

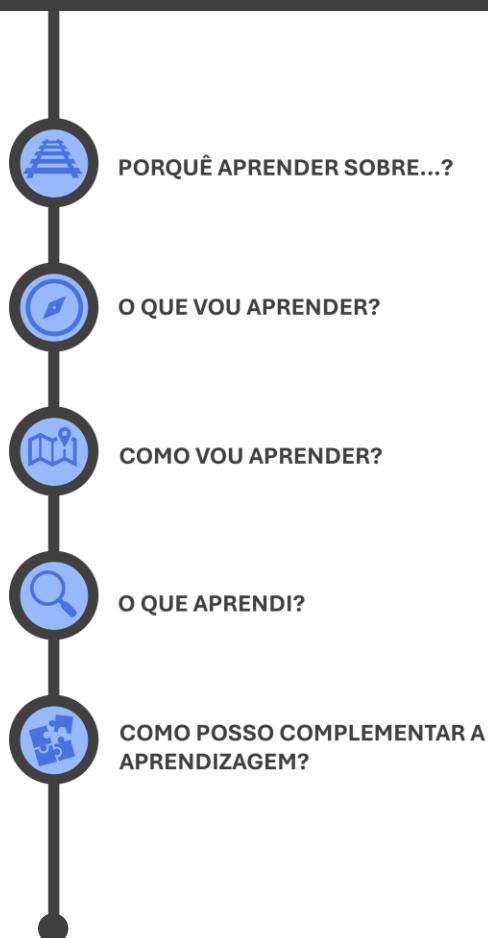
GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 42

BIOLOGIA E GEOLOGIA

11.º ANO

Tema 5: Sedimentação e rochas sedimentares

Subtema 2: Formação e classificação de rochas sedimentares





PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Erosão, transporte e sedimentação

Neste guião irás compreender como atuam os agentes da geodinâmica externa nos processos de erosão, transporte e sedimentação.

Vais também investigar como o tamanho, a forma e a calibragem dos sedimentos revelam a história do seu percurso e as condições do ambiente onde se formaram e foram depositados.

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

Objetivos:

- Compreender a ação dos agentes da geodinâmica externa nos processos de erosão, transporte e sedimentação;
- Relacionar as características dos sedimentos (calibragem e arredondamento) com o tipo e a duração do transporte.

Modalidade de trabalho: individual ou em pequeno grupo.

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

TAREFA 1

Recorda a questão-problema apresentada no 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?

Para responder a essa questão-problema, **começaste por estudar** os processos de meteorização física e química, aplicando-os posteriormente ao caso do granito.

Verificaste que, apesar de o granito ser uma rocha maciça, a sua exposição prolongada aos agentes de meteorização conduz à alteração e à desagregação gradual da rocha.

Consulta o recurso sobre a alteração *supergénica do granito, e **fica atento**:

- ao papel do sistema de **diáclases** (fraturas) que facilita a entrada de água e acelera os processos de meteorização;
- à alteração química dos feldspatos, através da hidrólise, levando à formação de caulinite (mineral de argila), um processo designado por caulinização.

*Supergénico - termo que se refere aos processos que ocorrem na superfície terrestre ou próximo, sob a ação direta dos agentes da geodinâmica externa.

[Casa das Ciências - Alteração do granito](#)



Responde, no caderno, às questões.

1. **Observa** o esquema da **Figura 1** (página 4). Como se explica a formação de blocos arredondados a partir de blocos paralelepípedicos?
2. Quais são os produtos da hidrólise do feldspato potássico?



3. O quartzo é um mineral muito resistente à meteorização. O que lhe sucede à medida que o granito se vai alterando e desagregando?

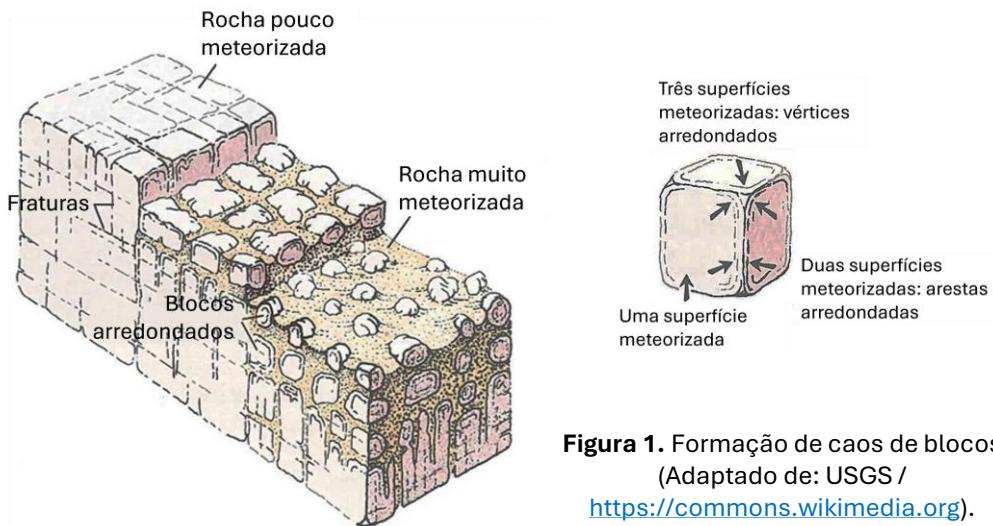


Figura 1. Formação de caos de blocos
(Adaptado de: USGS / <https://commons.wikimedia.org>).

Os produtos da meteorização das rochas variam em tamanho e forma: podem ir desde grandes blocos até partículas microscópicas, moléculas e iões dissolvidos. Os materiais sólidos resultantes da meteorização designam-se por **clastos** ou **detritos**.

No caso do **granito**, a meteorização origina:

- ✓ fragmentos de granito e grãos de minerais (como o quartzo);
- ✓ produtos sólidos da meteorização química, como argilas e óxidos de ferro;
- ✓ iões em solução (na água da chuva, água do solo...).

O que pensas que poderá acontecer a estes materiais expostos aos agentes da geodinâmica externa?

TAREFA 2

Etapa 1

No esquema da Figura 1 podes verificar que, ao longo do tempo, o volume de rocha exposta vai diminuindo. Isto acontece, porque os produtos da meteorização vão sendo removidos do local onde se formaram, um processo designado por **erosão**.

Depois de erodidos, estes materiais podem ser **transportados** a curtas ou longas distâncias.

Visualiza a videoaula e **fica atento** à explicação sobre a atuação dos agentes erosivos e de transporte.

[Etapas de formação das rochas sedimentares \(3\)](#)
[| Estudo Autónomo](#)





Consulta o manual e responde, no caderno, às questões.

- Quais são os principais agentes de erosão e transporte?
- O que é necessário para que se inicie o transporte dos clastos?
- De que formas podem ser transportados os clastos pelo caudal de um rio?
- Como pode o transporte contribuir para o desgaste e arredondamento dos clastos?
- Como variam a forma e o tamanho dos clastos à medida que a distância e a duração do transporte aumentam?

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

Etapa 2

A deposição dos clastos – **sedimentação** – é a última etapa da sedimentogénese, ou seja, do conjunto de processos que conduzem à formação (génese) de **sedimentos**.

Quando é que um clasto deixa de ser transportado e se deposita?

O diagrama de Hjulström (Figura 2) mostra a relação entre o tamanho das partículas e a tendência para serem erodidas, transportadas ou depositadas em função da velocidade da corrente de água.

Observa-o atentamente e de seguida **responde**, no caderno, às questões.

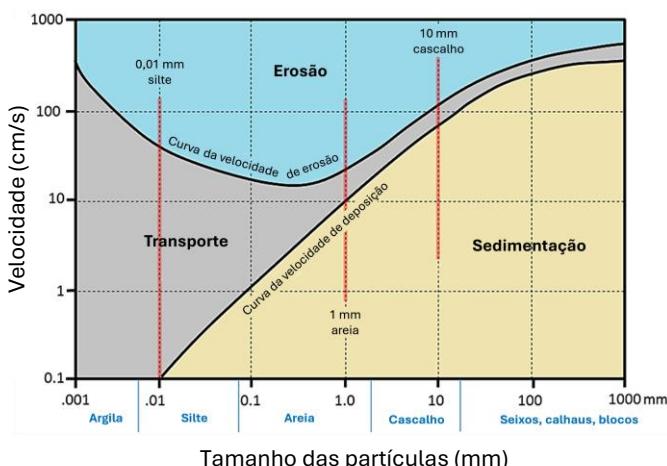


Figura 2. Diagrama de Hjulström (Adaptado de: Steven Earle/<https://opentextbc.ca>).

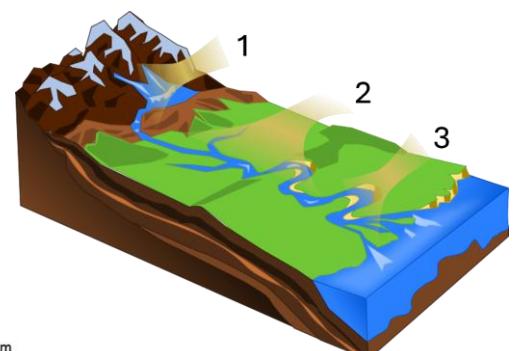


Figura 3. Morfologia de um curso de água (Distorted/<https://commons.wikimedia.org>).

1. Em que situação se encontra um grão de quartzo com 1 mm (areia) quando a corrente tem uma velocidade de:

- a) 1 cm/s? b) 10 cm/s? c) 100 cm/s?

2. Se a corrente apresentar uma velocidade de 10 cm/s, qual o tamanho aproximado das partículas que podem ser:

- a) erodidas? b) transportadas? c) sedimentadas?



3. Em que situação poderão sedimentar as argilas?
 4. **Explica**, com base no diagrama, por que razão os calhaus e blocos se depositam em geral próximo do local onde foram erodidos.
 5. Para qualquer tamanho de partícula, a erosão exige sempre maior velocidade da água do que o transporte. **Justifica** a afirmação com base no diagrama.
 6. A dinâmica de um rio varia ao longo do seu percurso, da nascente à foz, sendo influenciada sobretudo pelo declive do terreno.
- Observa** o esquema da Figura 3. Que processo será predominante em cada uma das zonas 1, 2 e 3? **Justifica** a resposta, baseando-te na variação do relevo e na energia da corrente.
7. Em qual das zonas (1, 2 ou 3) seria mais vantajoso instalar terrenos agrícolas? **Justifica** a tua resposta relacionando energia da corrente, a sedimentação e a fertilidade dos solos.
- Compara e discute** as tuas respostas com as dos teus colegas.

Etapa 3

A análise das características dos sedimentos permite fazer inferências sobre as condições de transporte, como a duração, a energia e o agente responsável.

Observa atentamente os sedimentos nas imagens da **Figura 4**, quanto a características como o tamanho, a forma e a calibragem (diversidade no tamanho dos grãos) e, de seguida, **analisa** o esquema da **Figura 5** (página seguinte).

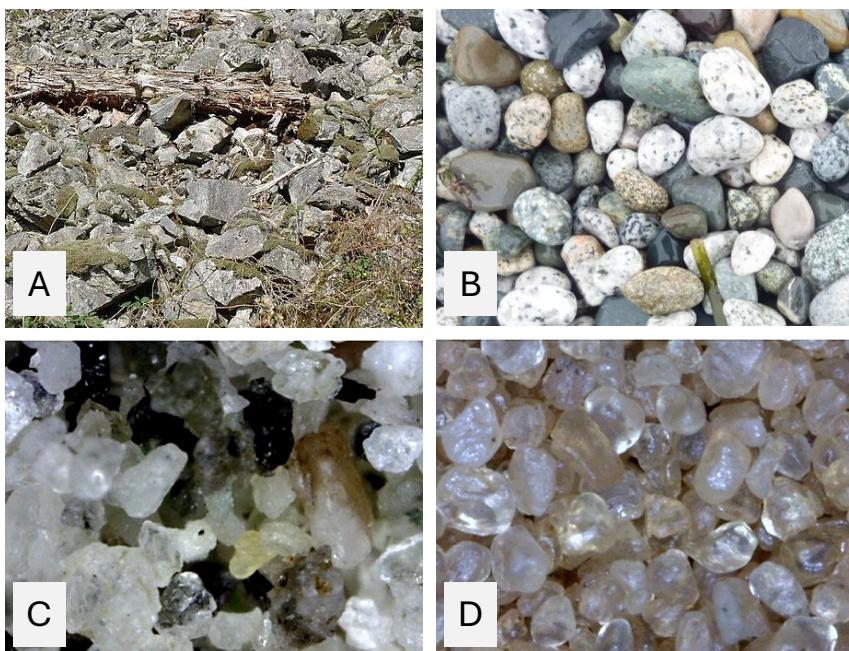


Figura 4. **A:** Acumulação de blocos graníticos na base de uma encosta (Ji-Elle/<https://commons.wikimedia.org>); **B:** Seixos numa praia; **C:** Areia de uma praia, constituída em grande parte por grãos de quartzo, e alguns fragmentos de rochas; **D:** Areia de uma duna, constituída por grãos de quartzo (Fonte das imagens B, C e D: Steven Earle/<https://geo.libretexts.org>).



Em relação às **Figuras 4 e 5, responde**, no caderno, às questões propostas.

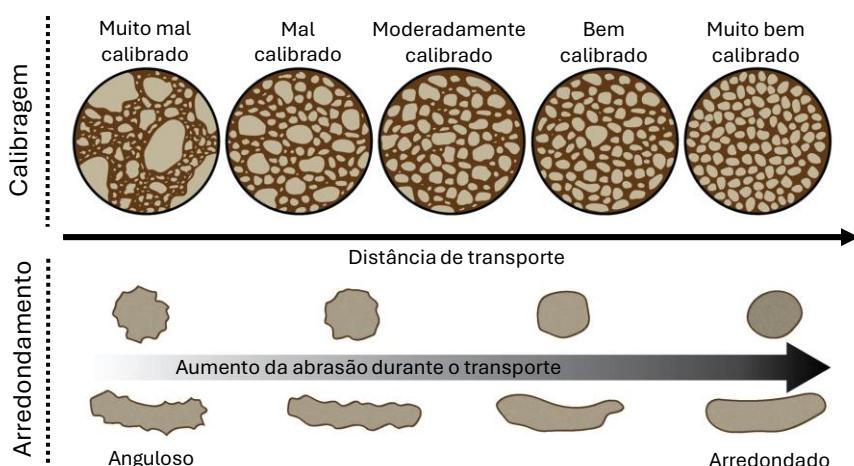


Figura 5. Esquema que ilustra a calibragem e o arredondamento dos sedimentos em função da distância de transporte e da abrasão.

Nota: Grãos arredondados não são necessariamente esféricos. A forma de um sedimento depende **da duração e intensidade do transporte** (que provoca abrasão) **e também das propriedades físicas do próprio grão** (como a dureza, a resistência e a presença de planos de clivagem) (adaptado de <https://pressbooks.opened educationalalberta.ca>).

- 1. Identifica os ambientes de deposição** dos sedimentos A, B, C e D.
 - 2. Ordena** as imagens **A, B, C e D**, de acordo com os seguintes critérios:
 - de muito mal calibrados, para muito bem calibrados;
 - de mais angulosos, para mais arredondados.
 - 3. Compara** os sedimentos de A e B quanto à **distância e duração do transporte**. **Justifica** a tua resposta.
 - 4. Relaciona a composição, calibragem e arredondamento** dos sedimentos em D com o transporte que terá sofrido.
 - 5. Com base no esquema da Figura 5, em que tipo(s) de ambiente(s) de transporte é mais provável que os sedimentos se tornem **esféricos lisos** e em que tipo(s) de ambiente(s) tendem a ficar **espalmados lisos**?**
- Explica** a tua resposta em função do **tipo de movimento** e da **intensidade** das **colisões** entre os grãos.

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



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

TAREFA 1

1. A meteorização atua mais intensamente nas **arestas** e nos **vértices** dos blocos, uma vez que a área exposta é maior. Esses locais desgastam-se mais depressa do que as faces, o que leva ao arredondamento progressivo dos blocos paralelepípedicos.
2. A hidrólise do feldspato potássico ($KAlSi_3O_8$) produz: caulinite ($Al_2Si_2O_5(OH)_4$), um mineral de neoformação, isto é, que se formou de novo; sílica (SiO_2); e íões potássio (K^+).
3. O quartzo mantém-se praticamente inalterado durante a meteorização do granito. À medida que outros minerais se alteram e a rocha perde coesão, os cristais de quartzo libertam-se e acumulam-se como grãos soltos, formando areias graníticas.

TAREFA 2

Etapa 2

1. O grão de areia encontra-se:
 - a) depositado - sedimentação; b) em transporte; c) a ser removido – erosão.
2. Se a corrente apresentar uma velocidade de 10 cm/s:
 - a) não ocorre erosão. Para todos os tamanhos de partículas, a erosão ocorre a velocidades superiores a 10 cm/s.
 - b) são transportadas argilas, siltes e areias até 1mm.
 - c) são depositadas todas as partículas de maiores dimensões – cascalho, seixos, calhaus e blocos.
3. As argilas depositam-se apenas a velocidades extremamente baixas, inferiores a 0,1 cm/s. Enquanto a corrente tiver alguma energia, as argilas permanecem em suspensão.
4. Os calhaus e blocos depositam-se perto da origem, porque são necessárias velocidades elevadas para serem transportados devido ao seu peso. Quando a velocidade da corrente diminui, deixam de poder ser transportados e depositam-se perto do local onde foram removidos.
5. O diagrama de Hjulström apresenta a curva da velocidade de erosão sempre acima da curva da velocidade de deposição/transporte.
Isso significa que, para o mesmo tamanho de partícula, é necessária uma **maior velocidade** da corrente para remover a partícula (erosão) do que para a manter em transporte.



6. Zona 1 (curso superior/nascente): O declive acentuado aumenta significativamente a velocidade da corrente. A energia elevada da água favorece a remoção de materiais do leito e das margens do rio, havendo pouca deposição. O processo predominante é a **erosão**

Zona 2 (curso médio): Quando o declive é moderado, a velocidade da corrente é intermédia entre as zonas 1 e 2. A energia é suficiente para transportar materiais, mas não tão intensa como na zona 1. Há alguma deposição localizada em áreas de menor velocidade. O processo predominante é o **transporte**.

Zona 3 (Curso inferior/foz): O declive muito reduzido diminui drasticamente a velocidade da corrente. A baixa energia da água não consegue transportar as partículas. Os sedimentos acumulam-se no leito e nas margens.

O processo predominante é a **sedimentação**.

7. A zona 3 (curso inferior do rio) é a mais vantajosa para instalar terrenos agrícolas. Nesta zona, a **energia da corrente é reduzida**, o que favorece a **deposição de sedimentos** transportados das zonas superiores, especialmente siltes e argilas (sedimentos finos) que se acumulam nas margens. Estes sedimentos são ricos em minerais e matéria orgânica, e retêm a água, o que contribui para a formação de solos muito férteis, ideais para a prática agrícola.

Etapa 3

1. A: Base da encosta/vertente (ambiente continental); **B e C:** Praia (ambiente costeiro/marinho); **D:** Duna (ambiente desértico ou dunar costeiro).

2. a) **A** (blocos com tamanhos muito variados) → **C** (areia com grãos de vários tamanhos, alguns fragmentos de rocha) → **B** (seixos de tamanho relativamente semelhante) → **D** (grãos de areia de tamanho muito semelhante).

b) **A** (blocos angulosos) → **C** (grãos de areia maioritariamente angulosos) → **B** (seixos bem arredondados) → **D** (grãos de quartzo muito arredondados).

3. Os sedimentos em **A** (blocos na base da encosta) são muito angulosos e muito mal calibrados, o que indica transporte a **curta distância e duração reduzida**. Os blocos, após fragmentação, terão caído até à base da encosta, por ação da gravidade, mantendo as formas angulosas e os diferentes tamanhos.

Os sedimentos em **B** (seixos na praia) são bem calibrados e arredondados, o que indica um **transporte prolongado** e a **maior distância** (transporte fluvial e/ou marinho). O arredondamento dos seixos resulta da **abrasão** durante o transporte pela água (em especial pelas ondas), apresentando-se bem calibrados devido à seleção feita pela água durante o transporte.



4. Os sedimentos (grãos de quartzo) da areia da duna apresentam-se **muito bem calibrados, muito arredondados** e bem polidos (brilho vítreo).

O **vento seleciona** preferencialmente **grãos de certo tamanho**, originando boa calibragem. As colisões repetidas entre grãos durante o transporte provocam **abrasão intensa**, tornando os grãos cada vez mais arredondados e polidos.

Apenas **quartzo** (o mineral mais resistente) resiste a este transporte prolongado.

5.

Os sedimentos **esféricos lisos** formam-se em ambientes onde o transporte é **prolongado e energeticamente intenso**, o que provoca muitas **colisões** entre os grãos e entre os grãos e o fundo. Este tipo de movimento — com **rolamento** e **saltação** repetidos — desgasta progressivamente as arestas, tornando os grãos mais arredondados e lisos.

Exemplos de ambientes:

- leitos fluviais com corrente forte;
- praias com forte agitação das ondas;
- dunas (de praia ou deserto), onde os grãos são transportados pelo vento ao longo de grandes distâncias.

Os sedimentos **espalmados lisos** mantêm uma forma achatada, quando o transporte ocorre predominantemente por **arrastamento**, com fricção constante contra o fundo e poucas colisões energéticas.

Nestes ambientes, os grãos ficam alisados pelo atrito, mas não arredondados, conservando a forma espalmada original (especialmente se forem clastos naturalmente achatados ou minerais lamelares, como micas).

Exemplos de ambientes:

- rios de baixa energia, onde o transporte se faz sobretudo por arrastamento;
- ambientes marinhos calmos, onde os grãos não sofrem colisões suficientes para se arredondar.



O QUE APRENDI?

Já **és capaz** de...

- compreender a ação dos agentes da geodinâmica externa nos processos de erosão, transporte e sedimentação?
- relacionar as características dos sedimentos (calibragem e arredondamento) com o tipo e a duração do transporte?
- 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?

Seleciona uma praia marinha ou fluvial e realiza um registo fotográfico periódico, analisando como a sua morfologia e os depósitos sedimentares variam entre estações e ao longo dos anos.

Acompanha, neste vídeo, o percurso do rio Mondego desde uma pequena nascente na serra da Estrela até à foz. **Observa** as alterações na morfologia e dinâmica do rio e **conhece** a variedade de habitats e vida selvagem que dele depende.

[Rio Mondego](#)



Quais podem ser os impactos das barragens nos ecossistemas ao longo do percurso dos rios?

Assiste à reportagem.

[Uma Enchente de Barragens | RTP Linha da Frente](#)

