O que é um planeta habitável?

Numerosos planetas que orbitam estrelas para além do nosso Sol foram detetados na nossa galáxia, a Via Láctea. São conhecidos como exoplanetas.

Estes exoplanetas incluem gigantes gasosos semelhantes a Júpiter, Saturno, Neptuno e Urano no nosso Sistema Solar, bem como planetas rochosos muito mais pequenos (conhecidos como planetas telúricos) como a Terra, Mercúrio, Vénus e Marte no nosso Sistema Solar. Isto levanta a questão de saber se estes pequenos planetas, alguns dos quais sendo mais ou menos semelhantes à Terra, podem albergar vida. O que torna um planeta habitável?

Esta questão é alvo de muito debate no seio da comunidade científica, uma vez que o único exemplo que conhecemos é o planeta Terra... No entanto, podemos legitimamente assumir que para que a vida – tal como a conhecemos – se desenvolva, a água na sua forma líquida é um elemento importante. Mas quais são as condições necessárias para que a água líquida esteja presente à superfície de um planeta?

Nível: ensino básico

Objectivos

• Aprender sobre os diferentes estados da água.
• Aprender que a temperatura da superfície de uma estrela determina a sua cor.
• Posicionar um planeta à distância correta da sua estrela para que possa existir água líquida à sua superfície.

Material necessário: atividade a realizar em grupo (idealmente a pares)

Para cada grupo de alunos:
• 1 cola em bastão
• 1 folha A3
• 1 régua
• 1 quadro, com caneta de feltro e apagador

E ainda, para cada aluno:
• 1 tesoura
• 1 lápis ou lapiseira
• 1 afia-lápis
• 1 borracha

Duração: cerca de 1 hora

Autora: Caroline BARBAN, UFE, Observatoire de Paris

Plano de atividades

1- Condições necessárias para o aparecimento da vida num planeta
O professor pergunta aos alunos que condições acham necessárias para o aparecimento da vida num planeta. São possíveis várias respostas: presença de uma atmosfera, temperatura moderada, oxigénio, vegetação, alimentos, etc. e água no estado líquido.

A ênfase será colocada no facto de que o único caso que conhecemos é... o planeta Terra.

2- Os três estados físicos da água
O professor pergunta aos alunos que estados da água conhecem. As respostas devem ser: líquido (por exemplo, a água dos oceanos, a água potável, etc.), sólido (gelo) e gasoso (vapor de água - muitas vezes confundido com a matéria das nuvens; a matéria das nuvens é, na verdade, gotículas de água líquida, mas esta distinção não é necessária aqui).

O professor pergunta então porque é que a água não está sempre no mesmo estado e como podemos forçar estas mudanças. Resposta esperada: os diferentes estados da água dependem da temperatura. (Na verdade, também depende da pressão atmosférica.)

Se os alunos não derem mais pormenores, o professor pergunta quais são os limites de temperatura entre os estados. Coletivamente, os alunos recordarão os seguintes valores: ao nível do mar (uma vez que a pressão atmosférica é importante), a água entre os 0 e os 100 °C estará líquida; a uma temperatura superior a 100 °C, a água transformar-se-á em vapor (um gás) e, abaixo dos 0 °C, congelará, passando ao estado sólido (gelo).

3- Posicionar um planeta habitável com água líquida à distância correta da sua estrela
O professor distribui os Anexos 1 (as 3 estrelas e as suas características) e 2 (os rótulos dos 4 planetas) e pede aos alunos que recortem todos os rótulos.

De seguida, o professor coloca várias questões para garantir que os documentos são compreendidos:

- Qual é a estrela mais quente? (Regulus)
- A mais fria? (61 Cygni A)
- Qual é a cor? (laranja)
- E assim sucessivamente.

Os alunos são agora solicitados a colar o rótulo do Sol no canto superior esquerdo da folha A3 com orientação horizontal. Onde devem ser colados os rótulos da Terra e de Júpiter? Os alunos responderão que Júpiter deve estar colado cinco vezes mais longe do Sol do que a Terra. Para ser mais específico, o professor impõe uma escala comum: 3 cm representará 1 Unidade Astronómica (ou 150.000.000 km).

Os grupos vão agora fazer o mesmo para as outras duas estrelas. Também colarão o rótulo "exoplaneta telúrico" à distância da estrela onde a água pode ser líquida. (O professor pode

referir que os exoplanetas gigantes gasosos também existem, mas como não têm uma superfície sólida, não podem albergar grandes corpos de água líquida e, por isso, não têm especial interesse para este exercício específico – os seus satélites sólidos e gelados podem ser, no entanto.)

Por fim, o professor pede aos alunos que coloquem o rótulo de água líquida (gota) no local certo para cada estrela. Em que parte do sistema estelar a temperatura será demasiado elevada para a água líquida? Resposta esperada: em qualquer lugar mais próximo da estrela do que o rótulo "líquido". O que acontecerá a distâncias maiores da estrela? Resposta: sendo a temperatura muito baixa, a água existirá apenas no estado sólido. Os alunos devem colar os rótulos de sólido (pendente de gelo) e de vapor (nuvem) no local certo para cada um dos três sistemas estelares.

Mostrando o resultado no quadro, o professor orienta a discussão: quanto mais quente for a superfície de uma estrela, maior será a distância entre a estrela e a zona onde se pode encontrar um planeta com água líquida à sua superfície.

4- Adivinha "Astronómica"
O professor pede aos alunos que peguem nos seus quadros. Tentarão reconhecer um corpo celeste através de uma série de dicas. Cada aluno deve escrever a sua resposta no seu quadro; podem alterar a sua resposta a qualquer momento até à última dica.

Dica 1: Nasci numa nuvem de gás, poeira e gelo. O que sou?
Várias respostas possíveis: qualquer coisa que compõe um sistema planetário (como o nosso sistema solar): estrela, planeta, planeta anão, cometa, asteróide, satélite artificial

Dica 2: Eu brilho no céu, mas não produzo a minha própria luz. O que sou?
Então não pode ser uma estrela. Todos os outros corpos são possíveis.

Dica 3: Podes andar na minha superfície. O que sou?
Logo não pode ser um planeta gigante gasoso.

Dica 4: Sou esférico. O que sou?
Poderá ser um planeta telúrico ou um planeta anão.

Dica 5: Sou muito maior que a Lua. O que sou?
Este só pode ser um planeta terrestre.

Agora, o professor fará perguntas sobre aquele planeta telúrico específico.

Questão 6: Estou a 1 UA de distância da minha estrela. Poderão as formas de vida (tal como a conhecemos) ter-se desenvolvido aqui?
Não podemos dizer porque não sabemos se a estrela é semelhante ou diferente do Sol.

Questão 7: Estou a 1 UA de distância da minha estrela, que é mais quente que o Sol. Poderão as formas de vida ter-se desenvolvido aí?
Não, porque a esta distância de uma estrela mais quente que o Sol, a água está presente apenas sob a forma gasosa. Está muito quente neste planeta!

5- Extensão da sessão em artes visuais
Os alunos desenham um sistema planetário diferente do sistema solar, dando nomes à estrela hospedeira (ou estrelas) e aos vários planetas.

Referências
Esta atividade foi amplamente inspirada no workshop "Habitabilidade", proposto durante o itinerário de visita ao sítio de Meudon do Observatório de Paris.