



TE₃ – Formação de imagem

Documento de preparação do Trabalho Prático de Grupo TE3 – Formação de imagem

Finalidade

A finalidade deste documento é contribuir para que todos os alunos conheçam os objectivos do trabalho experimental, "TE3 - Formação de imagem", e se possam preparar e credenciar para a sua execução em laboratório. Para a credenciação, deve ser respondido com sucesso o questionário incluído neste documento.

Devem ser tomadas notas de enunciados ou expressões ou feitas cópias, por forma a construir o seu memorando auxiliar para a actividade em laboratório. Para a credenciação, deve ser respondido com sucesso o questionário incluído neste documento.



Objectivos

Os objectivos gerais:

- Obter e explicar o fenómeno da formação de imagem com lentes, e espelhos esféricos
- Obter e explicar imagens com projectores de diapositivos e retroprojectores



No concreto os objectivos são:

O1 - Medir a distância focal duma lente convergente, usando a equação das lentes

O2 - Determinar o índice de refração da lente pelo método das curvaturas

O3 - Obter imagem com projector de diapositivos. Medir a ampliação

O4 - Obter imagem com retroprojector. Medir ampliação

O5 - Observar e obter imagem com espelho esférico côncavo

O6 - Observar imagem com espelho esférico convexo



Cuidados informações e acções prévias

Explorar teoricamente os conteúdos programáticos ao percorrer este documento. Assim para o conceito de imagem consultar [Anexo1](#), para os espelhos esféricos, consultar os tópicos da ligação (“link”) [AT5](#), nomeadamente, das páginas 5 a 13, para as lentes das páginas 18 a 25. Para as actividades referentes ao projectores de diapositivos e retroprojector consultar o [Anexo 2](#). Sobre Lentes de Fresnel usadas no retroprojector, consultar o texto [Lentes de Fresnel](#).

Arrumar a bancada e os componentes e desligar os dispositivos no fim do trabalho



Verificar a bancada e identificar os componentes

Para a realização das experiências vai utilizar :

- a Bancada de Trabalho nº4 ([BT4](#)) onde estão, no prolongamento uma da outra, as calhas ópticas de secção triangular, uma fonte de luz extensa, suportes para elementos ópticos, uma lente, um alvo e uma anteparo definidora dum objecto em forma de seta
- a Bancada de Trabalho nº1 (BT1) onde estão do lado esquerdo um projector de diapositivos, um retroprojector avariado e um funcional e na gaveta da esquerda um acetato e diapositivos
- a Bancada de Trabalho nº7 (BT7), onde estão os espelhos esféricos e um objecto luminoso colado num suporte. Na gaveta desta bancada, dispõe de fita métrica

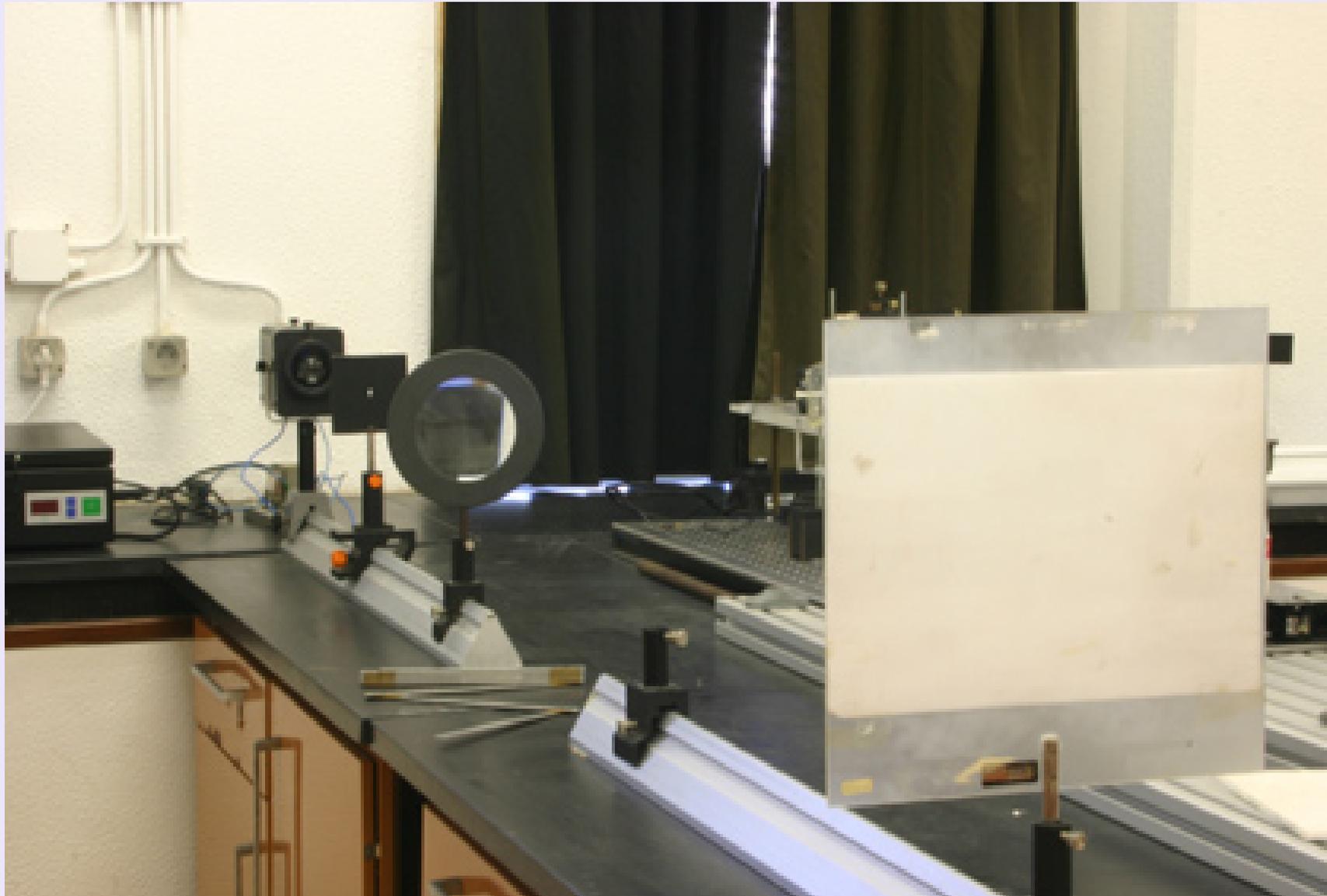


Figura 1- Banco óptico em BT4 na configuração para obtenção de imagem com lente em que se pode observar a bancada com a fonte luminosa, o alvo e a lente

[página anterior](#)



Programa de actividades por objectivos (Obs)

O1 - Medir a distância focal duma lente convergente, usando a equação das lentes (Bancada BT4)

- a) Montar o alvo com papel branco no extremo direito da calha direita, ligar a fonte luminosa ligando o transformador à ficha
- b) Direcionar a fonte em elevação, azimute e inclinação e ajustar o manípulo de concentração e espalhamento de luz (da parte detrás), por forma a conseguir um máximo de iluminação concentração e homogeneidade no alvo
- c) Interpôr perto do iluminador a antepara com o orifício em forma de seta de forma a ter este bem iluminado
- d) Determinar a posição intermédia em que se deve colocar a lente para obter uma imagem da seta no alvo
- e) Medir as distâncias relevantes, esquematizar a situação e usar a fórmula das lentes (fórmula de Gauss) para determinar a distância focal da lente



O2 - Determinar o índice de refração da lente pelo método das curvaturas

(Bancada BT4)

- a) Medir os raios de curvatura da lente usando um esferómetro ([P1113](#))
- b) Usar os dados que conseguir [O1-e) e O2-a)] e calcular o índice de refração do vidro da lente ([AT5](#))

[índice de
objectivos](#)



O3 - Obter imagem com projector de diapositivos.

Medir a ampliação_(Bancada BT1)

- a) Abrir a parte do iluminador do projector e observar a óptica de iluminação do objecto (o diapositivo) e de obtenção de imagem, com a ajuda do instrutor. Fazer um esquema. Voltar a fechar. Para este objectivo consultar o [Anexo 2](#)
- b) Medir com uma craveira um elemento identificável no diapositivo e montar este no sítio dos “objectos”
- c) Cuidado: Ligar a ventoínha de arrefecimento e só depois a lâmpada, na posição de menor intensidade. Ao desligar faça-o por ordem inversa deichando arrefecer bem a lâmpada durante um minuto. Na dúvida chame o instrutor



- d) Focar o aparelho para obter uma imagem nítida na parede em frente e medir a imagem do elemento do objecto medido na alínea b). Classificar a imagem. Determinar a ampliação experimental
- e) Medir as distâncias relevantes (s_o e s_i) para aplicar a lei das lentes e obter a distância focal da lente objectiva. Calcular a ampliação e comparar com o valor experimental



O4 - Obter imagem com retroprojector. Medir ampliação

(Bancada BT1)

- a) Abrir o retroprojector avariado, detectar a avaria ver o material em falta (consultar o [Anexo 2](#)). Observar e identificar os componentes ópticos e medir aproximadamente as distâncias entre eles
- b) Explicar a óptica de iluminação do objecto (o acetato). Voltar a fechar
- c) Medir com uma craveira um elemento identificável no acetato a colocar no sítio dos “objectos” do retroprojector funcional
- d) Focar o aparelho para obter uma imagem nítida na parede à esquerda e medir a imagem do elemento do objecto medido na alínea c). Classificar a imagem. Determinar a ampliação experimental

[Índice de
objectivos](#)



- e) Medir as distâncias relevantes, s_o e s_i , para aplicar a lei das lentes e obter a distância focal da lente objectiva. Calcular a ampliação e comparar com o valor experimental.
- f) Explicar a óptica de obtenção da imagem
- g) Estimar a potência ([Anexo 3](#)) da lente de Fresnel do iluminador



O5 - Observar e obter imagem com espelho esférico côncavo

(Bancada BT7)

- a) Colocar o espelho esférico côncavo na bancada, com a concavidade apontando para a parede da bancada BT1
- b) Colocar a fonte luminosa (lanterna fluorescente) colada no suporte, voltada para, e em frente do espelho a uma cota próxima da do eixo óptico
- c) Acender a lanterna e encostar-lhe à frente a antepara que define o objecto luminoso. Aproximar e afastar o objecto luminoso do espelho ao longo do eixo óptico, por forma a obter uma imagem nítida do objecto na parede
- d) Medir as distâncias relevantes, s_o e s_i , para aplicar a expressão dos espelhos esféricos e obter a sua distância focal. Esquematisar a situação. Calcular a ampliação nessa situação



- e) Medir dimensões conjugadas no objecto e na imagem. Estimar a ampliação e comparar com o valor calculado na alínea anterior
- f) Medir sobre o espelho usando o esferómetro (consultar [P1113](#)) o raio de curvatura e determinar a sua distância focal. Comparar com o resultado obtido em d).
- g) Colocar-se frente ao espelho entre o foco e o vértice do mesmo. Observar e descrever a sua imagem e comparar com a [figura 2](#)

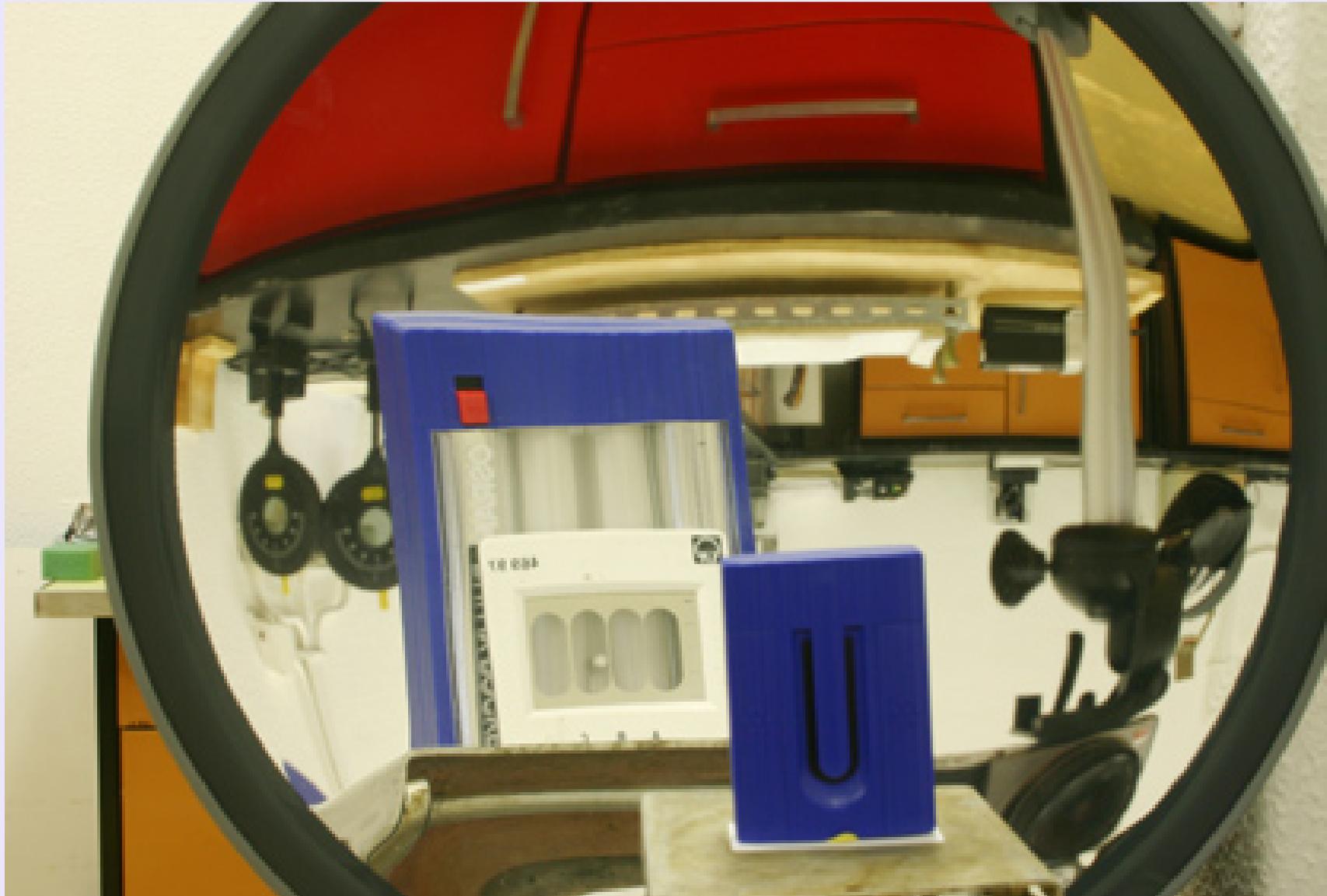


Figura 2 - Espelho côncavo
objecto e imagem

[página anterior](#)



O6 - Observar imagem com espelho esférico convexo

([Bancada BT7](#))

- a) Colocar o espelho esférico convexo na bancada, por forma a que se veja a si próprio ao espelho”. Observar e classificar a sua imagem
- b) Colocar a fonte luminosa (lanterna fluorescente) colada no suporte, voltada para, e em frente do espelho a uma cota próxima da do eixo óptico
- c) Acender a lanterna e encostar-lhe à frente a anteparo que define o objecto. Aproximar e afastar o objecto luminoso do espelho ao longo do eixo óptico, observar uma imagem nítida do objecto. Medir a distância, s_o
- d) Usar uma craveira e determinar, sobre o espelho, a dimensão da imagem conjugada dum elemento do objecto. Determinar a dimensão desse mesmo elemento sobre o próprio objecto

[Índice de
objectivos](#)



- e) Estimar a ampliação
- f) Usar o esferómetro de forma semelhante ao descrito em O5 -
f), para determinar a distância focal do espelho
- g) Usar os resultados de c) e e) para estimar s_i

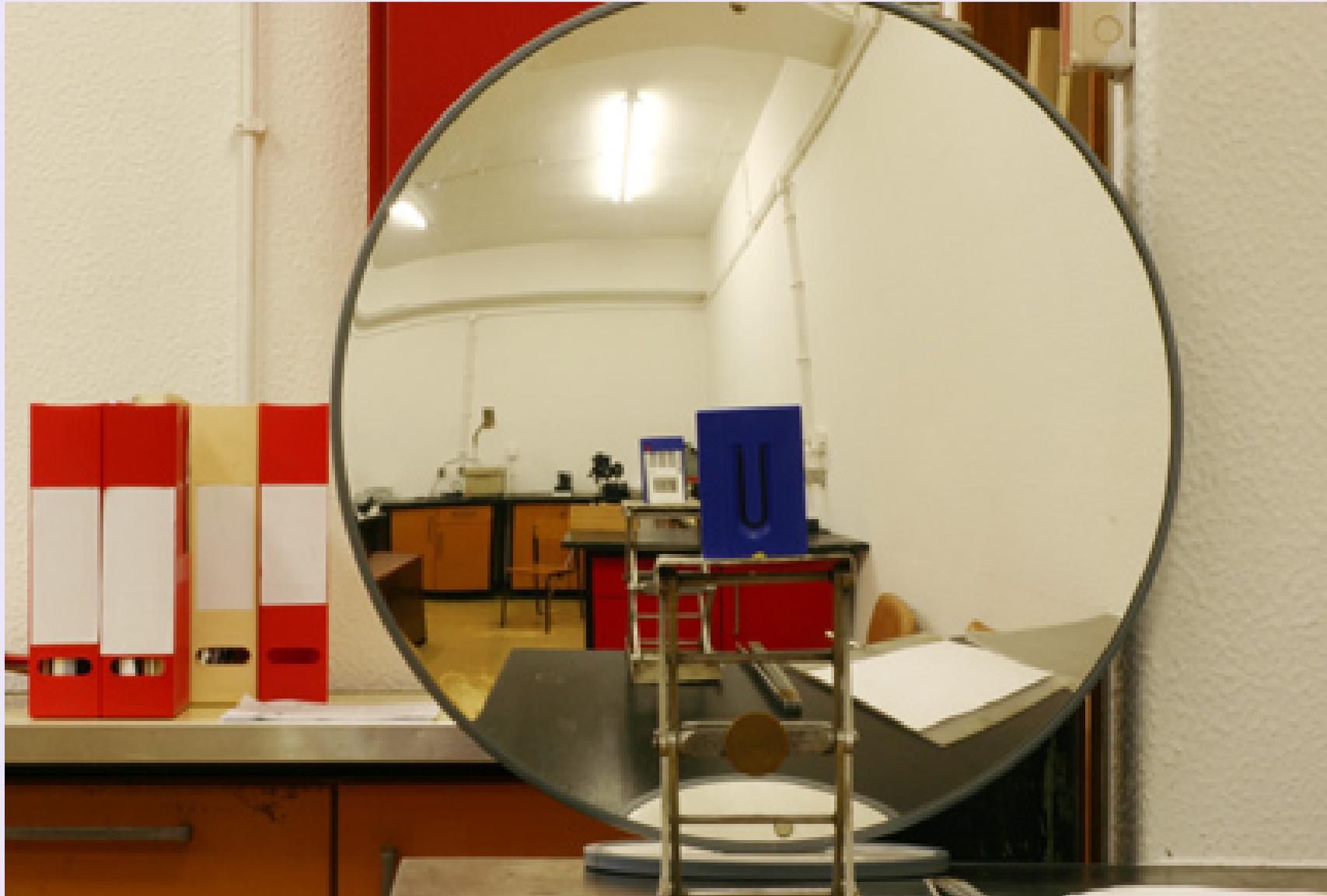


Figura 3 - Espelho convexo,
objecto e imagem

[página anterior](#)

[página 23](#)

Relatório

Iniciar o relatório com uma pequena introdução teórica sobre formação de imagem.

Produzir um relatório muito sucinto, não mais de 4 páginas, e organizado por objectivos. Apresente agrupados por objectivos, os registos e desenhos, esquemas, medidas, cálculos e conclusões produzidos durante as actividades, restringindo-se às metas enunciadas explicitamente, no “Programa de actividades por objectivos”. Se considerar relevante alguma observação pode referi-lo.

Consultar o documento [Notas para elaboração de relatórios sintéticos de I & D e de trabalhos experimentais](#). Não o usar como receita única mas sim como guia.



Índice de navegação

Índice de Aulas Teóricas

AT1 – Introdução à disciplina de Óptica Aplicada

AT2 – Introdução à Óptica Aplicada

AT3 – Campo Electromagnético

AT4 – Propagação

AT5 – Óptica Geométrica

AT6 – Olho Humano

AT7 – Radiometria

AT8 – Interferências

AT9 – Difracção



Índice de Trabalhos Experimentais

TE1 – Fenómenos ondulatórios em tina de ondas

TE2 – Reflexão e refração. Espelhos, diopros e lentes

TE3 – Formação de imagem. Polarização

TE4 – Laser e fibras ópticas

TE5 – A rede de difração. Estudo dum CD e Monocromador

TE6 – Óptica visual e instrumentação

TE 7 – Experiência de Young. Interferências