



Artigo de Revisão

e-ISSN 2177-4560

DOI: 10.19180/2177-4560.v14n12020p50-61

Submetido em: 26 jun. 2019

Aceito em: 09 mar. 2020

Degradação de ecossistemas marinhos: análises a partir do caso do descarte de efluentes de estações de tratamento offshore à luz dos princípios da prevenção e da precaução

Antonio Vinicius Lamblet Mafort  <https://orcid.org/0000-0001-5634-8143>

Mestre em Engenharia Ambiental pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense, Campus Macaé) – Macaé/RJ – Brasil. E-mail: viniciusmafort@hotmail.com

Maria Inês Paes Ferreira  <https://orcid.org/0000-0002-6865-0929>

Pós-doutora em Gestão Integrada dos Recursos Naturais (VIU/ Bolsista CAPES). Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense – Macaé/RJ – Brasil. E-mail: ines_paes@yahoo.com.br

Augusto Eduardo Miranda Pinto  <https://orcid.org/0000-0002-3473-8340>

Doutor em Direito Ambiental. Docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense – Macaé/RJ – Brasil. E-mail: apinto@iff.edu.br

Acompanhando o crescimento das atividades navais, a degradação dos oceanos surge como uma grande preocupação e motivo de alerta às ações conservacionistas desses ambientes. Os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas corroboram esses fatos e ratificam a importância ambiental dos oceanos. Por meio de revisão bibliográfica, este artigo busca analisar as regulamentações acerca da suficiência de políticas públicas que preencham lacunas relativas aos descartes de efluentes sanitários de embarcações e que ratifiquem a importância de se empregarem os princípios da precaução e prevenção para que abordagens, por meio de novas regulamentações, estabeleçam parâmetros, até então inexistentes, de controle de qualidade de efluentes condizentes com as proposições de sustentabilidade ambiental abordadas nos ODS e aplicáveis ao caso brasileiro.

Palavras-chave: Tratamento de efluentes on-site. Águas residuárias. Agenda 2030. Regulamentações antipoluição.





Degradação de ecossistemas marinhos: análises a partir do caso do descarte de efluentes de estações de tratamento offshore à luz dos princípios da prevenção e da precaução

Antonio Vinicius Lamblet Mafort, Maria Inês Paes Ferreira, Augusto Eduardo Miranda Pinto

.....
Degradation of marine ecosystems: reviews from the case of offshore waste disposals of sewage treatment stations in the light of the principles of prevention and precaution

Following the growth of naval activities, the degradation of the oceans appears as a great concern and cause for alert to the conservationist actions of these environments. The United Nations' sustainable development goals (UN-SDG) corroborate these facts and confirm the environmental importance of the oceans. Through a bibliographical review, this article seeks to analyze the regulations regarding the adequacy of public policies that fill gaps related to the discards of sanitary effluents from vessels and to ratify the importance of using the principles of precaution and prevention so that approaches, through new regulations, establish parameters, until then non-existent, of quality control of effluents consistent with the environmental sustainability proposals addressed in the ODS and that are applicable to the Brazilian case.

Keywords: On-site effluent treatment. Waste water. UN 2030 Agenda. Anti-pollution regulations.

Degradación de ecosistemas marinos: revisiones del caso de disposición de desechos marinos de estaciones de tratamiento de aguas residuales a la luz de los principios de prevención y precaución

Acompañando el crecimiento de las actividades navales, la degradación de los océanos surge como una gran preocupación y razón para alertar sobre las acciones conservacionistas de estos entornos. Los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) propuestos por las Naciones Unidas respaldan estos hechos y ratifican la importancia ambiental de los océanos. A través de una revisión bibliográfica, este artículo busca analizar las regulaciones sobre la suficiencia de las políticas públicas que llenan los vacíos relacionados con la eliminación de los efluentes sanitarios de los buques y que ratifican la importancia de emplear los principios de precaución y prevención para que enfoques, a través de las nuevas regulaciones, establezcan parámetros, hasta entonces inexistentes, de control de calidad de los efluentes consistentes con las propuestas de sostenibilidad ambiental abordadas en los ODS y que son aplicables al caso brasileño.

Palabras clave: Tratamiento de efluentes in situ. Aguas residuales. Agenda 2030. Regulaciones contra la contaminación.





Degradação de ecossistemas marinhos: análises a partir do caso do descarte de efluentes de estações de tratamento offshore à luz dos princípios da prevenção e da precaução

Antonio Vinicius Lamblet Mafort, Maria Inês Paes Ferreira, Augusto Eduardo Miranda Pinto

1 Introdução

Os oceanos são reconhecidos como um dos recursos naturais mais importantes da humanidade. Sua imensidão fez com que parecessem ser fontes ilimitadas de comida, transporte, recreação e admiração, porém, nos últimos tempos, começamos a alcançar os seus limites e agora devemos nos preocupar com a busca pela utilização e governança dos oceanos de forma mais sustentável (COSTANZA, 1999).

Diante das graves situações enfrentadas pela humanidade e da crescente preocupação com a sustentabilidade do planeta, a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu no ano de 2015 uma série de ações visando promover o desenvolvimento sustentável. Trata-se de 17 objetivos e metas integrados que visam unir as esferas econômica, social e ambiental para se buscar um modo de desenvolvimento sustentável (ONU, 2015). A conservação dos oceanos se insere diretamente no objetivo número 14 dos ODS, que engloba também o uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos.

Os oceanos representam uma fonte expressiva de diversidade biológica, de água, de produção de biomassa e de oxigênio, além de outros aspectos importantes para a vida humana. A qualidade dos oceanos é indispensável para a manutenção do planeta; no entanto, a grande maioria dos resíduos produzidos pelas atividades humanas, durante séculos, têm alcançado os oceanos continuamente, mesmo a longas distâncias e em lugares inóspitos (MOURA *et al.*, 2011).

Acompanhando a crescente preocupação com a sustentabilidade e a vasta gama de impactos ambientais que podem afetar os oceanos (ISLAM; TANAKA, 2004) e que apontam para um futuro incerto para a humanidade, políticas públicas de proteção fundamentadas nas premissas dos princípios da prevenção e da precaução têm surgido. Porém, dada a complexidade e a vastidão dos oceanos, que implicam problemas de governança oriundos da variabilidade de ambientes, da diversidade de interesses de uso e de práticas de manejo, questionamos se seriam essas políticas públicas eficientes e aderentes às diferentes realidades de gestão ambiental, numa escala mundial.

Os princípios da precaução e da prevenção têm em comum o fato de sustentarem ações de proteção ao meio ambiente destinadas a evitar danos ambientais. No entanto, as ações estatais nem sempre são condizentes com os assuntos estabelecidos pelas regulamentações.

No Brasil, a função preventiva do Poder Público por meio da legislação ambiental não é uma faculdade, mas sim um dever-poder, pois nossa Constituição adotou o princípio da prevenção no *caput* do art. 225 ao preceituar o dever do Poder Público de proteger e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações.

Essa função preventiva atribuída aos Estados foi expressamente enunciada no Princípio 15 da Declaração de Princípios da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, em que se lê:

Para proteger o meio ambiente, medidas de precaução devem ser largamente aplicadas pelos Estados, segundo as suas capacidades. Em caso de risco de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não deve servir de pretexto para procrastinar a adoção de medidas visando a prevenir a degradação do meio ambiente.



Degradação de ecossistemas marinhos: análises a partir do caso do descarte de efluentes de estações de tratamento offshore à luz dos princípios da prevenção e da precaução

Antonio Vinicius Lamblet Mafort, Maria Inês Paes Ferreira, Augusto Eduardo Miranda Pinto

Leis e convenções como a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, de 1973 (CONVENÇÃO..., 1978), explicitam a necessidade de instalação de Estações de tratamento de esgoto em embarcações, mas inexistem políticas públicas brasileiras que qualifiquem e estabeleçam parâmetros para o despejo dos resíduos oriundos dessas estações de tratamento para os oceanos. Diversos fatores implicam a perda de eficiência de Estações de tratamento de esgoto e, portanto, estas necessitam de um pleno funcionamento para garantir uma expressiva diminuição de sua carga poluidora (MARÇAL; SILVA, 2017).

Por meio de levantamento bibliográfico, com o presente trabalho, buscamos ponderar sobre a necessidade do estabelecimento de novas políticas públicas fundamentadas nos princípios da prevenção e da precaução, que estabeleçam e regulamentem parâmetros objetivos para o controle do descarte de efluentes sanitários provenientes de embarcações e descartados nos oceanos, com vistas a não só garantir o cumprimento do ODS 14 estabelecido pela ONU (“conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável”) mas também no sentido de reverter o quadro atual de degradação dos oceanos.

2 Material e Método

Por meio de portais de acesso a produções científicas, tais como Scopus, Google Acadêmico, Portal de Periódicos da CAPES e Scielo, buscou-se encontrar artigos científicos, livros e legislações que colaborassem para a compreensão ampliada do tema de estudo. Foram buscadas palavras-chave como: MARPOL 73/78, MARPOL, NORMAM, CONAMA, ocean, oceano, legislações marítimas, IMO, Convenção Mundial dos Oceanos, estações de tratamento de efluentes, embarcações, qualidade de efluentes descartados no mar, prevenção e precaução, marine pollution control, marine pollution regulations, prevention and treatment of marine pollution. A partir dos resultados da pesquisa bibliográfica, o trabalho foi elaborado com vistas a responder à seguinte questão: as leis brasileiras existentes contemplam o enquadramento das características qualitativas do descarte de efluentes sanitários provenientes das estações de tratamento de esgoto das embarcações sob a luz dos princípios da precaução e da prevenção? Partiu-se da hipótese de que existe uma inconsistência entre as regulamentações existentes aplicáveis ao controle da poluição marinha e oceânica e o alcance do ODS 14 da Agenda 2030 da ONU.

3 A importância socioambiental e econômica dos oceanos versus a degradação ambiental

Os mares e oceanos têm um papel vital para a vida do planeta Terra. Para além de fonte importante de recursos vivos, minerais e energéticos, têm assegurado a reciclagem e o depósito de numerosos contaminantes com os quais, após a revolução industrial, as sociedades modernas vêm poluindo os ecossistemas do planeta que habitamos (ISLAM; TANAKA, 2004; NASSER, 2013). Os estudos atuais em ciências oceânicas são importantes não só em termos estritamente científicos, mas também dada sua relevância e urgência social, econômica, política e de gestão (SANTOS, 2009).



Degradação de ecossistemas marinhos: análises a partir do caso do descarte de efluentes de estações de tratamento offshore à luz dos princípios da prevenção e da precaução

Antonio Vinicius Lamblet Mafort, Maria Inês Paes Ferreira, Augusto Eduardo Miranda Pinto

Os oceanos regulam macro e microprocessos vitais para a vida no planeta. Eles são o depósito onde são reciclados muitos dos gases, incluindo aqueles que são puramente produzidos pelo homem, como os clorofluorcarbonos, que, no entanto, dada à sua inércia química, são emitidos para a atmosfera de forma mais rápida do que aquela com que são absorvidos pelos oceanos. A par da variabilidade da atividade solar, das mudanças orbitais e dos impactos vulcânicos, os oceanos são dos mais importantes reguladores do clima planetário (SANTOS, 2009).

O fato de que 71% da superfície da Terra é oceânica determina uma parte significativa de seu clima e ecologia. O ciclo hidrológico é dependente das grandes quantidades de água dos oceanos evaporada pela energia solar e depositada como chuva na terra. Sem esse vasto reservatório de águas abertas, a Terra se tornaria rapidamente um deserto. Os oceanos também fornecem um sumidouro de nutrientes corroídos da terra. Os mares regulam os *clusters* globais, servindo como uma enorme massa térmica para armazenamento de calor e como reservatório de gás carbônico. De um ponto de vista puramente físico, a presença dos oceanos pode ser vista como essencial para um clima da Terra adequado para a vida humana (COSTANZA, 1999).

Seja pelos estimados 35% da produção primária do planeta (LALLI; PARSONS, 1993), seja pelo potencial de regulação dos processos das esferas macro e micro que são vitais para a vida do planeta, o fato é que eles contribuem significativamente para o bem-estar humano e conseqüentemente influenciam diretamente a esfera econômica do planeta. De acordo com a WWF (2015), os oceanos do mundo têm valor econômico de US\$ 24 trilhões, correspondentes à sua biodiversidade e aos serviços ambientais prestados aos países, e a cada ano calcula-se um rendimento econômico de 2,5 trilhões de dólares com sua capacidade produtiva (COSTANZA, 1999).

Diversas são as fontes de degradação dos oceanos, e essa degradação aumentou drasticamente nos últimos anos devido ao impacto acumulado de atividades humanas, como a poluição (ISLAM; TANAKA, 2009; POTTERS, 2013; ONU, 2017). Essa degradação tem comprometido a qualidade da água e do ar, afetando a biodiversidade nos ecossistemas, contaminando alimentos e comprometendo a saúde humana. A grande maioria dos dejetos produzidos pelas atividades antropogênicas inevitavelmente alcança os oceanos e se dispersa amplamente, podendo chegar até a regiões livres da liberação de poluentes, como a região Antártica (MOURA *et al.*, 2011). A degradação do meio ambiente marinho pode resultar de uma ampla gama de fontes, e as atividades de transporte marítimo e descarga no mar compõem com 20% das fontes poluidoras dos oceanos (UFV, 2006).

4 Efluentes sanitários navais e impactos às águas marinhas

O problema das águas residuais nos navios se dá pela quantidade e diversidade dessas águas. São várias as origens e composições dessas águas residuais, e outro agravante são os procedimentos utilizados para a sua eliminação (LI; OTTERPOHL, 2009; KOBOEVIC *et al.*, 2011).

As “águas negras” e “cinzentas” são geralmente consideradas como águas residuais sanitárias, oriundas de descargas, e outros resíduos de todos os tipos sanitários. No caso das águas residuais negras, estas originam-se de efluentes provenientes dos vasos sanitários, incluindo fezes, urina e papel higiênico, principalmente. O termo água cinza, por sua vez, é utilizado, em geral, para água servida



Degradação de ecossistemas marinhos: análises a partir do caso do descarte de efluentes de estações de tratamento offshore à luz dos princípios da prevenção e da precaução

Antonio Vinicius Lamblet Mafort, Maria Inês Paes Ferreira, Augusto Eduardo Miranda Pinto

.....
residuária proveniente do uso de lavatórios, chuveiros, banheiras, pias de cozinha, máquina de lavar roupa e tanques (JEFFERSON *et al.*, 1999; LI; OTTERPOHI, 2009). Existem navios que possuem sistemas separados para águas cinzas e negras, e, em outros, os sistemas se misturam.

As águas negras contêm várias substâncias que representam uma ameaça para a saúde humana e para a flora e fauna marinha. Elas contêm organismos patogênicos como vírus e bactérias que podem causar doenças humanas, incluindo salmonela, hepatite A e E, doenças e infecções. Portanto, o esgoto é uma ameaça à saúde pública se for descarregado em áreas costeiras utilizadas para recreação, como natação e mergulho. Também é prejudicial à atividade pesqueira como um todo, representando risco potencial de infectar os consumidores dos alimentos contaminados por essas substâncias. Os nutrientes presentes no esgoto podem causar supercrescimento de algas, reduzindo o nível de oxigênio na água do mar e, conseqüentemente, causando mortalidade de organismos marinhos em geral (MOURA, 2011).

Águas residuais de esgotos contêm também cloro, amônio ou formaldeído, que são frequentemente usados em unidades de tratamento de águas residuais de esgoto como desinfetantes antes da descarga do motor de popa. O cloro é extremamente tóxico mesmo em pequenas quantidades e, portanto, grave perigo para organismos vivos marinhos e para a saúde humana. Metais (cobre, chumbo, zinco etc.) também podem ser encontrados em águas residuais de esgotos em certas concentrações. Eles também são tóxicos para organismos vivos. (KOBEOVIC *et al.*, 2011).

As “águas cinza”, por sua vez, também podem conter vários elementos poluidores do ambiente marinho, como óleo, graxa, amônio, fosfatos, detergentes, desengordurantes, cobre, chumbo, zinco, mercúrio e outros metais (RABELO, 2011).

Conseqüentemente, devido a essa preocupação com o potencial poluidor dos efluentes, os navios receberam equipamentos e instalações para coleta, armazenamento, tratamento e descarga de águas negras e cinzentas, e, dependendo do tipo de embarcação, existem diversos tipos de equipamentos e sistemas para manipulação dessas águas servidas.

5 Regulamentações aplicadas ao ambiente oceânico e suas inconsistências

Diante da citada representatividade da poluição oceânica oriunda das atividades de transporte marítimo e descarga no mar, aliada à crescente atividade marítima antrópica, as atenções a esse potencial poluidor devem ser mais bem administradas.

Para impedir a degradação do meio ambiente marinho, é preciso adotar uma abordagem de precaução e antecipação mais do que de reação, uma vez que ainda não se podem precisar todos os impactos oriundos da degradação dos ambientes oceânicos. Para tanto, é necessário adotar medidas de precaução, avaliações dos impactos ambientais, tecnologias limpas, reciclagem, controle e redução dos esgotos, construção e/ou melhoria das centrais de tratamento de esgotos, critérios qualitativos de gerenciamento para o manejo adequado das substâncias perigosas e uma abordagem abrangente dos impactos nocivos procedentes do ar, da terra e da água (KOBEOVIC *et al.*, 2011).



Degradação de ecossistemas marinhos: análises a partir do caso do descarte de efluentes de estações de tratamento offshore à luz dos princípios da prevenção e da precaução

Antonio Vinicius Lamblet Mafort, Maria Inês Paes Ferreira, Augusto Eduardo Miranda Pinto

O problema da descarga e armazenamento de águas residuais dos navios, bem como dos equipamentos e certificados que os navios devem obter a fim de satisfazer as normas prescritas, foi disciplinado por regras e regulamentos internacionais ou mesmo regionais.

O mais importante regulamento internacional que visa resolver o problema da poluição do mar por navios é a Convenção Internacional para a Prevenção de Poluição por Navios, 1973/78. Essa convenção estabelece normas e regras que impedem a poluição do mar por óleos, produtos químicos, substâncias nocivas transportadas em qualquer forma de embalagens, esgoto e lixo, emissão de gases nocivos e lastro. Destina-se a prevenir ou reduzir a poluição marinha causada pelos navios, ancorados em uma situação de emergência ou durante operação do navio (CONVENÇÃO..., 1978).

Em seu anexo IV, a MARPOL 73/78 dispõe regulamentações que previnem e fiscalizam a poluição marinha por águas residuais de esgotos de navios. Suas premissas estabelecem a aplicabilidade desse anexo a: “1 navios novos, com arqueação bruta igual ou maior que 400; 2 navios novos, com arqueação bruta menor que 400, que estejam certificados para transportar mais de 15 pessoas; 3 navios existentes, com arqueação bruta igual ou maior que 400, cinco anos depois da entrada em vigor deste Anexo; e 4 navios existentes, com arqueação bruta menor que 400, que estejam certificados para transportar mais de 15 pessoas, cinco anos depois da entrada em vigor deste anexo.”

De acordo com o Anexo IV da MARPOL, a descarga de esgoto no mar é proibida, exceto quando o navio estiver descarregando esgoto triturado e desinfetado, utilizando um sistema aprovado pela Administração de acordo com a Regra 9.1.2 desse Anexo, a uma distância de mais de 3 milhas náuticas da terra mais próxima, ou descarregando esgoto que não esteja triturado nem desinfetado a uma distância maior do que 12 milhas náuticas da terra mais próxima, desde que, em qualquer caso, o esgoto que tiver sido armazenado em tanques de armazenamento, ou esgoto que tenha origem em espaços contendo animais vivos, não seja descarregado instantaneamente, mas sim com uma vazão moderada, que deverá ser aprovada pela Administração com base nas normas elaboradas pela Organização, quando o navio estiver em viagem, com uma velocidade não inferior a 4 nós, ou quando o navio tiver em funcionamento uma instalação de tratamento de esgoto aprovada, que tenha sido certificada pela Administração para atender aos requisitos operacionais e, além disso, os efluentes não apresentem sólidos flutuantes visíveis, nem causem uma descoloração da água em volta dele (CONVENÇÃO..., 1978).

Uma vez que todos os requisitos sejam atendidos, o “International Prevention Pollution Certificate” será emitido para o navio pela Administração (ou pessoas ou organizações por ele autorizadas). O certificado inclui dados gerais sobre o navio, o sistema de esgoto e o tipo de estação de esgoto, bem como os resultados de testes realizados em conformidade com as restrições declaradas. E cada país que adotou essa convenção é responsável por garantir a instalação de esgoto e instalações de recepção em portos e terminais.

No Brasil, foi promulgada a Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, conhecida como a “Lei do Óleo”, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Nessa lei, o esgoto sanitário enquadra-se como categoria C (risco moderado tanto para



Degradação de ecossistemas marinhos: análises a partir do caso do descarte de efluentes de estações de tratamento offshore à luz dos princípios da prevenção e da precaução

Antonio Vinicius Lamblet Mafort, Maria Inês Paes Ferreira, Augusto Eduardo Miranda Pinto

.....
a saúde humana como para o ecossistema aquático) e é proibida a descarga, em águas sob jurisdição nacional, de substâncias classificadas nessa categoria, exceto se atendidas cumulativamente as seguintes condições:

I – a situação em que ocorrer o lançamento enquadre-se nos casos permitidos pela Marpol 73/78;

II – o navio não se encontre dentro dos limites de área ecologicamente sensível;

III – os procedimentos para descarga sejam devidamente aprovados pelo órgão ambiental competente.

Dessa forma, não se estabelecem parâmetros qualitativos para o lançamento desses resíduos. Uma vez que se cumpram os requisitos estabelecidos pela MARPOL 73/78 (CONVENÇÃO..., 1978), podem-se lançar esses efluentes ao mar independentemente da eficiência e do correto funcionamento das estações de tratamento de efluentes e dos tanques de retenção presentes nos navios.

No Brasil, além da Lei do Óleo, resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) regulamentam a questão. Complementada pela Resolução CONAMA nº 430/2011, a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores. Tais resoluções não englobam descartes de efluentes ao mar a menos que sejam realizados por emissários submarinos.

Sendo assim, não existe até o momento, além da Convenção Internacional para a Prevenção de Poluição por Navios publicada em 1973 e alterada em 1978, legislação pertinente aos efluentes sanitários de navios, regulando-os qualitativamente, no Brasil (CONVENÇÃO..., 1978). Dessa forma, os princípios da prevenção e precaução não cumprem seus princípios de tratar das ações antecipatórias para proteger a saúde das pessoas e dos ecossistemas conforme estabelecido pelo Ministério do Meio Ambiente brasileiro, evidenciando-se uma lacuna em termos de políticas públicas para o controle de poluição dos mares brasileiros.

6 O descarte de efluentes ao mar à luz do princípio da prevenção e precaução

Ao longo deste artigo, foi visto que a contribuição dos descartes de efluentes ao mar, provenientes de navios tem um papel significativo na degradação do ambiente oceânico mundial. Até então os oceanos foram tratados como “lixeiros” mundiais, e sua capacidade de saturação era pouco conhecida.

Porém, pouco se sabe, além dos fatos já citados ao longo do presente trabalho, a respeito da totalidade de impactos que a saturação ambiental dos oceanos pode trazer para a rotina antrópica.

Portanto, há de se saber que o princípio da precaução encontra fundamento, diante dessa temática, na possibilidade de existir qualquer evidência objetiva de que determinada atividade humana possa gerar um dano ambiental, devendo ser analisado criteriosamente o seu desenvolvimento. Já o princípio da prevenção surgiu com o objetivo de evitar danos ainda que meramente futuros, e não atuais, buscando resguardar sempre os recursos naturais. “Vinha ao mundo a ‘prudência da espera’ ou a cautela decisória diante da incerteza do dano ambiental – a precaução”, nas palavras de Sampaio (2003, p. 59).



Degradação de ecossistemas marinhos: análises a partir do caso do descarte de efluentes de estações de tratamento offshore à luz dos princípios da prevenção e da precaução

Antonio Vinicius Lamblet Mafort, Maria Inês Paes Ferreira, Augusto Eduardo Miranda Pinto

Portanto, pode-se conceituar a precaução como a ação antecipada do risco ou perigo, sem que haja uma comprovação científica ou certeza exata de que o dano irá acontecer. Esse princípio atua antes da atividade, evitando que ela seja executada ou que seja feita, de forma a resguardar o meio ambiente, reduzindo a extensão, a frequência ou o risco do dano (NOBRE JÚNIOR *et al.*, 2005).

A precaução, portanto, busca a coibição de atividades que possam vir a causar danos ao meio ambiente. Nesse âmbito, entende-se que, na dúvida quanto ao potencial de dano que alguma atividade pode acarretar, deve-se optar por não realizá-la ou que ela seja feita de forma a mitigar os riscos de dano, cabendo ao potencial poluidor o ônus de provar que um incidente futuro não irá ocorrer ou que tomou medidas suficientes para evitar que ocorra, demonstrando as precauções específicas adotadas (CANOTILHO; LEITE, 2012).

O princípio da precaução está consagrado no artigo 225, § 1º da Constituição Federal, no qual se preza que:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:
[...] IV – exigir, na forma da lei, para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental; [...].

Com isso, a legislação brasileira previu, antes mesmo da delimitação das atividades potencialmente poluidoras, que todas deverão estar previamente regulares com o meio ambiente, para que seja permitido seu desenvolvimento.

Juntamente ao princípio da precaução, o princípio da prevenção cuida de outra esfera da proteção ao meio ambiente. Enquanto o princípio da prevenção busca medidas para evitar possíveis danos ambientais, o princípio da precaução trata de prevenir que certos riscos previamente conhecidos venham a se tornar reais danos, dada a possibilidade de ocorrência do fato ser grande. O princípio da prevenção atua durante a realização da atividade de modo a controlar os impactos negativos, evitando o dano, então provável.

Então, o estabelecimento de uma política ambiental séria e previdente requer não apenas uma ação voltada para o controle de fontes de poluição ou degradação ambiental e correção de situações críticas já existentes ou exigências de reparação dos danos causados, mas também uma ação preventiva integrando a conservação e o desenvolvimento por meio de um adequado ordenamento territorial e do aproveitamento racional dos recursos naturais (GOUVÊA *apud* SAMPAIO, 2003, p. 72).

A prevenção, portanto, surge como concretizadora da precaução. Faz-se necessário, portanto, uma primeira análise da atividade e de seus impactos, destacando possíveis riscos e danos, que são analisados de forma a pesar os pontos negativos e positivos e, a partir daí, o deferimento de seu funcionamento ou não. Se a atividade humana passa a ser executada, os planos outrora traçados são analisados de forma precisa e com nível de certeza dos acontecimentos, e, havendo risco real de o dano vir a ocorrer, a prevenção atua, frenando a atividade (CARVALHO, 2014).



Degradação de ecossistemas marinhos: análises a partir do caso do descarte de efluentes de estações de tratamento offshore à luz dos princípios da prevenção e da precaução

Antonio Vinicius Lamblet Mafort, Maria Inês Paes Ferreira, Augusto Eduardo Miranda Pinto

.....

Ressaltamos a compatibilidade e a necessidade de aplicação dos princípios da precaução e prevenção para o desenvolvimento de novas políticas norteadoras de controle da poluição marinha no Brasil, voltadas às atividades de descarte de efluentes sanitários provenientes de navios. Preceitua-se nesses casos o dever do Poder Público de proteger e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, dadas as incertezas oriundas dos impactos decorrentes desse tipo de poluição nos oceanos.

7 Conclusão

No Brasil, apenas a MARPOL 73/78 pode ser destacada no campo da regulamentação dos parâmetros e condições a serem observados ao se controlar e fiscalizar o descarte de efluentes sanitários provenientes de embarcações. Sendo assim, advoga-se que essa convenção não pode ser considerada suficiente como instrumento de comando e controle para o descarte de efluentes sanitários navais, sobretudo no que tange à necessidade de adequar a política pública ambiental brasileira aos princípios constitucionais da prevenção e da precaução e ainda considerar o cumprimento de metas internacionalmente acordadas pelo país, como os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) estabelecidos pela ONU a fim de se reduzirem os níveis de poluição globais dos oceanos.

Há de se ressaltar que, além de buscar o cumprimento de tais metas, a busca por mecanismos de mitigação da poluição por descarte de efluentes sanitários respalda-se nos princípios da prevenção e precaução citados na constituição brasileira, a fim de se garantir o meio ambiente equilibrado à presente e as futuras gerações, além de evitar riscos de danos graves ou irreversíveis em nível global.

Diante da crescente preocupação com a conservação e sustentabilidade do planeta, evidencia-se que, no Brasil, faltam leis e resoluções que estabeleçam parâmetros objetivos de controle de qualidade ao se considerar o descarte de efluentes sanitários ao mar, corroborando assim o não atendimento aos preceitos dos princípios constitucionais da prevenção e da precaução.

A partir deste artigo, sugere-se, então, que se estabeleçam políticas públicas mais rigorosas de controle para o descarte desses efluentes. Mais especificamente, seria importante a promulgação de leis que contemplassem adaptações das resoluções vigentes, como a 430/2011, de forma a possibilitar que rumos concretos para a conservação dos oceanos sejam traçados à luz da busca por modelos de desenvolvimento mais sustentável.

Referências

BAZZARELLA, B. B. *Caracterização e aproveitamento de água cinza para uso não-potável em edificações*. 2005. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Espírito Santo, ES, 2005.

BRASIL. *Lei nº 9666, de 28 de abril de 2000*. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.



Degradação de ecossistemas marinhos: análises a partir do caso do descarte de efluentes de estações de tratamento offshore à luz dos princípios da prevenção e da precaução

Antonio Vinicius Lamblet Mafort, Maria Inês Paes Ferreira, Augusto Eduardo Miranda Pinto

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011.*

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.* Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional.

CARVALHO, V. N. Os princípios da prevenção e da precaução no Direito Ambiental. *Conteúdo Jurídico*, Brasília, DF, 25 dez. 2014.

CONOTILHO, J. J. G.; LEITE, J. R. M. (coord.). *Direito Constitucional Ambiental Brasileiro*. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2012. 502 p.

CONVENÇÃO Internacional para prevenção da poluição por navios: MARPOL: Regras para a prevenção da poluição por esgoto dos navios. Rio de Janeiro: Marinha do Brasil, 1978. Anexo IV.

COSTANZA, R. The ecological, economic, and social importance of the oceans. *Ecological Economics*, v. 31, p. 15, 1999.

IMO. *Resolution MEPC.2(6): Recommendation on International Effluent Standards and Guidelines for Performance Tests for Sewage Treatment Plants*. Adopted on 3rd December 1976 .

ISLAM, M. S.; TANAKA, M. Impacts of pollution on coastal and marine ecosystems including coastal and marine fisheries and approach for management: A review and synthesis. *Marine Pollution Bulletin*, v. 48, n. 7–8, p. 624–649, 2004.

KOBOEVIC, Z.; KOMADINA, P.; KURTELA, Z. Protection of the Seas From Pollution By Vessel S Sewage With Reference To Legal Regulations. *Promet: Traffic & Transportation*, v. 23, n. 5, p. 377–387, 2011.

LI, F.; WICHMANN, K.; OTTERPOHL, R. Review of the technological approaches for grey water treatment and reuses. *Science of the Total Environment*, v. 407, n. 11, p. 3439–3449, 2009.

MOURA, J. F. *et al.* A interface da saúde pública com a saúde dos oceanos: produção de doenças, impactos socioeconômicos e relações benéficas. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 16, n. 8, p. 3469–3480, 2011.

NASER, H. A. Assessment and management of heavy metal pollution in the marine environment of the Arabian Gulf: A review. *Marine Pollution Bulletin*, v. 72, n. 1, p. 6–13, 2013.

NOBRE JÚNIOR *et al.* (org.). *Direito Ambiental: aplicado à indústria do petróleo e gás natural*. Fortaleza: Fundação Conrad Adenauer, 2005. 305 p.

PRESTON, M. R. Marine Pollution. *Chemical Oceanography*, v. 9, n. 2002, p. 1–12, 2013.

PROTEÇÃO dos oceanos, de todos os tipos de mares, inclusive mares fechados e semifechados e das zonas costeiras, e proteção, uso racional e desenvolvimento de seus recursos vivos. Cap. 17. In: AGENDA 21 GLOBAL: CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 2011.

REBELO, M. M. P. S. *Caracterização de águas cinzas e negras de origem residencial e análise da eficiência de reator anaeróbio com chicanas*. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Recursos Hídricos e Saneamento) - Universidade Federal de Alagoas, Centro de Tecnologia, Maceió, 2011. p. 113.





Degradação de ecossistemas marinhos: análises a partir do caso do descarte de efluentes de estações de tratamento offshore à luz dos princípios da prevenção e da precaução

Antonio Vinicius Lamblet Mafort, Maria Inês Paes Ferreira, Augusto Eduardo Miranda Pinto

.....

SAMPAIO, J. A. L.; WOLD, C.; NARDY, A. *Princípios de Direito Ambiental: na dimensão internacional e comparada*. Belo Horizonte: Del Rey, 2003. 284 p.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. *Human development report 2016*. Available in: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2016_statistical_annex.pdf. Acesso em: 2019.

UNITED NATIONS. GA Resolution 71/312 Our ocean, our future: call for action. *United Nations*, v. A/RES/71/3, n. July, p. 6, 2017.

