

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 52

BIOLOGIA E GEOLOGIA 10.º ANO

Tema 4: Obtenção de matéria Subtema 2: Obtenção de matéria nos seres autotróficos



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

A fotossíntese e a produção de matéria nos ecossistemas

A fotossíntese depende da luz, mas essa energia tem de ser captada pelas plantas para ser utilizada.

Neste guião, vais descobrir que estruturas e substâncias estão envolvidas nessa captação e por que razão nem todas as radiações da luz têm o mesmo efeito na fotossíntese.

Vem descobrir!



O QUE VOU APRENDER?

Interpretar dados experimentais sobre fotossíntese — espectro de absorção dos pigmentos, balanço dos produtos das fases química e fotoquímica — mobilizando conhecimentos de Química: energia dos eletrões nos átomos, processos exoenergéticos e endoenergéticos.



COMO VOU APRENDER?

GTA 51: A fotossíntese e a produção de matéria nos ecossistemas

GTA 52: Que pigmentos captam a luz usada na fotossíntese?

GTA 53: Como se relacionam as fases fotoquímica e química da fotossíntese?

GTA 54: Investiga fatores que afetam a taxa fotossintética

GTA 50: Aplica e pratica sobre a obtenção de matéria nos seres autotróficos

Tema 4: Obtenção de matéria

Subtema 2: Obtenção de matéria nos seres autotróficos



GTA 52: Que pigmentos captam a luz usada na fotossíntese?

Objetivos:

- Interpretar dados experimentais sobre pigmentos fotossintéticos.
- Relacionar os pigmentos fotossintéticos com a absorção de diferentes radiações da luz visível.
- Relacionar a absorção da luz pelos pigmentos fotossintéticos com a taxa fotossintética.

Modalidade de trabalho: individual ou em pequeno grupo.

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

Etapa 1: Como se observa a vegetação a partir do espaço?

As plantas são sensíveis às condições do ambiente. A presença de vegetação verde e folhosa pode ser monitorizada por satélite através de mapas do índice de vegetação. **Observa** a imagem que mostra o mapa global do índice de vegetação, obtido por satélite, em abril de 2026.

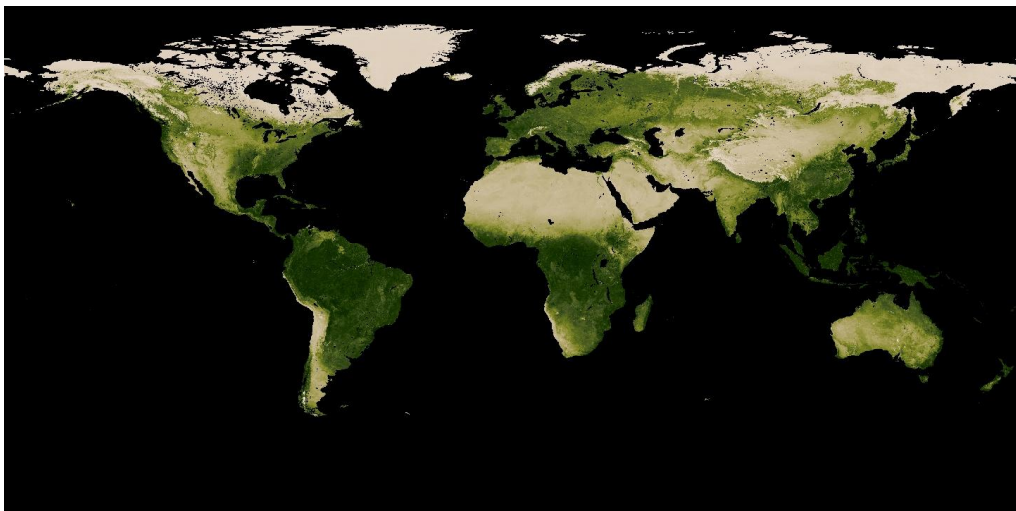


Figura 1. Mapa global do índice de vegetação, abril de 2026
(NASA Earth Observations/ <https://neo.gsfc.nasa.gov>).

Legenda: zonas verde-escuras = muita vegetação verde e folhosa; zonas verde-claras = menor presença de vegetação; zonas acastanhadas = pouca ou nenhuma vegetação; preto = sem dados.

1. **Indica** duas zonas do planeta com muita vegetação verde e folhosa e duas zonas com pouca ou nenhuma vegetação.
2. Que substâncias presentes nas folhas poderão estar relacionadas com a cor verde e com a captação da luz usada na fotossíntese?



3. Como poderá um satélite distinguir zonas com muita vegetação de zonas com pouca vegetação?

Apresenta uma explicação inicial, tendo em conta que os satélites usam sensores para detetar radiações refletidas pela superfície terrestre.

No final deste guião, poderás completar ou reformular a tua resposta.

Etapas 2: Onde se encontram os pigmentos fotossintéticos?

A vegetação verde e folhosa apresenta um padrão de absorção e reflexão da radiação diferente do de outras superfícies, como solo nu, desertos, gelo ou água. Esse padrão está relacionado, entre outros fatores, com a **presença de pigmentos fotossintéticos** nas folhas.

- **Que pigmentos existem nas folhas e que radiações da luz conseguem absorver?**

Visualiza o vídeo até ao minuto **1:16**, sobre a organização interna do cloroplasto e a localização dos pigmentos fotossintéticos.

[Fotossíntese: Luz e pigmentos fotossintéticos](#)



1. Ordena os termos seguintes, do nível macroscópico para o nível microscópico: cloroplasto; folha; membrana dos tilacoides; pigmentos fotossintéticos; planta; célula fotossintética; tilacoide.

Etapas 3: Que pigmentos fotossintéticos existem nas folhas verdes?

Para identificar os pigmentos presentes nas folhas verdes, é necessário separá-los. A **cromatografia em papel** permite separar os pigmentos de uma mistura, tornando visíveis diferentes bandas coloridas.

Vais visualizar um excerto de uma videoaula na qual é realizada a extração e separação dos pigmentos fotossintéticos de folhas de espinafre por cromatografia em papel.

Antes da visualização, **faz** uma previsão:

1. Que cores esperas observar no papel de filtro, depois da separação dos pigmentos de folhas de espinafre?

Vê o excerto da videoaula entre os minutos **11:40 e 17:01**. Durante a visualização, presta atenção:

- aos materiais utilizados;
- à função da areia e do álcool;
- à preparação da solução com os pigmentos das folhas;
- ao que começa a acontecer quando o papel de filtro é colocado no recipiente.



Responde às questões seguintes:

2. Qual é a função:

- a) da maceração das folhas com areia?
- b) do álcool?

3. Por que razão se decanta a solução antes de colocar o papel de filtro?

4. O que começa a acontecer quando o papel de filtro é colocado no recipiente com a solução?

Vê agora o excerto da mesma videoaula entre os minutos **25:45 e 27:00**, no qual é apresentado o resultado da cromatografia.

Observa as imagens das **Figuras 2 e 3** que mostram uma fotografia da cromatografia e um esquema interpretativo das bandas obtidas, respetivamente.

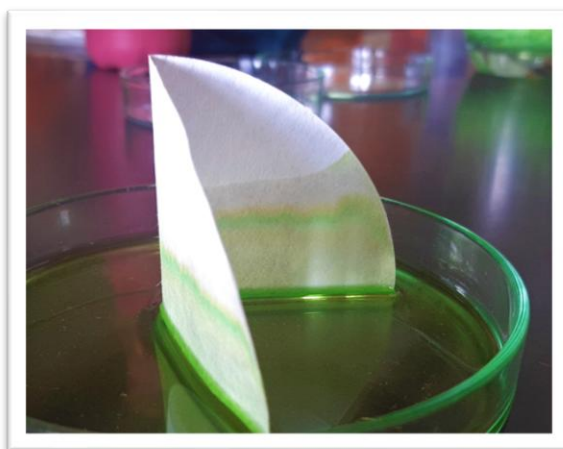


Figura 2. Cromatografia dos pigmentos de folhas sardineira. (Paula Maria / <https://www.casadasciencias.org>)

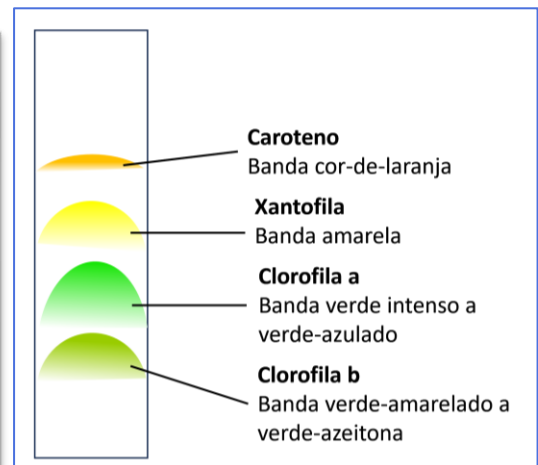


Figura 3. Esquema que representa as diferentes bandas que podem ser obtidas por cromatografia em papel dos pigmentos de folhas verdes.

Responde às questões.

5. Que cores se observam nas bandas do cromatograma?

6. Que pigmentos fotossintéticos correspondem às bandas representadas?

7. O resultado confirma ou rejeita a ideia de que as folhas verdes têm apenas pigmentos verdes? **Justifica**.



Etapa 4: Que radiações da luz absorvem os pigmentos fotossintéticos?

A cromatografia permite verificar que as folhas verdes contêm diferentes pigmentos fotossintéticos.

- **Mas será que todos esses pigmentos absorvem as mesmas radiações da luz visível?**

Vê o excerto do vídeo entre os minutos **1:17 e 5:00** e, de seguida responde às questões.



[Fotossíntese: Luz e pigmentos fotossintéticos](#)

Com base no vídeo e na consulta do manual, **responde** às questões.

1. O que representa o espectro de absorção de um pigmento?
2. **Copia** o quadro para o caderno e **completa-o**.

Pigmentos	Radiações mais absorvidas	Radiações menos absorvidas	Cor associada ao pigmento	
Clorofilas			verde	
Carotenoides		amarelo, laranja e vermelho	amarelo/alaranjado	

3. **Explica** por que razão muitas folhas apresentam cor verde, apesar de conterem outros pigmentos.
4. Em muitas plantas, antes da queda das folhas, estas passam a apresentar tons amarelos e alaranjados. Como se explica esta alteração de cor?
 - **Se os pigmentos absorvem melhor certas radiações, será que essas radiações são também as mais eficazes na fotossíntese?**

Para responder a esta questão, vais analisar uma experiência clássica realizada por Theodor Engelmann, no século XIX.

Etapa 5: As radiações mais absorvidas são também as mais eficazes na fotossíntese?

No século XIX, Theodor Engelmann realizou uma experiência para investigar se todas as radiações da luz visível tinham o mesmo efeito na fotossíntese.

Para isso, iluminou uma alga verde filamentosa com luz branca decomposta por um prisma. Na preparação microscópica, existiam também bactérias aerotáticas, isto é, bactérias que se deslocam em resposta à presença de oxigénio.



Observa o esquema da **Figura 4** que ilustra, de forma simplificada, a experiência de Engelmann.

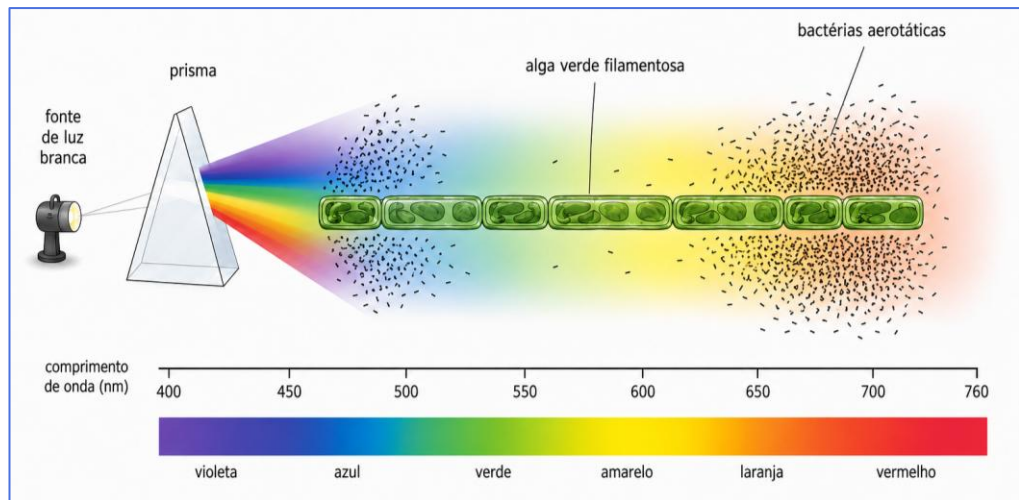


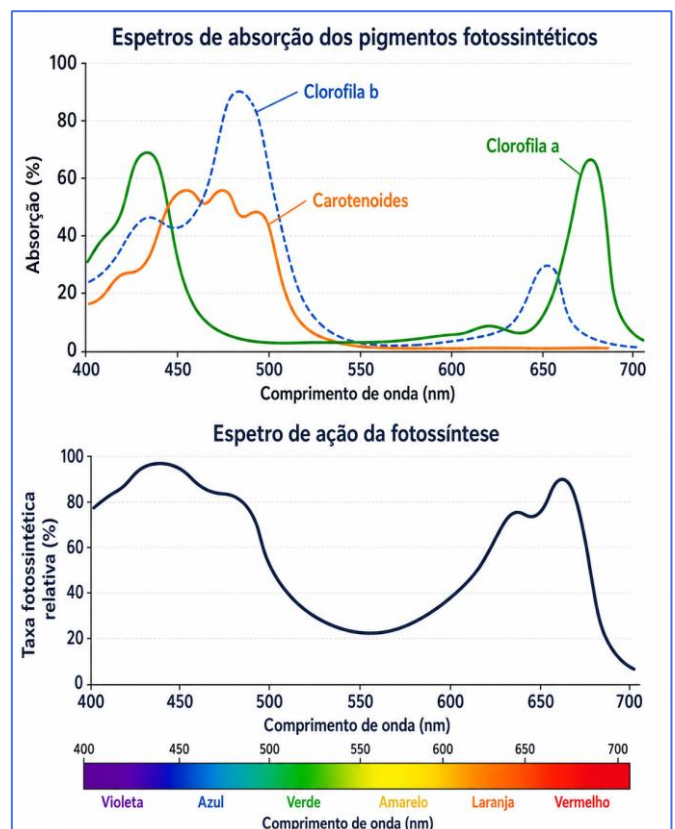
Figura 4. Representação simplificada da experiência de Engelmann. (Imagem criada com recurso ao ChatGPT, com base no esquema publicado em Hintz, N. H. (2021), *Limnology and Oceanography Bulletin*, 30, 121–126 <https://doi.org/10.1002/lob.10470>).

1. Como se explica a acumulação de bactérias aerotáticas em certas zonas do filamento da alga?

Os gráficos da **Figura 5** permitem comparar os **espectros de absorção** de alguns pigmentos fotossintéticos com o **espectro de ação** da fotossíntese, que mostra a variação da taxa fotossintética em função das radiações da luz visível.

Analisa-os atentamente e, de seguida, **responde** às questões.

Figura 5. Espectros de absorção de pigmentos fotossintéticos e espectro de ação da fotossíntese (imagem criada com recurso ao ChatGPT, com base no gráfico de John Whitmarsh e Govindjee / <https://commons.wikimedia.org>).





2. Compara os espectros de absorção dos pigmentos com o espectro de ação da fotossíntese. Que relação se observa?

3. Relaciona as zonas do espectro visível onde se observa maior acumulação de bactérias aerotáticas, na experiência de Engelmann, com as regiões em que a taxa fotossintética é mais elevada nos gráficos da **Figura 5**.

4. Com base na experiência de Engelmann e na análise dos gráficos, conclui que radiações da luz visível são mais eficazes na fotossíntese.

Revê a resposta que deste à questão 3 da etapa 1: Como poderá um satélite distinguir zonas com muita vegetação de zonas com pouca vegetação?

Completa-a ou **reformula-a** com base no que aprendeste sobre os pigmentos fotossintéticos e a absorção/reflexão de diferentes radiações da luz.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

Etapa 1

1. Exemplos de zonas com muita vegetação verde e folhosa: Amazónia, bacia do Congo, Sudeste Asiático, Europa central ou leste da América do Norte.
Exemplos de zonas com pouca ou nenhuma vegetação: deserto do Saara, Península Arábica, interior da Austrália, Antártida ou Gronelândia.
2. As substâncias relacionadas com a cor verde e com a captação da luz usada na fotossíntese são os pigmentos fotossintéticos, em especial as clorofilas.

Etapa 2

1. planta → folha → célula fotossintética → cloroplasto → tilacoide → membrana dos tilacoides → pigmentos fotossintéticos

Etapa 3

2. **a)** A maceração das folhas com areia ajuda a romper tecidos e estruturas celulares, facilitando a libertação dos pigmentos fotossintéticos.
b) O álcool funciona como solvente, permitindo extrair/dissolver os pigmentos fotossintéticos presentes nas folhas.
3. A solução é decantada para separar a parte líquida, que contém os pigmentos dissolvidos, dos restos sólidos das folhas e da areia.
4. A solução começa a subir pelo papel de filtro. À medida que o solvente se desloca, transporta os pigmentos presentes na solução.
5. Observam-se várias bandas coloridas, geralmente com tons de verde, amarelo e amarelo-alaranjado/alaranjado.
6. As bandas podem corresponder a diferentes pigmentos fotossintéticos: carotenos - alaranjados ou amarelo-alaranjados; xantofilas - amarelas; clorofila *a* - verde-azulada; clorofila *b* - verde-amarelada.
7. O resultado rejeita a ideia de que as folhas verdes têm apenas pigmentos verdes. O cromatograma mostra várias bandas coloridas, incluindo tons amarelos e alaranjados, o que indica a presença de outros pigmentos além das clorofilas.

Etapa 4

1. O espectro de absorção de um pigmento representa a quantidade de luz absorvida por esse pigmento nas diferentes radiações/comprimentos de onda da luz visível.



2.

Pigmentos	Radiações mais absorvidas	Radiações pouco absorvidas/mais refletidas	Cor associada ao pigmento
Clorofilas	Violeta, azul e vermelho	Verde	Verde
Carotenoides	Violeta, azul e azul-esverdeado	Amarelo, laranja e vermelho	Amarelo, laranja

3. Muitas folhas apresentam cor verde porque contêm clorofilas, que absorvem sobretudo radiações azul-violeta e vermelhas, mas absorvem menos a luz verde. Assim, parte da luz verde que incide na folha pode ser transmitida ou refletida de forma difusa pelas estruturas da folha, chegando aos nossos olhos.

4. Antes da queda das folhas, a clorofila degrada-se e a sua quantidade diminui. Por isso, os outros pigmentos começam a ser visíveis, como acontece com os carotenoides, que conferem tons amarelos e alaranjados às folhas.

Etapa 5

1. As bactérias aerotáticas deslocam-se para zonas com maior concentração de oxigénio. Como o oxigénio é libertado durante a fotossíntese, a acumulação de bactérias indica as zonas onde ocorreu maior libertação de oxigénio.

2. Observa-se que a taxa fotossintética é mais elevada nas regiões da luz visível em que os pigmentos fotossintéticos apresentam maior absorção, sobretudo nas zonas azul-violeta/azuis e vermelhas. Assim, as radiações mais absorvidas pelos pigmentos são, em geral, as mais eficazes na fotossíntese.

3. Na experiência de Engelmann, a maior acumulação de bactérias aerotáticas observa-se nas zonas azul-violeta/azuis e vermelhas do espectro visível. Essas zonas coincidem com as regiões em que os gráficos indicam maior taxa fotossintética. Isto mostra que, nessas radiações, ocorre maior libertação de oxigénio e a fotossíntese é mais intensa.

4. As radiações da luz visível mais eficazes na fotossíntese são as radiações azul-violeta/azuis e vermelhas. Estas correspondem às regiões em que os pigmentos fotossintéticos apresentam maior absorção, em que a taxa fotossintética é mais elevada e onde, na experiência de Engelmann, se observa maior acumulação de bactérias aerotáticas.

Reformulação da questão 3 da Etapa 1

Os satélites conseguem distinguir zonas com muita vegetação de zonas com pouca vegetação porque detetam radiações refletidas pela superfície terrestre. A vegetação verde apresenta um padrão próprio de absorção e reflexão da radiação, diferente do de outras superfícies. Esse padrão está relacionado com os pigmentos fotossintéticos, que absorvem melhor algumas radiações do que outras.



O QUE APRENDI?

Já és capaz de...

- interpretar dados experimentais sobre pigmentos fotossintéticos?
- relacionar os pigmentos fotossintéticos com a absorção de diferentes radiações da luz visível?
- relacionar a absorção da luz pelos pigmentos fotossintéticos com a taxa fotossintética?
- recorrer a diferentes fontes de informação para desenvolver as tarefas?
- sintetizar informação, destacando as ideias essenciais?
- relacionar conceitos novos com conhecimentos adquiridos?

Conseguiste realizar as etapas propostas neste guião? Ainda **tens** dúvidas?

Sugestões:

Estuda com um colega, partilhando dúvidas e aprendizagens.

Resolve, no caderno, os exercícios do manual.

Para recordares conceitos de FQA, **assiste** à videoaula e/ou **explora** o GTA 6 sobre o espectro eletromagnético e a energia dos fotões.



[Matéria e radiação |
Estudo Autónomo](#)



[GTA 6: O que é o espectro
electromagnético?](#)



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Com supervisão de um adulto, realiza uma cromatografia em papel dos pigmentos de folhas verdes ou de folhas de outono. Compara as bandas coloridas obtidas e relaciona-as com os pigmentos fotossintéticos estudados.

Observa a animação da NASA sobre a variação da vegetação ao longo do ano. Que alterações observas na distribuição da vegetação ao longo do ano?

[Vegetation - NASA Science](#)



Explora o recurso interativo para compreenderes por que razão algumas folhas deixam de ser verdes e passam a apresentar tons amarelos, laranja ou vermelhos antes da queda.

[As cores do outono | Estudo Autónomo](#)

