

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 29

FÍSICA E QUÍMICA A 11.º ANO

Tema 2: Ondas e eletromagnetismo Subtema 3: Ondas eletromagnéticas



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Reflexão da luz

A compreensão e aplicação das leis da reflexão da luz permitem interpretar fenômenos cotidianos, como a formação da imagem num espelho, ou o funcionamento de dispositivos, como leitores de códigos de barras. Ao resolver problemas, desenvolves o **raciocínio lógico** e aprendes a **justificar conclusões com base em evidências físicas**, competências essenciais em ciência e na vida real.



O QUE VOU APRENDER?

- Investigar, experimentalmente, os fenômenos de reflexão, refração, reflexão total e difração da luz, determinando o índice de refração de um meio e o comprimento de onda da luz num laser.
- Aplicar, na resolução de problemas, as Leis da Reflexão e da Refração da luz, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.
- Interpretar o papel do conhecimento sobre fenômenos ondulatórios no desenvolvimento de produtos tecnológicos.
- Fundamentar a utilização das ondas eletromagnéticas nas comunicações e no conhecimento do Universo, integrando aspetos que evidenciem o carácter provisório do conhecimento científico e reconhecendo problemas em aberto.
- Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania: Educação para a Saúde.



COMO VOU APRENDER?

GTA 29: Reflexão da luz

GTA 30: Refração da luz

GTA 31: Reflexão total da luz

GTA 32: Difração da luz

GTA 33: Efeito Doppler

GTA 34: As ondas eletromagnéticas e o conhecimento do Universo

Tema 2: Ondas e eletromagnetismo

Subtema 3: Eletromagnetismo



GTA 29: Reflexão da luz

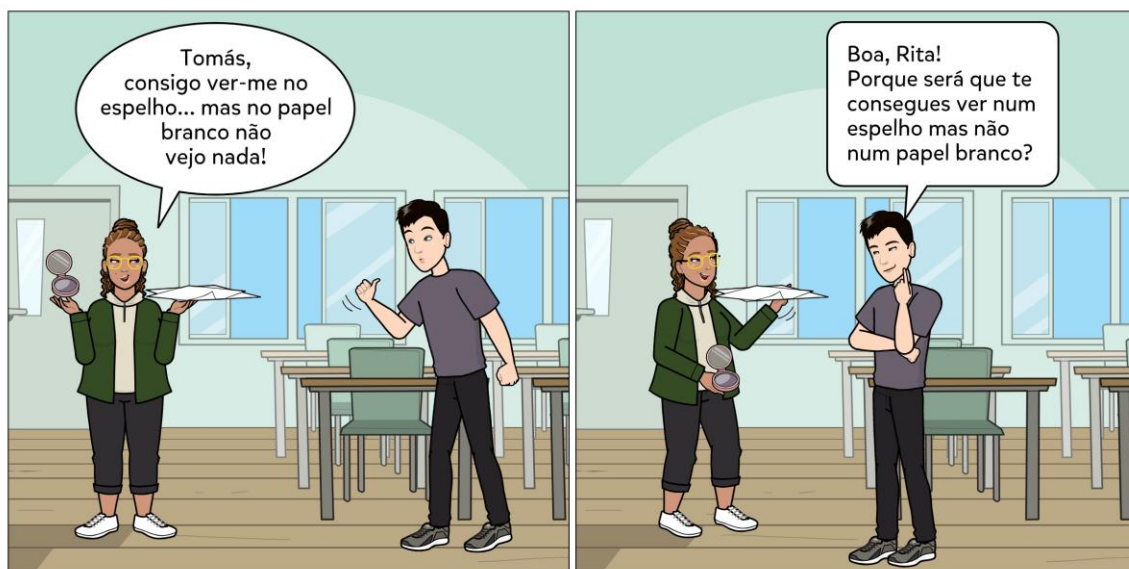
Objetivos:

- Aplicar, na resolução de problemas, as Leis da Reflexão da luz, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.

Recursos e materiais: manual de Física, caderno diário, calculadora e *internet*.

 TAREFA 1: A luz e o espelho**Etapas 1:**

Lê a banda desenhada.



O que acontecerá à luz quando atinge o espelho e quando atinge o papel?



Etapa 2:

Vê o vídeo “Como funciona um leitor de código de barras”.



Código de Barras

Este vídeo apresenta como os códigos de barras constituem um método muito utilizado na indústria e comércio para identificar produtos e embalagens. Durante a leitura, o scanner emite um feixe de luz que reflete de forma diferente nas barras pretas e nos espaços brancos, gerando sinais elétricos distintos que permitem reconhecer o código.

Responde, no caderno, às seguintes questões:

- Que tipo de luz é usada no leitor de código de barras?
- Quando a luz incide sobre o código de barras, o que acontece?
- Qual é a diferença entre a reflexão da luz nas barras brancas e nas barras pretas do código?
- Que relação encontras entre este fenómeno e a situação da Rita e do espelho?

Curiosidade:

O código QR é um código de barras de resposta rápida para ler informações através de um leitor digital, como um telemóvel, *tablet* ou *webcam*. O código QR foi designado por “*Quick Response*” (resposta rápida) pela facilidade e velocidade de decodificação. É um sistema que armazena informações numa matriz de pontos ou código de barras bidimensional (2D), como páginas da Internet, vídeos, ou outros conteúdos digitais.

TAREFA 2: Descobre as leis da reflexão

Pesquisa informações no manual sobre a reflexão da luz.

Elabora no teu caderno um esquema sobre a reflexão da luz, **indicando**:

- Raio incidente
- Normal à superfície
- Raio refletido
- Ângulo de incidência (α)
- Ângulo de reflexão (β)

Regista no teu caderno as duas leis da reflexão da luz.

Reflete:

Por que motivo conseguimos ver o nosso reflexo num espelho, mas não numa folha de papel (apesar de ambos refletirem luz)?



TAREFA 3: Exercícios resolvidos

Exercício 1:

Classifica a afirmação seguinte como verdadeira ou falsa. Justifica.

A fração de luz refletida relativamente à incidente **depende** da frequência da luz incidente, do ângulo de **incidência** e do material onde incide.

Resposta: Afirmação Verdadeira.

Justificação:

A reflexão é um fenómeno ondulatório que ocorre quando uma onda (eletromagnética ou mecânica) incide sobre a fronteira entre dois meios distintos, sendo parcial ou totalmente devolvida ao meio de origem.

Princípios Fundamentais:

Lei da Reflexão: O princípio básico da reflexão estipula que o ângulo de incidência é sempre igual ao ângulo de reflexão.

Conservação da Frequência: A frequência da onda refletida é idêntica à da onda incidente, pois a frequência é determinada exclusivamente pela fonte emissora.

Interação da Onda com a Superfície:

Quando uma onda atinge uma superfície, a sua energia é distribuída de três formas:

Reflexão: Parte da energia da onda é refletida de volta para o meio original.

Absorção: Parte da energia é absorvida pelo material da superfície, geralmente convertida em energia térmica. Este processo causa uma diminuição na potência da onda refletida, resultando numa **intensidade luminosa menor** em comparação com a da luz incidente.

Transmissão (ou Refração): Dependendo das propriedades do material e do ângulo de incidência, uma parte da onda pode atravessar a superfície e propagar-se no segundo meio.

Em resumo, a onda refletida tem a mesma frequência que a incidente, mas uma intensidade menor devido à absorção de energia pela superfície.

Exercício 2:

Um feixe de luz incide na superfície de separação entre a água e o vidro. O feixe de luz faz um ângulo de 30° relativamente à superfície de separação.

Determina o ângulo entre o feixe de luz refletido e o feixe de luz incidente.

Resolução:

Dado que o feixe de luz incidente faz um ângulo de 30° com a superfície de separação, tem-se que o ângulo de incidência é de 60° ($90^\circ - 30^\circ$), uma vez que o ângulo de incidência é medido relativamente à normal à superfície no ponto de incidência.

De acordo com a **Lei da Reflexão**, o ângulo de incidência e o ângulo de reflexão são iguais, por isso o feixe de luz refletido faz um ângulo de 60° com a normal à superfície no ponto de incidência. Assim, o feixe de luz incidente e o feixe de luz refletido fazem entre si um ângulo de 120° .

Resposta: O ângulo entre o feixe de luz refletido e o feixe de luz incidente é de **120°** .



● TAREFA 4: Verifica o que aprendeste

Etapa 1:

Exercício:

Numa superfície plana refletora incide um raio de luz com um ângulo de 45° .

- a) Qual é o ângulo de incidência?
- b) Qual é o ângulo de reflexão?
- c) **Compara** a frequência, a velocidade, o comprimento de onda e a intensidade da onda incidente e da onda refletida.

Etapa 2:

Resolve os exercícios propostos no teu manual relacionados com a reflexão da luz.

Compara as tuas respostas com as soluções e com as respostas dos teus colegas.

Regista dúvidas e **revê** os conceitos, se necessário.

Estuda com um colega.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 1

Etapa 2:

- **Que tipo de luz é usada no leitor de código de barras?**

O leitor utiliza **luz laser vermelha** (ou, em alguns modelos, **LEDs vermelhos**) — uma luz muito direcional, intensa e fácil de detetar pelo sensor.

- **Quando a luz incide sobre o código de barras, o que acontece?**

Parte da luz é **refletida de volta para o sensor** e parte é **absorvida**, consoante a cor e a natureza da superfície das barras.

A luz refletida é convertida em sinal elétrico que, ao ser transferido para o computador, é convertido num número binário que permite identificar o produto.

- **Qual é a diferença entre a reflexão da luz nas barras brancas e nas barras pretas do código?**

As **barras brancas** refletem a luz de forma **regular e intensa** (reflexão regular), enquanto as **barras pretas absorvem a maior parte da luz** e refletem muito pouco.

Essa diferença cria o contraste necessário para que o sensor consiga “ler” o código.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

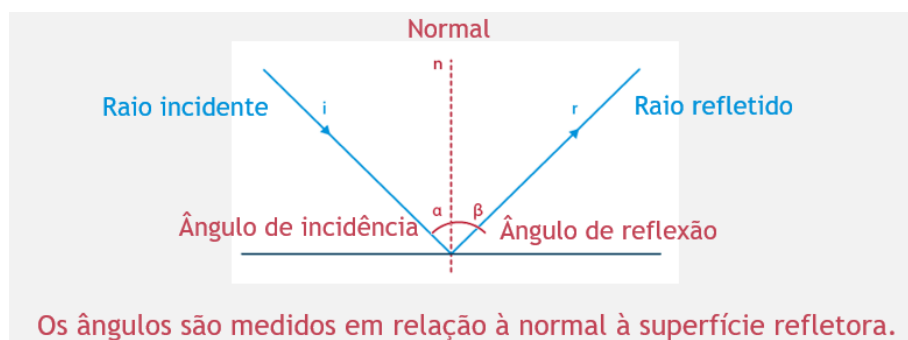
TAREFA 1 (continuação)

- **Que relação encontras entre este fenómeno e a situação da Rita e do espelho?**

Tal como o espelho, as zonas brancas do código de barras refletem a luz de forma ordenada, permitindo que o sensor “veja” o feixe refletido. O papel branco da Rita, por outro lado, espalha a luz em todas as direções, o que impede a formação de uma imagem. Ambos os casos ilustram a diferença entre reflexão regular (superfícies lisas) e reflexão difusa (superfícies rugosas).

TAREFA 2:

Proposta de esquema:



Leis da reflexão da luz:

- 1.ª Lei:** O raio incidente, o raio refletido e a normal à superfície no ponto de incidência estão no mesmo plano.
- 2.ª Lei:** O ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão.

Por que motivo conseguimos ver o nosso reflexo num espelho, mas não numa folha de papel (apesar de ambos refletirem luz)?

A luz reflete-se num espelho devido à sua superfície extremamente lisa e polida, que permite que os raios luminosos incidentes sejam refletidos de forma ordenada e na mesma direção. Este tipo de reflexão, designado por reflexão regular ou especular, possibilita a formação de imagens nítidas e definidas. No caso do papel, a superfície apresenta irregularidades microscópicas que provocam a dispersão dos raios luminosos em múltiplas direções. Este fenómeno, conhecido como reflexão difusa, impede a formação de uma imagem visível, embora a luz continue a ser refletida.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 4:

Numa superfície plana refletora incide um raio de luz com um ângulo de 45° .

a) Qual é o ângulo de incidência?

O ângulo de incidência (α) é o ângulo que o raio de luz incidente forma com a linha normal à superfície.

Resposta: $\alpha = 45^\circ$

Justificação: Conforme a convenção e o contexto do exercício, o valor de 45° fornecido no enunciado é o próprio ângulo de incidência.

a) Qual é o ângulo de reflexão?

O ângulo de reflexão (β) é determinado pela **Lei da Reflexão**, um dos princípios fundamentais da ótica.

Lei da Reflexão: O ângulo de incidência é sempre igual ao ângulo de reflexão ($\alpha = \beta$).

Cálculo: Como o ângulo de incidência é 45° , o ângulo de reflexão também será 45° .

Resposta: $\beta = 45^\circ$

a) **Compara** a frequência, a velocidade, o comprimento de onda e a intensidade da onda incidente e da onda refletida.

Frequência (f): IGUAL

A frequência de uma onda é determinada, exclusivamente, pela sua **fonte emissora** (por exemplo, o Sol, uma lâmpada). A reflexão é apenas um desvio da trajetória da onda, não uma alteração da sua natureza. Portanto, a frequência não muda.

Velocidade (v): IGUAL

A velocidade de uma onda depende do **meio em que se propaga**. Como tanto a onda incidente quanto a refletida se propagam no mesmo meio (por exemplo, o ar), as suas velocidades são idênticas.

Comprimento de Onda (λ): IGUAL

Estas três grandezas estão relacionadas pela fórmula: $v = f \times \lambda$.

Como a velocidade (v) e a frequência (f) permanecem iguais, o comprimento de onda (λ) também deve, obrigatoriamente, ser igual.

Intensidade (I): MENOR

A intensidade está relacionada com a energia da onda.

Parte da energia da onda incidente é sempre **absorvida** pela superfície e convertida em calor.

Como a onda refletida perdeu uma parte da sua energia por absorção, a sua intensidade será sempre **menor** que a da onda incidente.



O QUE APRENDI?

Já sabes aplicar as leis da reflexão da luz?

És capaz de...

- explicar o funcionamento de um leitor de código de barras em termos de reflexão?
- relacionar a reflexão da luz com fenómenos do dia a dia?
- perceber quando precisas de ajuda e pedir orientação?

Sugestões:

Analisa as propostas de resolução dos exercícios. Se necessário, **repete** as tarefas.

Estuda com um ou mais colegas de turma para reforçares as aprendizagens e, se possível, esclarece as tuas dúvidas.

Pratica, resolvendo os exercícios do teu manual escolar.



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

[Desvio da Luz - Lei de Snell | Refração | Reflexão - Simulações Interativas PhET](#)



Revisão dos [Fenómenos óticos | Estudo Autónomo](#) do 8.º ano.



Assiste à videoaula [Reflexão da luz | Estudo Autónomo](#) e resolve os exercícios.

