

VESTÍGIOS – Revista Latino-Americana de Arqueologia Histórica
Volume 19 | Número 2 | Julho – Dezembro 2025
ISSN 1981-5875
ISSN (online) 2316-9699

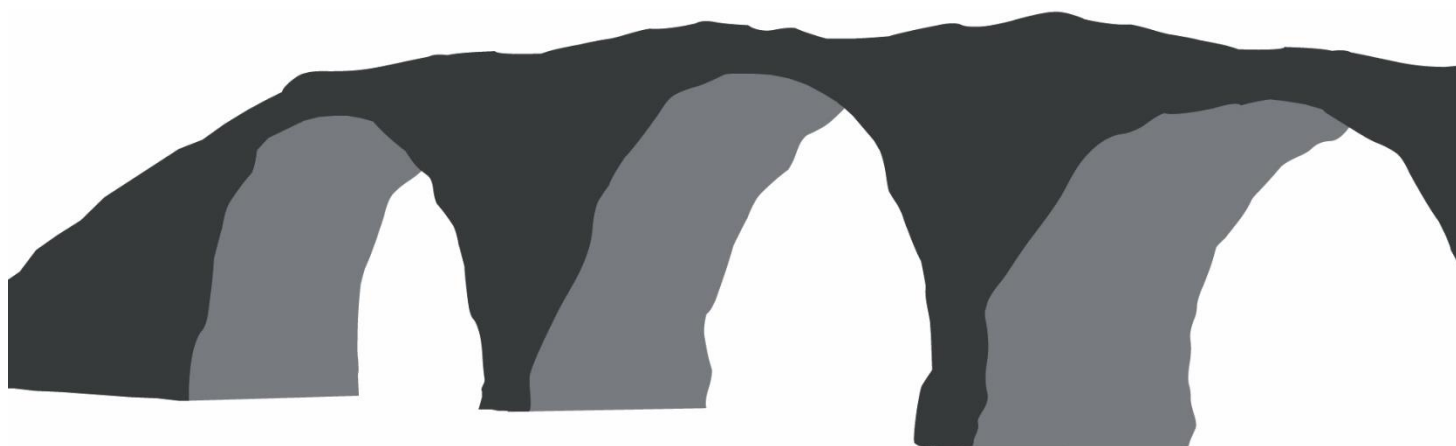
**“É DOCE MORRER NO MAR”? LIXO LANÇADO EM AMBIENTES
MARINHOS E A FORMAÇÃO DE NOVOS REGISTROS ARQUEOLÓGICOS**

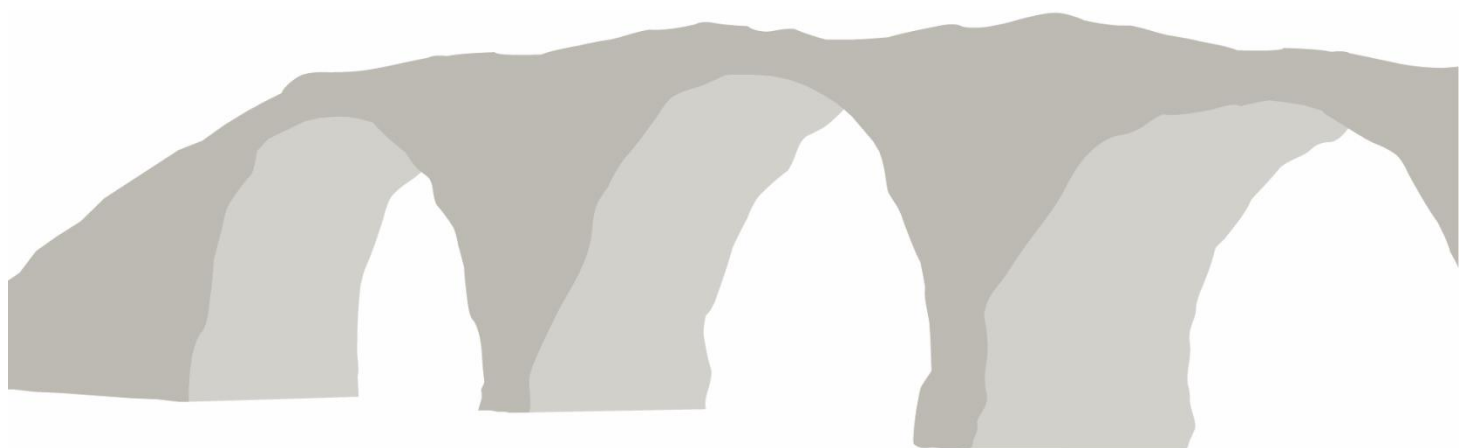
**“¿ES DULCE MORIR EN EL MAR?” BASURA TIRADA
EN MEDIOS MARINOS Y LA CREACIÓN DE NUEVOS REGISTROS
ARQUEOLÓGICOS**

**“IS IT SWEET TO DIE IN THE SEA?” GARBAGE THROWN
IN MARINE ENVIRONMENTS AND THE FORMATION OF THE NEW
ARCHAEOLOGICAL RECORDS**

Vanúzia Gonçalves Amaral

Maria Jacqueline Rodet





Submetido em 28/10/2024.

Revisado em: 05/06/2025.

Aceito em: 12/06/2025.

Publicado em 30/07/2025.

“É DOCE MORRER NO MAR”? LIXO LANÇADO EM AMBIENTES MARINHOS E A FORMAÇÃO DE NOVOS REGISTROS ARQUEOLÓGICOS

“¿ES DULCE MORIR EN EL MAR?” BASURA TIRADA EN MEDIOS MARINOS Y LA CREACIÓN DE NUEVOS REGISTROS ARQUEOLÓGICOS

“IS IT SWEET TO DIE IN THE SEA?” GARBAGE THROWN IN MARINE ENVIRONMENTS AND THE FORMATION OF THE NEW ARCHAEOLOGICAL RECORDS

Vanúzia Gonçalves Amaral¹

Maria Jacqueline Rodet²

RESUMO

Este artigo parte da constatação dos índices alarmantes de descarte irregular de lixo plástico no meio ambiente com destaque para presença deles em paisagens marinhas. Refletimos sobre as implicações desse fenômeno na formação de novos registros arqueológicos e procuramos apontar algumas dimensões simbólicas sobre lixo, resíduos, rejeitos e descartabilidade. O estudo adotou uma abordagem exploratória baseada em revisão bibliográfica e análise crítica de pesquisas recentes que têm correlacionado resíduos e formação de plastiglomerados. Entendemos a arqueologia como campo de estudo que pode se apropriar teórica e metodologicamente de um tema tão emergente e se é possível analisar os resíduos plásticos enquanto vestígios do presente que moldam e transformam paisagens, memórias e futuros possíveis. Ambientes marinhos são a grande lixeira dos tempos atuais?

Resíduos descartados irregularmente, especialmente em ambientes marinhos, contribuem para a formação de novos registros arqueológicos e, para alterar essa realidade, é preciso ir além de desacelerar a produção em larga escala. Indicamos a necessidade urgente de ações de transformação da indústria com estabelecimento de metas de redução de produção de plásticos e introdução de novas matérias primas na cadeia produtiva. É preciso viver com produção e consumo justos e reaproveitar ou reciclar totalmente os resíduos.

Palavras-chave: Registros arqueológicos, Plásticos, Arqueologia do lixo.

¹ Servidora pública da Prefeitura de Belo Horizonte, Minas Gerais. Doutora em Antropologia, com ênfase em Arqueologia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Programa de Pós-Graduação em Antropologia da UFMG (PPGAn). Endereço: Rua Sergipe 64, Boa Viagem, CEP:30.170-130, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. E-mail: vanuzia.amaral@pbh.gov.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9612-6390>.

² Prof. Doutora do Departamento de Antropologia e Arqueologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Endereço: Rua Gustavo da Silveira, 1035 Santa Inês, CEP: 31080-010, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. E-mail: jacqueline.rodet@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5742-5999>.

RESUMEN

Este artículo parte del reconocimiento de los alarmantes índices de descarte irregular de residuos plásticos en el medio ambiente, con énfasis en su presencia en paisajes marinos. Reflexionamos sobre las implicaciones de este fenómeno en la formación de nuevos registros arqueológicos y buscamos señalar algunas dimensiones simbólicas sobre la basura, los residuos, los desechos y la descartabilidad. El estudio adoptó un enfoque exploratorio basado en una revisión bibliográfica y un análisis crítico de investigaciones recientes que han relacionado los residuos con la formación de plastiglomerados. Entendemos la arqueología como un campo de estudio que puede apropiarse teórica y metodológicamente de este tema emergente, para analizar los residuos plásticos como vestigios del presente, que moldean y transforman paisajes, memorias y futuros posibles. ¿Son los ambientes marinos el gran basurero de los tiempos actuales?

Los residuos descartados irregularmente, especialmente en ambientes marinos, contribuyen a la formación de nuevos registros arqueológicos y, para cambiar esta realidad, es necesario ir más allá de simplemente desacelerar la producción a gran escala. Señalamos la urgente necesidad de acciones para transformar la industria, estableciendo metas de reducción en la producción de plásticos e introduciendo nuevas materias primas en la cadena productiva. Es necesario vivir con una producción y consumo justos, y reutilizar o reciclar completamente los residuos.

Palabras clave: Registros arqueológicos, Plásticos, Arqueología de la basura.

ABSTRACT

This paper starts from the recognition of the alarming rates of irregular plastic waste disposal in the environment, with emphasis on their presence in marine landscapes. We reflect on the implications of this phenomenon for the formation of new archaeological records and aim to highlight some symbolic dimensions of waste, refuse, rejection, and disposability. The study adopted an exploratory approach based on a literature review and critical analysis of recent research that has linked waste with the formation of plastiglomerates. We understand archeology as a field of study that can theoretically and methodologically appropriate such an emerging topic, and that it is possible to analyze plastic waste as traces of the present that shape and transform landscapes, memories and possible futures. Are marine environments today's biggest dump?

Irregularly discarded waste, especially in marine environments, contributes to the formation of new archaeological records. To change this reality, it is necessary to go beyond simply slowing down large-scale production. We point to the urgent need for transformative actions in the industry, including setting goals for reducing plastic production and introducing new raw materials into the production chain. We must live with fair production and consumption, and fully reuse or recycle waste.

Keywords: Archaeological records, Plastics, Garbage Archaeology.

“Devemos admitir que as mercadorias substitutas têm uma vantagem em relação à “coisa autêntica”. (...) Seus vendedores garantem também a fácil e frequente substituição dos produtos no momento em que eles não mais lhe forem úteis ou em que outros produtos, novos, aperfeiçoados e ainda mais sedutores, apareçam pela frente. Em suma, as mercadorias encarnam a derradeira falta de razão e a capacidade que as escolhas têm de serem revogáveis, assim como a extrema descartabilidade dos objetos escolhidos. Mais importante ainda, parecem colocar-nos no controle. Somos nós, os consumidores que traçamos a linha divisória entre o útil e o refúgio. Tendo por parceiras as mercadorias, podemos deixar de nos preocupar em terminar na lata de lixo.” (Bauman, 2005, pp. 160-161).

INTRODUÇÃO

A geração de Resíduos Sólidos Urbanos/RSU (especialmente os plásticos) tem aumentado em escala global. Dados da ONU (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente/PNUMA 2023) e do Banco Mundial (Kaza *et al.*, 2018) alertam para o crescimento de resíduos dispostos predatoriamente na natureza. O Banco Mundial informa que no ano 2016 foram geradas 2,01 bilhões de toneladas de RSU e para o ano 2050 se estima que sejam 3,40 bilhões de toneladas. Os RSU, em escala de milhões de toneladas, estão sendo lançados em canais, redes de drenagem de cidades, lagos, rios e mares ou queimados em lixões diariamente. O relatório do PNUMA (2021, 2023) defende uma redução drástica de usos de plásticos que denomina como ‘desnecessário’, ‘evitável’ e ‘problemático’. O relatório fala ainda da rotineira falta de vontade política como um entrave a mudanças nesse setor produtivo, assim como defende a urgência do desenvolvimento e adoção rápida de produtos alternativos e novas práticas de produção. Reiteram, sem elaboração crítica, o repetitivo mantra que versa sobre a “*maior conscientização do consumidor para encorajar escolhas mais responsáveis*”. É possível problematizar, em contrapartida, se o consumidor tem muitas escolhas de consumo responsável ao seu dispor.

O PNUMA, o Banco Mundial e setores acadêmicos realizam análises que compartimentalizam ações de estados e do setor produtivo privado como se a captação de matérias primas, produção, distribuição, consumo, descarte e pós descarte fossem ações unilaterais ou estanques quanto a suas causas e efeitos. Um dos vestígios mais evidentes dos tempos atuais são os resíduos sólidos urbanos/RSU em escala de milhões de toneladas que são gerados e descartados diariamente. Normalmente sabemos onde determinada mercadoria foi fabricada, mas perde-se o lastro quando procuramos saber, por exemplo, por que determinado resíduo está descartado naquela lixeira, ao longo de estradas ou em aterros de cidades.

Melosi (2005) afirma sobre a durabilidade dos vestígios encontrados no lixo e alerta para a extensão do problema ambiental criado por resíduos sólidos urbanos/RSU. Em um estudo pioneiro sobre lixo nas cidades, o historiador ressalta os limites da responsabilidade individual versus a responsabilidade comunitária neste problema e afirma que os Estados Unidos da América ‘descobriram’ o problema do lixo urbano no final do século XIX.

Além de um problema grave na gestão das cidades, os RSU são também objetos de grande interesse da pesquisa acadêmica. Zirimg (2015, 2022) fala dos estudos sobre os resíduos ancorados em muitas raízes. Antropólogos, arqueólogos, historiadores e analistas políticos tentam compreender como e por que as sociedades descartam materiais considerados inúteis ou perigosos. Abordagens históricas indicam motivos para o descarte e incluem análises sobre a criação de equipamentos públicos ou privados para tratar lixo ou águas residuais, por exemplo. O autor cita a contribuição de Mary Douglas no campo da cultura e paga tributo a

William L. Rathje como autor de trabalho muito influente no campo de estudos interdisciplinares sobre resíduos com foco na materialidade dos descartes.

Rathje (1979) e Rathje e Murphy (2001) fizeram análises sobre as discrepâncias entre o comportamento declarado por consumidores e o consumo real verificado diretamente nas lixeiras. Eles ressaltam que entrevistas tendem a subnotificar formas ou níveis indesejáveis de consumo. O consumo de álcool e alimentos processados costuma ser subnotificado enquanto alimentos considerados saudáveis são mais relatados nos questionários do que consumidos cotidianamente. As percepções diferentes relacionadas com produção, consumo, geração e descarte de resíduos nos remete aos significados que damos aos RSU.

Rathje e Murphy (2001) fazem uma rica nota terminológica sobre “lixo” e nos alerta para usos de palavras que podemos entender como sinônimas, mas tem significados diferentes se consideramos contextos.

Várias palavras para as coisas que jogamos fora – ‘resíduos’, ‘rejeitos’, ‘lixo’ – são usadas como sinônimos, no discurso casual; mas, na verdade, têm significados diferentes. ‘Resíduos’ refere-se, especificamente, a descartes que são teoricamente “secos” – jornais, caixas, latas e assim por diante. ‘Rejeito’ refere-se, tecnicamente, a descartes “úmidos” – restos de alimentos, resíduos de quintal e miudezas. ‘Restos’ é um termo abrangente, tanto para os descartes úmidos quanto para os secos. ‘Lixo’ é ainda mais inclusivo: refere-se a todo o lixo, além de entulho de construção e demolição. A distinção entre lixo úmido e seco foi importante, nos dias em que as cidades despejavam lixo para os porcos e precisavam separar o material úmido do seco; acabou tornando-se irrelevante, mas pode retomar importância, se a ideia de realizar a compostagem de alimentos e resíduos de quintal prosperar. Frequentemente usaremos ‘lixo’, neste livro, para referirmo-nos à totalidade dos descartes humanos, porque é a palavra usada com mais naturalidade, no discurso comum³. (Rathje & Murphy, 2001, p. 9, tradução nossa).

Autores como Shanks *et al.* (2004) incluem a palavra ‘ruínas’ ao se referirem ao descarte como abandono de coisas sem utilidade. Esclarecem também sobre a ação de descarte relacionada com um ciclo econômico e argumentam que a associação de lixo com uma economia geral prejudica a separação categórica do lixo de outros aspectos da produção, troca, consumo e descarte de bens. Indicam que o “lixo é um processo” e esse processo inclui abrasão, deterioração e dispersão.

O que pode ser classificado como lixo?

O lixo é encarado em muitos relatos como um problema, “*out of sight, out of mind*” (Melosi, 2005; Rathje & Murphy, 2001). Ações para possíveis soluções desse *problema* passam por aterragem e incineração. Constatam-se também “soluções rápidas” como deposições irregulares em lixões, ao longo de estradas e em cursos d’água. Reuso e reciclagem se apresentam como “soluções” que fechariam o laço do ciclo produtivo. Entretanto, tal afirmação se demonstra frágil e irreal diante de quantidades enormes de plásticos que apresentam as setas da reciclagem em suas embalagens, mas estão descartados em ambientes que nem de longe se parecem com uma indústria recicladora.

³ “Several words for the things we throw away – “garbage”, “trash”, “refuse”, “rubbish” – are used synonymously in casual speech but in fact have different meanings. “Trash” refers specifically to discards that are at least theoretically “dry” – newspapers, boxes, cans, and so on. “Garbage” refers technically to “wet” discards – food remains, yard waste and offal. “Remains” is an inclusive term for both the wet discards and the dry. Rubbish is even more inclusive: It refers to all refuse plus construction and demolition debris. The distinction between wet and dry garbage was important in the days when cities slopped garbage to pigs and needed to have the wet material separated from the dry; it eventually became irrelevant, but may see a revival if the idea of composting food and yard waste catches on. We will frequently use “garbage” in this book to refer to the totality of human discards because it is the word used most naturally in ordinary speech.”

A abundância, dispersão e destruição causada por rejeitos é um fenômeno que pode ser observado facilmente no ambiente. Autores como González-Ruibal (2008) e Bauman (2005) falam dos tempos modernos como tempos de grande fluidez e destruição acelerada ancorados no século XX. González-Ruibal (2008), se refere à destrutividade super moderna que marcou o período histórico após a Primeira Guerra Mundial, caracterizando o mesmo como um tempo marcado pelo aumento da devastação de seres humanos, de coisas e de proliferação de sítios arqueológicos, como campos de batalha, ruínas industriais, valas comuns e campos de concentração. Bauman (2005) fala da rapidez com a qual as coisas chegam até a lata de lixo. Quando as mercadorias perdem a utilidade, inicia-se um novo processo de produção, distribuição e consumo. São aperfeiçoadas e nos parecem ainda mais necessárias e sedutoras. Para Bauman, as mercadorias amparam os modos de agir nas sociedades modernas em virtude de estarmos sempre diante de “escolhas revogáveis” e descartabilidades.

Podemos ler em rótulos de embalagens de alimentos sobre a origem dos mesmos, teores de açúcar ou sódio e visualizarmos até as setas que indicam reciclagem. Nesta simples observação de informações impressas em embalagens podemos também pensar no fluxo das coisas, na transformação rápida de mercadorias em resíduos e especular que descartabilidade não poderia se traduzir em solução para novos produtos. Pensamos ainda no movimento das sociedades humanas em diferentes escalas espaciais e temporais através de um resíduo específico. Podemos encontrar vários tipos de plásticos, de diversas origens e densidades, em aterros de cidades, conforme indicado pela pesquisa de Amaral (2023). Estudos de composição gravimétrica de RSU – Resíduos Sólidos Urbanos também indicam variedades e prevalência de plásticos nas amostras. No estudo realizado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM, 2017) identificou-se a matéria orgânica compostável predominante no estado de Minas Gerais (44,82%) seguida pelo plástico como resíduo reciclável seco predominante na amostra (13,58%). Um estudo realizado em algumas cidades do estado da Bahia, seguiu a mesma tendência (Mateus, *et al.*, 2019). Os autores apresentaram índices predominantes de matéria orgânica seguidos pelos plásticos e papeis. É possível saber onde os plásticos foram fabricados, dependendo do grau de resistência desse material, após descartados. Essa dispersão da produção, consumo, uso e reuso envolve dinâmicas distintas e estas dinâmicas são parcialmente percebidas no registro arqueológico. Ao analisar resíduos descartados, ler seus rótulos, separar por tipos, identificar cores, densidades e degradabilidade percebemos o caminho do lixo. Percebemos também como a rede de produção, consumo, descarte e pós descarte é imbricada conforme indica os resultados da pesquisa de Amaral (2023).

Ressaltamos como Shanks *et al.* (2004), Rathje (1979) e Rathje e Murphy (2001), contribuem com suas pesquisas para a identificação de ‘novos’ registros arqueológicos, sejam eles formados a partir de qualquer tipo de resíduo. Considerando esses autores, encaramos o lixo urbano como um registro arqueológico que dialoga com temas emergentes da arqueologia atual. Eles apontam que ‘monturos’ seriam bons lugares para os arqueólogos trabalharem lidando com detritos, restos e dejetos. Mas apenas a partir da década de 1970 passamos a encontrar ‘valor cultural’ numa pilha de lixo urbano. Ao encontrar valor cultural em montes de lixo das cidades, em rios e mares, cabe pensar mais sobre o significado de descartes, poluição, sujeira e limpeza.

Mary Douglas (1966), em estudo pioneiro sobre poluição, nos esclarece que nada é sujo em si mesmo. Para Douglas a “matéria fora do lugar” pode ser um elemento importante que desafia nossos esquemas de classificação. Estudos sobre valores simbólicos, os estilos de vida, as posições políticas, as regras sobre higiene e interdições alimentares, por exemplo, descortinam formas de organização do ambiente e nos fazem pensar sobre sentidos e efeitos de certas rotinas da vida cotidiana. Rial *et al.* (2016) realizam também um estudo

antropológico sobre o “poder do lixo”. Identificam quatro tendências de análise dos resíduos no mundo contemporâneo. Primeiramente, nas “abordagens simbólicas” procuram compreender como as pessoas veem o lixo; na abordagem da “ecologia política” se aprimoram as análises sobre o lixo e as desigualdades sociais; nas “abordagens críticas” aparece uma autocrítica sobre a investigação nos resíduos sólidos e, por último, “os estudos de modos de vida” informam como as pessoas procuram ter acesso a recursos econômicos por meio do tratamento de resíduos. Os estudos de Rial *et al.* (2016) reafirmam uma fluidez entre o que é lixo e o que não é lixo, o que é sujeira ou o que é impuro numa inspiração explícita no trabalho de Mary Douglas. “O poder do lixo” nos mostra que estamos diante de um problema antigo, mas inescapável de qualquer debate público sério sobre a preservação e reparação dos ambientes terrestres. Serres (2011) fala da sua meditação sobre a poluição como difícil e suja, mas com possibilidade, embora fulgurante, de descobrir alguma beleza no mundo. Para Serres beleza e “dejetos da apropriação” da terra não combinam.

Se a sujeira absoluta não existe, ela se configura de acordo com “os olhos do observador”. Podemos observar, entretanto, um ambiente que tem se apresentado como um “monturo” para pesquisa arqueológica: os ambientes marinhos. Estudar formação de registros arqueológicos em mares pode significar pensar nesses ambientes como a grande lixeira dos tempos atuais, mas também problematizar sobre as causas do descarte irregular de lixo e dos usos predatórios do planeta terra. Ocorre-nos pensar, contudo, que o lixo não é autoevidente ou autoexplicativo. São categorias ou tipos de objetos socialmente construídos, dependendo do contexto.

Plínio Lopes publicou, em fevereiro de 2023, uma reportagem onde relata a pesquisa realizada na ilha de Trindade, localizada a mil km da costa de Vitória, no Espírito Santo, conduzida pela geóloga Fernanda Avelar Santos (UFPR). Ao analisar as amostras colhidas em Trindade, a pesquisadora e seus colegas identificaram – e batizaram – um novo tipo de rocha plástica: a plastistone. Até então, a literatura científica conhecia apenas dois tipos de pedras formadas por plástico. O primeiro deles, o plastiglomerado, foi observado pela primeira vez em 2014, nas praias de Kamilo, no Havaí. Esse “plastiglomerado” é formado por uma mistura de fragmentos de rochas, sedimentos, areia e conchas – tudo aglutinado pelo plástico derretido. O segundo tipo é o piropástico, descrito cientificamente pela primeira vez em 2019, em praias do sudoeste da Inglaterra. Trata-se, nesse caso, de fragmentos menores de outros tipos de rochas plásticas que sofreram erosão. Ressalta-se que as rochas plásticas, até então, haviam sido descritas apenas no hemisfério norte. A pesquisa na ilha de Trindade evidencia os efeitos acelerados da poluição por plásticos nos oceanos e como esse tipo de material começou a interagir no ciclo geológico. Isso significa, de modo simples, que estamos diante da formação de rochas compostas por lixo plástico conforme a pesquisa de Santos *et al.* (2022).

As águas de rios, mares e oceanos são essenciais para o desenvolvimento e sobrevivência de agrupamentos humanos há milhares de anos. Normalmente, coletivos humanos se estabeleceram nas proximidades de águas e fazem uso delas para as mais variadas atividades como matar a sede, higiene, meio de transporte, cultivar plantas e animais e como instrumento de representações simbólicas. Ressalta-se hoje, ao estudar a formação de novos registros arqueológicos a partir de lixo plástico, que estamos diante de alterações significativas sobre esses ambientes aquáticos. Como podemos problematizar sobre as causas da produção de grande excedente de lixo e de descarte irregular em ecossistemas que deveriam ser protegidos? Ao constatar a formação de novos registros arqueológicos a partir de ‘novas’ rochas plásticas é possível alterar nossos entendimentos sobre o que é ‘lixo’ e como os estudos de arqueologia do lixo, especialmente os Resíduos Sólidos Urbanos/RSU são importantes para nossos entendimentos sobre transformações culturais.

Para este artigo adotamos uma abordagem teórico-analítica inspirada nos princípios da formação de sítios arqueológicos, associada à arqueologia do lixo (termo cunhado por Willian Rathje na década de 1970) e à geoarqueologia. A reflexão parte de uma análise interdisciplinar, combinando revisão bibliográfica com observações de campo e estudos de caso documentados na literatura, especialmente aqueles voltados à formação de "plastiglomerados" e à incorporação de polímeros sintéticos em matrizes sedimentares, conforme constatamos nas escavações arqueológicas realizadas no aterro sanitário de Belo Horizonte/MG nos anos de 2018 e 2019 (Amaral, 2023). Como estratégia metodológica, o texto mobiliza a analogia formal entre os processos de descarte, acúmulo e transformação de resíduos modernos e os processos de formação de depósitos arqueológicos. São aplicados conceitos como estratigrafia antrópica, cultura material residual, e cadeia operatória invertida (centrada no descarte e pós descarte com vistas a discutir a persistência e a transformação dos plásticos no tempo profundo). A perspectiva adotada considera os plásticos não apenas como contaminantes, mas como agentes formadores de registro arqueológico, cujas trajetórias materiais podem ser descritas, classificadas e interpretadas em termos arqueológicos.

PLÁSTICOS: ONIPRESENÇA E MULTIUSO

O PNUMA (2021, 2023) destaca que o plástico representa 85% dos resíduos que chegam aos oceanos e adverte que até 2040, os volumes de plástico que fluem para os mares quase triplicarão, com uma quantidade anual entre 23 e 37 milhões de toneladas. Isto significa cerca de 50 kg de plástico por metro de costa em todo o mundo. Como resultado, todas as espécies marinhas, de plâncton e moluscos até aves, tartarugas e mamíferos, enfrentam riscos de envenenamento, distúrbios comportamentais, fome e asfixia. Corais, mangues e ervas marinhas também são sufocados por detritos plásticos que os impedem de receber oxigênio e luz. O corpo humano também é vulnerável à contaminação por resíduos plásticos em fontes de água, que podem causar alterações hormonais, distúrbios de desenvolvimento, anormalidades reprodutivas e câncer. Os plásticos são ingeridos através de frutos do mar, bebidas e até mesmo no sal comum, utilizado para temperar alimentos. Fortuna (2020) e López-Monroy e Fermín (2019) também relatam a abundância do plástico e as estimativas incertas relacionadas a quantidades de plásticos descartados em ambientes marinhos. Ressaltam, porém que crescem as pesquisas sobre microplásticos (aqueles menores que 5mm) e seus efeitos nefastos como um contaminante "emergente". Belli *et al.* (2024) também pesquisam sobre poluição por plásticos na costa sul americana do oceano Atlântico e indicam a quantidades de artigos e metodologias usadas. Identificaram diferenças entre os países pesquisados nos requisitos legais e procedimentos de proibição de certos plásticos descartáveis. Apontaram as diferenças metodológicas para identificar microplásticos na água, sedimentos e biota. Alertam também que a poluição marinha por plásticos ultrapassa o estatuto de ameaça emergente para se tornar um problema ambiental bem estabelecido.

O que é possível saber sobre os efeitos degradantes de descartes irregulares de qualquer tipo de lixo? Os plásticos que se acumulam em mares, rios e lagos, por exemplo, e, segundo López-Monroy e Firmim (2019), chegam até os ambientes marinhos por três vias mais comuns: direta, devido à inadequada deposição dos RSU, atividade turística em praias e despejado por navios. As autoras recorrem às normas técnicas da IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada) e ISSO (International Organization for Standardization) para indicar que polímeros com alto peso molecular compõem os plásticos e identificam outras substâncias para melhorar rendimento e reduzir custos na cadeia produtiva do plástico.

A figura a seguir (Figura 1), capturada do site da Organização das Nações Unidas/ONU, demonstra os tipos mais comuns de resíduos plásticos que são encontrados ao longo de cursos d'água.



Figura 1. Variados tipos de plásticos encontrados ao longo de rios e praias. Fonte: <https://news.un.org/pt/story/2018/02/1611771> [cons. 11 jul. 2024].

Além de poluição visual, constamos uma variedade de tipos ou densidades de plásticos, formas, cores, tamanhos e usos para os quais esses materiais foram produzidos.

A pesquisa *Production, use, and fate of all plastics ever made*, conduzida por Geyer *et al.* (2017) aponta que, desde 1950, foram produzidas 8,9 bilhões de toneladas de plásticos no planeta terra e as destinações para esses polímeros variaram pouco: 6,3 bilhões (71%) foram descartados em aterros sanitários e outras deposições na natureza; 800 milhões de toneladas foram incineradas e 600 milhões de toneladas foram recicladas. Para fechar a conta, Geyer *et al.* informa que das 8,9 bilhões de toneladas produzidas, 2,6 bilhões de toneladas ainda estão em uso, ou seja, 29% do total produzido.

A Figura 2, a seguir, demonstra de forma resumida a produção e a destinação de polímeros plásticos desde 1950 (em toneladas). Geyer *et al.* indica a escala (em bilhões de toneladas) dos polímeros produzidos e destinados desde 1950.

A partir do estudo de Geyer *et al.*, resumido na Figura 2, podemos concluir práticas aceleradas de produção, uso e descarte de plásticos. Do total produzido, desde 1950, 71% foram descartados ou 6,3 bilhões de toneladas de plásticos. E 29% ou 2,6 bilhões de toneladas estão em uso. O descarte rápido é a grande ‘vantagem’ comercial dos plásticos. A pesquisa apontou também que o plástico tipo PP – Polipropileno – foi o mais produzido no ano de 2015. Esse plástico PP é um polímero resistente, flexível e versátil. Pode ser usado para fabricar uma variedade de produtos moldados — embalagens para manteiga, sorvete, iogurtes, tubos, móveis, baldes, para-choques de automóveis, fibras, tecidos e copos.

A pesquisa de Santos *et al.* (2022) expõe a presença alarmante de lixo plástico em ambientes oceânicos⁴. Entretanto alertam que esse encontro de estruturas com aparência de rocha ainda carece de análises geológicas sistemáticas. Relatam a primeira ocorrência de múltiplos detritos plásticos associados em um único afloramento

⁴ Publicado em fevereiro de 2023 na revista Piaui.

localizado na Ilha da Trindade, SE do Oceano Atlântico. Os autores falam de um modelo de sistema deposicional, o que sugere que as formas de detritos plásticos são equivalentes sintéticos de rochas nas quais os humanos atuam como agentes deposicionais e pós-deposicionais.

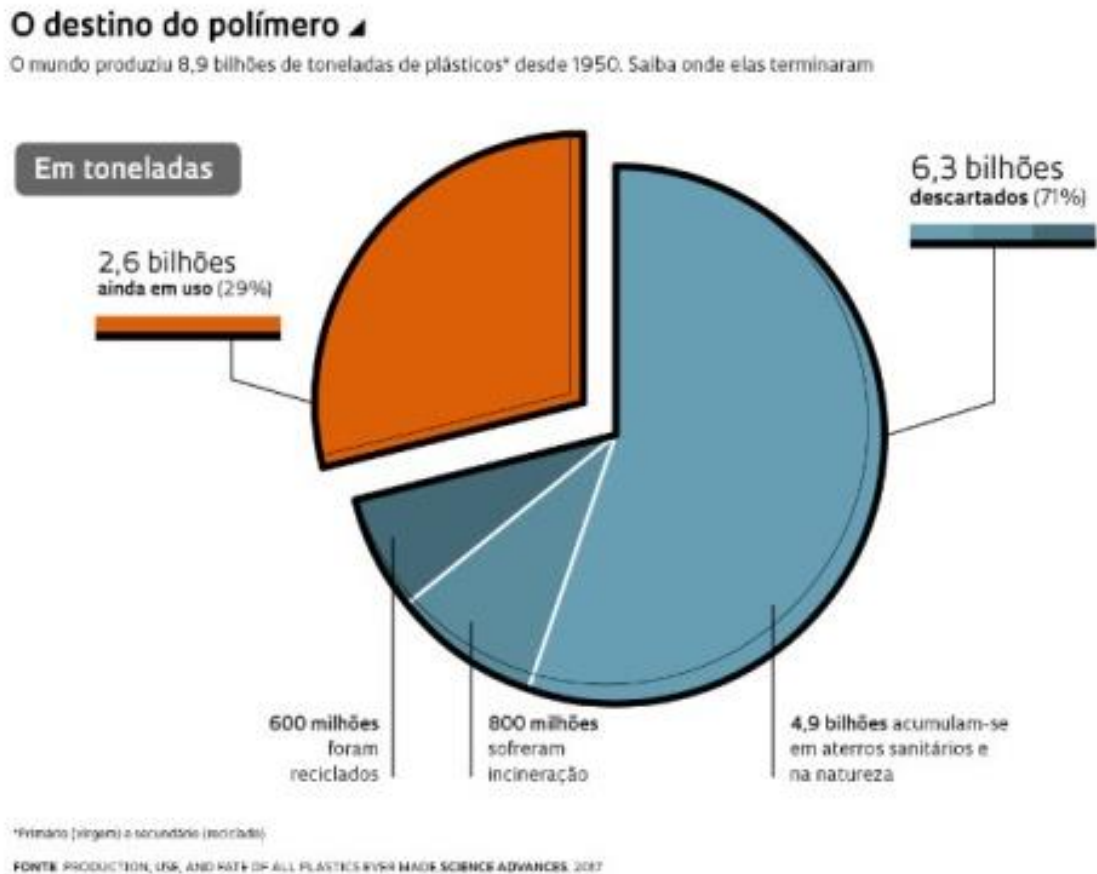


Figura 2. O destino do polímero. Fonte: Science Advances (2017).

De La Torre *et al.* (2021) também discutem as ameaças ao ambiente marinho ocasionadas pelo descarte de resíduos plásticos e informam que os detritos plásticos são submetidos a condições antrópicas e ambientais que resultam em novos itens que variam em composição, características físicas e químicas. Os autores identificam quatro formações plásticas recentemente descritas: plastiglomerados, piropásticos, ferrugem plástica e antropoquinas.

Assim, podemos pensar na ‘coincidência’ entre os dados de Geyer *et al.* e a formação de novas rochas encontradas em Trindade. Os polímeros plásticos são descartados em enormes quantidades (na casa dos bilhões de toneladas), em alta velocidade (às vezes com uso único) e possuem plasticidade para se moldarem às estruturas sedimentares existentes. O estudo de Machado *et al.* (2021) usa Matinhos (no litoral do estado do Paraná) como um caso específico para tratar sobre a poluição marinha por microplásticos e outros resíduos. Ressaltam essa poluição como um problema que afeta simultaneamente as esferas ambiental, econômica, da saúde pública e da degradação paisagística, além de se tornar, nos dias atuais, uma das maiores ameaças aos organismos marinhos, principalmente por sua facilidade de dispersão. Os microplásticos caracterizados no estudo são aquelas partículas plásticas com tamanho inferior a 5mm, conhecidos como os detritos plásticos

mais abundantes no oceano. Atualmente, microesferas, fragmentos ou microfibras de plástico podem ser encontrados nos mares de todo planeta e a ingestão destas partículas pela fauna marinha tem sido amplamente documentada. Os microplásticos, conforme Machado *et al.* (2021) podem ser compostos por diferentes polímeros, alguns mais densos que a água que tendem a descer até o fundo do mar. Esses polímeros incluem poliamida (PA), poliéster (PET), policloreto de vinila (PVC) e acrílico (polimetacrilato de metila, PMMA) entre outros. Alguns tipos de plásticos são menos densos que a água do mar e são frequentemente encontradas flutuando na superfície, incluindo polietileno (PEAD e PEBD), polipropileno (PP), e poliestireno (PS).

Esse fenômeno de formação de ‘aglomerados’ ou ‘novas’ rochas nos parece uma transformação cultural considerável influenciando a formação dos registros arqueológicos. Esses novos registros arqueológicos, informados pelas pesquisas citadas, trata-se de consequência de uma economia baseada nos polímeros plásticos. Podemos pensar nos plásticos descartados na natureza segundo a abordagem de Schiffer (1972, 1975). O arqueólogo afirma que a formação dos registros arqueológicos ocorre como um “*c-transforms*”, uma transformação cultural que é levada a cabo por complementaridade entre vários fatores naturais e culturais. Embora processos culturais possam ser obscurecidos por fenômenos naturais, como erosão e chuvas, por exemplo, o entendimento sobre as transformações que afetam a formação do registro arqueológico está relacionado com uma série de interações ecológicas, dispersas globalmente. A análise dessas interações requer reconhecimento de processos de formação dos registros arqueológicos afetados por variáveis que conectam transformações culturais e fenômenos naturais.

A transformação cultural causada pelos plásticos é multidimensional. Ela diz respeito a tecnologias para produção de embalagens plásticas assépticas para medicamentos e alimentos, confecção de próteses para o corpo humano, artefatos da indústria da construção civil ou automobilística, por exemplo. Diz respeito também a outras dimensões como a da poluição de ambientes que deveriam ser protegidos integralmente, a contaminação da cadeia alimentar e ausência de políticas efetivas que promovam metas de produção, sistemas eficientes de recolhimento e reciclagem dos plásticos.

Na arqueologia temos certos tipos de vestígios que se sobressaem por serem encontrados de forma recorrente e de acordo com os interesses dos pesquisadores. Desse modo, restos cerâmicos, vasilhas, adornos, carvões, restos de habitação, instrumentos líticos, vestígios funerários ou faunísticos contribuem na nossa compreensão sobre modos de vida. Trigger (2004, p. 165) enfatizou que cada cultura deve ser descrita de modo a ver-se individualizada em termos dos artefatos que a constituem. Sublinhou que [...] os limites geográficos e a duração de cada cultura devem ser estabelecidos empiricamente, e as culturas particulares são alinhadas cronologicamente por meio da estratigrafia, seriações e sincronismos. Para sua determinação os artefatos devem estar primeiramente associados ao seu contexto.

Novos registros arqueológicos formados por plásticos em ambientes marinhos são casos típicos de artefatos fora de contexto. Desse modo como estabelecemos comparação com estilos, decoração, forma e função? A cadeia produtiva dos plásticos sintéticos, segundo Amaral (2023) é complexa, derivada da extração do petróleo, portanto com grande influência na geopolítica e economia mundial. A pesquisa arqueológica realizada no aterro sanitário de Belo Horizonte/MG escavou plásticos dispostos há mais de 50 anos e exumou alguns deles em perfeito estado de composição onde foi possível encontrar decoração, marcas comerciais, função e estilos de produção. Outros foram encontrados completamente acoplados em outros sedimentos e resíduos metálicos, por exemplo, indicando a formação de um aglomerado residual de composição variada.

Ao pensarmos em cadeias produtivas específicas, como de um copo plástico ou de um para-choque de um automóvel, por exemplo, podemos recorrer aos métodos da arqueologia do lixo para aplicarmos sua

metodologia de ‘pesquisar direto no lixo’. Ao pesquisar em lixeiras de lanchonetes ou mesmo em aterros sanitários de grandes cidades, constata-se a velocidade com a qual alguns objetos são descartados. O site da Ameripen (Associação Americana de Embalagem) divulga tendência de crescimento da indústria de embalagem até o ano de 2025. O estudo também identificou tendências em design de embalagem, materiais e necessidade de incremento nos sistemas de coleta, reciclagem e alteração de legislação nos próximos dez anos. A novidade, que pode alentar alguns otimistas, é o registro de mudanças nos tipos de embalagem, incluindo as plásticas flexíveis, de papel e plásticos compostáveis. Alertam ainda que os sistemas de coleta e reciclagem existentes não são adequados aos novos materiais. Atualmente, menos de 2% da população dos EUA têm acesso a sistemas de reciclagem de embalagens plásticas flexíveis, de acordo com o relatório *The Recycling Partnership*, citado pelo relatório da Ameripen (2022). Para ilustrar e contextualizar o estudo sobre embalagens, em 2021, a associação informa que, nos Estados Unidos da América, as embalagens para bebidas representaram 47,4% do volume de embalagens usadas pelos entrevistados e as de alimentos, 44,9%; as outras categorias, que incluem cuidados pessoais e domésticos, e *pet care*, responderam por 7,7%. As informações da Ameripen (2022) indicam produção de plásticos para todas as necessidades e rapidez em seu uso e descarte. Consequentemente podemos supor o desalento daqueles que se deparam com garrafas ou copos plásticos em praias e outros ambientes. Mas esse “encontro” com o lixo plástico em praias é apenas a ponta do iceberg. A pesquisa de Conk *et al.* (2022) pode representar um alento nesses mares poluídos. Os autores apontam uma possibilidade tecnológica promissora para a reciclagem dos plásticos. Eles recuperam embalagens pós consumo e as trazem de volta ao monômero inicial por meio de reações químicas (usando catalisadores) que quebram as ligações carbono-carbono tipicamente estáveis. Os pesquisadores buscam maneiras de transformar os plásticos em algo mais valioso, como os monômeros que são polimerizados para produzir novos plásticos. Isso criaria uma economia circular de polímeros para plásticos, reduzindo a necessidade de fazer novos plásticos a partir do petróleo.

A título de exemplo, pode-se pensar em efeitos e transformação de matérias primas, estilos, formas e usos quando visualizamos a cadeia dos plásticos como a Figura 3 – a seguir – nos indica.

No estágio do refino do petróleo acontece o craqueamento e a extração dos insumos. Extrai-se a NAFTA e os aromáticos e estes produtos são transformados em monômeros que constituem a 1ª Geração da cadeia. A NAFTA gera subprodutos (1º geração) e os monômeros por sua vez, através de bombas e reatores, realizam a síntese dos polímeros, que constituem a 2ª Geração. Eles geram as resinas como o Polietileno (PE), o Polipropileno (PP), o Poliestireno (PS), o Policloreto de vinila (PVC) e o Politereftalato de etileno (PET). Ainda, produz-se a partir dessas resinas, outros plásticos com as Poliamidas (PA), Policarbonato (PC), Poliuretano (PU), e o Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS).

A 3ª geração transforma estes polímeros em pó, *pellet* ou em solução, que gera os produtos finais. Estes produtos podem ser comuns como as embalagens de alimentos, talheres, copos, recobrimento de fio e outros mais complexos como o kevlar do colete à prova de balas, o policarbonato do ‘vidro’ dos faróis automotivos, as borrachas, dentre outros. A 4ª Geração tem predominância da presença do consumidor e nesse estágio podem ocorrer possíveis ações de reuso, reciclagem ou descarte em sistemas de coleta de resíduos públicos ou privados ou a deposição irregular ao longo de estradas, redes de drenagem, esgotos ou ambientes aquáticos.

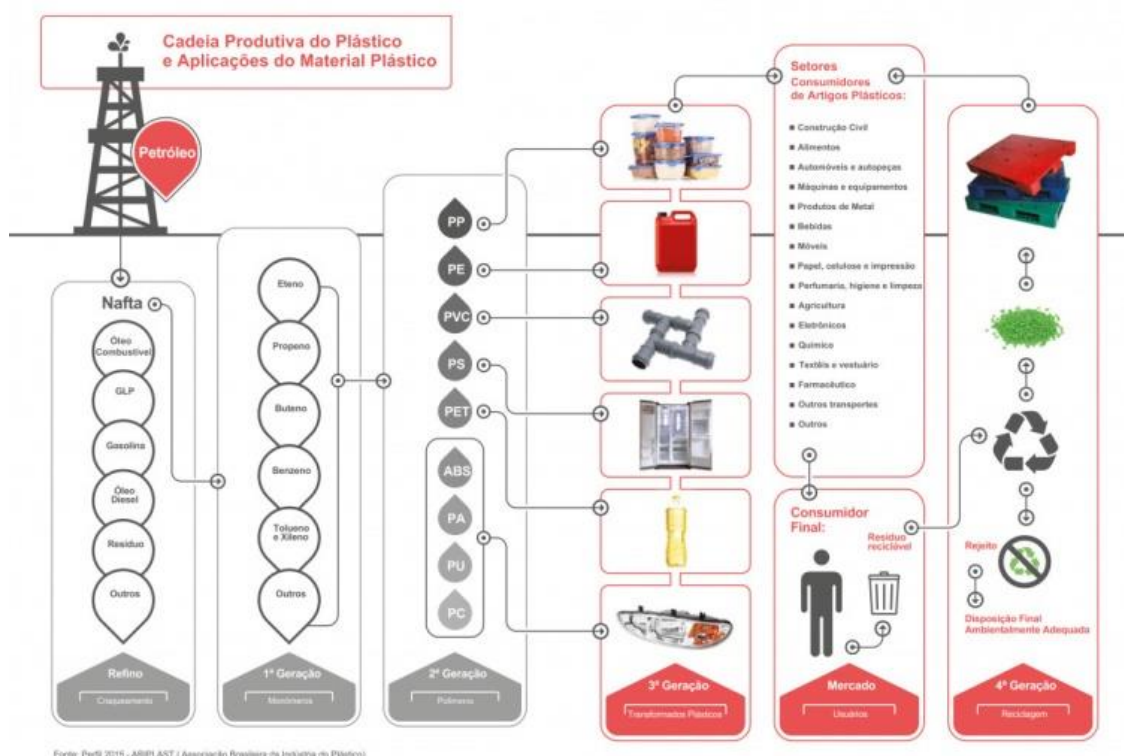


Figura 3. Cadeia produtiva e aplicações do plástico. Fonte: ABIPLAST (2015, pp. 14-15).

É compreensível o valor e utilidade de um copo plástico em termos de higiene e comodidade ao usá-los em ambientes não domésticos, como hospitais, escolas, campos de futebol, lanchonetes e outros espaços públicos. Ocasionalmente, e por questões sanitárias, usar um copo descartável pode ser a solução mais segura. Entretanto, não se pode perder de vista que a indústria por trás do copo útil e limpinho é estruturada e movimenta milhões de toneladas de resinas diariamente e outros tantos milhões em recursos financeiros. Além disso, não é possível desconectar a produção, o uso e o descarte desses objetos. Esta última fase, para além dos desdobramentos discutidos, é totalmente separada em termos de responsabilidades de quem produz. A produção de objetos de uso e descarte rápidos parece gerar em fabricantes e consumidores certa displicência sobre o significado de algumas práticas de consumo e suas consequências. A sacolinha ou copo plástico descartável se acoplando a outros sedimentos e formando uma nova “rocha”, um plastiglomerado ou um microplástico influenciando a composição do sal marinho parece uma preocupação longínqua na cadeia das preocupações humanas. Entretanto, nos deparamos com eles nas praias que frequentamos durante as férias, nos rios, nas margens das lagoas urbanas e mesmo nos lagos alpinos.

Os pequenos lagos dos Alpes franceses ou águas isoladas em altitude nessas mesmas montanhas, que a priori estariam preservadas, também apresentam contaminação por microplásticos. Mesmo à 2000 m de altitude, em zonas preservadas, as águas estão poluídas com a presença de microplásticos, como indicam os trabalhos dos pesquisadores da Universidade de Savoie-Mont-Blanc, da Universidade de Paris-Créteil e da Associação Aqualti, uma equipe interdisciplinar que coordena o projeto “Plastilac” (Gillet, 2019). De acordo com os pesquisadores, o fenômeno da presença do microplástico nos oceanos é objeto de muitas pesquisas, entretanto, os trabalhos em águas doces, em especial nas altas montanhas, é algo menos estudado. De acordo com Dusaucy *et al.* (2021), os microplásticos em montanhas são provenientes da fragmentação de fibras têxteis.

A contaminação tem sua origem principalmente na precipitação atmosférica em função do vento, chuva e neve. Nenhum lugar está isento da contaminação.

Neves (2022) indica-nos que o pensamento comum pode entender a arqueologia como um campo de estudos do passado, mas ressalta que essa ideia é incorreta. Ele aponta os estudos arqueológicos tratando de fenômenos do presente: “sítios arqueológicos e outros tipos de registros que viajaram pelo tempo, às vezes por milhões de anos, até os dias de hoje” (pag.4). O passado é, de fato, um país estrangeiro ou um território estranho onde nosso passaporte não nos permite acesso. Sobre o passado é possível apenas especulações ou interpretações sobre “reconstruções” ou “reconhecimentos”. Lima (2002), ao falar do papel da arqueologia no mundo globalizado, faz uma crítica ao modo de produção capitalista e ressalta o ímpeto com o qual esta ordem político-econômica avançou em todas as direções do mundo. Ela nos remete ao início do século XVIII como período no qual o império britânico “despejava” sua produção de louças nos quatro cantos do mundo. A autora aponta uma mundialização de mercados e o consumo em massa nos longínquos anos do século XVIII. Ao afirmar que a cultura material é um campo de conhecimento que tem possibilidades de oferecer importantes contribuições para o entendimento da produção e consumo de bens joga-nos nos tempos presentes que nos impõe a necessidade de entender a produção de mercadorias (seja louças ou plásticos) como materialidades que infiltram também ideias e valores.

Parece-nos que os plásticos colocam-nos, de forma muito eficiente, a ideia de descartabilidade.

O estudo de fragmentos de cerâmica, de louças ou de rochas, além de resíduos plásticos de várias densidades, é capaz de produzir conhecimento e indicar caminhos para alteração de padrões de produção, consumo, uso e descarte em dias atuais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao pensarmos em resíduos plásticos e na formação de novos registros arqueológicos a partir desses resíduos, pensamos na dispersão, usos e impactos de copos, sacolas, canudos, tecidos, embalagens, próteses ortopédicas, dentárias e outros. Esses artefatos, ao se transformarem em novos registros arqueológicos, passam a ocupar espaço para além da cadeia produtiva do plástico e se tornam um problema ambiental, social e econômico. Ao avistarmos praias e mares como as grandes lixeiras do mundo atual pensamos nos ambientes marinhos como uma “paisagem liminar”, física e simbólica. Deparamos-nos com um sentimento de desterro onde os mares representam o momento entre o que foi e o que é lixo, um lugar de transição, de desconforto, de não saber e de espera por transformações nas cadeias produtivas.

O lixo, descartado predatoriamente em cursos d’água não “morre no mar”. Ele se transforma em um novo registro arqueológico e em uma nova forma de memória. É possível recordar matérias primas e vidas passadas a partir desses resíduos. Reconhecemos novos registros, mas também caixas, vasilhas, sacolas e outros itens que foram utilizados de diferentes formas. Identificamos ideias, cores e formas que não morreram no mar, ao contrário, se aglutinam para formar um novo “sedimento”.

A prospecção em novas rochas formadas por deposição de plásticos que se aglomeram com outros sedimentos, formando um novo registro arqueológico, é um exemplo de novos vestígios e novos contextos culturais. No mundo capitalista de produção rápida, descartes rápidos e vidas breves, é possível elaborar críticas que podem demonstrar a violência ou o grande erro do pensamento utilitarista que coloca o livre mercado como variável econômica em posição central na construção da vida social. Produção, distribuição e descarte

irregular resultam em poluição marinha e formação de novas ‘rochas’ ou plastiglomerados. O caminho do lixo que descartamos está cada vez mais visível nas paisagens, seja em canais de drenagem das cidades, córregos, praias, mares, em paisagens paradisíacas, em lagos no alto de montanhas ou ainda no estômago e nariz de animais. A arqueologia, dentro dessa perspectiva, aparece como campo de estudo que pode se apropriar de tema tão emergente. O estudo apresentado traz um alerta sobre os comportamentos socioeconômicos da sociedade e suas consequências ambientais. Não existe outro planeta, é sobre este que precisamos refletir e melhor gerenciar tanto a produção de utensílios quanto seus usos e descartes. Certamente é possível pensar em soluções inteligentes e duráveis, refletindo uma sociedade comprometida com as consequências de suas escolhas.

Não bastam legislação e programas que orientam a reciclagem para diminuir a degradação ambiental. Os motivos da onipresença dos plásticos são muitos: os preços baixos de matérias-primas versus materiais reciclados, esforços mal articulados (ou não articulados) sobre o gerenciamento formal e informal de resíduos são apenas as faces mais visíveis. A substituição dessa matéria prima deve ser articulada como um acordo global para pesquisa tecnológica e incentivo financeiro para a produção e distribuição de bioplásticos. Na concorrência com o plástico produzido a partir dos polímeros destaca-se o alto preço dos bioplásticos embora essa transformação possa ser percebida, mesmo que timidamente, no mercado europeu. Fatores como aumento da consciência ambiental de parte dos consumidores em si não inicia uma transformação unilateral. É necessária a criação de incentivos fiscais para a entrada dos bioplásticos na indústria e o estabelecimento de metas de substituição dos polímeros ao longo de, no máximo, dez anos. Ao mesmo tempo deve-se incrementar a introdução de materiais biodegradáveis em larga escala. É urgente reconhecer que benefícios ambientais como despoluição de ambientes marinhos e reciclagem são bens coletivos, mas, ainda estão longe de se tornarem um pacto. Ademais, as ações sobre reuso e reciclagem são insuficientes para paralisar o processo de degradação e são usadas como artimanhas para justificar a descartabilidade como a grande ação humana que acelera a economia e ‘apenas’ encurta o caminho entre que é o útil e que é refugo.

Os mares aparecem-nos como a grande lixeira do mundo atual. São ‘novas’ paisagens formadas por artefatos dessemelhantes, produzidos por corporações transnacionais, usados e descartados por pessoas desiguais. Encontrar novas rochas formadas a partir de plásticos nos faz pensar nos sentidos da natureza em suas interfaces econômica, cultural, política e religiosa e como a constituição dessas interfaces são permeáveis, usadas, formadas e transformadas cotidianamente. Os RSU gerados em cidades e descartados irregularmente, especialmente em ambientes marinhos, indicam-nos que, além de formarem novos registros arqueológicos, eles estão num sistema ecológico comum e num ciclo produtivo que se apresenta sem limites. As alterações das formas de pensar sobre as necessidades relativas ao onipresente plástico e a substituição de matérias-primas seriam bons pontos de partida para redesenhar as cadeias produtivas. Entretanto, desacelerar a economia que produz excedentes em larga escala e pensar em “viver consumindo menos”, parece uma utopia mais distante do que acreditar no triste verso “é doce morrer no mar”.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao professor Luís Symanski pelas sugestões; Paula Seichas pela leitura cuidadosa e ao Frei Gilberto Teixeira (FSMA) pela incansável luta pela “casa comum”.

REFERÊNCIAS

- ABIPLAST (Associação Brasileira da Indústria do Plástico) (2015). Cadeia produtiva do plástico e aplicações do material plástico. *Perfil*, 12-17. Disponível em: <<https://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Perfil-Abiplast-web2015.pdf>>.
- ABIPLAST (Associação Brasileira da Indústria do Plástico) (2017). Cadeia produtiva e as origens do material plástico. *Perfil*, 14-17. Disponível em: <<https://www.abiplast.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Perfil-2017.pdf>>.
- Amaral, V. G. (2023). *Arqueologia do Lixo de Belo Horizonte, MG, em meados da década de 1970: o aterro da cidade indica um passado que não passa, vidas breves e fragmentos duráveis*. Dissertação (Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Antropologia, Belo Horizonte. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/54695>>. [cons. 24 mai. 2024].
- Ameripen (Associação Americana de Embalagem) (2022). *Relatório*. Disponível em: <www.ameripen.org>. [cons. 10 fev. 2024].
- Bauman, Z. (2005). *Vidas desperdiçadas*. Rio de Janeiro: Zahar editores.
- Belli, I. M., Cavali, M., Pospissil Garbossa, L. H., Franco, D., Bayard, R., & Borges de Castilhos Junior, A. (2024). A review of plastic debris in the South American Atlantic Ocean coast – Distribution, characteristics, policies and legal aspects. *Science of The Total Environment*, 938. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2024.173197.
- Conk, R. J., Hanna, S., Shi, J. X., Yang, J., Ciccio, N. R., Qi, L., Bloomer, B. J., Heuvel, S., Wills, T., Su, J., Bell, A. T., & Hartwig, J. F. (2022). Catalytic deconstruction of waste polyethylene with ethylene to form propylene. *Science*, 377(6614), pp. 1561-1566. DOI: 10.1126/science.add108.
- De-la-Torre, G. E., Dioses-Salinas, D. C., Pizarro-Ortega, C. I., & Santillán, L. (2021). New plastic formations in the Anthropocene. *Science of The Total Environment*, 754. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.142216.
- Douglas, M. (2002) [1966]. *Purity and danger: an analysis of concept of pollution and taboo*. London & New York: Routledge.
- Dusaucy, J., Gateuille, D., Perrette, Y., & Naffrechoux, E. (2021). Microplastic pollution of worldwide lakes. *Environmental Pollution*, 284. DOI: 10.1016/j.envpol.2021.117075.
- FEAM (Fundação Estadual do Meio Ambiente) (2017). *Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do Estado de Minas Gerais / Fundação Estadual do Meio Ambiente*. Belo Horizonte: FEAM.
- Fortuna, A. L. L. (2020). *Impactos ambientais dos plásticos: estratégias para redução do acúmulo de embalagens flexíveis de Polipropileno no meio ambiente*. Dissertação (Bacharelado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/12581/1/ALLFortuna.pdf>>.
- Geyer, R., Jambeck, J., & Lavender Law, K. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3-7. DOI: 10.1126/sciadv.1700782.
- Gillet, F. (2019). *Projet Plastilac*. Disponível em: <<https://youtu.be/A1JEQ7QY-YQ>. 2019>.
- González-Ruibal, A. (2008). Time to destroy: an archaeology of supermodernity. *Current Anthropology*, 49(2), 247-279. Disponível em: <http://www.gr.unicamp.br/ceav/content/pdf/pdf_textoEContempor%C3%A2neoRuibalCurrentAnth.PDF>. [cons. 27 mai. 2023].
- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050*. Washington, D.C.: World Bank. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10986/30317>>.

- Lima, T. (2002). O papel da arqueologia histórica no mundo globalizado. Em Zarankin, A., & Senatore, M.X. (orgs.) *Arqueologia da Sociedade Moderna na América do Sul* (pp. 116-127). Buenos Aires: Editorial Del Tridente.
- López-Monroy, F., & Firmim, I. (2019). Microplásticos en el ambientes marinos. *Saber*, 31, 66-81.
- Lopes, P. (2023). É pedra, é plástico. *Revista Piauí*. 14 de fevereiro de 2023. Disponível em: <<https://piaui.folha.uol.com.br/e-pedra-e-plastico/>>. [cons. 10 jan. 2024].
- Machado, J. A., Oliveira, S. de, Nazário, M. G., Fernandes, H., & Krelling, A. P. (2021). Análise da presença de Microplástico em bivalves (perna perna): um estudo de caso em Matinhos, litoral do Paraná. *Guaju: Revista Brasileira de Desenvolvimento Territorial Sustentável*, 7(1), 156–179. DOI: 10.5380/guaju.v7i1.76916.
- Neves, E. G. (2022). Sob os tempos do equinócio: oito mil anos de história da Amazônia Central. São Paulo: Ubu Editora.
- Nasser, M. G. M., & Sato, C. E. (2014). Estudo comparativo da sustentabilidade de copos, com base no gasto energético do processo produtivo. *Congresso Brasileiro de Planejamento energético*. Florianópolis.
- Rathje, W. (1979). Modern Material Culture Studies. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 2, 1-37.
- Rathje, W., & Murphy, C. (2001). *Rubbish: the archaeology of garbage*. Tucson: The University of Arizona Press.
- Santos, F. A., Diório, G. R., Guedes, C. C. F., Fernandino, G., Giannini, P. C. F., & Angulo, R. J. (2022). Plastic debris forms: rock analogues emerging from marine pollution. *Marine Pollution Bulletin*, 182. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2022.114031.
- São Mateus, M. do S. C., Santos, D. S., & Santos, C. S. (2019). Características dos resíduos sólidos urbanos (RSU) do estado da Bahia e sua correlação com o índice de desenvolvimento humano. *30º Congresso da ABES*. Natal.
- Shanks, M., Platt, D., & Rathje, W. L. (2004). The perfume of garbage: modernity and the archaeological. *Modernism/modernity*, 11(1), 61-83.
- Schiffer, M. B. (1972). Archaeological context and systemic context. *American Antiquity*, 37, 156-165.
- Schiffer, M. B. (1975). Archaeology as behavioral Science. Em Schiffer, M. B. (ed.). *Behavioral Archaeology. First principles. Foundations of archaeological Inquiry* (pp. 46-54).
- Serres, M. (2011). *O mal limpo. Poluir para se apropriar*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Souza, M. A. T., & Rubin de Rubin, J. C. (2020). Arqueologia e paisagem. *Revista Mosaico*, 13, 3-6.
- Trigger, B. (2004). *História do pensamento arqueológico*. São Paulo: Odysseus Editora Ltda.
- Vasconcelos, Y. (2019). Planeta plástico. *Revista da FAPESP*, 281. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/planeta-plastico/>>.
- Zimring, C. A. (2015). The happiest of finds: William L. Rathje's Influence on the field of discard studies. *Ethnoarchaeology*, 7(2), 173-178.
- Zimring, C. A. (2022). A circular economy? Aluminum recycling in historical perspective. *Cahiers d'histoire de l'aluminium*, 69-70(2-3), 132-145. DOI: doi.org/10.3917/cha.069.0132.