

Pré-Descrição visual da Poluição Plástica na perspectiva da Amazônia Costeira-Amapá

Emarielle Coelho Parda

A cada ano, estima-se que mais de 400 milhões de toneladas de plásticos são produzidas mundialmente. Desde 1950, a produção em larga escala de plástico vem aumentando drasticamente, totalizando 9,2 bilhões de toneladas de plástico, até 2017, o correspondente a mais de uma tonelada por habitante no planeta. A preocupação global é que associado a esta crescente tendência na produção deste polímero existe a preocupação no que diz respeito a falta de uma política pública eficiente, relacionada a fabricação, consumo e descarte inadequado deste poluente. É estimado que 5,67 bilhões de toneladas de plástico são queimados, destinados a lixões ou até mesmo jogados no meio ambiente. Mal administrados, esses detritos plásticos estão se acumulando rapidamente nos ambientes terrestres, regiões de água doce e ambientes costeiros, chegando aos oceanos.

Em ambientes costeiros, os plásticos estão sujeitos às forças mecânicas das marés, ondas e correntes, da radiação solar e/ou a degradação microbiana, promovendo a sua fragmentação. Esses fragmentos de plásticos, cuja maior dimensão não ultrapassa 5 mm, são denominados microplásticos (MPs). Os microplásticos são os principais agentes poluidores dos ecossistemas aquáticos, sendo responsável por 60% a 80% dos resíduos encontrados em ambientes marinhos.

O potencial dos microplásticos como vetor de transporte de contaminantes antropogênicos é um risco. Durante o processo de fragmentação deste polímero, alguns poluentes orgânicos podem ser desorvidos (processo químico/físico onde uma substância é liberada de uma superfície) e outros são facilmente adsorvidos. Nesse primeiro caso, os compostos são adicionados durante a fabricação do plástico e liberados ao ambiente no seu processo de fragmentação, como o bisfenol A e alguns hidrocarbonetos. No segundo caso, outros poluentes, como metais pesados, podem ser adsorvidos quando disponível no meio ambiente. Com o tempo e aumento da temperatura esses aditivos podem ser liberados para o meio ambiente ou para algum organismo que venham a ingerir esse fragmento de plástico, provocando efeitos tóxicos, como a redução da fotossíntese, deterioração da função imunológica e até mesmo disfunção endócrina. Esse processo não só prejudica os seres que vivem em ambientes contaminados, como também podem se acumular em diversos organismos marinhos, como larvas de peixes, mexilhões, microalgas marinhas, entre outros (Santos et al., 2021; Zhang et al., 2016), e serem transferidos a outros organismos maiores através da cadeia alimentar, levando à sua bioacumulação e a biomagnificação, afetando tanto o ambiente, a vida aquática e o homem.

No Brasil, estudos com resíduos plásticos em ambientes costeiros são realizados desde o final da década de 1990. Contudo, estudos relacionados à presença de microplásticos em ambientes amazônicos são bem mais recentes. Pegado *et al.* (2018) registraram a presença de microplásticos em conteúdos estomacais de peixes no estuário do Rio Amazonas. Martinelli Filho e Monteiro (2019) comprovaram a presença deste poluente em sedimentos arenosos em uma praia amazônica. Gerolin *et al.* (2020) registraram a presença de microplásticos em sedimentos do rio Amazonas. Santos Queiroz *et al.* (2022) relataram altos níveis de exposição de MPs na Plataforma Continental Amazônica (320–13.000 MPs/m³). Sant'Anna *et al.* (2022) registraram a presença de MPs (202 partículas/m³) em sedimentos de 5 balneários no estado do Amazonas. De Souza *et al.* (2023) registrou a poluição por plástico

em sedimentos de alguns rios amazônicos (Rio Solimões, Rio Negro e setor alto do Rio Amazonas).

A zona Costeira Amazônica Brasileira (ZCAB) possui aproximadamente 2.250 km de extensão, é composta por estuários e planícies de maré lamosa, as quais são diretamente influenciadas pela descarga do rio Amazonas. Tanto as partículas em suspensão quanto as que se depositam ao longo do curso do rio podem estar adsorvendo microplásticos oriundos das cidades banhadas pelo rio Amazonas, podendo ser transportados e redistribuídos na região costeira adjacente. Inserido na ZCAB, temos o estado do Amapá, o qual está localizado na foz do rio Amazonas, com uma população estimada em 733.508 mil habitantes, sendo que 75% estão concentradas em duas cidades, a capital Macapá e a cidade portuária do estado, Santana. A grande concentração da população amapaense nessas regiões ocorre devido as principais atividades que movimentam a economia local, como atividades industriais, extrativismo (mineral, vegetal e animal), agricultura e pecuária. Tendo em vista, que 90% da população do estado está abrigada na zona costeira amapaense é inevitável relacionar essa significativa porcentagem com a crescente contaminação por plástico nestes sistemas, já que as maiores contaminações por plástico são registradas em regiões próximas às aglomerações urbanas, o que indica a possível influência dos sistemas de drenagem de esgotos, pois essas regiões urbanizadas são fontes de poluição plástica que chegam aos ambientes costeiros, os quais são importantes sistemas deposicionais e funcionam como barreiras biogeoquímicas, recebendo e retendo poluentes orgânicos e inorgânicos de toda a população adjacente.

A Zona Costeira do Estado do Amapá (ZCEA) se estende da foz do rio Oiapoque à foz do Rio Jari, com aproximadamente 750 km. Considerando as características fisiográficas e dinâmicas, a ZCEA é dividida em dois setores distintos: Costa Oceânica do Amapá e Costa Estuarina do Amapá. A porção oceânica é representada pela ocorrência dos manguezais ao longo de sua linha de costa, apresentando grande importância ecológica e econômica, a qual funciona como berçário e zona de alimentação de diversas espécies da zona costeira. Estende-se por cerca de 15.500 Km², indo da Baía do rio Oiapoque até a antiga foz do rio Araguari, com largas e extensas planícies de maré lamosas, presença de cordões arenosos e de praias. O Setor Estuarino (ou Amazônico) estende-se por cerca de 9.700 km², percorrendo da foz do rio Jari até a foz do Rio Amazonas, é descrito por apresentar um substrato argiloso e siltoso ao longo da planície de inundação do rio Amazonas e seus tributários, e também, possui influência das marés. É caracterizado por sua dinamicidade socioeconômica, sendo o setor que abriga a maior parte da população do estado (70%), concentrando as principais atividades portuárias.

A planície costeira amapaense está inserida em uma região com forte hidrodinâmica, sendo dominada pelo regime de macromarés. No decurso das marés de sizígias potencializadas, durante os períodos de equinócios, esporadicamente, ocorre as pororocas, um fenômeno natural caracterizado pela entrada de ondas nos estuários.

Dentro desse contexto, no âmbito de uma atividade de campo para coleta de sedimento, com uma draga do tipo Van Veen, foi realizada uma descrição visual da poluição plástica nas seguintes áreas: Estuários do Rio Cuñani e Calçoene, na Ilha de Maracá e na região urbano-portuária de Macapá/Santana, todos influenciados pelo rio Amazonas.

Foi possível observar que nos dois estuários existem muitos canais de maré e bancos lamosos que se formam na margem, ao longo do estuário. A descrição visual dos sedimentos variou de areia a fração muito fina, para o Estuário do Rio Calçoene. Já para o estuário do Rio Cuñani os sedimentos são compostos por fração muito fina, tipo silte e argila. Essa variedade pode ser explicada pela presença de muitas rochas e corredeiras ao longo do trecho

percorrido, além de uma planície de manguezal composta por sedimentos finos, na foz do estuário, com forte corrente.

A moradia apresentou diferenças, as margens do rio Cunãni apresentaram poucas as casas com embarcações pequenas (do tipo canoa a barco mediano, com aproximadamente 6m de comprimento). Durante o trajeto entre o Quilombo Cuñani até a foz foi possível observar que a região da foz do estuário registrou mais resíduos quando comparado a todo o sistemas estuarino . Os resíduos eram compostos, principalmente, de garrafa PET e sacolas plásticas. Além de restos de pesca, como corda, isopor, redes de pesca e pedaços de lona. Às margens do estuário do rio Calçoene foi observado um maior número de casas, quando comparados ao Cuñani, bem como a presença de embarcações maiores (em torno de 10 a 15m de comprimentos). Esse aumento na urbanização refletiu na maior presença de resíduos plásticos dentro do sistema estuarino quando comparados ao estuário do rio Cuñani (garrafa PET, cordas, isopor, pedaços de lona, restos de pesca e sacolas plásticas).

A moradia à margem do rio é composta por casas de madeira, com palafitas. Todas as casas têm pequenas embarcações (canoas) as quais servem para auxiliar na pesca, que é a principal fonte de subsistência dos ribeirinhos da região amazônica. As canoas e algumas casas são pintadas de várias cores diferentes, principalmente de cor azul e vermelho, o que pode ser uma fonte potencial de microplástico para este estuário, além da pesca fantasma. Na Beira Rio da cidade existem vários empreendimentos como posto de gasolina, geleiras e muitos barcos grandes, inclusive essas embarcações em sua maioria são de outros estados, principalmente do estado vizinho, Pará.

A Ilha de Maracá por sua vez é uma Unidade de conservação, está sob a administração do ICMBIO que possui uma base e a única construção antrópica em todo o território , além disso, a pesca é proibida. Contudo, foi perceptível a presença de apetrechos de pesca em toda margem da ilha. Além da belíssima biodiversidade preservada na área, uma imagem que chamou atenção foi a utilização de cordas de nylon na construção de ninho de algumas espécies de pássaros. Essas aves constroem ninhos compridos em forma de bolsa, com fibras vegetais e ao encontrar com restos de pesca fantasma acabam por inserir essas cordas na sua construção, por não saber diferenciá-la. Contudo, não foi avistado poluição por sacolas plásticas. Os sedimentos foram visualmente descritos como sedimentos muito finos, em alguns trechos do tio argila.

Para a região urbana de Macapá/Santana, foi possível observar muita poluição plástica ao longo dos pontos. Tanto nas porções urbanizadas quanto nas áreas não urbanizadas. Os trechos mais impactantes foram na orla da cidade de Macapá e no porto de Santana, com incontáveis sacolas plásticas e garrafas pet. Em outro ponto do trecho Macapá/Santana, aparentemente um ponto de acúmulo de resíduo trazido pelas águas do rio Amazonas, foi necessário jogar a draga várias vezes para que pudesse coletar o sedimento. Nas tentativas a draga veio cheia de caroço de açaí e uma blusa infantil. Entretanto uma imagem que impactou bastante foi uma árvore que ao invés de folhas estava cheia de sacos plásticos. No movimento da maré a árvore é coberta pela água e as sacolas que estão soltas no corpo do rio acabam por se prender nos galhos do vegetal. Na descrição visual dos sedimentos os mesmos variaram de areia a sedimentos mais finos, com a presença de muitos resíduos e matéria orgânica. A sedimentação estuarina ajuda a interpretar os processos geológicos e geoquímicos dos ambientes, bem como a origem, transporte e acumulação dos sedimentos e de seus contaminantes. Por sua vez, os sistemas estuarinos são de grande importância econômica, ecológica e ambiental pois fazem a conectividade ecológica entre rios e oceanos, através das interações entre esses três ecossistemas, por meio da troca de nutrientes e matéria orgânica que estão envolvidos nesses processos.

Os registros sedimentares são capazes de armazenar características de agentes atuantes, podendo ser utilizadas como ferramentas para entender os processos que caracterizam o ambiente e as possíveis intervenções antrópicas. Neste aspecto, os estudos relacionados aos poluentes e sua adsorção nos sedimentos são importantes para identificar possíveis fontes e zonas de acúmulos de contaminantes podendo indicar se a intervenção antrópica está afetando o equilíbrio do ambiente. Neste sentido, a comunidade científica está aplicando um novo termo para o tempo geológico presente, denominado de Antropoceno, para designar uma variedade de processos naturais que estão sendo alterados por consequência de atividades humanas.

Por fim, devido as características oceanográficas, geológicas e geomorfológicas bem como, a relevância biológica singular dos estuários amazônicos, a contribuição científica sobre a investigação da poluição plástica na Amazônia Costeira é de extrema relevância, visto que ajudarão a preencher as lacunas existentes sobre poluição plástica, principalmente em sedimentos estuarinos na Zona Costeira do Estado do Amapá. Enquanto o mundo progride em direção a um tratado global para combater a poluição plástica, a pesquisa na Amazônia sobre as fontes, fatores, distribuição e concentrações dos microplásticos fornece informações valiosas para auxiliar na definição de estratégias necessárias para o enfrentamento dessa ameaça ubíqua.