

Mergulhando no Oceano Índico II.

Das feições vulcânicas da Maurícia aos granitoides das Seicheles.

CATEGORIA

Aos Olhos da Ciência

CITAÇÃO

Duarte, L. V. (2023)

Mergulhando no Oceano Índico II, *Rev. Ciência Elem.*, V11(02):024. doi.org/10.24927/rce2023.024

EDITOR

João Nuno Tavares
Universidade do Porto

EDITOR CONVIDADO

Paulo Ribeiro-Claro
Universidade de Aveiro

RECEBIDO EM

04 de abril de 2023

ACEITE EM

05 de abril de 2023

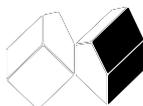
PUBLICADO EM

15 de junho de 2023

COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2023.
Este artigo é de acesso livre, distribuído sob licença Creative Commons com a designação [CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite a utilização e a partilha para fins não comerciais, desde que citado o autor e a fonte original do artigo.

rce.casadasciencias.org



Luís Vítor Duarte

MARE/DCT-FCT/U. Coimbra

A passagem pelas Maldivas¹ deixou as suas marcas. De tal forma que o retorno aos “mergulhos” no Índico não se fez esperar. Uma espécie de chamamento por um oceano que se acerca apenas de um dos polos e que expõe uma associação de ilhas e de arquipélagos, de nome sonante que, no seu conjunto, mostram uma geologia bastante diversificada. Tão complexa quanto fascinante! Os lugares para descobrir são vários, o que, somado à distância a que se encontram, torna a escolha muito difícil. Ficam de fora, por exemplo, a desproporcionada “super ilha” de Madagáscar e a pequena Reunião, ainda de jurisdição francesa. Em compensação, abraçamos neste texto quer a Maurícia, a outra “grande” ilha do Arquipélago de Mascarenhas, quer as icónicas ilhas Seicheles, todas elas forradas de uma vegetação exuberante. Porque o tempo foi curto, as visitas foram cirúrgicas, mas permitiram olhar, sentir e desfrutar o principal do contexto geológico e das suas principais ambiências. Depois das ilhas carbonatadas do país mais raso de todo o planeta, vamos palmilhar o mundo vulcânico, a geologia que domina a Maurícia, que é a expectável em ambiente oceânico profundo. Mas, o melhor de tudo pela sua originalidade, são mesmo as paisagens graníticas das Seicheles, registos estranhos e algo impensáveis de encontrar no meio de um oceano. Inseridas na porção mais ocidental do oceano Índico, a Maurícia e as minúsculas Seicheles ocupam as extremidades de um largo *plateau* marinho, pouco profundo, de forma curvilínea, bem desenhado no *Google Earth* (FIGURA 1). Apesar desta aparente uniformidade morfológica, a geologia vem demonstrar que a história é bem diferente e complexa.

Nas ilhas Maurícias, a ideia é ficar apenas pela sua ilha principal, a Maurícia. Um paraíso ornitológico, que possui o último registo do extinto *Raphus cucullatus*, o familiar dos pombos vulgarmente conhecido como Dodó².

De origem exclusivamente vulcânica, e maioritariamente composta por rochas dessa natureza, a Maurícia é bordejada por basaltos do Paleocénico, ou seja, do início do Cenozoico, e por recifes de coral, já que a temperatura da água, a cerca de 20° de latitude, facilita tal existência (FIGURA 2).

Apesar do contexto mais antigo, a origem das primeiras lavas que se terão erguido acima do nível do mar, e que terão formado o “esqueleto” da ilha, remontam aos 8–9 milhões de anos (Miocénico), valores comprovados a partir de diferentes métodos de decaimento radiométrico^{3,4}. O rigoroso trabalho de datação absoluta remete-nos para a velha história de que em geologia não é sempre mais milhão, menos milhão de anos. Sendo uma ilha muito recente, esse erro fará a sua diferença.

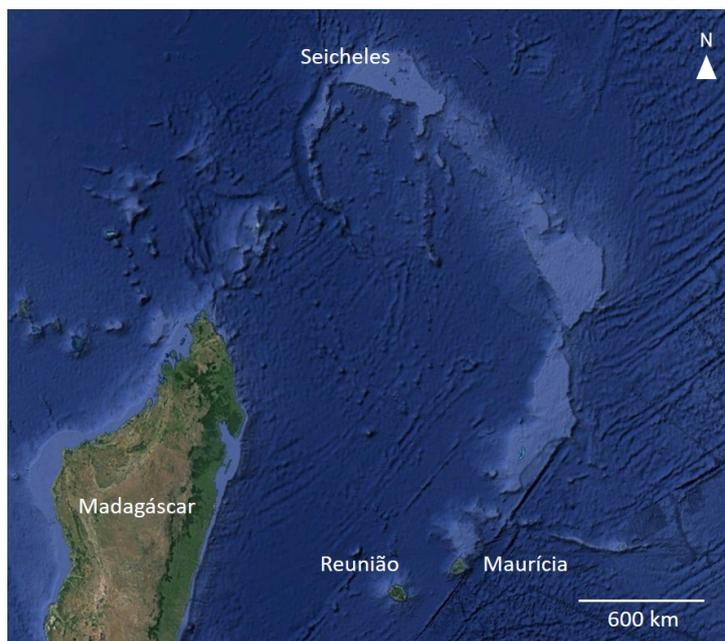


FIGURA 1. A Maurícia e as Seicheles no contexto do oceano Índico. Imagem do Google Earth.



FIGURA 2. O contraste entre a rocha vulcânica da zona continental e a água marinha de fundo carbonatado da ilha Maurícia. Ao fundo, o efeito da ondulação desenha a franja recifal que bordeja a ilha. Imagem retirada junto a Blue Bay, no sudoeste da Maurícia.

Daí, até à atualidade, terão sido várias as fases de evolução geológica, tal como atestam os estudos petrológicos e geoquímicos realizados e publicados em revistas de referência⁵. A cor negra ou acastanhada dos solos é demonstrativa da riqueza em rochas básicas: em torno da rainha destas rochas, o basalto, onde abundam os minerais ferromagnesianos, piroxenas, anfíbolas e olivinas. Mas, como se deve imaginar, também é possível encontrar outros tipos de rochas extrusivas como os traquitos, rochas muito mais alcalinas e leucocráticas ou seja, consideravelmente mais siliciosas que os basaltos. Com o modelo de cristalização — ou seja, de gênese dos minerais —, a seguir, como convém, a Série de Bowen. O mais interessante de tudo é que a gênese desta ilha está relacionada com uma pluma mantélica, que esteve sequencialmente na origem das restantes ilhas do Arquipélago de Mascarenhas —, que inclui também a ilha de Rodrigues, que compõe a República da Maurícia. Mais

ainda, toda esta sucessão de eventos vulcânicos parece remontar ao tempo das famosas *Deccan Traps*⁶, as gigantescas espessuras de basaltos originadas nestas latitudes, há cerca dos míticos 65 milhões de anos (limite Cretácico–Paleogénico), e que a tectónica de placas movimentou até ao centro-oeste da Índia. Com tanta rocha extrusiva, e num ambiente tão tropical, de extrema humidade, são conhecidos os efeitos na vegetação, que tendem a ocultar muitas das morfologias típicas do ambiente vulcânico. A começar pelos próprios aparelhos vulcânicos, que deram origem à estruturação da ilha³. Mesmo assim, basta circular pela parte sul da ilha para nos maravilharmos com a sua colossal diversidade geomorfológica e com alguns aspetos demasiadamente singulares. São propostos quatro locais de visitação.

O primeiro deles, a *Grand Bassin*, que não é mais do que uma cratera vulcânica convertida num lago, preenchido por água doce (FIGURA 3A)). Também conhecido como *Ganga Talao*, o lugar de culto hindu mais importante da Maurícia, com a sua envolvência preenchida de símbolos e de templos religiosos. Há a realçar que quase metade da população desta ilha professa o hinduísmo.

Um pouco para oeste, as gargantas do *Black River* (FIGURA 3B)) que deram origem a um parque nacional, com múltiplos lugares de interesse.

Entre eles, uma série de quedas de água, a maioria delas bem camufladas pela vegetação, como é o caso da *Chamarel Waterfall*, a mais fotogénica de toda a Maurícia (FIGURA 4).

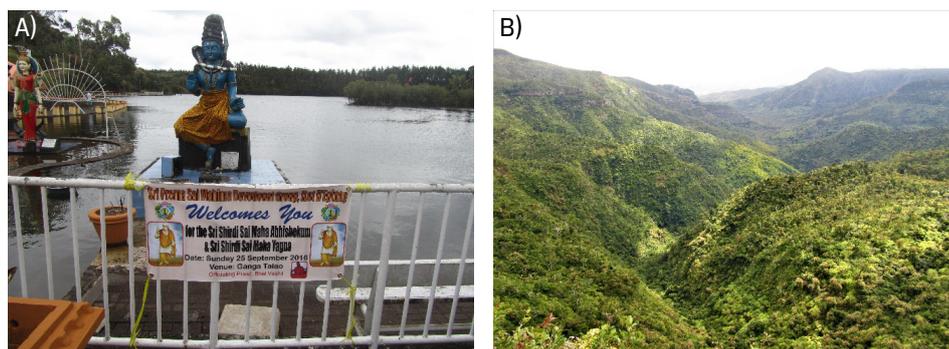


FIGURA 3. A) *Grand Bassin*: lago que preenche uma cratera de antigo vulcão e que constitui hoje um lugar sagrado hindu. B) As gargantas do *Black River*, cobertas por uma vegetação luxuriante.



FIGURA 4. A queda de água de *Chamarel*, a mais impactante de todas as existentes na Maurícia.

Dizem os geólogos, estudiosos deste lugar, que a sucessão vulcânica estratiforme, aqui registada, terá resultado de dois fluxos de lava, o último dos quais datado entre os 3,5 e 1,7 milhões de anos. Tudo muito recente.

Para completar a quadra, a visita às *Seven Coloured Earth*, onde se observam basaltos da mesma idade do último evento magmático de *Chamarel*. Agora, com um fenómeno muito peculiar de coloração do solo, que resulta da alteração das rochas vulcânicas básicas, como o basalto, em óxidos e hidróxidos de ferro — também de alumínio⁷ — (FIGURA 5). As rochas, que têm na sua constituição os minerais mais propícios à alteração, os ferromagnesianos acima mencionados, um fenómeno que é também favorecido e ampliado pelo clima tropical húmido, que vigora por estas paragens do planeta. Um solo, está visto, que não propicia a fixação da vegetação.



FIGURA 5. Aspeto do solo colorido resultante da alteração dos basaltos no Parque *Seven Coloured Earth*.

Sem evidências de grandes depósitos carbonatados, em virtude do relevo da ilha, da sua tenra idade e da tectónica, os reflexos da sedimentação calcária fazem-se sentir apenas nas zonas costeiras, em especial em determinadas zonas de praia, resultantes dos efeitos de tempestades tropicais que, por vezes, se fazem sentir nesta região do globo e que provocam os seus estragos na barreira coralífera que bordeja a ilha (FIGURA 6).



FIGURA 6. Acumulação de fragmentos de corais provenientes da franja coralífera e resultantes de toda a dinâmica costeira (praia junto a *Baie du Cap*, no sul da ilha).

Uma dezena e meia de graus mais a norte, já nas imediações da linha equatorial e chegamos às ilhas Seicheles, que contabilizam mais de uma centena. Estamos no ventre do Índico e a grande maioria das ilhas ou é granítica ou carbonatada! As mais rasas, e muito à semelhança das Maldivas, são de natureza coralífera, aproveitando as altas temperaturas da água do mar, que favorece a sedimentação carbonatada, a começar pela acumulação dos seus esqueletos calcários. No lado oposto, situam-se as ilhas mais proeminentes do ponto de vista morfológico, sendo igualmente as mais extensas, como as visitadas *Mahé*, *Praslin* e *La Digue*. O olhar fotográfico orienta-se inevitavelmente para as tão apelativas massas rochosas dos guias turísticos que provocam os mais curiosos. De natureza granítica... em pleno oceano?! Nada como “ver, para crer”, em especial as diversas *Anses de La Digue*, sem dúvida, as mais impactantes e empolgantes, mesmo com a abóbada celeste cheia de nuvens (FIGURAS 7 e 8). Mas também pela tipologia das rochas, compostas essencialmente por granitos e outras variantes granitoides, de cor cinzenta a rósea. Normalmente de grão médio a grosseiro, os granitos mostram os seus constituintes habituais, o quartzo e feldspato (FIGURA 9A)), podendo associar-se outros minerais, os acessórios, como a biotite e a hornblenda⁸.



FIGURA 7. Paisagem granítica de Anse Source d'Argent em La Digue. Possivelmente, a top 1 das Seicheles.



FIGURA 8. Paisagem granítica de Grand Anse, no lado oriental de La Digue. De notar os caos de blocos.

A idade destas rochas plutônicas, então, é uma surpresa. Geologicamente falando, nos antípodas da Maurícia! Rochas bastante antigas, que remontam ao Pré-Câmbrico, com cerca de 750 milhões de anos (Neoproterozoico). Quando a atual Seicheles ocupava uma posição marginal do supercontinente Rodínia. Rochas que ao longo de todo este tempo não sofreram qualquer deformação e metamorfismo⁹. Uma idade que remonta ao Período Tónico (1000 e 720 Ma), que antecede exatamente o Criogénico (720 aos 635 Ma), intervalo de tempo em que a Terra terá estado em grande parte coberta por gelo: a famosa teoria do *Snowball Earth*. O Período do Proterozoico que engloba duas grandes fases de glaciação, a sturtiana (717 a 660 Ma) e a marinoana (650–632 Ma)¹⁰. No seu conjunto, a que terá sido a fase mais fria, de maior glaciação de toda a história da Terra, com evidências sedimentológicas registadas em várias partes do globo semelhantes às observadas na Chapada Diamantina¹¹. Resumindo, uma sobreposição de eventos em termos de geodinâmica interna e externa. Ou seja, a seguir à génese dos granitoides das Seicheles, formados em profundidade, a superfície da Terra estaria, em grande parte, coberta de gelo.



FIGURA 9. A) Detalhe de corpo granítico de cor rósea aflorante no Parque do Vallée de Mai, em Praslin. De notar o contraste entre os cristais de quartzo e feldspato de cor rósea. B) O indiscreto coco de mer.

Mas, o que mais desperta a atenção nas Seicheles é o contraste com todo o ambiente vulcânico do fundo marinho do Índico, de idade muito mais recente e que envolve o arquipélago. Reflexos disso, são as diabases que frequentemente recortam os corpos graníticos, de idade em tudo semelhante à das *Deccan Traps* acima referidas. Só que a história é muito anterior e a tectónica de placas, a teoria que revolucionou toda a geologia, é que estará na origem da configuração atual. Os granitoides das Seicheles são idênticos — em idade, petrológica e geoquimicamente falando —, a corpos magmáticos encontrados em Madagáscar e na Índia Ocidental⁹. O que permite identificar as Seicheles como um microcontinente, que anda à “deriva” em pleno fundo marinho, e que resultou do desmembramento da placa indiana, e esta do supercontinente Gondwana^{12, 13}. Que interessante e soberba história geológica! Algo simplificada, pois a geologia nestes domínios é bem complexa, mas com belas interpretações, bem ao nível da admirável paisagem de *Anse Source d’Argent*.

Para complementar este circuito geológico, existem muitos outros pontos de atração, alguns exclusivos deste arquipélago. Em Praslin, por exemplo, impõe-se uma visita à reserva natural do Vallée de Mai, uma floresta bem cerrada, onde prolifera o coco-do-mar, quiçá o mais indiscreto do planeta (FIGURA 9B)). Bem como um conjunto de outras plantas e animais endémicos, atributos que granjearam a chancela de Património da Humanidade da UNESCO. Na minúscula *La Digue*, terra também afamada pela baunilha, o contacto com uma colónia de tartarugas gigantes, originárias do atol de Aldabra — um outro lugar do outro mundo que ficará para outra ocasião —, é outra paragem que se exige neste roteiro. Sempre com os granitoides no horizonte ou, garantidamente, de baixo dos nossos pés (FIGURA 10).



FIGURA 10. Colônia de tartarugas em La Digue, vivendo num habitat rodeado por penedos de rochosa granitoide.

Em poucas palavras, e depois das Maldivas, estão revistos alguns dos aspetos geológicos de outras duas pérolas do oceano Índico, e do planeta, e que completam uma espécie de trilogia geográfica. A Maurícia e as Seicheles. E tão diferentes que elas são.

REFERÊNCIAS

- ¹ DUARTE, L. V., *Mergulhando no Oceano Índico*, Rev. Ciência Elem., V4, 4, 025. 2016. DOI: [10.24927/rce2016.025](https://doi.org/10.24927/rce2016.025).
- ² RIJSDIJK, K. F. et al., *Mid-Holocene vertebrate bone Concentration-Lagerstätte on oceanic Island Mauritius provides a window into the ecosystem of the dodo (Raphus cucullatus)*, Quaternary Science Reviews, 28, 14–24. 2009.
- ³ BAXTER, A. N., *Petrology of the older series lavas from Mauritius, Indian Ocean*, Geological Society America Bulletin, 86, 1449–1458. 1975.
- ⁴ MOORE, J., *Evolution of shield-building and rejuvenescent volcanism of Mauritius*, Journal of Volcanology and Geothermal Research, 207, 47–66. 2011.
- ⁵ PAUL, D. et al., *Geochemistry of Mauritius and the origin of rejuvenescent volcanism on oceanic island volcanoes*, Geochemistry Geophysics Geosystems, 6. 2005.
- ⁶ MAHONEY, J. J. et al., *Cretaceous volcanic rocks of the South Tethyan suture zone, Pakistan: Implications for the Réunion hotspot and the Deccan Traps*, Earth Planetary Science Letters, 203, 295–310. 2002.
- ⁷ SHETH, H. C. et al., *The “seven-coloured earth” of Chamarel, Mauritius*, Journal of African Earth Sciences, 57, 169–173. 2010.
- ⁸ HARRIS, C. & ASWALL, L. D., *The origin of low $d^{18}O$ granites and related rocks from the Seychelles*, Contributions to Mineralogy and Petrology, 143, 366–376. 2002.
- ⁹ ASHWAL, L. D. et al., *Petrogenesis of Neoproterozoic granitoids and related rocks from the Seychelles: the case for an Andean arc origin*, Journal of Petrology, 43, 45–83. 2002.
- ¹⁰ ROONEY, A. D. et al., *A Cryogenian chronology: Two long-lasting synchronous Neoproterozoic glaciations*, Geology, 43, 5, 459–462. 2015.
- ¹¹ DUARTE, L. V., *Incurção geológica pelo Brasil*, Rev. Ciência Elem., V5, 2, 026. 2017. DOI: [10.24927/rce2017.026](https://doi.org/10.24927/rce2017.026).
- ¹² PLUMMER, P. S., *Ages and geological significance of the igneous rocks from Seychelles*, Journal of African Earth Sciences, 20, 2, 91–101. 1995.
- ¹³ COLLIER, J. S. et al., *Age of Seychelles–India break-up*, Earth and Planetary Science Letters, 272, 264–277. 2008.