



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA:
TEORIA, APLICAÇÃO E VALORES
Mestrado Profissional em Ecologia Aplicada



**Processo Seletivo - Mestrado Profissional em Ecologia Aplicada à
Gestão Ambiental - 2022**

Prova de Inglês - Gabarito

Leia o texto abaixo e responda na folha de almaço as questões que se seguem. Todas as questões devem ser respondidas em português. Conforme especificado no edital, você pode usar um dicionário. Você não pode usar dicionários em aparelhos eletrônicos como celular, tablet e outros.

Disease-causing parasites can hitch a ride on plastics and potentially spread through the sea, new research suggests

April 26, 2022

Authors: Karen Shapiro and Emma Zhang

Typically when people hear about plastic pollution, they might envision seabirds with bellies full of trash or sea turtles with plastic straws in their noses. However, plastic pollution poses another threat that's invisible to the eye and has important consequences for both human and animal health.

Microplastics, tiny plastic particles present in many cosmetics, can form when larger materials, such as clothing or fishing nets, break down in water. Microplastics are now widespread in the ocean and have been found in fish and shellfish, including those that people eat.

As researchers studying how waterborne pathogens spread, we wanted to better understand what happens when microplastics and disease-causing pathogens end up in the same body of water. In our recent study published in the journal *Scientific Reports*, we found that pathogens from land can

hitch a ride to the beach on microscopic pieces of plastic, providing a new way for germs to concentrate along coastlines and travel to the deep sea.

Investigating how plastics and pathogens interact

We focused on three parasites that are common contaminants in marine water and seafoods: the single-celled protozoans *Toxoplasma gondii* (*Toxo*), *Cryptosporidium* (*Crypto*) and *Giardia*. These parasites end up in waterways when feces from infected animals, and sometimes people, contaminate the environment.

Crypto and *Giardia* cause gastrointestinal disease that can be deadly in young children and immunocompromised individuals. *Toxo* can cause lifelong infections in people, and can prove fatal for those with weak immune systems. Infection in pregnant women can also cause miscarriage or blindness and neurological disease in the baby. *Toxo* also infects a wide range of marine wildlife and kills endangered species, including southern sea otters, Hector's dolphins and Hawaiian monk seals.

To test whether these parasites can stick onto plastic surfaces, we first placed microplastic beads and fibers in beakers of seawater in our lab for two weeks. This step was important to induce the formation of a biofilm – a sticky layer of bacteria and gellike substances that coats plastics when they enter fresh or marine waters. Researchers also call this sticky layer an eco-corona. We then added the parasites to the test bottles and counted how many became stuck on the microplastics or remained freely floating in the seawater over a seven-day period.

We found that significant numbers of parasites were clinging to the microplastic, and these numbers were increasing over time. So many parasites were binding to the sticky biofilms that, gram for gram, plastic had two to three times more parasites than did seawater.

Surprisingly, we found that microfibers (commonly from clothes and fishing nets) harbored a greater number of parasites than did microbeads (commonly found in cosmetics). This result is important, because microfibers are the most common type of microplastic found in marine waters, on coastal beaches and even in seafood.

Plastics could change ocean disease transmission

Unlike other pathogens that are commonly found in seawater, the pathogens we focused on are derived from terrestrial animal and human hosts. Their presence in marine environments is entirely due to fecal waste contamination that ends up in the sea. Our study shows that microplastics could also serve as transport systems for these parasites.

These pathogens cannot replicate in the sea. Hitching a ride on plastics into marine environments, however, could fundamentally alter how these pathogens move around in marine waters. We believe that microplastics that float along the surface could potentially travel long distances, spreading pathogens far from their original sources on land and bringing them to regions they would not otherwise be able to reach.

On the other hand, plastics that sink will concentrate pathogens on the sea bottom, where filter-feeding animals like clams, mussels, oysters, abalone and other shellfish live. A sticky biofilm layer can camouflage synthetic plastics in seawater, and animals that typically eat dead organic material may unintentionally ingest them. Future experiments will test whether live oysters placed in tanks with and without plastics end up ingesting more pathogens.

A One Health problem

One Health is an approach to research, policy and veterinary and human medicine that emphasizes the close connection of animal, human and environmental health. While it may seem that plastic pollution affects only animals in the ocean, it can ultimately have consequences on human health.

Our project was conducted by a multidisciplinary team of experts, ranging from microplastics researchers and parasitologists to shellfish biologists and epidemiologists. This study highlights the importance of collaboration across human, animal and environmental disciplines to address a challenging problem affecting our shared marine environment.

Our hope is that better understanding how microplastics can move disease-causing pathogens in new ways will encourage others to think twice before reaching for that plastic straw or polyester T-shirt.

Questões

Questão 1 (4 pontos): Traduza, do inglês para o português, os três (3) primeiros parágrafos do texto acima (de “Typically when people hear about plastic pollution ...” até “... and travel to the deep sea.”)

Exemplo de tradução (algumas alternativas também aceitas para algumas palavras estão entre colchetes):

Tipicamente, quando pessoas ouvem sobre poluição por plástico, elas podem visualizar [imaginar] aves marinhas com os estômagos [barrigas, ventres, abdômens] cheios de lixo [resíduos] ou tartarugas marinhas com canudinhos de plástico nos seus narizes. No entanto, a poluição por plástico apresenta uma outra ameaça que é invisível ao olho e que tem consequências importantes para saúde tanto humana quanto animal.

Microplásticos, partículas minúsculas de plástico encontradas em muitos cosméticos, podem se formar quando materiais maiores, tais como roupas ou redes de pesca, se quebram na água. Microplásticos estão agora amplamente distribuídos pelo oceano e foram encontrados em peixes e frutos-do-mar [moluscos, mariscos], incluindo aqueles consumidos por pessoas.

No papel de pesquisadoras [pesquisadores, cientistas] estudando como patógenos carregados pela água, nós queríamos entender melhor o que acontece quando microplásticos e patógenos causadores de doenças vêm parar no mesmo corpo d'água. No nosso estudo recente publicado na revista *Scientific Reports* (“Reportagens Científicas”) [traduzir o nome da revista não é necessário], nós descobrimos [encontramos] que patógenos da terra podem pegar uma carona até a praia em pedaços microscópicos de plástico, fornecendo [providenciando] uma nova forma para germes se concentrarem ao longo de litorais e viajarem ao mar profundo.

Questão 2 (1 ponto): Com base no texto, quais impactos pelo menos um dos patógenos estudados pode ter sobre animais marinhos?

A resposta está na frase “*Toxo* also infects a wide range of marine wildlife and kills endangered species, including southern sea otters, Hector’s dolphins and Hawaiian monk seals.” Exemplo de resposta: “O *Toxoplasma gondii* pode infectar diversas espécies marinhas e levar à morte de indivíduos de espécies ameaçadas, incluindo espécies de lontras marinhas, golfinhos e focas.”

Questão 3 (1 ponto): De acordo com o texto, o que é “*One Health*” (“Saúde Única”)?

A resposta está na frase “One Health is an approach to research, policy and veterinary and human medicine that emphasizes the close connection of animal, human and environmental health”. Exemplo de resposta: “Saúde única é uma abordagem de pesquisa, política, medicina veterinária e medicina humana que enfatiza a forte conexão entre saúde animal, humana e ambiental.”

Questão 4 (2 pontos): Discuta, com as suas próprias palavras mas com base no texto, em que os patógenos estudados diferem dos patógenos comumente encontrados na água do mar e como os microplásticos podem alterar a sua distribuição.

A resposta está principalmente na parte “Plastics could change ocean disease transmission”.

Em relação à diferença dos outros patógenos, espera-se que sejam abordados os seguintes pontos: os patógenos estudados derivam de hospedeiros animais e humanos; eles não são normalmente encontrados na água marinha; a sua presença deriva inteiramente de contaminação fecal que chega no mar; eles não se replicam no mar.

Em relação a como microplásticos podem alterar a sua distribuição, espera-se que sejam abordados os seguintes tópicos: os microorganismos poderam viajar longas distâncias, chegando em regiões que normalmente não alcançariam; podem se concentrar no fundo marinho.

Questão 5 (1 ponto): De acordo com os resultados do estudo, qual tipo de microplástico pode ter maiores impactos: o proveniente de tecidos e redes de pesca ou o proveniente de cosméticos? Justifique a sua resposta.

A resposta está na frase “Surprisingly, we found that microfibers (commonly from clothes and fishing nets) harbored a greater number of parasites than did microbeads (commonly found in cosmetics).” Exemplo de resposta: “Os micoplásticos provenientes de tecidos – microfibras – podem ter impactos maiores, já que microfibras apresentaram mais parasitas do que os plásticos encontrados em cosméticos.”

Questão 6 (1 ponto): Explique com suas próprias palavras como foi testado se os parasitas estudados conseguem se grudar em superfícies plásticas.

A resposta está no terceiro parágrafo da parte “Investigating how plastics and pathogens interact”. Exemplo de resposta: “Inicialmente, microplásticos foram deixados em recipientes com água marinha por duas semanas, em laboratório. Isso gerou a formação de um biofilme, formado por bactérias e substâncias gelatinosas cobrindo os plásticos. A seguir, nos recipientes foram adicionados parasitas e depois de sete dias foi contado quantos parasitas grudaram nos microplásticos e quantos permaneceram na coluna d’água.”

