



## A produção científica do serviço ecossistêmico de proteção costeira por manguezais

Ana Caroline Damasceno Souza<sup>1\*</sup>, Yuri Gomes de Souza<sup>2</sup>, Jhonathan Lima de Souza<sup>3</sup>, Diógenes Félix da Silva Costa<sup>4</sup>, Lidriana de Souza Pinheiro<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Geografia, Universidade Estadual do Ceará e Professora Colaboradora do Departamento de Geografia – CERES/UFRN, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil. (\*Autor correspondente: carolsouza.geo@gmail.com)

<sup>2</sup>Doutorando em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil.

<sup>3</sup>Doutorando em Geografia, Universidade Estadual de Campinas, Brasil.

<sup>4</sup>Doutor em Ecologia, Professor do Departamento de Geografia - CERES/UFRN & Setor de Estudos Ambientais/Museu Câmara Cascudo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil.

<sup>5</sup>Doutora em Oceanografia, Professora do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), Universidade Federal do Ceará, Brasil.

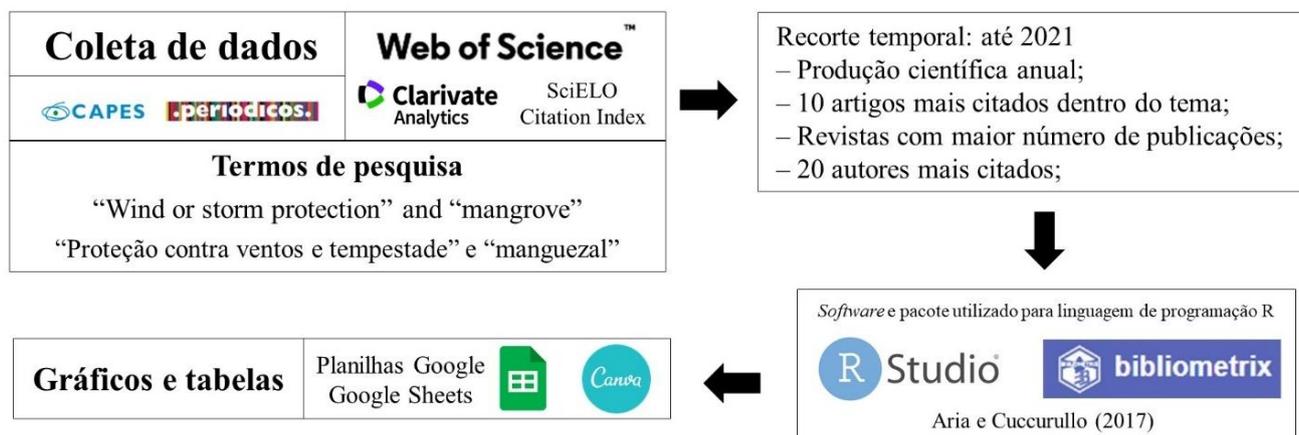
*Histórico do Artigo:* Submetido em: 20/03/2023 – Revisado em: 29/04/2023 – Aceito em: 30/05/2023

### RESUMO

O objetivo desta pesquisa consiste em realizar uma análise das publicações sobre a proteção de linha de costa do manguezal, bem como avaliar os 20 autores entre homens e mulheres mais citados nesta temática. Para isto, foi realizada a coleta de dados na base *Web of Science*, usando as *strings* de pesquisa: “*Wind or storm protection*” and “*mangrove*”, considerando como filtros os artigos científicos publicados até o ano de 2021. Em seguida, os metadados bibliográficos foram exportados no formato “*BibTex*”, registrados e processados no *software* RStudio por meio do pacote “*bibliometrix*”, e por fim, foi realizada uma triagem manual dos artigos. 238 artigos foram analisados de 1991 a 2021, em que durante os últimos dez anos foram registradas 84% das produções, sendo 2020 e 2021 os anos com maiores números de publicações, 36 e 29 artigos, respectivamente. Os artigos, em geral, utilizam ferramentas e geotecnologias como processamento de dados, análise estatística, imagens de satélite e *softwares*, para comparar áreas atingidas antes e depois do desastre de tempestades e tsunamis, além de estratégias de restauração ambiental e mitigação das consequências. Os trabalhos analisados reconhecem o papel relevante dos manguezais na proteção costeira, atestando que esses ecossistemas necessitam de conservação para a perpetuação dos benefícios ofertados. Dentre os 20 autores com maior número de citações no tema, apenas 20% são mulheres, constatando a desigualdade de gênero. Diante disso, esse trabalho também ratifica a importância de promover financiamento e políticas voltadas à mulher na ciência, para reduzir a disparidade quanto ao gênero.

**Palavras-Chaves:** Análise global, áreas úmidas costeiras, serviços ecossistêmicos de regulação, proteção de ventos e tempestades.

### RESUMO GRÁFICO // GRAPHICAL ABSTRACT



Souza et al. (2023). A produção científica do serviço ecossistêmico de proteção costeira por manguezais. *Meio Ambiente (Brasil)*, v.5, n.2, p.18-29.



---

# The scientific production of the ecosystem service of coastal protection by mangrove

## ABSTRACT

The objective of this research is to carry out an analysis on the protection of the mangrove coastline, as well as to evaluate the 20 authors among men and women most cited in this theme. For this, data was collected from the Web of Science database, using the search strings: “Wind or storm protection” and “mangrove”, considering as filters the scientific articles published until the year 2021. Then, the metadata Bibliographic data were exported in the “BibTex” format, registered and processed in the RStudio software through the “bibliometrix” package, and finally, a manual screening of the articles was carried out. 238 articles were analyzed from 1991 to 2021, in which during the last ten years were registered 84% of the productions, 2020 and 2021 being the years with the highest numbers, 36 and 29 articles, respectively. In short, the articles use tools and geotechnologies such as data processing, statistical analysis, satellite images and software, to compare areas affected before and after the disaster of storms and tsunamis, in addition to strategies for environmental restoration and mitigation of the consequences. The papers recognize the relevant role of mangroves in coastal protection, attesting that these ecosystems need conservation for the perpetuation of the benefits offered. Among the 20 authors with the highest number of citations on the subject, only 20% are women, confirming gender inequality. In view of this, this work also confirms the importance of promoting funding and policies aimed at women in science, to reduce gender disparity.

**Keywords:** Global analysis, coastal wetlands, regulating ecosystem services, wind or storm protection.

## 1. Introdução

Os manguezais estão localizados nos litorais das porções tropicais e subtropicais de todo o planeta, os quais são adaptados às condições naturais, como a influência da ação das marés e o fluxo sedimentar (Tomlinson, 1986). Além disso, são considerados abrigo para a biodiversidade marinha e terrestre, contribuindo assim com a captura e estoque de carbono, ciclagem de nutrientes, controle erosivo, proteção de linha de costa, regulação climática, entre outros (Vo et al., 2012; Duke, 2014).

Nesse sentido, são gerados inúmeros serviços ecossistêmicos, benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas (MA, 2005), como a provisão de alimentos (ex. crustáceos, moluscos e peixes), bem como das dimensões culturais onde os conhecimentos populares são passados de geração em geração, relacionando-se com a identidade sociocultural das comunidades caiçaras (Queiroz et al., 2017; Costa et al., 2022).

Este ecossistema possui uma eficiência natural de proteger a costa contra ventos, tempestades, inundações e eventos extremos, com uma significativa importância no controle de inundações (Mukherjee et al., 2014). Dito isso, se porventura os manguezais não existissem ao redor do globo, mais de 15 milhões de pessoas sofreriam com a ocorrência de eventos de inundação anualmente. Além de atuar como barreira dos ventos e ondas, fornecem benefícios de proteção contra enchentes, cujos danos seriam superiores a US\$ 65 bilhões por ano (Menéndez et al., 2020).

As raízes, troncos e copas das árvores reduzem o risco de desastres provenientes de inundações, atuando como a primeira barreira natural na linha de costa estuarina, contra inundações e erosão. Isso, através da utilização de parâmetros de benefícios do ecossistema, tais como o atrito de fundo, comprimento, densidade e estrutura fitogeográfica das espécies (Mcivor; Spencer; Möller, 2012; Mcivor et al., 2012; Menéndez et al., 2020).

Diante do exposto, há de convir que essa temática se apresenta como fundamental para a o fomento do debate da redução de riscos de desastres, e a cada dia são desenvolvidas teorias e metodologias inovadoras na ciência, utilizando recursos tecnológicos e ferramentas as quais resultam em novos dados e publicações. Deste modo, é possível analisar os dados sobre a proteção da linha de costa por manguezais a partir do prisma da Cienciometria e Bibliometria. Essa área da ciência é um campo das áreas de biblioteconomia e ciência da informação e buscam realizar levantamentos, avaliações quantitativas, evolução e as tendências de publicações durante os anos (Tague-sutcliffe, 1992).

Assim, Ho e Mukul (2021) realizaram uma análise cienciométrica de trabalhos publicados a nível mundial do cenário passado e atual sobre os manguezais. Foram analisados 12.955 artigos de 1990 a 2019,

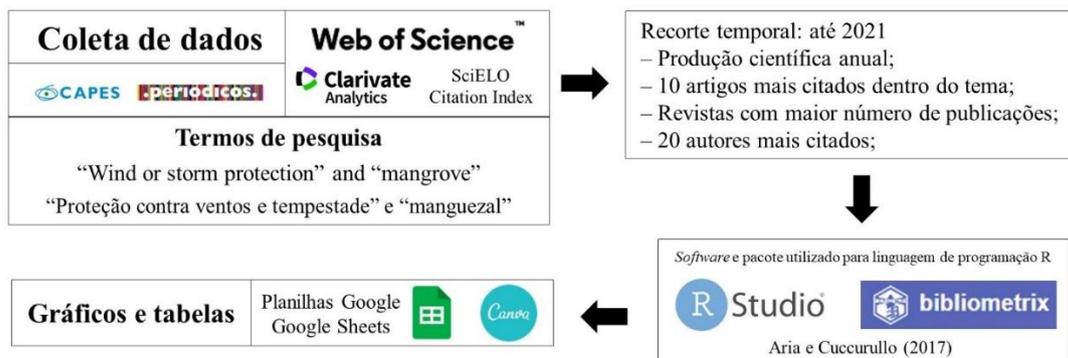
publicados principalmente nas categorias: biologia marinha e de água doce, ciências ambientais, ecologia, oceanografia e ciências vegetais. As palavras e termos que mais se repetiram foram: *Rhizophora*, mudanças climáticas, sensoriamento remoto, biodiversidade e carbono azul, indicando a tendência das pesquisas sobre os manguezais.

Nesta perspectiva, as publicações também podem ser analisadas qualitativamente quanto aos autores, levantando discussão sobre as diferenças de publicações, quantidade de citações e publicações entre homens e mulheres. Segundo a Unesco, em 2018, a porcentagem média global de mulheres pesquisadoras era de 33% (Schneegans; Lewis; Straza, 2021). Assim, com base na problemática explicitada acima, o objetivo desta pesquisa consiste em realizar uma análise sobre a proteção de linha de costa do manguezal na proteção contra ventos e tempestades, bem como avaliar os 20 autores entre homens e mulheres mais citados na temática.

## 2. Material e Métodos

A temática central do estudo foi delimitada e utilizou-se parâmetros bibliométricos, seguindo os procedimentos metodológicos dispostos na Figura 1. Dessa forma, realizou-se a coleta de dados na base *Web of Science* - Coleção Principal (*Clarivate Analytics*) que permite a exportação de metadados bibliográficos. Foi necessária a autenticação nos periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com acesso da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), por meio da Universidade Estadual do Ceará (UECE). A partir disso, foram consultadas as *strings* de pesquisa “*Wind or storm protection*” e “*mangrove*”, “Proteção contra ventos e tempestade” e “manguezal”, utilizando como filtro de delimitação temporal os artigos científicos publicados até o ano de 2021. Em seguida, os metadados bibliométricos foram exportados para todos os registros no formato “BibTex”.

**Figura 1** – Esquema geral da metodologia empregada.



**Fonte:** Elaborado por Souza et al (2023).

Seguindo a metodologia utilizada por Kumar et al. (2022), a análise de resultados ocorreu no ambiente de programação R (R Core Team, 2022), no *software* RStudio, onde os dados coletados foram processados com o pacote “*bibliometrix*” (Aria; Cuccurullo, 2017). De acordo com a Bibliometrix (2023), entre os anos de 2018 e 2022, o uso deste pacote cresceu em média 91,94% ao ano, como por exemplo, no ano de 2021 foram publicados quase 500 artigos científicos que citavam corretamente o pacote bibliometrix, indicando uma tendência a utilização desta ferramenta, e ainda mundialmente com pesquisadores de 85 países que já citaram/usaram.

A partir da coleta e processamento de dados, foi gerada a lista dos artigos e informações referentes a publicações da temática em estudo. Inicialmente o bibliometrix selecionou 453 artigos científicos, após a

triagem manual analisando o título e o resumo dos trabalhos, a pesquisa resultou em um universo de 238 artigos científicos de língua inglesa.

Foram extraídos dados sobre a produção científica anual, de forma que os 10 artigos mais citados dentro do tema, e as revistas com maior número de publicações e os 20 autores mais citados, em busca da comprovação da diferença das produções entre homens e mulheres.

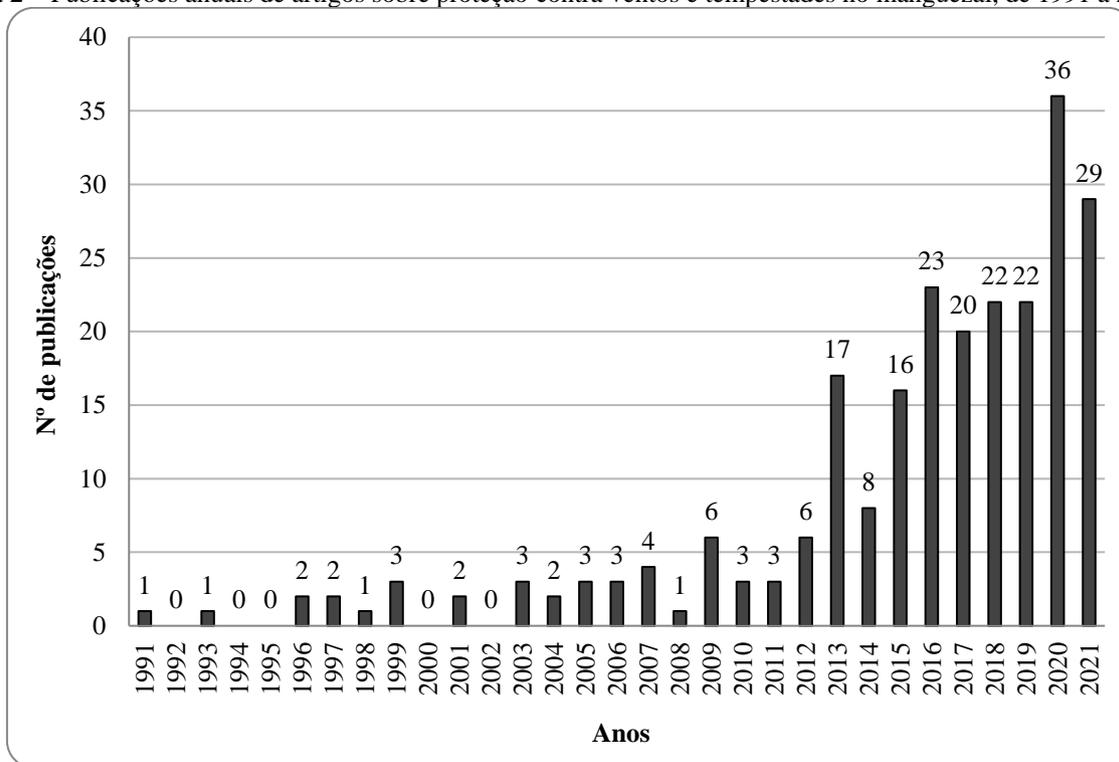
Após isso, foram confeccionados os gráficos e tabelas com auxílio de planilhas eletrônicas virtuais (Planilhas Google – Google sheets - ©Google.com) para uma melhor representação dos resultados. E para a elaboração do gráfico sobre os 20 autores mais citados, diferenciando entre mulheres e homens, foi utilizado também a plataforma online <https://www.canva.com/>.

### 3. Resultados e Discussão

Utilizando os termos *Wind or storm protection* e *mangrove*, foram identificados 238 artigos, de 1991 a 2021, com intervalo de 30 anos (Figura 2). O ano com maior número de publicações foi 2020, com 36 artigos. Em seguida, 2021 com a publicação de 29 artigos científicos na área. No entanto, entre os anos 1992, 1994, 1995, 2000 e 2002 não foram detectados registros no *Web of Science* a partir da metodologia utilizada.

Durante os últimos dez anos, 84% das produções foram registradas na base de dados. Isso se dá em função da necessidade em elaborar pesquisas e quantificar dados relacionados aos benefícios fornecidos pelos manguezais na proteção costeira, em consonância com a política mundial de preocupação com o desenvolvimento sustentável, levando em consideração que a degradação ambiental pode afetar negativamente as funções dos ecossistemas e comprometer o bem-estar humano (Ma, 2005; De Groot et al., 2017).

**Figura 2** – Publicações anuais de artigos sobre proteção contra ventos e tempestades no manguezal, de 1991 a 2021.



Fonte: *Web of Science* (2023).

A proteção costeira por áreas úmidas, especificamente quanto aos manguezais, é uma discussão levantada no meio científico em torno da mitigação e redução dos desastres quanto a eventos extremos de grandes proporções, como tsunamis, tempestades, ciclones, furacões, tufões, erosão e inundações (Barbier, 2007; Narayan, 2016). Assim, foram apontados como exemplos de pesquisas os 10 artigos mais citados (Tabela 1). O primeiro artigo com maior número de citações, publicado em 2011, tem 531 citações e apresenta uma revisão onde os manguezais dispõem de proteção dependente do contexto contra erosão, tempestades e tsunamis, reduzindo a altura das ondas, danos materiais e mortes humanas.

**Tabela 1** – As 10 publicações de artigos mais citados sobre proteção contra ventos e tempestades no manguezal, de 1991 a 2021.

Ordem de citações	Artigos científicos	Citações
1	GEDAN, K.B. et al. The present and future role of coastal wetland vegetation in protecting shorelines: answering recent challenges to the paradigm. <b>Climatic Change</b> , n. 106, p. 7-29, 2011.	531
2	NICHOLLS, R.J.; HOOZEMANS, F.M.J.; MARCHAND, M. Increasing flood risk and wetland losses due to global sea-level rise: regional and global analyses. <b>Global Environmental Change</b> , v. 9, p. S69-S87, 1999.	512
3	BARBIER, E.B. Valuing ecosystem services as productive inputs. <b>Economic policy</b> , v. 22, n. 49, p. 178-229, 2007.	313
4	DAS, S.; VINCENT, J.R. Mangroves protected villages and reduced death toll during Indian super cyclone. <b>Proceedings of the National Academy of Sciences</b> , v. 106, n. 18, p. 7357-7360, 2009.	280
5	CAHOON, D.R. et al. Mangrove peat collapse following mass tree mortality: implications for forest recovery from Hurricane Mitch. <b>Journal of Ecology</b> , v. 91, n. 6, p. 1093, 2003.	260
6	SPALDING, M.D. et al. The role of ecosystems in coastal protection: adapting to climate change and coastal hazards. <b>Ocean and Coastal Management</b> , v. 90, p. 50-57, 2014.	258
7	NARAYAN, S. et al. The effectiveness, costs and coastal protection benefits of natural and nature-based defences. <b>PloS one</b> , v. 11, n. 5, p. e0154735, 2016.	211
8	MASSEL, S. R.; FURUKAWA, K.; BRINKMAN, R. M. Surface wave propagation in mangrove forests. <b>Fluid Dynamics Research</b> , v. 24, n. 4, p. 219, 1999.	161
9	BALKE, T.; HERMAN, P. M.J.; BOUMA, T.J. Critical transitions in disturbance - driven ecosystems: identifying Windows of Opportunity for recovery. <b>Journal of Ecology</b> , v. 102, n. 3, p. 700-708, 2014.	154
10	BADOLA, R.; HUSSAIN, S.A. Valuing ecosystem functions: an empirical study on the storm protection function of Bhitarkanika mangrove ecosystem, India. <b>Environmental Conservation</b> , v. 32, n. 1, p. 85-92, 2005.	148

Fonte: Web of Science (2023).

Cabe destacar que em 1999, foi publicado o segundo artigo mais citado que trata sobre o aumento do risco de inundação e perdas de áreas úmidas devido ao aumento global do nível do mar, resultando em

estimativas e cenários de que entre 1990 e 2080 ocorra um aumento do nível do mar em 38 cm, que automaticamente pode impactar na perda de 22% das áreas úmidas costeiras. Dito isso, foi estimado que o Sul do Mediterrâneo, África Ocidental, África Oriental, Sul da Ásia e Sudeste da Ásia são as áreas mais vulneráveis às inundações pelo aumento no nível do mar. Assim, destacando que nessas regiões contêm mais de 90% da média anual de pessoas sob a influência desses eventos potencialmente desastrosos. Neste artigo, os autores ainda lembram da eminente necessidade de planejamento estratégico e respostas para mitigar problemas que existem, resultantes de inundações e perda de ecossistemas costeiros nesses setores.

O terceiro artigo mais citado, tem como objetivo modelar o potencial uso dos serviços ecossistêmicos de regulação quanto a proteção contra tempestades e de habitat, relacionado a berçário e reprodução costeira/pesca, a partir do ecossistema de manguezal na Tailândia. Assim, chamando atenção para as políticas governamentais utilizadas para conversão de uso da terra na zona costeira para carcinicultura e outras atividades nesta região, que não levaram em consideração as funções ecológicas prestadas pelo manguezal.

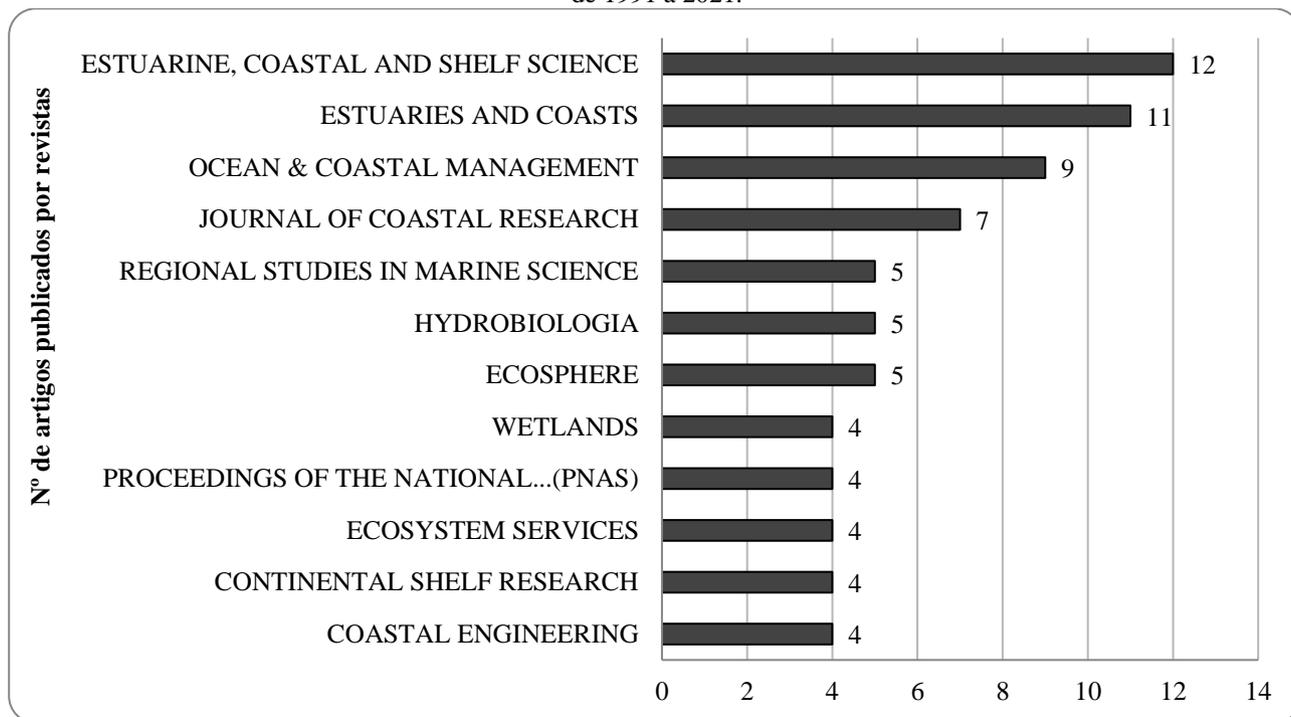
A proteção de linha de costa por manguezais em vilarejos após o superciclone de 1999 que atingiu Orissa, na Índia, é o quarto artigo com maior número de citações. Como resultados, constatou-se que comunidades próximas a manguezais com faixa de distribuição mais larga tiveram significativamente menos mortes do que os litorais com manguezais mais estreitos ou sem manguezais, considerando este benefício como argumento claro à proteção deste ecossistema, em detrimento da proteção fornecida para as futuras tempestades e ciclones.

Publicado em 2003, o quinto artigo mais citado investigou a mortalidade dos manguezais nas ilhas de Guanaja e Roatan, em Honduras, impactadas pelo furacão Mitch em 1998. Devido aos fortes ventos estimados em 240 km/h, as árvores perderam as folhas e as mais altas foram arrancadas ou quebradas, cerca de 3% sobreviveram, e a recuperação da floresta de alto impacto depende principalmente do recrutamento de mudas. Assim, percebe-se que nos artigos seguintes mais citados, tem como resultados os estudos de caso analisando o manguezal a partir dos serviços ecossistêmicos como a proteção de linha de costa em decorrência de tempestades, ondas e marés.

Devido o ecossistema estudado ser localizado na zona costeira, as revistas com maior número de publicações detectados na *Web of Science* são: *Estuarine, Coastal and Shelf science* (Elsevier), *Estuaries and Coasts* (Springer), *Ocean & Coastal Management* (Elsevier), *Journal of Coastal Research* (Coastal Education & Research Foundation - CERF) e *Regional Studies in Marine Science* (Elsevier) (Figura 2). Outras revistas surgem com publicações sobre temas de pesquisa no manguezal, como é o caso da *Ecosystem Services* (Elsevier). As categorias mais citadas que agrupam os trabalhos, definidas pela *Web of Science*, apontam em ordem decrescente: biologia marinha e de água doce; ciências ambientais; oceanografia; multidisciplinar; geografia física; ecologia; e, geociências.

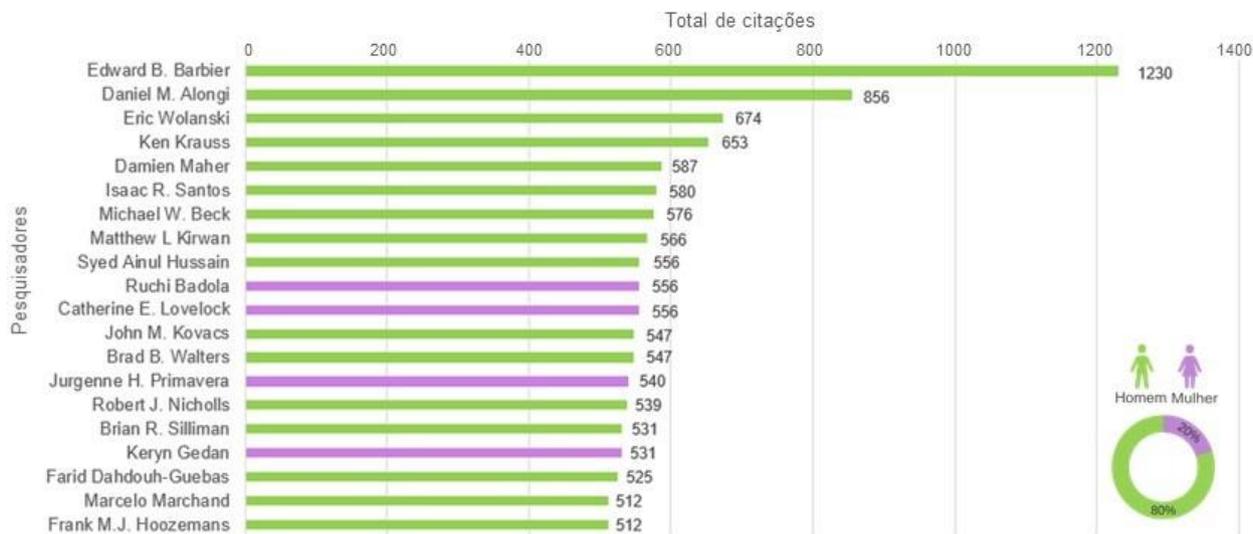
Os 20 autores mais citados na temática proteção de linha de costa por manguezais estão dispostos na figura 3. Destaca-se o pesquisador Edward Burr Barbier do Departamento de Economia da Universidade Estadual do Colorado – Estados Unidos, com um total de 1.230 citações, sendo autor ou coautor de 11 artigos catalogados na área de valoração econômica e proteção do manguezais contra tempestades e ciclones, destacando o artigo mais citado e o terceiro mais citado, além dos artigos intitulados “*Valuing the storm protection service of estuarine and coastal ecosystems*” publicado em 2015 e “*The Value of Wetlands in Protecting Southeast Louisiana from Hurricane Storm Surges*” publicado em 2013. O segundo autor com maior número de citações é o Daniel M. Alongi do Instituto Australiano de Ciências Marinhas com 856 citações, que tem como principal artigo publicado nesta área em 2008, intitulado “*Mangrove forests: resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change*”.

**Figura 2** - As revistas com maior número de publicações sobre a temática “*Wind or storm protection in mangroves*” de 1991 a 2021.



Fonte: Web of Science (2023).

**Figura 3** - Os 20 autores mais citados na temática “*Wind or storm protection in mangroves*” de 1991 a 2021.



Fonte: Web of Science (2023).

Observou-se que dos 20 pesquisadores entre homens e mulheres, apenas 20% representam as mulheres, apresentando uma desigualdade de gênero na quantidade de citações na temática proteção de linha de costa

por manguezais. As pesquisadoras mais citadas são Ruchi Badola (*Wildlife Institute of India*), Catherine E. Lovelock (*Biological Sciences, University of Queensland – Austrália*), Jurgenne H. Primavera (*Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center - Filipinas*) e Keryn Gedan (*Department of Biological Sciences, George Washington University – Estados Unidos*). Ao relacionar a quantidade de citações das autoras com os artigos mais citados, nota-se dentre outros autores Keryn Gedan que detém o artigo mais citado e Ruchi Badola com o décimo artigo mais citado na temática.

Em pesquisas recentes, os autores constataram que as mulheres produzem inovação, mas que a repercussão é menos impactante, quando comparada a homens, como apontado ao revisar as teses de doutorado nos EUA de 1977 a 2015 (Hofstra et al., 2020). Quando se compara os dados obtidos (citações) através desta pesquisa com a quantidade de citações oriundas da plataforma *Google Scholar*, o qual inclui todas as publicações realizadas pelas autoras, não apenas a proteção costeira de tempestades e ventos por manguezais, observam-se números elevados, tendo a autora Catherine E. Lovelock um total de 25.127 citações, Jurgenne H. Primavera 19.004 citações, Ruchi Badola 4.325 citações e Keryn Gedan 4.070 citações (Google scholar, 2023a,b,c,d), demonstrando o quanto as mulheres mais citadas nesta pesquisa são reconhecidas mundialmente pelos seus manuscritos, não apenas na temática deste estudo.

No levantamento realizado pela Elsevier (2020), intitulado “*The Researcher Journey Through a Gender Lens*”, em português “A jornada do pesquisador através de lentes de gênero”, é apresentada uma disparidade entre mulheres e homens nas publicações científicas, citações, financiamento e colaborações. Nos últimos anos, verifica-se um aumento das mulheres na autoria de publicações, obtenção de financiamento de pesquisa e solicitação de patentes, mas constata-se que em todos os países pesquisados (Argentina, Brasil, México, Canadá, Estados Unidos, Reino Unido, Portugal, Espanha, França, Itália, Países Baixos, Alemanha, Dinamarca, Austrália e Japão), as mulheres têm menor porcentagem em publicações internacionais (Elsevier, 2020).

No artigo publicado por Ross et al. (2022) na revista *Nature*, intitulado “*Women are credited less in science than men*”, em português, “As mulheres são menos creditadas na ciência do que os homens”, os autores destacam que as mulheres têm menor propensão a serem nomeadas autoras de artigos em todos os campos e em todas as fases da carreira (estudante de graduação, graduada, pós-graduação, pós-doutorado e equipes de pesquisa), e reafirma que “as mulheres não são menos produtivas, mas que seu trabalho é desvalorizado” (Ross et al., p. 135).

Machado et al. (2019) apresentam aspectos culturais que podem afetar a vida profissional das mulheres, em especial a vida pessoal das mulheres brasileiras como a maternidade, que pode resultar para a mulher na diminuição de tempo para se dedicar a produção científica, retardando a ascensão no meio acadêmico. Isto cabe uma reflexão quanto aos aspectos culturais, no qual a mulher contém uma maior responsabilidade na rotina em casa e no cuidado com a criação dos filhos. Este mesmo trabalho aponta que a redução da produtividade dura pelo menos quatro anos após o nascimento do primeiro filho.

Buscando uma maior visibilidade do tema, a Assembleia das Nações Unidas instituiu em 2015 o dia 11 de fevereiro como o Dia Internacional de Mulheres e Meninas na Ciência. E posteriormente, a agenda 2030 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) destaca o ODS número 5, com o objetivo de alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas, dentre as metas, destaca-se a quinta meta de “Garantir a participação plena e efetiva das mulheres e a igualdade de oportunidades para a liderança em todos os níveis de tomada de decisão na vida política, econômica e pública” e a meta c “Adotar e fortalecer políticas sólidas e legislação aplicável para a promoção da igualdade de gênero e o empoderamento de todas as mulheres e meninas em todos os níveis” (ONU, 2022, p.1).

Assim, entende-se fundamental enfatizar que alguns projetos em diferentes níveis podem ser citados na perspectiva de reconhecer o trabalho das mulheres e diminuir essa disparidade entre gêneros, como a editora *Nature* com o prêmio “Mulheres Inspiradoras na Ciência”, e inclusive em 2021 premiou o grupo brasileiro “*Parent in Science*” na categoria divulgação científica, este grupo pesquisa sobre os impactos da maternidade

na carreira das cientistas no Brasil, ver mais em <https://www.parentinscience.com/>, além da luta pela consideração da maternidade ao avaliar a produtividade das mulheres em editais de universidades e agências de fomento (Parent In Science, 2023).

Organizações em prol da defesa das mulheres na ciência ou em alguma de suas áreas foram criadas, como a Sociedade Feminina de Engenharia (*Women's Engineering Society - WES*) fundada em 1919 no Reino Unido e a Associação para Mulheres na Ciência (*Association for Women in Science - AWIS*) criada em 1971 na defesa das mulheres na ciência, tecnologia, engenharia e matemática (AWIS, 2023). Na área de geociências a organização internacional - Associação de Mulheres Geocientistas (*Association for Women Geoscientists*), ver mais em <https://www.awg.org/>.

Especificamente quanto aos manguezais, há poucas iniciativas, como a Associação de Mulheres de Mtangawanda (*Mtangawanda Women's Association*) no Condado de Lamu – Quênia, que atua na restauração de manguezais, realizando o plantio dos propágulos e de mudas de mangue, estima-se que de 2018 a 2021 foram plantados 61mil indivíduos de espécies de mangue (The Nature Conservancy, 2021).

No Brasil existem iniciativas como o Programa Fiocruz Mulheres e Meninas na Ciência; a Academia Brasileira de Ciências, L'Oréal e Unesco com o projeto “Para mulheres na ciência”; a UNB, USP e UFRGS com o projeto “Meninas na ciência”; a Associação Brasileira de Mulheres nas Geociências (ABMGeo); No estado do Ceará são lançados editais de financiamento de projetos coordenados exclusivamente por mulheres como o Mulheres na Ciência (edital nº 01/2022), da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP-CE), e a Assembleia Legislativa do Estado do Ceará que promove homenagem como forma de reconhecimento à mulheres engenheiras, geógrafas e geólogas em alusão ao Dia Internacional das Mulheres na Engenharia.

#### **4. Conclusão**

Ao analisar os últimos trinta anos de publicações na área de manguezais quanto a sua proteção contra ventos ou tempestades, observa-se que na última década tem a maior produtividade acadêmica, com artigos científicos que utilizam ferramentas e geotecnologias como processamento de dados, imagens de satélite e softwares, para comparar as áreas atingidas antes e depois do desastre, além de estratégias de restauração ambiental e mitigação das consequências. Essas ferramentas são essenciais para projetar cenários que auxiliem no planejamento e prevenção de desastres, ressaltando a necessidade de conservação do ecossistema como uma barreira natural para a proteção costeira.

Embora tenha aumentado gradativamente nos últimos anos o número de publicações por mulheres na ciência, é reconhecido que existe uma desigualdade de gênero a nível mundial, como os números obtidos nesta pesquisa que ratificam a necessidade pela busca da equidade, para a qual, é fundamental que sejam instaurados cada vez mais mecanismos de políticas que diminuam essa desigualdade, seja por meio do lançamento de projetos, premiações e editais específicos para mulheres na ciência, ou pela criação de representações como em associações de mulheres na ciência, de modo a reverter um aspecto cultural secular.

#### **5. Agradecimentos**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código de Financiamento 001 e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas concedidas.

## 6. Referências

Aria, M. & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of informetrics**, 11(4), 959-975.

AWIS - Association for Women in Science. (2023). **AWIS History: The History of AWIS National, Established in 1971**. Disponível em: <https://awis.org/about-awis/awis-history/>. Acesso em: 14/03/2023.

Barbier, E. B. (2007). Valuing ecosystem services as productive inputs. **Economic Policy**, 22(49), 178-229.

Bibliometrix. **Bibliometrix around the world**. Disponível em: <https://www.bibliometrix.org/home/index.php/about-us-2/bibliometrix-around-the-world>. Acesso em: 18/04/2022.

Costa, D. F. S.; Souza, A. C. D.; Pinheiro, L. S.; Oliveira, A. M.; Guedes, D. R. C. & Nascimento, D. M. (2022). Mapping and Assessment of Landscape's Capacities to Supply Ecosystem Services in the Semi-Arid Coast of Brazil—A Case Study of Galinhos-Guamaré Estuarine System. **Coasts**, 2(3), 244–258. <https://doi.org/10.3390/coasts2030012>

De Groot, R. S.; Braat, L. & Costanza, R. (2017). A short history of the ecosystem services concept (Burkhard, B. & Maes, J., eds.). **Mapping ecosystem services**. Sofia: Pensoft Publishers. 31-34.

Duke, N. C. (2014). Mangrove Coast (Harff, J.; Meschede, M.; Petersen, S. & Thied, J., eds.). **Encyclopedia of Marine Geosciences**. Berlin: Springer Science. 1-17.

Elsevier. (2020). **The Researcher Journey Through a Gender Lens**. Disponível em: [https://www.elsevier.com/data/assets/pdf\\_file/0011/1083971/Elsevier-gender-report-2020.pdf](https://www.elsevier.com/data/assets/pdf_file/0011/1083971/Elsevier-gender-report-2020.pdf). Acesso em: 08/09/2022.

Google scholar. (2023a). Catherine E Lovelock. Disponível em: [https://scholar.google.com.au/citations?hl=en&user=PZfbYkAAAAAJ&view\\_op=list\\_works&sortby=pubdate](https://scholar.google.com.au/citations?hl=en&user=PZfbYkAAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate). Acesso em: 14/03/2023.

Google scholar. (2023b). Jurgenne H. Primavera. Disponível em: <https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=vA9V8tQAAAAJ>. Acesso em: 14/03/2023.

Google scholar. (2023c). Keryn Gedan. Disponível em: [https://scholar.google.com/citations?user=t3Rd\\_FIAAAAAJ&hl=en](https://scholar.google.com/citations?user=t3Rd_FIAAAAAJ&hl=en). Acesso em: 14/03/2023.

Google scholar. (2023d). Ruchi Badola. Disponível em: <https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=6cI9bPEAAAAJ>. Acesso em: 14/03/2023.

Ho, Y. & Mukul, S.A. (2021). Publication performance and trends in mangrove forests: A bibliometric analysis. **Sustainability**, 13(22).

Hofstra, B. et al. (2020). The diversity–innovation paradox in science. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 117(17), 9284-9291.

Kumar, A.; Patil, M.; Kumar, P.; Kumar, M. & Singh, A. N. (2022). Plant ecology in Indian Siwalik range: a systematic map and its bibliometric analysis. **Tropical Ecology**, 63(3), p. 1-13.

Machado, L. S.; Silva, L. K. R.; Ricachenevsky, F.K.; Perlin, M.; Schwartz, I. V. D.; Neis, A. T.; Soletti, R. C.; Seixas, A. & Staniscuask, F (2019, maio). Parent in Science: the impact of parenthood on the scientific career in Brazil. **Anais do International Workshop on Gender Equality in Software Engineering**, Montreal, QC, Canadá, 2. Disponível em: [https://www.parentinscience.com/\\_files/ugd/0b341b\\_f53ac6eee19f454193a3ae5ef84682f4.pdf](https://www.parentinscience.com/_files/ugd/0b341b_f53ac6eee19f454193a3ae5ef84682f4.pdf) . Acesso em: 10/08/2022.

MA - Millennium Ecosystem Assessment. (2005). **Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis**. Washington: Island Press.

Mcivor, A.; Möller, I.; Spencer, T. & Spalding, M. (2012). **Reduction of wind and swell waves by mangroves**. (Natural Coastal Protection Series). Estados Unidos: Cambridge Coastal Research Unit Working.

Mcivor, A.; Spencer, T. & Möller, I. (2012). **Storm surge reduction by mangroves**. 2 ed. (Natural Coastal Protection Series). Estados Unidos: Cambridge Coastal Research.

Menéndez, P. et al. (2020). The global flood protection benefits of mangroves. **Scientific Reports**, 10(1), 1-11.

Mukherjee, N.; Sutherland, W.J.; Dicks, L.; Hüge, J.; Koedam, N. & Dahdouh-Guebas, F. (2014). Ecosystem service valuations of mangrove ecosystems to inform decision making and future valuation exercises. **Plos One**, 9(9).

Narayan, S. et al. (2016). The effectiveness, costs and coastal protection benefits of natural and nature-based defences. **PloS one**, 11(5).

ONU - Organização Das Nações Unidas. (2022). **ODS 5: Igualdade de Gênero**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/5> . Acesso em: 10/09/2022.

Parent in science. (2023). **Editais que incluem maternidade**. Disponível em: [https://www.parentinscience.com/\\_files/ugd/0b341b\\_40bccd9b34b04ece83507ce6b8866fd8.pdf](https://www.parentinscience.com/_files/ugd/0b341b_40bccd9b34b04ece83507ce6b8866fd8.pdf). Acesso em: 10/03/2023.

Queiroz, L. S.; Rossi, S.; Calvet-Mir, L.; Ruiz-Mallén, I.; García-Betorz, S.; Salvà-Prat, J. & Meireles, A. J. A. (2017). Neglected ecosystem services: Highlighting the socio-cultural perception of mangroves in decision-making processes. **Ecosystem Services**, 26(1), 137-145.

R Core Team. (2022). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical computing, Viena, Áustria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 18/04/2022.

Ross, M. B. et al. (2022). Women are credited less in science than men. **Nature**, 608(7921), 135-145.

Scneegans, S.; Lewis, J. & Straza, T. (eds.). (2021). **UNESCO Science Report: the Race Against Time for Smarter Development**. Paris: UNESCO Publishing.

Tague-Sutcliffe, J. (1992). The pragmatics of information retrieval experimentation, revisited. **Information Processing & Management**, 28(4), 467-490.

The Nature Conservancy. (2021). **Stories In Africa - Mother Mangrove: The Women Behind Kenya's Mangrove Restoration**. Disponível em: <https://www.nature.org/en-us/about-us/where-we-work/africa/stories-in-africa/women-kenya-mangrove-forest/>. Acesso em: 15/03/2023.

Tomlinson, P. B. (1986). **The botany of mangroves**. Cambridge: Cambridge University Press.

Vo, T. Q.; Kuenzer, C.; Vo, M. Q.; Moder, F. & Oppelt, N. (2012). Review of valuation methods for mangrove ecosystem Services. **Ecological Indicators**, 23, 431-446. 10.1016/j.ecolind.2012.04.022.