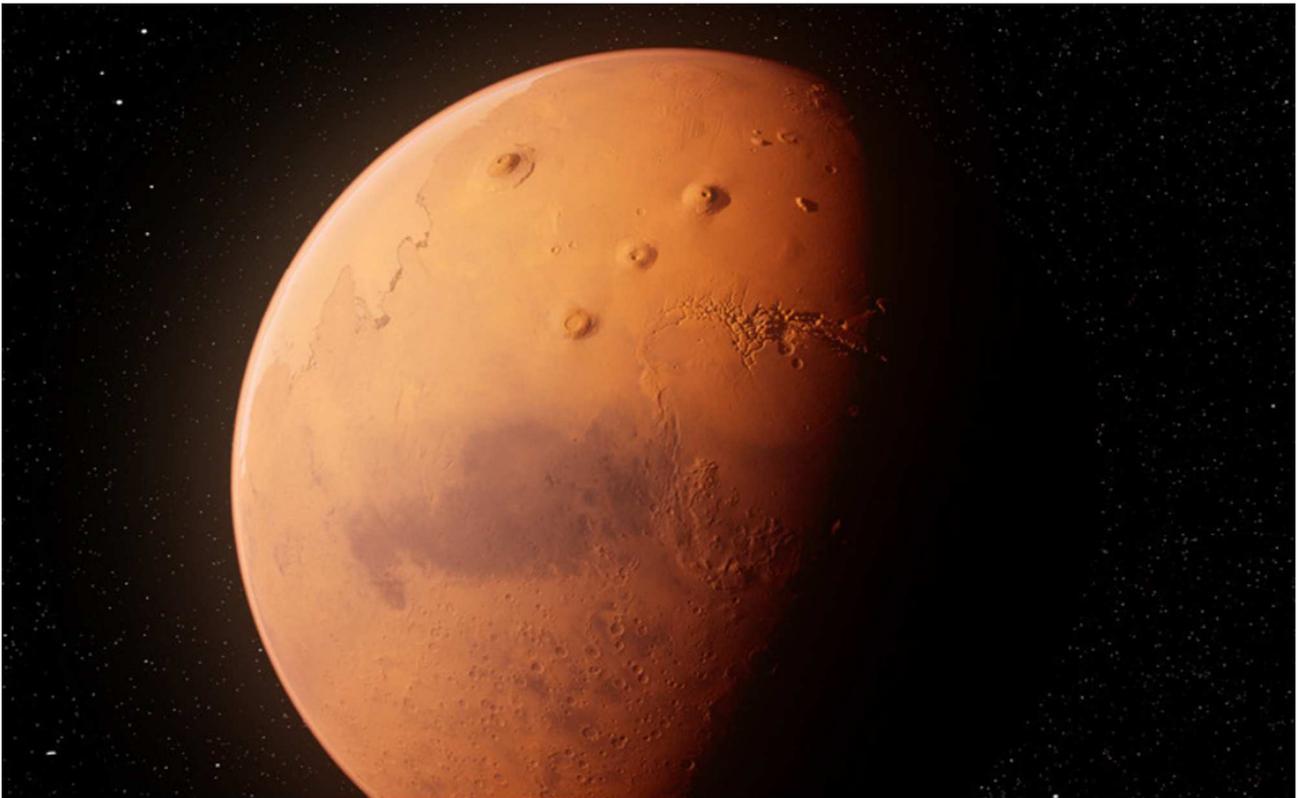


SOCIEDADE

# Corrida a Marte. “É possível que alguma linhagem se tenha adaptado às alterações climáticas marcianas e se mantenha viva”



**Quem o diz é o astrofísico Pedro Mota Machado, investigador do Instituto de Astrofísica e Ciências do Espaço e professor de Ciências da Universidade de Lisboa, num momento em que a corrida ao planeta vermelho — outrora visto como um “planeta morto” — está mais viva do que nunca, com a chegada, quase ao mesmo tempo, de três missões enviadas por outros tantos países**

17 FEVEREIRO 2021 15:45



## **André Manuel Correia**

Jornalista

### **Que via verde é que se abriu para o planeta vermelho que fez com que estas três missões, de outros tantos países, cheguem a Marte ao mesmo tempo?**

Faz muito sentido em termos científicos. Advém do facto de haver uma janela de oportunidade para os lançamentos, em termos de mecânica celeste das órbitas relativas entre Marte e a Terra. A cada 26 meses existe uma proximidade enorme entre os dois planetas. Foi o que aconteceu em julho do ano passado, num desses períodos, quando as missões foram lançadas. É por isso natural que cheguem mais ou menos ao mesmo tempo. Não é por se tratar de alguma data especial ou por ser Carnaval em Marte. [risos]

### **A proximidade em termos cósmicos é sempre muito relativa, porque mesmo com este 'atalho' a viagem dura sete meses...**

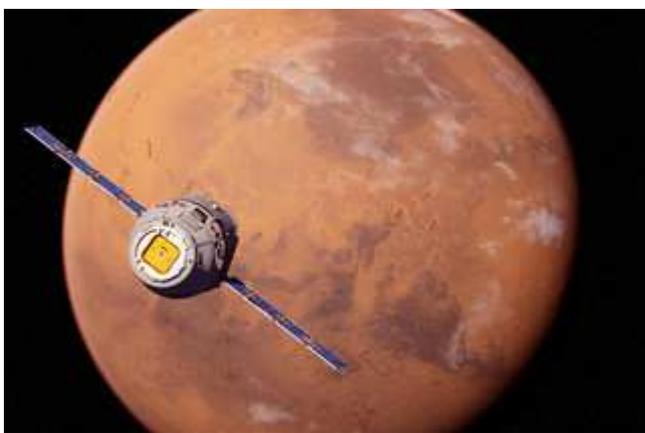
Exatamente, mas pode ser ainda muito mais longa. Em termos de poupança de tempo, foi uma altura muito conveniente.

### **O que distingue estas três missões, de outros tantos países, que chegam a Marte ao mesmo tempo?**

São bastante diferentes. Começo pela sonda Amal ["Esperança", em português], enviada pelos Emirados Árabes Unidos, país ao qual deixo já os meus parabéns. É incrível terem conseguido esta proeza inaudita.

### **Chegar a Marte é, literalmente, um desafio de outro mundo para um país estreante?**

É necessário um nível de tecnologia e uma agregação de conhecimento enorme para se conseguir com sucesso, à primeira, enviar uma sonda espacial para milhões de quilómetros de distância da Terra. É desde logo um feito pela inserção em órbita da Amal ter corrido bem, uma vez que obriga a uma desaceleração brutal, em que se passa em muito pouco tempo de uma velocidade superior a 120 mil km/h para aproximadamente 18 mil km/h. Essa é a travagem necessária para que a atração gravitacional de Marte seja eficiente para que haja uma entrada na órbita e para que a sonda permaneça estável em torno do planeta. Acho espantoso que o tenham conseguido logo na primeira tentativa.



SCIEPRO/SCIENCE PHOTO LIBRARY / GETTY IMAGES

### **Entrar na atmosfera marciana e fazer pousar um aparelho em segurança no solo ainda é extremamente complicado?**

É complicadíssimo! Tem um risco enorme. Já foram tentadas várias aproximações distintas. É um grande desafio. E porquê? Na Terra temos uma atmosfera densa que, por si só, leva a que haja uma travagem enorme, mas em Marte isso não acontece. Alguns poderão dizer que a Lua, por não ter atmosfera, também constitui uma dificuldade para a alunagem. A diferença é que a massa e a atração gravitacional da Lua são muitíssimo baixas, o que faz com que a velocidade necessária de aproximação seja de uma ordem de grandeza muito mais baixa. Marte tem o pior dos dois lados: tem uma massa relativamente grande, comparativamente com a Lua, e tem uma atmosfera muitíssimo menos densa do que a Terra. É, portanto, natural que as velocidades de aproximação ao planeta tenham de ser enormes.

## Como é feita essa travagem e se controla a descida?

Já foram tentados métodos muito bizarros, com uma espécie de airbags de aterragem, que fazia com que os módulos andassem aos saltitões antes de ficarem estáveis no solo. Agora o que se tem feito é usar um paraquedas, que não são muito eficientes mas sempre travam alguma coisa, e depois com retrofoguetes que ejetam gás na direção da superfície para diminuir a velocidade do corpo que está em descida.

## Há agora mais espaço para novos protagonistas no Espaço?

Estamos a assistir a uma certa democratização do Espaço. Representa uma abertura e uma generalização da corrida espacial, em vez de serem apenas os reincidentes, como os Estados Unidos e a antiga União Soviética, que nos habituaram a estas aventuras há mais de 60 anos. A Rússia sofreu até um certo retrocesso e está a viver à custa da glória passada, perdeu um bocado o comboio.

## É positivo ter sido esbatida a hegemonia bipolarizada, em que o monopólio do Espaço estava nas mãos de duas superpotências?

É fantástico a vários níveis! Se a Ciência for valorizada em mais países e chegar mais diretamente à população, isso faz com que as pessoas sejam mais cultas, tenham mais informação e conhecimento. E depois há mensagens importantes nas entrelinhas. Veja-se o caso dos Emirados Árabes Unidos, por exemplo, onde quem preside a agência espacial é uma mulher.

## A Amal é um sinal forte que os Emirados Árabes Unidos estão a enviar de Marte em direção à própria cultura interna do país?

Sem dúvida! É exatamente isso que penso! Quando as pessoas têm mais conhecimento, quem é que as pode manipular? É muito mais complicado. Além de que o desenvolvimento industrial e tecnológico estava a criar um grande problema civilizacional no mundo. Alguns países estavam ainda numa fase muito agrária e não tinham dado o salto industrial, mas agora está a acontecer. A Amal significa algo de muito benéfico. Devem estar orgulhosos, pois

conseguiram um feito inédito. E conseguiram-no com uma missão na qual trabalham muitos engenheiros locais ou de países envolventes.

### **Mas agora terá de mostrar serviço em Marte. O que podemos esperar deste orbitador?**

Vai, essencialmente, estudar a atmosfera e a evolução temporal do clima...

### **Atmosfera essa que é cem vezes menos densa do que a terrestre. Sendo tão ténue, o que pode revelar a atmosfera marciana?**

De facto, a pressão atmosférica na superfície de Marte é menos de 1% da que temos na Terra. É uma atmosfera muito diáfana, muito pouco densa, o que cria muitos problemas, desde logo para as outras duas missões de que iremos falar. Diria que a Amal é, sobretudo, uma missão de bandeira. Serve para se mostrar ao mundo e ao próprio país — e eu entendo que assim seja. A missão chinesa, a Tianwen- 1, já não é uma sonda de início de um processo espacial. Já revela uma continuidade, nota-se que está a olhar para um projeto futuro bem estruturado. Está a procurar zonas menos acidentadas e mais convidativas para uma missão humana. Vai fazer trabalho científico disruptivo, e não apenas complementar. Vai já à procura de indícios de vida. É algo que nos mostra que a China tem uma estratégia para Marte, tal como tem para a Lua.

### **Quando fala de uma estratégia isso pode significar a intenção de estabelecer uma colónia humana em Marte ou uma base que sirva para explorar outros locais do Sistema Solar?**

Exatamente! É claríssimo para mim que existe esse plano. É impressionante o que a China tem andado a fazer em termos espaciais, e sobretudo a rapidez com que tem desenvolvido o seu programa espacial. O que eu vejo é que as primeiras tentativas que já estão a decorrer — até com missões chinesas na Lua — visam, sem dúvida, estabelecer uma colónia humana na Lua que sirva de teste, de desenvolvimento, de enriquecimento, de segurança, etc. Isso vai ser desenvolvido ao longo dos próximos anos na Lua para que depois a experiência e o conhecimento sejam transferidos para Marte. A Tianwen-1 é, sem dúvida, o primeiro passo de uma longa história que eu prevejo de sucesso.

## **Dentro de poucas horas chega a norte-americana Perseverance, a última das três. É a mais ambiciosa?**

É uma missão espetacular e que já está a preparar os primeiros passos para uma futura colónia em Marte. Dentro de 30, 40 ou 50 anos podemos vir a ter uma colónia humana, que pode perfeitamente ser o resultado de uma cooperação. Mas, mais do que isso, a Perseverance vai permitir um enorme aprofundamento científico.

## **Uma das novidades da missão Perseverance é o facto de levar um mini-helicóptero. Que horizontes de possibilidades abre para a exploração de Marte?**

É a primeira vez que há a tentativa de fazer voar um objeto em Marte. O mini-helicóptero, que é uma espécie de drone, tem de ser muito leve, mas por outro lado tem de ter sensores e painéis solares para recarregar as baterias. É um tetris muito complicado, mais uma vez pela baixa densidade da atmosfera, que faz com que as hélices tenham de girar muito mais rapidamente, com uma velocidade de rotação cinco vezes mais elevada do que que um helicóptero na Terra. É uma missão que arrisca mais do que a chinesa, porque vai chegar a zonas acidentadas e vai fazer com que, pela primeira vez, possamos ver os grandes desfiladeiros marcianos. E há muita coisa que ainda não sabemos e muitas questões em aberto sobre Marte.

## **Qual é a principal dúvida que Marte ainda lhe suscita?**

Se houve vida, ou se há vida — eu diria que, se houver, será microbiana, bacteriológica e subterrânea, porque atualmente as condições à superfície são inóspitas e incompatíveis com a vida tal como a conhecemos. Isso acontece pela incapacidade de a atmosfera tão pouco densa contribuir para gerar um efeito de estufa, o que faz com que as temperaturas sejam muito baixas. Por outro lado, como a pressão também é muito baixa, não é possível haver água líquida durante muito tempo na superfície de Marte. Existem apenas resquícios nos desfiladeiros durante a primavera marciana; no fundo, há água que corre debaixo da superfície e, por vezes, aparecem algumas gotas nas encostas mais íngremes. Que existe água na forma de gelo já sabemos há muito tempo, na

calota polar, apesar de a maior parte do gelo ser constituído por dióxido de carbono, que é preponderante na atmosfera de Marte.

## **Marte tem a aliciante de permitir à humanidade sonhar com uma terraformação...**

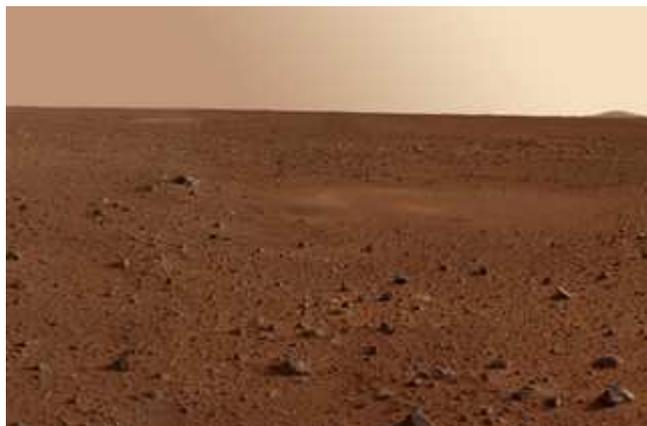
A possibilidade de terraformação é uma grande vantagem, porque Vénus só seria habitável se vivêssemos em balões ao nível das nuvens — mas não seria muito prático, diria eu. Além de que o facto de chover ácido sulfúrico também não ajuda muito. [risos] Há uma alta probabilidade de se poder fazer isso em Marte, ainda que em ambientes fechados numa primeira fase, onde se possa em estruturas modulares, produzindo oxigénio localmente e explorando os materiais marcianos, ter uma vida confortável e segura. Já conseguimos visualizar caminhos para o futuro e já é mais do que ficção científica. Pode demorar muito tempo e exigir muito suor, mas cá estamos nós para estas grandes empreitadas. Vai seguramente acontecer, porque tudo o que tem probabilidade de acontecer acontece. E é algo que está no âmago da pulsão humana. É-nos inerente a atração pela aventura e pela descoberta, tal como já vimos no passado durante o período da expansão marítima. No futuro, vamos ter humanos em Marte com uma estadia mais longa do que aquela que Neil Armstrong teve na Lua, onde haverá tempo para fazer mais do que simplesmente colocar a bandeirinha.

## **Mas colocar uma bandeira em Marte também não pode ser um dos atrativos que leva os diferentes países até lá? Porque em Vénus, por exemplo, isso é completamente impossível de fazer...**

Em Vénus não iria durar muito, lá isso não, seria logo derretida. [risos]

## **Marte é mais fotogénico e televisivo. Isso pesa?**

Sim, e essa foi a razão que levou a uma discrepância histórica entre a evolução das campanhas americanas e soviéticas. Os soviéticos sempre apontaram mais para Vénus, mas a questão da propaganda levou os americanos a entortar a trajetória e irem para Marte.



Stocktrek Images / GETTY IMAGES

## **Ainda vamos a Marte à procura de vida ou vamos, sobretudo, na tentativa de salvar a nossa própria sobrevivência futura?**

Acho que há um trio de objetivos. O primeiro é o conhecimento científico puro, também para entendermos o mundo em que vivemos e percebermos como funciona o universo. Outro tem a ver com a tentativa de descobrir como é que a vida apareceu. Vamos tentar ver se ela é possível noutros mundos, como neste caso de Marte, mas também eventualmente em Vénus, com a recente descoberta de possíveis indícios de fosfina nas nuvens. A vida, apesar de ser frágil, é muito resiliente, tal como se vê na Terra com os termófilos, que são quase extraterrestres, capazes de surgir mesmo nos ambientes mais inóspitos. Ainda há dias foram encontradas, debaixo do gelo da Antártida, novas formas de vida que não conhecíamos. Se por acaso no passado houve vida na superfície de Marte, quando as condições eram mais propícias e simpáticas do que as de hoje, é possível que alguma linhagem tenha sido capaz de se adaptar às alterações climáticas marcianas e se mantenha viva. Pode ser que sim.

## **Temos possíveis indícios de que Marte possa abrigar vida refugiada debaixo do solo? Já não o vemos como o "planeta morto", como foi descrito nos anos 1960, quando foram vistas as primeiras fotos da superfície enviadas pela Mariner 4?**

Rovers norte-americanos, como o Curiosity, detetaram emissões de metano com variabilidade espacial e temporal. O facto de haver algum metano na atmosfera, mesmo que seja em camadas mais baixas, é muito relevante.

Sabemos que na Terra o metano está ligado a uma origem biogénica. Vem da vida. E porquê? A radiação ultravioleta provoca a fotólise [quebra de ligações entre elementos químicos por ação da luz], ou seja, quebra a molécula de metano. Isso quer dizer que tem de haver uma fonte de reabastecimento deste metano. Isto levou a que Agência Espacial Europeia desenvolvesse toda uma missão, a ExoMars, para estudar isto mesmo. A ExoMars tem duas fases: em 2016 foi lançado um orbitador e o módulo de aterragem Schiaparelli, que se estatelou literalmente no solo porque havia um problema nas contas. Mas isso é normal, não diria que é um erro. O Espaço é perigoso...

### **Outro dos desafios são as tempestades de poeira que podem cobrir todo o planeta...**

Temos de conhecê-las muito bem, porque têm efeitos enormes, até na perda de água por parte de Marte. A poeira absorve infravermelhos quando está no ar e com isso aquece as camadas baixas da atmosfera, o que leva a que a água entre em velocidade de escape mais facilmente ou que seja cindida em termos de cadeias químicas.



MARK GARLICK/SCIENCE PHOTO LIBRA / GETTY IMAGES

### **Quais as semelhanças entre Marte e a Terra?**

Os planetas telúricos — Mercúrio, Vénus, Terra e Marte — foram todos formados mais ou menos ao mesmo tempo e a partir do mesmo material que havia naquela zona da nuvem protoplanetária. Portanto, é de esperar que as atmosferas primordiais de Vénus, Terra e Marte fossem muito semelhantes. E

assim é! Vejamos a composição relativa da atmosfera de Vénus, que é cerca de 93 vezes mais densa do que a da Terra: é constituída essencialmente de dióxido de carbono e cerca de 10% de azoto. E Marte? É quase exatamente a mesma coisa, com mais de 90% de dióxido de carbono e 3% de azoto. Assim era também a atmosfera primordial da Terra, que tinha essencialmente dióxido de carbono e algum azoto. A grande quantidade de dióxido de carbono foi retirada e absorvida pela atmosfera terrestre, porque como a Terra tinha muita água acabou por ser dissolvido nos oceanos. Ficou o azoto, que é o que temos hoje. Por isso é que a atmosfera da Terra é menos densa do que a de Vénus. O caso de Marte é diferente. Por ser um planeta mais pequenino arrefece mais depressa, tal como as carcaças, que arrefecem mais lentamente do que o pão alentejano. Chama-se a isso transferência radiativa. Como Marte arrefeceu mais rapidamente do que a Terra e do que Vénus acabou por perder grande parte da sua atmosfera, que acabou arrancada pelo vento solar e pela ação erosiva das partículas muito energéticas que chegam do Espaço. Também devo dizer que o facto de Marte ter arrefecido muito rapidamente levou a que tivesse perdido o seu campo magnético, que serve de escudo para proteger os planetas destas microbalas lançadas a velocidades supersónicas.

### **Isso quer dizer que Marte nem sempre foi um deserto gélido e Vénus nem sempre foi uma fornalha infernal. As mesmas alterações podem acontecer na Terra?**

Há evidência de que em Vénus houve água superficial antes de se tornar numa estufa escaldante, algo que pode acontecer também na Terra. E é certo que houve também água superficial em Marte em grandes quantidades. Como havia mais atmosfera levava a que fosse possível haver uma temperatura mais alta à superfície, que era compatível com a existência de água no estado líquido. É muito importante entendermos este trio Vénus-Terra-Marte para entendermos o passado e o futuro do nosso planeta, e até para melhor compreender as alterações climáticas que estão a acontecer e o perigo que há na comparação com Vénus. Não basta tirar uma fotografia instantânea de uma atmosfera para acharmos que já sabemos tudo sobre um planeta. É como naqueles mapas antigos, onde existiam regiões em branco, onde se supunha que existiam dragões. O que estamos a fazer é tentar preencher estas zonas em branco dos mapas.