

ECOLOGIA Material sintético transporta organismos marinhos a distâncias cada vez maiores

Naves flutuantes de plástico

Isaac Rodrigues dos Santos

Universidade do Estado da Flórida, Estados Unidos (doutorando em oceanografia)

A humanidade sempre se preocupou com a chegada de naves alienígenas de planetas longínquos. Sem receber a mesma atenção, processo semelhante parece ocorrer diariamente nos mares e oceanos da Terra, onde organismos marinhos pegam carona em naves terráqueas, ou melhor, em plásticos flutuantes, para viajar grandes distâncias.

Assim como os humanos, os organismos aquáticos têm experimentado grandes oportunidades de transporte. Essa condição não é propiciada apenas por embarcações, mas também por 'naves' de lixo que flutuam nos oceanos. Quando transportados, os organismos aquáticos e terrestres podem se fixar e se desenvolver em novos ecossistemas, tornando-se espécies alienígenas. A introdução dessas espécies é um dos grandes problemas ambientais da atualidade, causando significativos impactos na biodiversidade mundial, na pesca e na economia de de-

terminadas regiões e até mesmo na saúde humana.

O problema é mais comum do que aparenta, considerando-se que tem ocorrido desde o início da navegação marítima, inicialmente pela bioincrustação no casco dos navios e mais recentemente também por meio da água de lastro. A grande importância da água de lastro como vetor de introdução de espécies exóticas levou à criação de programas internacionais, como o Programa GloBallast, que visa reduzir a transferência de espécies aquáticas não nativas indesejáveis, com efetiva participação do Brasil. Para ter mais estabilidade quando se deslocam vazios, os cargueiros usam águas de lastro em seus tanques, coletadas em estuários e portos de várias partes do mundo e despejadas em seu destino quando vão ser carregados de mercadorias.

Em nosso país, a ocorrência de espécies exóticas tem sido identificada de forma episódica, com registros esparsos de crustáceos, corais e moluscos ao longo do litoral. Há, por exemplo, registro de pelo menos 18 espécies de crustáceos decápodes exóticos no Brasil, vindos dos oceanos Índico, Pacífico e Atlântico norte e oriental. Os riscos da ocorrência dessas espécies em águas brasileiras incluem a redução da biodiversidade e a transmissão de doenças virais, que podem atingir animais nativos de interesse econômico.

Recentemente, a dispersão do mexilhão-dourado, molusco de água doce originário do Sudeste Asiático, exigiu grande esforço científico para a compreensão do problema e adoção de medidas de gerenciamento. O mexilhão-dourado domina os ecossistemas em que vive, formando aglomerações em grades, filtros e tubulações, diminuindo o fluxo em sistemas de captação de água e aumentando os custos de manutenção, além de causar sérios danos ecológicos.

Resíduo plástico com bioincrustação de cracas e outros organismos encontrado em uma praia de Florianópolis



Para muitos organismos, o lixo flutuante proporciona um novo e oportuno hábitat na forma de ilhas flutuantes semipermanentes. A possibilidade de o lixo flutuante ser transportado pelas correntes e pelos ventos por longas distâncias o torna capaz de introduzir organismos indesejáveis em locais fora do alcance da dispersão natural desses organismos. Isso não deve ser desprezado se levarmos em conta o alto grau de poluição por plásticos em todos os oceanos. A dispersão ocorre porque vários animais e plantas se fixam, crescem e se reproduzem usando o plástico flutuante como substrato. Na Nova Zelândia, por exemplo, foram encontradas 92 espécies de algas e invertebrados incrustadas em garrafas plásticas. O substrato foi dominado principalmente por algas, mas já foram observados também outros grupos de organismos, como cracas, foraminíferos, moluscos, poliquetas e esponjas. Uma vez colonizados, os plásticos flutuantes também atraem organismos móveis, como caranguejos, camarões e peixes.

A ocorrência relativamente comum de animais com ciclo de vida curto é outro indicativo de que os plásticos flutuantes oferecem grande oportunidade de dispersão biológica, tendo em vista que esses animais geralmente têm baixa capacidade de dispersão natural. Apesar de cracas e outros organismos utilizarem o plástico como substrato, os briozoários (invertebrados coloniais abundantes no ambiente marinho) parecem ser os animais que mais tiram proveito do novo substrato. Em muitas ocasiões, foram encontrados briozoários em estágio sexual avançado, o que indica a possibilidade de reprodução durante o transporte pelas naves de plástico flutuantes, ocasionando maior risco de fixação em novos hábitats.

Riscos para o continente antártico

Vários exemplos ilustram o potencial que tem o lixo flutuante de fazer transporte biológico a grandes distâncias. Na Flórida, foi encontrado o briozoário não nativo *Thalamporella* spp., bastante similar a exemplares descritos para o Brasil. No mar do Caribe, o plástico pode ter papel ecológico similar ao desempenhado por algas flutuantes do gênero *Sargassum*. As comunidades que vivem associadas ao *Sargassum* são bastante diversificadas, havendo muitas espécies endêmicas e com relações ecológicas complexas. As comunidades que podem viver associadas ao plástico flutuante são menos abundantes e diversificadas, dominadas no mar do Caribe pelo briozoário *Electra tenella*. Esse animal teve sua amplitude de distribuição e abundância aumentadas no oceano Atlântico devido à presença de grande quantidade de plástico flutuante. A razão para o sucesso desse briozoário é provavelmente a falta de

habilidade competitiva de outros organismos que não conseguem se fixar em substrato liso e semi-flexível como o plástico. Além de *E. tenella*, há evidências de que algumas espécies de cracas tiveram sua distribuição aumentada em razão da ocorrência de plásticos nos oceanos.

Uma vez cobertos por organismos incrustantes, os plásticos têm sua densidade aumentada e tendem a afundar. Quando submersos, normalmente são desincrustados e podem emergir novamente, causando a ocorrência de um ciclo de submersão-emersão e incrustação-desincrustação. O dado é importante, pois os mecanismos de impacto ambiental do plástico flutuante ou submerso são bastante diferentes. Enquanto o plástico flutuante é muitas vezes confundido com alimento e ingerido por aves, tartarugas e mamíferos marinhos, o submerso tende a formar um tapete no leito oceânico que impede a ciclagem natural de substâncias e microrganismos na interface água-sedimento.

Talvez o risco mais preocupante associado à bioincrustação em plásticos esteja relacionado com a introdução de espécies exóticas na Antártida. O continente antártico, isolado há mais de 25 milhões de anos, reúne grande quantidade de espécies endêmicas cujas relações ecológicas são bastante consolidadas e particulares. Por isso a introdução de espécies exóticas na região pode trazer consequências ecológicas mais graves do que em outras áreas do planeta.

O lixo marinho aparece como importante mecanismo de dispersão biológica para a Antártida. Há estudos que demonstram que o lixo flutuante triplicou a probabilidade de propagação da fauna em áreas antárticas ao sul da latitude 50°, embora correntes oceânicas evitem a entrada de grande quantidade de material flutuante na região. A aderência de organismos em plástico é aparentemente mais vantajosa para sua dispersão do que a aderência em casco de navios. Isso porque o plástico tem maior durabilidade, é mais espalhado e viaja mais devagar, favorecendo a sobrevivência de bioincrustantes.

Os estudos científicos sobre naves flutuantes de plástico ainda não demonstraram registros de bioinvasão de grande interesse ambiental e econômico, talvez porque esse tipo de estudo seja bastante complexo. O risco de introdução de espécies exóticas por plásticos flutuantes parece ser menor em comparação com outros meios, como a água de lastro. Mas é possível que, com novas investigações, a importância do lixo marinho seja mais bem compreendida e reconhecida. Cabe à comunidade científica uma resposta a essas questões. Enquanto isso, as naves terráqueas seguem ameaçando a biodiversidade da Terra. ■