

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 45

BIOLOGIA E GEOLOGIA

11.º ANO

Tema 5: Sedimentação e rochas sedimentares

Subtema 2: Formação e classificação de rochas sedimentares





PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Formação e classificação de rochas sedimentares

Neste guião de trabalho autónomo poderás aplicar o que aprendestes sobre os processos de sedimentogénese e diagénese, e classificação de rochas sedimentares.



O QUE VOU APRENDER?

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

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 sobre formação e classificação de rochas sedimentares

Tema 5: Sedimentação e rochas sedimentares

Subtema 2: Formação e classificação de rochas sedimentares



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

Objetivos:

- Explicar características litológicas e texturais de rochas sedimentares com base nas suas condições de gênese.
- Classificar e caracterizar rochas sedimentares detriticas, quimiogénicas e biogénicas, com base no tamanho, forma/origem de sedimentos, e composição mineralógica/química.
- **Modalidade de trabalho:** individual ou em pequeno grupo.

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

Resolve, no caderno, os itens propostos. Nas questões de escolha múltipla, seleciona a opção que completa corretamente a afirmação.

GRUPO I

As regiões calcárias possuem uma geomorfologia característica – o modelado cársmico – onde ocorrem com frequência fenómenos de dissolução, evidenciados nas redes de diáclases, mais ou menos profundas e extensas. Junto a estes sulcos, encontram-se, em geral, depósitos argilosos. Pelas diáclases, infiltram-se facilmente águas de escorrência que, se forem ácidas, vão alargando o tamanho dessas fendas. Em consequência deste processo, podem formar-se no maciço calcário, em profundidade, túneis e cavernas de grandes dimensões, vulgarmente designadas por grutas. Devido à infiltração, é comum encontrarem-se águas subterrâneas que podem constituir rios ou lagos.

Item 1

Classifica como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das afirmações seguintes, relativas à geomorfologia do maciço calcário.

- (A) As diáclases correspondem a um plano de fratura das rochas em que há movimento relativo dos blocos.
- (B) A água de escorrência é tanto mais mineralizada quanto maior for a espessura da camada rochosa que atravessa.
- (C) O modelado cársmico varia em função do tempo de exposição aos agentes de meteorização.
- (D) Nos maciços calcários, a meteorização química é caracterizada por fenómenos de dissolução.
- (E) Os travertinos são rochas calcárias associadas a grutas que se formam por reações de precipitação.
- (F) As águas que circulam no maciço calcário provocam a formação de stalagmites no teto da gruta.



Item 2

Terra rossa é a designação atribuída aos depósitos _____ de cor vermelha, resultantes da acumulação de resíduos _____ presentes nas rochas carbonatadas.

- (A) argilosos ... solúveis
- (B) argilosos ... insolúveis
- (C) calcários ... solúveis
- (D) calcários ... insolúveis

Item 3

O calcário de origem quimiogénica é uma rocha que resulta diretamente da

- (A) sedimentação de areias quartzíticas.
- (B) evaporação de água rica em sulfatos.
- (C) deposição de carbonato de cálcio.
- (D) dissolução de carbonato de cálcio.

Item 4

O Mosteiro da Batalha é um monumento calcário que tem sofrido uma deterioração acelerada, sobretudo após a construção do troço da estrada IC2, que liga Lisboa ao Porto e que passa perto dele.

Relaciona a deterioração acelerada que o Mosteiro da Batalha tem sofrido com a sua localização.

Adaptado de: Exame de Biologia e Geologia, 2008, 1.ª fase, IAVE.

Item 5

Associa cada uma das descrições relativas a rochas sedimentares, apresentadas na Coluna I, à respetiva designação, que consta na Coluna II.

A cada letra corresponde apenas um número.

| Coluna I | Coluna II |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| (a) Rocha detrítica consolidada, cujas partículas têm a dimensão de balastros. | (1) Areia |
| (b) Rocha biogénica que sofreu um processo de incarbonização. | (2) Silte |
| (c) Rocha quimiogénica formada por um processo de intensa evaporação. | (3) Argilito |
| (d) Rocha de origem quimiogénica constituída por carbonato de cálcio. | (4) Calcário recifal |
| (e) Rocha detrítica consolidada impermeável, de grão fino. | (5) Lignite |
| | (6) Conglomerado |
| | (7) Sal-gema |
| | (8) Travertino |



GRUPO II

Numa aula de Biologia e Geologia, os alunos realizaram a atividade experimental que a seguir se descreve.

Procedimento

- numeraram-se quatro tubos de ensaio;
- no **tubo 1** colocou-se água destilada;
- no **tubo 2** colocaram-se água destilada e calcite reduzida a pó;
- nos **tubos 3 e 4** colocaram-se água gasocarbónica e calcite reduzida a pó;
- agitaram-se os tubos com uma vareta;
- ao fim de 60 minutos, aqueceu-se o **tubo 4**;
- as quantidades de água destilada e de água gasocarbónica usadas foram iguais em todos os tubos. A quantidade de calcite utilizada foi igual em todos os tubos.

Os resultados obtidos apresentam-se, simplificadamente, na **Tabela 1**.

Tabela 1

| TUBOS | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------------------|---------|---------------------------------------|-------------|------------------------------------------|
| Aspetto inicial após agitação com a vareta | Límpido | Turvo (+++) | Turvo (+++) | Turvo (+++) |
| Resultados ao fim de 60 minutos | Límpido | Turvo (++) formação de um depósito | Turvo (+) | Turvo (+) |
| Resultados após aquecimento | | | | Turvo (++) formação de um precipitado |

(+) Nível de turvação (calcite/carbonato de cálcio em suspensão)

Item 1

A partir desta experiência, pode inferir-se que

- (A) a solubilidade da calcite é maior quando o pH é maior.
(B) o aquecimento aumenta a solubilidade da calcite na água.
(C) a calcite, em água destilada, apresenta elevada solubilidade.
(D) a turvação, no tubo 3, diminui devido à dissolução da calcite.

Item 2

Identifica, tendo em conta os resultados finais, o tubo que permite simular a ação da água da chuva sobre os calcários.

Item 3

Em zonas onde a água de abastecimento é de natureza calcária, existe elevada probabilidade de entupimento dos tubos de circulação da água quente nas máquinas de lavar.

Explica a situação referida, tendo em conta os resultados experimentais.

Adaptado de: Exame de Biologia e Geologia, 2020, Época especial, IAVE.



GRUPO III

Os esquemas **A** e **B** da **Figura 1** ilustram os produtos de duas das etapas do ciclo das rochas. O produto representado em **B** resulta da transformação do produto representado em **A**.

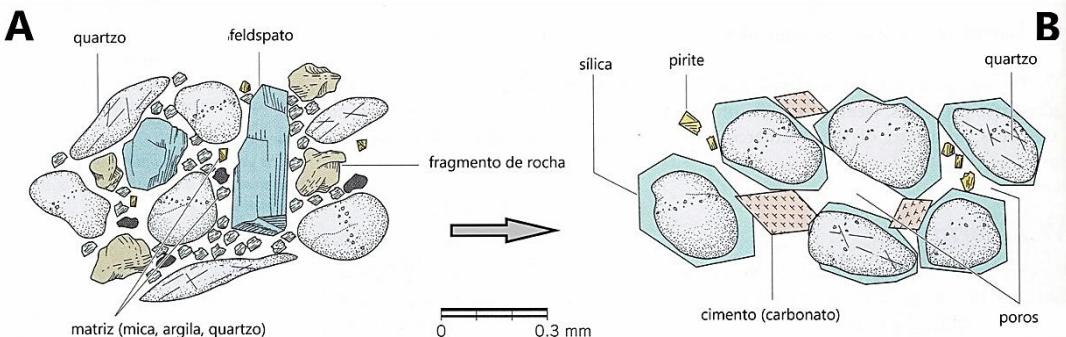


Figura 1. Produtos de duas etapas do ciclo das rochas.

Item 1

- Os esquemas **A** e **B** correspondem, respetivamente, às etapas de
(A) erosão e sedimentação.
(B) erosão e diagénese.
(C) meteorização e sedimentação.
(D) meteorização e diagénese.

Item 2

- O produto representado no esquema **B** pode ser
(A) uma areia.
(B) um argilito.
(C) um arenito.
(D) um gesso.

Item 3

- Relativamente aos minerais representados na figura 1, pode afirmar-se que
(A) os feldspatos resistem bem às condições existentes à superfície da geosfera.
(B) os carbonatos são precipitados pela água em sedimentos permeáveis.
(C) o quartzo é pouco abundante nos sedimentos.
(D) a pirite tem origem magmática.

Adaptado de Olimpíadas Portuguesas de Geologia, 04/06/2022, SGP.

Item 4

Ordena as letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a sequência dos acontecimentos responsáveis pela alteração de um feldspato por ação de águas acidificadas.

- A.** Os iões K^+ , na estrutura original do feldspato, são substituídos por iões H^+ .
B. Forma-se ácido carbónico (H_2CO_3).
C. Obtém-se caulinite, um mineral de argila.
D. Os iões H^+ e os iões HCO_3^- formam-se por dissociação.
E. O dióxido de carbono atmosférico dissolve-se na água da chuva.

Adaptado de: Exame de Biologia e Geologia, 2007, 1.ª fase, IAVE.



GRUPO IV

Em zonas oceânicas distintas, foram recolhidas duas amostras de formações sedimentares (**A** e **B**), com o mesmo peso. Em laboratório, foi feito o estudo granulométrico dessas amostras. A separação dos detritos, nas duas amostras, fez-se recorrendo a uma coluna de *crivos, cujas malhas, rigorosamente calibradas, eram cada vez mais finas, do topo para a base da coluna. Os detritos ficaram retidos nos crivos de acordo com as dimensões que apresentavam. Os resultados do estudo estão expressos no gráfico da **Figura 2**. Na **Tabela 2**, encontram-se as designações dos diferentes detritos, de acordo com as suas dimensões (Escala de Udden e Wentworth).

*Crivo – utensílio circular, com o fundo formado por uma rede metálica, cujas aberturas possuem diferentes dimensões. É utilizado para separar os sedimentos de acordo com os seus diâmetros.

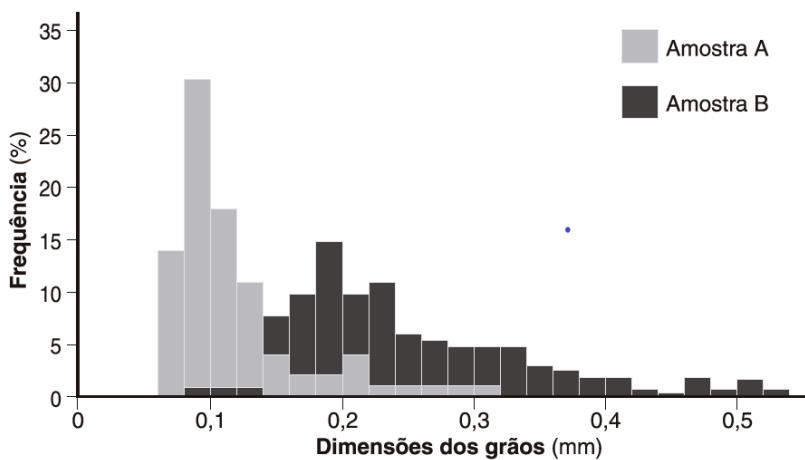


Figura 2. Resultados do estudo granulométrico das amostras A e B.

| Designação do detrito | Dimensões (mm) |
|-----------------------|------------------|
| Areão | 8 a 2 |
| Areia grosseira | 2 a 0,5 |
| Areia média | 0,5 a 0,1 |
| Areia fina | 0,1 a 0,06 |
| Silte | 0,06 a 0,004 |
| Argila | Inferior a 0,004 |

Tabela 2. Escala de Udden e Wentworth.

Item 1

Classifica como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das afirmações seguintes, relativas à interpretação dos resultados do estudo.

- (A) A amostra **B** é essencialmente constituída por detritos de dimensões inferiores a 0,2 mm.
- (B) A amostra **A** é mais bem calibrada do que a amostra **B**.
- (C) A amostra B revela maior homogeneidade granulométrica do que a amostra **A**.
- (D) As amostras **A** e **B** apresentam a mesma percentagem de areias.
- (E) A amostra **B** é constituída por elevada percentagem de argila.
- (F) Na amostra **A**, não há grãos de dimensões inferiores a areias.
- (G) A amostra **A** apresenta maior percentagem de areia fina do que a amostra **B**.
- (H) Os detritos da amostra **A** foram depositados num ambiente de elevada energia.



Item 2

O objetivo do procedimento laboratorial foi determinar

- (A) o agente de meteorização dos detritos.
- (B) a distribuição granulométrica de cada uma das amostras.
- (C) as fases de formação das rochas detriticas.
- (D) a composição química dos detritos das amostras.

Item 3

As afirmações seguintes dizem respeito à metodologia experimental utilizada.

Seleciona a alternativa que as avalia corretamente.

- 1. A separação dos grãos foi feita por processos mecânicos.
 - 2. Os grãos de maiores dimensões ficaram retidos nos crivos de topo da coluna.
 - 3. Nos crivos, a distribuição granulométrica da amostra **A** teve maior dispersão que a da amostra **B**.
- (A) 1 e 2 são verdadeiras; 3 é falsa.
 - (B) 1 e 3 são verdadeiras; 2 é falsa.
 - (C) 3 é verdadeira; 1 e 2 são falsas.
 - (D) 2 é verdadeira; 1 e 3 são falsas.

Adaptado de: Exame de Biologia e Geologia, 2008, Época especial, IAVE.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

GRUPO I

Item 1

(A) As diáclases são fraturas sem movimento relativo dos blocos rochosos. Quando há movimento relativo entre os blocos, trata-se de falhas, não dediáclases. A afirmação é **falsa**.

(B) Quanto maior for a espessura da camada rochosa calcária atravessada pela água, maior será o tempo de contacto entre a água e a rocha, ocorrendo maior dissolução do carbonato de cálcio e, consequentemente, a água será mais mineralizada. A afirmação é **verdadeira**.

(C) O modelado cárstico (paisagem calcária) desenvolve-se progressivamente ao longo do tempo. Quanto maior for o tempo de exposição aos agentes de meteorização (especialmente água acidificada), mais desenvolvidas serão as formas cársticas (lapiás, dolinas, grutas, etc.). A afirmação é **verdadeira**.

(D) A principal característica da meteorização química de calcários é a dissolução do carbonato de cálcio (CaCO_3) pela água acidificada (com CO_2 dissolvido). A afirmação é **verdadeira**.

(E) Os travertinos são rochas calcárias que se formam por precipitação de carbonato de cálcio a partir de águas saturadas, podendo formar-se em grutas ou em nascentes/quedas de água. A afirmação é **verdadeira**.

(F) As estalagmitas formam-se no chão da gruta, crescendo de baixo para cima. No teto formam-se as stalactites, que crescem de cima para baixo, pela precipitação do carbonato de cálcio das gotas de água que caem. A afirmação é **falsa**.

Item 2

A *terra rossa* é um **solº argiloso** de **cor avermelhada** (devido aos óxidos de ferro) que resulta da acumulação de resíduos insolúveis presentes nas rochas carbonatadas. Durante a dissolução química do calcário pela água acidificada, o carbonato de cálcio (solúvel) é removido, mas as impurezas insolúveis (argilas, óxidos de ferro) ficam retidas e acumulam-se, formando este solo característico dos terrenos cársticos.

Resposta: opção (B).

Item 3

O calcário quimiogénico forma-se pela **precipitação química de carbonato de cálcio** a partir de águas saturadas. Este processo ocorre quando há **diminuição da solubilidade** do carbonato (por exemplo, por evaporação da água, aumento de temperatura ou perda de CO_2).

Resposta: opção (C).



Item 4

O **intenso tráfego rodoviário** no IC2 provoca a **emissão de gases poluentes**, como o dióxido de carbono e o monóxido de carbono. Estes gases reagem com a água da chuva, **formando ácidos** (ácido carbónico).

A **água da chuva acidificada** reage com o **calcário**, utilizado na construção do Mosteiro da Batalha, provocando a sua **dissolução** (formação de hidrogenocarbonato solúvel em água) e acelerando a destruição do monumento.

Item 5

O **conglomerado** é uma rocha sedimentar detritica consolidada, formada por balastros, isto é, clastos com dimensões superiores a 2 mm, unidos por um cimento.

A **lignite** é uma rocha biogénica, uma vez que resulta da transformação de restos biológicos (matéria vegetal). É um carvão de baixo grau de incarbonização, formado a partir da turfa. A incarbonização é o processo de enriquecimento progressivo em carbono da matéria orgânica vegetal, com perda de oxigénio e hidrogénio.

O **sal-gema** é uma rocha sedimentar evaporítica constituída essencialmente por halite (cloreto de sódio - NaCl). Forma-se pela precipitação química de sais dissolvidos na água, em ambientes com intensa evaporação.

O **argilito** é uma rocha sedimentar detritica de grão muito fino (partículas com dimensão inferior a 0,004 mm), formada pela consolidação e compactação de argilas. A sua granulometria muito fina e a compactação tornam-na praticamente impermeável, impedindo a circulação de fluidos.

Resposta: (a) (6); (b) (5); (c) (7); (d) (8); (e) (3).

GRUPO II

Item 1

A água gasocarbónica contém dióxido de carbono (CO_2). A dissolução de CO_2 na água origina ácido carbónico, o que conduz à diminuição do pH.

A **solubilidade da calcite aumenta** na água acidificada, diminuindo a quantidade de partículas em suspensão, o que explica a **diminuição da turvação** após 60 minutos no tubo 3.

A opção **(A)** é falsa, pois a **solubilidade da calcite aumenta** quando o **pH diminui** e não quando o pH aumenta, como se verifica pela diminuição da turvação nos tubos 3 e 4 (antes do aquecimento).

A opção **(B)** é falsa, pois a formação de um **precipitado** após o aquecimento indica **diminuição da solubilidade** da calcite.

A opção **(C)** é falsa. A formação de um depósito no tubo 2, mostra que a calcite apresenta **menor solubilidade em água destilada** do que em água gasocarbónica.

Resposta: opção (D).



Item 2

O tubo que permite simular a ação da água da chuva sobre os calcários é o **tubo 3**. Neste tubo, a reação entre a água gasocarbónica e a calcite simula a ação da água da chuva acidificada (com CO₂ dissolvido) sobre os calcários.

Item 3

Quando a água de natureza calcária é **aquecida**, a **solubilidade do carbonato de cálcio** (CaCO₃) **diminui**. O carbonato de cálcio **precipita** e deposita-se no interior dos tubos das máquinas de lavar sob a forma de **incrustações calcárias** (depósitos de cor branca).

Este fenómeno foi observado no **tubo 4**: a água gasocarbónica com calcite, após aquecimento, levou à formação de um precipitado.

GRUPO III

Item 1

No esquema **A** observam-se fragmentos minerais e de rocha soltos (quartzo, feldspato, matriz fina), resultantes da **meteorização** de uma rocha pré-existente. No esquema **B**, esses sedimentos encontram-se consolidados por cimento carbonatado, com poros ainda visíveis, o que corresponde a processos de **diagénese** (compactação e cimentação).

Resposta: opção (D).

Item 2

O esquema **B** representa uma **rocha detritica consolidada**, constituída essencialmente por **grãos de quartzo** com a dimensão de areia, ligados por um **cimento**. Estas características são típicas de um **arenito**.

A areia corresponde a um sedimento não consolidado, sem cimento. Um argilito é constituído por partículas com dimensão inferior à dos detritos representados no esquema. O gesso é uma rocha sedimentar química (evaporítica), formada por precipitação de sulfato de cálcio, não apresentando textura detritica nem grãos clásticos.

Resposta: opção (C).

Item 3

Os carbonatos podem precipitar a partir da água que circula nos poros dos sedimentos, formando cimento em sedimentos permeáveis, como ilustrado no esquema **B**.

Os feldspatos não resistem bem à meteorização química, alterando-se facilmente à superfície da geosfera. O quartzo é um dos minerais mais abundantes nos sedimentos, devido à sua elevada resistência à meteorização. Embora a pirite possa ter origem magmática, na figura está associada a processos sedimentares, pelo que a afirmação é incorreta neste contexto.

Resposta: opção (B).

.



Item 4

O dióxido de carbono atmosférico dissolve-se na água da chuva, formando-se ácido carbónico (H_2CO_3). O ácido carbónico dissocia-se, originando iões H^+ e HCO_3^- . Os iões H^+ substituem os iões K^+ na estrutura do feldspato e, como resultado desta alteração, forma-se caulinita, um mineral de argila.

Resposta: E, B, D, A, C

GRUPO IV

Item 1

(A) A amostra B apresenta uma distribuição significativa de grãos superiores a 0,2 mm. A afirmação é **falsa**.

(B) A amostra A apresenta uma distribuição granulométrica mais concentrada num intervalo estreito de dimensões, o que indica melhor calibração. A afirmação é **verdadeira**.

(C) A amostra B apresenta uma distribuição mais dispersa, com grãos de várias dimensões, logo é menos homogénea. A afirmação é **falsa**.

(D) Ambas as amostras são constituídas exclusivamente por detritos da dimensão de areias (finas e médias). Ambas as amostras são constituídas exclusivamente por detritos da dimensão de areias. A afirmação é **verdadeira**.

(E) De acordo com o gráfico, a amostra B não contém partículas da dimensão das argilas. A afirmação é **falsa**.

(F) Na amostra A os detritos de menor dimensão correspondem a areia fina, não existindo partículas de silte ou argila. A afirmação é **verdadeira**.

(G) O gráfico evidencia uma frequência mais elevada de grãos entre 0,06 e 0,1 mm na amostra A do que na amostra B. A afirmação é **verdadeira**.

(F) Os detritos finos e bem calibrados que constituem a amostra A indicam ambientes de sedimentação de baixa energia. A afirmação é **falsa**.

Item 2

O uso de uma coluna de crivos com malhas progressivamente mais finas permitiu **separar os detritos de acordo com o seu diâmetro**, possibilitando o estudo da distribuição granulométrica das duas amostras sedimentares.

Resposta: opção (B).

Item 3

A separação dos grãos foi realizada através de crivos, o que corresponde a um processo mecânico de separação granulométrica, baseado nas dimensões dos detritos. A afirmação é **verdadeira**.

Numa coluna de crivos, os grãos de maiores dimensões ficam retidos nos crivos do topo, que possuem malhas maiores, enquanto os grãos mais finos passam para os crivos inferiores. A afirmação é **verdadeira**.

A amostra A é constituída por detritos de dimensão semelhante, enquanto a amostra B é mais heterogénea. Deste modo, os detritos da amostra B ficaram distribuídos por um maior número de crivos (maior dispersão). A afirmação é **falsa**.

Resposta: opção (A).



O QUE APRENDEI?

Já és capaz de...

- explicar características litológicas e texturais de rochas sedimentares com base nas suas condições de génesis?
- classificar e caracterizar rochas sedimentares detriticas, quimiogénicas e biogénicas, com base no tamanho, forma/origem de sedimentos, e composição mineralógica/química?
- recorrer a diferentes fontes de informação para desenvolver as tarefas?
- relacionar conceitos novos com conhecimentos adquiridos?

Conseguiste realizar as tarefas 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.



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



[Rochas Sedimentares \(2\) |
Estudo Autónomo](#)



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Conhece o Parque Natural da Serra d'Aire e Candeeiros, situado no maciço calcário estremenho.

[Parque Natural da Serra d`Aire e Candeeiros – RTP Arquivos](#)



Se tiveres oportunidade, visita o Centro de Ciência Viva do Alviela – Carsoscópio, na serra d'Aire e Candeeiros.

[Centro Ciéncia Viva de Alviela - Carsoscópio](#)

