



RELISE

## **DESAFIOS PARA RECICLAGEM DE NAVIOS NA ÓTICA DA LOGÍSTICA REVERSA E DA CONVENÇÃO DE HONG KONG 2009<sup>1</sup>**

### *CHALLENGES FOR SHIP RECYCLING FROM THE PERSPECTIVE OF REVERSE LOGISTICS AND THE HONG KONG 2009 CONVENTION*

Roberto Cesar Barbosa Mendes<sup>2</sup>

Juliano Melquiades Vianello<sup>3</sup>

#### **RESUMO**

Este artigo busca corroborar com reflexões acerca dos desafios do uso consciente de materiais e insumos gerados após o ciclo de vida útil de um navio, no sentido da redução dessas sobras. No ambiente corporativo encontramos deficiências das empresas do setor para a captação de recursos para investir em soluções para esse problema. Nosso objetivo é apresentar e analisar o sistema de produção linear utilizado, em paralelo ao conceito atual de sustentabilidade e a produção direta, que historicamente se concentrou em extrair recursos, produzir bens e descartar rejeitos. Utilizando-se de pesquisa exploratória, bibliográfica e documental, pretendemos demonstrar que é necessária a substituição do modelo linear, fadigado e sem agregação de valor, por um modelo de produção circular. Assim, corroboramos com propostas que visam a otimização dos recursos em toda a cadeia logística, levando em referência os fatores indicados pela convenção de Hong Kong, como os recursos naturais; o treinamento de mão de obra, a qualificação dos funcionários das áreas atingidas; o uso de tecnologia, que pode apresentar novas metodologias de utilização e controle, ou seja, a aplicabilidade do conceito da Logística Reversa.

**Palavras-chave:** resíduos, reciclagem de navio, logística reversa, logística linear, sustentabilidade.

---

<sup>1</sup> Recebido em 29/11/2023. Aprovado em 15/02/2024. DOI: [doi.org/10.5281/zenodo.13960753](https://doi.org/10.5281/zenodo.13960753)

<sup>2</sup> Universidade Santa Úrsula. [roberto.c.b.m@hotmail.com](mailto:roberto.c.b.m@hotmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Santa Úrsula. [juliano.vianello@usu.edu.br](mailto:juliano.vianello@usu.edu.br)



RELISE

163

## ABSTRACT

This article contributes to reflections on the challenges of conscientious use of materials and resources generated after the life cycle of a ship, aiming at reducing waste. Within the corporate environment, deficiencies in the maritime industry's ability to secure resources for investing in solutions for this issue are evident. The objective is to present and analyze the linear production system alongside the current concept of sustainability and direct production, historically focused on resource extraction, manufacturing, and waste disposal. Employing exploratory, bibliographic, and documentary research, we aim to demonstrate the necessity of replacing the fatigued and value-lacking linear model with a circular production model. We support proposals aiming to optimize resources throughout the logistics chain, considering factors outlined by the Hong Kong Convention, such as natural resources, workforce training, qualification of personnel in affected areas, and the use of technology, which can introduce new methodologies for utilization and control essentially applying the concept of Reverse Logistics.

**Keywords:** waste, ship recycling, reverse logistics, linear logistics, sustainability.

## INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos as problemáticas em torno do descarte de resíduos aumentaram. Estudos apresentados na Conferência das Nações Unidas, sobre Comércio e Desenvolvimento (Unctad), mostraram que a partir de 2030, centenas de navios serão enviados para reciclagem.

Os termos "Open Beaching," "along-side," e "drydock Open Beaching" estão relacionados à problemática da reciclagem de navios e para abordar essas questões, há uma crescente pressão internacional para desenvolver métodos mais seguros e sustentáveis de desmantelamento de navios.

Países como EUA e CHINA estão trabalhando na criação de regulamentações mais rígidas e na promoção de práticas de desmantelamento responsáveis, como a utilização de instalações certificadas, que podem tratar adequadamente os resíduos tóxicos e garantir a segurança dos trabalhadores. A transição para métodos mais sustentáveis é crucial para mitigar os impactos negativos da indústria naval no meio ambiente e na saúde humana.



RELISE

Nesse contexto surge a convenção de Hong Kong, que visa a melhoria das práticas de reciclagem de navios em todo o mundo, reduzindo os impactos negativos no meio ambiente e na saúde humana. Essa convenção estabelece uma série de medidas, como: a elaboração do Plano de Reciclagem do Navio; trabalhos prévios à entrada na instalação de reciclagem; garantia da condição do navio tanque, fornecimento de informações à instalação de reciclagem; conclusão do inventário obrigatório e obtenção de certificação para reciclagem.

E para o cumprimento dessas medidas, no que tange a lógica da logística reversa consideramos o conceito de os Navios como sendo Bens Móveis, dada a importância jurídica e econômica, na qual esses móveis trazem ao direito previsto no artigo 82 do Código Civil Brasileiro, pois são os bens suscetíveis de movimento próprio ou de remoção por força alheia assim como previsto no artigo 83 do mesmo Código.

E em paralelo ao Decreto Federal 9.9658/90, 30/10/90, entende-se como Navio Inutilizável quando considerando como bem genericamente inservível a ver: Ocioso, embora em perfeitas condições de uso, não estiver sendo aproveitado; Recuperável, quando sua recuperação for possível de orçar 50% do seu valor de mercado; Antieconômico, quando sua manutenção for onerosa, ou seu rendimento precário, em virtude de uso prolongado, desgaste prematuro ou obsolescência; e Irrecuperável, quando não mais puder ser utilizado para o fim a que se destina devido a perda de suas características ou em razão da inviabilidade econômica de sua recuperação.

Com a inutilização do Navio a Lei 12305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), ratifica a destinação que deve ser cumprida primeiramente definindo resíduo sólido como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final secundariamente se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases



RELISE

contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento inapropriáveis ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Dentro deste critério a Destinação do Resíduo, para a utilização em uma instalação de Reciclagem onde o processo logístico é realizado, o conceito de reciclagem deve ser aplicado quando ao Repensar, Reduzir, Recusar, Reutilizar e Reciclar os resíduos gerados por esses bens, ajudando a construir um comportamento humano em compromisso com meio ambiente.

Nosso objetivo é analisar as dificuldades encontradas durante a reciclagem de navio buscando fomentar o interesse do setor privado na reutilização dos resíduos descartados, após a vida útil desses navios, a partir de uma Economia Circular, como prevista no contexto teórico da Logística Reversa. O que nos permitirá compreender quais são os entraves existentes para conclusão do inventário obrigatório, constante nas diretrizes da Convenção de Hong Kong de 2009 a fim de cumprir a logística reversa na reciclagem de navios.

## **DESENVOLVIMENTO**

A reciclagem é um processo de transformação de materiais descartados em novos produtos, reduzindo o desperdício e o impacto ambiental. Os '5 R da reciclagem' — Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Repensar e Recusar — são princípios fundamentais que visam orientar a gestão responsável dos recursos e resíduos.

Nesse sentido a "Reciclagem de Embarcações" é a prática de desmontar, parcial ou totalmente, uma embarcação em uma Instalação de Reciclagem de Embarcações. Seu objetivo é utilizar o conceito dos 5R nos componentes e materiais, entendidos como resíduos dos navios para reprocessamento, preparando-os.



RELISE

Esse processo assegura a gestão adequada de materiais perigosos e outros resíduos gerados, incluindo operações como armazenamento e tratamento desses elementos em locais apropriados. No entanto, não abrange o processamento subsequente ou o descarte apropriado desses materiais.

É importante notar que essa definição destaca o papel dos agentes econômicos envolvidos nessa atividade, diferenciando-a da gestão convencional de resíduos. A "Reciclagem de Embarcações" vai além da abordagem tradicional de destinar 'sucatas' para reutilização, ou lidar com outros tipos de resíduos, sejam eles sólidos, líquidos, orgânicos ou inorgânicos. Tornando essa prática alinhada aos princípios dos '5 R da reciclagem', promovendo uma abordagem mais completa e sustentável para o gerenciamento de resíduos na indústria naval.

Nesse contexto a logística linear pode tornar o sistema mais suscetível a interrupções, pois depende fortemente de recursos finitos. Autores como Donella Meadows (1972) alertam sobre os riscos associados a sistemas lineares que não consideram a sustentabilidade a longo prazo.

A estrutura linear da logística não favorece a coleta eficiente de materiais recicláveis, dificultando o processo de reciclagem. Autores como Ellen MacArthur (2013) destacam a importância de sistemas mais integrados para facilitar a reciclagem dentro de sua instalação.

Na tentativa de solucionar esses desafios, a logística reversa tem se tornado um tópico relevante em vários setores industriais. O de reciclagem de navios não é exceção no sentido de construção do processo que envolve a coleta, transporte e retorno desses resíduos descartados ao ciclo produtivo, em vez de destiná-los diretamente a outros locais ou simplesmente abandoná-los.

Este sistema é projetado para maximizar a recuperação de materiais valiosos e reduzir o impacto ambiental dos resíduos. Em particular, o



RELISE

descomissionamento de navios está emergindo como um desafio complexo e custoso em todo o mundo.

Ela é um componente essencial para promover a reciclagem efetiva, reduzindo o impacto ambiental e fomentando uma economia mais circular. Essa abordagem alinha-se aos princípios da sustentabilidade, contribuindo para a gestão consciente dos recursos e resíduos.

Em muitas regiões, a implementação da logística reversa é exigida por legislações ambientais. Autores como Srivastava (2007) destacam como a logística reversa auxilia as empresas a cumprirem regulamentações e promoverem práticas mais sustentáveis.

No contexto brasileiro, esse processo ganha destaque, pois se prevê que requererá um investimento significativo durante a década de 2020, estimado em pelo menos US\$ 16 bilhões, com a maioria desses recursos concentrados na Bacia de Campos, anunciado pela PETROBRAS no plano de investimentos da companhia, de 2022 a 2026.

O descomissionamento no Brasil é impulsionado, em grande parte, pela cessação da produção em campos de águas mais rasas e pelo desenvolvimento de campos pós-sal em águas profundas. Embora essa questão esteja nos estágios iniciais, é notável que os custos associados no Brasil sejam classificados com grande representatividade na quarta posição, com uma fatia de 9% dos gastos previstos (BOA MORTE, 2019).

Motivos de Inutilização Decreto Federal nº 99.658, de 30/10/1990. Art. 17. São motivos para a inutilização de material, dentre outros: I – a sua contaminação por agentes patológicos, sem possibilidade de recuperação por assepsia; II – a sua infestação por insetos nocivos, com risco para outro material; III – a sua natureza tóxica ou venenosa; IV – a sua contaminação por radioatividade; V – o perigo irremovível de sua utilização fraudulenta por terceiros. Art. 18. A inutilização e o abandono de material serão documentados



RELISE

mediante Termo de Inutilização ou de Justificativa de Abandono, os quais integram o respectivo processo.

É importante destacar, entretanto, que esses custos não podem ser vistos isoladamente. Eles devem ser considerados em relação às oportunidades de desenvolvimento de novos campos petrolíferos. Segundo informações do IX Workshop de Segurança Operacional e Meio Ambiente (2021) são, de fato, modestos quando comparados às alocações de investimentos destinadas ao desenvolvimento de novos campos, que representam cerca de 85% dos investimentos totais no mesmo período.

Essa justificativa ressalta a importância de explorar estratégias de logística reversa e de gestão de resíduos na indústria naval, especialmente no contexto desse desarranjo. Essa abordagem não apenas pode contribuir para a redução de custos, mas também para a minimização dos impactos ambientais associados a essas atividades.

Portanto, este artigo se propõe a investigar e analisar as práticas de logística reversa na gestão de resíduos no Brasil, visando a uma abordagem mais eficiente e sustentável para essa fase crítica da indústria naval em cumprimento à convenção de Hong Kong.

A busca de uma solução efetiva para o fomento do mercado de reciclagem face ao crescimento do desenvolvimento do mercado de aço, que é a maior parte dos resíduos dos navios, além de caracterizar de maneira efetiva todo o processo de descomissionamento existente e as atividades associadas ao final da vida útil ou à interrupção definitiva da operação das embarcações, plataformas, instalações marítimas ou equipamentos de apoio, bem como ao abandono permanente e arrasamento de poços, à remoção de instalações marítimas, à destinação adequada de materiais, resíduos e rejeitos e à recuperação ambiental da área.



RELISE

Dentro dessa análise de buscar e abordar os desafios associados ao desmantelamento de embarcações, especialmente em relação à gestão de resíduos e certificações, achamos pertinente destacar como principais pontos da Convenção de Hong Kong:

**Padrões de Segurança:** A convenção estabelece normas rigorosas de segurança para proteger a saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos no desmantelamento de navios. Isso inclui medidas para prevenir acidentes e lesões.

**Gestão de Resíduos:** A convenção exige que os navios sejam pré-limpados de materiais perigosos antes do desmantelamento. Além disso, os estaleiros devem ter instalações adequadas para o tratamento de resíduos tóxicos, como amianto, óleos e produtos químicos.

**Documentação e Transparência:** Os proprietários de navios são obrigados a fornecer documentação detalhada sobre os materiais a bordo e os resíduos gerados. Isso promove a transparência e a rastreabilidade dos materiais reciclados.

**Treinamento e Qualificação:** A convenção incentiva o treinamento e a qualificação adequados dos trabalhadores envolvidos no desmantelamento, visando a segurança e a eficiência.

**Certificação de Instalações:** Instalações de reciclagem de navios podem ser certificadas de acordo com os padrões estabelecidos na Convenção de Hong Kong, demonstrando conformidade com as diretrizes.

**Responsabilidades dos Estados:** A convenção atribui responsabilidades aos Estados signatários para garantir a implementação efetiva das regulamentações em suas jurisdições.

Diante disso a reciclagem emerge como a alternativa mais frequentemente adotada para gerenciar a disposição de navios ao atingirem o término de sua vida útil (CHOI et al., 2016). No entanto, é importante ressaltar



RELISE

que o processo de desmontagem de embarcações é uma atividade complexa e perigosa, acarretando uma série de riscos tanto para os trabalhadores envolvidos quanto para o ambiente circundante (NGO SHIPBREAKING, 2019)

Anualmente, cerca de mil navios comerciais de grande porte chegam ao término de sua vida útil, e lamentavelmente, mais de 70% deles acabam sendo direcionados para o Sul da Ásia. Nessa região, essas embarcações são deliberadamente encalhadas nas praias e desmontadas em condições extremamente precárias, acarretando consequências significativas tanto em termos humanos quanto ambientais (NGO SHIPBREAKING, 2019).

Para enfrentar essa problemática, tem ocorrido uma resposta global e crescente em prol da sustentabilidade. Esse movimento resultou na criação de convenções e acordos internacionais que buscam limitar o transporte transfronteiriço de materiais perigosos, incluindo os navios em fim de vida útil (ANTÔNIO, 2019). Além disso, foram estabelecidas regulamentações específicas para orientar o desmantelamento e a reciclagem de embarcações obsoletas. Os principais regimes legais internacionais que surgiram nesse contexto incluem a Convenção de Basileia (BC), a Convenção de Hong Kong (HKC) e o Regulamento da União Europeia para a Reciclagem de Navios (SRR) (JAIN, 2017).

Essas iniciativas refletem um compromisso crescente com a sustentabilidade e buscam mitigar os impactos negativos associados ao desmantelamento de navios, promovendo práticas mais seguras e ambientalmente responsáveis em todo o mundo.

Um navio é predominantemente constituído de aço, representando mais de 95% de sua composição (HIREMATH et al., 2016). Quando chega o momento de ser destinado ao desmantelamento, o valor é determinado com base no indicador conhecido como "Tonelagem de Deslocamento Leve" (LDT) ou "Peso



RELISE

Leve". Esse indicador é altamente representativo do peso do aço presente na embarcação (KAGKARAKIS et al., 2016).

Além do aço, durante o processo de reciclagem, são recuperados diversos equipamentos e materiais. Entretanto, é importante observar que o preço de um navio no final de sua vida útil está diretamente vinculado ao valor da sucata de aço no mercado internacional. Geralmente, os custos associados à melhoria das condições de trabalho e à preservação do meio ambiente durante o processo de desmantelamento não são adequadamente considerados na negociação desse valor (HIREMATH et al., 2016).

Na aplicação do entendimento da logística reversa, de acordo com Lacerda (2002), existem três principais causas que justificam a necessidade do seu uso nas empresas: questões ambientais, concorrência (diferenciação do produto) e redução de custos.

Evidentemente é de suma importância o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos no sentido de ser uma ferramenta de fomento da restituição de resíduos até então inutilizados ao setor privado novamente de maneira a reciclá-lo, incentivando o desenvolvimento contínuo de tecnologias e de práticas que contribuam para a reciclagem segura e ambientalmente adequada de navios (Convenção de Hong Kong 2005).

Porém essa dimensão econômica deve levar em conta que existem outros aspectos importantes a serem considerados, não apenas a manutenção do capital e as transações econômicas (Silva e Mendes, 2005), ou seja os seguintes pontos autorizados de acordo com a Convenção Internacional de (Hong Kong, 2009) de que plenamente estão autorizados para realizar todas as etapas de reciclagem dos navios as empresas que possuírem todo o aparato, ou melhor, todos os processos vislunbrados na logística reversa.



RELISE

A dimensão econômica deve levar em conta que existem outros aspectos importantes a serem considerados, não apenas a manutenção do capital e as transações econômicas (Silva e Mendes, 2005) como os mencionados acima, não esgotando as legislações específicas de cada país.

Este estudo buscará identificar as razões pelas quais o não cumprir integralmente a conclusão do inventário obrigatório, prevista na convenção de Hong Kong de 2009, influencia no processo de reciclagem de navios dentro do conceito sustentável.

#### *Identificação das dimensões da sustentabilidade*

Considerando a complexidade inerente à sustentabilidade propusemos identificar e detalhar as dimensões essenciais para a avaliação da sustentabilidade na logística reversa. De acordo com a abordagem Triple Bottom Line, as três dimensões principais são:

**Sustentabilidade Econômica:** Esta dimensão diz respeito à viabilidade econômica das práticas de logística reversa. Visa avaliar como as operações reversas impactam os aspectos financeiros, incluindo custos, benefícios e eficiência nos processos de recuperação de produtos e materiais.

**Sustentabilidade Social:** A dimensão social focaliza os impactos das iniciativas de logística reversa nas comunidades e nas partes interessadas envolvidas. Isso abrange questões como a qualidade de vida dos trabalhadores envolvidos, o engajamento das partes interessadas e os benefícios sociais resultantes da implementação de práticas sustentáveis.

**Sustentabilidade Ambiental:** A dimensão ambiental concentra-se na minimização do impacto ambiental das operações de logística reversa. Envolve a avaliação do uso eficiente de recursos, a redução de resíduos e poluição, bem como o cumprimento de normas ambientais.



RELISE

### *Enfoque na abordagem Triple Bottom Line:*

A abordagem adotada neste estudo segue o conceito da Triple Bottom Line, que busca um equilíbrio entre as três dimensões da sustentabilidade, conforme descrito por WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) em 2000 e Elkington (1997). A ideia central dessa abordagem é que a economia e a qualidade de vida devem ser promovidas e aprimoradas, enquanto a utilização de recursos naturais e a poluição ambiental devem ser minimizadas.

O enfoque na abordagem Triple Bottom Line é fundamental para uma análise abrangente e holística da sustentabilidade na logística reversa, permitindo uma compreensão mais profunda dos impactos econômicos, sociais e ambientais das práticas reversas.

## **CONCLUSÃO**

Essa situação destaca a necessidade de integrar princípios da logística reversa ao processo de desmantelamento de navios, visando não apenas a recuperação de materiais, mas também a consideração de fatores econômicos, sociais e ambientais para assegurar práticas sustentáveis e responsáveis em toda a cadeia de valor da reciclagem de navios.

A Convenção de Hong Kong estipula claramente que as partes envolvidas têm a capacidade de implementar medidas mais rigorosas, em conformidade com o direito internacional, no que diz respeito à reciclagem segura e ecológica de navios. Essas medidas visam atender os objetivos da Reciclagem Naval dentro do conceito da logística reversa. E como resultado as empresas têm como atender os requisitos, mesmo sendo oneroso, em que se pese a existência dos maquinários e mão de obra qualificada face a não degradação ambiental e ao lucro com os resíduos desses navios.



RELISE

A criação de uma lista de instalações de reciclagem de navios que atendam aos requisitos desta regulamentação é vista como uma contribuição para alcançar esse objetivo. Além disso, visa facilitar o controle pelos Estados de bandeira sobre os navios enviados para reciclagem, melhorando assim a aplicação efetiva da Convenção.

Os critérios aplicáveis às instalações de reciclagem devem estar em conformidade com os requisitos da Convenção de Hong Kong, indo além para garantir um nível de proteção da saúde humana e ambiental amplamente equivalente ao da União Europeia. Isso não apenas reforçaria a competitividade da reciclagem, mas também promoveria práticas seguras e ecológicas no tratamento de navios.

E portanto, o entendimento da logística reversa está dentro dos princípios estabelecidos na convenção no sentido de Repensar, Reutilizar, Reciclar, Recusar e Reparar os navios que, aparentemente, não poderiam mais ser Reciclados e enviá-los (destiná-los) até a indústria, onde lá, esse produto vai ser transformado ou não novamente em matéria-prima que será utilizada para fabricar itens iguais ou diferentes do original.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE METALURGIA, MATERIAIS E MINERAÇÃO. <https://www.abmbrasil.com.br/por/noticia/producao-mundial-de-aco-cresce-3-6-em-2021>, Acesso em: 24 set. 2023.

ASSOCIAÇÃO DO CLUSTER TECNOLÓGICO NAVAL. Guia do empreendedor para reciclagem Naval. 2021.

BRASIL. Decreto nº 99.658, de 30 de outubro de 1990. Dispõe sobre a classificação dos documentos, a eliminação e a guarda temporária e permanente de documentos relativos às atividades-meio e às atividades-fim da administração pública federal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 out. 1990. Seção 1, p. 18887.



RELISE

175

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2002.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BOA MORTE, Ícaro Barboza. Descomissionamento de sistemas submarinos: aplicação da matriz de riscos e do método da análise hierárquica na avaliação de segurança operacional. Rio de Janeiro, 2019. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos, Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

CABLE NEWS NETWORK BRASIL. Uma empresa NOVUS MÍDIA. © 2023 <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/petrobras-anuncia-investimento-de-us-16-bilhoes-na-bacia-de-campos>. Acesso em: 26 set. 2023.

CARRETEIRO, R. O desmantelamento de navios na economia circular. *Petróleo Hoje*. 2019. Disponível em: <https://petroleohoje.editorabrasilenergia.com.br/ronald-carreteiro-odesmantelamento-de-navios-na-economia-circular/>. Acesso em: 24 set. 2023.

CHOY, J.-K. et al. Economic and Environmental Perspectives of End-of-life Ship Management. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 107, p. 82-91, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.12.007>.

DORNELAS, José Carlos Assis. *Empreendedorismo: transformando ideias em negócios*. 5. Ed. Empreende / LTC, 2014.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. *Economia Circular*. ©2017. Disponível em: <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>. Acesso em: 24 set. 2023.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. *Rumo à economia circular: o racional de negócio para acelerar a transição*. [S.l.]: Ellen MacArthur Foundation, 2015. 22 p. Disponível em: <https://file:///C:/Users/roberto%20cesar/Desktop/mestrado/Catalisando-a-economia-circular.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2023.



RELISE

IMO – INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. Recycling of ships. ©2019. Disponível em: <https://www.imo.org/en/ourwork/environment/pages/ship-recycling.aspx> Acesso em: 24 set. 2023.

LIMA, Luciana Leite; D'ASCENZI, Luciano. Políticas públicas, gestão urbana e desenvolvimento local. Porto Alegre: Metamorfose, 2018.

LIMA, Y. Q.; Gomes, L. F. A. M. Identificação e valoração dos critérios de decisão em projetos de descomissionamento offshore. Revista de Gestão e Projetos (GeP), 12(2), 9-27, 2021. <https://doi.org/10.5585/gep.v12i2.19781>.

MEADOWS, D. H. The Limits to Growth. New York. Universe Book, 1972.

NGO SHIPBREAKING PLATFORM. Our Work, The Problem. ©2019. Disponível em: <https://shipbreakingplatform.org/our-work/the-problem>. Acesso em: 24 set. 2023.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (WBCSD). A eco eficiencia criar mais valor com menos impacto, ©2000 <https://bcsdportugal.org/wp-content/uploads/2013/11/publ-2004-Eco-eficiencia.pdf> >. Acesso em: 24 set. 2023.