

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 12

BIOLOGIA E GEOLOGIA 10.º ANO

Tema 1: Geologia e métodos Subtema 2: A história da Terra



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

A escala do tempo geológico

A escala do tempo geológico é como uma gigantesca linha do tempo que assinala a incrível história do nosso planeta, desde a sua formação até aos dias de hoje. Inclui eventos como o aparecimento dos primeiros seres vivos, as extinções em massa e as mudanças que moldaram os continentes e os oceanos. Explorar essa escala é como desvendar o livro da Terra, onde cada capítulo está escrito nas rochas e nos fósseis.

Vem descobrir mais!



O QUE VOU APRENDER?

Utilizar princípios de raciocínio geológico (atualismo, catastrofismo e uniformitarismo) na interpretação de evidências de factos da história da Terra (sequências estratigráficas, fósseis, tipos de rochas e formas de relevo).

Distinguir processos de datação relativa de processos de datação absoluta/radiométrica, identificando exemplos das suas potencialidades e limitações como métodos de investigação em Geologia.

Relacionar a construção da escala do tempo geológico com factos biológicos e geológicos da história da Terra.



COMO VOU APRENDER?

GTA 8: Como interpretar a história geológica da Terra?

GTA 9: O que nos contam os fósseis?

GTA 10: Como ordenar os acontecimentos geológicos?

GTA 11: Como se pode determinar a idade absoluta de uma rocha?

GTA 12: Como se constrói a escala do tempo geológico?

Tema 1: Geologia e métodos

Subtema 2: A história da Terra



GTA 12: Como se constrói a escala do tempo geológico?

Objetivo:

- Relacionar a construção da escala do tempo geológico com factos biológicos e geológicos da história da Terra.

Modalidade de trabalho: individual ou em pequeno grupo.

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

TAREFA 1: Quanto tempo tem o tempo da Terra?**Etapa 1**

No século XX, com o desenvolvimento da técnica de datação radiométrica, a idade da Terra foi estimada em 4 540 Ma, com base na datação de rochas terrestres e lunares e de meteoritos.

4 540 000 000 de anos é muito tempo!

Consegues ter a noção de quanto tempo é?

Visualiza o vídeo e descobre como tornar este tempo mais fácil de compreender.

[Four ways to understand the Earth's age - Joshua M. Sneideman | TED-Ed](#)



Desde sempre o ser humano usou formas de marcar a passagem do tempo. Nos primórdios fazia-o através da observação dos ciclos naturais, depois desenvolveu calendários e relógios. O nosso dia a dia é marcado por unidades de tempo: minutos, horas, dias, semanas, meses e anos.

A história humana também está organizada por unidades de tempo: décadas, séculos e milénios.

Desta forma conseguimos organizar e delimitar os acontecimentos.

O mesmo sucede com o “calendário” da história da Terra, a escala do tempo geológico. Esta escala tem vindo a ser construída e aperfeiçoada com base nos métodos de datação relativa e absoluta.

Encontra-se dividida em intervalos de tempo cada vez mais pequenos.



Etapa 2

Consulta uma escala do tempo geológico no teu manual ou a Tabela Cronoestratigráfica que encontras na página 8 deste guião.

Em grupos de 2 ou 3 alunos, **respondam** no caderno às seguintes questões:

1. Qual é o intervalo de tempo representado na tabela?
2. A escala está dividida em intervalos de tempo sucessivamente mais pequenos. Como se designam os diferentes intervalos de tempo?
3. Em que éon, era, período e época nos encontramos atualmente?
4. Que percentagem de tempo geológico da Terra ocupam os três éons mais antigos em relação ao éon mais recente?
5. Por que razão o éon mais recente é mais detalhado em comparação com os três éons mais antigos?

TAREFA 2: Uma viagem no tempo geológico

Recorda o que aprendeste, na disciplina de História, sobre os intervalos de tempo usados para subdividir a história humana.

Por exemplo, o Paleolítico, o Neolítico, a Idade do Ferro, a Idade Média, a Idade Contemporânea... **Lembras-te** de acontecimentos que são representativos destas divisões?

Estas divisões do tempo são baseadas em marcos culturais, sociais e tecnológicos que moldaram o percurso das civilizações.

O Neolítico (10000-3000 a.C.), com o desenvolvimento da agricultura e o início das sociedades sedentárias, a Idade do Ferro (1200 a.C.-1000 d.C.), com a utilização deste metal para a construção de ferramentas e de armas, ou a Idade Contemporânea (1789-presente), cujo início é assinalado pela Revolução Francesa.

Da mesma forma, as divisões da escala do tempo geológico são marcadas por **eventos geológicos e biológicos** registados nas rochas.

Etapa 1

Copia para o caderno a tabela com a escala geológica simplificada, representada na figura 1 da página seguinte.

Preenche a tabela com os nomes:

- dos **éons**;
- das **eras** e dos **períodos** do **éon Fanerozoico**;
- das **épocas** da **era Cenozoica**.



Figura 1 – Escala geológica simplificada
(Adaptado de: <https://geo.libretexts.org>)

Sem consultares o manual, **assinala** na tua escala, **a lápis**, quando supões que terão ocorrido os seguintes eventos:

- | | |
|--|--|
| • Aparecimento de plantas com flor | • Extinção das trilobites |
| • Extinção dos dinossauros | • Formação dos Himalaias |
| • Primeiros seres vivos | • Primeiros <i>Homo sapiens</i> |
| • Primeiros peixes | • Primeiros mamíferos |
| • Primeiros répteis | • Primeiros anfíbios |
| • Fragmentação da Pangeia | • Final da última Idade do gelo |
| • Primeiros organismos fotossintéticos | • Aparecimento de seres pluricelulares |

Compara e discute com os teus colegas as tuas suposições.

Pesquisa no teu manual e/ou na *internet* informação sobre quando estes eventos ocorreram.

Assinala-as, a esferográfica, na escala que copiaste para o teu caderno.

As tuas suposições aproximam-se da realidade? Algumas estão mais afastadas? Quais foram as datações que mais te surpreenderam?



Etapa 2

Acede à seguinte página da *internet* e inicia a aplicação interativa *Earth Viewer* (em inglês).

[Earth Viewer](#)



Explora a história da Terra desde a sua formação até aos tempos modernos, ao longo dos intervalos de tempo da escala geológica.



Figura 2 – Imagem retirada da aplicação *Earth Viewer*

Repara nas alterações que têm ocorrido na posição dos continentes, na composição da atmosfera e na duração do dia.

A aplicação abre no Éon Fanerozoico. **Seleciona** “Ancient Earth” para **visualizares** o globo e os eventos dos éons mais antigos.

A escala do tempo geológico surge à esquerda com um controle deslizante prateado que podes **mover**.

Na barra inferior:

- em “View” podes **adicionar** camadas de informação - acontecimentos geológicos, biológicos, extinções em massa, impactos de meteoritos, fósseis, cidades e linhas de costa;
- em “Chart” podes **observar** as alterações na temperatura, oxigénio, dióxido de carbono, duração do dia, luminosidade e biodiversidade.

Em “Ice Age Earth” podes **explorar** a variação da área coberta por glaciares, a temperatura e o nível do mar. Em “Warming Earth” podes **visualizar** as alterações na temperatura e concentração de dióxido de carbono ao longo de 100 anos.

Regista no caderno eventos que marcam o início e o final das eras.



TAREFA 3: Bem-vindos ao Antropoceno

Já sabes que o conhecimento da história da Terra e a construção da escala do tempo geológico ocorreu graças ao estudo das rochas nas quais ficaram registados muitos tipos de eventos.

Que marcas da atividade humana poderão ser encontradas nas rochas daqui a 1 milhão de anos?

Em grupos de 3 ou 4 alunos, **discutam** esta questão.

Tenham em conta aspetos como: poluição, resíduos, exploração mineira, explosões nucleares, queima de carvão e madeira durante a Revolução Industrial, clima, produção de materiais sintéticos, extinções, entre outros.

Registem no caderno as vossas ideias.

Visualiza o vídeo e conhece a proposta de criar uma nova época na escala do tempo geológica, o Antropoceno.

[How long will human impacts last? - David Biello | TED-Ed](#)



| Eonotema / Eon | | Sistema / Período | | Idade (Ma) | |
|----------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|--------|
| Fanerozoico | Cenozoico | Quaternário | Holocénico | Atualidade | 0 |
| | | | Pleistocénico | Subplénico | 0,002 |
| | | | | Suplenico | 0,0117 |
| | | | Pliocénico | Calabrianense | 0,174 |
| | | Piacenziano | | 2,58 | |
| | | Neogénico | Miocénico | Zancleanense | 3,600 |
| | | | | Messiniano | 5,333 |
| | | | | Tortoniano | 7,246 |
| | | | Oligocénico | Sarravalliano | 11,63 |
| | | | | Chatliano | 23,03 |
| Rupeliano | 27,82 | | | | |
| Paleogénico | Eocénico | Praboniano | 33,9 | | |
| | | Bartoliano | 37,71 | | |
| | | Lutetiano | 41,2 | | |
| | Paleocénico | Ypresiano | 47,8 | | |
| | | Thanetiano | 56,0 | | |
| | | Selandiano | 59,2 | | |
| Mesozoico | Cretácico | Superior | Daniano | 61,6 | |
| | | | Maastrichtiano | 66,0 | |
| | | Inferior | Campaniano | 72,1 ± 0,2 | |
| | | | Santoniano | 83,6 ± 0,2 | |
| | | | Coniaciano | 86,3 ± 0,5 | |
| | | | Turoniano | 89,8 ± 0,3 | |
| | | | Cenomaniano | 93,9 | |
| | | | Albiano | 100,5 | |
| | | Aptiano | Barrémiano | ~113,0 | |
| | | | Hauteriviense | ~121,4 | |
| Berriasiense | Valanginiense | 125,777 | | | |
| | Berriasiense | ~132,6 | | | |
| Mesozoico | Cretácico | Inferior | Valanginiense | ~139,8 | |
| | | | Berriasiense | ~145,0 | |

As cores padrão são as adotadas pela Comissão da Mapa Geológico do Mundo (CGM-UIGS) - <http://www.cgm.org>

| Eonotema / Eon | | Sistema / Período | | Idade (Ma) | |
|----------------|---------------|-------------------|-------------|----------------|-----------------|
| Fanerozoico | Mesozoico | Jurássico | Titoniano | 149,2 ± 0,7 | |
| | | | Superior | Oxfordiano | 154,8 ± 0,8 |
| | | | | Calloviano | 161,5 ± 1,0 |
| | | | Médio | Bajociano | 165,3 ± 1,1 |
| | | Badeniano | | 168,2 ± 1,2 | |
| | | Triássico | Inferior | Adeliano | 170,9 ± 0,8 |
| | | | | Toarciano | 174,7 ± 0,8 |
| | | | | Pliensbachiano | 184,2 ± 0,3 |
| | | | Superior | Sinemuriano | 192,9 ± 0,3 |
| | | | | Helvetiano | 199,5 ± 0,3 |
| Rhaetiano | 201,4 ± 0,2 | | | | |
| Fanerozoico | Paleozoico | Permiano | Artinskiano | ~208,5 | |
| | | | Wordiano | ~227 | |
| | | | Roadriano | ~237 | |
| | | | Kunguriano | ~242 | |
| | | Triássico | Médio | Ladiniano | ~247,2 |
| | | | | Anisiano | ~251,2 |
| | | Jurássico | Inferior | Olenekiano | 251,2 |
| | | | | Changhsingiano | 251,902 ± 0,024 |
| | | | | Wuchiapingiano | 254,14 ± 0,07 |
| | | | Superior | Capitaniano | 259,51 ± 0,21 |
| Wordiano | 264,28 ± 0,16 | | | | |
| Roadriano | 266,9 ± 0,4 | | | | |
| Fanerozoico | Paleozoico | Permiano | Artinskiano | 273,01 ± 0,14 | |
| | | | Wordiano | 283,5 ± 0,6 | |
| | | | Roadriano | 283,5 ± 0,6 | |
| | | | Kunguriano | 283,5 ± 0,6 | |
| | | Triássico | Médio | Ladiniano | 290,1 ± 0,26 |
| | | | | Anisiano | 290,1 ± 0,26 |
| | | Jurássico | Inferior | Sinemuriano | 293,52 ± 0,17 |
| | | | | Helvetiano | 298,9 ± 0,15 |
| | | | | Rhaetiano | 298,9 ± 0,15 |
| | | | Superior | Artinskiano | 303,7 ± 0,1 |
| Wordiano | 307,0 ± 0,1 | | | | |
| Roadriano | 307,0 ± 0,1 | | | | |
| Fanerozoico | Paleozoico | Permiano | Artinskiano | 315,2 ± 0,2 | |
| | | | Wordiano | 323,2 ± 0,4 | |
| | | | Roadriano | 323,2 ± 0,4 | |
| | | | Kunguriano | 323,2 ± 0,4 | |
| | | Triássico | Médio | Ladiniano | 330,9 ± 0,2 |
| | | | | Anisiano | 330,9 ± 0,2 |
| | | Jurássico | Inferior | Sinemuriano | 346,7 ± 0,4 |
| | | | | Helvetiano | 346,7 ± 0,4 |
| | | | | Rhaetiano | 346,7 ± 0,4 |
| | | | Superior | Artinskiano | 356,9 ± 0,4 |
| Wordiano | 356,9 ± 0,4 | | | | |
| Roadriano | 356,9 ± 0,4 | | | | |

Tradução para Português (PT) feita por A.A. Sá, C. Mendes, Z. Pereira, M.H. Henriques e J.M. Pereira, em colaboração com o Comité Português para o Programa Internacional de Geociências (ICGP-UNESCO) e o Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.

| Eonotema / Eon | | Sistema / Período | | Idade (Ma) | |
|----------------|-------------|-------------------|---------------|--------------|-------------|
| Fanerozoico | Paleozoico | Devónico | Famenniano | 372,2 ± 1,6 | |
| | | | Superior | Frasniano | 382,7 ± 1,6 |
| | | | | Givetiano | 387,7 ± 0,8 |
| | | | Médio | Eifeliano | 393,3 ± 1,2 |
| | | Ensiense | | 407,6 ± 2,6 | |
| | | Silúrico | Inferior | Praiano | 410,8 ± 2,8 |
| | | | | Lochkoviano | 419,2 ± 3,2 |
| | | | | Pridoli | 423,0 ± 2,3 |
| | | | Superior | Ludlow | 425,8 ± 0,9 |
| | | | | Wenlock | 427,4 ± 0,5 |
| Sheinwoodiano | 430,5 ± 0,7 | | | | |
| Fanerozoico | Paleozoico | Ordovícico | Teleychiano | 433,4 ± 0,8 | |
| | | | Llandovery | Aeroniano | 438,5 ± 1,1 |
| | | | | Rhurdaniano | 440,8 ± 1,2 |
| | | | Superior | Hirnantiano | 443,8 ± 1,5 |
| | | Katianiano | | 445,2 ± 1,4 | |
| | | Ordovícico | Médio | Sandriano | 453,0 ± 0,7 |
| | | | | Darriwiliano | 458,4 ± 0,9 |
| | | | | Dapingiano | 467,3 ± 1,1 |
| | | | Inferior | Floiano | 470,0 ± 1,4 |
| | | | | Tremadociano | 477,7 ± 1,4 |
| Furongiano | 485,4 ± 1,9 | | | | |
| Fanerozoico | Paleozoico | Cambriano | Jiangshaniano | ~489,5 | |
| | | | Pailiano | ~494 | |
| | | | Guzhangiano | ~497 | |
| | | | Drumiano | ~500,5 | |
| | | Ordovícico | Médio | Wuliiano | ~504,5 |
| | | | | Drumiano | ~509 |
| | | Superior | Wuliiano | ~514 | |
| | | | Drumiano | ~521 | |
| | | Cambriano | Médio | Wuliiano | ~529 |
| | | | | Drumiano | ~529 |

UNEG

| Eonotema / Eon | | Sistema / Período | | Idade (Ma) | |
|----------------|-------------|-------------------|---------------|--------------|-------------|
| Fanerozoico | Paleozoico | Devónico | Famenniano | 372,2 ± 1,6 | |
| | | | Superior | Frasniano | 382,7 ± 1,6 |
| | | | | Givetiano | 387,7 ± 0,8 |
| | | | Médio | Eifeliano | 393,3 ± 1,2 |
| | | Ensiense | | 407,6 ± 2,6 | |
| | | Silúrico | Inferior | Praiano | 410,8 ± 2,8 |
| | | | | Lochkoviano | 419,2 ± 3,2 |
| | | | | Pridoli | 423,0 ± 2,3 |
| | | | Superior | Ludlow | 425,8 ± 0,9 |
| | | | | Wenlock | 427,4 ± 0,5 |
| Sheinwoodiano | 430,5 ± 0,7 | | | | |
| Fanerozoico | Paleozoico | Ordovícico | Teleychiano | 433,4 ± 0,8 | |
| | | | Llandovery | Aeroniano | 438,5 ± 1,1 |
| | | | | Rhurdaniano | 440,8 ± 1,2 |
| | | | Superior | Hirnantiano | 443,8 ± 1,5 |
| | | Katianiano | | 445,2 ± 1,4 | |
| | | Ordovícico | Médio | Sandriano | 453,0 ± 0,7 |
| | | | | Darriwiliano | 458,4 ± 0,9 |
| | | | | Dapingiano | 467,3 ± 1,1 |
| | | | Inferior | Floiano | 470,0 ± 1,4 |
| | | | | Tremadociano | 477,7 ± 1,4 |
| Furongiano | 485,4 ± 1,9 | | | | |
| Fanerozoico | Paleozoico | Cambriano | Jiangshaniano | ~489,5 | |
| | | | Pailiano | ~494 | |
| | | | Guzhangiano | ~497 | |
| | | | Drumiano | ~500,5 | |
| | | Ordovícico | Médio | Wuliiano | ~504,5 |
| | | | | Drumiano | ~509 |
| | | Superior | Wuliiano | ~514 | |
| | | | Drumiano | ~521 | |
| | | Cambriano | Médio | Wuliiano | ~529 |
| | | | | Drumiano | ~529 |

A definição do Estratopo Global de Limite (GSSP - Global Boundary Stratotype Section and Point) para a base dos diversos ordens, séries, eperas e subperas, e a sua localização geográfica e geológica, está disponível com os estratopos de limite das unidades do Arcaico e Proterozoico (GSSA - Global Standard Stratigraphic Ages). Os GSSP oficiais estão associados com o símbolo do Prêgo Dourado (Golden Spike), que também os materializa no terreno.

A Tabela original e os detalhes sobre os GSSP (critério de definição de cada um, localização geográfica e geológica, cartografia, etc.), atualizam-se regularmente no web page: <http://www.stratigraphy.org>.

As Subseriões e Subperas raras, estão abreviadas como S (Superior), M (Médio) e I (Inferior). A datação absoluta em milhões de anos (Ma) para a base do Escudo e das resinas unidades do Fanerozoico e apenas orientadora, em especial para os limites sem GSSP formais (Ma). Estes valores poderão ser revisados no futuro ou substituídos por GSSP formais (Ma). (GSA - Geological Society of America, 2012).

As datas são baseadas em dados do Quaternário, Paleogénico Superior, Cretácico, Jurássico, Triássico, Permiano, Cambriano e Pré-cambriano. Inspecionados pelos subcomissões respectivas da IUGS-ICS.

Tabela desenvolvida por K.M. Cohen, D.A.T. Harper, P.L. Gibbard e N. Car. Setembro de 2023. © International Commission on Stratigraphy (IUGS).

Char. Cohen, K.M. Finney, S.C. Gibbard, P.L. & Fan, L.X. (2013) atualizada) The ICS International Chronostratigraphic Chart. Episodes 36, 189-204. <http://www.stratigraphy.org/Chart/ChronostratigraphicChart2023-08PT-Portuguese.pdf>





O QUE APRENDI?

Já és capaz de...

- relacionar a construção da escala do tempo geológico com factos biológicos e geológicos da história da Terra?
- 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?

Sabes o que são rochas de plástico? **Lê** a notícia.

[Cientista encontra rochas de plástico na Ilha da Trindade](#)



Quando ocorrerá a próxima extinção em massa?

Visualiza o vídeo e aprofunda os teus conhecimentos sobre as extinções em massa.

[When will the next mass extinction occur?](#)



Quando o tempo geológico é condensado em 365 dias, 1 segundo equivale a 146 anos. **Vê**, nesta escala, quando ocorreram os vários eventos da história da Terra.

[THE GEOLOGIC TIME SCALE v2.PDF](#)



Em Portugal existem locais de elevado interesse para a construção da escala do tempo geológico, são designados por estratótipos e estão assinalados pela afixação do “Golden spike” (“prego dourado”). **Conhece** um desses locais.

[O Jurássico do Cabo Mondego](#)

