

---

## **RESÍDUOS BÉLICOS SUBMERSOS — IMPACTOS AMBIENTAIS DO DESPEJO DE ITENS DA 2ª GUERRA MUNDIAL NOS OCEANOS**

**Estudante:** João Gabriel Afonso Silva ([johnsgabis.as@gmail.com](mailto:johnsgabis.as@gmail.com))

**Orientador:** Lindomar de Oliveira Untaler ([lindomar.untaler@gabarito.pro.br](mailto:lindomar.untaler@gabarito.pro.br))

**Coorientadores:** Alisson Júnio Parreira Peixoto ([alisson.parreira@gabarito.pro.br](mailto:alisson.parreira@gabarito.pro.br));

Cirlândia Rouseline Almeida Costa ([coordenacao16.rondon@gabarito.g12.br](mailto:coordenacao16.rondon@gabarito.g12.br));

Leonardo Batista Neto - [leonardo.neto@gabarito.pro.br](mailto:leonardo.neto@gabarito.pro.br)

**Escola:** Colégio Gabarito de Uberlândia

### **Resumo**

O projeto “Resíduos Bélicos Submersos — Impactos Ambientais do Despejo de Itens da 2ª Guerra Mundial nos Oceanos” aborda o descarte de armamentos e substâncias tóxicas no meio marinho após o conflito de 1939–1945. Este fenômeno, atualmente reconhecido como passivo ambiental histórico, resultou na contaminação química dos oceanos, bioacumulação em organismos marinhos, riscos à saúde humana e prejuízos econômicos para comunidades costeiras. O estudo analisa os principais locais de despejo, tipos de resíduos descartados, impactos ambientais e sociais, motivações históricas e medidas de mitigação contemporâneas. O despejo foi motivado pelo excesso de estoques obsoletos, pela praticidade e baixo custo do descarte marítimo, pela necessidade de sigilo sobre tecnologias militares e pelas pressões geopolíticas do pós-guerra, em um contexto sem regulamentação ambiental internacional. A abordagem interdisciplinar do tema evidencia como decisões militares e políticas do passado geram efeitos de longo prazo, reforçando a importância da cooperação internacional, do monitoramento ambiental e da aplicação de tecnologias para reduzir riscos e proteger ecossistemas e populações humanas.

**Palavras-chave:** Resíduos bélicos, Despejos submersos de itens, Impactos ambientais, 2ª Guerra Mundial.

### **1. Introdução**

A Segunda Guerra Mundial (1939–1945) foi marcada por um esforço bélico sem precedentes, que resultou na produção em massa de armamentos convencionais, químicos e nucleares. Ao término do conflito, os países aliados se depararam com estoques gigantescos de

munições e substâncias tóxicas, cujo armazenamento em terra representava riscos de acidentes e de reaproveitamento por forças inimigas em um contexto já tensionado pela Guerra Fria.

A solução encontrada foi o descarte oceânico, prática que consistiu no lançamento de bombas, munições, agentes químicos e até resíduos radioativos em mares e oceanos. Essa prática era justificada pela percepção de que os oceanos, devido à sua imensidão, teriam capacidade de diluição infinita, o que hoje se reconhece como um equívoco científico e ambiental.

Do ponto de vista conceitual, esse fenômeno pode ser enquadrado no que se denomina passivo ambiental histórico, que corresponde a danos ambientais oriundos de práticas humanas realizadas em períodos nos quais não havia regulamentação, conhecimento científico ou tecnologias de mitigação adequadas (UNEP, 2018).

De acordo com Silva (2012), agentes químicos remanescentes em munições apresentam risco de persistência e contaminação em ambientes aquáticos. O despejo bélico no mar é, portanto, um problema transgeracional, cujos impactos ultrapassam as fronteiras temporais da guerra e atingem gerações futuras.

Assim, estudar esse tema requer uma abordagem interdisciplinar, envolvendo história, geopolítica, toxicologia ambiental, oceanografia e políticas públicas.

## 2. Objetivos

- **Mapear e identificar** os principais oceanos, mares e regiões costeiras que receberam despejo de armamentos no período pós-guerra.
- **Classificar** os tipos de materiais descartados, incluindo munições convencionais, armas químicas, resíduos radioativos e veículos afundados.
- **Analisar os impactos ambientais e sociais** à luz dos conceitos de passivo ambiental, risco ecológico e justiça ambiental.
- **Investigar iniciativas internacionais de mitigação**, incluindo tratados, políticas públicas e tecnologias aplicadas ao monitoramento e neutralização desses resíduos.

### **3. Metodologia**

A pesquisa adota uma abordagem **qualitativa, descritiva e interdisciplinar**, dividida nas seguintes etapas:

#### **3.1 Levantamento bibliográfico**

Consulta a livros, artigos científicos, documentos históricos e relatórios de organizações internacionais (UNEP, IAEA, HELCOM, UNESCO), com foco em:

- Locais de despejo de resíduos bélicos;
- Tipos de resíduos descartados;
- Impactos ambientais e sociais;
- Conceitos de justiça ambiental e passivo ambiental histórico.

#### **3.2 Organização dos dados em categorias temáticas:**

- Tipos de resíduos: químicos, convencionais, radioativos e veículos afundados;
- Regiões afetadas: Mar Báltico, Oceano Atlântico, Pacífico, etc.;
- Impactos identificados: ambientais, sociais, econômicos e ecológicos.

#### **3.3 Análise interdisciplinar**

Utilização de conceitos das áreas de:

- História e geopolítica;
- Oceanografia e toxicologia ambiental;
- Direito ambiental e justiça socioambiental.

A metodologia proposta para o projeto busca abordar de maneira não tão aprofundada sobre os impactos ambientais, sociais e econômicos do despejo de resíduos bélicos no pós-guerra. A pesquisa ajudará a identificar soluções práticas e políticas públicas para mitigar os riscos ainda presentes nas áreas contaminadas por resíduos bélicos.

## **4. Resultados obtidos**

### **4.1 Principais áreas de despejo**

Oceano Atlântico: litoral leste dos EUA, Mar do Norte, Golfo da Biscaia, Mar da Irlanda e estreito de Skagerrak. Recebeu principalmente munições convencionais e veículos afundados, representando riscos físicos e químicos à pesca e navegação.

Mar Báltico: depósitos de armas químicas nazistas capturadas, como gás mostarda, tabun e sarin, em locais como Bornholm Deep e Gotland Deep. Região de alto risco de contaminação química persistente devido à baixa circulação de água.

Oceano Pacífico: Ilhas Marshall (testes nucleares, Atol de Bikini), costa da Califórnia e Havaí. Destacam-se resíduos radioativos, armamentos nucleares e munições convencionais, afetando ecossistemas insulares e costeiros.

Oceano Índico e Ártico: casos isolados, incluindo resíduos nucleares descartados pela URSS no norte da Rússia. Impactos mais severos devido a regiões remotas, sensíveis ecologicamente e com menor capacidade de monitoramento.

Trincheiras oceânicas: áreas profundas como a Fossa das Marianas (Pacífico) e a Fossa de Porto Rico (Atlântico), utilizadas para descarte de grandes quantidades de armamentos pesados, com risco de contaminação de águas profundas.

Baía de Gdańsk (Polônia): toneladas de armamentos nazistas afundados no pós-guerra, destacando-se pela contaminação química local e riscos à pesca costeira.

### **4.2 Cronologia do despejo**

1945–1950: Auge do despejo pós-guerra - após o fim da Segunda Guerra Mundial, países aliados realizaram operações massivas de descarte de armamentos convencionais e químicos, como a operação “Davy Jones’ Locker”, visando eliminar estoques obsoletos rapidamente.

1950–1960: Intensificação na Guerra Fria - com a escalada das tensões entre EUA e URSS, iniciou-se o despejo de resíduos radioativos e nucleares, além de munições químicas, como parte de estratégias militares e controle de estoques.

1960–1972: Redução gradual, mas persistência da prática - apesar da crescente conscientização sobre riscos ambientais, o despejo continuou de forma limitada, devido à dificuldade de gestão de resíduos perigosos e à ausência de regulamentação internacional eficiente.

1972: Convenção de Londres - a assinatura da Convenção sobre a Prevenção da Poluição Marinha por Despejo de Resíduos e Outras Matérias proibiu oficialmente o lançamento de materiais tóxicos no mar, marcando o início de políticas internacionais de proteção ambiental marinha.

#### **4.3 Tipos de resíduos descartados**

- Armas químicas: incluem gases letais como gás mostarda, sarin, tabun, soman e lewisita. São altamente tóxicas, persistem no ambiente marinho por décadas e podem causar danos graves a organismos aquáticos e humanos, mesmo em pequenas concentrações.
- Munições convencionais: torpedos, bombas aéreas, minas navais, granadas e cartuchos. Podem explodir acidentalmente, representando risco físico imediato, além de liberar metais pesados e explosivos tóxicos que contaminam sedimentos e água.
- Resíduos radioativos: derivados de testes nucleares realizados por EUA e URSS, incluindo material físsil e produtos de decomposição radioativa. Podem permanecer ativos por milhares de anos, provocando contaminação duradoura e bioacumulação em cadeias alimentares marinhas.
- Veículos afundados: submarinos, navios e aviões contendo cargas explosivas ou químicas. Além de risco de explosão, atuam como fontes contínuas de poluentes químicos e metais pesados, comprometendo habitats marinhos e ecossistemas costeiros.

#### **4.5 Impactos ambientais**

- Contaminação química: liberação de metais pesados, compostos tóxicos e resíduos radioativos que alteram a qualidade da água e dos sedimentos marinhos, comprometendo ecossistemas inteiros.
- Bioacumulação e biomagnificação: substâncias tóxicas absorvidas por organismos menores sobem na cadeia alimentar, afetando peixes, aves marinhas e mamíferos, com impactos diretos sobre a biodiversidade e a saúde humana.
- Riscos físicos: explosões acidentais de armamentos submersos representam perigo imediato para pescadores, mergulhadores e operações industriais em regiões costeiras e offshore.

- Alterações ecológicas: o despejo modifica habitats marinhos, provoca desequilíbrios populacionais e reduz a abundância de espécies sensíveis, afetando a estabilidade dos ecossistemas.
- Efeitos transgeracionais: os impactos ambientais persistem por décadas, tornando-se um passivo ambiental histórico que compromete a regeneração de habitats e a sustentabilidade de recursos naturais.

#### **4.6 Impactos sociais e econômicos**

- Segurança alimentar: o consumo de pescado contaminado por metais pesados, substâncias químicas e resíduos radioativos coloca em risco a saúde de comunidades costeiras, podendo causar doenças crônicas e intoxicações.
- Economia pesqueira e empregos: a presença de resíduos bélicos diminui a produtividade da pesca, gera restrições à comercialização de pescado e afeta diretamente a renda de pescadores e indústrias locais.
- Atividades offshore e exploração de recursos: o risco de explosões acidentais aumenta os custos de operação em plataformas de petróleo e gás, além de comprometer investimentos em regiões costeiras.
- Saúde pública e qualidade de vida: a exposição a contaminantes presentes em águas e sedimentos pode levar ao aumento de doenças cardiovasculares, neurológicas e cancerígenas, afetando famílias e sistemas de saúde.
- Desigualdade socioambiental: os impactos recaem de forma desproporcional sobre comunidades que não participaram das decisões históricas de despejo, evidenciando um problema de justiça ambiental.

### **5. Discussão dos resultados**

#### **5.1 Motivações para o despejo**

1. Excesso de armamentos e obsolescência tecnológica: o término da Segunda Guerra Mundial deixou estoques massivos de armas, munições e substâncias químicas que rapidamente se tornaram desatualizados ou inseguros para armazenamento prolongado.

2. Custo e praticidade do descarte marítimo: o lançamento no mar era considerado mais rápido e econômico do que a desmontagem em terra ou a destruição controlada, demandando menos recursos humanos e logísticos.
3. Segurança militar e sigilo: evitar que armas caíssem em mãos de países rivais ou de grupos não autorizados, mantendo em segredo tecnologias sensíveis, incluindo armas químicas e nucleares.
4. Pressões geopolíticas e estratégicas: o início da Guerra Fria aumentou a urgência de eliminar estoques de armamentos sem comprometer vantagem militar ou gerar rastros que pudessem ser usados por adversários.
5. Ausência de regulamentação ambiental: na época, não existiam normas internacionais que proibissem ou limitassem o despejo de materiais bélicos, refletindo um contexto histórico em que os riscos ecológicos eram pouco compreendidos.

## **5.2 Medidas de mitigação atuais**

- Monitoramento e mapeamento: utilização de sonares avançados, veículos submarinos controlados remotamente (ROVs) e autônomos (AUVs) para localizar e mapear resíduos bélicos submersos com precisão.
- Neutralização e contenção: desarmamento seguro por especialistas, encapsulamento em sedimentos ou remoção controlada de materiais altamente perigosos, minimizando o risco de explosões e contaminação.
- Tratados e acordos internacionais: fortalecimento da Convenção de Londres (1972) e de iniciativas regionais, como HELCOM e OSPAR, que regulamentam o despejo de resíduos e promovem a cooperação entre países para monitoramento e mitigação.
- Educação e conscientização: programas voltados a pescadores e comunidades costeiras sobre protocolos de segurança, identificação de resíduos e prevenção de acidentes.
- Pesquisa científica e tecnologia ambiental: desenvolvimento de técnicas inovadoras para detecção, neutralização e descontaminação de metais pesados, compostos químicos e resíduos radioativos no ambiente marinho.
- Planejamento e políticas públicas: integração entre governos, universidades e instituições de pesquisa para criar estratégias de longo prazo que reduzam riscos ecológicos e sociais.

## 6. Conclusão

O despejo de armamentos no pós-guerra é um exemplo claro de como decisões de curto prazo podem gerar problemas ambientais e sociais de longo prazo. Inserido no contexto de passivo ambiental histórico, esse fenômeno ainda hoje representa risco ecológico e humano.

A análise interdisciplinar do tema permite compreender como escolhas políticas, militares e econômicas moldaram problemas ambientais que ultrapassam gerações. O estudo também reforça a necessidade de mecanismos de cooperação internacional e de aplicação da ciência e da tecnologia em prol da segurança e da preservação ambiental.

Mais do que um problema do passado, trata-se de um desafio presente e futuro, que exige soluções conjuntas entre ciência, sociedade e governos.

## 7. Referências bibliográficas

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; AGUIAR, Laís Alencar de; MATTA, Patrícia dos Santos; TRINDADE, Roberto de Barros Emery. “Risco, impacto e danos ambientais em sistemas aquáticos.” *Revista Internacional de Ciências*, v. 12, n. 2, 2023.

BEŁDOWSKI, J. et al. *Chemical Munitions Dumped in the Baltic Sea*. Springer, 2016.

COMISSÃO EUROPEIA / TRIBUNAL DE CONTAS EUROPEU. *Relatório Especial — Combate à poluição marinha por navios (SR-06/2025)*. 2025.

EURONEWS (pt). “Armamento no fundo do mar Báltico liberta produtos perigosos” — matéria de divulgação científica (2 jun. 2021).

HELCOM. *Report on Chemical Munitions Dumped in the Baltic Sea*. Helsinki Commission, 2013.

IAEA. *Marine Radioactive Waste Disposal — Technical Reports*. International Atomic Energy Agency, 2015.

LONDON CONVENTION. *Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter*, 1972.

NEHRING, S. Legacy of dumped chemical ammunition in the Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 2005.

---

ONU-BR. Convenção de Londres celebra 40 anos. 07 dez. 2012. Disponível em: <https://nacoesunidas.org>. Acesso em: 21 set. 2025.

SENADO FEDERAL (Brasil). Decreto nº 87.566, de 16 de setembro de 1982.

SILVA, G. R. Defesa química: histórico, classificação dos agentes de guerra química e considerações toxicológicas. *Química Nova*, 2012.

UNEP. *Avaliação das Munições Submersas no Ambiente Marinho*. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2018.

UNESCO. *Submerged Munitions and Environmental Risks*. Technical Report, 2021.

UOL Notícias / Deutsche Welle. *Bombas no fundo do mar são legado perigoso da 2ª Guerra Mundial*. 16 jun. 2025.