

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

## **Thesaurus de Ciências da Terra**

M.J. Lemos de Sousa, M. Telles Antunes e Ana Salgado, Editores Científicos

### **Estratigrafia II – Quadros das Divisões Estratigráficas**

M.J. Lemos de Sousa e Ana Salgado, Editores do volume

João Luís Cardoso, Rui Dias, M.J. Lemos de Sousa, Patrícia Moreira,

Cristina F.A. Rodrigues e Ana Salgado



LISBOA • 2023

**M.J. Lemos de Sousa** [Manuel João Lemos de Sousa]

Licenciado em Ciências Geológicas (1965), Doutor (Especialidade Petrologia) em Geologia (1975) e Agregado em Geologia (1977) pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP).

Docente na FCUP (1965–2000), Professor Catedrático desde 1979. Diretor/Presidente do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico da FCUP/Departamento de Geologia (1984–1993). Investigador do Centro de Geologia da Universidade do Porto (CGUP) (1994–2004), Responsável do CGUP (1994–2004).

Docente (Professor Catedrático) na Universidade Fernando Pessoa (UFP), Porto, desde 2004. Investigador na Unidade I3ID da Fundação Fernando Pessoa.

Membro da Academia das Ciências de Lisboa (ACL) desde 2000, membro efetivo desde 2014.

Vice-Presidente da Classe de Ciências da ACL (2016-2021). Membro da direção do Instituto de Lexicologia e Lexicografia da Língua Portuguesa (ILLLP) da ACL, em representação da Classe de Ciências, desde 2014. Membro do Conselho Científico da ACL desde 2022.

Membro correspondente estrangeiro da *Real Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* (Madrid) desde 1987 e Membro efetivo da *Académie Européenne des Sciences, des Arts et des Lettres* (Paris) desde 2000.

Membro efetivo do *International Committee for Coal and Organic Petrology-ICCP* (1971–2009), Membro Honorário desde 2005, Presidente do ICCP (1995–1999).

Presidente da Comissão Técnica CT 45 (Combustíveis Fósseis) do Instituto Português da Qualidade-IPQ desde 1985.

Reinhard Thiessen Medal Award (International Committee for Coal and Organic Petrology) em 2001.

Email: lemosdesousa@gmail.com; lsousa@ufp.edu.pt

**Ana Salgado** [Ana Maria de Castro Faria Salgado]

Licenciada (ramo científico) em Línguas e Literaturas Modernas – Estudos Portugueses (2001) pela Faculdade de Letras da Universidade do Porto (FLUP) e Doutora em Tradução e Terminologia (2022) pela Universidade NOVA de Lisboa.

Investigadora integrada do Centro de Linguística da Universidade NOVA de Lisboa.

Membro da Academia das Ciências de Lisboa (ACL) desde 2015, membro efetivo desde 2022.

Coordenadora dos projetos lexicográficos do Instituto de Lexicologia e Lexicografia da Língua Portuguesa (ILLLP) da ACL desde 2015. Presidente do ILLLP desde 2023.

Coordenadora editorial (2002–2013) e coordenadora científica (2014) do Departamento de Dicionários da Porto Editora.

Líder do projeto de revisão da norma ISO 1951:2007 *Presentation/representation of entries in dictionaries*. Colaboradora do grupo DARIAH-EU Working Group Lexical Resources.

Membro da ISO/TC37/SC2 *Terminology workflow and language coding* desde 2021.

Membro das CT 221 – Terminologia, Língua e Linguagens e da CT 025 – Grandezas e Unidades, desde 2019, no Instituto Português da Qualidade (IPQ).

Email: anacastrosalgado@gmail.com; anasalgado@fcsh.unl.pt

## **Estratigrafia II – Quadros das Divisões Estratigráficas**

© 2023, Academia das Ciências de Lisboa

**Título** Estratigrafia II – Quadros das Divisões Estratigráficas

**Editores científicos** M.J. Lemos de Sousa, M. Telles Antunes, Ana Salgado

**Editores do volume** M.J. Lemos de Sousa e Ana Salgado

**Autores** João Luís Cardoso, Rui Dias, M.J. Lemos de Sousa, Patrícia Moreira,  
Cristina F.A. Rodrigues e Ana Salgado

**Formatação e ficha técnica** Ana Gabriela Nogueira

**Impressão e acabamento** Concept Image – Artes Gráficas Lda.

**1.ª edição** Dezembro de 2023

**Depósito legal** n.º 527582/24

**ISBN** 978-972-623-412-8

Reservados todos os direitos. Toda a reprodução ou transmissão, por qualquer forma, seja esta mecânica eletrónica, fotocópia, gravação ou qualquer outra, sem prévia autorização escrita dos editores é ilícita e passível de procedimento judicial contra o infrator.

ACADEMIA DAS CIÊNCIAS DE LISBOA

## **Thesaurus de Ciências da Terra**

M.J. Lemos de Sousa, M. Telles Antunes e Ana Salgado, Editores Científicos

### **Estratigrafia II – Quadros das Divisões Estratigráficas**

M.J. Lemos de Sousa e Ana Salgado, Editores do volume

João Luís Cardoso, Rui Dias, M.J. Lemos de Sousa, Patrícia Moreira,

Cristina F.A. Rodrigues e Ana Salgado



LISBOA • 2023





Prego dourado colocado no estratótipo global da base do andar Toarciano (Jurássico Inferior), que, assim, passou oficialmente à categoria de “sítio geológico” classificado. Diâmetro da cabeça do prego = 12 cm.

Fotografia reproduzida, com a devida autorização, a partir do sítio da Internet “102 FM Rádio Peniche” (consultado em dezembro de 2023).





**A Carlos Teixeira,**

Geólogo, Investigador, Professor e Académico, cultor de referência em matéria de terminologia geológica com as sucessivas edições do seu ***Quadro das divisões estratigráficas e das fases orogénicas*** e do ***Vocabulário de Termos Geológicos***.



## ÍNDICE

<b>Nota preambular .....</b>	<b>XI</b>
<b>Nota dos editores científicos: uso de maiúscula inicial e do plural nas entradas.....</b>	<b>XV</b>
<b>1. Organização do volume .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Quadros das divisões estratigráficas</b>	
<b>2.1. Introdução .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2. Quadro das Divisões Estratigráficas Internacionais</b>	
2.2.1. Histórico	
2.2.1.1. Geral .....	9
2.2.1.2. Portugal .....	13
2.2.2. A versão atual do Quadro das Divisões Estratigráficas Internacionais.....	14
<b>2.3. Quadro das Divisões Estratigráficas do Ordovícico Ibero-Boémico e sua correlação com os sistemas internacional e do Reino Unido</b>	
2.3.1. Geral.....	17
2.3.2. Portugal .....	19
<b>2.4. Quadro das Divisões Estratigráficas do Carbonífero da Europa Ocidental e sua correlação com o sistema internacional</b>	
2.4.1. Geral.....	21
2.4.2. Portugal .....	23
<b>2.5. Quadro das Divisões Estratigráficas e da Cronologia do Quaternário.....</b>	<b>24</b>
<b>2.6. <i>Corpus</i> terminológico das unidades cronostratigráficas/geocronológicas.....</b>	<b>27</b>
<b>3. Thesaurus</b>	
<b>3.1. Terminologia cronostratigráfica/geocronológica ou afim.....</b>	<b>30</b>
<b>3.2. Terminologia arqueológica .....</b>	<b>46</b>
<b>3.3. Terminologia complementar .....</b>	<b>47</b>
<b>Agradecimentos .....</b>	<b>58</b>
<b>Referências .....</b>	<b>59</b>

## Anexos

Anexo 1 – Quadro das Divisões Estratigráficas Internacionais (International Commission of Stratigraphy 2023 – Versão 2023/04) – Lista de termos e informação relevante...	71
Anexo 2 – Quadro das Divisões Estratigráficas do Ordovícico Ibérico-Boémico – Lista de termos e informação relevante .....	100
Anexo 3 – Quadro das Divisões Estratigráficas do Carbonífero da Europa Ocidental – Lista de termos e informação relevante.....	101
Anexo 4 – Quadro das Divisões Estratigráficas e da Cronologia do Quaternário – Lista de termos e informação relevante .....	103
Anexo 5 – Quadro das Divisões Estratigráficas Internacionais (International Commission of Stratigraphy 2023 – Versão 2023/04) – Lista multilingue dos termos.....	105



## Nota preambular

Designar por “tesouro” um acervo de vocábulos ou termos possui um alcance que vai muito além do mero significado das palavras, se consentida é a redundância. *Thesaurus* é a transliteração latina da palavra grega com a mesma forma. Era a designação dada a um lugar onde se recolham bens preciosos, um depósito, portanto, ou repositório, cuja marca distintiva era o valor daquilo que nele se recolhia. Daí a evolução quase linear para a sua dimensão semântica, que ainda hoje mantém, de “tesouro”.

Mas é justamente aí, nessa dimensão, que ganha especial significado o facto de se chamar *thesaurus* ou “tesouro” a um acervo de palavras; sinal inequívoco da riqueza que nelas se contém ou, talvez com mais propriedade, da riqueza que elas, as palavras, constituem. Do bem precioso, no fim de contas, que são esses instrumentos primordiais da comunicação.

Daí ter-se convencionado chamar *Thesaurus* ao acervo de termos específicos de uma determinada ciência; e não é razão para menos, porque no rigor das palavras e da significação que possuem reside, em boa verdade, parte da riqueza dessas mesmas ciências.

No caso específico das chamadas (e com razão) “ciências da terra”, a organização dos seus *thesauri* ou repositórios vocabulares, no quadro da Academia das Ciências de Lisboa, teve o seu início em 2015, com a publicação da parte respeitante à *Petrologia e Geoquímica Orgânicas*. Seguiram-se, em regular sequência, a *Petrologia das Rochas Ígneas e Geoquímica Inorgânica* e, logo depois, a *Hidrogeologia*, ambas ainda no mesmo ano de 2015. Vieram depois, em 2017, o volume dedicado ao *Metamorfismo e Petrologia das Rochas Metamórficas* e um outro à *Cristalografia e Mineralogia* e, já em 2021, aquele que se ocupa de *Cartografia Geológica, Geologia Estrutural e Tectónica*.

Dois anos volvidos, um novo volume do *Thesaurus* vê agora a luz do dia — trata da *Estratigrafia*, mais concretamente dos *Quadros das Divisões Estratigráficas*.

Quem folhear, com maior ou menor atenção, estas páginas, facilmente se apercebe de duas características: são, por um lado, vocábulos raros, isto é, que não fazem parte do nosso quotidiano, ou melhor, do quotidiano do comum dos falantes, e são também, por outro lado, vocábulos com significação pouco acessível, mesmo com a ajuda de dicionários, os quais, em boa parte dos casos, não os registam. Nem surpreende que assim seja; são termos de ciência, de uso limitado a quem tal linguagem é familiar, e por isso mesmo designados tecnoletos, o mesmo é dizer, termos de linguagem técnica. Díficeis, portanto, de uso limitado a uma elite, mas fundamentais na comunicação científica, neste caso, das ciências da terra.

Não nasceram tais vocábulos ao acaso ou ao sabor e prazer dos cientistas que deles foram precisando. Na sua génese ou, se quisermos adotar o rigor da ciência que os usa, no processo da sua formação, foram seguidas regras de alguma rigidez. Quem assina estas breves palavras introdutórias olha-os e recorda-se do tempo em que, na Universidade de Coimbra,

os homens e as mulheres da Ciência consultavam colegas das Letras, da velha Filologia, para se aconselharem sobre a legitimidade de uma palavra que pretendiam cunhar, reclamada por uma nova realidade científica. À pergunta de tais colegas respondiam as gentes da Filologia com uma outra: e que pretende dizer com a palavra? Porque esse era verdadeiramente o cerne da questão; sem a resposta a ela o parecer solicitado não podia ser emitido.

Por via de regra a nova palavra não era, como continua a não ser, “fabricada” em Portugal e em português. Nascera antes na língua universal que é uma espécie de esperanto da ciência, o inglês. Dito isto, pensar-se-á que, nesse caso, o procedimento será relativamente simples, pois bastaria “transliterar” do inglês para a língua portuguesa. A verdade é que não é bem assim. A ciência em língua inglesa, em boa parte dos casos, recorreu ao grego, mátria erudita de todas as línguas, por natureza, mas também graças à sua versatilidade e elevada capacidade semântica; e foi (e é) a partir desse recurso quase inesgotável, que o progresso da ciência se fez também progresso na expressão linguística.

Mas há outros modos de formação. Neste volume, por exemplo, a necessidade de dar nome aos vários estratos identificáveis no espaço terrestre que habitamos, mas que possuem milhões de anos, leva a confrontarmo-nos com muitas palavras formadas a partir dos lugares onde tais estratos são visíveis. Parte-se, então, do topónimo para dar nome a um estrato que a ele está ligado, o que vale por dizer que assim assistimos ao nascimento de um novo gentílico. Mas nem esse processo é simples nem arbitrário. Também aí há que seguir regras.

Parte-se, pois, do inglês para chegar a vocábulo similar em português e com idêntica significação. Não é por acaso, de resto, que no corpo central deste volume há quadros onde se alinham lado a lado a origem, o vocábulo português e o vocábulo em língua inglesa. Nessa confrontação facilmente intuímos que também aqui o rigor presidiu à génese (ou, por assim dizer, ao “fabrício”) do instrumento de comunicação. O percurso explica-se em poucas palavras: perante a palavra inglesa, vai-se em busca do termo grego que lhe está na origem e é depois a partir dessa forma original grega (e não da inglesa) que se translitera para português. No caso de vocábulos construídos a partir de topónimos, a regra é sumariamente a que acima se exprimiu: procura-se, primeiro, o topónimo; se ele possui já um gentílico consagrado pelo uso, é a partir dele que se forma o vocábulo científico; se ele não existe, forma-se o novo vocábulo (gentílico, portanto) a partir do topónimo, neste caso sem o fazer passar por formas do latim vulgar, por não existirem.

Foi por essa via, que tem muito de ciência da terra e outro tanto de ciência da linguagem, que se chegou a este *thesaurus* ou repositório; são 431 entradas, 350 das quais correspondentes a quadros estratigráficos, 16 a arqueologia e 65 a termos gerais. É um número que fica muito aquém das 1116 entradas do volume de *Petrologia e Geoquímica Orgânicas*, das 1819 entradas do de *Petrologia das Rochas Ígneas e Geoquímica Inorgânica*, das 4376 entradas do de *Hidrogeologia*, das quase 17 000 entradas do de *Cristalografia e Mineralogia* e das 2248 entradas do volume dedicado à *Cartografia Geológica e à Geologia Estrutural e Tectónica*. Em boa verdade só lhe fica próximo o universo de 390 entradas do *Metamorfismo e Petrologia das Rochas Metamórficas*.

Uma simples operação aritmética revela-nos que estamos, findo este volume, que não é o último, perante um universo de mais de 27 380 vocábulos de uso no mundo da ciência, mas de razoável raridade nesse outro mundo, o do comum dos falantes. De ciência falamos, afinal.

Ou antes, de ciências, visto que se dão as mãos aqui as Ciências da Terra e a Ciência da Linguagem. Prova elementar disso é o facto de este volume, por exemplo, resultar do trabalho concertado, entre outros, de Lemos de Sousa, prestigiadíssimo geólogo, de Telles Antunes, um não menos prestigiado paleontólogo, e de Ana Salgado, linguista e presidente do Instituto de Lexicologia e Lexicografia da Língua Portuguesa da Academia das Ciências de Lisboa, com cujo selo é publicado. Só assim, numa estreita interação onde convergem várias ciências, ou seja, sob o signo da interdisciplinaridade, é possível alcançar o desígnio que ao projeto subjaz e que no seu título de consubstancia: um *Thesaurus*. Desde logo porque este, tesouro que é, é feito de palavras, as quais nada são sem a realidade para que remetem. Digamos que aquelas e esta não possuem existência autónoma umas sem a outra.

É este, afinal, o desígnio do presente *Thesaurus*.

Carlos Ascenso André

Académico efetivo da 2.<sup>a</sup> secção da classe de Letras e Membro do Instituto de Lexicologia e Lexicografia da Língua Portuguesa da Academia das Ciências de Lisboa





## Nota dos Editores Científicos

### Uso de maiúscula inicial e do plural nas entradas

Na maioria dos casos, os dicionários e os vocabulários tradicionalmente apresentam as entradas grafadas com minúscula inicial e no singular. Porém, é imperativo observar que, nos seis volumes já publicados da série *Thesaurus de Ciências da Terra* da Academia das Ciências de Lisboa (Petrologia e Geoquímica Orgânicas; Petrologia das Rochas Ígneas e Geoquímica Inorgânica; Hidrogeologia; Metamorfismo e Petrologia das Rochas Metamórficas; Cristalografia e Mineralogia; Cartografia Geológica, Geologia Estrutural e Tectónica), o critério adotado até à data foi o de apresentar as entradas grafadas com maiúscula inicial e no singular.

Considerando uma otimização computacional mais eficaz das entradas registadas na série *Thesaurus de Ciências da Terra*, no *Dicionário da Língua Portuguesa* (DLP) e no *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa* (VOLP) da Academia – os dois últimos recursos já disponíveis em linha, os futuros volumes da série temática *Thesaurus* passarão a adotar a convenção de grafar as **entradas com minúscula inicial e no singular**.

**A presente regra geral, por sua vez, impõe obrigatoriamente, além das exceções previstas na vigente convenção ortográfica (AO90), aquelas que são impostas por convenções internacionais, a saber:**

**1. Grafam-se obrigatoriamente com maiúscula inicial todas as palavras usadas na designação de unidades cronostratigráficas e geocronológicas.**

Exemplo: Jurássico Superior (unidade cronostratigráfica) e Jurássico Tardio (unidade geocronológica correspondente).

**Nota:** A obrigatoriedade inerente a esta regra resulta de uma disposição consagrada no acordo internacional consignado no *International Stratigraphic Guide* de 1994, reprovado em 2013 (Salvador 1994–2013).

**2. Grafam-se obrigatoriamente com maiúscula inicial e no plural as designações das diferentes categorias sistemáticas, de hierarquia igual ou superior à da família, de vegetais e animais fósseis, assim como de todos os microfósseis.**

Exemplo: Pteridófitas, Angiospérmicas, Peixes, Equinodermes, etc.

**Nota:** A imposição desta regra resulta das disposições firmadas em acordos internacionais, cujas diretrizes são consubstanciadas nos documentos subsequentes. Cumpre destacar que os códigos em causa têm aplicação tanto a seres vivos como a fósseis:

Ride, W.D.L., Cogger, H.G., Dupuis, C., Kraus, O., Minelli, F.C., Thompson, F.C., e Tubbs, P.K., (Editores), 1999. *International Code of Zoological Nomenclature*. 4.<sup>a</sup> Edição. London: International Trust for Zoological Nomenclature. ISBN: 0 85301 006 4. Disponível em: <https://www.iczn.org/the-code/the-code-online/>.

McNeill, J., Barrie, F.R., Burdet, H.M., Demoulin, V., Hawksworth, D.L., Marhold, K., Nicolson, D.H., Prado, J., Silva, P.C., Skog, J.E., Wiersema, J.H., e Turland, N.J., (Editores), 2006. *International Code of Botanical Nomenclature* (Vienna Code). [adaptado do 17.º International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005]. ISBN: 3-906166-48-1. Disponível em: <https://www.iapt-taxon.org/icbn/main.htm>.

Refira-se, por último, que há dicionários que, para além da entrada-base (grafada com maiúscula inicial e no plural referida ao conjunto dos indivíduos de uma determinada categoria sistemática), registam uma segunda entrada (com minúscula inicial e no singular, neste caso referida a um espécime pertencente ao agrupamento). É este o critério usado pelo *Oxford English Dictionary*<sup>\*</sup>, o qual adotaremos também, de futuro, na série *Thesaurus de Ciências da Terra*.

Exemplo: Passam a registar-se as entradas **Pteridófitas** (para designar o conjunto dos indivíduos desta categoria sistemática) e **pteridófita** (para designar um espécime pertencente à categoria sistemática das Pteridófitas).

<sup>\*</sup> OED = *Oxford English Dictionary*. (2023). Oxford University Press. <https://www.oed.com/>.

## Estratigrafia II – Quadros das Divisões Estratigráficas

M.J. Lemos de Sousa e Ana Salgado, Editores do volume  
João Luís Cardoso, Rui Dias, M.J. Lemos de Sousa, Patrícia Moreira,  
Cristina F.A. Rodrigues e Ana Salgado<sup>1</sup>

### 1. ORGANIZAÇÃO DO VOLUME

1.1. O presente volume diz, essencialmente, respeito à organização de um *Thesaurus*, acompanhado das respetivas notas (veja-se item 3), que integra a terminologia das unidades cronostratigráficas/geocronológicas relativas a:

- (i) Quadro das Divisões Estratigráficas Internacionais;
- (ii) Quadro das Divisões Estratigráficas do Ordovícico Ibero-Boémico e sua correlação com os sistemas internacional e do Reino Unido;
- (iii) Quadro das Divisões Estratigráficas do Carbonífero da Europa Ocidental e a sua correlação com o sistema internacional;
- (iv) Quadro das Divisões Estratigráficas e da Cronologia do Quaternário;
- (v) Monografia elaborada por Salgado (2017), a partir da qual se procedeu a uma seleção de termos dentre os 671 inventariados, em conformidade com o explanado no item 2.6.

Complementarmente, em listas separadas, inventariaram-se, as terminologias respeitantes não só à comumente designada “atividade humana/indústrias líticas”, a qual interessa ao estudo do Quaternário, mas também os termos relativos à hierarquia das unidades estratigráficas em geral.

Nas condições apontadas não se enquadram, pois, no presente trabalho terminologias do foro de unidades litostratigráficas, biostratigráficas, quimiostratigráficas, magnestostratigráficas e litodérmicas, por importantes que sejam no conjunto da literatura geológica em geral e de estudos regionais apesar de algumas dessas unidades terem, embora indiretamente, um enquadramento cronológico bem conhecido, tais como, em África e no subcontinente indiano, as unidades que integram o impropriamente designado “sistema Karoo” (em publicações mais antigas aparece grafado como Karroo). É, ainda, o caso das designações clássicas de *Culm*, *Old Red Sandstones* e *New Red Sandstones*.

Pelo mesmo motivo, não se regista a terminologia das unidades litostratigráficas propostas para Portugal, quer as clássicas, aliás inventariadas no volume 1, fascículo 10b, relativo a Portugal, do *Lexique Stratigraphique International* (Moitinho de Almeida et al. 1958), quer as

---

<sup>1</sup> Os autores encontram-se ordenados, propositadamente, por ordem alfabética, uma vez que se considera terem contribuído com idêntico empenho, competência e esforço na preparação do manuscrito final coordenado pelos editores do volume.

constantes da legenda da *Carta Geológica de Portugal*, Escala 1/500 000, 5.<sup>a</sup> edição (Oliveira et al. 1992), quer, ainda, as mais recentemente propostas, estas já no enquadramento do *International Stratigraphic Guide*<sup>2</sup> (Salvador 1994–2013) como, por exemplo, as referidas nos trabalhos de Pena dos Reis e Cunha (1989), Cunha (1996, 1999) e Pais et al. 2010.

Por último, considerou-se que não se devia tampouco registar no presente trabalho o termo Antropocénico (Antropoceno, na terminologia em uso no Brasil), uma vez que a abundante bibliografia existente sobre o tema aponta para um conceito não do domínio formal da Geologia, mas, antes, do foro sociológico, quando não exclusivamente de utilização com fins políticos (Gibbard e Walker 2013; Finney e Edwards 2016).

**1.2.** Este volume integra, ainda, cinco anexos. Nos Anexos 1, 2, 3 e 4, encontra-se contida a informação considerada relevante sobre cada um dos termos registados nos diferentes quadros das divisões estratigráficas aqui apresentadas (Internacional, do Ordovício, do Carbonífero e do Quaternário, respetivamente), a saber: origem do nome, localização, coordenadas do prego dourado, duração da unidade em milhões de anos, etc.

O Anexo 5 corresponde a uma síntese multilingue da terminologia que consta da versão 2023/04 do Quadro das Divisões Estratigráficas Internacionais, comparando os termos por nós fixados com os publicados (em inglês, francês, espanhol e português) pela International Union of Geologic Sciences (IUGS).

**1.3.** A terminologia aqui proposta foi desenvolvida no âmbito do plano de trabalho do Instituto de Lexicologia e Lexicografia da Língua Portuguesa (ILLLP) da Academia das Ciências de Lisboa em parceria, ativa e empenhada, com a 4.<sup>a</sup> secção (Ciências da Terra e do Espaço) da classe de Ciências.

## 2. QUADROS DAS DIVISÕES ESTRATIGRÁFICAS

### 2.1. INTRODUÇÃO

Designam-se, tradicionalmente, entre nós, por **quadros das divisões estratigráficas** os esquemas cronológicos sequenciais de fenómenos ou eventos geológicos referidos à duração, em termos relativos ou absolutos, do tempo geológico.

Os quadros das divisões estratigráficas são, hoje, frequentemente, apresentados como um esquema de diferentes unidades cronostratigráficas/geocronológicas, organizadas hierarquicamente, motivo pelo qual são, entre outras designações, também, conhecidos por **escalas do tempo geológico** ou **tabelas estratigráficas**.

---

<sup>2</sup> Trata-se da obra que inventaria e codifica a terminologia estratigráfica em conformidade com as decisões da International Union of Geologic Sciences (IUGS)/International Commission on Stratigraphy (ICS). Ao longo do texto do presente trabalho, a obra referida passará, por comodidade, a ser designada apenas por *Guide* (Salvador 1994–2013). A edição de 1994 é a 2.<sup>a</sup> edição, a qual foi reaprovaada em 2013.

Os quadros das divisões estratigráficas são, assim, constituídos por uma coluna correspondente ao empilhamento de unidades estratigráficas, existentes no terreno (unidades cronostratigráficas) ou referidas ao tempo geológico (unidades geocronológicas), das mais antigas para as mais modernas, consideradas de referência a nível internacional (**Quadro das Divisões Estratigráficas Internacionais**<sup>3</sup>) ou regional (por exemplo, **Quadro das Divisões Estratigráficas do Ordovício Ibero-Boémio** e **Quadro das Divisões Estratigráficas do Carbonífero da Europa Ocidental**) ou, ainda, simplesmente referidas a determinado intervalo de tempo (por exemplo, o **Quaternário**).

Os quadros das divisões estratigráficas estão, além disso, organizados segundo as regras gerais da normalização de uso em Sistemática, isto é, obedecem, por um lado, à criação de agrupamentos ou conjuntos hierarquizados de natureza **taxinómica** e, por outro lado, ao estabelecimento de regras de **nomenclatura** para designar tais agrupamentos ou conjuntos. Assim, por exemplo, no **Quadro das Divisões Estratigráficas Internacionais**, a unidade-base é o **andar**, caracterizado pelo seu **estratótipo**, sendo que a unidade-base geocronológica que lhe corresponde é a **idade**. Seguindo a regra hierárquica, vários andares com caracteres comuns agrupam-se, por sua vez, cronostratigraficamente, numa **série** e, geocronologicamente, numa **época** e, assim sucessivamente até ao estabelecimento das unidades de hierarquia máxima correspondentes, cronostratigraficamente, a **eonotemas** e, geocronologicamente, a **éones**. A unidade-base andar pode, por sua vez, ser cronostratigraficamente subdividida em **subandares** e, geocronologicamente, em **subidades**, integrando esta o conceito de **cronozona** (Quadro 1).

**Quadro 1 – Hierarquia convencional das terminologias cronostratigráfica e geocronológica**  
*International Stratigraphy Guide* (Salvador 1994–2013)

Cronostratigrafia (terreno)	Geocronologia (tempo geológico)
Eonotema	Éon
Eratema	Era
Sistema (1)	Período (1)
Série (1)	Época (1)
Andar (2)	Idade
Subandar	Subidade (ou idade)

(1) Sendo necessárias categorias adicionais podem, nestes casos, usar-se para o efeito os prefixos *sub-* e *super-*.

(2) Quando julgado pertinente, é possível agrupar andares adjacentes usando o conceito de “superandar”.

<sup>3</sup> Também conhecido por Quadro das Divisões Estratigráficas Globais ou Quadro das Divisões Estratigráficas Padrão.

Pelo que respeita às regras de Sistemática, recorde-se, por último, que tanto do ponto de vista da taxinomia como da nomenclatura, tais regras se encontram, de há muito, codificadas no *International Stratigraphic Guide* (Salvador 1994–2013), estabelecido por acordo internacional e cuja aplicação corresponde ao que se consideram **as boas práticas da ortodoxia estratigráfica**.

As designações atribuídas às unidades cronostratigráficas/geocronológicas têm, por sua vez, as mais variadas origens (topónimos, etnónimos, nomes de divindades ou figuras mitológicas, conotações litológicas, posição cronológica relativa, compostos eruditos), nomeadamente no caso dos sistemas/períodos e das unidades de categoria hierárquica superior. Contudo, a maioria das designações de andares/idades deriva de topónimos. Por tal motivo, na adaptação de nomenclaturas às várias línguas nacionais e suas eventuais variantes, nomeadamente naquelas em que a terminologia em inglês constitui o padrão, como é o caso do Quadro das Divisões Estratigráficas Internacionais, para lá do cumprimento das regras do que acima designamos por ortodoxia estratigráfica, há, igualmente, que seguir as **boas práticas da ortodoxia linguística no enquadramento da norma erudita da língua**, incluindo o bom critério no uso dos *corpora* existentes nos domínios e subdomínios considerados e, bem assim, os conjuntos do vernáculo registados em vocabulários e dicionários<sup>4</sup>. Por fim, haverá, naturalmente, que seguir as regras da convenção ortográfica em vigor. A este propósito, relembra-se, por último, a pertinência do uso de regras gerais anteriormente dadas à estampa por Lemos de Sousa et al. (2015) e, particularmente, as que se referem a nomes próprios, a saber: **“regra geral, os termos derivados de nomes próprios (topónimos e antropónimos) com combinações gráficas ou sinais diacríticos não peculiares ao português preservam as características da grafia original, a menos que existam vocábulos dicionarizados já consagrados no vernáculo da língua”**.

Ainda, e no que concerne ao **quadro-padrão**, isto é, ao Quadro das Divisões Estratigráficas Internacionais, há que ter sempre presente que, após a criação da IUGS, em 1961, a versão editada numa determinada altura corresponde a um compromisso internacional que traduz o estado dos conhecimentos à data, sendo que o documento está em permanente aperfeiçoamento e atualização na busca das melhores e mais completas unidades representativas e no refinamento das datações absolutas dos **estratótipos** de base, identificados pelos **pregos dourados**, cujos pormenores constam da lista *Global Stratotype Section Point* – GSSP da IUGS. Porém, antes da criação da IUGS a temática em causa tem uma longa história resumida, no item seguinte.

Por outro lado, sempre que, a nível regional, não seja possível aplicar o quadro-padrão, elaboram-se quadros de valor regional ou temático, estes da responsabilidade das várias subcomissões, com mandatos correspondentes a sistemas/períodos, da International Commission on Stratigraphy (ICS) da IUGS, situação esta, de resto, assaz frequente ao longo de toda a escala geológica e em todo o mundo. Na elaboração dos quadros regionais ou temáticos, seguem-se, naturalmente, as mesmas regras básicas mencionadas a propósito do quadro internacional. São exemplos do que se deixa dito, os seguintes quadros: **Quadro das Divisões Estratigráficas**

<sup>4</sup> Um exemplo de bom senso desta prática é o facto de o Instituto Geológico y Minero de España ter preparado quatro quadros correspondentes às quatro línguas opcionais em uso em Espanha: espanhol (castelhano), catalão, galego e basco.

**do Ordovício Ibero-Boémico e o Quadro das Divisões Estratigráficas do Carbonífero da Europa Ocidental**, os quais se consideram indispensáveis como quadros suplementares, na medida em que nas áreas geográficas em causa e, nomeadamente, na Península Ibérica, não é possível, em ambos os casos referidos, utilizar a nomenclatura internacional, tal como explicado nos itens 2.3. e 2.4., respetivamente.

Um outro bom exemplo da necessidade de aplicação desta metodologia é o que se passa no Quaternário nos casos em que não seja possível aplicar o quadro internacional. Esta é, aliás, a justificação para que o Quadro das Divisões Internacionais seja tradicionalmente acompanhado por um Quadro das Divisões Estratigráficas e da Cronologia do Quaternário, o que, no presente trabalho, se concretiza no item 2.5.

### Notas:

1. O uso, aliás frequente, da designação **coluna geológica** como sinónimo de “quadro das divisões estratigráficas” constitui um erro conceptual. Com efeito, em conformidade com as normas de cartografia geológica de tradição, a **coluna geológica** corresponde à representação, usada em Estratigrafia, para descrever a organização vertical das unidades correspondentes às rochas existentes/presentes numa determinada região. O conceito está diretamente relacionado com a cartografia geológica, sendo que um mapa ou um esboço geológico implica a existência de uma “coluna geológica” explicativa, a qual, dependendo do caso concreto, integra unidades de variados tipos: lito-, bio-, crono-, magneto- e quimiostratigráficas e, ainda, geocronológicas ou, mesmo, litodémicas.

2. A inclusão, frequente por parte de vários autores, da palavra **cronostratigráfico** (referida na realidade ao terreno) no título dos quadros pode suscitar equívocos, uma vez que as unidades estratigráficas que deles constam correspondem, também, a **unidades geocronológicas** (neste caso referidas ao tempo). A diferença entre terreno e tempo está, contudo, patente nas nomenclaturas usadas tendo em vista estabelecer tal distinção (Quadro 2). No Quadro das Divisões Estratigráficas Internacionais, essa nomenclatura é, igualmente, usada atualmente para as séries, a saber:

- *Lower* = **Inferior**, *Middle* = **Médio** e *Upper* = **Superior**, quando referidas ao terreno, ou seja, correspondentes a unidades cronostratigráficas;
- *Early* = **Inicial**, *Medium* = **Intermédio** e *Late* = **Tardio**, quando referidas ao tempo, ou seja, correspondentes a unidades geocronológicas.

### Quadro 2 – Nomenclatura usada para distinguir entre unidades cronostratigráficas (terreno) e unidades geocronológicas (tempo geológico) correspondentes

Terreno (Cronostratigrafia)	Tempo geológico (Geocronologia)
Superior ( <i>Upper</i> )	Tardio ( <i>Late</i> )
Médio ( <i>Middle</i> )	Intermédio ( <i>Medium</i> )
Inferior ( <i>Lower</i> )	Inicial ( <i>Early</i> )

3. Dentre as muitas regras consignadas no *Guide* (Salvador 1994–2013), é essencial ter sempre presente a obrigatoriedade de grafar **todas as palavras** correspondentes a designações das unidades cronostratigráficas/geocronológicas com maiúscula e, bem assim, respeitar as regras gerais relativas aos elementos de formação patentes no mesmo manual e aqui resumidos no Quadro 3. Contudo, a adjetivação, neste caso grafada com minúscula inicial, é obviamente autorizada (veja-se “Nota dos Editores Científicos: Uso de maiúscula inicial e do plural nas entradas”).

4. No passado, era frequente associar as divisões estratigráficas às chamadas “fases orogénicas”, sendo que estas se encontravam referidas às ditas “fases de Stille”. De facto, os quadros editados nos anos 60 a 80 sempre se intitularam das “divisões estratigráficas em fases orogénicas”, como no caso do Quadro das Divisões Estratigráficas e fases orogénicas editado pela Faculdade de Ciências de Lisboa entre 1962 e 1970 e em Rios (1969), entre outros. Este tipo de abordagem é, hoje, considerado obsoleto (Sodré Borges et al. 2021).

5. O símbolo **Ma** (*Mega-annum*), correspondente a “milhão ( $10^6$ ) anos”, é usado, na literatura geológica, para designar, exclusivamente, a idade, em anos, anterior ao presente, sendo que o “presente” se refere, por convenção, a 1950, ano em que foram corrigidas as constantes radiométricas atualmente usadas para o cálculo de idades absolutas em geologia e em arqueologia.

Este símbolo não se aplica para referir intervalos de tempo correspondentes à duração de eventos geológicos, caso em que se deve usar a designação de “milhão de anos” por extenso. Por exemplo: “O Cretácico teve uma duração de 79 milhões de anos”, e não “O Cretácico teve uma duração de 79 Ma”.

6. Em Portugal, existem dois estratotipos basais, ambos de andares do Jurássico com prego dourado, a saber:

- (i) Toarciano: localizado na Ponta do Trovão, Peniche; coordenadas 39,3708°N; 9,3853°W; prego dourado corresponde à idade de  $182,7 \pm 0,7$  Ma (Rocha et al. 2016, Fantasia et al. 2019, Figuras da capa e 1 e 2).
- (ii) Bajociano: localizado no corte da Murtinheira, Cabo Mondego; coordenadas 40,1992°N; 8,9042°W; prego dourado corresponde à idade de  $170,3 \pm 1,4$  Ma (Pavia et al. 1995, Pavia e Enay 1997).



**Quadro 3 – Unidades cronostratigráficas/geocronológicas: Elementos de formação**

Unidades e respetiva hierarquia	Elementos de formação (Exemplos)		Notas
	Inglês	Português	
Eonotema/Éon	- <i>oic</i> ( <u>Phanerozoic</u> )	- <i>oico</i> ( <u>Fanerozoico</u> )	
	- <i>an</i> ( <u>Precambrian</u> , <u>Hadian</u> )	- <i>ico</i> ( <u>Precâmbrico</u> , <u>Hádico</u> )	
Eratema/Era	- <i>oic</i> ( <u>Mesozoic</u> )	- <i>oico</i> ( <u>Mesozoico</u> )	A
	- <i>an</i> ( <u>Ordovician</u> , <u>Devonian</u> )	- <i>ico</i> ( <u>Ordovício</u> , <u>Devónico</u> )	
Sistema/Período	- <i>ne</i> ( <u>Paleogene</u> , <u>Neogene</u> )	( <u>Paleogénico</u> , <u>Neogénico</u> )	B,C
	- <i>ic</i> ( <u>Jurassic</u> )	( <u>Jurássico</u> )	
	- <i>ous</i> ( <u>Cretaceous</u> )	( <u>Cretácico</u> )	
	( <u>Carboniferous</u> )	- <i>o</i> ( <u>Carbonífero</u> )	
Série/Época (Subséries/ Subperíodos)	- <i>ian</i> ( <u>Furongian</u> , <u>Pennsylvanian</u> )	- <i>iano</i> ( <u>Furonguiano</u> , <u>Pensilvaniano</u> )	D
	- <i>ne</i> ( <u>Miocene</u> )	- <i>ico</i> ( <u>Miocénico</u> )	
Andar/Idade (Subandar/ Subidade)	- <i>ian</i> ( <u>Givetian</u> , <u>Burdigalian</u> , <u>Stephanian</u> )	- <i>iano</i> ( <u>Givetiano</u> , <u>Burdigaliano</u> , <u>Estefaniano</u> )	
	- <i>an</i> ( <u>Meghalayan</u> )	( <u>Megalaiano</u> , <u>Viseiano</u> )	

**Notas relativas ao quadro 3:**

A – Para além dos elementos de formação indicados, no caso de eratemas/eras, usam-se, adicionalmente, os elementos *eo-*, *paleo-*, *meso-* e *neo-* quando há necessidade de indicar a cronologia, do mais antigo para o mais moderno, a qual se exprime pela ordenação dos elementos de formação tal como acima listados (exemplos: Eoarcaico, Paleoarcaico, Mesoarcaico e Neoarcaico).

No passado, usava-se um critério de prefixação idêntico relativamente a unidades de outras categorias hierárquicas (exemplos: Eodevónico, Mesodevónico e Neodevónico, Eocretácico e Neocretácico). Este critério é, hoje, considerado obsoleto (veja-se Nota D).

B – A variabilidade de elementos de formação em uso na designação dos sistemas/períodos tem justificação na igualmente grande variabilidade na origem da terminologia que foi sendo fixada ao longo dos tempos. Com efeito, há termos que têm origem em conotações meramente litológicas (*Carboniferous*/Carbonífero, *Cretaceous*/Cretácico), em nomes de agrupamentos étnicos (*Ordovician*/Ordovício, *Silurian*/Silúrico), em topónimos (*Devonian*/Devónico, *Permian*/Pérmico, *Jurassic*/Jurássico) e, ainda, na simples posição cronológica (*Paleogene*/Paleogénico, *Neogene*/Neogénico). Existem, ainda, exceções resultantes da mera conservação em uso de termos consagrados, tal como no caso de *Quaternary*/Quaternário.

C – Na variedade portuguesa da língua, o elemento de formação tradicional e maioritariamente utilizado na designação dos sistemas/períodos é o sufixo *-ico*, independentemente da terminação usada em inglês (exemplos: *Ordovician*/Ordovício, *Paleogene*/Paleogénico, *Jurassic*/Jurássico, *Cretaceous*/Cretácico, etc.), sendo que a terminação em *-o* corresponde à exceção (*Carboniferous*/Carbonífero). Em contraste, na variedade brasileira, é, contudo, a terminação em *-o* a que prevalece em grande parte dos casos (para além de Carbonífero temos, por exemplo, *Cretaceous*/Cretáceo e toda a série de nomes terminada em inglês por *-ne*: *Paleogene*/Paleógeno, *Neogene*/Neógeno, etc.). Já quanto aos nomes terminados por *-ian*, em inglês, no Brasil utiliza-se terminação *-iano* (*Devonian*/Devoniano, *Silurian*/Siluriano, etc.). Veja-se, a este respeito, também o Anexo 5.

D – Na maioria dos casos, as séries/épocas designam-se pelo nome dos sistemas/períodos seguidos dos qualificativos Inferior, Médio e Superior aplicáveis em cada caso (exemplos: Devónico Inferior, Devónico Médio e Devónico Superior; Cretácico Inferior, Cretácico Superior).



Figura 1 – Pormenor da cerimónia, realizada pela Câmara Municipal de Peniche e pela Sociedade Geológica de Portugal, de classificação da Ponta do Trovão (Peniche) como estratótipo global para a base do andar Toarciano (Jurássico Inferior) com colocação do correspondente prego dourado, em 25 de julho de 2016. À esquerda, o Presidente da International Commission on Stratigraphy – ICS da International Union of Geological Sciences – IUGS, Professor Stanley Finney, logo seguido (parcialmente encoberto) pelo Presidente da International Subcommission on Jurassic Stratigraphy (Professor Stephen Hesselbo) e dos Professores, Rogério Rocha e António Ribeiro. À direita da fotografia em primeiro plano, o Presidente da Câmara de Peniche (Dr. António José Correia) segurando o prego dourado na mão, instantes antes da sua colocação. Fotografia de Pedro Proença e Cunha.

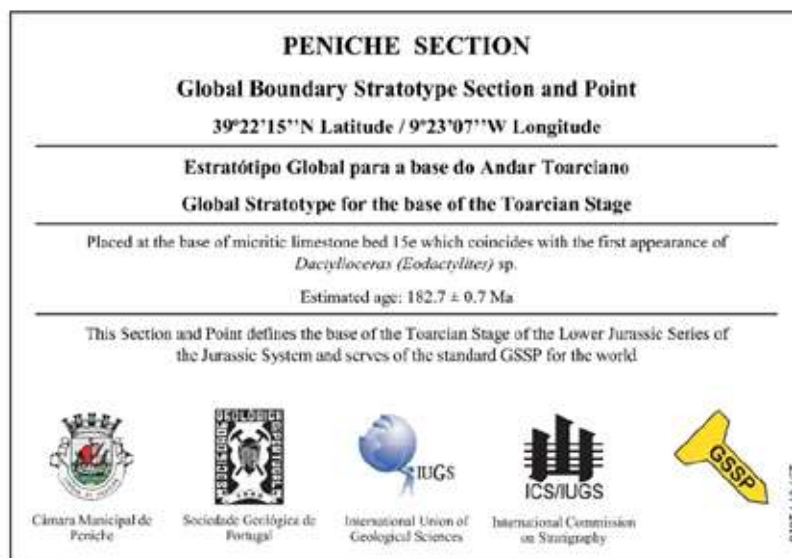


Figura 2 – Inscrição que consta da placa explicativa colocada junto ao local onde se encontra fixado o prego dourado a que se refere a Figura 1. Este local passou oficialmente à categoria de “sítio geológico” classificado.