



Centro Universitário de Brasília - UniCEUB

Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais - FAJS

Curso de Bacharelado em Direito / Curso de Bacharelado em Relações Internacionais

**EXPLORANDO AS FRONTEIRAS GELADAS:
desafios e horizontes do direito ambiental na Antártida no contexto do direito
internacional**

**BRASÍLIA
2025**

CARLOS AUGUSTO MARTINS VERONA NASCIMENTO

**EXPLORANDO AS FRONTEIRAS GELADAS: desafios e horizontes do direito
ambiental na Antártida no contexto do direito internacional**

Artigo científico apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Direito/Bacharel em Relações Internacionais pela Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais - FAJS do Centro Universitário de Brasília (UniCEUB).

Orientador(a): Professor(a) Nome completo

**BRASÍLIA
2025**

CARLOS AUGUSTO MARTINS VERONA NASCIMENTO

EXPLORANDO AS FRONTEIRAS GELADAS: desafios e horizontes do direito ambiental na Antártida no contexto do direito internacional

Artigo científico apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Direito/Bacharel em Relações Internacionais pela Faculdade de Ciências Jurídicas e Sociais - FAJS do Centro Universitário de Brasília (UniCEUB).

Orientadora: Professora Alice Rocha da Silva

BRASÍLIA, 28 ABRIL 2025

BANCA AVALIADORA

Professor(a) Orientador(a)

Professor(a) Avaliador(a)

EXPLORANDO AS FRONTEIRAS GELADAS: desafios e horizontes do direito ambiental na Antártida no contexto do direito internacional

Carlos Augusto Martins Verona Nascimento

RESUMO

Este artigo analisa os desafios e horizontes do direito ambiental na Antártida sob a ótica do direito internacional. Destaca-se a importância ecológica e climática singular da Antártida, fundamental para o equilíbrio planetário. Aborda-se a evolução histórica da proteção ambiental na região, culminando no Sistema do Tratado da Antártida (STA) e no Protocolo de Madri, que estabelecem um regime jurídico específico voltado para a paz, ciência e proteção ambiental. O trabalho explora o status jurídico único do continente e a interconexão entre o direito internacional e a governança ambiental antártica. São analisados os desafios ambientais contemporâneos mais prementes, como os impactos acelerados das mudanças climáticas (degelo, acidificação oceânica), a poluição (plásticos, POPs) e as ameaças à biodiversidade, incluindo a introdução de espécies não nativas. Discutem-se os cenários futuros, enfatizando o papel crucial da ciência, a necessidade de reforçar a cooperação internacional e as considerações éticas sobre a proteção deste patrimônio comum da humanidade. Conclui-se que, apesar dos sucessos do STA, os desafios atuais e futuros, especialmente as mudanças climáticas e pressões geopolíticas, exigem adaptação contínua e fortalecimento do regime jurídico, maior integração com acordos ambientais globais e um compromisso ético renovado para salvaguardar a Antártida.

Palavras-chave: antártida; meio ambiente; direito internacional; patrimônio comum da humanidade; governança

SUMÁRIO: 1 INTRODUÇÃO. 2 A ANTÁRTIDA E O DIREITO AMBIENTAL INTERNACIONAL. 2.1 O significado ecológico e climático da Antártida. 2.2 Contexto histórico da proteção ambiental na Antártida. 3 O REGIME JURÍDICO DA ANTÁRTIDA NO DIREITO INTERNACIONAL. 3.1 Status jurídico singular da Antártida. 3.2. A interconexão entre o direito internacional e a governança ambiental da Antártida. 4 DESAFIOS AMBIENTAIS ATUAIS NA ANTÁRTIDA E SUAS IMPLICAÇÕES LEGAIS. 4.1 Impactos das mudanças climáticas e da poluição. 4.2 Ameaças à biodiversidade e a introdução de espécies não nativas. 5 HORIZONTES FUTUROS E A EVOLUÇÃO DO DIREITO AMBIENTAL NA ANTÁRTIDA. 5.1. Cenários futuros e o papel da ciência 5.2. Cooperação internacional e considerações éticas. 6 CONCLUSÃO. REFERÊNCIAS.

1 INTRODUÇÃO

A Antártida, um continente de singularidades ecológicas, desempenha um papel insubstituível nos sistemas climáticos e ambientais globais. Sua vasta cobertura de gelo regula o clima da Terra, e seus ecossistemas únicos, embora isolados, são vitais para a biodiversidade marinha. No entanto, este ambiente pristino enfrenta ameaças crescentes decorrentes das mudanças climáticas, poluição e atividades humanas. A governança deste continente é regida

por um regime jurídico internacional único, o Sistema do Tratado da Antártida (STA), com destaque para o Protocolo sobre Proteção Ambiental (Protocolo de Madri), que designa a Antártida como uma reserva natural dedicada à paz e à ciência.

Este trabalho explora as complexas interconexões entre a importância ecológica da Antártida, a evolução histórica e o arcabouço atual do direito ambiental antártico, e os desafios contemporâneos que ameaçam sua preservação. Será analisado o status jurídico singular do continente, os impactos das mudanças climáticas e da poluição, as ameaças à biodiversidade, incluindo a introdução de espécies não nativas, e os horizontes futuros para a proteção ambiental antártica, considerando o papel da ciência, a cooperação internacional e as dimensões éticas envolvidas. O objetivo é fornecer uma análise abrangente dos desafios e perspectivas do direito ambiental na Antártida, avaliando a adequação do regime jurídico atual e a necessidade de sua evolução para garantir a proteção deste patrimônio global para as futuras gerações.

2 A ANTÁRTIDA E O DIREITO AMBIENTAL INTERNACIONAL

A Antártida, continente de superlativos¹ e singularidades, desempenha um papel insubstituível nos sistemas ecológicos e climáticos da Terra. Com efeito, sua vasta massa de gelo, que reflete a radiação solar e influencia as correntes oceânicas globais, juntamente com seus ecossistemas únicos e adaptados a condições extremas, conferem-lhe uma relevância planetária inestimável. Dessa forma, compreender este significado ecológico e climático fundamental é o primeiro passo para dimensionar a importância de sua preservação.

Contudo, a proteção ambiental da Antártida não surgiu espontaneamente; ela é fruto de um complexo processo histórico, marcado por interesses diversos, avanços científicos e uma crescente consciência sobre a vulnerabilidade deste ambiente. Essa trajetória, que levou à construção de um regime jurídico internacional específico para o continente e culminou em instrumentos como o Protocolo de Proteção Ambiental ao Tratado da Antártida, reflete a evolução da percepção humana sobre a necessidade de resguardar este patrimônio comum da humanidade.

¹ANTÁRTICA. **Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima**, 9 dez. 2021. Disponível em: https://www.google.com/url?q=https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/antartica%23%3A~:text=3DSistema%2520do%2520Tratado%2520da%2520Ant%25C3%25A1rtica%26text%3DEstabelece%2520que%2520todas%2520as,para%2520pesquisa%2520cient%25C3%25ADfca%252C%2520s%25C3%25A3o%2520proibidas&sa=D&source=docs&ust=1743173076715208&usg=AOvVawOtp4_R0uTsTwvzZtWxjzmG. Acesso em: 28 mar. 2025.

Esta seção, portanto, propõe-se a explorar essas duas dimensões interconectadas: a importância vital da Antártida para o equilíbrio global e a evolução histórica dos esforços dedicados à sua proteção ambiental, fornecendo, assim, um panorama essencial para a análise do direito ambiental antártico contemporâneo.

2.1 O significado ecológico e climático da Antártida

A Antártida e o Oceano Antártico circundante constituem ambientes marinhos de importância global, notórios por suas condições relativamente pristinas e altos níveis de produtividade biológica. Esses ecossistemas sustentam uma variedade distinta e extensa de vida marinha, desde o abundante krill antártico até a majestosa baleia-azul². De fato, essa notável biodiversidade inclui mais de 8.000 espécies marinhas, um número considerável das quais são endêmicas, ou seja, encontradas exclusivamente nesta região polar, destacando assim seu valor ecológico único. Além de sua rica biodiversidade, contudo, a Antártida desempenha também um papel fundamental na regulação do sistema climático da Terra, principalmente porque a extensa camada de gelo que cobre o continente reflete uma quantidade substancial de radiação solar de volta ao espaço, contribuindo para o equilíbrio térmico geral do planeta³.

Dentro desse cenário, o krill antártico assume um papel central. Este pequeno crustáceo, que prospera nas águas ricas em nutrientes, forma um elo essencial na cadeia alimentar antártica, servindo como principal fonte de alimento para uma vasta gama de predadores, como pinguins, focas e baleias. Adicionalmente, esses minúsculos organismos desempenham uma função significativa no ciclo global do carbono, pois capturam e armazenam quantidades substanciais de dióxido de carbono da atmosfera⁴, ajudando a mitigar os efeitos do aquecimento global.

Outro componente vital do sistema antártico é a sua imensa camada de gelo. Ela não só influencia o clima global, como também representa um reservatório crítico de água doce, contendo aproximadamente 62% de todos os recursos de água doce da Terra⁵. Por isso, a

²WHY ANTARCTICA is important for the planet: unveiling its critical role in climate, ecosystems, and global conservation. **Antarctica Cruise**, c2025. Disponível em: <https://antarcticacruise.au/why-is-antarctica-important-for-the-planet-unveiling-its-critical-role-in-climate-ecosystems-and-global-conservation/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

³ANTARCTICA. **World Wildlife Fund - Australia**, c2018. Disponível em: <https://wwf.org.au/what-we-do/oceans/antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁴ *Ibid.*

⁵ANTARCTICA. **GNS Science**. Disponível em: <https://www.gns.cri.nz/our-science/environment-and-climate/antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

estabilidade desta camada de gelo é de suma importância. As mudanças em sua massa, impulsionadas principalmente pelas alterações climáticas, impactam diretamente os níveis globais do mar, o que, por sua vez, representa uma ameaça significativa para as comunidades e ecossistemas costeiros em todo o mundo⁶.

Ademais, dada a sua localização geográfica singular e o seu estado relativamente intocado, a Antártida funciona como um laboratório natural indispensável para a investigação científica. Nesse sentido, oferece informações cruciais sobre desafios ambientais globais, tais como as alterações climáticas, a depleção da camada de ozônio e a gestão sustentável dos recursos marinhos⁷. A pesquisa conduzida na Antártida, portanto, contribui significativamente para a nossa compreensão dos complexos sistemas terrestres e fornece dados essenciais para informar a política ambiental global.

Em suma, as intrincadas conexões entre a biodiversidade única da Antártida, seu papel vital na regulação dos sistemas climáticos e oceânicos, suas vastas reservas de água doce e sua função como um centro crucial para a pesquisa científica sublinham sua importância primordial no sistema global. Consequentemente, essa significância multifacetada exige uma estrutura legal robusta e eficaz dedicada à sua proteção ambiental.

2.1 Contexto histórico da proteção ambiental na Antártida

O engajamento humano inicial com a Antártida, predominantemente durante os séculos XIX e XX, foi primariamente focado na exploração de seus recursos naturais – notavelmente, a caça de focas e baleias –, o que levou a declínios severos em várias populações de mamíferos marinhos⁸. Essas atividades pioneiras, portanto, ilustram um padrão histórico de impacto humano no ambiente antártico que precedeu o estabelecimento de quaisquer medidas formais de proteção. Posteriormente, a assinatura do Tratado da Antártida em 1959 marcou um momento crucial na governança do continente. Ele estabeleceu a Antártida como uma região dedicada à paz e ao esforço científico, ao mesmo tempo em que

⁶WHY ANTARCTICA is important for the planet: unveiling its critical role in climate, ecosystems, and global conservation. **Antarctica Cruise**, c2025. Disponível em: <https://antarcticacruise.au/why-is-antarctica-important-for-the-planet-unveiling-its-critical-role-in-climate-ecosystems-and-global-conservation/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁷TURNER, John; BRACEGIRDLE, Thomas. Antarctica and climate change. **British Antarctic Survey**, 30 jun. 2022. Disponível em: <https://www.bas.ac.uk/data/our-data/publication/antarctica-and-climate-change/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁸GREVSMÜHL, Sebastian. The Environmental History of the Antarctic. **Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science**, 30 jan. 2024. Disponível em: <https://oxfordre.com/environmentalscience/view/10.1093/acrefore/9780199389414.001.0001/acrefore-9780199389414-e-862>. Acesso em: 27 mar. 2025.

congelava as reivindicações territoriais concorrentes⁹. No entanto, este tratado fundamental abordou inicialmente a estabilidade geopolítica e a cooperação científica, sendo a proteção ambiental uma consideração menos proeminente naquele contexto inicial¹⁰.

Reconhecendo, porém, a crescente necessidade de salvaguardas ambientais que o Tratado original não supria totalmente, uma série de acordos subsequentes foram adotados sob a égide do Sistema do Tratado da Antártida (STA). Entre eles, destacam-se cronologicamente: as Medidas Acordadas para a Conservação da Fauna e Flora Antárticas (1964), que forneceram uma estrutura básica de proteção; a Convenção para a Conservação das Focas Antárticas (1972), visando prevenir o ressurgimento da caça comercial; e a Convenção sobre a Conservação dos Recursos Vivos Marinhos Antárticos (1982), a qual adotou uma abordagem ecossistêmica inovadora para a conservação marinha. Apesar desses avanços, um momento decisivo na história da proteção ambiental antártica chegou com a negociação e subsequente adoção do Protocolo sobre Proteção Ambiental ao Tratado da Antártida (Protocolo de Madri) em 1991, o qual entrou em vigor em 1998¹¹.

O crescente interesse em potenciais recursos minerais durante este período também impulsionou discussões sobre a necessidade de um arcabouço regulatório, embora essas discussões tenham levado, em última análise, a um foco maior na proteção ambiental. O final da década de 1980 e o início da década de 1990 foram cruciais, com o fracasso da Convenção sobre a Regulamentação das Atividades de Recursos Minerais Antárticos (CRAMRA) em 1988 devido à forte oposição ambiental, seguido pela negociação e adoção do Protocolo de Madri em 1991¹². É importante ressaltar que a pressão por essa proteção mais robusta não veio apenas dos Estados Partes, pois o estabelecimento de organizações não governamentais, como a Coligação Antártica e do Oceano Antártico (ASOC) em 1978, desempenhou um papel vital nesse processo. Tais organizações foram cruciais na sensibilização global sobre a necessidade de maior proteção e na defesa ativa da adoção de instrumentos como o Protocolo

⁹GUIDO, Sophia. History of the Antarctic Treaty System. **Library of Congress**. Disponível em: <https://www.loc.gov/ghe/cascade/index.html?appid=eb78cec7f5e34c40a2ee13732c4bf805>. Acesso em: 27 mar. 2025.

¹⁰FRAMEWORK for environmental protection. **British Antarctic Survey**. c2025. Disponível em: <https://www.bas.ac.uk/about/antarctica/the-antarctic-treaty/the-antarctic-treaty-1959/framework-for-environmental-protection/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

¹¹GUIDO, Sophia. History of the Antarctic Treaty System. **Library of Congress**. Disponível em: <https://www.loc.gov/ghe/cascade/index.html?appid=eb78cec7f5e34c40a2ee13732c4bf805>. Acesso em: 27 mar. 2025.

¹²ADLER, Ruth. Protocol on Antarctic Environmental Protection Enters into Force. **EBSCO**, 14 jan. 1998. Disponível em: <https://www.ebsco.com/research-starters/environmental-sciences/protocol-antarctic-environmental-protection-enters-force>. Acesso em: 28 mar. 2025.

de Madri¹³. Isso, sem dúvida, destaca a influência significativa que a sociedade civil organizada exerceu na evolução do direito ambiental antártico.

3 O REGIME JURÍDICO DA ANTÁRTIDA NO DIREITO INTERNACIONAL

A Antártida apresenta um panorama jurídico igualmente excepcional no cenário internacional. Este regime peculiar, consolidado primordialmente pelo Sistema do Tratado da Antártida (STA), não é mera curiosidade diplomática; ele constitui, na verdade, a própria espinha dorsal da gestão de um dos ecossistemas mais sensíveis e cruciais do planeta.

Diante disso, compreender a governança ambiental antártica exige analisar a intrincada interconexão entre o direito internacional – que se materializa nos diversos instrumentos do STA – e as práticas e desafios da governança ambiental regional. É precisamente essa relação que este capítulo buscará desvendar, explorando como o status único do continente molda e é moldado pelas normas internacionais que visam proteger seu ambiente frágil, bem como regular as atividades humanas em seu solo e águas circundantes. A análise aprofundará, primeiramente, as características distintivas do regime jurídico antártico e, em seguida, como esse arcabouço normativo internacional se traduz na efetiva governança e proteção ambiental do continente austral.

3.1 *Status jurídico singular da Antártida*

O Protocolo sobre Proteção Ambiental ao Tratado da Antártida, adotado em Madri em 1991 e entrando em vigor em 1998, representa um significativo fortalecimento do arcabouço legal ambiental para a Antártida. Este protocolo se baseia nos fundamentos do Tratado de 1959 e introduz medidas abrangentes destinadas à proteção do ambiente antártico e seus ecossistemas dependentes e associados¹⁴. Um dos pilares do Protocolo de Madri é o Artigo 2, que designa explicitamente a Antártida como uma reserva natural, dedicada à paz e à ciência¹⁵. Esta designação sublinha a prioridade da proteção ambiental em todas as atividades conduzidas na região. O Artigo 7 do Protocolo impõe uma proibição por tempo indeterminado

¹³ANTARCTIC treaty system. **Wikipedia**. 13 Abr. 2025. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Antarctic_Treaty_System. Acesso em: 27 mar. 2025.

¹⁴PROTOCOL on Environmental Protection to the Antarctic Treaty. **Australian Antarctic Program**. 17 maio 2019. Disponível em: <https://www.antarctica.gov.au/about-antarctica/law-and-treaty/the-madrid-protocol/>. Acesso em: 28 mar. 2025.

¹⁵THE ANTARCTIC Treaty. **British Antarctic Survey**. c2025. Disponível em: <https://www.bas.ac.uk/about/antarctica/the-antarctic-treaty/>. Acesso em: 28 mar. 2025.

de qualquer atividade relacionada a recursos minerais, exceto para pesquisa científica. Esta proibição reflete uma forte abordagem de precaução em relação aos impactos potencialmente devastadores da mineração no frágil ambiente antártico. O Protocolo estabelece princípios ambientais fundamentais que devem ser considerados no planejamento e na condução de todas as atividades humanas na Antártida, incluindo a exigência de limitar os impactos adversos, evitar efeitos adversos significativos no meio ambiente e priorizar a pesquisa científica. Também exige avaliações de impacto ambiental prévias para todas as atividades propostas, com o nível de avaliação dependendo do impacto potencial¹⁶. Além disso, o Protocolo estabeleceu o Comitê de Proteção Ambiental (CEP) como um órgão consultivo para fornecer expertise e formular recomendações às Partes do Tratado da Antártida sobre a implementação do Protocolo¹⁷.

No que diz respeito à operação e evolução do sistema, a tomada de decisões no âmbito do STA é conduzida primordialmente através das Reuniões Consultivas do Tratado da Antártida (RCTAs), que ocorrem anualmente¹⁸. Nesses fóruns, as Partes Consultivas – atualmente 29 nações que demonstraram um compromisso substancial com a investigação antártica¹⁹ – tomam decisões com base no princípio do consenso²⁰.

No entanto, outras perspectivas levantam preocupações sobre as limitações e os desafios enfrentados pelo STA para enfrentar as ameaças ambientais contemporâneas. Uma preocupação chave gira em torno do processo de tomada de decisão baseado no consenso, que, embora promova a inclusão, também pode dificultar o progresso em questões ambientais críticas quando uma ou algumas Partes Consultivas se opõem a medidas propostas, como o estabelecimento de novas áreas marinhas protegidas²¹. Outra área de debate diz respeito à falta de um mecanismo de fiscalização robusto e totalmente implementado dentro do STA.

¹⁶PROTOCOL on Environmental Protection to the Antarctic Treaty. **Australian Antarctic Program**. 17 maio 2019. Disponível em: <https://www.antarctica.gov.au/about-antarctica/law-and-treaty/the-madrid-protocol/>. Acesso em: 28 mar. 2025.

¹⁷INTRODUCTION; Antarctic Treaty; Environmental Protocol; National Contacts. **Departamento de Estado dos Estados Unidos**. Disponível em: <https://2009-2017.state.gov/documents/organization/15272.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2025.

¹⁸ANTARCTIC treaty system. **Wikipedia**. 13 Abr. 2025. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Antarctic_Treaty_System. Acesso em: 27 mar. 2025.

¹⁹FRAMEWORK for environmental protection. **British Antarctic Survey**. c2025. Disponível em: <https://www.bas.ac.uk/about/antarctica/the-antarctic-treaty/the-antarctic-treaty-1959/framework-for-environmental-protection/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

²⁰THE ANTARCTIC Treaty Explained. **British Antarctic Survey**, c2025. Disponível em: <https://www.bas.ac.uk/about/antarctica/the-antarctic-treaty/the-antarctic-treaty-explained/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

²¹BLOOM, Evan T.. The continuing value of consensus-based decision-making in the Antarctic Treaty System. **Wilson Center**, 17 out. 2024. Disponível em: <https://www.wilsoncenter.org/article/continuing-value-consensus-based-decision-making-antarctic-treaty-system>. Acesso em: 28 mar. 2025.

Embora o Tratado preveja inspeções, a aplicação das regulamentações ambientais depende em grande parte das leis e práticas nacionais das Partes Contratantes, que podem variar em sua rigidez e eficácia²². A inadequação percebida e a demora na entrada em vigor do Anexo VI do Protocolo de Madri sobre responsabilidade por emergências ambientais também são pontos de crítica, destacando uma lacuna na capacidade do sistema de garantir a responsabilização por danos ambientais²³. Além disso, o STA enfrenta desafios para lidar com os impactos ambientais cumulativos de várias atividades humanas e para regular efetivamente as atividades de atores não estatais, como operadores de turismo privados²⁴.

3.2 A interconexão entre o direito internacional e a governança ambiental da Antártida

O direito internacional constitui o próprio fundamento sobre o qual se constroi a governação ambiental da Antártida, sendo o Sistema do Tratado da Antártida a principal estrutura jurídica²⁵. O próprio Tratado, juntamente com os seus protocolos e convenções subsequentes, constitui um conjunto de acordos jurídicos internacionais que regulamentam as atividades humanas na região com o objetivo primordial da proteção ambiental²⁶. Além dos instrumentos centrais do STA, numerosas outras convenções, acordos e organizações internacionais desempenham papéis significativos na formação da governação ambiental na Antártida²⁷. Estes incluem acordos relativos à conservação de espécies migratórias, a regulamentação de atividades marítimas²⁸, e princípios mais amplos do direito ambiental internacional que informam a interpretação e implementação do STA.

²²FERRADA, Luis Valentín. Antarctic environment protocol challenges and achievements: 20 years in force. **European Journal of International Law**, 11 jul. 2018. Disponível em: <https://www.ejiltalk.org/antarctic-environment-protocol-challenges-and-achievements-20-years-in-force/>. Acesso em: 28 mar. 2025.

²³PROTOCOL on Environmental Protection to the Antarctic Treaty. **Australian Antarctic Program**. 17 maio 2019. Disponível em: <https://www.antarctica.gov.au/about-antarctica/law-and-treaty/the-madrid-protocol/>. Acesso em: 28 mar. 2025.

²⁴VANSTAPPEN, Nils. Challenges for the Antarctic Treaty System. **Visão de Mundo – Revista das Nações Unidas**, v. 38, n. 169, 2014. Disponível em: <http://www.vvn.be/wereldbeeld/challenges-antarctic-treaty-system/>. Acesso em: 28 mar. 2025.

²⁵*Ibid.*

²⁶GUIDO, Sophia. History of the Antarctic Treaty System. **Library of Congress**. Disponível em: <https://www.loc.gov/ghe/cascade/index.html?appid=eb78cec7f5e34c40a2ee13732c4bf805>. Acesso em: 27 mar. 2025.

²⁷ANTARCTIC treaty system. **Wikipedia**. 13 Abr. 2025. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Antarctic_Treaty_System. Acesso em: 27 mar. 2025.

²⁸CLIMATE CRISIS in Antarctica. **Antarctic and Southern Ocean Coalition**. c2025. Disponível em: <https://www.asoc.org/campaign/climate-crisis-in-antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

O Protocolo sobre a Proteção Ambiental ao Tratado da Antártida reconhece explicitamente o valor intrínseco da Antártida²⁹, um princípio profundamente enraizado na ética ambiental e no direito ambiental internacional³⁰. Este reconhecimento significa uma mudança progressiva para uma abordagem mais ecocêntrica da proteção ambiental na região, reconhecendo o valor inerente do ambiente da Antártida, independentemente do seu valor para os interesses humanos³¹. O Oceano Antártico, que circunda a Antártida, fornece uma multiplicidade de serviços ecossistêmicos vitais para o planeta, incluindo a regulação do clima global e o suporte da biodiversidade global. A governação desta extensa área marinha, em grande parte sob a alçada da Convenção sobre a Conservação dos Recursos Vivos Marinhos Antárticos (CCAMLR) dentro do STA³², é, portanto, uma questão de preocupação internacional e exige a adesão aos princípios do direito ambiental internacional relativos à conservação e utilização sustentável dos recursos marinhos.

As Partes do Tratado da Antártida têm cultivado ativamente relações com várias organizações ambientais intergovernamentais e não governamentais, reconhecendo o papel significativo que estas entidades desempenham na contribuição para o desenvolvimento e implementação de medidas eficazes de proteção ambiental³³. Este envolvimento colaborativo sublinha a natureza cooperativa da governação ambiental antártica dentro do contexto mais amplo do direito e política ambiental internacional. Embora o STA tenha alcançado considerável sucesso, os crescentes impactos das atividades antropogénicas originárias fora da região antártica, como as alterações climáticas globais e a poluição de longo alcance, destacam as limitações inerentes ao STA atuando isoladamente para enfrentar todos os desafios ambientais³⁴. Esta realidade exige maiores níveis de cooperação e alinhamento com outras estruturas jurídicas internacionais relevantes, como as estabelecidas no âmbito da

²⁹NEUMANN, Antje; RUBENSTEIN, Eric M. Rights of Nature and the Protection of Antarctica's Intrinsic Value: Seeking Inspirations from Discourses in International Environmental Law and Policy. **The Polar Journal**, v. 14, n. 2, p. 427-445, nov. 2024. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/2154896X.2024.2422732?src=>. Acesso em: 27 mar. 2025.

³⁰ROLSTON, Holmes. Environmental Ethics in Antarctica. **Environmental Ethics**, v. 24, n. 2, p. 115-134, 2002. Disponível em: <https://mountainscholar.org/bitstreams/34999cd8-377d-4a6c-be6e-947928b58a75/download>. Acesso em: 27 mar. 2025.

³¹NEUMANN, Antje; RUBENSTEIN, Eric M. Rights of Nature and the Protection of Antarctica's Intrinsic Value: Seeking Inspirations from Discourses in International Environmental Law and Policy. **The Polar Journal**, v. 14, n. 2, p. 427-445, nov. 2024. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/2154896X.2024.2422732?src=>. Acesso em: 27 mar. 2025.

³²ANTARCTICA. **World Wildlife Fund - Australia**, c2018. Disponível em: <https://wwf.org.au/what-we-do/oceans/antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

³³FRAMEWORK for environmental protection. **British Antarctic Survey**. c2025. Disponível em: <https://www.bas.ac.uk/about/antarctica/the-antarctic-treaty/the-antarctic-treaty-1959/framework-for-environmental-protection/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

³⁴WHO IS PROTECTING Antarctica's environment?. **United Nations**, 6 mar. 2025.. Disponível em: <https://www.un.org/en/un-chronicle/who-protecting-antarctica%E2%80%99s-environment>. Acesso em: 27 mar. 2025.

Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (CQNUAC), para garantir uma proteção ambiental abrangente e eficaz para a Antártida.

4 DESAFIOS AMBIENTAIS ATUAIS NA ANTÁRTIDA E SUAS IMPLICAÇÕES LEGAIS

A Antártida é protegida por um complexo arcabouço jurídico internacional – notadamente o Tratado da Antártida e seu Protocolo de Proteção Ambiental (Protocolo de Madri) –, busca-se preservar tanto seus valores intrínsecos quanto sua crucial função nos equilíbrios climáticos e ecológicos globais. Contudo, apesar de seu aparente isolamento e do regime de proteção estabelecido, o continente enfrenta ameaças ambientais crescentes, as quais desafiam a eficácia dos mecanismos legais e de gestão existentes.

A vulnerabilidade do ecossistema antártico é exacerbada por pressões de origem tanto local quanto global. Nesse contexto desafiador, a presente seção se debruçará sobre duas das mais significativas fontes de impacto ambiental na região. Primeiramente, serão analisados os Impactos das Mudanças Climáticas e da Poluição, examinando como fenômenos globais – tais como o aquecimento do planeta e a dispersão de poluentes – se manifestam de forma particularmente aguda no ambiente polar, afetando desde o manto de gelo até as cadeias tróficas marinhas.

Em seguida, o foco se voltará para as ameaças à biodiversidade e a introdução de espécies não nativas, discutindo como a frágil biota antártica, adaptada a condições extremas, está sendo pressionada não apenas por alterações em seu habitat, mas também pela crescente ameaça de invasões biológicas, potencializadas, por sua vez, pelas atividades humanas e pelas próprias mudanças climáticas. Compreender a fundo esses desafios é, portanto, fundamental para avaliar a adequação do regime jurídico ambiental antártico e identificar necessidades de aprimoramento, a fim de garantir a proteção efetiva deste continente único para as futuras gerações.

4.1 Impactos das mudanças climáticas e da poluição

A Antártida enfrenta, atualmente, uma complexa e interconectada variedade de desafios ambientais, sendo que as alterações climáticas emergem como a ameaça de longo

prazo mais significativa e abrangente³⁵. O aumento das temperaturas atmosféricas e oceânicas impulsiona o rápido degelo das plataformas e camadas de gelo, o que, por sua vez, contribui para um aumento preocupante do nível global do mar e pode potencialmente desestabilizar a vasta camada de gelo da Antártida Ocidental³⁶. Paralelamente, a absorção de uma porção significativa do excesso de dióxido de carbono (CO₂) atmosférico pelo Oceano Antártico está levando (ou leva) à acidificação dos oceanos. Esse fenômeno representa uma grave ameaça para os organismos marinhos que dependem do carbonato de cálcio para suas conchas e esqueletos – incluindo espécies cruciais como o krill, corais e certos tipos de plâncton. Consequentemente, essa perturbação na base da cadeia alimentar gera efeitos em cascata em todo o ecossistema antártico³⁷.

Além dos impactos climáticos, a crescente presença de atividades humanas na Antártida – abrangendo turismo, pesquisa científica e o potencial de futura exploração de recursos – apresenta também uma multiplicidade de desafios ambientais³⁸. Tais atividades podem resultar em perturbação do habitat, gerar várias formas de poluição e aumentar o risco de introdução de espécies não nativas no frágil ambiente local. Nesse cenário, a poluição, em suas diversas formas, é uma preocupação particularmente relevante. Por um lado, a poluição marinha decorrente da navegação (incluindo o potencial de derrames de petróleo e o acúmulo de detritos plásticos) representa uma ameaça direta à vida marinha. Por outro lado, a poluição por microplásticos, originária tanto de fontes locais quanto de transporte de longo alcance, já foi detectada em todo o ambiente antártico; isso é alarmante, pois podem ser ingeridos por organismos marinhos, com potencial para entrar e perturbar a delicada cadeia alimentar. Finalmente, registra-se também a presença de poluentes orgânicos persistentes (POPs), os quais foram medidos no ambiente e comprovadamente se acumulam nos tecidos da vida selvagem antártica³⁹.

4.2 Ameaças à biodiversidade e a introdução de espécies não nativas

³⁵ANTARCTICA. **World Wildlife Fund - Australia**, c2018. Disponível em: <https://wwf.org.au/what-we-do/oceans/antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

³⁶VITAL SIGNS Antarctica. **NASA**. Disponível em: <https://sealevel.nasa.gov/understanding-sea-level/key-indicators/antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

³⁷CLIMATE CRISIS in Antarctica. **Antarctic and Southern Ocean Coalition**. c2025. Disponível em: <https://www.asoc.org/campaign/climate-crisis-in-antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

³⁸HUMAN IMPACTS on Antarctica and threats to the environment - overview. **Cool Antarctica**. c2025. Disponível em: https://www.coolantarctica.com/Antarctica%20fact%20file/science/human_impact_on_antarctica.php. Acesso em: 27 mar. 2025.

³⁹ANTARCTICA. **World Wildlife Fund - Australia**, c2018. Disponível em: <https://wwf.org.au/what-we-do/oceans/antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

A biodiversidade única e diversa da Antártida enfrenta ameaças consideráveis decorrentes dos impactos combinados das alterações climáticas, da poluição e das atividades humanas. As alterações na extensão do gelo marinho e nas condições oceanográficas, por exemplo, afetam (ou estão afetando) a distribuição e a abundância de espécies-chave integrantes do ecossistema antártico, como pinguins e o krill. Nesse contexto de vulnerabilidade, a introdução de espécies não nativas representa uma ameaça particularmente grave e crescente. Isso se deve ao fato de que a flora e a fauna nativas da Antártida evoluíram em relativo isolamento por milhões de anos e, frequentemente, carecem das defesas necessárias para competir com organismos introduzidos ou resistir a novos predadores e patógenos⁴⁰. Adicionalmente, o crescente volume de viagens humanas para a Antártida, combinado com as próprias mudanças nas condições ambientais (como o aquecimento), pode facilitar o estabelecimento e a subsequente propagação dessas espécies invasoras. Esse processo representa um risco real de perturbações ecológicas significativas e, potencialmente, irreversíveis nos delicados ecossistemas do continente⁴¹.

Diante desses crescentes desafios ambientais, emergem implicações legais e políticas igualmente significativas para o futuro da governança antártica. Em primeiro lugar, torna-se claro que o atual Sistema do Tratado da Antártida (STA) pode requerer adaptação e reforço para lidar eficazmente com ameaças em constante evolução⁴². Nesse sentido, a urgência de estabelecer e implementar plenamente um regime de responsabilidade por danos ambientais é cada vez mais evidente⁴³. Olhando adiante, a potencial revisão da proibição de mineração (estabelecida pelo Protocolo de Madri) em 2048 apresenta uma conjuntura legal e política crítica no horizonte⁴⁴. Paralelamente, as mudanças nas paisagens geopolíticas e o crescente interesse global na Antártida podem exercer considerável pressão sobre a estrutura do STA⁴⁵. Como resultado direto do aumento da presença humana, garantir o cumprimento consistente e

⁴⁰ANTARCTICA. **World Wildlife Fund - Australia**, c2018. Disponível em: <https://wwf.org.au/what-we-do/oceans/antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁴¹*Ibid.*

⁴²ANTARCTIC Governance. **Antarctic and Southern Ocean Coalition**, c2025. Disponível em: <https://www.asoc.org/learn/antarctic-governance/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁴³PROTOCOL on Environmental Protection to the Antarctic Treaty. **Australian Antarctic Program**. 17 maio 2019. Disponível em: <https://www.antarctica.gov.au/about-antarctica/law-and-treaty/the-madrid-protocol/>. Acesso em: 28 mar. 2025.

⁴⁴SCOTT, Shirley. How politics and climate could affect the Antarctic Treaty. **UNSW Sydney**. 26 maio 2024. Disponível em: <https://www.unsw.edu.au/newsroom/news/2024/05/how-politics-and-climate-could-affect-the-antarctic-treaty>. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁴⁵WHO IS PROTECTING Antarctica's environment?. **United Nations**, 6 mar. 2025.. Disponível em: <https://www.un.org/en/un-chronicle/who-protecting-antarctica%E2%80%99s-environment>. Acesso em: 27 mar. 2025.

a aplicação eficaz das regulamentações ambientais torna-se cada vez mais crucial⁴⁶. Finalmente, considerando que muitos impactos, como os climáticos, originam-se fora da Antártida, é imperativo buscar uma maior integração do STA com estruturas mais amplas de governança climática global⁴⁷.

5 HORIZONTES FUTUROS E A EVOLUÇÃO DO DIREITO AMBIENTAL NA ANTÁRTIDA

Adentrando os horizontes futuros delineados neste capítulo, a prospecção de cenários para o continente antártico revela-se um exercício fundamental para antecipar os desafios e as necessidades de adaptação do seu regime jurídico ambiental. Esta seção debruça-se sobre as possíveis trajetórias de desenvolvimento e transformação na Antártida, impulsionadas por fatores como as mudanças climáticas aceleradas, o avanço tecnológico e as crescentes pressões por acesso e utilização de seus recursos. Em paralelo, explora-se o papel crucial e insubstituível da ciência, não apenas como ferramenta de diagnóstico e monitoramento das condições ambientais, mas também como alicerce indispensável para informar a tomada de decisão, subsidiar a formulação de políticas e, consequentemente, guiar a necessária evolução do direito ambiental antártico frente às incertezas e às complexidades do futuro.

5.1 Cenários futuros e o papel da ciência

Considerar potenciais cenários futuros para a Antártida no contexto das alterações climáticas e das crescentes pressões humanas revela uma gama de possibilidades. Estes cenários abrangem desde uma trajetória de elevadas emissões, aliada a uma ação regulamentar fraca, levando potencialmente ao colapso de grandes plataformas de gelo e à significativa degradação dos ecossistemas antárticos, até a uma trajetória de baixas emissões com fortes medidas regulamentares, onde a Antártida poderia permanecer em grande parte no seu estado atual⁴⁸. Prevê-se que a perda contínua e acelerada da camada de gelo antártica contribua substancialmente para a elevação do nível global do mar, representando ameaças

⁴⁶PROCITA, Kezee; SHEIKH, Pervaze A. Antarctica: Overview of Geopolitical and Environmental Issues. **Congress.gov**, 3 out. 2021. Disponível em: <https://www.congress.gov/crs-product/R46708>. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁴⁷WHO IS PROTECTING Antarctica's environment?. **United Nations**, 6 mar. 2025.. Disponível em: <https://www.un.org/en/un-chronicle/who-protecting-antarctica%E2%80%99s-environment>. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁴⁸BENDLE, Jacob. Choosing the future of Antarctica. **Antarctic Glaciers**, 19 jul. 2018. Disponível em: <https://www.antarcticglaciers.org/2018/07/choosing-future-antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

significativas para as comunidades e infraestruturas costeiras em todo o mundo⁴⁹. A extensão desta elevação do nível do mar dependerá fortemente das futuras emissões de gases de efeito estufa e da estabilidade das principais massas de gelo antárticas.

Se as atividades humanas na Antártida, como o turismo, a investigação científica e o potencial de exploração de recursos futuros, não forem geridas de forma sustentável e cautelosa, poderão levar a uma maior degradação ambiental e à perda da biodiversidade única do continente⁵⁰. A crescente acessibilidade de áreas anteriormente remotas devido às alterações climáticas poderá também exacerbar estas pressões. O potencial de exploração dos recursos minerais e biológicos da Antártida poderá aumentar no futuro se a procura global por estes recursos aumentar e os avanços tecnológicos tornarem a extração mais viável, apesar das atuais proibições ao abrigo do Protocolo de Madrid⁵¹. Esta possibilidade representa um desafio significativo para a proteção ambiental a longo prazo do continente. A investigação científica desempenha um papel indispensável na formação das políticas e leis ambientais para a Antártida. A investigação conduzida na região fornece dados e conhecimentos cruciais sobre os processos ambientais globais e os impactos específicos das alterações climáticas no ambiente antártico. Esta compreensão científica informa o desenvolvimento de diretrizes e regulamentos ambientais no âmbito do Sistema do Tratado da Antártida⁵².

5.2 Cooperação internacional e considerações éticas

A cooperação internacional está no cerne do sucesso do Sistema do Tratado da Antártida na governação do continente. O reforço desta cooperação é cada vez mais necessário para enfrentar eficazmente ameaças globais como as alterações climáticas e para garantir a implementação robusta das regulamentações ambientais existentes⁵³. Existem oportunidades para uma maior colaboração internacional em várias áreas, incluindo iniciativas

⁴⁹VITAL SIGNS Antarctica. NASA. Disponível em: <https://sealevel.nasa.gov/understanding-sea-level/key-indicators/antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁵⁰HUMAN IMPACTS on Antarctica and threats to the environment - overview. **Cool Antarctica**. c2025. Disponível em: https://www.coolantarctica.com/Antarctica%20fact%20file/science/human_impact_on_antarctica.php. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁵¹WATT, Lize-Marié van der. Antarctica. **Encyclopedia Britannica**. 23 abr. 2025. Disponível em: <https://www.britannica.com/place/Antarctica>. Acesso 24 Abr. 2025.

⁵²WHY ANTARCTICA is important for the planet: unveiling its critical role in climate, ecosystems, and global conservation. **Antarctica Cruise**, c2025. Disponível em: <https://antarcticacruise.au/why-is-antarctica-important-for-the-planet-unveiling-its-critical-role-in-climate-ecosystems-and-global-conservation/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁵³THE ANTARCTIC Treaty Explained. **British Antarctic Survey**, c2025. Disponível em: <https://www.bas.ac.uk/about/antarctica/the-antarctic-treaty/the-antarctic-treaty-explained/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

conjuntas de investigação científica, programas coordenados de monitorização ambiental⁵⁴, e esforços cooperativos em vigilância e aplicação da lei para prevenir atividades ilegais⁵⁵. Abordar as potenciais tensões geopolíticas que podem surgir do crescente interesse global na Antártida exige um envolvimento diplomático sustentado e um compromisso firme com os princípios fundamentais do STA⁵⁶.

A Antártida é frequentemente considerada um bem comum global ou parte do património comum da humanidade, levantando considerações éticas significativas relativamente à sua proteção ambiental⁵⁷. Estas considerações éticas incluem o reconhecimento do valor intrínseco da Antártida e dos seus ecossistemas únicos, um valor que existe independentemente dos interesses humanos ou de propósitos utilitaristas⁵⁸. A perceção da Antártida como uma região selvagem e pristina, um santuário para a vida selvagem e uma maravilha natural reforça ainda mais o imperativo ético da sua proteção robusta⁵⁹. Um desafio ético fundamental reside em encontrar um equilíbrio entre permitir atividades humanas cuidadosamente regulamentadas, como a investigação científica e o turismo limitado⁶⁰, e a necessidade fundamental de preservar a Antártida para o benefício das gerações futuras⁶¹. Isto exige uma perspetiva de longo prazo na formulação de políticas ambientais, priorizando a saúde e a resiliência dos ecossistemas antárticos em detrimento de ganhos a curto prazo. A comunidade global tem uma responsabilidade ética significativa de proteger a Antártida,

⁵⁴ANTARCTIC environmental legislation. **Australian Antarctic Program**. Disponível em: <https://www.antarctica.gov.au/about-antarctica/environment/environmental-impact-assessment-approvals-and-permits/legislation/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁵⁵PROCITA, Kezee; SHEIKH, Pervaze A. Antarctica: Overview of Geopolitical and Environmental Issues. **Congress.gov**, 3 out. 2021. Disponível em: <https://www.congress.gov/crs-product/R46708>. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁵⁶WHO IS PROTECTING Antarctica's environment?. **United Nations**, 6 mar. 2025.. Disponível em: <https://www.un.org/en/un-chronicle/who-protecting-antarctica%E2%80%99s-environment>. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁵⁷ANTARCTIC treaty system. **Wikipedia**. 13 Abr. 2025. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Antarctic_Treaty_System. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁵⁸NEUMANN, Antje; RUBENSTEIN, Eric M. Rights of Nature and the Protection of Antarctica's Intrinsic Value: Seeking Inspirations from Discourses in International Environmental Law and Policy. **The Polar Journal**, v. 14, n. 2, p. 427-445, nov. 2024. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/2154896X.2024.2422732?src=>. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁵⁹ROLSTON, Holmes. Environmental Ethics in Antarctica. **Environmental Ethics**, v. 24, n. 2, p. 115-134, 2002. Disponível em: <https://mountainscholar.org/bitstreams/34999cd8-377d-4a6c-be6e-947928b58a75/download>. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁶⁰IMPACTS of Tourism in Antarctica. **International Union for Conservation of Nature**, jun. 2023. Disponível em: https://iucn.org/sites/default/files/2023-06/iucn-issues-brief_impacts-of-tourism-in-antarctica_3.pdf. Acesso em: 27 mar. 2025.

⁶¹ADLER, Ruth. Protocol on Antarctic Environmental Protection Enters into Force. **EBSCO**, 14 jan. 1998. Disponível em: <https://www.ebsco.com/research-starters/environmental-sciences/protocol-antarctic-environmental-protection-enters-force>. Acesso em: 28 mar. 2025.

mesmo que seja em grande parte desabitada, devido ao seu papel crucial na regulação do clima e dos sistemas oceânicos da Terra⁶².

6 CONCLUSÃO

A exploração dos desafios e do futuro do direito ambiental na Antártida no contexto do direito internacional revela uma complexa interação de desenvolvimentos históricos, pressões atuais e incertezas futuras. O Sistema do Tratado da Antártida, particularmente com o advento do Protocolo de Madrid, estabeleceu uma estrutura jurídica que tem sido amplamente bem-sucedida na manutenção da paz, na promoção da investigação científica e na prevenção da exploração de recursos em grande escala. No entanto, o continente enfrenta agora desafios ambientais sem precedentes, impulsionados principalmente pelas alterações climáticas globais, que estão a impactar as suas camadas de gelo, oceanos e biodiversidade única.

A crescente presença humana na Antártida, embora muitas vezes para fins pacíficos e científicos, também representa riscos ambientais que exigem uma gestão cuidadosa. O potencial de futuras mudanças geopolíticas e um crescente interesse global nos recursos da Antártida podem testar ainda mais a resiliência do STA. Enfrentar estes desafios de forma eficaz exigirá uma maior cooperação internacional, um compromisso com os princípios do STA e uma vontade de adaptar a estrutura jurídica existente à medida que novas ameaças surgem.

As considerações éticas em torno da Antártida como um bem comum global sublinham a obrigação moral da comunidade internacional de salvaguardar esta região única e vital para o benefício das gerações presentes e futuras. O futuro do direito ambiental na Antártida será provavelmente moldado pela necessidade contínua de equilibrar as atividades humanas com o imperativo de proteger os seus valores ambientais e científicos intrínsecos dentro do cenário em evolução do direito internacional e da geopolítica.

A análise do direito ambiental antártico no contexto do direito internacional revela um regime jurídico pioneiro, consubstanciado no Sistema do Tratado da Antártida e fortalecido pelo Protocolo de Madri, que logrou êxito em preservar o continente para a paz e a ciência, evitando conflitos territoriais e a exploração de recursos em larga escala. No entanto, a trajetória de sucesso do STA enfrenta, no século XXI, desafios ambientais de magnitude sem

⁶²ANTARCTICA. **World Wildlife Fund - Australia**, c2018. Disponível em: <https://wwf.org.au/what-we-do/oceans/antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

precedentes, que transcendem sua capacidade de gestão isolada. As mudanças climáticas globais, com seus efeitos devastadores sobre o manto de gelo, os oceanos e a biodiversidade única da Antártida, representam a ameaça mais significativa e existencial. Somam-se a isso os riscos inerentes à crescente presença humana – seja para pesquisa, turismo ou potenciais interesses futuros em recursos – que demandam gestão rigorosa e fiscalização eficaz para mitigar impactos como poluição e introdução de espécies invasoras.

O futuro da proteção antártica dependerá crucialmente da capacidade de adaptação e fortalecimento do STA frente a essas pressões. Isso implica não apenas a plena implementação de mecanismos como o Anexo VI sobre responsabilidade ambiental, mas também o aprimoramento da tomada de decisões e da capacidade de fiscalização. A cooperação internacional, pilar do Tratado, torna-se ainda mais vital, exigindo um diálogo robusto para navegar por potenciais tensões geopolíticas e garantir o cumprimento das normas ambientais. Fundamentalmente, a proteção efetiva da Antártida demandará uma maior integração entre o STA e os regimes globais de governança climática e ambiental, reconhecendo que as ameaças ao continente são indissociáveis das crises planetárias. Por fim, reafirma-se a dimensão ética: a responsabilidade da comunidade internacional em preservar a Antártida, não apenas por seus serviços ecossistêmicos vitais, mas por seu valor intrínseco como patrimônio comum da humanidade, garantindo que este laboratório natural e símbolo de paz seja legado intacto às gerações futuras.

REFERÊNCIAS

- ADLER, Ruth. Protocol on Antarctic Environmental Protection Enters into Force. **EBSCO**, 14 jan. 1998. Disponível em: <https://www.ebsco.com/research-starters/environmental-sciences/protocol-antarcticenvironmental-protection-enters-force>. Acesso em: 28 mar. 2025.
- ANTARCTIC environmental legislation. **Australian Antarctic Program**. Disponível em: <https://www.antarctica.gov.au/about-antarctica/environment/environmental-impact-assessment-approvals-and-permits/legislation/>. Acesso em: 27 mar. 2025.
- ANTARCTIC Governance. **Antarctic and Southern Ocean Coalition**, c2025. Disponível em: <https://www.asoc.org/learn/antarctic-governance/>. Acesso em: 27 mar. 2025.
- ANTARCTIC treaty system. **Wikipedia**. 13 Abr. 2025. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Antarctic_Treaty_System. Acesso em: 27 mar. 2025.
- ANTARCTICA. **GNS Science**. Disponível em: <https://www.gns.cri.nz/our-science/environment-andclimate/antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

ANTARCTICA. **World Wildlife Fund - Australia**, c2018. Disponível em: <https://wwf.org.au/what-wedo/oceans/antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

ANTÁRTICA. **Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima**, 9 dez. 2021. Disponível em:

https://www.google.com/url?q=https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-ebiomas/biomas-eecossistemas/antarctica%23%3A~:text=%3DSistema%2520do%2520Tratado%2520da%2520Ant%25C3%25A1rtica%26text=%3DEstabelece%2520que%2520todas%2520as,para%2520pesquisa%2520cient%25C3%25ADfica%2520s%25C3%25A3o%2520proibidas&s a=D&source=docs&ust=1743173076715208&usg=AOvVaw0tp4_R0uTsTwvzZtWxjzmG. Acesso em: 28 mar. 2025.

BENDLE, Jacob. Choosing the future of Antarctica. **Antarctic Glaciers**, 19 jul. 2018. Disponível em: <https://www.antarcticglaciers.org/2018/07/choosing-future-antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

BLOOM, Evan T.. The continuing value of consensus-based decision-making in the Antarctic Treaty System. **Wilson Center**, 17 out. 2024. Disponível em: <https://www.wilsoncenter.org/article/continuingvalue-consensus-based-decision-making-antarctic-treaty-system>. Acesso em: 28 mar. 2025.

CLIMATE CRISIS in Antarctica. **Antarctic and Southern Ocean Coalition**. c2025. Disponível em: <https://www.asoc.org/campaign/climate-crisis-in-antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

FERRADA, Luis Valentín. Antarctic environment protocol challenges and achievements: 20 years in force. **European Journal of International Law**, 11 jul. 2018. Disponível em: <https://www.ejiltalk.org/antarcticenvironment-protocol-challenges-and-achievements-20-years-in-force/>. Acesso em: 28 mar. 2025.

FRAMEWORK for environmental protection. **British Antarctic Survey**. c2025. Disponível em: <https://www.bas.ac.uk/about/antarctica/the-antarctic-treaty/the-antarctic-treaty-1959/framework-for-environmental-protection/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

GREVSMÜHL, Sebastian. The Environmental History of the Antarctic. **Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science**, 30 jan. 2024. Disponível em: <https://oxfordre.com/environmentalscience/view/10.1093/acrefore/9780199389414.001.0001/acrefore9780199389414-e-862>. Acesso em: 27 mar. 2025.

GUIDO, Sophia. History of the Antarctic Treaty System. **Library of Congress**. Disponível em: <https://www.loc.gov/ghe/cascade/index.html?appid=eb78cec7f5e34c40a2ee13732c4bf805>. Acesso em: 27 mar. 2025.

HUMAN IMPACTS on Antarctica and threats to the environment - overview. **Cool Antarctica**. c2025. Disponível em: https://www.coolantarctica.com/Antarctica%20fact%20file/science/human_impact_on_antarctica.php. Acesso em: 27 mar. 2025.

IMPACTS of Tourism in Antarctica. **International Union for Conservation of Nature**, jun. 2023. Disponível em: https://iucn.org/sites/default/files/2023-06/iucn-issues-brief_impacts-of-tourism-inantarctica_3.pdf. Acesso em: 27 mar. 2025.

INTRODUCTION; Antarctic Treaty; Environmental Protocol; National Contacts.

Departamento de Estado dos Estados Unidos. Disponível em:

<https://2009-2017.state.gov/documents/organization/15272.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2025.

NEUMANN, Antje; RUBENSTEIN, Eric M. Rights of Nature and the Protection of Antarctica's Intrinsic Value: Seeking Inspirations from Discourses in International Environmental Law and Policy. **The Polar Journal**, v. 14, n. 2, p. 427-445, nov. 2024.

Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/2154896X.2024.2422732?src=>.

Acesso em: 27 mar. 2025.

PROCITA, Kezee; SHEIKH, Pervaze A. Antarctica: Overview of Geopolitical and Environmental Issues. **Congress.gov**, 3 out. 2021. Disponível em:

<https://www.congress.gov/crs-product/R46708>. Acesso em: 27 mar. 2025.

PROTOCOL on Environmental Protection to the Antarctic Treaty. **Australian Antarctic Program**. 17 maio 2019. Disponível em:

<https://www.antarctica.gov.au/about-antarctica/law-and-treaty/the-madrid-protocol/>. Acesso em: 28 mar. 2025.

ROLSTON, Holmes. Environmental Ethics in Antarctica. **Environmental Ethics**, v. 24, n. 2, p. 115-134, 2002. Disponível em:

<https://mountainscholar.org/bitstreams/34999cd8-377d-4a6c-be6e947928b58a75/download>.

Acesso em: 27 mar. 2025.

SCOTT, Shirley. How politics and climate could affect the Antarctic Treaty. **UNSW Sydney**. 26 maio 2024. Disponível em:

<https://www.unsw.edu.au/newsroom/news/2024/05/how-politics-and-climate-couldaffect-the-antarctic-treaty>. Acesso em: 27 mar. 2025.

THE ANTARCTIC Treaty Explained. **British Antarctic Survey**, c2025. Disponível em:

<https://www.bas.ac.uk/about/antarctica/the-antarctic-treaty/the-antarctic-treaty-explained/>.

Acesso em: 27 mar. 2025.

THE ANTARCTIC Treaty. **British Antarctic Survey**. c2025. Disponível em:

<https://www.bas.ac.uk/about/antarctica/the-antarctic-treaty/>. Acesso em: 28 mar. 2025.

TURNER, John; BRACEGIRDLE, Thomas. Antarctica and climate change. **British Antarctic Survey**, 30 jun. 2022. Disponível em:

<https://www.bas.ac.uk/data/our-data/publication/antarctica-and-climatechange/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

VANSTAPPEN, Nils. Challenges for the Antarctic Treaty System. **Visão de Mundo – Revista das Nações Unidas**, v. 38, n. 169, 2014. Disponível em:

<http://www.vvn.be/wereldbeeld/challenges-antarctic-treatysystem/>. Acesso em: 28 mar. 2025.

VITAL SIGNS Antarctica. NASA. Disponível em:

<https://sealevel.nasa.gov/understanding-sea-level/keyindicators/antarctica/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

WATT, Lize-Marié van der. Antarctica. **Encyclopedia Britannica**. 23 abr. 2025. Disponível em: <https://www.britannica.com/place/Antarctica>. Acesso 24 Abr. 2025.

WHO IS PROTECTING Antarctica's environment?. **United Nations**, 6 mar. 2025..

Disponível em:

<https://www.un.org/en/un-chronicle/who-protecting-antarctica%E2%80%99s-environment>. Acesso em: 27 mar. 2025.

WHY ANTARCTICA is important for the planet: unveiling its critical role in climate, ecosystems, and global conservation. **Antarctica Cruise**, c2025. Disponível em: <https://antarcticacruise.au/why-isantarctica-important-for-the-planet-unveiling-its-critical-role-in-climate-ecosystems-and-globalconservation/>. Acesso em: 27 mar. 2025.