Todas as Ciências são estruturadas e evoluem essencialmente em torno de conceitos que, pela sua simplicidade, parecem óbvios. No entanto, frequentemente temos verificado que existe alguma confusão sobre estes conceitos. Com efeito, por parecerem tão óbvios, muitas vezes acabam por ser explicados de uma forma mais superficial, o que lhes retira a clareza.
Além disso, o que parecia óbvio, muitas vezes vai revelando uma complexidade não prevista; quantas vezes depois da explicação de um conceito tantas vezes repetido, uma dúvida de um aluno, ou até a utilização de uma frase ligeiramente diferente revela uma maior riqueza dos conceitos ligados às Ciências da Terra...

Conversas em torno da Terra é uma coleção de textos sobre os processos naturais que ocorrem no nosso planeta; escritos ao sabor das circunstâncias pretendem abordar o que... é óbvio... Embora tenhamos já planeado uma série de temas das próximas conversas estamos disponíveis para, na medida do possível, abordar temas que nos venham a ser sugeridos.
Apesar da sua simplicidade, estes pequenos textos talvez possam vir a ajudar a compreender melhor a maravilhosa diversidade da Natureza, contribuindo para desfazer alguns mal-entendidos e até erros que por vezes surgem em alguns manuais escolares.

Se pretender outro material didático, incluindo as imagens deste documento com maior resolução, visite a página do Centro Ciência Viva de Estremoz em:
www.ccvestremoz.uevora.pt → opção Escolas → Materiais de Apoio

Centro Ciência Viva de Estremoz

9.1



// TERRA; UM GIGANTESCO PUZZLE

Desde que foi instituído em 1995 que no dia 29 de Janeiro se comemora o ***DIA MUNDIAL DO PUZZLE***. Com mais ou menos peças… simples ou fáceis de montar… que se acabam em poucos minutos ou se podem ir construindo ***LENTAMENTE*** ao longo de muitos meses, os puzzles, foram-se tornando conhecidos de todos. Presença habitual como prendas de aniversário ou de Natal, eles entraram no nosso imaginário como passatempos capazes de unir familiares e amigos em torno de um objetivo comum possível de ser atingido... com alguma perseverança e... doses mais ou menos elevadas de paciência.

Mas, como dizia a escritora Anaïs Nin, *"Não vemos as coisas como são, vemos as coisas como somos"* e, como ***GEÓLOGOS*** vemos que, independentemente de gostarmos ou não destes passatempos vivemos em cima de um gigantesco puzzle. Com efeito, a superfície do nosso planeta está dividida em cerca de uma dúzia de gigantescas ***PLACAS TECTÓNICAS***, com fronteiras mais ou menos irregulares que se encaixam perfeitamente. Mas este é um puzzle dinâmico pois estas placas vão-se movendo muito lentamente umas em relação às outras... e, quando um geólogo refere muito lentamente é... mesmo muito lentamente... pois estamos a falar de velocidades comparáveis às do crescimento das nossas ***UNHAS***.

Não temos capacidade de interferir com a montagem deste gigantesco puzzle que vai evoluindo, ao longo de milhões de anos, em resposta aos movimentos convectivos do interior do nosso planeta. Mas, o ***CENTRO CIÊNCIA VIVA DE ESTREMOZ*** (CCVEstremoz), criou um modelo simplificado, com dimensões bem mais modestas, que te permitirá ir encaixando as placas tectónicas, reconstituindo diferentes posições relativas dos continentes desde há cerca de 170 milhões de anos, quando os dinossáurios se deslocavam sobre a ***PANGEIA***, o gigantesco supercontinente que incluía a generalidade das zonas.

equipa do Centro Ciência Viva de Estremoz

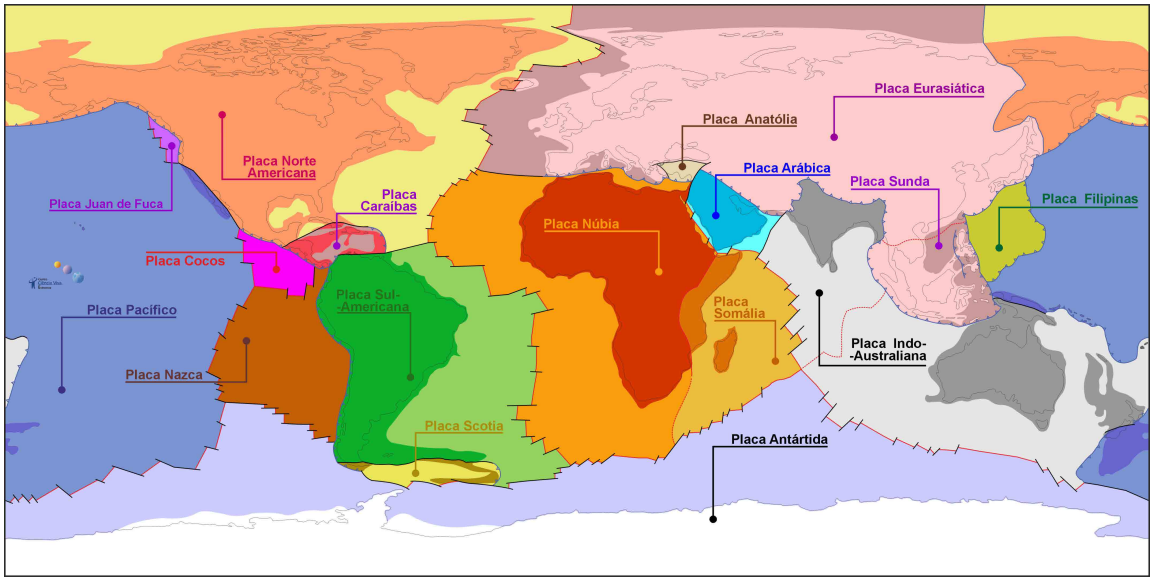
Fevereiro de 2026

9.2 TERRA; UM GIGANTESCO PUZZLE



1. BREVES CONCEITOS ELEMENTARES

A parte mais externa da Terra é constituída por uma camada contínua mais rígida, a ***LITOSFERA***, onde os processos convectivos são inexistentes e que normalmente apresenta uma espessura inferior a 200 km. A interação da litosfera com as zonas mais internas do nosso planeta (*i.e.*, astenosfera, mesosfera, núcleo externo e núcleo interno), afetadas por muito lentos movimentos convectivos, provoca a sua fraturação em grandes ***PLACAS TECTÓNICAS*** ou ***LITOSFÉRICAS***, que se deslocam continuamente umas em relação às outras. Esta interação entre placas adjacentes leva a que as suas fronteiras sejam frequentemente afetadas por processos magmáticos e sísmicos. É também ao longo das suas fronteiras que tendem a formar-se a generalidade das cadeias de montanhas como resultado da forte deformação dos materiais aí existentes.



Com raras exceções, como é o caso da placa do Pacífico, as zonas mais superficiais das placas litosféricas integram uma componente de ***CROSTA CONTINENTAL*** (que tende a aparecer com tonalidades mais escuras no mapa anterior) e uma ***OCEÂNICA***; a componente restante da litosfera é formada pelo manto terrestre constituído por uma rocha que designamos de peridotito. Embora a dinâmica associada à tectónica de placas envolva sempre a totalidade da litosfera (isto é, zonas de rifte, zonas de subducção e falhas transformantes) e não as crostas, quando o objetivo fundamental é



visualizar as posições relativas dos continentes à superfície da Terra ao longo dos tempos, é mais simples centrarmo-nos apenas nas crostas.

Por questões de densidade, as zonas dominadas por crosta continental, menos densas, tendem a surgir mais elevadas em relação às constituídas pela mais densa crosta oceânica (formada essencialmente por basaltos e gabros) e que, por isso, tendem a aparecer submersas. Esta diferença de densidades leva também a que durante o processo de subdução das placas tectónicas, tenda a ser preservada à superfície as regiões onde a crosta continental é dominante. O facto de tenderem a concentrar-se à superfície do nosso planeta, não significa que as crostas continentais vão manter sempre a mesma forma ao longo do muito extenso tempo geológico, pois elas vão-se fragmentar em blocos independentes (pela abertura de novas zonas de ***RIFTE***), juntarem-se originando blocos continentais maiores (pela colisão induzida pelas ***ZONAS DE SUBDUCÇÃO***) ou, deslizarem lateralmente (pela ação das fronteiras transformantes). Pelo contrário, as crostas oceânicas são sempre efémeras, pois embora possam permanecer à superfície durante algum tempo, elas tendem a desaparecer nas profundidades do planeta; a crosta mais antiga que conhecemos tem cerca de 340 milhões de anos.

2. O PUZZLE

O que se explicou anteriormente, mostra que o mapa das placas tectónicas atuais ilustrado na figura anterior, pode ser encarado como um ***GIGANTESCO PUZZLE DINÂMICO*** que vai evoluindo durante o muito longo tempo geológico. Mas um puzzle mais complexo do que estamos habituados, pois há umas peças que não mudam de forma, apesar de mudarem de posição (*i.e.*, as que representam os blocos continentais), enquanto outras (*i.e.*, as que representam as regiões oceânicas), vão mudando continuamente de forma e posição, pois estão permanentemente a ser criadas nas zonas de rifte e destruídas nas zonas de subducção.

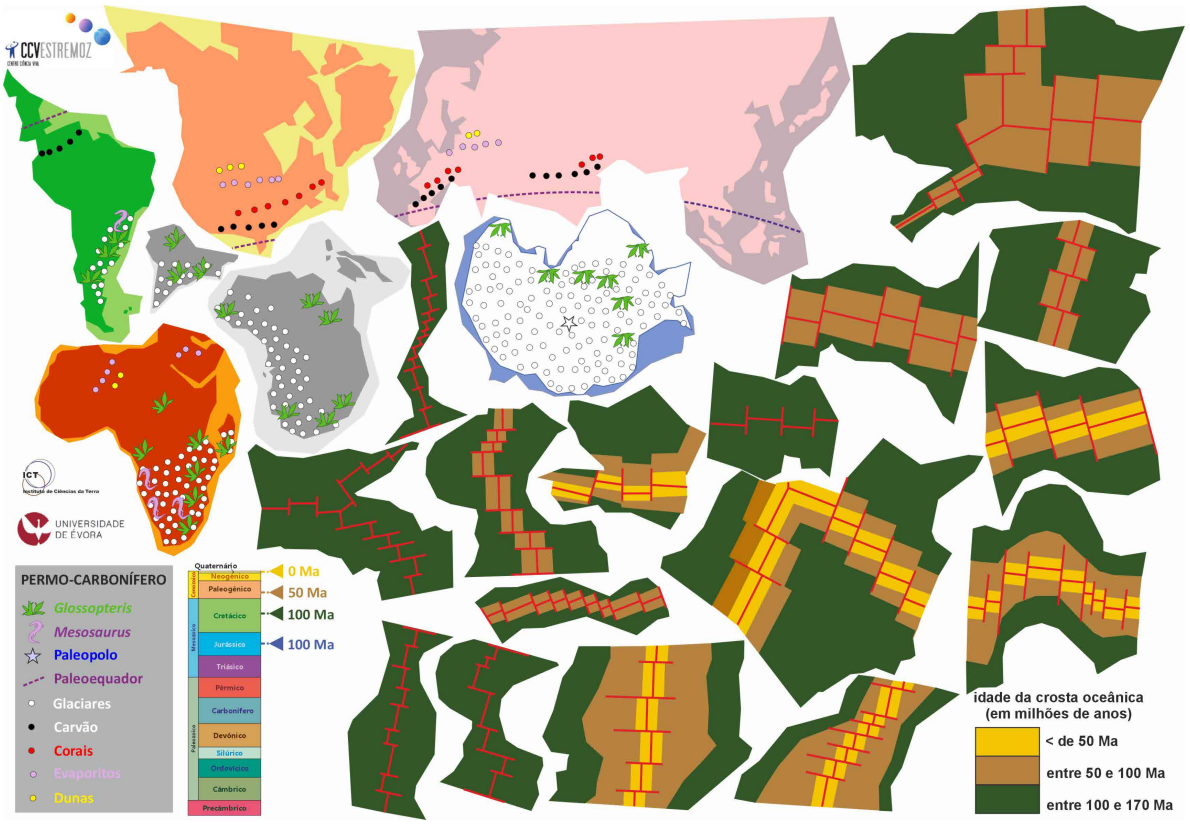
Apesar desta complexidade, é possível simplificar bastante o processo de modo a conseguirmos fazer um *puzzle*, que vá mostrando a posição dos principais blocos continentais desde a altura em

9.4 TERRA; UM GIGANTESCO PUZZLE



que todos estiveram juntos na Pangeia (o último supercontinente há cerca de 200 milhões de anos; ver conversas da Terra n.º 6 **"Supercontinentes"** para mais detalhes, até à atualidade.

Basta recortar as peças da figura abaixo e... alguma paciência...



Obviamente que a construção deste puzzle, implica enormes simplificações, principalmente em dois aspetos:

– É impossível planificar um globo sem distorcer profundamente a sua superfície e esta distorção varia consoante a posição da superfície considerada (ver conversas da Terra n.º 7 **"Mapas há muitos"**). Por isto, à medida que os continentes se vão deslocando na superfície da Terra devido à atuação da tectónica de placas a sua ***FORMA*** teria de ir variando. A forma que foi considerada neste puzzle, é um compromisso de modo que os blocos continentais tenham formas semelhantes às que estamos habituados a ver.

– A dispersão dos continentes a partir da Pangeia que é ilustrada ao longo deste exercício, está associada à abertura dos oceanos Atlântico, Índico e Antártico que se vão tornando sucessivamente mais largos à medida que a dispersão aumenta (por isso termos de utilizar 3 conjuntos de peças

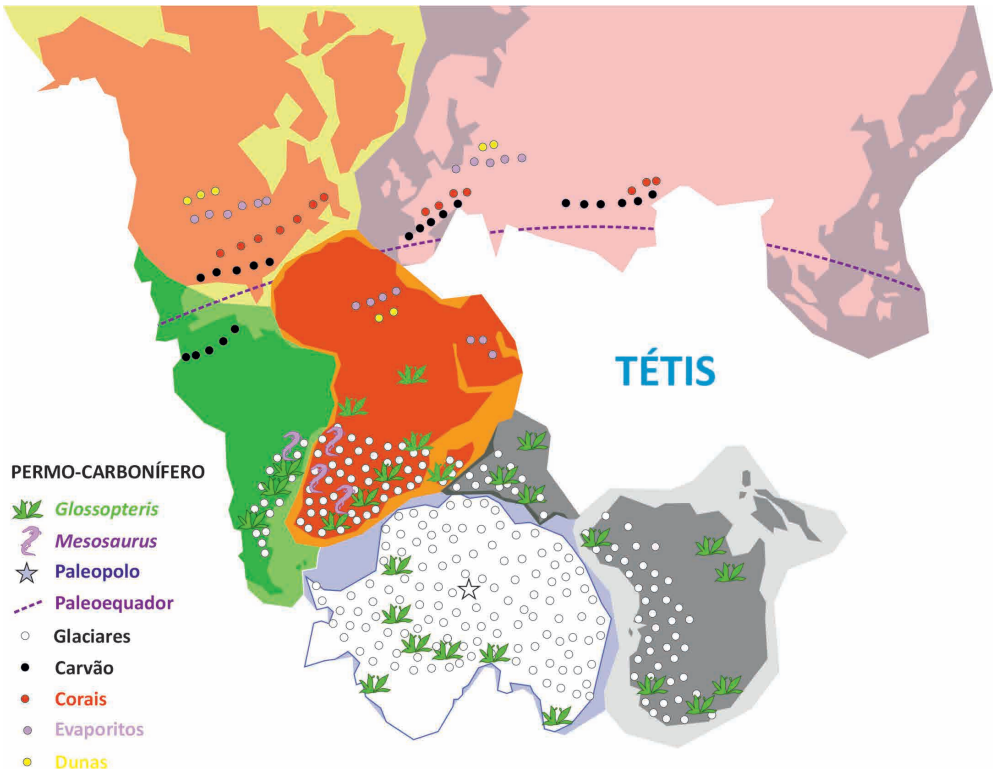


diferentes para a crosta oceânica). Como a Terra mantém sempre o mesmo volume, isto só é possível devido ao oceano Pacífico (que é o resto do grande oceano ***PANTALASSA*** que envolvia a Pangeia) estar a encolher por ação das zonas de subducção que o marginam. Este processo não foi incluído nesta atividade e os problemas de espaço não se colocam, pois, as peças podem ir derivando sem problemas sobre a mesa devido à falta de constrangimentos laterais.

Apesar destas limitações, esta atividade permite ter uma ideia geral da forma como a superfície do nosso planeta foi variando após a fraturação da Pangeia e a dispersão dos vários blocos continentais daí resultantes.

3. AS ATIVIDADES

Utilizando apenas as peças referentes aos blocos continentais, tenta encaixá-las de modo a constituírem um único bloco... Quando conseguires... terás acabado de reconstruir a ***PANGEIA***, tal como terá existido há cerca de ***170 MILHÕES DE ANOS***... O golfo que fica entre a Eurásia a Norte e a África + Índia + Austrália a Sul, é aquilo que podemos designar por domínio de Tétis, um domínio complexo cuja evolução, acabará por dar origem à enorme cadeia montanhosa que se estende desde os Alpes até aos Himalaias, mas... este será um assunto para uma outra conversa...

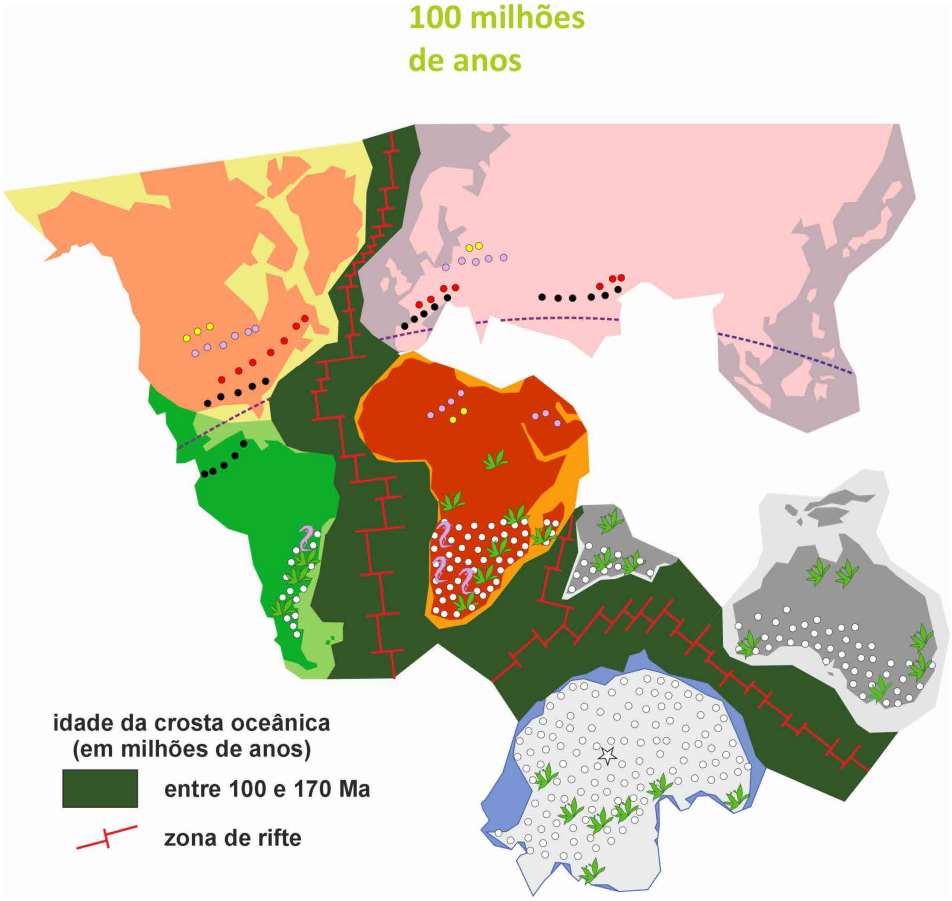


9.6 TERRA; UM GIGANTESCO PUZZLE



Nos blocos continentais estão assinalados alguns dos indicadores - como fósseis (*e.g.*, Glossopteris e Mesosaurus) ou litologias indicadoras de paleoclimas - que foram utilizados por Wegener e outros cientistas contemporâneos como suporte da sua proposta do supercontinente Pangeia. Isto permite explorar a relação geográfica entre estes elementos, auxiliando a compreensão da sua importância para a aceitação, não só da existência da Pangeia, mas também da deriva continental.

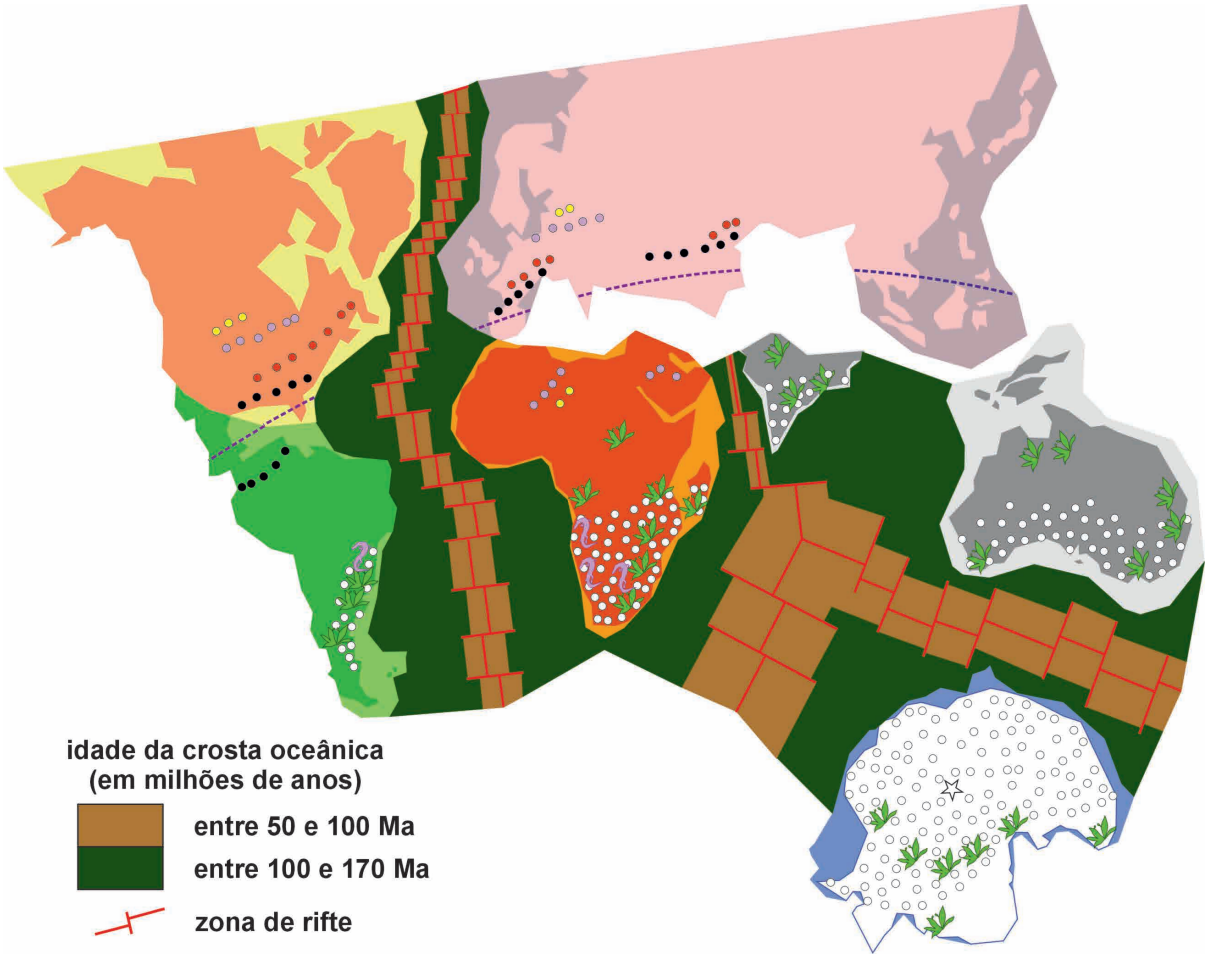
O passo seguinte, passa por começar a perceber como os continentes se foram dispersando devido ao começo da abertura dos oceanos Atlântico, Índico e Antártico. Para isto é necessário recorrer também às peças que mostram a crosta oceânica mais antiga, isto é, aquelas que assinalam apenas as crostas com idades entre os 100 e os 170 milhões de anos. Quando se conseguem encaixar todas as peças, observa-se a posição relativa simplificada entre os continentes há cerca de ***170 MILHÕES DE ANOS***, ou seja, no Jurássico médio. Como é visível, os vários blocos continentais existentes atualmente começaram então a individualizar-se dispersando-se a partir da Pangeia em direção às posições que ocupam atualmente.



9.7 TERRA; UM GIGANTESCO PUZZLE



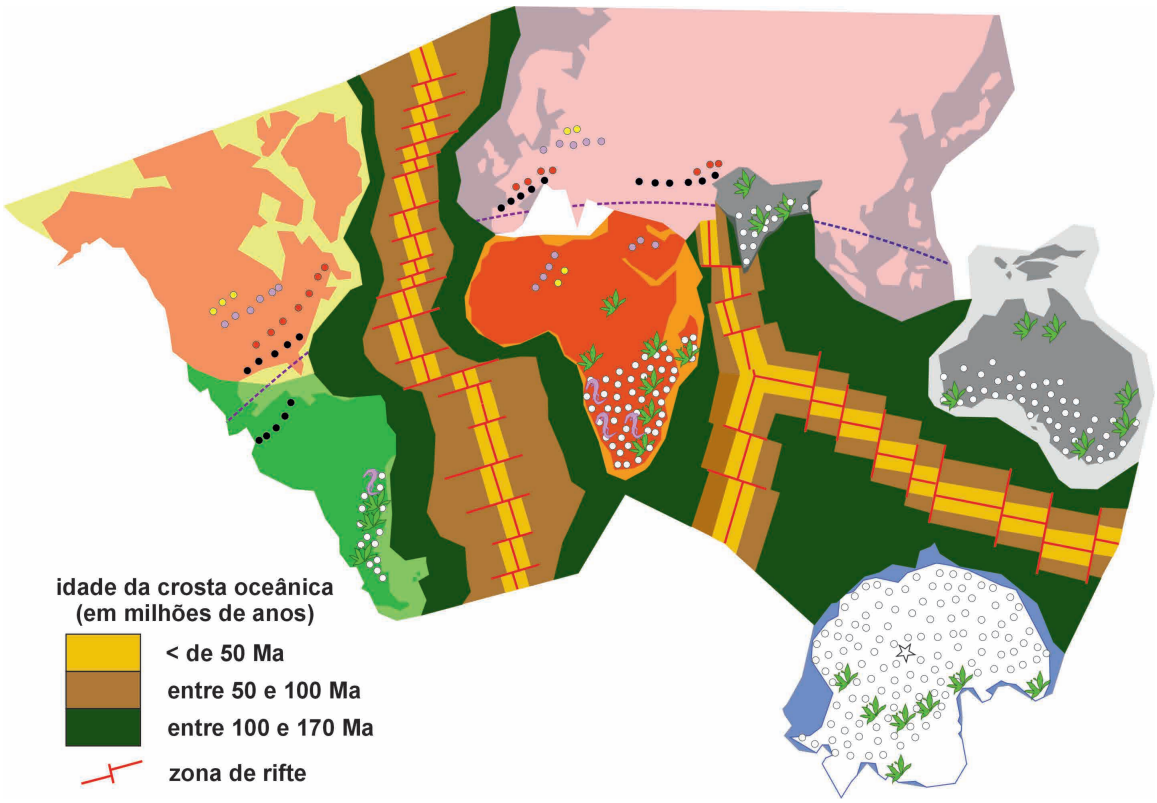
Seguindo a mesma lógica é possível observar, por exemplo, qual a disposição relativa entre os continentes, por exemplo há ***50 MILHÕES DE ANOS***, isto é pouco depois do começo do Cenozoico; basta trocar as peças da crosta oceânica totalmente verdes pelas verdes e castanhas. Para além do continuar da abertura dos oceanos Atlântico, Índico e Antártico, começa a ser evidente que o domínio de Tétis está a diminuir acentuadamente, sendo este processo de encurtamento que é responsável pela formação da cadeia de montanhas Alpes-Himalaias que já referimos.



9.8 TERRA; UM GIGANTESCO PUZZLE



Finalmente, para se ter a posição relativa entre os continentes que observamos ***NOS NOSSOS DIAS*** basta, mais uma vez substituir as peças da crosta oceânica, pelas que têm também a cor amarela que representa a distribuição da crosta com menos de 50 milhões de anos de idade.



É importante salientar que estas atividades permitem evidenciar que o processo de afastamento entre os continentes, resulta da expansão dos fundos oceânicos.

Rui Dias

Departamento de Geociências,

Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora

Centro Ciência Viva de Estremoz

Instituto de Ciências da Terra

Fevereiro de 2026