NOTA DE POLÍTICA

Indicadores Europeus das Zonas Húmidas Costeiras: Uma proposta para monitorizar os processos de políticas públicas no espaço e no tempo

MENSAGENS PRINCIPAIS

- **As zonas húmidas costeiras são ativos naturais vitais** que armazenam carbono, protegem as linhas costeiras, purificam a água, controlam as inundações e apoiam espécies ameaçadas.
- **A conservação e a gestão sustentável das zonas húmidas** são cruciais para alcançar o Pacto Ecológico da UE e cumprir os compromissos fundamentais da UE de proteger e restaurar os ecossistemas costeiros.
- **É urgentemente necessário um quadro de monitorização europeu coordenado**, com indicadores claros e adequados ao propósito, para acompanhar o estado das zonas húmidas, o progresso do restauro e o desempenho das políticas.
- **Ferramentas avançadas** – incluindo deteção remota, SIG e modelação – combinadas com o **envolvimento colaborativo das partes interessadas**, podem fornecer dados atempados e de alta qualidade.

Introdução

As zonas húmidas costeiras são inestimáveis para a proteção global do clima e da biodiversidade, conforme destacado nos principais objetivos e instrumentos políticos, incluindo os ODS, o Quadro Global de Biodiversidade da CDB e a Convenção Ramsar. Na Europa, estes ecossistemas, sendo dos mais reduzidos em extensão– cobrindo menos de 0,6 % dos ecossistemas da UE-27 + Reino Unido[1] – estão disseminados ao longo de todas as orlas costeiras. Encontram-se em lagoas costeiras, estuários, outras águas de transição, fiordes, lagos marinhos e baías.

As zonas húmidas costeiras saudáveis desempenham um papel crucial na estabilização e proteção das linhas costeiras europeias, aumentando a resiliência costeira às tempestades e prevenindo a erosão costeira. Este serviço de proteção é conseguido através da retenção e acumulação de sedimentos provenientes dos sistemas de inundação terrestres, que também beneficiam as atividades agrícolas próximas, depositando nutrientes e fornecendo água doce para irrigação.

Além disso, as zonas húmidas costeiras, quando funcionais / saudáveis, atuam como esponjas naturais durante os invernos e as primaveras húmidas da Europa, armazenando água e ajudando a regular as secas e as inundações. Servem também de amortecedores contra os poluentes provenientes de utilizações do solo como a agricultura, a aquicultura e os esgotos domésticos e industriais, removendo eficazmente o azoto e os pesticidas das massas de água. Para além destas funções vitais, as zonas húmidas costeiras suportam uma elevada biodiversidade de formas de vida, com muita flora e fauna incluídas na lista vermelha diretamente ligadas a estes habitats.

Adicionalmente, os habitats saudáveis das zonas húmidas costeiras são essenciais para o ciclo do carbono. A sua recuperação tem um potencial significativo para salvaguardar as reservas de carbono do solo e aumentar o sequestro de carbono na Europa, o que lhes valeu a designação de "ecossistemas de carbono azul". Os dados científicos também indicam que as zonas húmidas reduzem a exposição aos efeitos

relacionados com o clima e aos impactos associados às comunidades, aumentando a resiliência à seca e às inundações[2]. Estes ecossistemas prestam múltiplos serviços que ajudam a mitigar os impactos das alterações climáticas, tornando a sua conservação e restauro fundamentais para o bem-estar ambiental e comunitário.

Conseguir uma gestão sustentável das zonas húmidas na UE é crucial para várias ações planeadas no âmbito do **Pacto Ecológico Europeu**, que visa a neutralidade climática, a proteção da biodiversidade, solos saudáveis, poluição zero, proteção contra inundações, restauro da natureza e uma economia circular. As principais políticas da UE que apoiam a conservação e o restauro das zonas húmidas costeiras incluem as **Diretivas Habitats, Água e Aves**, a **Diretiva-Quadro Estratégia Marinha**, a **Estratégia de Biodiversidade para 2030**, o **Plano de Ação para a Poluição Zero** e a **Lei da UE relativa ao Restauro da Natureza**.

Estas políticas estabelecem objetivos ambiciosos a atingir até 2030, tais como uma redução de 50% na utilização de pesticidas, uma redução de pelo menos 55% nas emissões líquidas de gases com efeito de estufa, uma diminuição de 50% no excesso de nutrientes e uma redução de 20% nos fertilizantes. Além disso, visam aumentar as áreas protegidas para 30%, aplicar medidas de restauro que abranjam pelo menos 20% das áreas degradadas, incluindo as zonas húmidas, e travar a degradação dos solos e dos mares. A **Lei Europeia do Clima**, a **Estratégia 2030 para os Solos**, a **Estratégia do Prado ao Prato** e a **Política Agrícola Comum** também abordam a manutenção das zonas húmidas e o aumento do carbono orgânico do solo nos seus âmbitos de aplicação. Na política climática, o **Regulamento LULUCF da UE** exige a contabilização das emissões e remoções das zonas húmidas a partir de 2026, e a **Comunicação sobre Ciclos de Carbono Sustentáveis** promove o restauro das zonas húmidas, incluindo os ecossistemas costeiros, identificando as práticas de carbono azul como ações-chave para aumentar a agricultura de carbono até 2030. Estes esforços abrangentes sublinham a importância das zonas húmidas europeias para alcançar objetivos ambientais e climáticos mais amplos.

Tendo em conta esta abrangente e exigente agenda política, são essenciais evidências, análises e abordagens sólidas e completas. Isto inclui aproveitar instrumentos políticos relevantes e apoiar avaliações[1], e um apelo adicional por evidências mais coesas, que destaquem a importância desses ecossistemas costeiros e suas contribuições para as diversas agendas políticas. Satisfazer estas exigências requer o estabelecimento de um quadro de monitorização e avaliação do desempenho para assegurar que a qualidade das evidências das ações nacionais de conservação e dos programas de restauro destes ecossistemas informe e facilite o desenvolvi-

Investigador a monitorizar as emissões de GEE de uma zona húmida costeira em Valência, Espanha. © LifeWatch ERIC / Università del Salento

Novas exigências em matéria de indicadores de zonas húmidas

As novas exigências relativas aos indicadores das zonas húmidas e às ferramentas de apoio/orientação para avaliações baseadas em evidências decorrem da necessidade de avaliar com precisão o estado ecológico, a resiliência e as contribuições das zonas húmidas para os objetivos das políticas climáticas e de biodiversidade, bem como para outras políticas intersectoriais. Estes indicadores serão cruciais para informar as decisões políticas, orientar as ações de conservação e restauro, e avaliar a eficácia das iniciativas de gestão. Neste contexto, os indicadores devem avaliar as alterações no estado das zonas húmidas costeiras ao longo do tempo e responder ao que é necessário avaliar/monitorizar para acompanhar os progressos registados e compará-los com os objetivos políticos da UE. Podem constituir uma forma clara e quantificável de medir se as estratégias regionais e nacionais implementadas estão a ter sucesso na proteção e restauro dos ecossistemas. Isto garante que os recursos são utilizados de forma eficiente e que as intervenções políticas estão a ter o impacto desejado dentro de um período de tempo predefinido estabelecido para cada política.

Além disso, para informar eficazmente as políticas comunitárias e nacionais sobre o desempenho das zonas húmidas costeiras, é crucial chegar a acordo sobre as condições de referência, definir um período significativo para a avaliação periódica com indicadores relevantes destinados a medir os progressos realizados, e acompanhar esses progressos ao longo do tempo, a fim de medir o desempenho em relação aos objetivos definidos.

Ao tirar partido da utilização de novas tecnologias, como a teledeteção, sistemas de informação geográfica (SIG), análise avançada de dados, modelização e aprendizagem automática, em conjunto com as medidas tomadas *in situ*, os países podem melhorar significativamente a sua capacidade de compreender as tendências e avaliar as intervenções nos ecossistemas das zonas húmidas costeiras. Esta abordagem integrada irá proporcionar uma compreensão abrangente das alterações ecológicas, ajudar a identificar estratégias de conservação eficazes e apoiar a tomada de decisões baseadas em evidências para esforços de gestão e restauro sustentáveis.

Figura 1. Alcançar uma gestão sustentável das zonas húmidas costeiras na UE: Principais ações e políticas
(Aviso: A figura permanece em inglês para preservar a precisão e integridade dos dados e terminologia originais.)

© Pete da Pixabay

Representação esquemática da proposta inicial do conjunto de indicadores de resultados de políticas para os objetivos da UE a médio prazo (2030) concebidos para avaliar o estado e acompanhar os progressos relacionados com as zonas húmidas costeiras europeias (continentais).

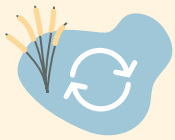
Uma proposta de indicadores adequados à finalidade para medir o progresso de políticas com objetivos para as zonas húmidas costeiras

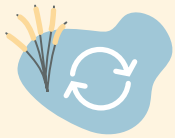
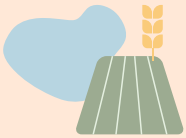
Aqui, descrevemos os oito indicadores de resultados de políticas selecionados, concebidos para avaliar o estado, as tendências e as metas políticas relacionadas com as zonas húmidas costeiras em resposta às políticas da UE. Foram selecionados de acordo com as questões políticas temáticas que necessitavam de ser abordadas e descritas para abordar cinco dimensões temáticas: alteração da extensão das zonas húmidas (alterações na extensão da área dos habitats das zonas húmidas), estado de saúde do ecossistema, conectividade das zonas húmidas (estrutural), serviço do ecossistema das zonas húmidas (indicadores relativos ao serviço do ecossistema) e conversão do ecossistema.

Índices associados e métricas para zonas húmidas costeiras

Em combinação com os indicadores políticos, os índices associados fornecem medidas quantitativas para ajudar a traduzir as metas e objetivos gerais das políticas em pontos específicos para ações baseadas em evidências (Tabela 1). Com foco em aspectos-chave, como extensão e condição do habitat, mudanças no uso da terra, progresso do restauro, emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e conectividade ecológica, as métricas associadas propostas são elaboradas para oferecer uma estrutura abrangente para avaliar a saúde, o restauro e os serviços das zonas húmidas costeiras.

Tabela 1. Conjunto proposto de indicadores e métricas de resultados das políticas para criar evidências e promover uma maior integração entre as políticas nacionais e da UE, a fim de simplificar os processos de comunicação de informações. Os indicadores devem ser discriminados por País e a nível da UE. Aviso: A tabela permanece em inglês para preservar a precisão e integridade dos dados e terminologia originais.

POLICY INDICATOR OUTPUT	METRIC TITLE	UNITS	DESCRIPTION
Extension of Coastal Wetlands Protected and Strictly Protected	Total Coastal Wetland Extent in Protected Areas and in Strict Protected Areas	Percentage of area coverage (km²)	Percentage change on spatial cover of total coastal wetlands protected and strictly protected from total protected areas
	Total Coastal Wetland Extent in N2000 sites	Area coverage (km²)	Extent of coastal wetlands within the Natura 2000 network
	Total Coastal Wetland Extent designated as Ramsar and/in Natura 2000	Area coverage (km²)	Total area of coastal wetlands designated as Ramsar sites and within the Natura 2000 network
	Total Coastal Wetland Protected as a Proportion of Coastal Wetlands	Percentage of area coverage (km²)	Percentage change on spatial of coastal wetlands protected within designated areas as a percentage of the total coastal wetland extent. It offers a measure of the overall conservation coverage of coastal wetlands
Representativity of Coastal Wetland Habitats in Protected Areas	Spatial cover of different coastal wetland habitats in Protected Areas	Percentage of area coverage (km²)	Percentage on wetland extent data by habitat type and classifications (e.g. EUNIS 2022, HD Directive, Nature Restoration Law)
	Individual Coastal Wetland Habitat Extent in N2000	Area coverage (km²)	Specific coastal wetland habitat types within the Natura 2000 network
Improved Coastal Wetland Health	Coastal Wetland Knowledge	Proportion of sites with data available and habitat condition known	Measures the extent of knowledge available regarding the habitat condition of coastal wetlands, as outlined in Annex 1 of the Nature Restoration Law
	Coastal Wetland Habitat Condition	Percentage change in good condition of different coastal wetland habitats	Measures changes in the quality of various coastal wetland habitats (Annexes I, II, IV and V of HD Directive and Nature Restoration law) over time and per each biogeographic region. It includes factors such as vegetation health, soil quality, and water clarity.
	Coastal Wetland Biodiversity (Species) Condition	Percentage change in good condition of different coastal wetland species	Tracks changes in the condition of species diversity and abundance (referred to in Annexes II, IV and V to HD Directive and of the species covered by Directive 2009/147/EC.) within different coastal wetland habitats.
	Deterioration Status	Area coverage (km²) of deteriorated coastal wetlands	Assesses the extension of total deterioration of coastal wetlands based on parameters such as pollution levels, Invasive species presence, drainage, and physical alterations.
		Level of deterioration of different types	
		Area coverage (km²) of drained Coastal Wetlands and organic soils	
	Risk posed by invasive species	Percentage of area coverage to total coastal wetland area	Assesses the size of populations and extension risk posed by invasive species (species strictly regulated + species of concern) to natural coastal wetland ecosystems.
		Population size	
		Number of Invasive species	
Coastal Wetland Restoration Rate 	Hydrological Connectivity	Km of free-flowing rivers connected to coastal wetlands being restored	Evaluates changes in water flow patterns and connectivity between wetland areas
	Surface and Groundwater Restoration	Ecological and chemical threshold values	Based on WFD, it examines trends on water restoration efforts from multiple dimensions of surface and groundwater status, particularly quality and quantitative.
	Pollutant Reduction Effectiveness	Percentage decrease in concentrations of key pollutants	Evaluates the trend reductions in pollutant levels to meet the targets set by the Zero Pollution Action Plan, MSFD and WFD.
		Number of priority substances that met the targets (concentrations) per wetland	

POLICY INDICATOR OUTPUT	METRIC TITLE	UNITS	DESCRIPTION
Coastal Wetland Restoration Rate 	Barrier Impact Index	Percentage change in natural water flow patterns due to the elimination of barriers	Assesses the impact of physical barriers (e.g., roads, dams, levees, dikes, ports) on the ecological connectivity, hydrological flow (marine and coastal),
	Restoration Potential	National plans that prioritize coastal wetland restoration	Assesses efforts to help identify and prioritize areas for coastal wetland restoration
		Area coverage (km²) of potential restored habitats from the proportion deteriorated	
	Restoration Progress	Area coverage (km²) of habitats of coastal wetlands restored and under restoration	Percentage change in condition or extent specifically attributable to coastal wetland areas under active restoration or restored from the percentage of area deteriorated. Habitats refers to habitat types listed in Annex I of HD and Annex II of the EU Nature Restoration law.
		Number of countries with coastal wetland restoration in progress	
		Area coverage (km²) of coastal wetlands with restored drainage systems	
Vulnerability to Climate-Related and Natural Disasters	Coastal Wetland Vulnerability	Vulnerability Index score	Assess the vulnerability of coastal wetlands to various environmental stressors, particularly climate change impacts such as sea-level rise, storm surge, and increased frequency of extreme weather events
GHG Emissions Abatement from Coastal Wetland Land Use Conversion and Restoration	Land Use Conversion Area	Percentage change of converted coastal wetland area	Proportion at which coastal wetlands are converted to other land uses over time (from reference reporting period) to assess the effectiveness of land use policies to conserve natural carbon sinks such as wetlands.
	Extended Coastal Wetland Habitat Loss/ Gain Ratio	Percentage of area coverage (km²) of total coastal wetlands	Compares the area of wetland habitats lost to development or other uses against the area gained through conservation and restoration activities.
	GHG Emissions and Removals from Land Converted Wetlands	GHG emissions and removals /ha/year following wetland conversion	Tracks losses and emissions of CO_2, methane, and nitrous oxide, in CO_2 equivalents, resulting from the conversion of coastal wetlands to other land uses.
	GHG from Coastal Wetland Restoration	GHG emissions/ha/ year following wetland restoration	Tracks the net balance of CO_2, methane, and nitrous oxide, in CO_2 equivalents, from coastal wetlands restoration.
Share of Utilised Agricultural Area (UAA) under Supported CAP Commitments in Coastal wetlands 	Share of Agricultural Area in Coastal Wetlands	Area coverage (km²) of land used for agriculture within coastal wetlands.	Tracks the adoption of sustainable agricultural practices and helps evaluate the impact of CAP policies on emission reduction and carbon storage
		Area coverage (km²) of UAA within coastal wetlands that are managed under CAP-supported initiatives.	
	Agricultural Carbon Sequestration and GHG Reduction Index in Coastal Wetlands	Carbon sequestration Rate and GHG emissions/ ha/year from CAP Agriculture land in coastal wetlands	Tracks the adoption of agriculture lands to reduce emissions or to maintain or enhance carbon storage on agricultural land in coastal wetlands
Overall funding sources for coastal wetlands	Coastal Wetland Funding	Euros invested per reporting period	Evaluate the overall funding landscape for coastal wetlands, assess the availability, from various sources, including government agencies, non-governmental organizations, international bodies, non-profit and private sector contributions

Sentinel 2 - Imagem em falsa cor da zona húmida costeira no Parque Natural Regional de Camargue. Maio de 2018. © ESA

Integração de tecnologias avançadas e abordagens colaborativas para a monitorização de zonas húmidas costeiras

Para garantir a precisão da recolha, análise e interpretação dos dados, é crucial desenvolver ainda mais as ferramentas e os conhecimentos relevantes. Isso inclui o avanço das tecnologias de teledeteção, a melhoria das capacidades de modelação e o aprofundamento da nossa compreensão dos processos ecológicos específicos dos habitats das zonas húmidas costeiras. A colaboração entre cientistas, decisores políticos e comunidades locais é essencial para aperfeiçoar essas ferramentas e adaptá-las aos contextos regionais. Tais avanços irão melhorar a monitorização e a comunicação de informações, permitindo esforços de conservação e restauro mais direcionados e eficazes e, em última análise, apoiando a sustentabilidade a longo prazo dos ecossistemas das zonas húmidas costeiras na Europa.

A implementação de um quadro abrangente de desempenho e monitorização de políticas para as zonas húmidas costeiras europeias com indicadores irá melhorar significativamente a nossa capacidade de acompanhar e compreender a saúde e as tendências destes ecossistemas críticos. Ao integrar tecnologias avançadas, esta proposta traça uma abordagem científica robusta para monitorizar os processos políticos em escalas espaciais e temporais. Este quadro, à medida que for sendo construído, irá preencher lacunas e alimentar as necessidades de monitorização e avaliação na Europa, com base em abordagens acordadas (Maes et al., 2020). Também irá facilitar a deteção atempada de mudanças e ameaças emergentes, apoiando simultaneamente a tomada de decisões baseadas em evidências, e garantindo esforços sustentáveis de gestão e conservação. Em última análise, ao fornecer métodos, ferramentas e dados consistentes e fiáveis, os países europeus estarão mais bem posicionados para proteger as suas zonas húmidas costeiras e contribuir para objetivos ambientais mais amplos e para a resiliência climática.

Referências e documentos orientadores

1. Maes, J. et al., 2020. Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An EU ecosystem assessment - supplement, EUR 30161 EN, Publications Office of the European Union, doi:10.2760/519233, JRC120383.
2. Sanchez-Arcilla et al., 2022. Barriers and enablers for upscaling coastal restoration. Nature-Based Solutions, Vol. 2, 100032.
3. Abdul Malak, et al., 2021. Carbon pools and sequestration potential of wetlands in the European Union. European Topic Centre on Urban, Land and Soil Systems, ISBN 978-3-200-07433-0.
4. Trombetti et al., 2022. Mapping and assessment of the state of wetland ecosystems: a Mediterranean perspective. Interreg Mediterranean Biodiversity Protection Community project. 84pp.

Anexo

INDICADOR	EXPLICAÇÃO
Extensão das áreas protegidas e áreas estritamente protegidas designadas para zonas húmidas costeiras	Percentagem da cobertura total das zonas húmidas costeiras, bem como de cada tipo de habitat de zonas húmidas costeiras dentro de áreas protegidas, incluindo sob medidas de proteção rigorosa. Trata-se de um índice composto por várias métricas
Representatividade dos habitats das zonas húmidas costeiras nas Áreas Protegidas	Mede até que ponto vários tipos de habitats de zonas húmidas costeiras são incluídos e adequadamente protegidos dentro de áreas protegidas designadas. Este indicador avalia a eficácia dos esforços políticos de conservação na preservação da diversidade dos ecossistemas das zonas húmidas costeiras.
Proporção de aumento na saúde das zonas húmidas costeiras	Este indicador avalia a condição e a saúde dos habitats de zonas húmidas costeiras (Anexo 1 da Diretiva Habitats), o risco que as espécies invasoras representam e o estado de degradação. Ao acompanhar componentes-chave como a saúde da vegetação, qualidade da água, condição do solo e biodiversidade, este indicador ajuda a avaliar a eficácia dos esforços de conservação de políticas como a Diretiva Habitats, a Lei de Restauro da Natureza, o Plano de Ação Poluição Zero, e os Compromissos Ramsar.
Emissões e redução de GEE provenientes da conversão e recuperação do uso do solo em zonas húmidas costeiras	Contabiliza os fluxos de GEE para avaliar o potencial de sequestro de carbono e os benefícios de mitigação climática dos esforços de conservação e recuperação de zonas húmidas costeiras. Considera áreas naturais de zonas húmidas costeiras e zonas húmidas artificiais (zonas húmidas convertidas em florestas; florestas convertidas em zonas húmidas; zonas húmidas convertidas em terras de cultivo geridas; terras de cultivo convertidas em zonas húmidas) e zonas húmidas geridas com base na média de remoções ou emissões LULUCF de cada país em 2016/2017/2018.
Quota da área agrícola utilizada ao abrigo de compromissos apoiados pela PAC em zonas húmidas costeiras	Este indicador quantifica a extensão da utilização de terras agrícolas ao abrigo dos compromissos assumidos no âmbito da PAC para reduzir as emissões ou para manter ou aumentar o armazenamento de carbono em terras agrícolas nas zonas húmidas costeiras
Vulnerabilidade das zonas húmidas costeiras a desastres naturais e climáticos	Este indicador mede a área das zonas húmidas costeiras na Europa atualmente ameaçadas por desastres climáticos e naturais, e avalia em que medida as avaliações de risco de desastres são incorporadas nos planos de gestão das zonas húmidas.
Taxa de restauro das zonas húmidas costeiras	Este indicador acompanha os esforços de recuperação nos países da UE, refletindo os compromissos assumidos para aumentar a resiliência das zonas húmidas costeiras e os serviços de ecossistema. Também mede a recuperação da qualidade da água e dos rios de curso livre ligados às zonas húmidas costeiras para aumentar a conectividade espacial.
Aumento percentual das fontes de financiamento globais para as zonas húmidas costeiras	Este indicador acompanha o financiamento total de várias fontes, incluindo entidades governamentais, organizações não governamentais, organismos internacionais e contribuições do sector privado. Fornece informações sobre os níveis de investimento e os compromissos financeiros para a proteção e recuperação das zonas húmidas costeiras.

Parque Natural da Baía de Cádis, Andaluzia, Espanha.
© JUAN CARLOS MUÑOZ / Alamy

O RESTORE4Cs é um projeto do Horizonte Europa que visa avaliar os efeitos das ações de restauro na capacidade das zonas húmidas mitigarem as alterações climáticas e prestarem um conjunto de serviços ecossistémicos, utilizando uma abordagem integrativa dos sistemas socioecológicos. Mais informações disponíveis em: https://www.restore4cs.eu/

Citação:

Otero, M. M.[1], Abdul Malak, D.[1], Sanchez A.[1], Schröder, C.[1], Kampa, E.[2], Bueb B.[2], Elkina, E.[2], Guelmani, A.[3] ,Camacho, A.[4], Marangui, C.[5], Lillebø, A.[6], 2025.
Indicadores Europeus das Zonas Húmidas Costeiras: Uma proposta para monitorizar os processos de políticas públicas no espaço e no tempo. Nota de Política. Projeto Restore4Cs.

[1] Centro Temático Europeu, Universidade de Málaga, Espanha
[2] Instituto Ecológico, Alemanha
[3] Tour de Valat, França
[4] Universidade de Valência, Espanha;
[5] Conselho Italiano de Investigação Nacional, Itália
[6] Universidade de Aveiro, Portugal

PARCEIROS

Aviso legal: Este documento de trabalho foi publicado com o apoio financeiro da União Europeia. As opiniões e pontos de vista expressos são, no entanto, exclusivamente dos(as) autores(as) e não refletem necessariamente a posição da União Europeia ou da Agência Executiva Europeia para o Clima, Infraestruturas e Ambiente (CINEA). Nem a União Europeia nem a autoridade concedente podem ser responsabilizadas por essas opiniões.