

Earth is reflecting less light. It's not clear if that's a trend

Our planet dimmed by 0.5 percent in 20 years, but the trend may not last

The amount of sunlight that Earth reflects back into space — measured by the dim glow seen on the dark portions of a crescent moon's face — has decreased measurably in recent years. Whether the decline in earthshine is a short-term blip or yet another ominous sign for Earth's climate is up in the air, scientists suggest.

Our planet, on average, typically reflects about 30 percent of the sunlight that shines on it. But a new analysis bolsters previous studies suggesting that Earth's reflectance has been declining in recent years, says Philip Goode, an astrophysicist at Big Bear Solar Observatory in California. From 1998 to 2017, Earth's reflectance declined about 0.5 percent, the team reported in the Sept. 8 *Geophysical Research Letters*.

Using ground-based instruments at Big Bear, Goode and his colleagues measured earthshine — the light that reflects off our planet, to the moon and then back to Earth — from 1998 to 2017. Because earthshine is most easily gauged when the moon is a slim crescent and the weather is clear, the team collected a mere 801 data points during those 20 years, Goode and his colleagues report.

Much of the decrease in reflectance occurred during the last three years of the two-decade period the team studied, Goode says. Previous analyses of satellite data, he and his colleagues note, hint that the drop in reflectance stems from warmer temperatures along the Pacific coasts of North and South America, which in turn reduced low-altitude cloud cover and exposed the underlying, much darker and less reflective seas.

"Whether or not this is a long-term trend [in Earth's reflectance] is yet to be seen," says Edward Schwieterman, a planetary scientist at University of California, Riverside, who was not involved in the new analysis. "This strengthens the argument for collecting more data," he says.

Decreased cloudiness over the eastern Pacific isn't the only thing trimming Earth's reflectance, or albedo, says Shiv Priyam Raghuraman, an atmospheric scientist at Princeton University. Many studies point to a long-term decline in sea ice (especially in the Arctic), ice on land, and tiny pollutants called aerosols — all of which scatter sunlight back into space to cool Earth.

With ice cover declining, Earth is absorbing more radiation. The extra radiation absorbed by Earth in recent decades goes toward warming the oceans and melting more ice, which can contribute to even more warming via a vicious feedback loop, says Schwieterman.

Altogether, Goode and his colleagues estimate, the decline in Earth's reflectance from 1998 to 2017 means that each square meter of our planet's surface is absorbing, on average, an extra 0.5 watts of energy. For comparison, the researchers note in their study, planet-warming greenhouse gases and other human activity over the same period boosted energy input to Earth's surface by an estimated 0.6 watts of energy per square meter. That means the decline in Earth's reflectance has, over that 20-year period, almost doubled the warming effect our planet experienced.

1) O texto apresenta diversas informações sobre a quantidade de luz solar refletida pela Terra e suas consequências para o planeta, exceto:

a) A quantidade de luz solar que a Terra reflete têm diminuído em anos recentes.

b) A redução do brilho da Terra é algo passageiro.

c) Há dúvidas se a redução do brilho da Terra é decorrente de mudanças climáticas.

d) A Terra reflete menos da metade da luz solar que recebe.

2) O texto propõe que os resultados discutidos retratam um ciclo. Assinale a alternativa que contém a explicação desse ciclo apresentada no texto.

a) O derretimento do gelo faz com que a Terra absorva mais radiação, resultando em um aquecimento do oceano que gera, conseqüentemente, um maior derretimento do gelo.

b) O aquecimento do oceano desfavorece a formação de nuvens de baixa altitude, resultando em uma maior absorção da luz solar que, conseqüentemente, eleva a temperatura dos oceanos.

c) A escassez de chuvas em regiões tropicais é decorrente do aquecimento dos oceanos pela maior absorção de luz solar, a qual desfavorece a formação de nuvens chuvosas.

d) O resfriamento do oceano pode ser uma alternativa para solucionar o problema de absorção de radiação solar.

3) De acordo com o texto, como é medida a quantidade de luz solar que a Terra reflete para o espaço?

a) Através do reflexo de lasers apontados para a face da lua.

b) Pela luz fraca vista nas partes escuras da face da lua crescente.

c) Através da quantidade de luz solar refletida pela Terra.

d) Por meio de aparelhos eletrônicos que medem a reflexividade da superfície da Terra.

4) A expressão “stems from”, no quarto parágrafo, pode ser substituída, sem grandes mudanças de significado ou quebra de regras gramaticais, por:

a) Can't be explained by.

b) Results in.

c) Is due to.

d) Provides.

5) Sobre a coleta de dados dos pesquisadores, assinale a única alternativa que contém uma informação falsa ou não apresentada no texto.

a) Os pesquisadores coletaram dados entre 1998 a 2017.

b) Os quase 20 anos de coleta resultaram em uma grande quantidade de dados que serão fundamentais para a compreensão do fenômeno estudado.

c) O clima e a posição da lua são influências importantes a se considerar durante a coleta dos dados.

d) Os pesquisadores coletaram dados referentes a 801 pontos.

6) No final do texto, os pesquisadores apresentam diversos resultados obtidos através da análise dos 20 anos de seu estudo. Assinale a única alternativa verdadeira e presente no texto referente a esses resultados.

- a) Cada metro quadrado da superfície do planeta absorve, em média, mais energia do que no início do estudo.
- b) A absorção de energia causada pela refletância da Terra é maior do que os efeitos dos gases de efeito estufa.
- c) A redução na refletância da Terra é o principal responsável pelo aquecimento do planeta.
- d) Caso seja possível aumentar a refletância da Terra, os danos causados por gases de efeito estufa seriam reduzidos.

7) O trecho “the light that reflects off our planet, to the moon and then back to Earth”, no terceiro parágrafo, é utilizado pelo autor para:

- a) Exemplificar um termo apresentado anteriormente.
- b) Justificar a escolha de um objeto de estudo.
- c) Apresentar um termo apresentado anteriormente.
- d) Explicar um termo apresentado anteriormente.

8) Os pesquisadores apresentam duas causas para a redução da refletância da Terra. Uma dessas causas é o derretimento de gelo marinho. Qual a outra causa?

Temperaturas mais elevadas nas costas do Oceano Pacífico nas Américas do Norte e Sul, o que reduz o número de nuvens de baixa altitude e expõe as águas escuras e menos refletoras do oceano.

Dog DNA reveals ancient trade network connecting the Arctic to the outside world

Isolated communities traded canines and other goods with the Near East and Europe

Ancient Arctic communities traded with the outside world as early as 7,000 years ago, DNA from the remains of Siberian dogs suggests.

Analysis of the DNA shows that Arctic pups thousands of years ago were interbreeding with other dogs from Europe and the Near East, even while they and their owners were living in one of the most remote places on Earth. Along with previous archaeological finds, these results suggest that Siberians long ago were connected to a vast trade network that may have extended as far as the Mediterranean and the Caspian Sea, researchers report in the Sept. 28 Proceedings of the National Academy of Sciences.

Dogs have been valuable commodities in the Arctic for the last 9,500 years and have been used for sledding, hunting, herding reindeer, clothing and food. Because the region is remote, scientists thought local dogs — and their owners — had been completely isolated from the rest of the world for much of that time, an idea supported by the fact that ancient Siberians didn't exchange much DNA with people outside of the region, says Tatiana Feuerborn, an archaeologist at the University of Copenhagen.

But previous archaeological evidence — including the discovery of glass beads and other foreign goods entombed alongside 2,000-year-old dogs near the Yamal Peninsula in Russia — suggested that these communities were trading with other cultures beyond the Arctic.

After reading about the archaeological evidence in the news, Feuerborn wanted to see if she could use remains from the 2,000-year-old dogs and others from around Siberia to reveal whether an ancient trade network existed.

Dogs rarely wander far from their humans, meaning researchers can “use dogs to understand human movement, like migrations and even trade interactions,” says Kelsey Witt, a geneticist at Brown University in Providence, R.I., who was not involved in the study. For instance, archaeologists have used ancient dog DNA to push back the arrival date of people in the Americas



Figure 1 - The remains of a 2,000-year-old dog from an archeological dig at Ust'-Polui in Russia, the first known location of metalwork in the Arctic, give clues to prehistoric trade networks there.

In the new study, Feuerborn and colleagues analyzed DNA from the remains of 49 Siberian dogs, ranging from 11,000-year-old bone fragments to fur hoods used by Arctic explorers at the turn of the 20th century. The team found that Siberian dogs — unlike their owners — began mixing with other dog populations from the Eurasian steppes, the Near East and even Europe as far back as 7,000 years ago.

The result suggests that Siberians did bring in dogs from the outside world, Feuerborn says. This trade network could have helped transmit new ideas and technologies, such as metalworking, to the Arctic, and may have facilitated Siberian society's transition from foraging to reindeer herding in the last 2,000 years.

“Dogs are a piece of our past,” Feuerborn says. “By looking at them, we can learn something about ourselves.”

9) De acordo com a pesquisa discutida no texto, assinale a alternativa que melhor apresenta a descoberta proveniente da análise do DNA dos cachorros.

- a) A descoberta de uma nova raça de cães do Ártico provenientes do cruzamento de raças diferentes.
- b) O movimento de tribos nômades do Ártico era maior do que o previamente acreditado.
- c) O uso de cachorros como meio de transporte resultou em alterações no DNA dos animais modernos que não eram encontradas em raças do Ártico de milhares de anos atrás.
- d) Os cachorros do Ártico de milhares de anos atrás foram cruzados com outros cachorros da Europa e do Oriente Próximo.

10) Com base nas informações apresentadas no texto, assinale a única alternativa que contém uma informação falsa ou não apresentada sobre a metodologia da pesquisa discutida.

- a) Foram analisados os restos de 49 cães siberianos.
- b) Os fragmentos analisados datam de 11 mil anos atrás até o século 20.
- c) Foram retirados fragmentos das ossadas dos esqueletos preservados para fins de comparação.
- d) Também foram analisados casacos de pele usados por exploradores na virada do século 20.

11) De acordo com as informações apresentadas no texto, a descoberta de contas de vidro e outros bens enterrados com cachorros sugere que:

- a) Os cães eram tratados como membros da família e não apenas como meio de transporte.
- b) Os cães eram tratados como mercadoria e utilizados como moeda de troca.
- c) As comunidades do Ártico realizavam trocas com culturas estrangeiras.
- d) As comunidades do Ártico utilizavam objetos decorativos em rituais para o enterro dos cachorros.

12) Qual das alternativas abaixo apresenta uma justificativa mencionada no texto para o estudo da migração humana por meio de cachorros?

- a) Cachorros tendem a viver em ambientes com recursos naturais idênticos aos seres humanos.
- b) Os movimentos de tribos nômades podem ser retraçados pela identificação e análise dos fósseis de seus cachorros.
- c) O DNA de raças de cachorros foi alterado para atender a necessidades humanas ao longo dos tempos.
- d) Cachorros dificilmente vagueiam longe de seus humanos.

13) De acordo com os pesquisadores, os resultados da análise de DNA dos cachorros sugerem que:

- a) Siberianos fizeram parte de uma rede de trocas que pode ter se estendido até o Mediterrâneo ou o Mar Cáspio.
- b) Raças de cachorros oriundos da Europa viveram na região do Ártico.

c) Raças de cachorros comuns em outras partes do mundo viveram na região Ártica, porém apenas as raças atuais sobreviveram ao ambiente ártico.

d) A população de nômades do Ártico no período analisado mudou para regiões da Europa e do Oriente Próximo.

14) A palavra “wether”, no quinto parágrafo, pode ser substituída, sem grandes mudanças de significado ou quebra de regras gramaticais, por:

a) Climate.

b) When.

c) How.

d) If.

15) De acordo com o texto, assinale a alternativa que contém um dos fatos que suporta a ideia de que a população do Ártico do período estudado era considerada isolada do resto do mundo.

a) As raças de cachorro utilizadas pelos Siberianos não eram comuns em outras partes do mundo.

b) Siberianos não trocaram muitos traços de DND com pessoas de fora da região.

c) Não há relatos escritos (ou imagens) de deixados pela população do período.

d) A característica nômade das tribos do Ártico dificultou redes de conexões com outros povos.

16) Baseando-se no texto, quais as implicações que os resultados descritos propõem para a rede de trocas dos siberianos?

Essa rede de trocas pode ter ajudado a transmitir novas ideias e tecnologias para o Ártico, como a metalurgia, e pode ter facilitado a transição da sociedade do forrageamento ao pastoreio de renas.