

Even the sea has light pollution. These new maps show its extent

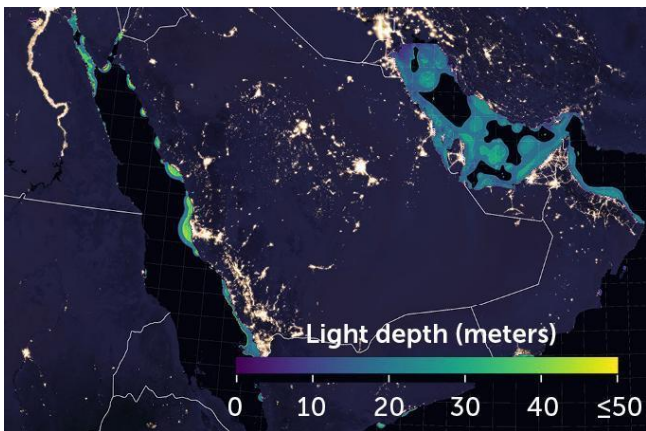
Lights from coastal and offshore development may impact marine organisms far below the surface



Figura 1 - Offshore oil and gas rigs and wind farms in the North Sea shine brightly on the water, as does the glow of coastal cities in, for example, the United Kingdom (landmass at left) and Norway (upper right). In April, the region's waters are clear enough that the artificial light can penetrate from 1 meter (dark blue) to 30 meters (yellow) deep.

Artificial lights are known to affect land dwellers, such as by swelling or shrinking certain insect populations, or by making it harder for sparrows to fight off West Nile virus. But the bright lights of coastal cities, oil rigs and other offshore structures can also create a powerful glow in the sky over the sea.

All lit up



The waters of the Persian Gulf (upper right) are heavily light-polluted, due to extensive offshore development and — to a lesser extent — its populous coastal cities. Light pollution near Jeddah, on the western coast of Saudi Arabia, also extends deep into the waters of the Red Sea (at left). These effects combine to send biologically significant levels of light down as far as 50 meters in some parts of the water.

To assess where this glow is strongest, marine biogeochemist Tim Smyth of Plymouth Marine Laboratory in England and colleagues combined a world atlas of artificial night sky brightness created in 2016 with ocean and atmosphere data. Those data include shipboard measurements of artificial light, satellite data collected monthly from 1998 to 2017 to estimate the prevalence of light-scattering phytoplankton and sediment, and computer simulations of how different wavelengths of light move through the water.

Not all species are equally sensitive to light, so to assess impact, the team focused on copepods, ubiquitous shrimplike creatures that are a key part of many ocean food webs. Like other tiny zooplankton, copepods use the sun or the winter moon as a cue to plunge *en masse* to the dark deep, seeking safety from surface predators.

Humans' nighttime light has the most impact in the top meter of the water, the team found. Here, artificial light is intense enough to cause a biological response across nearly 2 million square kilometers of ocean. Twenty meters down, the total affected area shrinks by more than half to 840,000 square kilometers.

1) As alternativas abaixo correspondem a características metodológicas da pesquisa desenvolvida por Smyth e colegas. Assinale a única alternativa que contém uma informação falsa.

- a) Os pesquisadores combinaram um atlas mundial de luz artificial noturna com dados atmosféricos e oceânicos.
- b) Os dados incluem coletas mensais entre 1998 e 2017.
- c) O objetivo dos dados foi estimar a quantidade de fitoplanctons e sedimentos que refletem a luz.
- d) **Foram elaboradas simulações computacionais de como ondas de luz diferentes refletem na água.**

2) O trecho “, an area roughly that of Mexico” pode ser gramaticalmente e semanticamente inserido em apenas uma posição do último parágrafo. Assinale a alternativa que contém essa posição.

[1] Humans’ nighttime light has the most impact in the top meter of the water, [2] the team found. Here, artificial light is intense enough to cause a biological response across [3] nearly 2 million square kilometers of ocean [4].

- a) [1]
- b) [2]
- c) [3]
- d) **[4]**

3) De acordo com o texto, pesquisadores reportam que o brilho emitido por construções humanas no mar pode acarretar:

- a) Na diminuição da população de fitoplânctons.
- b) **Em mudanças nos comportamentos de criaturas marinhas.**
- c) Em uma localização de plataformas de óleo mais eficaz.
- d) Em mudanças sazonais que afetam a profundidade do brilho no mar.

4) A pesquisa analisou o efeito da poluição luminosa em diferentes animais, incluindo copépodes. Qual das informações abaixo é não é uma informação apresentada no texto?

- a) **Animais de espécies diferentes são igualmente sensíveis à luz.**
- b) Copépodes são animais semelhantes a camarões.
- c) A luz é importante para a sobrevivência de Copépodes.
- d) A luz lunar também pode afetar negativamente o comportamento de animais marinhos.

5) O texto apresenta a diminuição na população de certos insetos como exemplo de:

- a) Efeitos da poluição luminosa nos mares.
- b) Da dificuldade encontrada por certos animais próximos do Rio Nilo.
- c) **Efeitos da poluição luminosa em animais terrestres.**
- d) Como a poluição luminosa em cidades costeiras pode alterar o comportamento de animais marinhos.

6) Baseando-se nas informações apresentadas no texto, qual das seguintes alternativas é um fator que pode influenciar a profundidade que a luz penetra as águas do oceano?

a) A proximidade com rios que diluem as águas do oceano.

b) A coloração da água.

c) A presença de floração de fitoplâncton no local.

d) A proximidade com a costa de países com alta poluição luminosa.

7) A figura 2 reporta locais em que a luz pode penetrar até 50 metros de profundidade no mar. Qual das alternativas abaixo apresenta um dos fatores mencionados no texto que justifica esse dado?

a) As águas do Golfo Persa são altamente poluídas.

b) Cidade costeiras com alta população.

c) Desenvolvimento costeiro em Jeddah.

d) A profundidade das águas do Mar Vermelho.

8) Com base nas informações apresentadas no texto, qual a importância da luz para copépodes?

Copépodes utilizam a luz do sol ou da lua como uma pista para descenderem ao fundo do oceano, fugindo de predadores na superfície.

Diamonds may stud Mercury's crust

Billions of years of impacts may have turned much of a graphite crust into precious gemstones

A treasure trove of diamonds may be sown into Mercury's cratered crust.

Billions of years of meteorite impacts may have flash-baked much of Mercury's surface into the glittery gemstones, planetary scientist Kevin Cannon reported March 10 at the Lunar and Planetary Science Conference in The Woodlands, Texas. His computer simulations predict that such impacts may have transformed about one-third of the little planet's crust into a diamond stockpile many times that of Earth's.

Diamonds are forged under immense pressures and temperatures. On Earth, the gemstones crystallize deep underground — at least 150 kilometers down — then ride to the surface during volcanic eruptions. But studies of meteorites suggest diamonds can also form during impact.

“When those [impacts] happen, they create very high pressures and temperatures that can transform carbon into diamond,” says Cannon, of the Colorado School of Mines in Golden.

With impact-born diamonds on his mind, Cannon turned to the closest planet to the sun. Surveys of the planet's surface and experiments with molten rock suggest that the planet's crust may retain fragments of an old shell of graphite — a mineral made from carbon. “What we think happened is that when [Mercury] first formed, it had a magma ocean, and that graphite crystallized out of that magma,” Cannon says.

Then, the bombardment. Mercury's surface today is heavily cratered, evidence of an impact-rich history. Much of the purported graphite crust would have been battered and transformed into diamond, Cannon hypothesized.

Curious how pervasive this diamond forging could have been, Cannon used computers to simulate 4.5 billion years of impacts on a graphite crust. The findings show that if Mercury had possessed a skin of graphite 300 meters thick, the battering would have generated 16 quadrillion tons of diamonds — about 16 times Earth's estimated reserves.

“There's no reason to doubt that diamonds could be produced in this way,” says Simone Marchi, a planetary scientist at the Southwest Research Institute in Boulder, Colo., who was not involved with the research. But how many might have survived, that's another story, he says. Some of the gemstones would probably have been destroyed by later impacts.

Cannon agrees that subsequent impacts would probably obliterate some diamonds. But the losses would have been “very limited,” he says, as the ultimate melting point of diamond exceeds 4000° Celsius. Future simulations will incorporate remelting from impacts, he says, to refine the potential size of Mercury's present day diamond reserves.

An opportunity to scout for diamonds on Mercury may come in 2025, when the BepiColombo mission reaches the planet. Diamonds reflect a distinct signature of infrared light, Cannon says. “And potentially, this could be detected.”

9) O texto apresenta algumas informações sobre a formação de diamantes, exceto:

- a) São forjados sob alta pressão e temperatura.
- b) Na Terra, o material é formado no subsolo.
- c) Diamantes sobem à superfície durante erupções vulcânicas.
- d) Também podem ser raramente forjados durante impactos de meteoritos.

10) Qual a evidência apresentada no texto para a hipótese de que Mercúrio sofreu muitos impactos de meteoritos?

- a) Constantes impactos podem ter solidificado a superfície do planeta que originalmente era formado por um mar de lava.
- b) A proximidade do planeta com o Sol.
- c) A proximidade do planeta com uma cinta de asteroides.
- d) A superfície do planeta contém muitas crateras.

11) A palavra 'stud', no título do texto, apresenta ideia semelhante a qual das alternativas abaixo?

- a) Decorar.
- b) Viga.
- c) Formar.
- d) Semelhante.

12) Qual das alternativas abaixo contém um dos criticismos à proposta de Cannon?

- a) Caso eles existam, não é possível coletar os diamantes em Mercúrio.
- b) Não há evidências fotográficas ou geológicas da existência dos diamantes.
- c) O mar de lava subterrâneo pode ter derretido os diamantes.
- d) É possível que os diamantes tenham sido destruídos.

13) As simulações computacionais de Cannon indicam que:

- a) A maior parte da crosta de Mercúrio é formada por grafite, o qual pode ser transformado em diamantes após impactos de meteoritos.
- b) Um terço da crosta de Mercúrio pode ter sido transformada em diamantes devido a impactos de meteoritos.
- c) A crosta de Mercúrio foi reduzida em um terço devido aos impactos de meteoritos.
- d) A crosta de Mercúrio assemelha-se à da Terra.

14) A palavra 'scout', no último parágrafo, pode ser substituída sem grandes mudanças de significado ou quebra de regras gramaticais por:

- a) Collect.
- b) Search.

c) Form.

d) Find.

15) Assinale a alternativa que melhor contém a justificativa do texto ao apresentar o trecho “a diamond stockpile many times that of Earth’s”:

a) Comparar a quantidade de diamantes nos dois planetas.

b) Ilustrar a pouca quantidade de diamantes em Mercúrio em relação à Terra.

c) Ilustrar a maior quantidade de diamantes em Mercúrio do que na Terra.

d) Comentar sobre a preciosidade do material.

16) Qual o contra-argumento de Cannon para a crítica em relação à impactos posteriores?

As perdas devido aos impactos posteriores seriam poucas, já que o ponto de derretimento de diamantes é de 4000° Celsius.