

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 57

BIOLOGIA E GEOLOGIA 11.º ANO

Tema 7: Deformação de rochas



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Dobras geológicas

As dobras são estruturas geológicas associadas à deformação contínua das rochas, geralmente em regime dúctil.

Aprender a interpretar dobras ajuda a compreender a atuação de tensões tectônicas, a história geológica de uma região e a relação entre deformação das rochas e dinâmica da litosfera.

Vem descobrir!



O QUE VOU APRENDER?

Explicar deformações com base na mobilidade da litosfera e no comportamento dos materiais.

Relacionar a gênese de dobras e falhas com o comportamento dúctil/frágil de rochas sujeitas a tensões.

Interpretar situações de falha normal, inversa e desligamento, salientando elementos de falha e tipo de tensões associadas.

Interpretar situações de dobra — sinforma/antiforma — e respectivas macroestruturas — sinclinal/anticlinal.

Planificar e realizar procedimentos laboratoriais para simular deformações, identificando analogias e escalas.



COMO VOU APRENDER?

GTA 55: Por que se deformam as rochas?

GTA 56: Como interpretar falhas?

GTA 57: Como interpretar dobras?

GTA 58: Como modelar a deformação das rochas?

GTA 59: Como reconhecer dobras e falhas em representações geológicas?

GTA 60: Aplica e pratica - deformação de rochas

Tema 7: Deformação de rochas



GTA 57: Como interpretar dobras?

Objetivos:

- Interpretar situações de dobra — sinforma/antiforma — e respetivas macroestruturas — sinclinal/anticlinal.
- Identificar os elementos de uma dobra e os tipos de tensão associados à sua formação.

Modalidade de trabalho: individual ou em pequeno grupo.

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

Etapa 1: Como se pode formar uma dobra?

Observa a Figura 1.

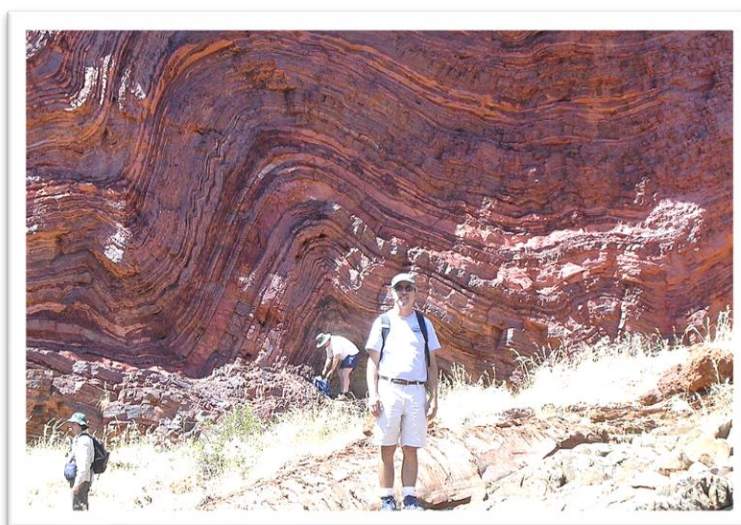


Figura 1. Camadas rochosas dobradas (USGS/<https://commons.wikimedia.org>).

Simula a formação de uma dobra semelhante à representada na figura, utilizando, por exemplo, várias folhas de papel empilhadas.

- Coloca a pilha de folhas sobre uma mesa.
- Apoia as palmas das mãos nas extremidades da pilha de papel.
- Empurra lentamente as extremidades uma contra a outra.
- Observa a deformação do conjunto de folhas.

Responde às questões.

1. O que representa cada folha neste modelo?
2. Que tipo de tensão foi simulada?



3. O que aconteceu ao conjunto de folhas quando as extremidades foram empurradas uma contra a outra?
4. Que semelhanças existem entre a deformação do conjunto de folhas e a deformação das camadas rochosas representadas na figura?
5. Que limitações apresenta este modelo para explicar a formação de dobras nas rochas?

Etapas 2: Como se descrevem as dobras?

As dobras resultam da deformação das rochas em regime dúctil e formam-se, geralmente, quando os estratos são sujeitos a tensões compressivas. Estas tensões são frequentes em zonas de colisão ou convergência de placas litosféricas.

Para compreender como uma dobra se formou, é necessário descrever a sua forma e identificar os seus elementos. Essa descrição ajuda a interpretar as tensões que atuaram nas rochas e a reconstruir parte da história geológica da região.

Imagina que és o geólogo representado na **Figura 2**.

1. **Observa** a dobra e **elabora**, no teu caderno, um esboço da estrutura.
2. **Consulta**, no manual, os elementos que caracterizam uma dobra e **legenda** o teu esboço.



Figura 2. Representação de um geólogo a estudar uma dobra no campo (imagem elaborada com recurso ao Chat GPT).



3. Classifica a dobra quanto à forma. **Justifica** a resposta.

Para classificar a dobra quanto à idade relativa dos estratos que ocupam o núcleo, o geólogo consultou uma carta geológica da região e verificou que, no núcleo da dobra, se encontram os estratos mais antigos.

4. Com base nesta informação, **indica** se a dobra corresponde a um anticlinal ou a um sinclinal.

O esquema da **Figura 3** representa uma sequência dobrada, na qual antiformas e sinformas se sucedem lateralmente.

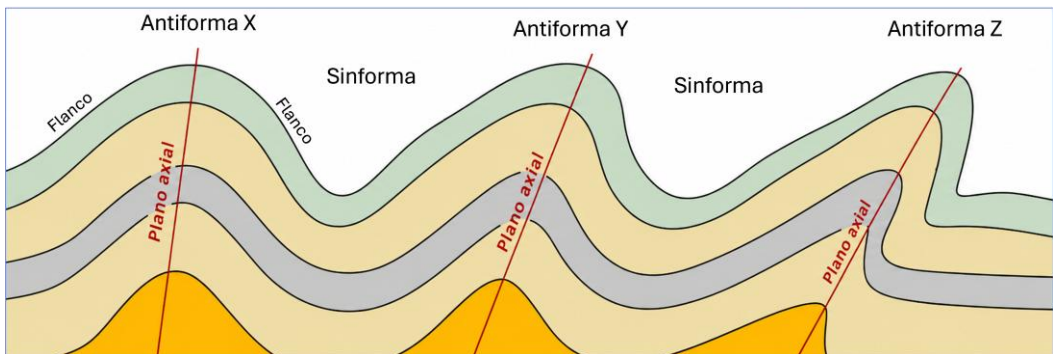


Figura 3. Sequência dobrada constituída por antiformas e sinformas. Os planos axiais estão representados apenas nos antiformas, embora os sinformas também apresentem planos axiais.
(Adaptado de <https://pressbooks.openeducationalberta.ca.>)

5. Compara a forma de um antiforma e de um sinforma, **indicando** para onde está voltada a convexidade em cada caso.

6. Observa um antiforma e o sinforma adjacente. Que elemento da dobra é comum aos dois?

7. Observa a inclinação dos planos axiais e a disposição dos flancos dos antiformas X, Y e Z. **Faz corresponder** cada antiforma a uma das seguintes designações: dobra inclinada, dobra vertical e dobra com vergência.

O esquema da **Figura 4** representa uma sequência dobrada, na qual anticlinais e sinclinais se sucedem lateralmente. Os algarismos de **1** a **6** indicam a idade relativa dos estratos, sendo **1** o mais antigo e **6** o mais recente.

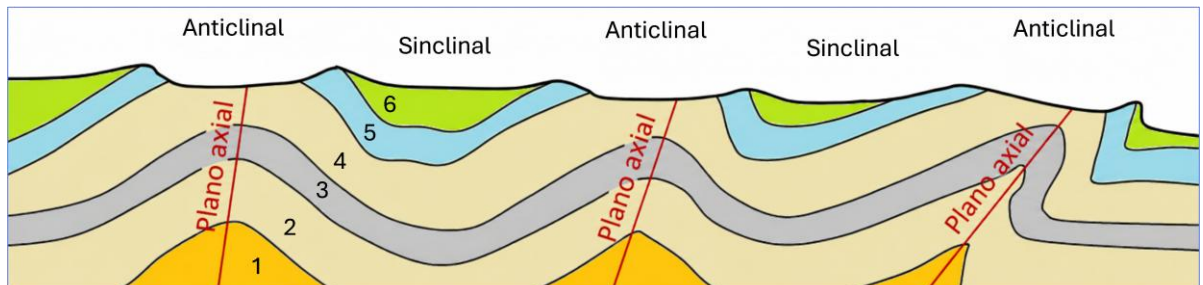


Figura 4. Sequência dobrada constituída por anticlinais e sinclinais.
(Adaptado de <https://pressbooks.openeducationalberta.ca.>)



8. Justifica a classificação das dobras assinaladas no esquema como anticlinais ou sinclinais, considerando a idade relativa dos estratos.

9. Nos antiformas representados, observa-se que, à superfície, na zona da charneira, afloram camadas mais antigas. **Apresenta** uma explicação para este facto.

Etapas 3: Podem dobras e falhas ocorrer associadas?

Observa a **Figura 5**, que representa a evolução de camadas rochosas sujeitas a tensões compressivas.

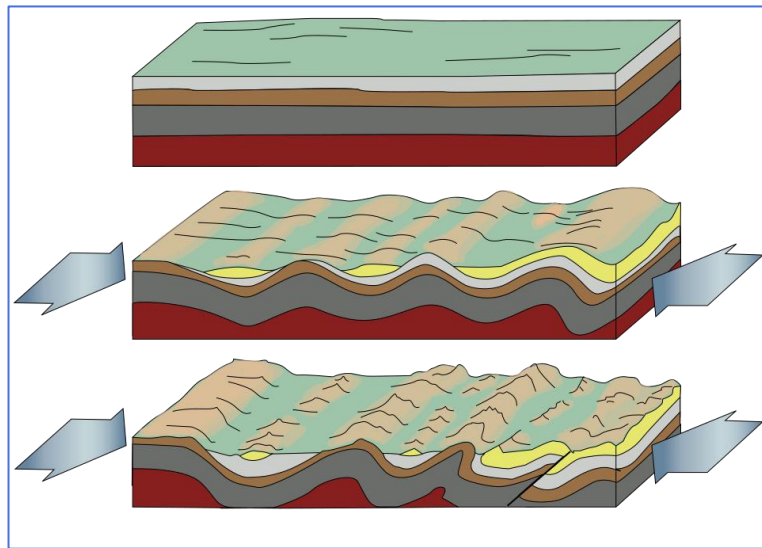


Figura 5. Evolução de camadas rochosas sujeitas a tensões compressivas (Jamgreene/<https://commons.wikimedia.org>).

1. Explica de que modo a figura mostra que, em contextos tectónicos compressivos, podem ocorrer deformação dúctil e deformação frágil associadas.

Para compreenderes melhor este processo, **visualiza** o vídeo com a simulação da formação de uma zona de dobras e cavalgamentos. Os cavalgamentos correspondem a falhas inversas de baixo ângulo, designadas em inglês por *thrust faults*.

Durante a visualização, presta atenção:

- à deformação progressiva das camadas;
- à formação de dobras;
- ao aparecimento de falhas inversas associadas à compressão;
- ao efeito da erosão na exposição das estruturas.

[Fold/thrust belt: Internal structure, scale, and erosion](#)

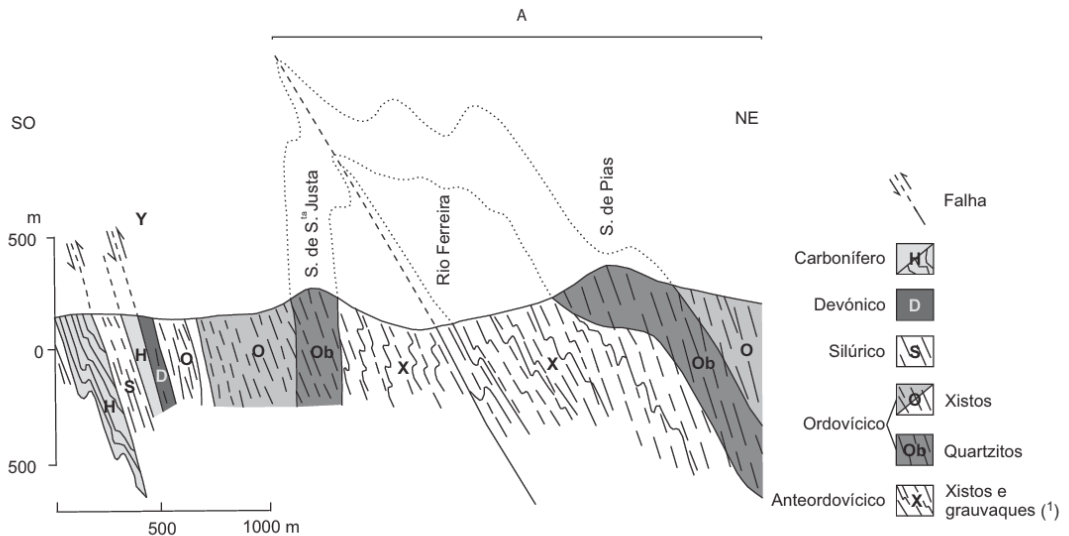




Etapa 4: Aplica

A região onde hoje se situa a cidade de Valongo, no norte de Portugal, esteve coberta pelo mar no início do Paleozoico. Durante o Devónico, esta região deslocou-se para norte e colidiu com outro continente. Neste contexto tectónico, ocorreu o recuo do mar e o dobramento das rochas, originando a estrutura assinalada com a letra **A**, no corte geológico da **Figura 6**.

No mesmo corte, está também representada uma falha assinalada com a letra **Y**. **Analisa** atentamente o corte geológico da **Figura 6** e a respetiva legenda, que te permite identificar as unidades geológicas representadas e a sua idade relativa.



(¹) Rocha de origem sedimentar levemente metamorfozada.

Figura 6. Corte geológico simplificado da região de Valongo.

Adaptado do Exame de Biologia e Geologia, 11.º ano, 1.ª fase, 2015, com base em: H. Couto e A. Lourenço, «História Geológica do Anticlinal de Valongo. Evolução da Terra e da Vida», U. Porto, 1.ª edição, novembro de 2011, e Carta Geológica de Portugal, Folha 9-D (Penafiel), 1/50 000.

1. Que tipo de tensão tectónica esteve associada à formação da estrutura **A**? **Justifica** com base no texto.

2. Classifica, justificando, a estrutura **A** quanto:

a) à forma

b) à idade relativa dos estratos que constituem o núcleo.

3. Classifica a falha **Y**. **Justifica** a resposta com base no contexto tectónico e na disposição das unidades geológicas no corte.

4. Explica de que modo o corte geológico de Valongo evidencia a ocorrência de dobras e falhas na mesma região.

Compara as tuas respostas com as dos teus colegas. Se necessário, **reformulas**.

No teu caderno, **elabora** uma síntese sobre as dobras.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

Etapa 1

1. Cada folha representa um **estrato rochoso**.
2. Foi simulada uma **tensão compressiva**.
3. O conjunto de folhas **encurvou-se/dobrou-se**, formando uma estrutura semelhante a uma dobra.
4. Em ambos os casos, as camadas/estratos ficam **curvados**, sugerindo uma deformação contínua associada à atuação de tensões compressivas.
5. O modelo é simplificado, pois as folhas de papel não têm as mesmas propriedades das rochas. Na natureza, a formação de dobras depende de fatores como a **pressão, a temperatura, a profundidade, o tempo de atuação das tensões** e o **tipo de rocha**.

Etapa 2

3. A dobra corresponde a um **antiforma**, pois apresenta **convexidade** voltada para cima.
4. Corresponde a um **anticlinal**, pois no **núcleo** da dobra se encontram os **estratos mais antigos**.
5. Num antiforma, a convexidade está voltada para cima; num sinforma, a convexidade está voltada para baixo.
6. O elemento comum é o **flanco**. Um mesmo flanco pode pertencer a um antiforma e ao sinforma adjacente.
7. **X: Dobra vertical; Y: Dobra inclinada; Z: Dobra com vergência.**

A dobra vertical apresenta plano axial aproximadamente vertical; a dobra inclinada apresenta plano axial inclinado; a dobra com vergência apresenta plano axial muito inclinado e um dos flancos tombado/invertido.

8. As dobras assinaladas como anticlinais apresentam os estratos mais antigos no núcleo; as assinaladas como sinclinais apresentam os estratos mais recentes no núcleo.
9. Nos antiformas, as camadas mais antigas ocupam o núcleo da dobra. A erosão removeu parte das camadas superiores, mais recentes, expondo à superfície camadas mais antigas na zona da charneira.



Etapa 3

1. A figura mostra que, sob tensões compressivas, as camadas podem começar por deformar-se de forma contínua, originando dobras, o que corresponde a deformação em regime dúctil.

Com a continuação da deformação, pode ocorrer rotura, formando-se uma falha, o que corresponde a deformação em regime frágil.

Assim, no mesmo contexto tectónico compressivo, podem ocorrer dobras e falhas associadas.

Etapa 4

1. Esteve associada a **tensão compressiva**, pois o texto refere que a região colidiu com outro continente.

2. a) Quanto à forma, a estrutura A corresponde a um **antiforma**, pois apresenta **convexidade voltada para cima**.

b) Quanto à idade relativa dos estratos do núcleo, corresponde a um **anticlinal**, pois o **núcleo é constituído por rochas mais antigas**.

3. A falha Y é uma **falha inversa**.

Esta interpretação baseia-se no contexto tectónico descrito, associado a colisão continental e tensões compressivas.

No corte geológico, a disposição das unidades geológicas junto da falha mostra rochas mais antigas em contacto com rochas mais recentes, o que é compatível com a subida relativa do teto em relação ao muro.

4. O corte geológico mostra uma estrutura dobrada, assinalada pela letra A, e uma falha, assinalada pela letra Y. A presença destas duas estruturas no mesmo corte evidencia que a região registou deformação das rochas, envolvendo dobramento e rotura.



O QUE APRENDI?

Já és capaz de...

- interpretar situações de dobra — sinforma/antiforma — e respetivas macroestruturas — sinclinal/anticlinal?
- identificar os elementos de uma dobra e os tipos de tensão associados à sua formação?
- 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 à videoaula.

[Deformação das rochas: dobras | Estudo Autónomo](#)



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Observa, na região onde vives ou numa região que visites, afloramentos rochosos com dobras. Se for possível fazê-lo em segurança, **fotografa** o afloramento e tenta identificar:

- antiformas ou sinformas;
- flancos e zona da charneira;

Pesquisa, na *internet*, exemplos de dobras em Portugal ou noutras regiões do mundo e **classifica-as**, sempre que a informação disponível o permita.

Observa, em imagens de satélite, exemplos de zonas de dobras e cavalgamentos.

Pesquisa, no *Google Earth*, as coordenadas 21.15° S, 63.65° W — Sub-Andes, Bolívia e 28.7° N, 51.6° E — Zagros, Irão. Depois de o mapa localizar o ponto, afasta o zoom para observares uma área mais ampla da região.

Identifica um padrão de alinhamentos alongados de cristas e vales, associados à deformação das rochas em contexto tectónico compressivo.