

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 43

BIOLOGIA E GEOLOGIA

11.º ANO

Tema 5: Sedimentação e rochas sedimentares
Subtema 2: Formação e classificação de rochas sedimentares





PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Sedimentação e diagénese

Os ambientes sedimentares e os processos de diagénese explicam como se formam as rochas sedimentares que observamos à superfície da Terra.

Através da interpretação de uma atividade experimental, irás ainda perceber quais os fatores que influenciam a deposição de argilas, ajudando-te a compreender fenómenos naturais que ocorrem nos oceanos, rios e zonas costeiras.

Vem descobrir!



O QUE VOU APRENDER?

Explicar características litológicas e texturais de rochas sedimentares com base nas suas condições de génesis.

Caracterizar rochas detriticas, quimiogénicas e biogénicas (balastro/conglomerado/brecha, areia/arenito, silte/siltito, argila/argilito, gesso, sal-gema, calcários, carvões), com base no tamanho, forma/origem de sedimentos, e composição mineralógica/química.

Identificar laboratorialmente rochas sedimentares em amostras de mão e/ou no campo em formações geológicas.



COMO VOU APRENDER?

GTA 41: Do granito ao arenito: a viagem do quartzo – Parte I

GTA 42: Do granito ao arenito: a viagem do quartzo – Parte II

GTA 43: Do granito ao arenito: a viagem do quartzo – Parte III

GTA 44: Classificação e identificação de rochas sedimentares

GTA 45: Aplica e pratica – formação e classificação de rochas sedimentares

Tema 5: Sedimentação e rochas sedimentares

Subtema 2: Formação e classificação de rochas sedimentares



GTA 43: Do granito ao arenito: a viagem do quartzo – Parte III

Objetivos:

- Identificar diferentes ambientes sedimentares;
- Explicar a formação de rochas sedimentares consolidadas através dos processos de diagénese;
- Interpretar dados experimentais relacionados com a deposição de argilas.

Modalidade de trabalho: individual ou em pequeno grupo.

Recursos e materiais: manual de Geologia, caderno diário, internet.

TAREFA 1

Nos guiões de trabalho autónomo 41 e 42, estudaste os processos da **sedimentogénesis**, isto é, os processos que conduzem à formação de sedimentos: **meteorização, erosão, transporte e sedimentação**.

Os sedimentos acumulam-se em locais muito diversos, mas com características específicas, que se designam por **ambientes sedimentares**. É nesses ambientes que ocorre, mais tarde, a formação de rochas sedimentares consolidadas, através de processos de **diagénese**.

Quais são os ambientes propícios à deposição de sedimentos?

O esquema da **Figura 1** mostra vários ambientes sedimentares, identificados pelas letras de A a L. **Observa-o atentamente e responde**, no caderno, às questões propostas.

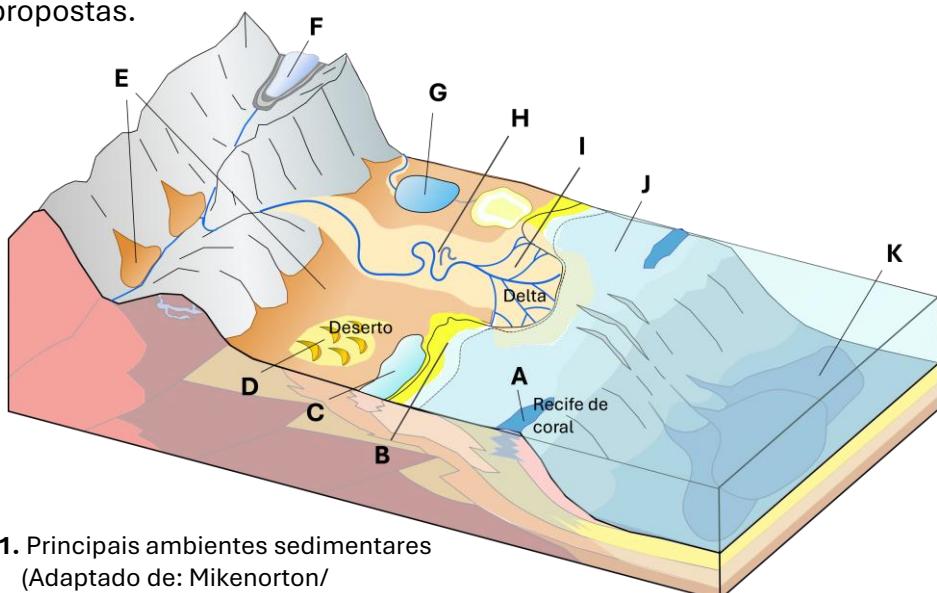


Figura 1. Principais ambientes sedimentares
(Adaptado de: Mikenorton/
<https://commons.wikimedia.org>).



1. **Identifica** as diferenças entre os vários ambientes sedimentares, tendo em conta fatores como a energia e a dinâmica do meio, o agente de transporte, o relevo, a atividade de seres vivos ou o clima. **Apresenta** quatro exemplos.

2. Os ambientes sedimentares agrupam-se em três categorias, consoante a região onde os sedimentos são depositados:

- ✓ **ambientes continentais;**
- ✓ **ambientes de transição;**
- ✓ **ambientes marinhos.**

Agrupa os ambientes assinalados de **A** a **L** de acordo com esta classificação.

3. **Consulta** o manual e **identifica** cada um dos ambientes sedimentares representados pelas letras de **A** a **L**.

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

TAREFA 2

À medida que os sedimentos se acumulam e ficam soterrados, a pressão aumenta e ocorrem alterações físicas e químicas que transformam os sedimentos soltos em rochas sedimentares consolidadas. A este conjunto de transformações dá-se o nome de **diagénese**.

Etapa 1

Assiste atentamente à videoaula até ao minuto 15:20.

[Rochas Sedimentares \(1\) | Estudo Autónomo](#)



Consulta o manual e **responde**, no caderno, às questões seguintes:

1. O que são estratos? **Indica** três aspetos que podem variar de um estrato para o outro.

2. Os sedimentos podem ser classificados em três grupos quanto à sua origem. **Refere** esses **três** grupos e **apresenta** um exemplo para cada um.

3. Indica e descreve os dois processos principais da diagénese.

4. Qual é a origem do cimento que une os sedimentos? **Apresenta** dois exemplos de minerais que podem constituir esse cimento.

5. Observa as duas rochas sedimentares consolidadas da **Figura 2** (página 5). **Refere** três aspetos visíveis nas imagens que mostram que passaram por diagénese.

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

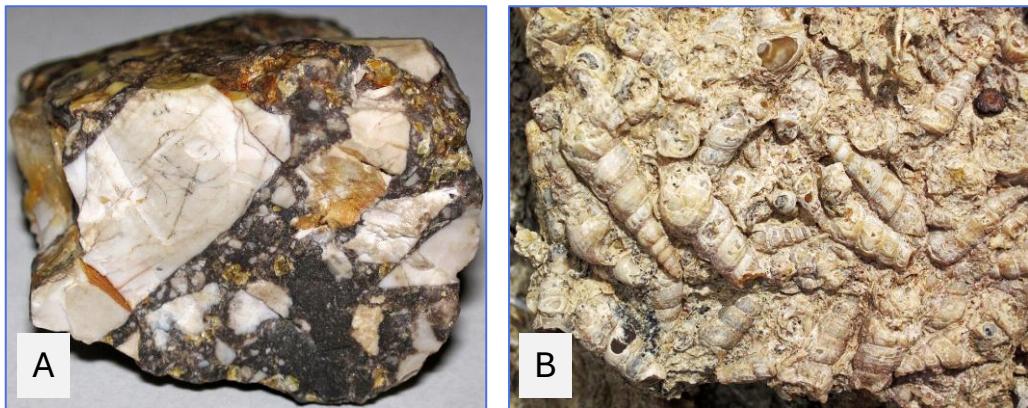


Figura 2. A: Brecha (James St. John/ <https://commons.wikimedia.org>);
B: Calcário conquífero (James St. John/ <https://commons.wikimedia.org>).

Etapa 2

Recorda a questão-problema colocada no início do guião de trabalho autónomo 41.

Que processos podem ter levado um cristal de quartzo, originalmente formado num granito, a tornar-se parte de uma rocha sedimentar, como um conglomerado ou um arenito?



Figura 3. A: Arenito (James St. John/ <https://commons.wikimedia.org>);
B: Conglomerado (James St. John / <https://commons.wikimedia.org>).

As imagens da **Figura 3** mostram um arenito rico em grãos de quartzo (A) e um conglomerado constituído por seixos de quartzo (B).

Redige um texto, descrevendo a “viagem do quartzo”, desde a sua formação no granito até integrar uma destas rochas sedimentares consolidadas, referindo as principais etapas da sedimentogénese e da diagénese.



TAREFA 3

Os rios podem transportar grandes quantidades de materiais resultantes da meteorização e erosão das rochas, incluindo partículas muito finas, como as argilas. Quando a carga destes sedimentos em suspensão é elevada, a água adquire uma cor acastanhada.

Observa a imagem que mostra o estuário formado pela confluência dos rios Paraná e Uruguai, na costa atlântica da América do Sul.

Compara a cor das águas do estuário com a cor das águas oceânicas. O que observas?



Figura 4. Fotografia de satélite do estuário formado pela confluência dos rios Paraná e Uruguai (EU, Copernicus Sentinel-3 imagery/ <https://commons.wikimedia.org>).

Por que razão as argilas não se mantêm em suspensão nas águas oceânicas?

Para responderes a esta questão, **analisa** a atividade experimental.

Atividade experimental: Deposição de argilas

Baseado em: Bolacha, E., (2023) *Deposição de argilas*, Rev. Ciência Elem., V11(1):005

Materiais

- 6 copos transparentes ou frascos de vidro do mesmo tamanho
- Colher
- Etiquetas ou marcador
- Cronómetro
- Argila
- Água destilada
- Água da torneira
- Água salina (solução de NaCl a 4% preparada com 4 g de sal marinho para 100 mL de água)

Procedimento

1. Numerar os recipientes de 1 a 6.



2. Preparar o conteúdo dos recipientes de acordo com a **Tabela 1** (página 7), utilizando sempre o mesmo volume de água e a mesma quantidade de argila. Misturar bem a argila com a água em cada recipiente.

Recipiente	Conteúdo	Agitação após mistura
1	Argila + água destilada	Não (deixar em repouso)
2	Argila + água da torneira	Não (deixar em repouso)
3	Argila + solução de NaCl	Não (deixar em repouso)
4	Argila + água destilada	Agitar vigorosamente durante 1 min
5	Argila + água da torneira	Agitar vigorosamente durante 1 min
6	Argila + solução de NaCl	Agitar vigorosamente durante 1 min

Tabela I. Preparação dos seis recipientes

3. Observar e registar os resultados após 5 e 10 minutos, comparando o conteúdo dos recipientes quanto à ***turbidez** da água, e após 20 minutos quanto à turbidez e à **velocidade de deposição** da argila.

*Turbidez ou turvação é a redução da transparência da água devido à presença de partículas em suspensão que dificultam a passagem da luz. Quanto mais partículas estiverem em suspensão, maior é a turbidez.

A **Tabela II** apresenta os registo efetuados pelos alunos. **Observa-os** atentamente.

Recipiente	Conteúdo	Turbidez após 5 min	Turbidez após 10 min	Turbidez após 20 min	Velocidade de deposição
1	Argila + água destilada (repouso)	+++	+++	++	-
2	Argila + água da torneira (repouso)	++	++	+	+
3	Argila + solução de NaCl (repouso)	+	+/-	-	++
4	Argila + água destilada (agitação)	+++	+++	++	-
5	Argila + água da torneira (agitação)	++	+	+/-	+
6	Argila + solução de NaCl (agitação)	+	-	-	+++

Tabela II. Resultados

Legenda: Turbidez: de +++ (muito turbida) a - (quase transparente);
Velocidade de deposição: de +++ (muito rápida) a - (muito lenta).



Analisa os resultados obtidos e **responde**, no caderno às questões.

1. Identifica as variáveis desta atividade experimental:

- a)** variáveis independentes;
- b)** variáveis dependentes;
- c)** variáveis controladas.

2. Indica quais são os ensaios de controlo e quais são os ensaios de teste.

3. Relaciona o grau de turbidez com:

- a)** a quantidade de sais (salinidade);
- b)** a quantidade de sais + agitação (hidrodinamismo).

4. Indica o recipiente no qual as condições favoreceram uma maior deposição das argilas. Na resposta, **usa** os resultados experimentais.

5. Sabendo que:

- as partículas de argila têm dimensões inferiores a 1/256 mm ($\approx 4 \mu\text{m}$) e cargas superficiais negativas, o que provoca a sua repulsão;
- a água doce (rios) tem salinidade inferior a 0,05%;
- a água do mar tem salinidade média de cerca de 3,5%, contendo muitos iões dissolvidos, sobretudo sódio (Na^+) e cloreto (Cl^-);
- os iões positivos se ligam às cargas negativas da argila, fazendo com que as partículas se agreguem (floculação);
- os flocos são mais densos do que a água do mar;

...**explica** de que forma a salinidade influencia a deposição das argilas.

6. Explica por que razão as argilas não se mantêm em suspensão nas águas oceânicas.

Na resposta, **utiliza** os resultados experimentais e **considera** tanto a salinidade como o hidrodinamismo das águas superficiais oceânicas.

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



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 1

1. A **praia** apresenta maior energia devido à ação das ondas do que o **mar profundo**, onde a energia é muito baixa.

No ambiente **fluvial**, a água corrente transporta sedimentos; nas **dunas**, o transporte é feito pelo **vento**.

A zona **montanhosa** tem declives acentuados, enquanto o **delta** é praticamente plano.

As **zonas profundas do oceano** têm muito menos atividade biológica do que o recife.

2. Ambientes continentais: E, F, G, H, D;

Ambientes de transição: C, B, I;

Ambientes marinhos: A, J, K.

3. A — Recife de coral/Ambiente recifal; **B** — Praia / Ambiente litoral; **C** — Laguna / Ambiente lagunar; **D** — Dunas / Ambiente eólico; **E** — Leque aluvial; **F** — Glaciar/ Ambiente glaciário; **G** — Lago / Ambiente lacustre; **H** — Rio / Ambiente fluvial; **I** — Delta / Ambiente deltaico; **J** — Plataforma continental / Ambiente marinho pouco profundo; **K** — Ambiente marinho profundo.

TAREFA 3

1.

a) Variáveis independentes: salinidade da água; hidrodinamismo.

b) Variáveis dependentes: turbidez da água; velocidade de deposição da argila.

c) Variáveis controladas: volume de água em cada recipiente; quantidade e tipo de argila usada; tipo e tamanho dos recipientes; tempo de observação; intensidade e duração da agitação; temperatura ambiente.

2. Ensaios de controlo: recipientes 1, 2, 4 e 5. Têm água destilada ou da torneira (baixa salinidade). Servem de referência para comparar com os efeitos da salinidade elevada.

Ensaios de teste: recipientes 3 e 6. Contêm solução de NaCl a 4% (salinidade semelhante à da água do mar). Testam o efeito da elevada salinidade (sem agitação – 3; com agitação – 6) na deposição das argilas.

3.

a) À medida que a salinidade aumenta, a turbidez diminui.

b) Com água salgada e agitação (recipiente 6), a turbidez diminui ainda mais depressa. Em água pouco salina, mesmo com agitação (4 e 5), a turbidez continua maior do que no recipiente 6.



4. O recipiente em que as condições favoreceram mais a deposição das argilas foi o recipiente 6. Os resultados mostram reduzida turbidez e velocidade de deposição muito rápida (+++).

5. As partículas de argila são muito pequenas e têm cargas negativas à superfície, repelindo-se na água doce. Na água salgada, os iões positivos (como o sódio Na^+) neutralizam essas cargas, permitindo a agregação das partículas em flocos (flocação). Os flocos são mais densos do que a água salgada e sedimentam rapidamente. Assim, quanto maior a salinidade, mais intensa é a flocação das argilas e maior é a deposição.

6. Nos rios, a água doce mantém as argilas em suspensão, tornando-a turva.

Ao entrarem em contacto com a água do mar, que tem salinidade elevada, as partículas de argila sofrem flocação.

Nas águas superficiais oceânicas, o hidrodinamismo moderado (ondas e correntes) aumenta as colisões entre as partículas, acelerando a formação de flocos. Uma vez que os flocos são mais densos do que a água salgada, afundam-se e acumulam-se no fundo, especialmente em estuários, deltas e margens continentais.

Assim, nas águas superficiais oceânicas, a combinação da alta salinidade com hidrodinamismo moderado faz com que as argilas deixem de ficar em suspensão, depositando-se no fundo.



O QUE APRENDI?

Já és capaz de...

- identificar diferentes ambientes sedimentares?
- explicar a formação de rochas sedimentares consolidadas através dos processos de diagénese?
- interpretar dados experimentais relacionados com a deposição de argilas?
- 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.



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Caso tenhas oportunidade, **realiza** a atividade experimental “Deposição de argilas”.

Podes, por exemplo, testar diferentes concentrações de sal, para simular a água salobra dos estuários.

Explora, através do *Google Earth*, vários ambientes sedimentares.

[Depositional environments Google Earth](#)



O rio Tejo é o maior rio da Península Ibérica. Ao longo do seu percurso transporta sedimentos, minerais e nutrientes, que se vão depositando na zona do estuário, originando ecossistemas muito ricos em biodiversidade.

Conhece, neste vídeo, a Reserva natural do Estuário do Tejo.

[O Estuário do Tejo](#)

