

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 40

BIOLOGIA E GEOLOGIA 10.º ANO

Tema 3: Biodiversidade Subtema 2: Células e biomoléculas



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Prótidos

As proteínas são biomoléculas presentes em todos os seres vivos e desempenham funções muito diversas no organismo. Estão envolvidas em processos essenciais, como a digestão, o transporte de substâncias, a defesa do organismo e o funcionamento das células.

Mas como podem estas moléculas desempenhar funções tão diferentes? De que forma a sua estrutura influencia a sua função? E como conseguem algumas proteínas acelerar reações químicas indispensáveis à vida?

Vem descobrir!



O QUE VOU APRENDER?

Distinguir tipos de células com base em aspetos de ultraestrutura e dimensão: células procarióticas/ eucarióticas (membrana plasmática, citoplasma, organelos membranares, núcleo); células animais/ vegetais (parede celulósica, vacúolo hídrico, cloroplasto).

Caracterizar biomoléculas (prótidos, glícidos, lípidos, ácidos nucleicos) com base em aspetos químicos e funcionais (nomeadamente a função enzimática das proteínas), mobilizando conhecimentos de Química (grupos funcionais, nomenclatura).

Observar células e/ou tecidos (animais e vegetais) ao microscópio, tendo em vista a sua caracterização e comparação.



COMO VOU APRENDER?

GTA 36: Como se organizam as células?

GTA 37: Observação de células ao microscópio ótico

GTA 38: A química da vida – água e glícidos

GTA 39: A química da vida – lípidos e ácidos nucleicos

GTA 40: A química da vida – prótidos

GTA 41: Investiga fatores que influenciam a atividade enzimática

GTA 42: Aplica e pratica sobre células e biomoléculas

Tema 3: Biodiversidade

Subtema 2: Células e biomoléculas



GTA 40: A química da vida - prótidos

Objetivos:

- Caracterizar os prótidos com base na sua estrutura química, propriedades e funções biológicas.

Modalidade de trabalho: individual ou em pequeno grupo.

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

Etapa 1

Lê a notícia.

CIÊNCIA & DESCOBERTA

OUTUBRO 2024

Nobel da Química 2024: Desvendar a forma das proteínas

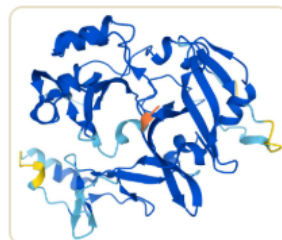
O Nobel da Química 2024 foi atribuído a David Baker, Demis Hassabis e John Jumper pelas suas descobertas sobre proteínas — as ferramentas químicas da vida.

As proteínas são constituídas por 20 aminoácidos diferentes e desempenham funções essenciais nos seres vivos, atuando como enzimas, hormonas, anticorpos ou componentes estruturais dos tecidos.

Em 2003, David Baker criou a primeira proteína completamente nova, diferente de qualquer outra existente na natureza, com aplicações em fármacos, vacinas e nanomateriais.

Em 2020, Demis Hassabis e John Jumper apresentaram o **AlphaFold2**, um modelo de inteligência artificial capaz de prever a estrutura de praticamente todas as 200 milhões de proteínas identificadas pela ciência — um desafio em aberto desde os anos 70.

Desde então, o AlphaFold2 foi utilizado por mais de dois milhões de pessoas em 190 países, permitindo avanços na compreensão da resistência a antibióticos e na decomposição de plásticos.



Estrutura 3D da proteína humana C12orf29 prevista pelo AlphaFold. Fonte: alphafold.ebi.ac.uk

"A vida não poderia existir sem proteínas. O facto de podermos prever as suas estruturas e criar as nossas próprias confere o maior benefício à humanidade." — Real Academia Sueca das Ciências, 2024

Baseado em: Royal Swedish Academy of Sciences (2024). *The Nobel Prize in Chemistry 2024 — Press Release*, 9 de outubro de 2024. Disponível em: www.nobelprize.org. Imagem criada com apoio de IA (Claude, Anthropic).



- **Por que será tão importante conhecer a estrutura tridimensional das proteínas para compreender as funções que desempenham nos seres vivos?**

Para responder a esta questão, é necessário compreender como se formam as proteínas.

As proteínas são polímeros formados por **aminoácidos** (monómeros). Existem cerca de 20 tipos de aminoácidos diferentes, mas todos partilham uma estrutura geral comum. A **Figura 1** mostra a estrutura geral dos aminoácidos.

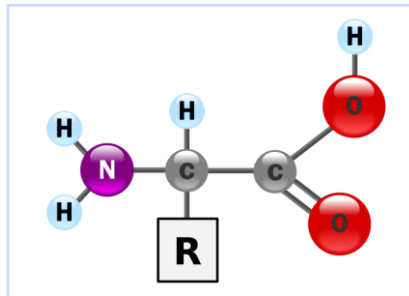


Figura 1. Estrutura geral dos aminoácidos
(YassineMrabet/ <https://commons.wikimedia.org>).

Consulta o manual e **responde** às questões.

1. Copia para o caderno a imagem da **Figura 1** e **legenda-a**, identificando:

- a) o grupo carboxilo;
- b) o grupo amino.

2. O que representa a letra **R** na estrutura do aminoácido?

3. Quais são os elementos químicos que constituem o aminoácido?

- **De que forma os aminoácidos poderão ligar-se entre si para formar proteínas?**

Observa a **Figura 2** que representa a reação de condensação entre dois aminoácidos, formando um dipeptídeo. De seguida, **responde** às questões.

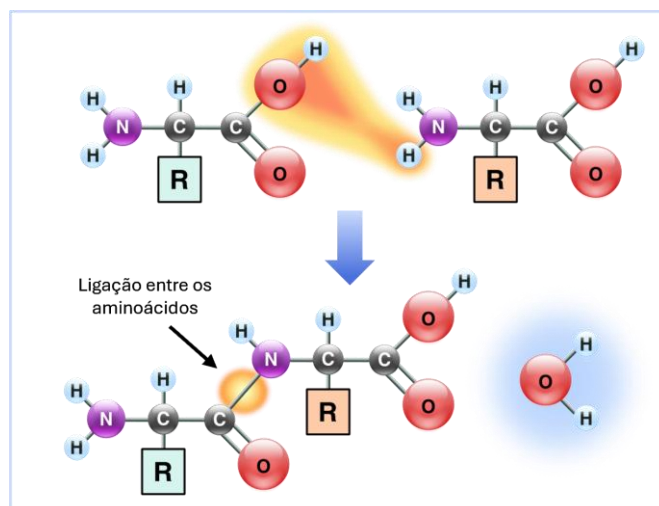


Figura 2. Formação de um dipeptídeo
(YassineMrabet/ <https://commons.wikimedia.org>).



4. Que grupos químicos dos aminoácidos participam na reação representada?
5. Qual é a origem da molécula de água libertada na reação?
6. Como se designa a ligação formada entre os dois aminoácidos?

Compara e discute as tuas respostas com as dos teus colegas. Se necessário, **reformula-as**.

Etapa 2

A ligação sucessiva de muitos aminoácidos origina **cadeias polipeptídicas** ou polipeptídeos, que são cadeias lineares de aminoácidos.

▪ Serão estes polipeptídeos proteínas?

Os aminoácidos diferem entre si no radical **R**, que lhes confere propriedades químicas distintas. Devido a interações entre os aminoácidos, a cadeia polipeptídica não permanece linear, dobrando-se no espaço e originando uma **estrutura tridimensional específica**.

Visualiza atentamente o vídeo sobre as proteínas (**ativa** as legendas em português).

[What is a Protein? \(from PDB-101\)](#)



Consulta o manual e **responde** às questões.

1. Que propriedades podem apresentar os radicais dos aminoácidos?
2. Como se designa a sequência linear de aminoácidos de uma proteína?
3. Que estruturas podem formar as cadeias polipeptídicas quando se dobram no espaço?
4. Por que razão a forma tridimensional de uma proteína é importante?
5. Com base no vídeo e na consulta do manual, constrói um quadro com exemplos de proteínas associadas a cada uma das seguintes funções biológicas:
 - ✓ Transporte
 - ✓ Defesa
 - ✓ Regulação
 - ✓ Enzimática
 - ✓ Armazenamento
 - ✓ Estrutural
 - ✓ Motora

Compara e discute as tuas respostas com as dos teus colegas. Se necessário, **reformula-as**.



Etapa 3

As proteínas desempenham inúmeras funções nos seres vivos. Por exemplo, a ovoalbumina, uma das principais proteínas da clara do ovo, tem função de reserva no ovo.

Observa as imagens da **Figura 3** e **compara** o aspeto da clara do ovo.

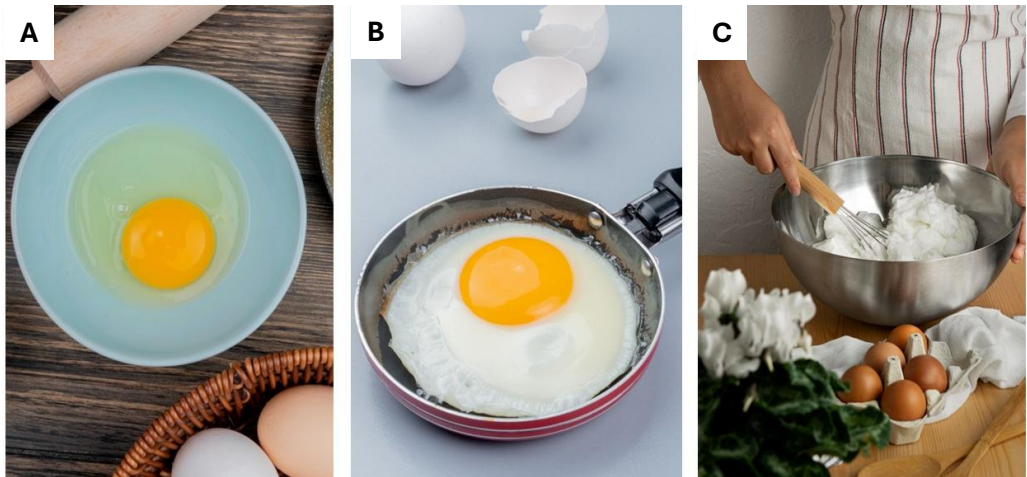


Figura 3. A: ovo cru ([stockking](#)); B: ovo estrelado ([stockking](#)); C: claras batidas ([freepik](#)). Imagens Freepik.

1. Que alterações observas no aspeto (cor e consistência) da clara do ovo nas imagens **B** e **C** em relação à clara em cru (**A**)?
2. Que fatores poderão ter provocado as alterações observadas?
3. Com base no que já sabes sobre proteínas, **apresenta** uma explicação para as alterações observadas na clara do ovo. Que alteração poderá ter ocorrido na estrutura dessas proteínas?

Visualiza o vídeo entre os minutos 4:58 e 7:12.

[Biomoléculas - Biologia e Geologia 10.º ano](#)



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

4. **Revê** a tua resposta à questão 3 e **explica** em que consiste o processo responsável pelas alterações na estrutura das proteínas.
5. Que fatores podem provocar alterações na estrutura das proteínas?

Compara e **discute** as tuas respostas com as dos teus colegas. Se necessário, **reformula-as**.

Etapa 4

Quando estudaste a digestão, aprendeste que ocorrem transformações químicas que permitem decompor as moléculas complexas dos alimentos em moléculas mais simples.

- **Que moléculas permitem que estas transformações ocorram? Recordas-te de alguns exemplos?**



As moléculas que catalisam estas transformações químicas são as **enzimas**. Lipase, protease e amilase são alguns exemplos de enzimas digestivas.

Os processos essenciais à vida dependem da ocorrência de reações químicas. A quebra de macromoléculas como os lípidos, os prótidos e o amido poderia ocorrer sem enzimas; no entanto, esses processos seriam **muito lentos**, o que seria incompatível com a vida.

Repara no exemplo de uma determinada reação:

- catalisada por enzima → ocorre a uma taxa de 2×10^3 reações por segundo;
- não catalisada → ocorre a uma taxa de 2×10^{-8} reações por segundo.

Compara as duas taxas apresentadas. O que podes concluir sobre a velocidade da reação na presença de uma enzima?

- **De que forma as enzimas permitem aumentar a taxa de uma reação química?**

O gráfico da **Figura 4** mostra a **variação da energia** ao longo de uma reação química (hidrólise da lactose), comparando a reação catalisada pela enzima lactase com a mesma reação na ausência de enzima.

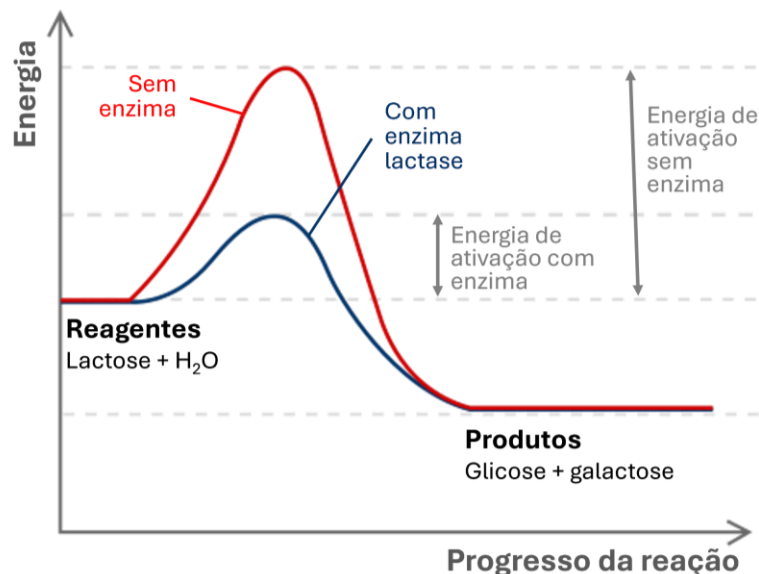


Figura 4. Variação da energia ao longo da reação de hidrólise da lactose, com e sem a ação da enzima lactase. (Adaptado de: Fvasconcellos/ (<https://commons.wikimedia.org>)).

Observa o gráfico e **responde** às questões.

A lactose é um dissacarídeo formado por glicose e galactose. Para hidrolisar esta molécula (quebrar a ligação glicosídica entre os monossacarídeos) é necessário energia – **energia de ativação**.

1. Compara a energia de ativação necessária para que esta reação ocorra na presença e na ausência de enzima.



2. A presença da enzima altera a energia dos reagentes e dos produtos? **Justifica** com base no gráfico.

3. **Responde** à questão inicial: De que forma as enzimas permitem aumentar a taxa de uma reação química?

▪ **Como atuam as enzimas?**

Vê o vídeo entre os minutos 7:50 e 10:18 e, de seguida, **responde** às questões.

[Biomoléculas - Biologia e Geologia 10.º ano](#)



Observa o esquema da **Figura 5**, que representa o mecanismo de atuação de uma enzima.

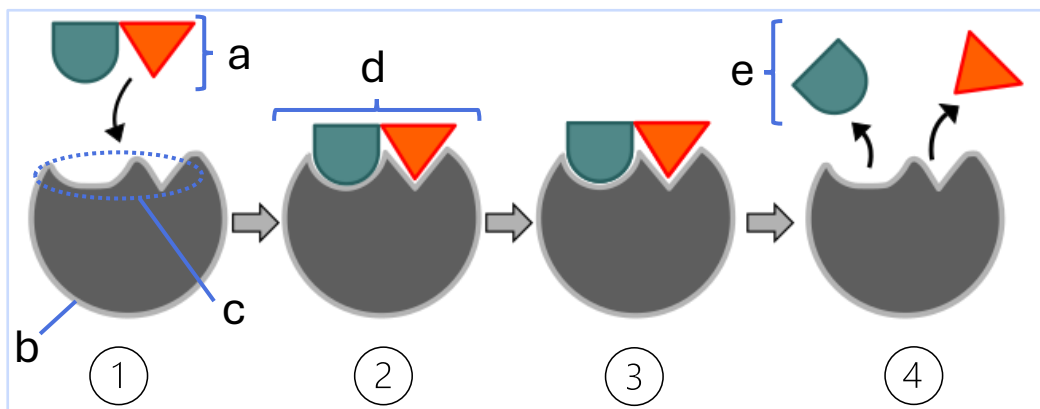


Figura 5. Mecanismo de atuação de uma enzima. (Adaptado de: TimVickers/
(<https://commons.wikimedia.org>).

4. **Copia** o esquema para o caderno e **faz a legenda** das letras **a-e**, usando os termos: complexo enzima-substrato; substrato; produtos da reação; centro ativo; enzima.

5. **Descreve** as etapas **1, 2, 3 e 4**, do mecanismo representado na **Figura 5**, **relacionando-o** com a hidrólise da lactose catalisada pela enzima lactase.

6. O que acontece à enzima após a formação dos produtos?

7. As enzimas são muito específicas. **Justifica** a afirmação.

8. **Refere** fatores que podem influenciar a atividade das enzimas.

Compara e discute as tuas respostas com as dos teus colegas. Se necessário, **reformula-as**.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

Etapa 3

1. A clara crua é **transparente e líquida**. No ovo estrelado torna-se **branca e sólida**. Nas claras batidas torna-se uma **espuma branca**.
2. As alterações foram provocadas pelo **calor**, no caso do ovo estrelado, e pela **agitação mecânica** no caso das claras batidas.
3. As proteínas da clara do ovo têm uma determinada estrutura tridimensional. As alterações observadas podem ter sido provocadas por mudanças nessa **estrutura**.
4. Esse processo designa-se por **desnaturação** e consiste na **alteração da estrutura tridimensional das proteínas**, que pode provocar perda da sua função.
5. Alguns dos **fatores** que podem **alterar a estrutura das proteínas** são: temperatura, variações de pH, agitação mecânica e agentes químicos.

Etapa 4

1. A energia de ativação é **menor** na presença da enzima do que na ausência da enzima.
2. A presença da enzima **não altera** a energia dos reagentes nem dos produtos. O gráfico mostra que o nível energético inicial e final da reação é o mesmo, com ou sem enzima.
3. As enzimas **diminuem a energia de ativação** necessária para que a reação ocorra. Dessa forma, a reação pode ocorrer **mais facilmente e mais rapidamente**, aumentando a sua taxa.
4. **a** - substrato; **b** - enzima; **c** - centro ativo; **d** —complexo enzima-substrato; **e** - produtos da reação.
5. **1** - A lactose liga-se ao centro ativo da enzima lactase. **2** - Forma-se o complexo enzima-substrato (lactase-lactose). **3** - A lactase catalisa a hidrólise da lactose, quebrando a ligação entre os monossacarídeos. **4** - Formam-se e libertam-se os produtos da reação - glicose e galactose - ficando a enzima disponível para atuar novamente.
6. A enzima **não é consumida na reação**. Após libertar os produtos, **permanece inalterada e pode voltar a atuar** noutra reação.
7. Cada enzima possui um **centro ativo com forma específica**, que permite a ligação de determinados substratos. Assim, **cada enzima catalisa apenas uma reação ou um tipo específico de reação**.
8. Alguns **fatores** que podem **influenciar a atividade das enzimas** são: temperatura, pH, concentração de substrato e presença de inibidores.



O QUE APRENDI?

Já **és capaz** de...

- caracterizar os prótidos com base na sua estrutura química, propriedades e funções biológicas?
- 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.

Assiste às videoaulas de Biologia e Geologia e de Física e Química A (para recordares os grupos funcionais).



[Biomoléculas \(2\) | Estudo Autónomo](#)



[Hidrocarbonetos e grupos funcionais | Estudo Autónomo](#)



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Observa, no teu dia a dia, exemplos da desnaturação de proteínas, como por exemplo:

- a ação do calor nos alimentos (ovo, carne, peixe ou camarão);
- a ação do calor ou produtos químicos em tratamentos aplicados ao cabelo;
- a ação dos ácidos nos alimentos, como o ceviche - peixe "cozinhado" com limão (sem calor) e a coalhada (leite + sumo de limão ou vinagre);
- a ação mecânica de bater as claras dos ovos.

Será possível reverter a cozedura de um ovo?

Descobre a resposta neste vídeo.

[How to unboil an egg - Eleanor Nelsen | TED-Ed](#)



Neste *site* encontras moldes e instruções para construíres modelos de proteínas em papel.

[PDB-101: Learn: Paper Models](#)

