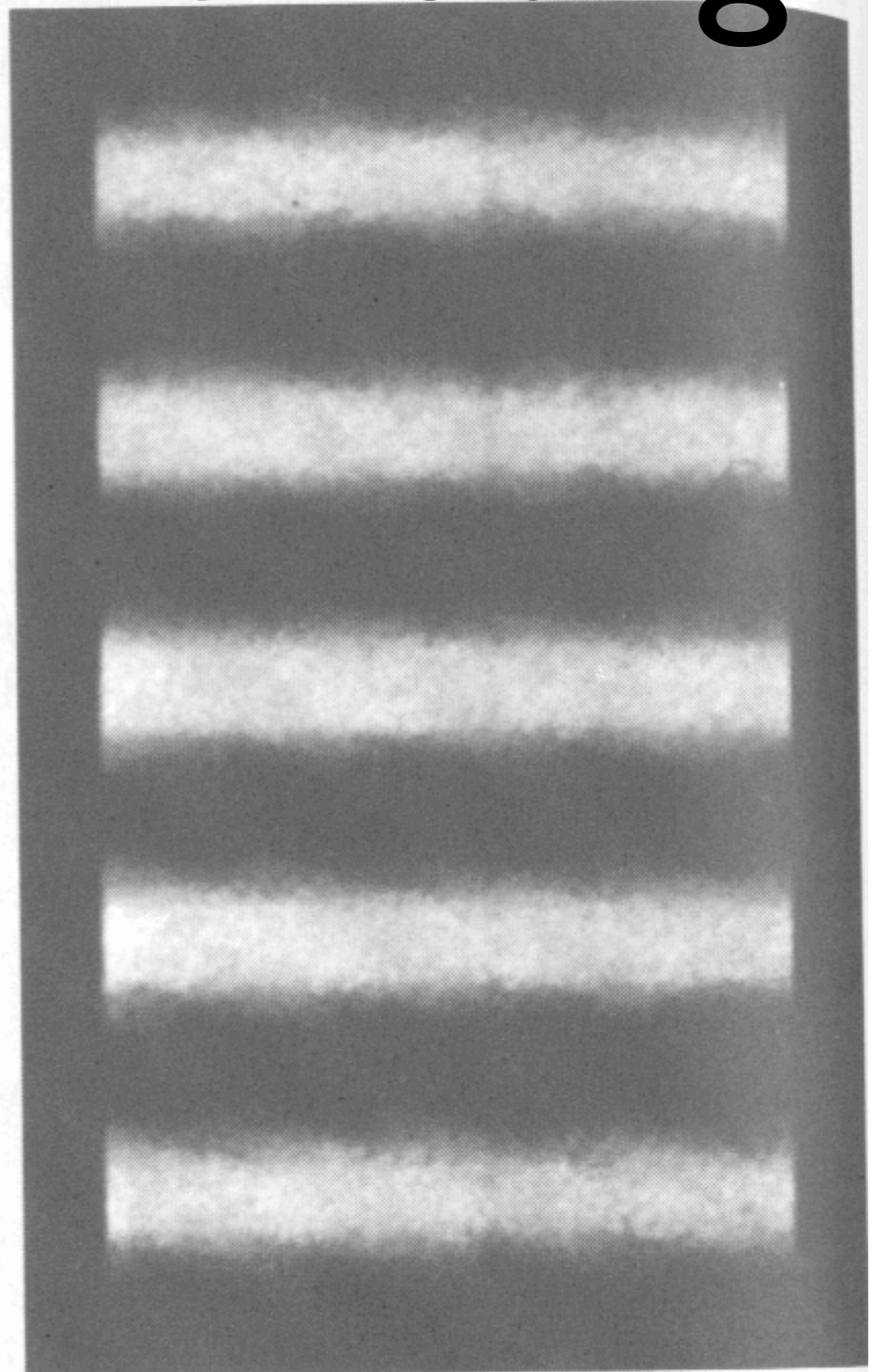


Experimento de Young

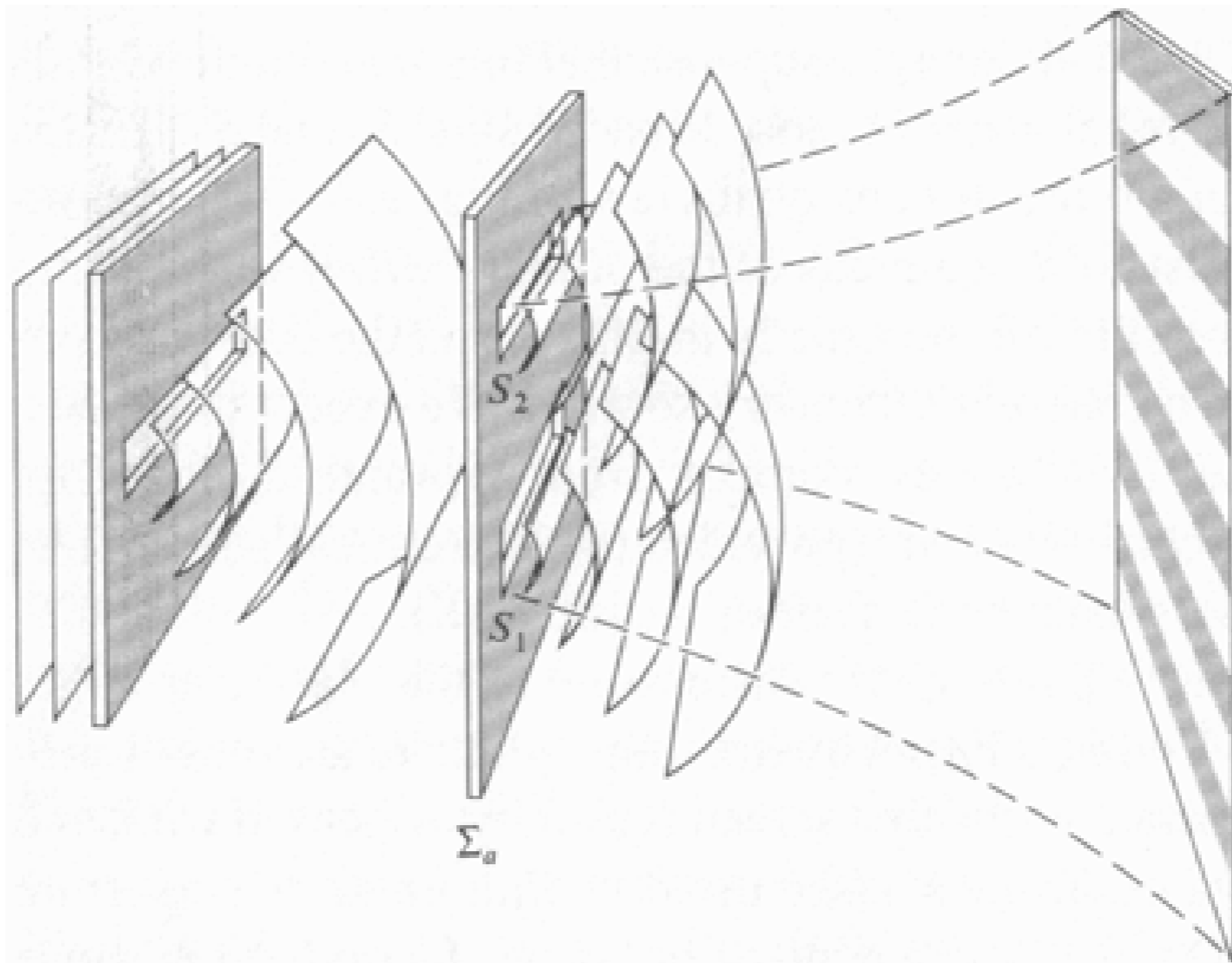
Interferência



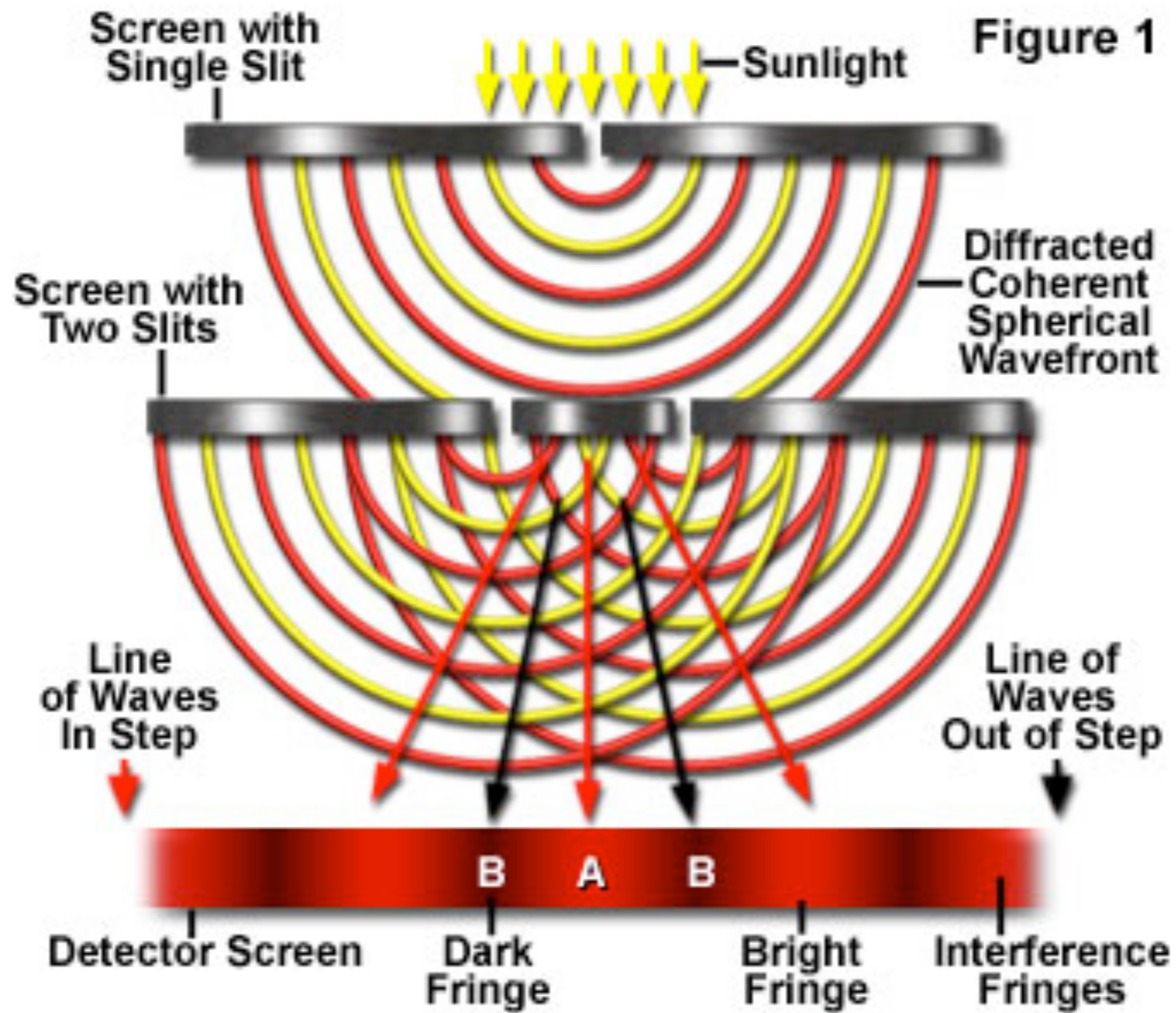
S_1 e S_2 são fontes
Coerentes e em fase



Visão tridimensional:

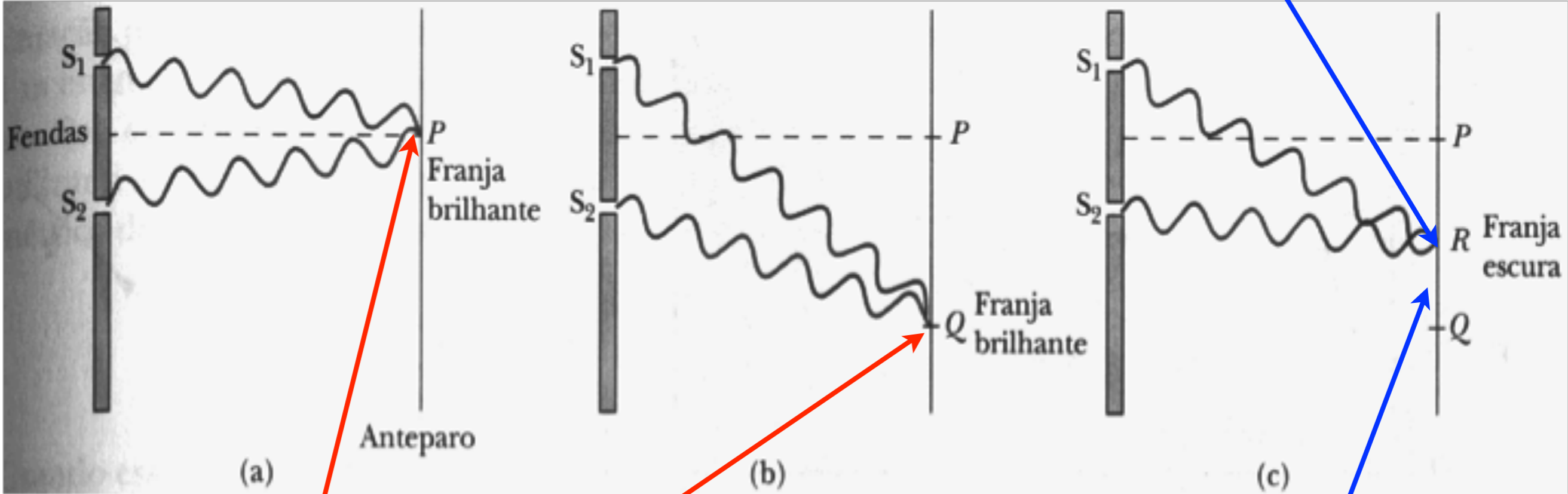


Thomas Young's Double Slit Experiment



Temos a formação de franjas devido a diferença de percursos (ópticos):

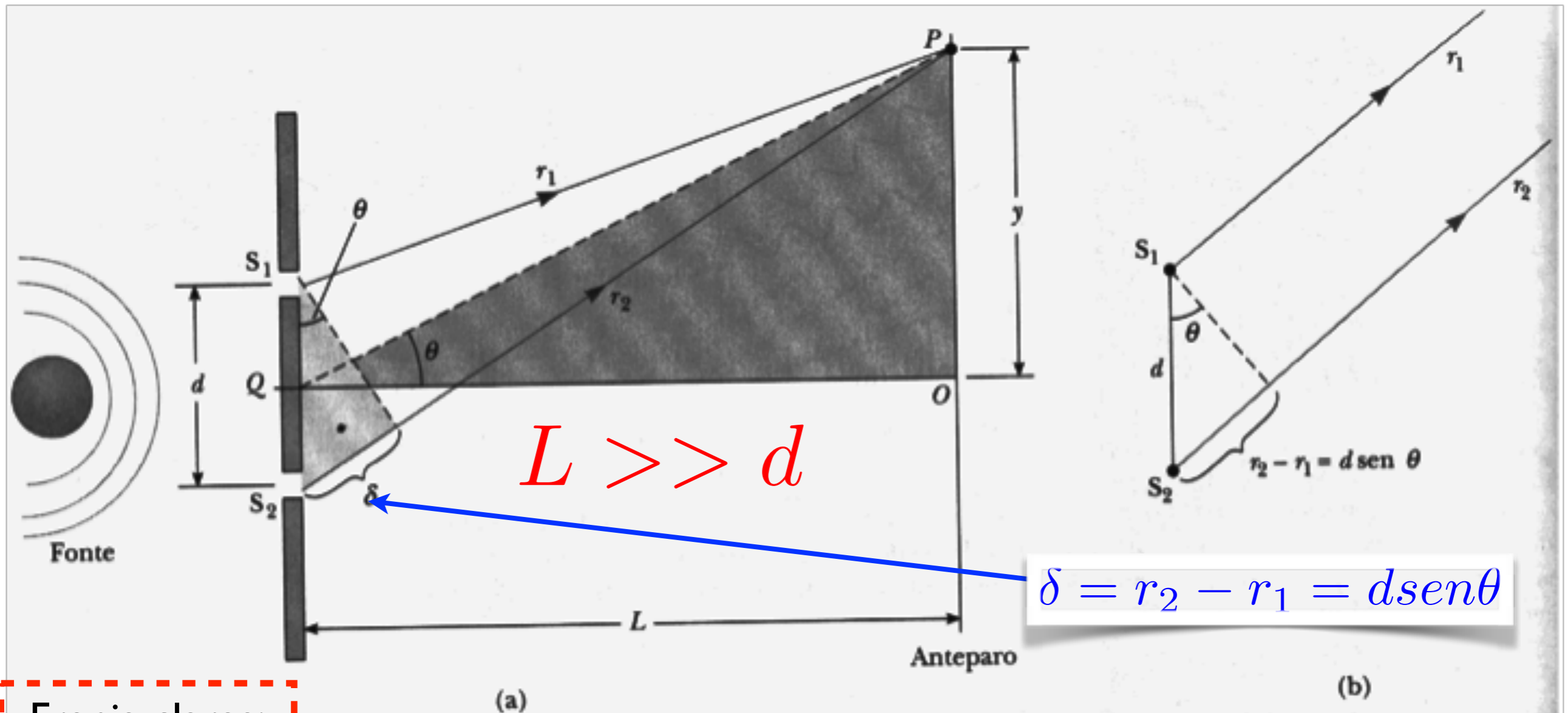
Ondas fora de Fase:
Interferência Destrutiva



Ondas em Fase:
Interferência construtiva

R é a meia distância
entre P e Q.

Localização das Franjas



Franja claras:
 Int. construtiva

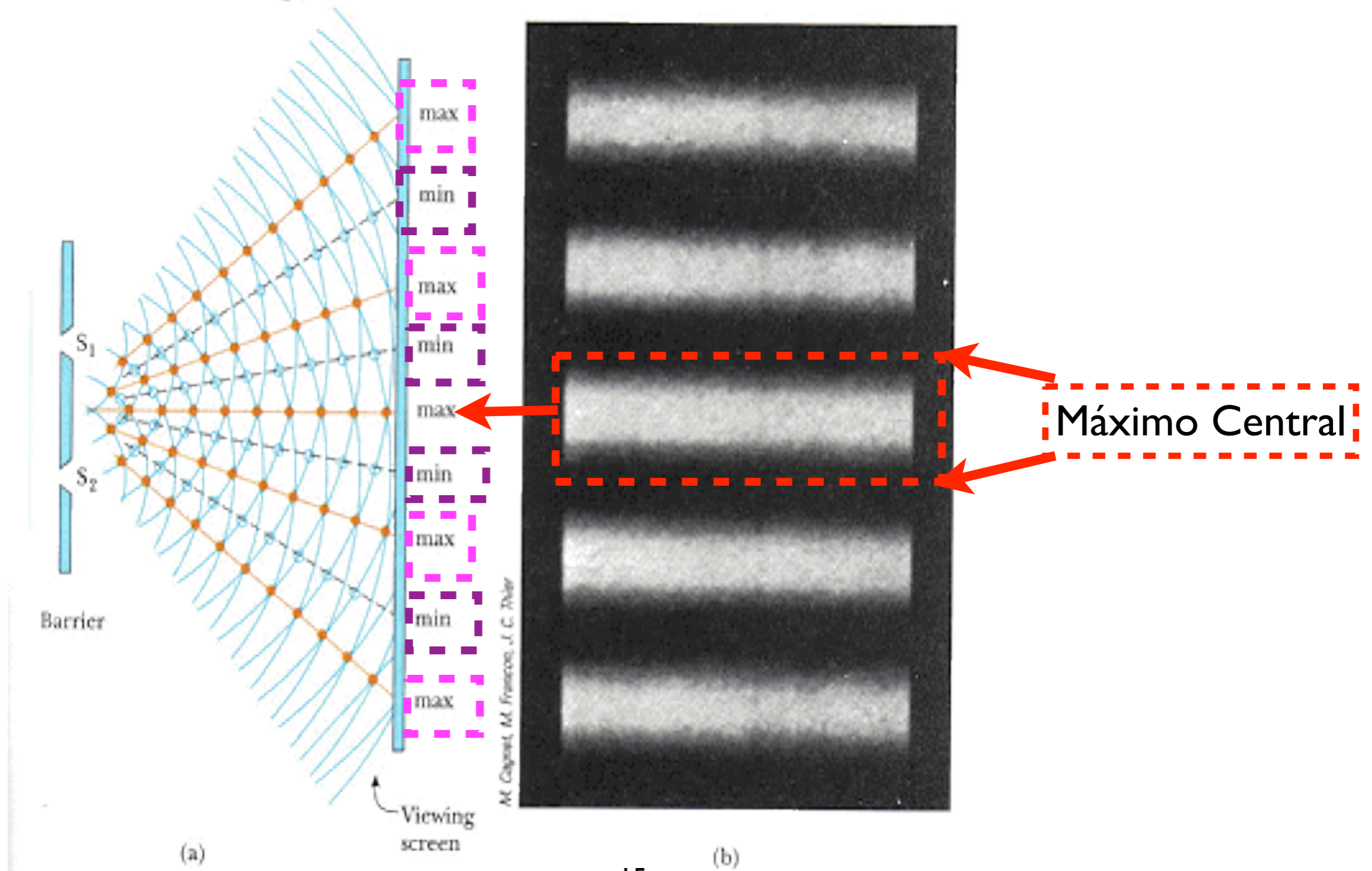
$$\delta = m\lambda; d \sin \theta = m\lambda; m = 0, 1, 2, \dots$$

Franja escuras:
 Int. destrutivas

$$\delta = (m + 1/2)\lambda; d \sin \theta = (m + 1/2)\lambda$$

Franjas Claras e Escuras

Light Wave Interference



Posições no Anteparo

Para ângulos pequenos temos: $\theta \approx \tan \theta \approx \sin \theta$

Para os máximos mais centrais:

$$d \sin \theta = m\lambda$$

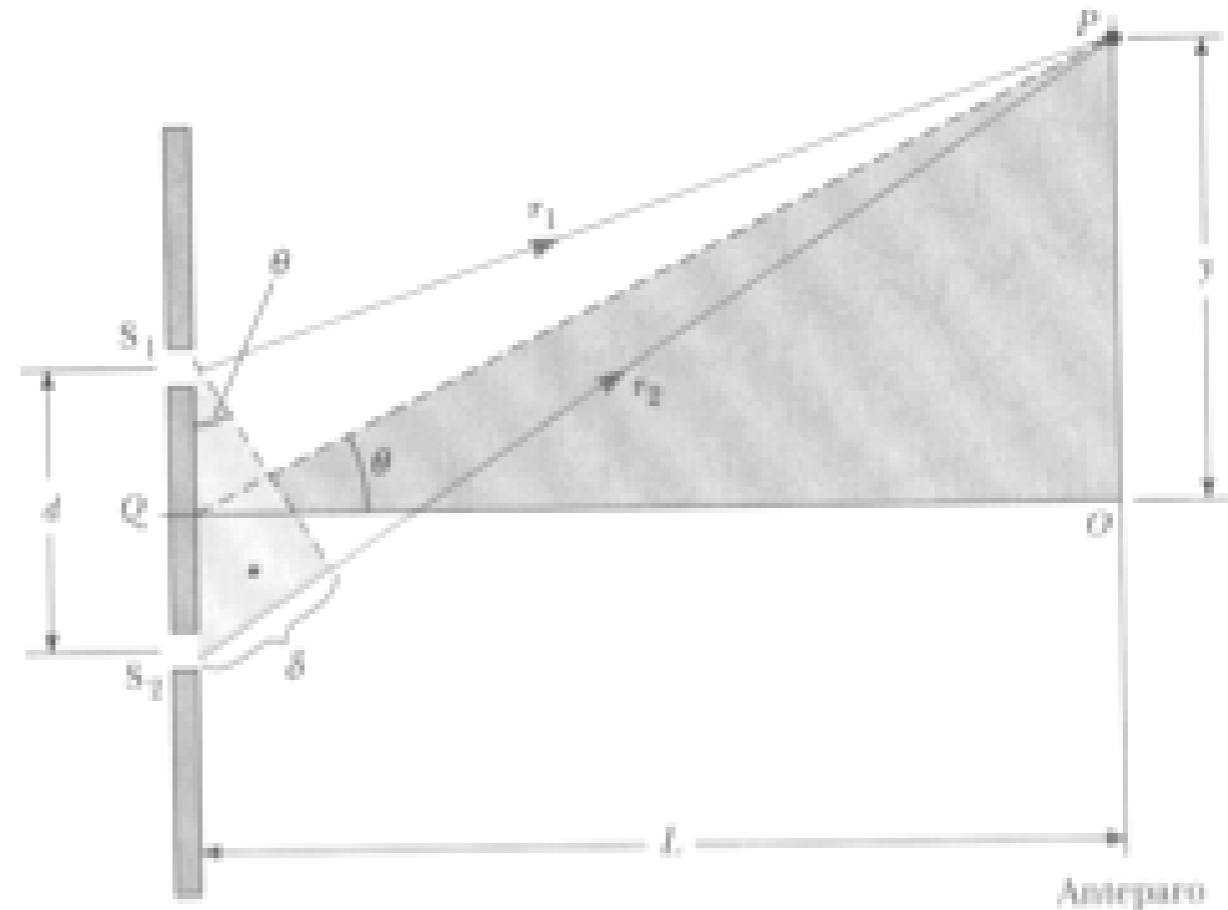
$$d \tan \theta \approx m\lambda$$

$$d \frac{y_m}{L} \approx m\lambda$$

$$y_m \approx m \frac{\lambda L}{d}$$

Analogamente, para os mínimos mais centrais:

$$y_m \approx \left(m + \frac{1}{2} \right) \frac{\lambda L}{d}$$



Posições no Anteparo

$$y_m \approx m \frac{\lambda L}{d} \qquad y_{m+1} \approx (m+1) \frac{\lambda L}{d}$$

O espaçamento entre as franjas será :

$$\Delta y = y_{m+1} - y_m \approx \frac{\lambda L}{d}$$

Se d e θ são pequenos, a distância entre as franjas independe de m !

Objetivo

- Verificação do princípio da Interferência da Luz;

Material Utilizado

- fonte LASER
- suporte (mesa)
- frendas
- anteparo

Procedimento

Interferência usando luz monocromática

1. Ligue a fonte LASER e posicione a fenda dupla a cerca de 10 cm da fonte, no caminho do feixe, de tal forma que ambas as fendas sejam iluminadas de forma simétrica;
2. Prenda uma folha branca no anteparo, para observar o padrão de interferência. Escolha uma distância D que facilite a medida da separação Δy entre franjas consecutivas;
3. Marque no anteparo, os pontos de máximo (contidos no primeiro máximo de difração). Meça com uma régua, a distância entre o primeiro e o último ponto que você marcou. Divida então pelo número de intervalos contidos entre estes dois pontos, para determinar o valor de Δy .
4. Meça a distância D e determine o comprimento de onda λ do feixe de LASER, de acordo com a eq. (6.2) da seção 6.1;
5. Repita os passos anteriores para diferentes separações d entre as fendas;
6. Obtenha o valor médio encontrado para o comprimento de onda λ , e compare com o valor teórico, $\lambda_{\text{teo}} = 632,8 \text{ nm}$.

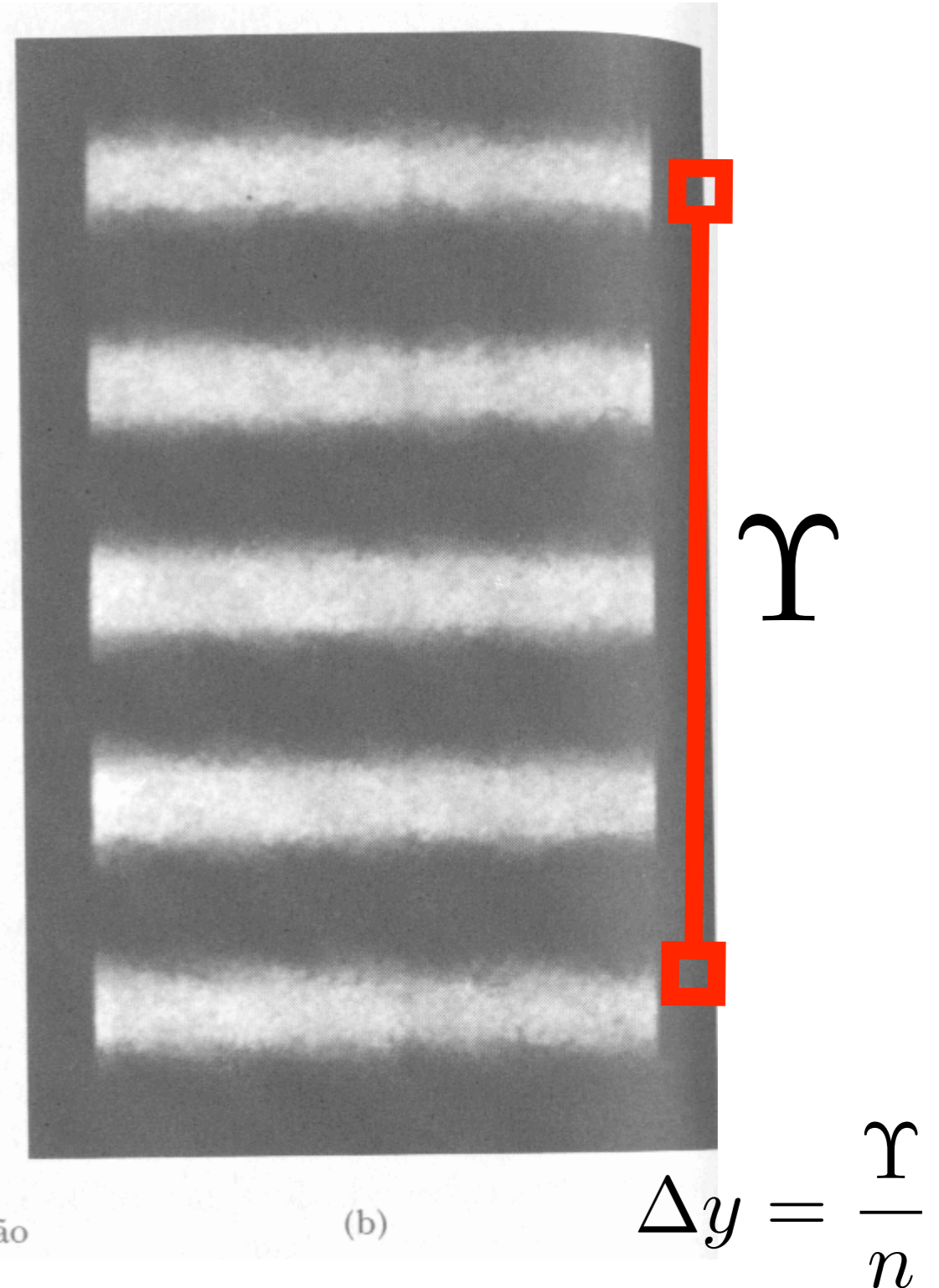
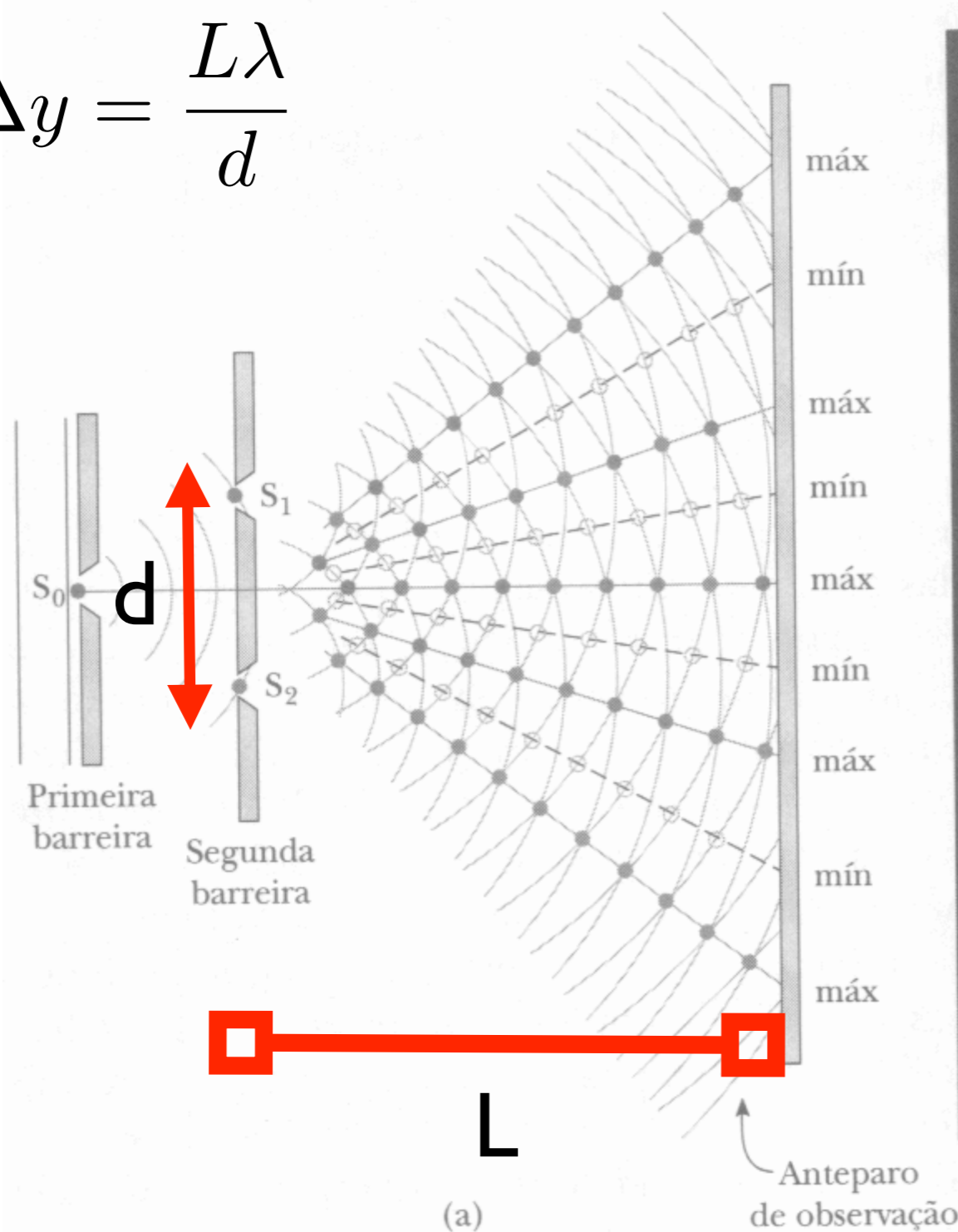
Procedimento

Interferência usando múltiplas fendas

1. Monte sobre o banco, o dispositivo de fendas múltiplas.
2. Começando pelo conjunto de fendas duplas, faça os ajustes como no primeiro item. Observe com atenção a figura de difração, formada no anteparo.
3. Mantendo a distância D constante, posicione então o conjunto de fendas triplas, na direção do feixe, observando com atenção as variações ocorridas na figura de difração.
4. Proceda de forma similar para os conjuntos de quatro e cinco fendas.
5. Troque o dispositivo de fendas múltiplas pela rede de difração.
6. Anote todas as suas observações analisando se são compatíveis com as previsões teóricas.

Setup Experimental

$$\Delta y = \frac{L\lambda}{d}$$



Posições no Anteparo

$$y_m \approx m \frac{\lambda L}{d} \qquad y_{m+1} \approx (m+1) \frac{\lambda L}{d}$$

O espaçamento entre as franjas será :

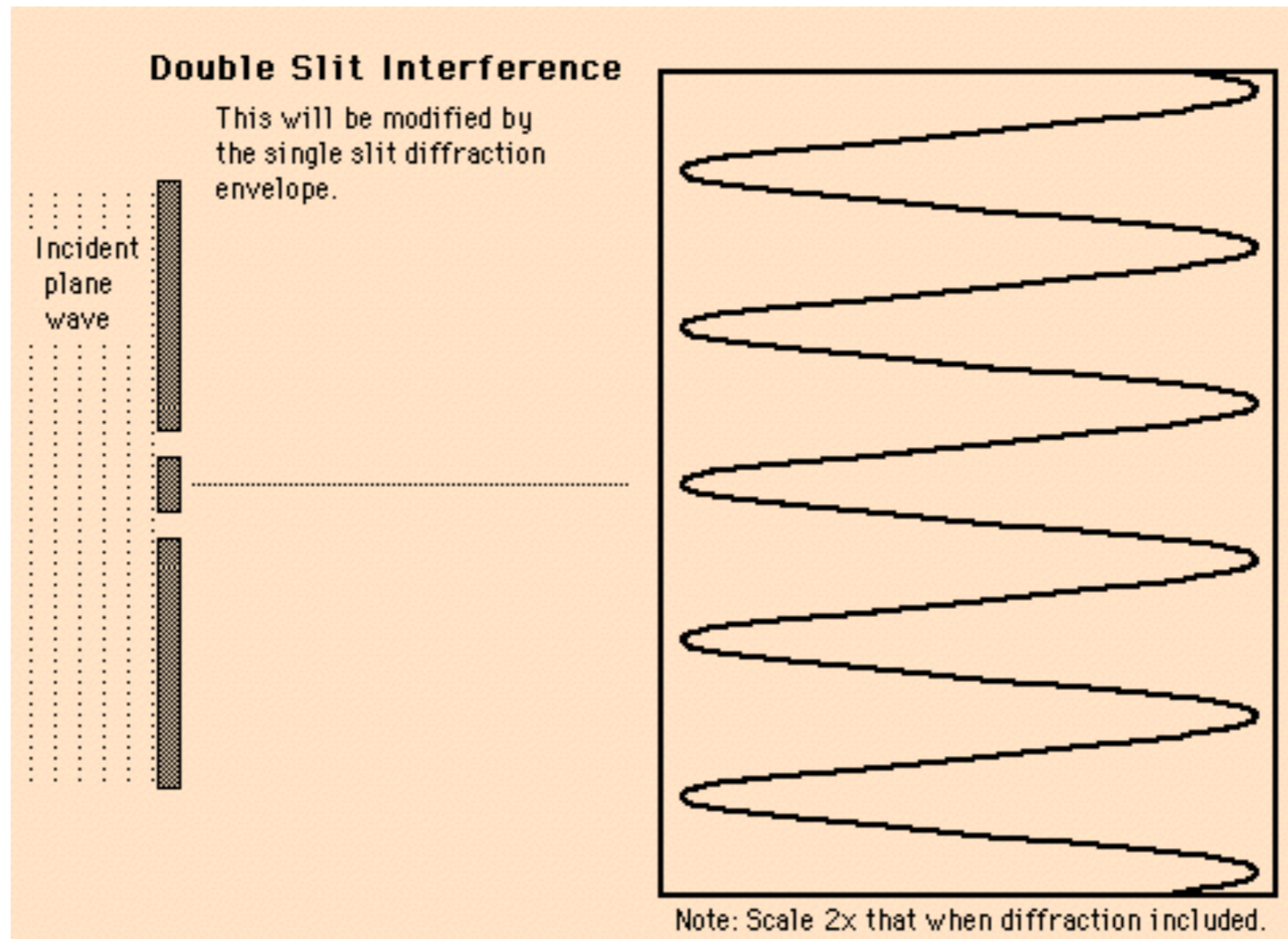
$$\Delta y = y_{m+1} - y_m \approx \frac{\lambda L}{d}$$

Se d e θ são pequenos, a distância entre as franjas independe de m !

Multiplas Fendas

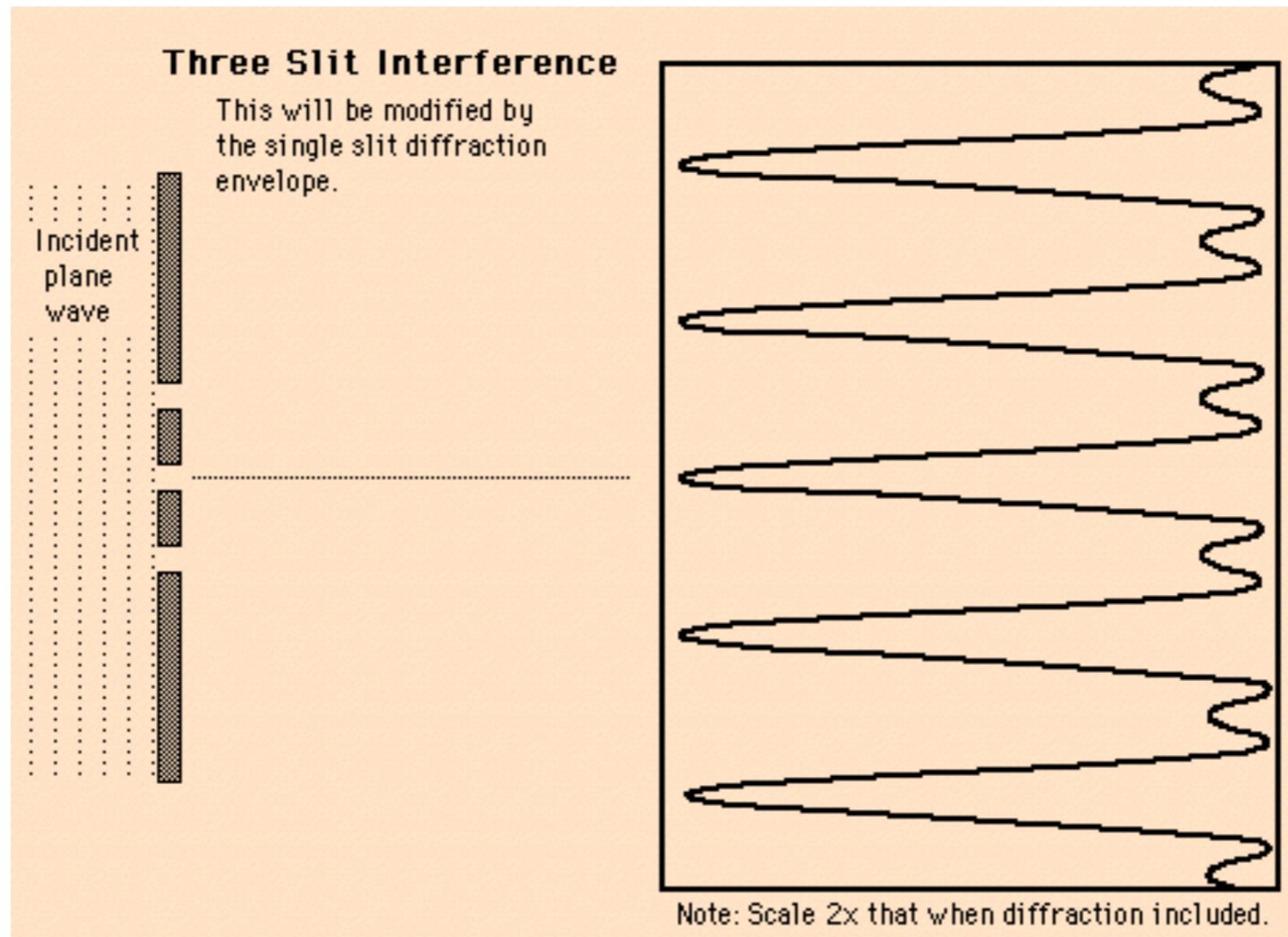
Interferência

Multiplas Fendas



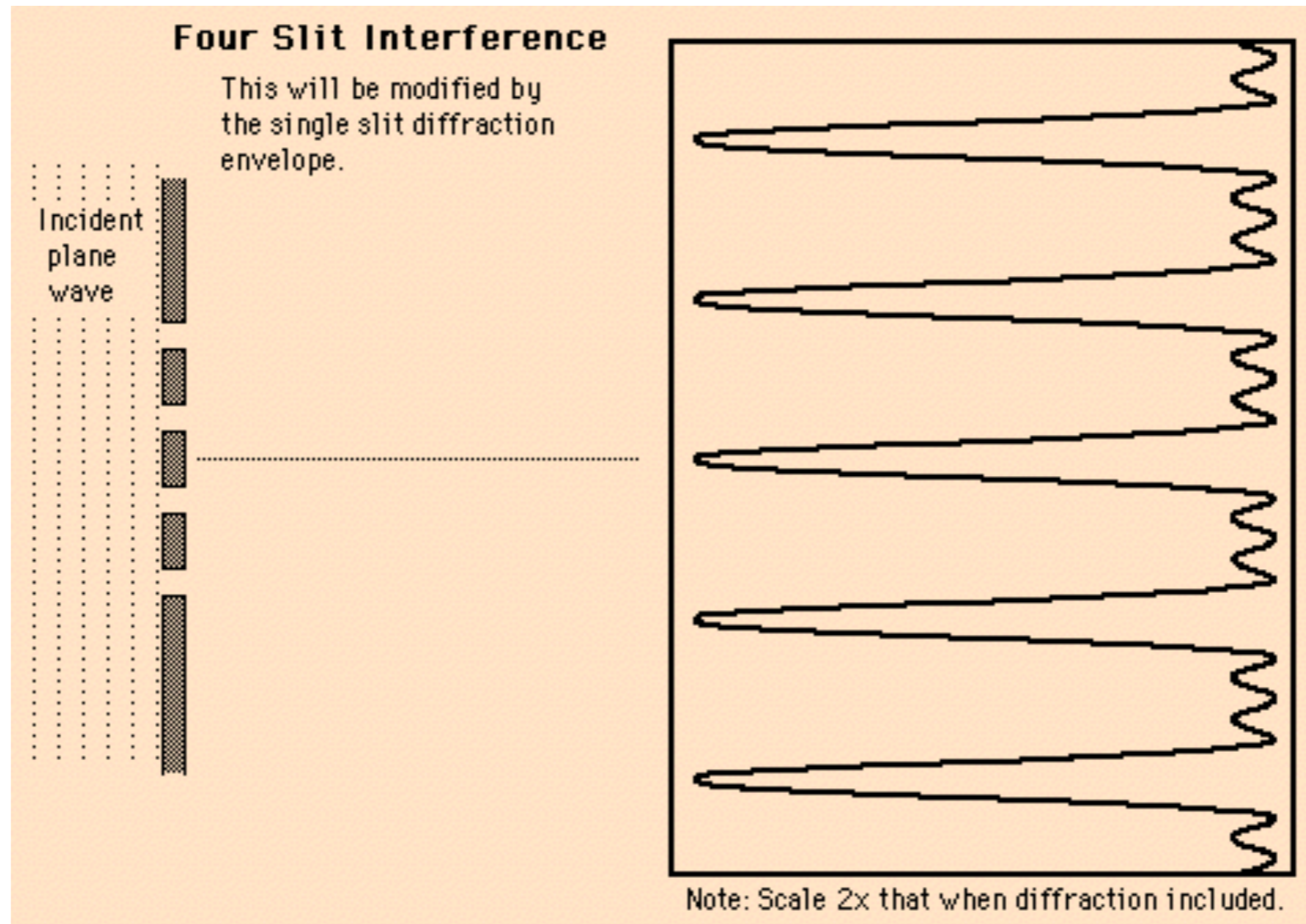
Fenda Dupla

Multiplas Fendas



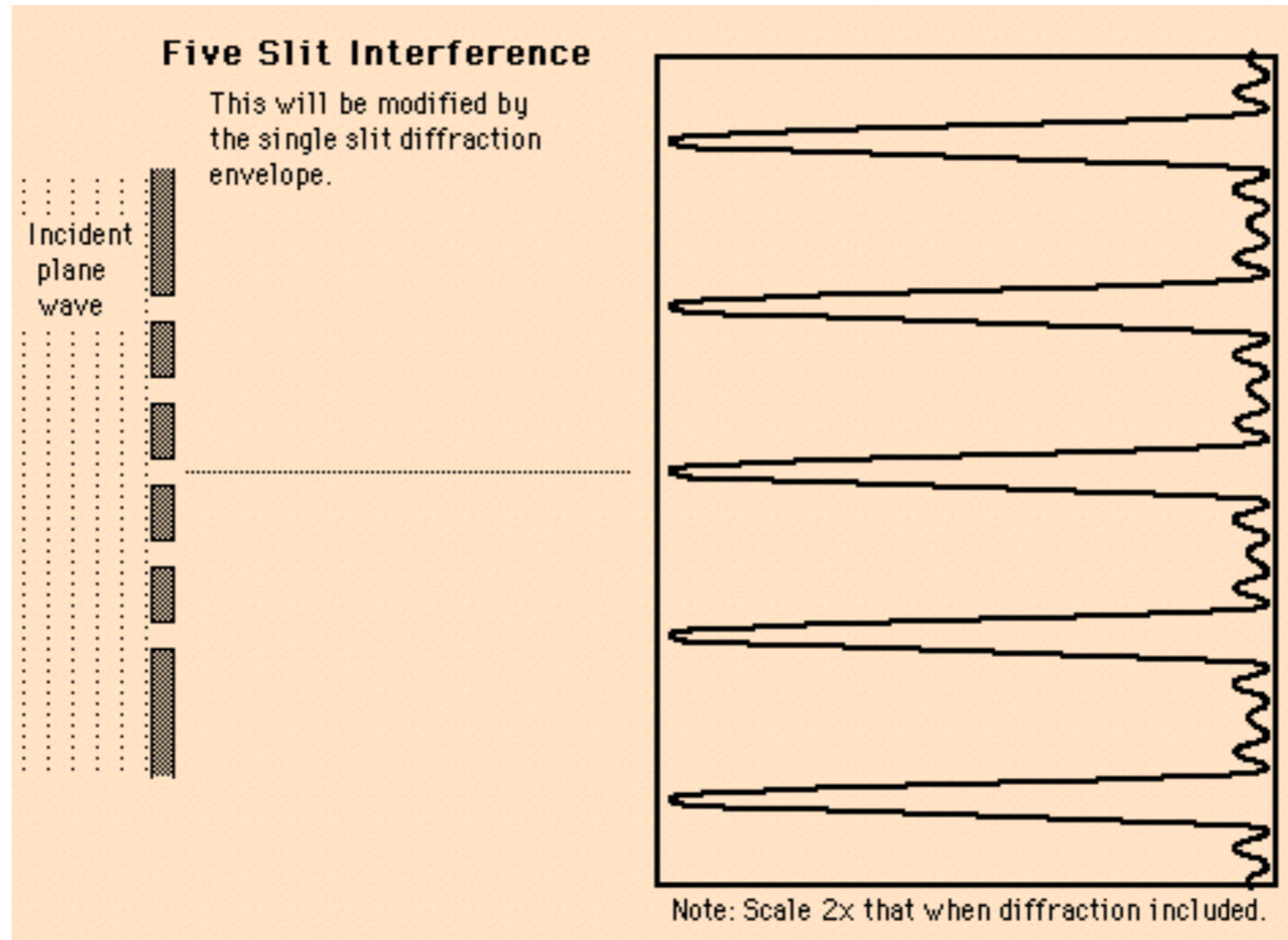
Fenda Tripla

Multiplas Fendas



Fenda Quadrupla

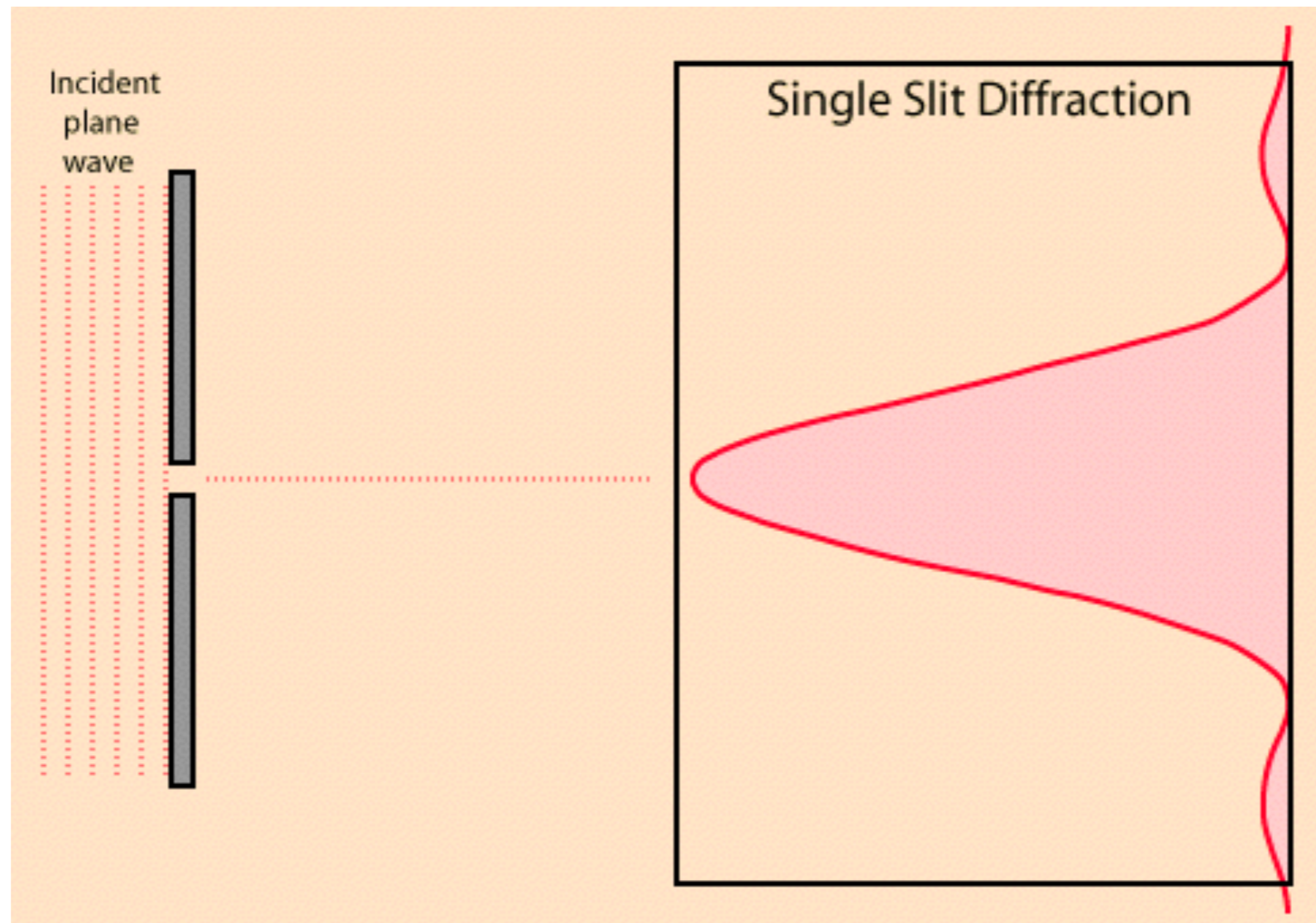
Multiplas Fendas



Fenda Quintupla

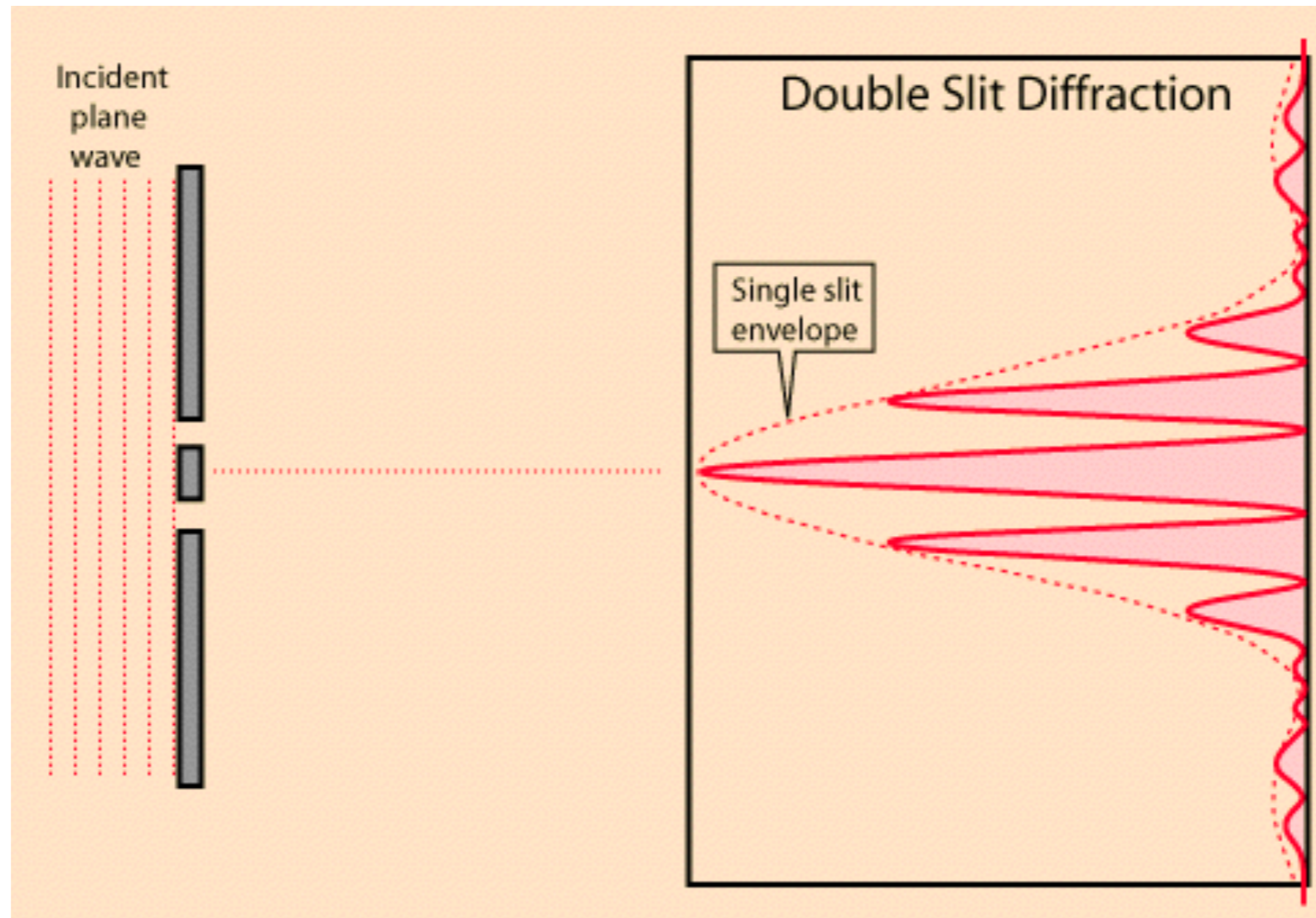
Interferência + Difração

Multiplas Fendas



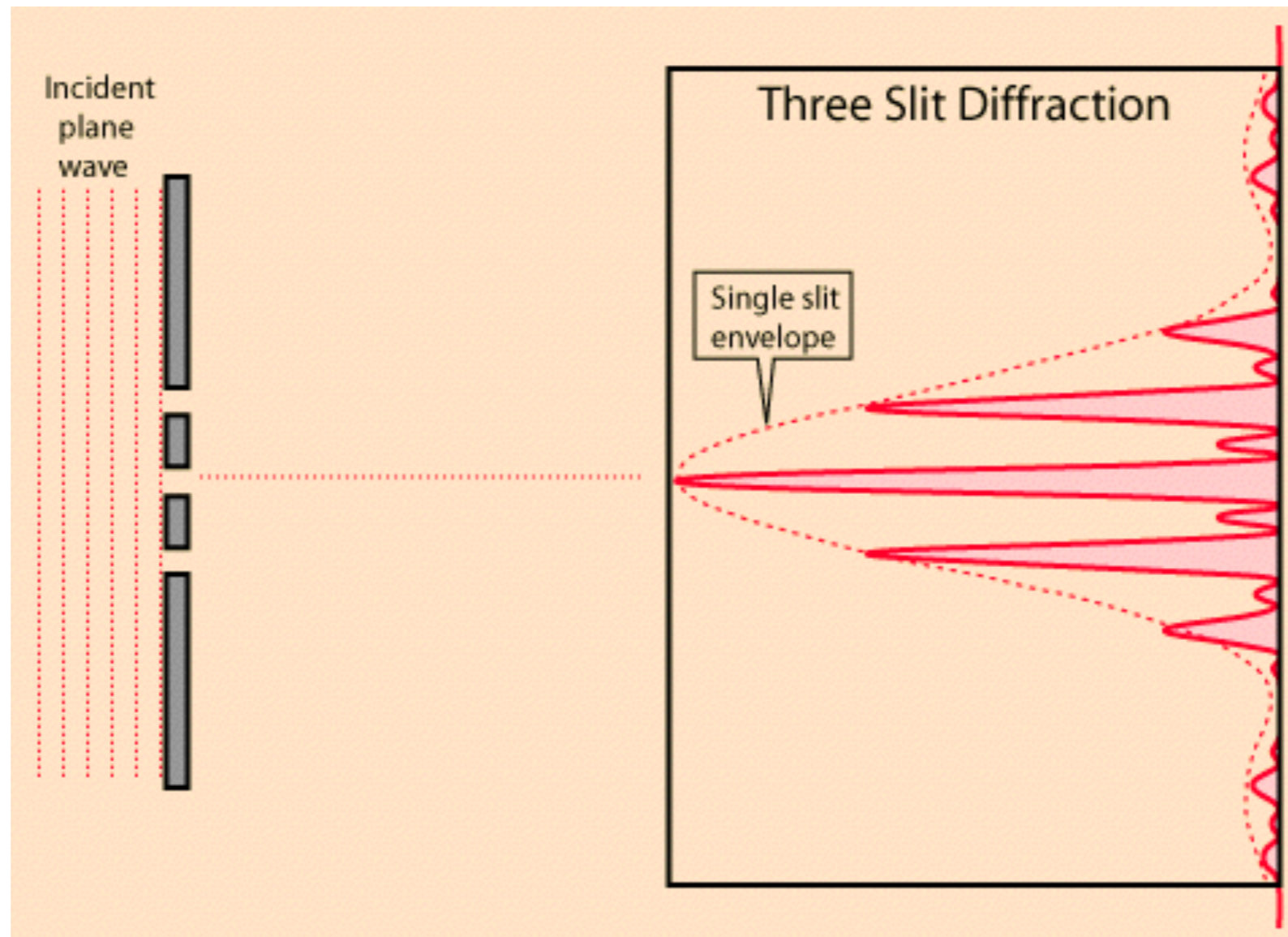
Fenda única

Multiplas Fendas



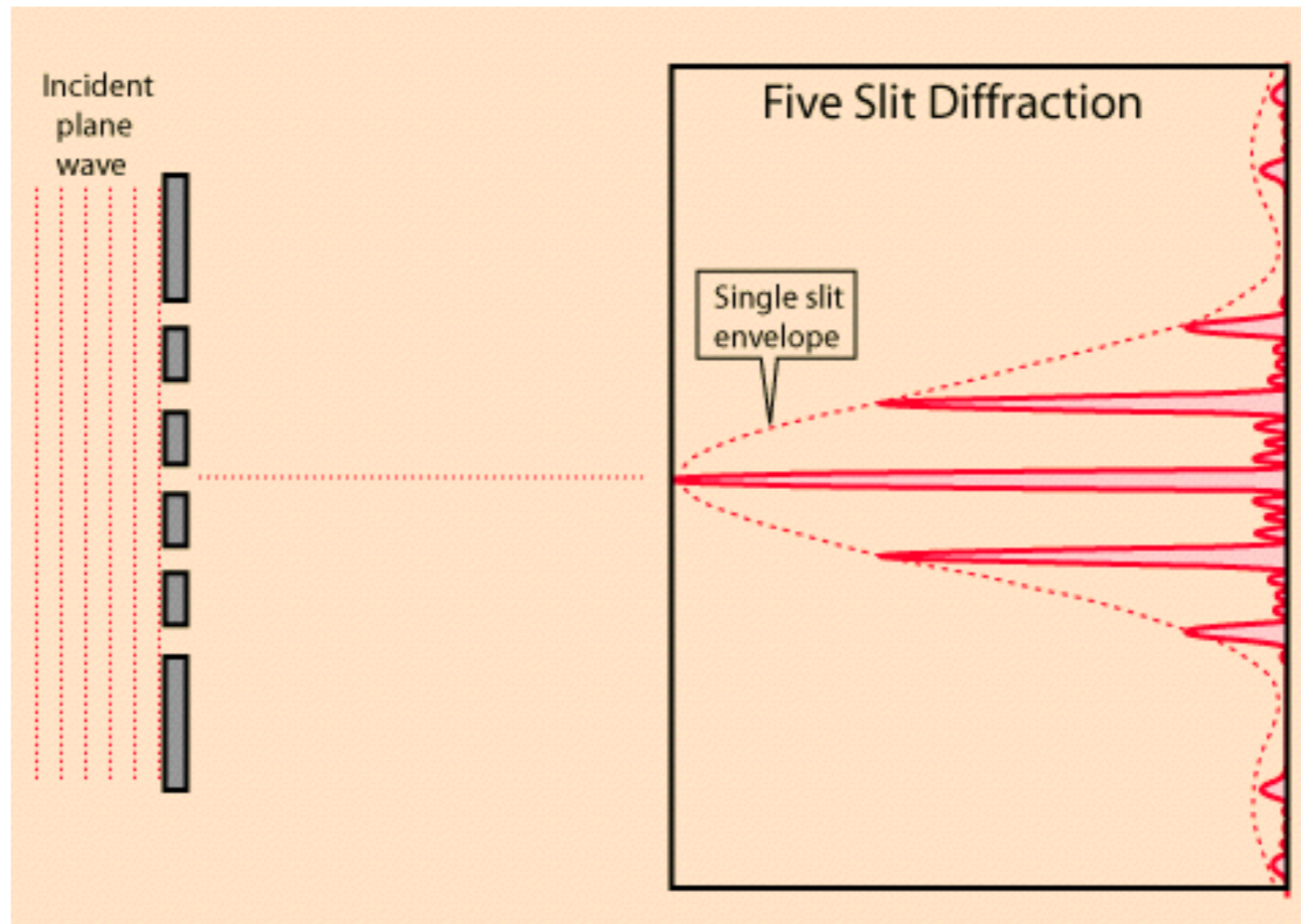
Fenda Dupla

Multiplas Fendas



Fenda Tripla

Multiplas Fendas



Fenda Quíntupla

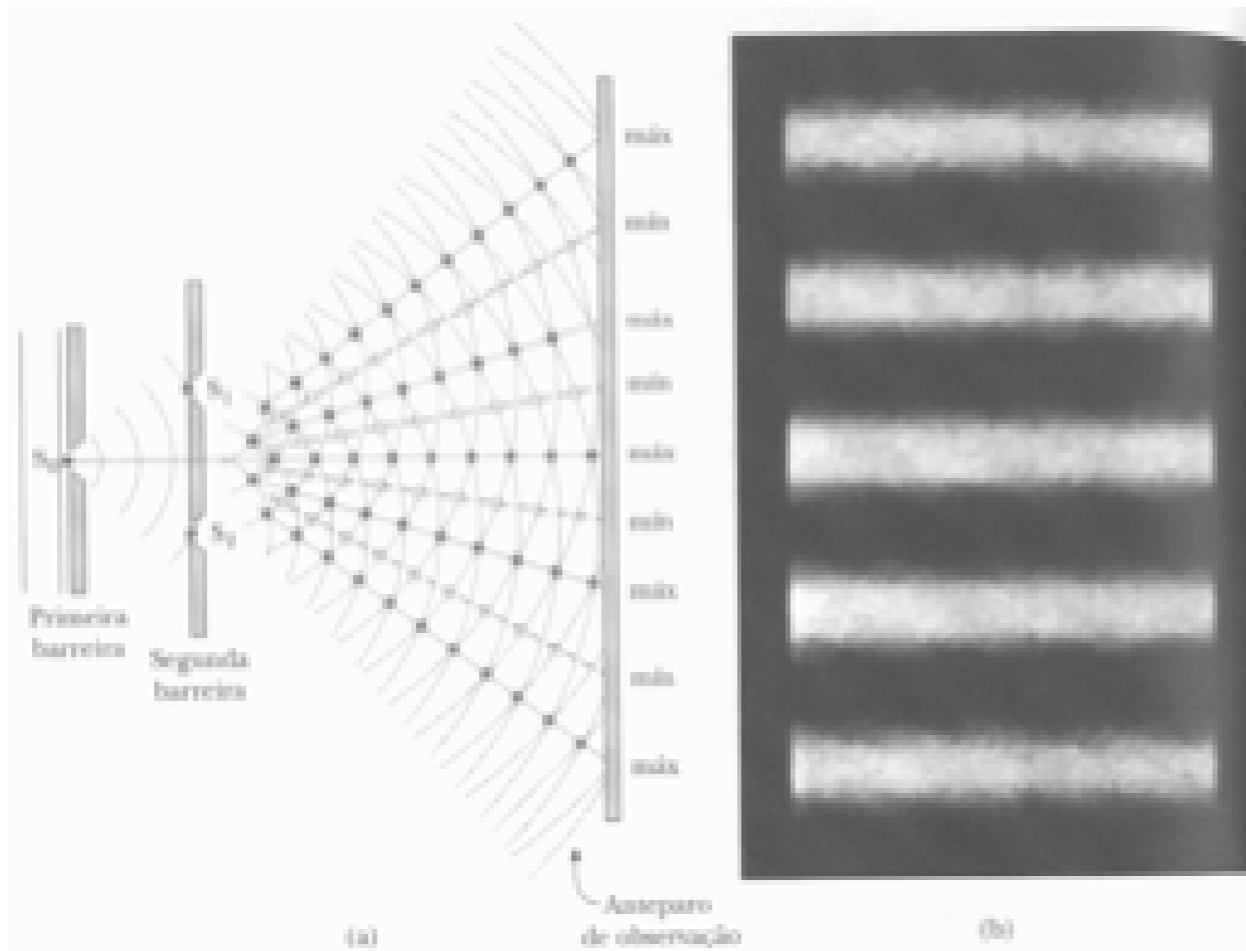
Determinação da Intensidade das Franjas de Interferência em Fenda Dupla

A interferência entre S_1 e S_2 , de intensidades I_0 na tela, leva a energia luminosa a ser redistribuída no anteparo segundo a equação:

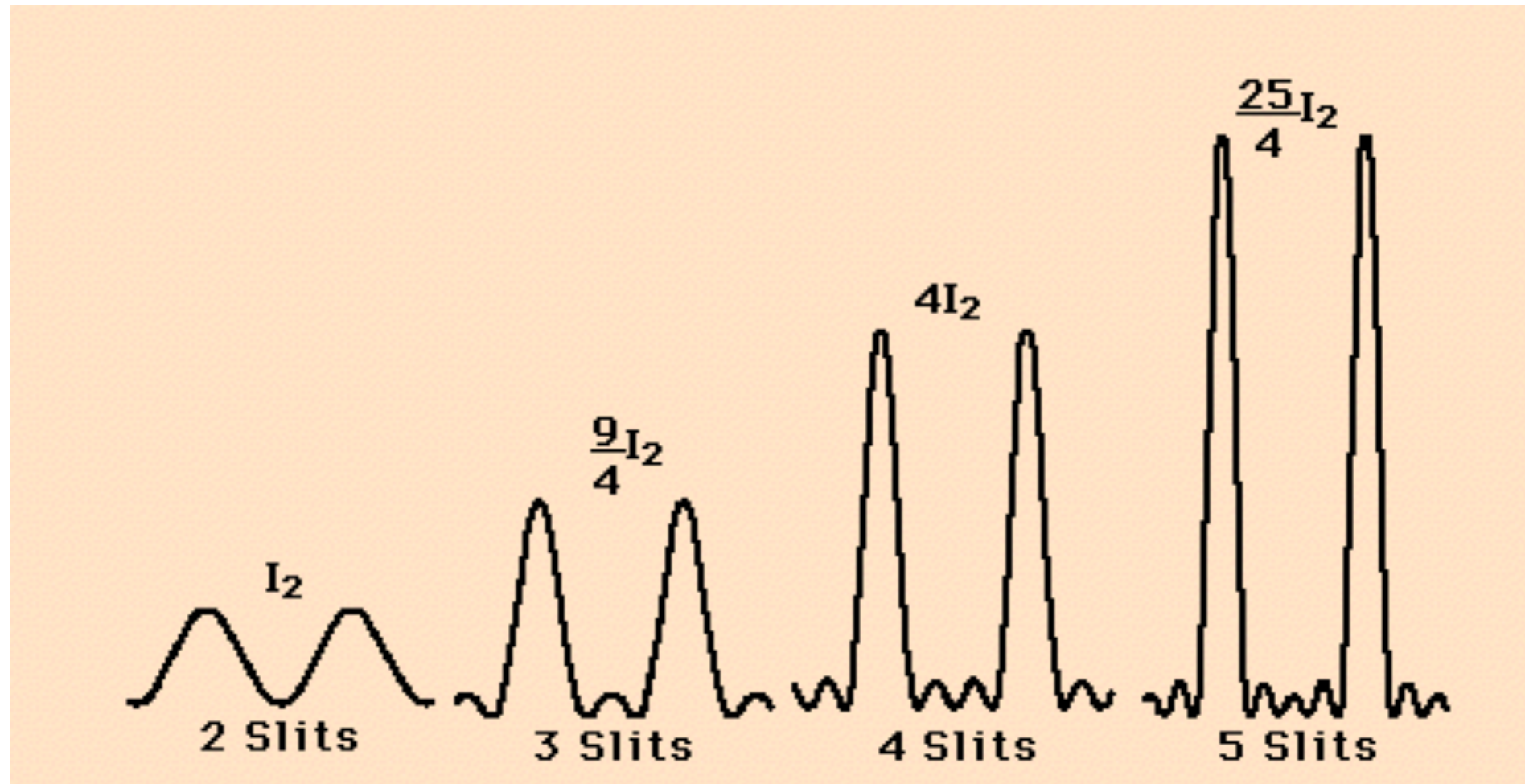
$$I = 4I_0 \cos^2\left(\frac{1}{2}\phi\right)$$

onde:

$$\phi = \frac{2\pi d}{\lambda} \text{sen}\theta$$



Evolução da intensidade



Conclusões

Próxima Aula

- Prática 7: Difração.