

Diplomacia Científica para Mudanças Climáticas: Pensando a Ciência, Tecnologia e Inovação para Oceanos no Brasil

Scientific Diplomacy for Climate Change: Thinking about Science, Technology, and Innovation for Oceans in Brazil

Júlia Eduarda Gouveia Rabelo de Abreu

Universidade Federal de Santa Catarina (PPGRI-UFSC)

gouveiajulia16@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0331-0990>

RESUMO

Objetivo: Este artigo busca apresentar os impactos das mudanças climáticas nos oceanos, com ênfase no avanço da ciência oceânica no Estado brasileiro. Destaca-se a responsabilidade da esfera pública em desenvolver políticas climáticas responsivas para os efeitos das alterações climáticas nas zonas costeiras, principalmente diante do aumento do nível do mar. **Método:** O trabalho se divide em três seções. Primeiramente, busca-se compreender a dimensão das mudanças climáticas para os oceanos, considerando a relevância do tema no cenário internacional e a importância da diligência na gestão pública. Em seguida, explora-se o conceito de diplomacia científica para mudanças climáticas, examinando os principais meios de promoção e a integração da ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento de medidas eficientes de adaptação e resiliência. Por último, os conceitos expostos são interpretados na política brasileira. **Resultados:** Dos 120 periódicos científicos sobre administração pesquisados na base Spell, apenas 17% adotam o resumo estruturado. A amostra analisada permite evidenciar que o resumo estruturado é mais utilizado por periódicos situados nos estratos B1 e B2 no ranking Spell (ANPAD). **Conclusões:** Recomenda-se que os editores/autores de revistas de ciências sociais considerem a adoção de resumos estruturados. Acrescenta-se que os resumos estruturados elaborados para periódicos de Ciências Sociais Aplicadas são mais informativos, mais fáceis de ler e de pesquisar ao compará-los com os resumos tradicionais.

Palavras-chave: Mudanças climáticas; Aumento do nível do mar; Diplomacia científica; Ciência, Tecnologia e Inovação.

ABSTRACT

Objective: This article seeks to present the impacts of climate change on the oceans, with an emphasis on the advancement of ocean science in the Brazilian State. The responsibility of the public sphere to develop responsive climate policies to the effects of climate change in coastal areas is highlighted, especially in the face of rising sea levels. **Method:** The work is divided into three sections. Firstly, we seek to understand the dimension of climate change for the oceans, considering the relevance of the topic on the international scene and the importance of diligence in public management. Next, the concept of scientific diplomacy for climate change is explored, examining the main means of promoting and integrating science, technology, and innovation for the development of efficient adaptation and resilience measures. Finally, the concepts exposed are interpreted in Brazilian politics. **Results:** Of the 120 scientific journals on administration researched in the Spell database, only 17% adopt the structured summary. The analyzed sample shows that the structured summary is most used by journals located in strata B1 and B2 in the Spell ranking (ANPAD). **Conclusions:** It is recommended that editors/authors of social science journals consider the adoption of structured abstracts. It should be added that structured abstracts prepared for Applied Social Sciences journals are more informative, easier to read and search when compared to traditional abstracts.

Keywords: Climate changes; Sea level rise; Scientific diplomacy; Science, Technology, and Innovation



1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas são um fenômeno transnacional, que só foi compreendido holisticamente por ter sido identificado como um problema que atravessa a política internacional. A longa data cientistas têm apontado em suas pesquisas o avanço dos efeitos da alteração do clima em todo o globo, alertando também sobre os efeitos que isso poderá causar futuramente com o aumento exacerbado da temperatura. Ao se tratar de um desafio científico mundial, a sua abordagem carece ir além da inteligência científica.

A resolução de problemas relativos à mudança do clima na atmosfera compreende a importância do papel da tecnologia e da inovação tecnológica. A ciência, tecnologia e a inovação (CT&I) irão compor uma base responsiva na compreensão e abordagem deste tema nas relações internacionais. Além da importância da CT&I, tomadores de decisão e desenvolvedores de políticas têm um papel primordial de conciliar política com a CT&I, viabilizando políticas climáticas congruentes ao que a ciência aponta como pertinente e ao que a tecnologia disponibiliza como recurso.

Desafios científicos transnacionais demandam uma interação dos atores globais entre si, interação que pode redundar em cooperação. Eles exigem dos atores globais, primeiramente, um diálogo para uma compreensão técnico-científica. Isto é, compreender a natureza da questão. Segundamente, compreendido os aspectos técnicos científicos, há de se pensar na elaboração de um plano de ação coletivo. Nestes dois momentos, duas esferas distintas se conectarão: a ciência e a política. A política de um Estado para cooperação internacional naturalmente empregará a diplomacia nestes momentos. Essa aplicação da diplomacia para a tratativa específica de uma questão científica corresponderá no que é entendido por diplomacia científica.

A ideia central compreendida pelo que é a diplomacia científica é que, a princípio, se trata de um meio de cooperação científica entre países, e tal cooperação será desenvolvida com base nos interesses nacionais de dialogar e elaborar resoluções sobre determinado tema. Já a CT&I será compreendida como um instrumento diplomático aplicado especificamente na diplomacia científica. Neste trabalho, as mudanças climáticas serão o foco dentre os problemas globais. Pensando que mudanças climáticas são um tema abrangente, afinal,

há muitas estratificações ambientais quando se trata do ecossistema, este trabalho dará particular atenção aos efeitos da alteração do clima para os oceanos.

Os oceanos são agentes centrais nas mudanças climáticas, por absorverem grande quantidade de dióxido de carbono e por possuírem um arranjo ecossistêmico extremamente sensível a essas alterações climáticas. A ciência oceânica tem tomado a atenção nesta década de 2020, onde pretende-se alcançar globalmente um alinhamento quanto a governança dos oceanos e gestão costeira. Estes esforços são provocados pelo alicerce da ciência e da política. Neste sentido, observa-se então elementos que vão influenciar o tratamento deste tema no cenário internacional, principalmente a diplomacia científica.

Este artigo se divide em três seções que buscam compreender os três eixos temáticos do trabalho. Na primeira seção, busca-se compreender a dimensão das mudanças climáticas para os oceanos, pensando em como a alteração do clima influencia o ecossistema oceânico, e qual relevância dele para o momento atual da política internacional. Adiante, na segunda seção, observa-se a interação da diplomacia científica com as mudanças climáticas. Na última seção, examina-se a interação do Estado brasileiro com estes elementos apresentados. O intuito deste artigo não é realizar um diagnóstico das políticas públicas brasileiras para mudanças climáticas. O objetivo é apontar os meios de favorecimento para a construção de políticas climáticas sólidas no Brasil, baseando-se na compreensão desses elementos das relações internacionais.

2 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OCEANOS

Esta seção se debruça sobre percepções básicas, mas fundamentais, sobre as mudanças climáticas e oceanos. O foco não é explicar os termos científicos e técnicos que caracterizam todo este processo climático, mas apresentar precipuamente o link entre política internacional, mudanças climáticas e oceanos. O entendimento da organização básica neste problema será o suficiente para compreender a ligação entre a ciência e a política, dando tônica ao que este desafio representa à política internacional.

A princípio, as mudanças climáticas estão relacionadas com as altas emissões de gases do efeito estufa na atmosfera terrestre, observadas desde o aumento das atividades industriais após a revolução industrial no século XVIII (IPCC, 2018). Segundo o Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC), “estima-se que as atividades humanas tenham causado cerca de 1,0°C de aquecimento global acima dos níveis pré-industriais” (idem, p.7). No século XXI, a economia globalizada demanda maior exploração de recursos naturais para sustentar seu meio de produção, o que tem acelerado essas mudanças pela dilatação das emissões de gases do efeito estufa (GEE) nos processos industriais, que se tornaram ainda maiores em uma sociedade desorientada pelo consumo e enriquecimento (VENTURINI, 2023).

As mudanças climáticas impactam todo o arranjo do ecossistema. O fenômeno tem avançado em todo globo, e não há uma barreira que possibilite um Estado se isolar de seus efeitos dado o aumento da temperatura de toda a atmosfera. E esse aumento provoca grandes alterações do sistema climático a longo prazo, por isso cientistas e ambientalistas se preocupam com as emissões antrópicas (idem, p.8). Dentro desse sistema climático, é possível falar de diversos temas, como qualidade do ar, biodiversidade, recursos hídricos e oceanos.

Mudanças climáticas são um tema guarda-chuva, há um leque de matérias a serem compreendidas. Isso porque, dentro do ecossistema planetário, há vários outros ecossistemas. Isto é, ecossistemas que operam com espécies diferentes, que interagem com elementos biológicos e químicos distintos e vão se manter em condições climáticas diferentes. Um ecossistema é “[...]o sistema inteiro (no sentido da física), inclui não apenas o organismo complexo, mas também o complexo dos fatores físicos como um todo, constituindo o que chamamos de meio ambiente do bioma – os fatores do habitat no sentido amplo” (TANSLEY, 1935, p. 299 apud KATO; MARTINS, 2016, p.194).

Para cada ecossistema, há um método de avaliação, há uma área de estudo, há uma construção do conhecimento em volta de seu bioma, dos organismos que o integram. Eles reagem de maneira distinta com fatores físicos, químicos e biológicos externos ao seu arranjo. Dessa maneira, “uma mudança considerável no clima pode ocasionar a destruição de um ecossis-

tema de qualquer região geográfica e sua substituição por outro” (TANSLEY, 1935, p. 302 apud KATO MARTINS, 2016, p.196).

Compreendida essa variação dos ecossistemas, fica claro o porquê de ter se escolhido neste artigo trabalhar com apenas um tipo de ecossistema, que no caso é o oceânico. E neste trabalho há dois motivos para se entender oceanos nessa grande agenda climática. O primeiro é devido ao papel do ecossistema oceânico nas mudanças climáticas. O segundo é a atenção que este tema tomou nos fóruns multilaterais, sendo esta década de 2020 reconhecida como “Década das Nações Unidas de Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável” (ONU, 2020).

Relativo ao primeiro motivo, há de se compreender a existência de um ecossistema marinho, imprimindo o entendimento de que as mudanças climáticas afetam os oceanos. Assim como posto pelo IPCC, “o oceano desempenha um papel central no clima da Terra e absorveu 93% da energia extra do aumento do efeito estufa e aproximadamente 30% do dióxido de carbono antropogênico (CO₂) da atmosfera” (IPCC, 2014, p.30, tradução nossa). Em outras palavras, os oceanos captam parte significativa dos gases do efeito estufa emitidos na atmosfera.

No relatório de 2014 do IPCC, “AR5 Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability”, foram identificados efeitos dessa alteração do clima nos oceanos, em que mapeou-se as mudanças regionais e as projeções das condições do oceano no futuro. Teve-se a diferenciação entre os processos desses efeitos, distinguindo-se as mudanças físicas das mudanças químicas. As mudanças físicas envolvem alterações nas seguintes condições: conteúdo de calor e temperatura; nível do mar; circulação oceânica, vento de superfície e ondas; insolação solar e nuvens; sistemas de tempestade; estratificação térmica (IPCC, 2014, p.1664-1672). Já as mudanças químicas nos oceanos se darão na salinidade da superfície, acidificação do oceano e concentração dos níveis de oxigênio (idem, p.1673-1675).

Há de se pensar como essas mudanças podem ocorrer de forma a impactar a subsistência de um Estado, da população costeira e das espécies marinhas de determinada região. O aumento do nível do mar e a acidificação dos oceanos, que reagem de maneira

física e química, são suficientes para ilustrar um cenário influenciado por esse aumento de temperatura.

Sobre o aumento do nível do mar, é necessário compreender que ele ocorre por duas forças, assim como explica o IPCC:

“O aquecimento do sistema climático causou o aumento médio do nível do mar global por meio da perda de gelo na terra e da expansão térmica do aquecimento dos oceanos. A expansão térmica explicou 50% do aumento do nível do mar durante 1971– 2018, enquanto a perda de gelo das geleiras contribuiu com 22%, as camadas de gelo 20% e as mudanças no armazenamento de água terrestre 8%.” (IPCC, 2021, p.14)

Tratando desse aumento do nível do mar, colocado por Cazenove e Llovel (2009, p.146), este problema expõe um “índice muito sensível de mudança e variabilidade climática e, de fato, responde a mudanças em vários componentes do sistema climático”. Os autores fazem outra observação importante, em que se percebe que a complexidade dos problemas do ecossistema oceânico envolvem outros ecossistemas.

“[...] à medida que os oceanos respondem ao aquecimento global, as águas do mar se aquecem e se expandem e, portanto, o nível do mar aumenta. Perturbações atmosféricas-oceânicas acopladas, como El Niño-Oscilação Sul, afetam o nível do mar de uma maneira bastante complexa. À medida que as geleiras das montanhas derretem devido ao aumento da temperatura do ar, o nível do mar aumenta devido à entrada de massa de água doce nos oceanos.” (idem, ibidem)

Estudos em oceanografia da década de 1990 já apontavam previsões para cenário em que “o nível do mar continuará aumentando ao longo do século XXI - mesmo em cenários de reduções estritas de emissões”, e que este nível “não subirá uniformemente em todo o mundo” (WARRICH et.al, 1990, p.277). Uma importante reflexão a ser examinada neste trecho é que os países costeiros enfrentarão intrusão da água salgada de maneiras distintas.

É possível observar algumas dimensões científicas e as dimensões mais políticas do problema. Refletindo sobre o impacto das mudanças climáticas no ecossistema oceânico e a dimensão política desses casos, tem-se o desafio de Estados costeiros em lidar com a intrusão da água salgada em suas zonas costeiras e de lidar com os impactos prejudiciais na economia marinha. Cabe então aos Estados costeiros

a construção de um senso de responsabilidade de proteção desses ambientes.

Esse senso de responsabilidade está posto no direito internacional há longa data pela Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de Montego Bay, em 1982. O artigo 235 do texto da Convenção exprime o dever da responsabilidade, em que “os Estados devem zelar pelo cumprimento das suas obrigações internacionais relativas à proteção e preservação do meio marinho”. Serão responsáveis de conformidade com o direito internacional” (ONU, 1982). Outro ponto de atenção do texto, é o artigo 237, que coloca que “as obrigações específicas contraídas pelos Estados em virtude de convenções especiais, relativas à proteção e preservação do meio marinho, devem ser cumpridas de modo compatível com os princípios e objetivos gerais da presente Convenção” (idem). Isto significa uma orientação política dos Estados nos espaços de negociações internacionais que preze pelas normas já acordadas da Convenção.

Assim como pontuado anteriormente, o segundo motivo pelo qual se abordam os oceanos neste trabalho é pela Década Oceânica. A Década Oceânica foi estipulada em 2017 pela Assembléia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), para valer de 2021 a 2030 essa mobilização global que busca aproximar a ciência de planos de ação mais eficazes para os oceanos (BENEDICK, 1991). O lema “a ciência que precisamos para o oceano que queremos” refletir sobre a urgência dessa catalisação de esforços para tratar os principais problemas do ecossistema oceânico relativos ao desenvolvimento sustentável, mobilizando especialmente atores públicos, privados e da sociedade civil.

O principal objetivo desta ação é estimular o apoio da ciência oceânica para a implementação da agenda de desenvolvimento sustentável 2030, em favorecimento da gestão dos oceanos. Ela “[...] fornece uma estrutura comum para garantir que a ciência oceânica possa apoiar totalmente os países para alcançar a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” (ONU, 2020, p.4), que incentiva os países a priorizarem os objetivos da agenda relacionados ao oceano. Consta como um incentivo ao fortalecimento da cooperação internacional em ciência oceânica “para desenvolver pesquisas científicas e tecnologias inovadoras que possam conectar a ciência oceânica

com as necessidades da sociedade” (ONU, 2020, p.4). O papel da ciência e tecnologia no que tange às pesquisas oceânicas é reconhecido como essencial para alcance da gestão costeira, por isso a cooperação neste campo é indispensável (BENEDICK, 1991). A Década dos Oceanos deixa explícito como a interface de ciência e política estão sendo estimuladas nos ambientes multilaterais.

3 DIPLOMACIA CIENTÍFICA PARA MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Diplomacia científica é o resultado da interação entre o conhecimento científico e os interesses da diplomacia em se utilizar esse conhecimento. Pode também ser entendida pela aplicação da CT&I dentro de determinado eixo político, normalmente relacionado a um eixo que interaja com o internacional. A diplomacia é a facilitadora da cooperação científica. Essa caracterização da diplomacia distingue-se em três termos: a ciência na diplomacia como o repasse do conhecimento; a diplomacia na ciência como facilitadora de processos científicos de cooperação; e a ciência para a diplomacia como construção de relações (ROYAL SOCIETY, 2010, p.6).

A diplomacia científica para mudanças climáticas vai acontecer principalmente por meio de negociações internacionais e acordos multilaterais. O Acordo de Paris, celebrado em 2016, como exemplo, é considerado “grande sucesso facilitado pela diplomacia científica”, que “forneceu o que poderia ser dito da ciência e da engenharia sobre as opções de mitigação e adaptação” (COLGLAZIER, 2018, p.5, tradução nossa). No texto do acordo fica explícito que a cooperação é essencial para as tratativas das mudanças climáticas, assim como destacado no trecho:

“Reconhecendo que as mudanças climáticas representam uma ameaça urgente e potencialmente irreversível para as sociedades humanas e para o planeta e, portanto, requer a mais ampla cooperação possível de todos os países e sua participação numa resposta internacional eficaz e apropriada, com vista a acelerar a redução das emissões globais de gases de efeito estufa” (ONU, 2015)

Outro exemplo de iniciativa de cooperação internacional da diplomacia científica para mudan-

ças climáticas é a Década Oceânica, mencionada anteriormente.

Cabe relacionar à cooperação climática a interdependência. O último relatório do IPCC (2021, p.5) considera a “interdependência do clima, ecossistemas e biodiversidade, e sociedades humanas”. Na política internacional, tem-se o mesmo fenômeno entre os Estados e demais atores do sistema. O conceito da interdependência complexa, formulado por Nye e Keohane (2008), dilui os limites entre nível internacional e nível doméstico. Há uma ideia de múltiplos canais que conectam a sociedade mundial, então não somente os Estados serão os atores do sistema internacional (NYE; KEOHANE, 2008). À vista disso, é permissível associar o conceito de Nye e Keohane à ciência oceânica, uma vez que:

“devido ao alto custo e risco associado à exploração e monitoramento dos oceanos no tempo e no espaço, vastas áreas do sistema ecológico social oceânico permanecem sub amostradas ou desconhecidas. Os governos reconheceram que nenhuma nação pode, por si só, preencher essas lacunas de conhecimento científico, e isso levou a uma série de acordos para apoiar a colaboração científica internacional e a troca de informações e capacidades.” (POLEJACK, 2021, p.1, tradução nossa)

Entende-se que é proveitoso à construção de qualquer política o entendimento da ordem internacional. Assim como John Mearsheimer define (2019, p.9), a ordem internacional é uma organização de “instituições internacionais que ajudam a governar as interações entre os Estados-Membros” em um sistema internacional altamente interdependente. A ordem pode ser formada por instituições de diferentes tipos, assim como exemplifica Mearsheimer (idem, p.10), “instituições que lidam com o meio ambiente, como o acordo de Paris para combater as mudanças climáticas”. Ele acrescenta que, sob o contexto da interdependência, essas instituições são fundamentais, pela capacidade de gerenciar as relações entre estes Estados.

“Os estados se envolvem em enormes quantidades de atividade econômica, o que os leva a estabelecer instituições e regras que podem regular essas interações e torná-las mais eficientes. Mas essa interdependência não se restringe aos assuntos econômicos; Também inclui questões ambientais e de saúde. A poluição em um país, por exemplo, afeta invariavelmente

o meio ambiente nos países vizinhos, enquanto os efeitos do aquecimento global são universais e podem ser tratados apenas por meio de medidas multilaterais.” (idem, ibidem)

O avanço da globalização projetou no sistema internacional uma interconexão que compromete as autonomias e individualidades estatais, o que recai numa maior necessidade de cooperação entre esses atores. Para a organização de uma agenda climática internacional, ao longo do anos foram criados uma série de mecanismos específicos de incentivo à uniformização de políticas exteriores e domésticas em benefício da agenda - feitos majoritariamente através da adesão em acordos multilaterais e planos de ação. A cooperação é fundamental para a consecução dessa uniformização, além da incorporação do conhecimento científico e da tecnologia como elemento da diplomacia estatal. Estes mecanismos permitem uma coordenação política - a nível global - da tratativa das mudanças climáticas, e os tomadores de decisão direcionarão este processo. A diplomacia científica se situa em uma ordem internacional multilateral que viabiliza a multiplicidade de atores e instituições, que estão interligados neste mesmo sistema orgânico. Essa multiplicidade permite aos Estados que interajam com dinâmicas diferentes entre si, estabelecendo ou não relações de cooperação conforme o interesse for. A interação com essas diferentes dinâmicas permitem ao Estado trazer ao doméstico elementos externos.

4 OCEANOS, CT&I E O BRASIL

Conforme o relatório do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC) “Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas”, 60% da população brasileira habita cidades costeiras (PBMC, 2016, p.8). O aumento do nível do mar no Brasil já está sendo observado em capitais litorâneas, como Florianópolis, Recife, Salvador, Rio de Janeiro e outras (idem, p.58). A economia brasileira se escora em atividades que exercem fortes pressões sobre os ecossistemas marinhos, como exploração de recursos naturais, instalações de portos, turismo e pesca. Assim como considera a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) do Brasil, “a zona costeira é uma área fundamental

para a conservação dos recursos vivos, sociais, culturais e paisagísticos” (DIEDERICHSEN et al., 2013, p.500), o que o estabelece um direcionamento para as estratégias nacionais de gerenciamento costeiro (GERCO) objetivando “a gestão integrada e utilização racional dos recursos costeiros” (ibidem). Dessa forma, comércio, alimentos, transporte e navegação, produção energética, lazer e recreação, e qualidade das águas influenciam diretamente não somente no arranjo econômico, mas também social e político do Brasil (BRASIL, 2022a). Esses arranjos vão depender das interações com esse ecossistema e sobretudo, das condições que ele se encontra, o que demanda estudo, planejamento e pesquisa para total compreensão deste ambiente (idem).

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) é o órgão responsável por sintetizar pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) para o avanços da ciência oceânica brasileira. É também responsável pelo desenvolvimento e efetivação do plano de ações do Brasil para a Década Oceânica (ONU, 2021a). A elaboração desse plano contou com um Comitê de Assessoramento, integrado por representantes da Marinha do Brasil, academia, sociedade civil e do setor privado (ONU, 2021b). Entende-se então que os cientistas da área oceanográfica possuem um papel imprescindível na execução dessa estratégia de implementação da Década. A implementação da Década requer então esse vínculo entre ciência e Estado. Neste sentido, a diplomacia científica será o elo dessas duas partes, tornando-se uma ferramenta essencial para a formulação e execução de estratégias capazes de estimular a inovação tecnológica no Brasil. Deve partir do Estado o interesse em investir no desenvolvimento científico e tecnológico e para a inovação do país a longo prazo. Três pontos devem ser considerados na diplomacia científica brasileira:

“(i) Para ser bem sucedido em realizar a diplomacia científica por qualquer medida, um país tem que ser muito claro sobre sua estratégia geral e quem deve ser responsável por executá-la; (ii) explorar a ciência para fins políticos – para se gabar de competência em áreas de alta tecnologia ou áreas de pesquisa ou para demonstrar boa vontade em RI – faz pouco ou nenhum sentido; (iii) é preciso alertar não apenas contra o uso excessivo da C&T para objetivos políticos de curto prazo, mas também contra a superestimação dos benefícios potenciais da C&T para melhorar as RI” (FLINK; SCHREITERER, 2010, p.676, tradução nossa)

Conforme reconhecido no Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Oceanos 2018-2022 (PACTI), para os interesses nacionais “é fundamental, portanto, promover a pesquisa científica e tecnológica multidisciplinar dos oceanos e suas interações com a atmosfera e continentes” (BRASIL, 2018, p.11). Trazendo a atenção para este trecho do documento, entende-se que há uma distinção entre a pesquisa científica e a pesquisa tecnológica, mas é ainda importante compreender que os dois tipos de pesquisas são dependentes. A pesquisa científica, para inovar, necessita não somente de uma ideia inovadora, mas também de uma estrutura moderna. A pesquisa tecnológica favorece neste sentido, de seu produto tecnológico possibilitar uma organização e estruturação mais moderna dentro da pesquisa científica. E paralelamente, os resultados e progressos da pesquisa científica favorecem o desenvolvimento da tecnologia.

Assim como reforçado pelo próprio PACTI, “o acesso contínuo e irrestrito a informações sobre o oceano, as zonas costeiras e bacias hidrográficas depende do fortalecimento e implementação de novas infraestruturas e tecnologias, desde sensores acoplados a satélites até veículos não tripulados” (idem, p.29). A tecnologia então é uma grande aliada das pesquisas oceanográficas, pois possibilita o aprimoramento da infraestrutura das pesquisas, através de softwares e equipamentos de tecnologia mais sofisticada para realizar pesquisas para sensoriamento remoto dos oceanos, satélites para coleta de dados, realizar mapeamento e balanço hidrológico dos oceanos, além de previsão de mudanças climáticas (idem).

As participações e interações brasileiras em ambientes internacionais de compartilhamentos científicos são significativas à ambição da agenda de CT&I do Estado. O reconhecimento da qualidade da produção científica intui uma capacidade de adequação brasileira aos padrões de CT & I internacionais. Este reconhecimento é uma aspiração brasileira expressada através do Programa de Diplomacia de Inovação (PDI). O PDI é um programa implementado em 2017, pelo Ministério das Relações Exteriores (MRE) que “busca quebrar os estereótipos vinculados à imagem do Brasil no exterior e mostrar país que produz conhecimento, produtos e serviços em setores da fronteira científica” (BRASIL, 2022a).

Assim como apresentado pelo governo brasileiro, o objetivo do programa é

“[...] reunir a execução de ações de promoção tecnológica no exterior, alinhadas à Política Nacional de Inovação (Decreto nº 10.534, de 28/10/2020) a qual dispõe como uma de suas diretrizes de ações estratégicas o “reconhecimento do Brasil no cenário internacional como uma nação inovadora”. Além do acompanhamento de políticas públicas, inserem-se nessa linha atividades que visam a elevar o perfil do Brasil junto aos ecossistemas estrangeiros de inovação, tais como: identificação de parcerias científicas e tecnológicas, atração de investimentos, apoio à internacionalização de startups, mobilização da diáspora científica brasileira no exterior, bem como fomento da colaboração entre ambientes de inovação brasileiros e estrangeiros, entre outras.” (BRASIL, 2022a)

É fundamental que o Brasil aproxime do PDI iniciativas que estejam alinhadas com as discussões atuais sobre mudanças climáticas, dando especial atenção às contribuições para a ciência oceânica. Pensando na ambição de ser reconhecido como Estado inovador, esse reconhecimento parte de um planejamento estratégico. Cabe então ao Estado brasileiro decidir o que será investido a longo prazo, buscando compreender qual é a sua orientação no sentido de inovação e quais agendas são prioritárias.

5 CONCLUSÃO

No desfecho deste estudo, observa-se a convergência intrínseca entre a diplomacia científica, a esfera política e as mudanças climáticas, revelando uma interdependência significativa no cenário internacional. O propósito primordial da diplomacia científica, ao integrar a diplomacia estatal à ciência, destaca-se como um catalisador benéfico para ambas as esferas, fomentando uma colaboração científica global.

Ao longo desta pesquisa, foram exploradas as nuances de uma abordagem pragmática e incisiva da diplomacia científica no enfrentamento das mudanças climáticas, particularmente no que tange ao impacto dessas alterações no ecossistema oceânico. O escopo da análise compreendeu a eficácia da ciência, tecnologia e inovação como instrumentos fundamentais nesse processo.

A princípio, se observou que a diplomacia científica utiliza como instrumento a ciência, a tecnologia

e a inovação. Indo além, foi possível relacionar estes elementos à agenda climática, considerando o destaque da ciência oceânica para a década de 2020. Por fim, partindo do Estado brasileiro, refletiu-se como os objetivos dessa agenda podem moldar a política de um país, ou como eles já estão dispostos a favor do alcance dessas metas.

O objetivo da diplomacia científica é incorporar diplomacia estatal à ciência, beneficiando a política externa do conhecimento científico e tecnológico. Simultaneamente, a ciência se beneficiará dos atos diplomáticos para a construção de redes de cooperação científicas sólidas. Considerando então a interação da ciência e da política, as mudanças climáticas são um fenômeno de interesse em ambas as esferas. Foi apresentado a disposição das mudanças climáticas no sistema internacional como um problema transnacional presente na agenda da diplomacia científica, olhando especificamente para o impacto destas mudanças no ecossistema oceânico.

Os resultados obtidos contribuem substancialmente para a compreensão da importância estratégica da diplomacia científica no contexto das mudanças climáticas. Destaca-se a urgência de ações imediatas para reformular políticas domésticas, visando à preservação da saúde do ecossistema e à mitigação do aumento de temperatura.

Para o tratamento das mudanças climáticas, a diplomacia científica terá de ser, simultaneamente, pragmática e incisiva quanto aos seus atos de cooperação. Pensa-se que, diante da aproximação de um cenário climático catastrófico, a reformulação das políticas domésticas em favor da saúde do ecossistema para retrocesso do aumento de temperatura deve ocorrer imediatamente. Em face disso, a construção de uma agenda política nacional deve estar alinhada com os objetivos climáticos.

É imperativo reconhecer as limitações inerentes a este estudo, especialmente no que concerne à complexidade intrínseca das relações entre ciência, política e mudanças climáticas. Sugere-se que pesquisas futuras possam aprofundar essas interações, proporcionando uma compreensão mais abrangente.

Recomenda-se que pesquisas subsequentes explorem a eficácia de políticas domésticas reformuladas em resposta às mudanças climáticas, bem como investiguem colaborações internacionais no âmbito

da ciência oceânica. Adicionalmente, uma análise das implicações da agenda climática na política nacional, especialmente no contexto brasileiro, pode fornecer insights substanciais.

Em síntese, a interseção entre diplomacia científica, ciência oceânica e mudanças climáticas constitui um campo complexo e de suma importância. Este estudo almeja contribuir para uma compreensão mais aprofundada dessas dinâmicas interconectadas.

■ REFERÊNCIAS

BENEDICK, R. E. The diplomacy of climate change Lessons from the Montreal Ozone protocol. **Energy policy**, v. 19, n. 2, p. 94-97, 1991. DOI: [https://doi.org/10.1016/0301-4215\(91\)90124-7](https://doi.org/10.1016/0301-4215(91)90124-7).

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022**. 2016. Disponível em: <https://repositorio.mctic.gov.br/bitstream/mctic/1642/1/boletim-de-servico-33-15-08-2016.pdf>. Acesso em: 05 out. 2022.

CAZENOVE, A.; LLOVEL, W. Contemporary Sea Level Rise. **Annual Review of Marine Science**, online, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-120308-081105>

DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS, PBMC-Painel Brasileiro. Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. **PBMC, COPPE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil**, 2016. Disponível em: https://ppgoceano.paginas.ufsc.br/files/2017/06/Relatorio_DOIS_v1_04.06.17.pdf. Acesso em: 05 out. 2022.

DÉCADA DO OCEANO. 2022a. Disponível em: <https://www.oceandecade.org/br/>. Acesso em: 29 ago. 2022.

- DIEDERICHSEN, S. D.; GEMAEL, M. K.; HERNANDEZ, A. O.; OLIVEIRA, A. O.; PAQUETTE, M.; SCHMIDT, A. D.; SILVA, P. G.; SILVA, M. S. S.; SCHERER, M. E. G. Gestão costeira no município de Florianópolis, SC, Brasil: Um diagnóstico. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 13, n. 4, p. 499-512, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5894/rgci425>
- DONEY, S. C.; FABRY, V. J.; FEELY, R. A.; KLEYPAS, J. A. Ocean Acidification: The Other CO₂ Problem. **Annual Review of Marine Science**, v. 1, p. 169-192, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.marine.010908.163834>
- FLINK, T.; SCHREITERER, U. Science diplomacy at the intersection of S&T policies and foreign affairs: toward a typology of national approaches. **Science and Public Policy**, [S.l.], v. 37, n. 9, p. 665-677, 2010. DOI: <https://doi.org/10.3152/030234210X12778118264530>
- HINZ, F. **New Frontiers in Science Diplomacy**. London: Royal Society, 2010. Disponível em: https://www.aaas.org/sites/default/files/New_Frontiers.pdf. Acesso em: 20 out. 2022.
- INTERGOVERNMENTAL OCEANOGRAPHIC COMMISSION (IOC) OF UNESCO. (2020). **The Science we Need for the Ocean We Want: The United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021-2030)**. Paris. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265198>. Acesso em: 15 dez. 2022.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 2018. pp. 121-196. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>. Acesso em: 02 set. 2022.
- IPCC. **Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate**. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 2014. pp. 447-587. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/srocc/>. Acesso em: 03 out. 2022.
- IPCC. Summary for Policymakers. **Climate Change**. In: 2021: **The Physical Science Basis**, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Acesso em: 05 out. 2022.
- KATO, D. S.; MARTINS, L. A. P. A “sociologia de plantas”: Arthur George Tansley e o conceito de ecossistema (1935). **Filosofia e História da Biologia**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 189-202, 2016. Disponível em: https://www.abfhib.org/FHB/FHB-11-2/FHB-11-2-Danilo-S-Kato_Lilian-A-C-P-Martins.pdf. Acesso em: 05 out. 2022.
- KEOHANE, R.; NYE, J. Power and Interdependence. In: BETTS, R. **Conflict after the Cold War**. Pearson, 2008. Disponível em: <https://is.cuni.cz/studium/predmety/index.php?do=download&did=231748&kod=-JPM033>. Acesso em: 10 dez. 2022.
- MARINHA DO BRASIL. **Economia Azul**. 2022a. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/economia-azul/sobre>. Acesso em: 08 ago. 2022.
- MEARSHEIMER, J. J. Bound to Fail: The Rise and Fall of the Liberal International Order. **International Security**, v. 43, n. 4, 2019, p. 7-50. https://doi.org/10.1162/isec_a_00342
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, Tecnologia e Inovações (MCTI). (2022b). **MCTI/CNPq lançam edital para selecionar projetos de combate à poluição no mar**. Publicado em 05 Jul 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2022/07/mcti-cnpq-lancam-edital-para-selecionar-projetos-de-combate-a-poluicao-no-mar>. Acesso em: 08 ago. 2022.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Oceanos**. 2018. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Disponível em: https://repositorio.mctic.gov.br/bitstream/mctic/3433/1/2018_indicadores_cti.pdf. Acesso em: 10 dez. 2022.

NYE, J. S. **O Futuro do Poder**. São Paulo: Benvirá, 2012.

ONU Brasil. **Acordo de Paris sobre o Clima**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/88191-acordo-de-paris-sobre-o-clima>. Acesso em: 10.10.2022.

ONU BRASIL. **Brasil lança Plano Nacional da Década da Ciência Oceânica**. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/164134-brasil-lanca-plano-nacional-da-decada-da-ciencia-oceanica>. Acesso em: 08 ago. 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). (1982). **Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar**. Disponível em: <https://www.carnegiecouncil.org/media/series/39/20040413-soft-power-the-means-to-success-in-world-politics>. Acesso em: 10 out. 2022.

POLEJACK, A. The importance of ocean science diplomacy for ocean affairs, global sustainability, and the UN decade of ocean science. **Frontiers in Marine Science**, v. 8, p. 664066, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.664066>

VENTURINI, T.; DE PRYCK, K.; ACKLAND, R. Bridging in network organisations. The case of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). **Social Networks**, v. 75, p. 137-147, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socnet.2022.01.015>.

WARRICK, R. A.; OERLEMANS, J. S. level rise. 1990.