

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

JÚLIA FERNANDES SANT' ANA

**UMA ANÁLISE SOBRE AS PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DA CADEIA DE
SUPRIMENTOS DE RECICLAGEM DE NAVIOS**

Vitória
2022

JÚLIA FERNANDES SANT' ANA

**UMA ANÁLISE SOBRE AS PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DA CADEIA DE
SUPRIMENTOS DE RECICLAGEM DE NAVIOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, na área de concentração em Gestão Sustentável e Energia.

Orientador: Prof. Dr. Alvim Borges da Silva Filho

Vitória

2022

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de
Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

F363a Fernandes Sant' Ana, Júlia, 1995-
Uma análise sobre as práticas sustentáveis da cadeia de
suprimentos de reciclagem de navios / Júlia Fernandes Sant'
Ana. - 2022.
84 f. : il.

Orientador: Alvim Borges da Silva Filho.
Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento
Sustentável) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro
Tecnológico.

1. Navios. 2. Plataformas de perfuração. 3. Produtos
reciclados. 4. Sustentabilidade. I. Borges da Silva Filho, Alvim.
II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Tecnológico.
III. Título.

CDU: 628

JÚLIA FERNANDES SANT'ANA

UMA ANÁLISE SOBRE AS PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS DA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE RECICLAGEM DE NAVIOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável (Modalidade Profissional) da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável na área de concentração em Sustentabilidade, Ambiente e Sociedade e linha de pesquisa em Gestão Sustentável e Energia.

Aprovada em 22 de fevereiro 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. D.Sc. Alvim Borges da Silva Filho
Orientador – PPGES / CT / UFES

Prof. D.Sc. Ednilson Silva Felipe
Examinador Interno – PPGES / CT / UFES

Prof. D.Sc. Newton Narciso Pereira
Examinador Externo – TEP / UFF

Mauro José Teixeira Destri
Convidado Especial – DESTRI CONSULTING

Em conformidade com as normas prescritas na Portaria Normativa N^o. 08/2021 – PRPPG/UFES, a assinatura do examinador externo e do convidado especial (Prof. D.Sc. Newton Narciso Pereira e Mauro José Teixeira Destri) foram representadas neste documento pela respectiva assinatura do presidente da sessão, Prof. D.Sc. Alvim Borges da Silva Filho. Ato contínuo, o Sr. Presidente da banca examinadora atesta que, a defesa foi realizada por meio de videoconferência, ou outro suporte eletrônico a distância equivalente.

Prof. D.Sc. Alvim Borges da Silva Filho
Orientador – PPGES / CT / UFES



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
ALVIM BORGES DA SILVA FILHO - SIAPE 6297982
Departamento de Administração - DAd/CCJE
Em 14/03/2022 às 12:11

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/377154?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROTOCOLO DE ASSINATURA



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por
EDNILSON SILVA FELIPE - SIAPE 2524538
Departamento de Economia - DE/CCJE
Em 14/03/2022 às 15:50

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/377486?tipoArquivo=O>

Dedico este trabalho especialmente a

Zeneide (in memorian), “Rose, olha essa menina aqui”.

Delano (in memorian), “fala, tio!”.

Roosevelt (in memorian), “vamos à praia?”.

AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar agradeço a Deus, por iluminar meu caminho e pela minha saúde física e espiritual.

À minha amada mãe, Rose, pelo amor incondicional e palavras de apoio e motivação, e por me compreender em todos os momentos, inclusive nos mais exaustivos. Por todo colo, que se encaixa perfeitamente (mesmo eu já não sendo mais criança). Muito obrigada, mãe!

À minha avó, Zeneide, por todos os ensinamentos e valores transmitidos. Em especial pelos momentos que passamos durante esta minha pesquisa, por me mostrar que a vida é o agora. Uma pena não poder comemorar essa vitória com você pessoalmente...

Ao meu super parceiro Rayner. Obrigada pela sua paciência, carinho e fundamental apoio para eu sempre seguir em frente.

À toda minha família que tornou a idealização deste projeto possível.

A todos docentes e demais servidores da Universidade Federal do Espírito Santo. Em especial ao meu orientador professor Dr. Alvim Borges da Silva Filho por me incentivar, pelas trocas de conhecimentos e apoio na elaboração desta pesquisa. E aos participantes da banca professor Dr. Ednilson Silva Felipe, professor Dr. Newton Narciso Pereira e professor Mauro Jose Teixeira Destri, obrigada por aceitarem participar e contribuírem com esta pesquisa.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) pelo todo auxílio promovido.

Aos meus colegas e amigos que ganhei durante esta jornada acadêmica.

Não posso deixar de agradecer aos respondentes da pesquisa, obrigada pela confiança, participação e comentários!

E a todos que contribuíram para concretização desta pesquisa diretamente ou indiretamente. Especialmente aos meus professores da minha graduação: professora Dra. Érika Andrade da Silva Leal, professor Me. Frederico Pifano de Rezende, professor Dr. Rafael Buback Teixeira, professor Dr. Tiago José Menezes Gonçalves e professor Dr. Fabrício Broseghini Barcelos, muito obrigada pela disponibilidade e receptividade.

RESUMO

A atividade de reciclagem de navios vem ganhando notoriedade devido ao número crescente de projetos de descomissionamento durante os últimos anos. Apesar de recuperar grande parte do navio, que é composto por aço, a presença de resíduos perigosos e risco de acidentes são aspectos que devem ser gerenciados. Portanto, há um grande desafio em implementar práticas sustentáveis em uma cadeia de suprimentos de reciclagem de navios sustentável. Esta pesquisa tem como objetivo verificar o estágio atual das práticas sustentáveis da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios a ser desenvolvida no Brasil. Por meio de uma revisão sistemática de literatura, foram identificadas as práticas colaborativas, práticas gerenciais e práticas sociais. Em seguida, a análise fatorial exploratória e análise fatorial confirmatória foram aplicadas para investigar as relações entre as práticas sustentáveis identificadas. Os resultados mostram uma relação forte entre as práticas colaborativas e práticas gerenciais, que é traduzido no esforço de desenvolver uma regulamentação nacional, bem como a colaboração entre *stakeholders* e empenho da alta gestão, como primeiro sinal em tornar a cadeia de suprimentos de reciclagem de navios adequada aos requisitos das normas e diretrizes internacionais. Além disso, essa pesquisa exibiu uma relação negativa entre as práticas gerenciais e práticas sociais, evidenciando que a prematuridade da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios no Brasil ainda não permitiu uma forte interação entre essas práticas. Dessa forma este estudo fornece um panorama das práticas sustentáveis da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios no Brasil, auxiliando na elaboração de estratégias e na tomada de decisão dos *stakeholders* sobre as práticas sustentáveis que demandam mais atenção. Esta pesquisa contribui com a limitação da literatura referente a estudos que abordam gestão da cadeia de suprimentos sustentável no contexto de países em desenvolvimento. Concomitantemente, representa um esforço preliminar na identificação e análise das práticas de sustentabilidade da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios.

Palavras-chave: Navios. Reciclagem. Cadeia de Suprimentos. Práticas sustentáveis. Análise Fatorial Confirmatória.

ABSTRACT

The activity of ship recycling is gaining notoriety due to the increasing number of decommissioning projects during the last few years. Despite recovering a large part of the ship, which is composed of steel, the presence of hazardous waste and the risk of accidents are aspects that must be managed. Therefore, there is a great challenge in implementing sustainable practices in a sustainable supply chain for ship recycling. This research aims to verify the current stage of sustainable practices in the supply chain of ship recycling being developed in Brazil. Through a systematic literature review, were identified collaborative practices, managerial practices, and social practices. Then, exploratory factor analysis and confirmatory factor analysis were applied to investigate the relationships among the identified sustainable practices. The results reveal a strong relationship between collaborative practices and managerial practices, which is translated into the effort to develop a national regulation, as well as the collaboration between stakeholders and commitment of top management as a first sign in making the supply chain of ship recycling adequate to the requirements of international standards and guidelines. Furthermore, this research exhibited a negative relationship between managerial practices and social practices, evidencing that the prematurity of the supply chain of ship recycling in Brazil has not yet allowed a strong interaction between these practices. Thus, this study provides an overview of the sustainable practices of the supply chain of ship recycling in Brazil, helping in the development of strategies and in the stakeholders' decision making about the sustainable practices that require more attention. This research contributes to the limited literature regarding studies that address sustainable supply chain management in the context of developing countries. Concomitantly, it represents a preliminary effort in identifying and analyzing the sustainability practices of the supply chain of ship recycling.

Keywords: Ships. Recycling. Supply chain. Sustainable practices. Confirmatory Factor Analysis.

LISTA DE ABREVIATURAS

AFC - Análise Fatorial Confirmatória

AFE - Análise Fatorial Exploratória

AVE - Average Variance Extracted

CFI - *Comparative Fit Index*

CR - Construct Reliability

ESG - *Environmental, Social and Corporate Governance*

EUA - Estados Unidos da América

FPSO - Unidades flutuantes de produção, armazenamento e transferência

FSU - Unidade de armazenamento flutuante

GOF - Goodness-of-fit

KMO - Kaiser-Meyer-Olkin

O&G - Óleo e Gás

ONG's - Organizações não governamentais

PCB - Bifenilos policlorados

PDI - Programa de Descomissionamento de Instalações

PRISMA - Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

RMSEA - *Root Mean Square Error of Approximation*

SRMR - *Standardized Root Mean Residual*

SRR - Regulamento da União Europeia nº 1.257/2013

TBL - Triple Bottom Line

TBT - Tributil estanho

TLI - *Tucker Lewis index*

LISTA DE SIGLAS

ABIMAQ - Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos

ABREA - Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustível

CNPE - Conselho Nacional de Política Energética

FEXUFF - Formação Executiva da Universidade Federal Fluminense

FINDES - Federação das Indústrias do Espírito Santo

FIRJAN - Federação das Indústrias do Rio de Janeiro

HKC - *Hong Kong Convention*

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IMO - *International Maritime Organization*

NORAD - *Norwegian Agency for Development Cooperation*

ONU - Organização das Nações Unidas

PROMAR - Programa de Revitalização e Incentivo à Produção de Campos Marítimos

SENSREC - *Safe and Environmentally Sound Ship Recycling in Bangladesh*

SOBENA - Sociedade Brasileira de Engenharia Naval

SPE - *Society of Petroleum Engineers*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS SUSTENTÁVEL	23
2.1 PRÁTICAS COLABORATIVAS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE RECICLAGEM DE NAVIOS	28
2.2 PRÁTICAS GERENCIAIS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE RECICLAGEM DE NAVIOS.....	31
2.3 PRÁTICAS SOCIAIS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE RECICLAGEM DE NAVIOS.....	33
3 MÉTODO DE PESQUISA	36
4 ANÁLISE DE DADOS	41
4.1 CARACTERÍSTICAS DOS RESPONDENTES	41
4.2 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS	43
4.3 ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA E ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA	46
5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	54
5.1 PRÁTICAS COLABORATIVAS	54
5.2 PRÁTICAS GERENCIAIS	60
5.3 PRÁTICAS SOCIAIS	63
6 CONCLUSÃO	66
REFERÊNCIAS	70
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO	80

1 INTRODUÇÃO

O comércio global é realizado predominantemente pelo setor de transporte marítimo, considerado a "artéria" das cadeias de suprimentos internacionais (RAHMAN; KIM; LARATTE, 2021). No entanto, após encerramento do tempo de vida operacional e como forma de manter a saúde financeira, os armadores acabam por se desfazerem de navios antigos. O mesmo vem ocorrendo no setor de Óleo & Gás (O&G), com o foco estratégico em uma economia de baixo carbono e transição energética, são esperadas que 33% das plataformas fixas e 43% das plataformas flutuantes, atualmente em operação, sejam descomissionadas entre 2021 e 2030. Os gastos globais de descomissionamento para este mesmo período atingirão aproximadamente US\$ 100 bilhões, sendo o Reino Unido, Estados Unidos da América (EUA) e Brasil os principais locais com instalações e equipamentos submarinos a serem descomissionados (IHS MARKIT, 2021).

O encerramento do ciclo de vida de navios e instalações de exploração e produção de O&G, que possui em média atividade operacional de 25 a 30 anos, é denominado descomissionamento (MARSELOU; NIKITAKOS; PAPACHRISTOS, 2019). No entanto a decisão de encerrar as atividades de um navio é influenciada por fatores como: condição do navio (obsolescência), introdução de tecnologia inovadora (transição de vapor para diesel) e mudanças nos padrões de comércio (caso da ampliação do canal do Panamá e desvalorização de navios do tamanho Panamax). Enquanto que para uma instalação de exploração e produção de O&G o preço do petróleo, maturidade do campo de exploração e aumento no custo de manutenção são fatores que influenciam o processo decisório sobre o descomissionamento (DU et al., 2017; KAISER; LIU, 2015; KAISER; PULSIPHER, 2009; LAKHAL et al., 2008; MIKELIS, 2019; RAHMAN; KIM; LARATTE, 2021; WELAYA; NABY; TADROS, 2012).

O descomissionamento é o processo de desativação de navios e instalações de exploração e produção de O&G, e proporciona diversas alternativas para a disposição final como: remoção completa ou parcial; criação de recife artificial; realocação para outro local marítimo; abandono; naufrágio e reciclagem (BULL; LOVE, 2019; KAISER, 2008).

A reciclagem de navios e de instalações de exploração e produção de O&G tem se mostrado como uma atividade importante para o desenvolvimento sustentável da economia de países em desenvolvimento (REDDY, 2014), na qual estão envolvidos armadores, clientes, empresas de serviço de apoio, governo, instalações de reciclagem, instituições financeiras, organizações não governamentais (ONG's), reguladores internacionais e trabalhadores (CAIRNS, 2014; HSUAN; PARISI, 2020).

A necessidade de estabelecer leis rigorosas para garantir a proteção do meio ambiente e a segurança dos profissionais da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios e de instalações de exploração e produção de O&G é imprescindível (WELAYA; NABY; TADROS, 2012). Entre as principais regulamentações desse atividade estão: i) Convenção de Basileia sobre controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu descarte, adotada em 22 de março de 1989 e em vigor desde 1992; ii) *International Maritime Organization* (IMO) e seu tratado *Hong Kong Convention* (HKC) de 15 de maio de 2009, ainda não em vigor¹, que solicita o inventário de materiais perigosos a bordo de navios acima de 500 toneladas de peso bruto e elaboração do plano de reciclagem de navios por parte das instalações de reciclagem (IMO, 2009). Em seu anexo estabelece a seguinte definição de navio:

Uma embarcação de qualquer tipo que opera ou operou no ambiente marinho, incluindo submersíveis, embarcações flutuantes, plataformas flutuantes, plataformas autoelevatórias, unidades de armazenamento flutuante (FSU) e unidades flutuantes de produção, armazenamento e transferência (FPSO), bem como uma embarcação sem equipamentos ou sem meios de propulsão. (IMO, 2009, p. 3).

O texto da HKC também faz referência a seis diretrizes, que apesar de serem textos não obrigatórios, são considerados indispensáveis na prestação de esclarecimentos, interpretações e uniformidade para implementação eficaz dos requisitos da convenção (MIKELIS, 2019); iii) Regulamento da União Europeia nº 1.257 de 20 de novembro de 2013 (SRR), baseada na HKC, possui requisitos adicionais em termos

¹ A entrada em vigor ocorrerá 24 meses após: assinatura de 15 países (atualmente são 16, Bangladesh e Paquistão não assinaram ainda), representando 40% da navegação mercante mundial (atualmente são 29,58%) e com volume anual de reciclagem de navios de 3% (atualmente são 13,9 milhões de toneladas).

de proteção da saúde humana e meio ambiente. Uma das principais exigências refere-se à reciclagem de navios apenas em uma das 44 instalações de reciclagem certificadas pela União Europeia (UE, 2021). Cabe apontar que a regulamentação também obriga navios sem bandeira europeia, mas que fazem escala em um porto de algum Estado-Membro, tenham a bordo um inventário de materiais perigosos. Muitas instalações de reciclagem de países fora da União Europeia, como Barein, China, EUA, Índia e Turquia, já solicitaram a inclusão na Lista Europeia de instalações de reciclagem.

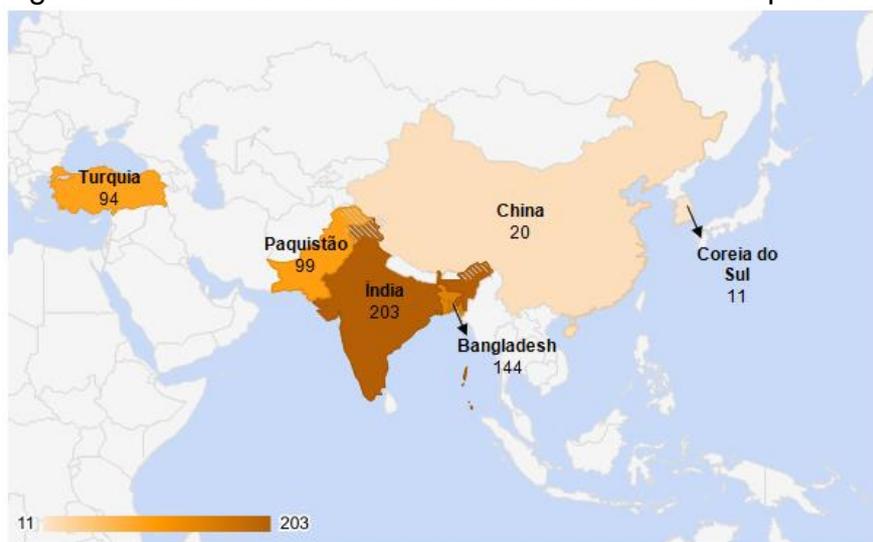
Cabe ressaltar que com base na definição de navios definida pela HKC, e adotada pela SRR e pelas pesquisas relacionadas ao tema, esta pesquisa também segue a mesma definição.

A reciclagem de navios consiste na recuperação de materiais presentes nos navios para utilização em novos processos produtivos ou reciclagem, contribuindo assim para uma economia circular (OZTURKOGLU; KAZANCOGLU; OZKAN-OZEN, 2019; SUJAUDDIN et al., 2015). O processo de reciclagem compreende em: i) inspecionar áreas que possam conter resíduos perigosos (como amianto e tintas); ii) remover líquidos, combustíveis, resíduos perigosos e equipamentos, com trabalhadores devidamente equipados e iii) realizar cortes no navio (OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, 2010). Cabe ressaltar que existem técnicas diferentes para realizar a reciclagem: *alongside*, *dry-dock*, *landing* e *beaching*. No *alongside* o navio é levado ao longo de um cais e é desmontado com auxílio de guindastes, enquanto que no *dry-dock* o navio é desmontado em uma área totalmente seca. Na técnica *landing* o navio é puxado para o solo progressivamente a medida que é desmontado. E na técnica *beaching* o navio é desmontado diretamente na praia. Esta última técnica é a mais desaprovada entre especialistas e órgãos reguladores internacionais (CHOI et al., 2016), pois não há a contenção de poluentes, causadores de danos ambientais nos ecossistemas costeiros e às comunidades vizinhas.

A quantidade de navios reciclados vem crescendo constantemente com flutuações ocasionais (RAHMAN; KIM; LARATTE, 2021). Desde 2012 mais de 8.000 navios já foram reciclados, sendo 630 somente em 2020. Em média cerca de 800 navios são reciclados anualmente no mundo todo (NGO SHIPBREAKING PLATFORM, 2021a). De acordo com a Figura 1, percebe-se que a atividade de reciclagem de navios é

predominante nos países asiáticos, principalmente pela Índia, Bangladesh, Paquistão e Turquia, que reciclaram em 2020 cerca de 85% do total de navios, equivalente a mais de 5 milhões de toneladas. Para os próximos cinco anos é prevista a reciclagem de aproximadamente 300 milhões de toneladas de navios ao valor de US\$ 20 bilhões (RAHMAN; KIM; LARATTE, 2021). Um fato a ser destacado foi o aumento significativo e até então nunca visto de cruzeiros, alguns recentemente reformados, com destino prematuro para a reciclagem em razão da pandemia de Covid-19. Uma das maiores empresas de cruzeiros anunciou o encerramento operacional de 13 navios mais antigos e menos eficientes da sua frota (YEGINSU, 2020). Sobre esse ponto é comum ocorrer a troca da bandeira do navio a fim de retirar a responsabilidade do armador sobre seu destino final, que muitas vezes são locais que realizam a reciclagem sem precaução com o meio ambiente e com a sociedade (ARVIDSSON-KVISSBERG, 2018; SCHØYEN; BURKI; KURIAN, 2017). Alcaide, Rodríguez-Díaz e Piniella (2017) constataram constantes mudanças de bandeira de navios, por parte de Estados Membros da União Europeia, no período de 2004 a 2015, de forma a evitar o rastreamento de navios que foram reciclados de maneira ambientalmente inadequada.

Figura 1 - Quantidade de navios reciclados conforme país de destino, em 2020



Fonte: NGO Shipbreaking Platform (2021a).

A demanda dos materiais recuperados do navio tem como origem as usinas siderúrgicas, a indústria da construção civil e revendedores de sucatas. Esses últimos demandam principalmente de aparelhos eletrônicos, peças, cabos, tubos elétricos, cobre, latão e alumínio (SUJAUDDIN et al., 2015). Há também as

empresas de navegação e estaleiros de reparo como principais clientes interessados nos itens da sala de máquinas, devido à disponibilidade imediata e menor custo de aquisição (REDDY, 2014).

O processo de reciclagem de navios representa um elevado risco para o meio ambiente e sociedade, sendo assim considerada uma das atividades mais perigosas pela International Labour Organization (2004). Du et al. (2017) reforçam periculosidade da reciclagem evidenciando que a falta de um comportamento preventivo e de qualificação profissional aumentam as chances de acidentes e de mortalidade, principalmente nos ambientes confinados e fechados. De acordo com o estudo realizado pela organização Young Power in Social Action (2005), cerca de 400 mortes e 6.000 feridos foram documentados nas instalações de reciclagem de navios em decorrência de explosões e quedas durante a atividade de corte. Estima-se que em Bangladesh cerca de 1.200 trabalhadores morreram nas instalações de reciclagem (CHOI et al., 2016).

Apesar disso, a cadeia de suprimentos de reciclagem de navios é uma das principais fontes de emprego nos países asiáticos (DU et al., 2017; OZTURKOGLU; KAZANCOGLU; OZKAN-OZEN, 2019; QAYUM; ZHU, 2018; SUJAUDDIN et al., 2017). Na Índia, as instalações de reciclagem junto com as empresas de serviço de apoio (mercado de sucata, empresa de transporte e corretores) empregam cerca de 1,5 milhão de pessoas (MISRA, 2009).

Ainda que seja possível essa atividade na ótica da economia circular recuperar até 95% materiais dos navios (OZTURKOGLU; KAZANCOGLU; OZKAN-OZEN, 2019; RAHMAN; KIM, 2020; SUJAUDDIN et al., 2015), reduzindo emissões de gases efeito estufa e da extração de matérias-primas no meio ambiente (JOHN et al., 2013; RAHMAN; KIM, 2020), é necessário o gerenciamento de resíduos perigosos (amianto, substâncias que empobrecem a camada de ozônio e substâncias radioativas), que podem representar de 1,7% a 17,6% do peso total do navio (HIREMATH; TILWANKAR; ASOLEKAR, 2015). É importante ressaltar que a geração de resíduos perigosos está diretamente relacionada com a quantidade de navios reciclados e a quantidade de resíduos perigosos contidos neles (WATKINSON, 2017). Junto a isso países asiáticos, principal região com essa cadeia de suprimentos, contam com um ambiente regulatório frágil quanto às questões trabalhistas e aos procedimentos de proteção ambiental. Essas condições

não são capazes de evitar impacto ambiental e tampouco proporciona um ambiente seguro para execução das atividades operacionais (OCAMPO; PEREIRA, 2019).

Ainda sobre questões ambientais as espécies exóticas merecem atenção especial, pois representam um sério risco biológico para a população e diversidade da vida marinha (DEMARIA, 2010; DESTRI, 2018a). No caso do Brasil um ponto que vem sendo colocado como condicionante pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é o Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Coral-sol (*Tubastraea coccínea* e *Tubastraea tagusensis*) por meio da portaria nº 3.642, de 10 de dezembro de 2018. De modo a evitar a disseminação de espécies exóticas potencialmente bioinvasoras, como o coral-sol, Destri (2018a) aponta a necessidade de planejamento e definição de uma derrota, caminho a ser seguido pelo navio até a instalação de reciclagem, de modo a controlar as espécies bioinvasoras.

A gestão da cadeia de suprimentos vem sendo amplamente estudada por causa das pressões dos *stakeholders*, seja para reduzir riscos ambientais com o propósito de formar um ambiente corporativo ambiental e socialmente responsável e/ou por receio da publicidade negativa (QORRI; GASHI; KRASLAWSKI, 2021; VANALLE et al., 2017). A cadeia de suprimentos de reciclagem de navios tende a proporcionar um desenvolvimento sustentável (SUJAUDDIN et al., 2015), contribuindo para a conservação de energia e recursos (caso do aço sucateado utilizado na indústria siderúrgica), reutilização de materiais e equipamentos (motores, geradores, bombas, guindastes, máquinas, equipamentos, peças mecânicas, cabos elétricos e móveis) e a recuperação de hidrocarbonetos a serem usados como combustível (RAHMAN; HANDLER; MAYER, 2016). Em Bangladesh, 50% a 60% do aço recuperado na reciclagem é reutilizado em usinas de relaminação (GUNBEYAZ; KURT; BAUMLER, 2019), possibilitando economia de até 70% da energia necessária para a produção de aço (GUNBEYAZ; KURT; BAUMLER, 2019; OCAMPO; PEREIRA, 2019; OZTURKOGLU; KAZANCOGLU; OZKAN-OZEN, 2019). Esse fato contribui para redução do impacto das mudanças climáticas, reduzindo a emissão de dióxido de carbono (KHAN et al., 2012), e minimizando os danos ao meio ambiente e à sociedade (RAHMAN; KIM; LARATTE, 2021).

No entanto, ainda são poucos os estudos dedicados a fornecer uma visão holística sobre a cadeia de suprimentos de reciclagem de navios. Alguns estudos se

dedicaram a identificar aspectos importantes para estabelecimento dessa cadeia de suprimentos: apoio do governo, reestruturação empresarial, atuação das ONG's, relações com a sociedade e demanda de materiais recuperados (MIZANUR; MAYER, 2015; RAHMAN et al., 2018; SUJAUDDIN et al., 2015). Considerando esses elementos, o estudo de Hsuan e Parisi (2020), forneceu a estrutura geral de uma cadeia de suprimentos de reciclagem de navios. Outras pesquisas aplicaram a análise de ciclo de vida dos navios relacionando com a atuação dos *stakeholders* da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios (HOSSAIN, 2019; RAHMAN; HANDLER; MAYER, 2016).

Apesar de ser tema recente no Brasil, Dornellas (2018) aponta a importância de abordar o descomissionamento no setor de O&G em virtude da maturidade de uma grande quantidade de campos de exploração e plataformas *offshore* com idade superior a 25 anos. De modo específico, na indústria de O&G o fim de vida de uma plataforma *offshore* está relacionado ao estágio de maturidade do campo de exploração (DESTRI, 2018b). Com a maturidade do campo e custos operacionais elevados (KAISER, 2015), empresas operadoras optam pelo desinvestimento do ativo proporcionando outras empresas com porte menor e estrutura enxuta a atuarem nesse no setor de O&G. No Brasil o Programa de Revitalização e Incentivo à Produção de Campos Marítimos (Promar) instituído, em dezembro de 2020, pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) tem o objetivo de prolongar a vida útil e aumentar o fator de recuperação de campos, mantendo o dinamismo econômico, empresas e empregos. A Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustível (ANP) prioriza a revitalização de campos maduros, visto que o fator de recuperação² é de 21% do volume total contido nos reservatórios, número abaixo da média mundial, que é aproximadamente de 35%. Caso não seja possível estimular a continuidade da atividade devido à obsolescência das plataformas *offshore* e equipamentos e/ou por razões de inviabilidade econômica, segue para o processo de descomissionamento (ANP, 2019) com potencial chance para a opção de reciclagem.

² Fator de recuperação é a razão entre o volume previsto de produção e o volume contido originalmente no reservatório.

Avaliando a demanda interna brasileira aproximadamente 42% das 158 plataformas *offshore* estão operando a mais de 25 anos de operação. Além disso, 102 Programas de Descomissionamento de Instalações (PDI) já foram aprovados, sendo 43 para o descomissionamento *onshore* e 27 para o descomissionamento *offshore*. Os investimentos previstos para o descomissionamento entre 2022 e 2026 são de R\$ 51,10 bilhões, onde o descomissionamento *offshore* representa 82% desse valor (ANP, 2022). Entre as 14 plataformas já descomissionadas, estão as três plataformas fixas de Cação localizadas no estado do Espírito Santo e instaladas na bacia do Espírito Santo. Elas foram as primeiras a alcançarem a fase final do ciclo de operação e que terão seus materiais removidos e destinados adequadamente com possibilidade de reciclagem (PETROBRAS, 2021a). O projeto de revitalização do campo de Marlim, localizado na Bacia de Campos, prevê o descomissionamento de nove unidades antigas em paralelo a implementação de dois novos FPSOs para prolongar a produção de O&G por mais 27 anos (PETROBRAS, 2021b). Assim, observa-se a existência de um número significativo de plataformas que caminham para a sua fase de desativação e consequente descomissionamento, proporcionando oportunidades para a atividade de reciclagem.

Há, também, 68 embarcações que se encontram abandonadas na Baía de Guanabara, no estado do Rio de Janeiro, trazendo perigos à navegação e risco de vazamento de resíduos oleosos e outras substâncias (UFF, 2021). A partir de 2025 um crescimento exponencial no mercado de reciclagem será percebido devido à grande quantidade de navios construída entre 2005 e 2015 pela indústria naval, o que corresponde a 25 anos de operação (BENJAMIN; FIGUEIREDO, 2020). Avaliando a demanda interna brasileira estima-se que a extração de sucata de aço de 340 navios (graneleiro, container, carga geral e tanque) com potencial fim de vida operacional nos próximos 25 anos represente US\$ 587 milhões (OCAMPO; PEREIRA, 2019).

Na pesquisa realizada sobre a capacidade de reciclagem de navios no Brasil, Ocampo e Pereira (2019) apontam que estaleiros brasileiros e *stakeholders* (setor interno de sucata, siderúrgica e indústrias de reciclagem) estão avaliando a oportunidade de participar dessa atividade devido ao potencial de recuperação da sucata de aço, suprimindo o déficit de 3 milhões de toneladas nos últimos oito anos na indústria siderúrgica e de fundição do Brasil, bem como atender a demanda de

sucata de aço de países vizinhos como Chile, Colômbia, Equador e Peru, que tem aumentado o consumo de aço. Cabe ressaltar que nos últimos cinco anos, 30 navios localizados no Brasil tiveram seu ciclo de vida operacional encerrados nos países asiáticos (NGO SHIPBREAKING PLATFORM, 2021a). Com isso, uma janela de oportunidade é disposta para reverter a situação dos estaleiros brasileiros afetados pelo baixo ciclo de projetos de construção naval devido à crise internacional e investigações jurídicas brasileiras (SINAVAL, 2018). Além disso, a descoberta de novos campos de pré-sal bem como a realização de leilões dessas áreas, implica na substituição de plataformas antigas, gerando boas expectativas para a cadeia de suprimentos de reciclagem de navios.

Esses estudos indicam o potencial do Brasil em desenvolver a cadeia de suprimentos sustentável de reciclagem de navios, cumprindo com requisitos internacionais e nacionais. As práticas sustentáveis estão em um estágio inicial nas cadeias de suprimentos de economias emergentes, em razão do grande desafio nas mudanças das operações de negócios (BENJAMIN; FIGUEIREDO, 2020; LUTHRA; MANGLA, 2018). Percebe-se, com as literaturas, a ausência de estudos de mapeamento e análise da cadeia de suprimentos sustentável de reciclagem de navios no Brasil (BENJAMIN; FIGUEIREDO, 2020). Esta pesquisa visa contribuir com essa lacuna investigando o seguinte problema de pesquisa: qual é o estágio atual das práticas sustentáveis da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios a ser desenvolvida no Brasil?

Portanto esta pesquisa possui como objetivo geral descrever e analisar as práticas sustentáveis da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios considerando o cenário incipiente desta cadeia no Brasil. Pretende-se alcançar este objetivo com os seguintes objetivos específicos:

- i) Identificar as práticas sustentáveis da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios, e
- ii) Analisar as relações entre as práticas sustentáveis considerando o cenário atual da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios brasileira.

A estrutura desta dissertação é composta por mais cinco capítulos. A revisão de literatura e discussão sobre as práticas sustentáveis encontradas na revisão sistemática de literatura são apresentadas no segundo capítulo. Em seguida, no

terceiro capítulo, está o método de pesquisa. No quarto capítulo encontra-se a análise dos dados. O penúltimo capítulo foi elaborado com a discussão dos resultados. Por fim, a conclusão, fatores limitantes e sugestões para trabalhos futuros encontram-se no sexto capítulo.

2 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS SUSTENTÁVEL

O conceito de desenvolvimento sustentável foi proposto pela primeira vez por volta de 1970. Por meio de uma série de discussões e conferências durante o período de 1972 a 1992, a Organização das Nações Unidas (ONU) desenvolveu o arcabouço teórico aplicável ao desenvolvimento sustentável. A movimentação a respeito da sustentabilidade trouxe para a comunidade global a ideia de um desenvolvimento sustentável, onde de acordo com o relatório “Nosso futuro comum” da então primeira ministra da Noruega Gro Halem Brundtland (1987), deve-se ter a preocupação em atender as necessidades do presente sem comprometer a capacidade da geração futura em atender suas necessidades. Complementando esse relatório, a cúpula do Rio de 1992 (cúpula da Terra) lançou as bases para a iniciativa de desenvolvimento sustentável global mediante um plano de ação global para o desenvolvimento sustentável (NARAYANAN; SRIDHARAN; KUMAR, 2019). Ultimamente a pressão global crescente tem forçado as organizações a recalibrar suas estratégias de operações para incluir perspectivas das três dimensões da sustentabilidade, de modo a alcançar os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável até o ano de 2030 (KUMAR et al., 2020; MANGLA et al., 2020). O paradigma do desenvolvimento sustentável está diretamente relacionado aos três pilares da sustentabilidade: desenvolvimento econômico, proteção ambiental e desenvolvimento social. Esses três pilares constituem o conceito de *triple bottom line* (TBL) de desenvolvimento sustentável (NARAYANAN; SRIDHARAN; KUMAR, 2019).

No atual ambiente corporativo competitivo, empregar dimensões da sustentabilidade na cadeia de suprimentos representa mudança de pensamento do que é “crescer economicamente”. Se antes a direção para o sucesso econômico estava relacionada apenas ao desenvolvimento do processo, atualmente a mitigação de impactos ambientais e a implementação de práticas de responsabilidade social corporativa impactam positivamente na performance econômica da cadeia de suprimentos (DAS, 2017). Dessa maneira, a cadeia de suprimentos sustentável é aquela que implementa práticas sustentáveis considerando as necessidades dos *stakeholders* (acionistas, funcionários, clientes, ONG's, comunidades e governo) (MANI; GUNASEKARAN; DELGADO, 2018; QORRI; GASHI; KRASLAWSKI, 2021). A edição especial do *Journal of Cleaner Production* intitulado “Sustainability and Supply Chain Management” (SEURING et al., 2008) define gestão da cadeia de

suprimentos sustentável como a gestão dos fluxos de materiais e informações, bem como a cooperação entre as empresas ao longo da cadeia de suprimentos, considerando as três dimensões do desenvolvimento sustentável e os requisitos dos *stakeholders*. Carter e Rogers (2008) definem a gestão da cadeia de suprimentos sustentável como a integração estratégica, transparente e completa do TBL na coordenação sistemática de processos de negócios interorganizacionais de modo a melhorar o relacionamento a longo prazo entre organizações e de sua cadeia de suprimentos. O grande número de definições abordadas sobre diferentes perspectivas incentivaram Ahi e Searcy (2013) a contribuírem definindo a gestão da cadeia de suprimentos sustentável como gerenciamento de fluxos de materiais, informações e capital entre empresas, que implementam as três dimensões da sustentabilidade de maneira voluntária, de forma a atender aos requisitos dos *stakeholders* e melhorar a lucratividade, a competitividade e a resiliência no curto e longo prazo.

Conforme apresentado no Quadro 1, nas últimas décadas pesquisadores têm se esforçado em expandir a fronteira do desenvolvimento sustentável na cadeia de suprimentos (TSAI et al., 2021). Isso mostra que a sustentabilidade está ganhando interesse entre acadêmicos e profissionais devido ao aumento da conscientização dos *stakeholders* sobre questões ambientais e sociais (MANI; GUNASEKARAN; DELGADO, 2018). Durante esse período, a maioria dos artigos focou na revisão de literatura, apenas algumas pesquisas se dedicaram a estudar variados aspectos da gestão da cadeia de suprimentos sustentável (LUTHRA; MANGLA, 2018).

Quadro 1 - Histórico da literatura da gestão da cadeia de suprimentos sustentável

(continua)

PESQUISADORES (ANO)	TIPO DE ARTIGO	CONTRIBUIÇÕES
Carter e Rogers (2008)	Revisão de literatura	Uma estrutura da gestão da cadeia de suprimentos sustentável.
Seuring e Müller (2008)	Revisão de literatura	Desenvolvimento de um referencial teórico para gestão da cadeia de suprimentos sustentável.
Ageron, Gunasekaran e Spalanzani (2012)	Estudo empírico	Desenvolvimento e teste de uma estrutura teórica para gestão da cadeia de suprimentos sustentável.
Ahi e Searcy (2013)	Revisão de literatura	Definições de gestão da cadeia de suprimentos verde e gestão da cadeia de suprimentos sustentável.
Zhu, Sarkis e Lai (2013)	Estudo empírico	Práticas sustentáveis na gestão da cadeia de suprimentos.
Brandenburg e Rebs (2015)	Revisão de literatura	Abordagens de modelagem gestão da cadeia de suprimentos sustentável.

Quadro 1 - Histórico da literatura da gestão da cadeia de suprimentos sustentável

(conclusão)

PESQUISADORES (ANO)	TIPO DE ARTIGO	CONTRIBUIÇÕES
Touboullic e Walker (2015)	Revisão de literatura	Perspectivas teóricas na gestão da cadeia de suprimentos sustentável.
Das (2017)	Pesquisa quantitativa	Validação de uma escala das práticas sustentáveis na gestão da cadeia de suprimentos.
Luthra e Mangla (2018)	Tomada de decisão fuzzy	Estratégias para implementar práticas de gestão da cadeia de suprimentos sustentável.
Mardani et al. (2020)	Revisão de literatura	Aplicação da Modelagem de Equações Estruturais na avaliação da gestão da cadeia de suprimentos sustentável.
Tsai et al. (2021)	Tomada de decisão fuzzy	Identificação dos indicadores críticos para melhoria da gestão da cadeia de suprimentos sustentável.

Fonte: Elaborado pela autora.

Na literatura sobre gestão da cadeia de suprimentos sustentável cada vez mais teorias são propostas. No entanto, os estudiosos argumentam sobre o recente e longo processo de adaptação dessas teorias ao tema (CARTER; ROGERS, 2008; SEURING; MÜLLER, 2008). Muitas teorias relevantes para o desenvolvimento da cadeia de suprimentos sustentável foram identificadas por pesquisadores incluindo teoria dos *stakeholders* e visão baseada em recursos (MARDANI et al., 2020; TOUBOULIC; WALKER, 2015). De acordo com Freeman, Dmyriyev e Phillips (2021) reconciliar a essas duas teorias é um caminho promissor para o avanço da compreensão da gestão estratégica, uma vez que é importante construir relacionamentos sustentáveis com *stakeholders* para que a empresa exista.

Pela perspectiva da teoria dos *stakeholders* a busca a sustentabilidade é importante para empresas isoladas, mas a verdadeira sustentabilidade só é alcançada quando todos os membros da cadeia de suprimentos estão envolvidos em práticas de sustentabilidade (KUMAR; RAHMAN, 2016). Os *stakeholders* são categorizados por diferentes pesquisadores em clientes, fornecedores, governo, órgãos reguladores, concorrentes, investidores, comunidades locais e globais e ONG's (DIGALWAR et al., 2020; LUTHRA; MANGLA, 2018; PAULRAJ; CHEN; BLOME, 2017; SEURING; MÜLLER, 2008). As pressões e incentivos constantes dos *stakeholders* estão cada vez mais exigindo a implementação de práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos, o que inclui a gestão de fornecedores, gestão ambiental e redução de desperdícios (DAS, 2017; KITSIS; CHEN, 2020; LUTHRA; MANGLA, 2018; MARDANI et al., 2020; PAULRAJ; CHEN; BLOME, 2017). De acordo com a visão

baseada em recursos proposta por Barney (1991), a colaboração entre *stakeholders* é considerada uma fonte de vantagem competitiva que leva a um melhor desempenho da empresa. Essas colaborações trazem recursos valiosos e intangíveis, como recursos humanos e o aprendizado, que proporcionam avanços nas práticas sustentáveis (MANI; GUNASEKARAN; DELGADO, 2018). Assim, destaca-se a interdependência entre *stakeholders* de uma cadeia de suprimentos como modo de acesso aos recursos (TIPU; FANTAZY, 2020).

Visivelmente a cadeia de suprimentos tradicionalmente conhecida se transforma em uma cadeia de suprimentos sustentável à medida que práticas sustentáveis vão sendo incorporadas pelos *stakeholders* (MATHIVATHANAN; KANNAN; HAQ, 2018). A implementação de práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos permite que uma organização atenda aos padrões ambientais e aos compromissos sociais, o que conseqüentemente melhora o desempenho econômico e imagem de corporativa (KUMAR et al., 2020; NARAYANAN; SRIDHARAN; KUMAR, 2019; QORRI; GASHI; KRASLAWSKI, 2021; RAHMAN; KIM; LARATTE, 2021).

Diversos estudos se debruçaram sobre as práticas sustentáveis. As práticas levantadas por Zhu, Sarkis e Lai (2013) foram amplamente utilizadas por pesquisas relacionadas a gestão de operações (VANALLE et al., 2017). Essas práticas foram segmentadas em práticas internas e práticas externas. Entre as práticas internas destacam-se: *eco-design* e gestão ambiental interna. Em relação às práticas externas ressaltam-se: compra verde e cooperação com parceiros em questões ambientais (ZHU; SARKIS; LAI, 2013). Com base em uma extensa revisão da literatura, o estudo de Das (2017) identificou quatro grupos de práticas de sustentáveis: i) práticas de gestão ambiental, que trata sobre resíduos perigosos, gerenciamento de resíduos, certificações ambientais, reciclagem de materiais; ii) práticas sociais, referente ao bem-estar dos funcionários e comunidade local; iii) práticas operacionais, que engloba a participação da alta gestão para introdução de técnicas de gerenciamento operacional com intuito na melhoria da qualidade e aumento da eficiência; iv) práticas de integração da cadeia de suprimentos, relacionada ao compartilhamento de recursos e informações entre *stakeholders*. Com o objetivo de explorar as práticas sustentáveis sobre a ótica dos fornecedores Mani, Gunasekaran e Delgado (2018) identificaram 18 práticas de sustentabilidade que foram agrupadas em cinco dimensões: direitos trabalhistas, segurança e saúde,

responsabilidade social, diversidade e responsabilidade pelo produto. Trabalhos mais recentes observaram na literatura certificações ambientais, marketing verde, gestão de recursos humanos, compra verde, fornecedores sustentáveis, relações entre *stakeholders* como práticas sustentáveis sendo aplicadas na cadeia de suprimentos (DIGALWAR et al., 2020; KUMAR et al., 2020; NOURI; NIKABADI; OLFAT, 2020).

Luthra e Mangla (2018) analisaram várias estratégias para implementar práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos no contexto indiano. Enquanto que Kitsis e Chen (2020) destacam que três tipos de motivos (instrumentais, relacionais e morais) são robustos na condução das práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos e na obtenção de melhorias em todas as três dimensões da sustentabilidade.

Mathivathanan, Kannan e Haq (2018) analisaram as influências entre as práticas sustentáveis no contexto da indústria automotiva indiana a partir das perspectivas de gestão, governo e sociedade. Uma investigação semelhante é verificada no estudo de Vanalle et al. (2017), onde a busca por práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos automotiva brasileira é influenciada por pressões dos *stakeholders*. Além disso, ficou comprovada uma correlação positiva entre desempenho econômico e ambiental e práticas sustentáveis. Em contrapartida, a meta-análise realizada por Qorri, Gashi e Kraslawski (2021) evidenciou que o impacto das várias práticas sustentáveis (*eco-design*, manufatura sustentável, colaboração entre *stakeholders* e logística reversa) no desempenho da empresa podem trazer resultados contraditórios, pois alguns estudos identificaram uma relação positiva, outros uma relação negativa e até mesmo uma relação insignificante.

Considerando a visão baseada em recurso, a implementação de práticas sustentáveis trazem benefícios maiores em países em desenvolvimento do que países desenvolvidos, pois nesses locais elas ainda não foram consolidadas nas cadeias de suprimentos (QORRI; GASHI; KRASLAWSKI, 2021). Entretanto, as práticas sustentáveis é algo relativamente inexplorado nas economias emergentes (BALIGA; RAUT; KAMBLE, 2020; TIPU; FANTAZY, 2020).

Cabe ressaltar que as práticas sustentáveis podem trazer efeitos heterogêneos para diversos setores da economia, por exemplo, a embalagem sustentável embora seja

considerada uma prática sustentável no varejo e transporte, no setor de O&G ela já não é tão relevante. Da mesma forma, requisitos regulatórios em setores com alta carga poluidora (mineração, manufatura pesada, O&G, produtos químicos) são muito mais exigentes do que no setor de serviços (QORRI; GASHI; KRASLAWSKI, 2021).

Sabendo da existência de diversas práticas sustentáveis a serem implementadas em diversas cadeias de suprimentos e setores corporativos (NOURI; NIKABADI; OLFAT, 2020; QORRI; GASHI; KRASLAWSKI, 2021) e com objetivo de capturar a essência das práticas sustentáveis especificamente na cadeia de suprimentos de reciclagem de navios, a revisão sistemática de literatura apontou três grupos de práticas sustentáveis: práticas colaborativas, práticas gerenciais e práticas sociais. Nas seguintes subseções essas práticas são amplamente discutidas.

2.1 PRÁTICAS COLABORATIVAS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE RECICLAGEM DE NAVIOS

Para o estabelecimento de uma cadeia de suprimentos sustentável de reciclagem de navios, é fundamental que as empresas atuantes adotem os regulamentos e convenções nacionais e internacionais, de modo garantir proteção ambiental e segurança operacional (JAIN; PRUYN; HOPMAN, 2018; OCAMPO; PEREIRA, 2019; WELAYA; NABY; TADROS, 2012; YOUSEFI, 2016). De acordo com Abdullah et al. (2013) a evolução dos regulamentos internacionais e nacionais sobre reciclagem de navios colabora para mudanças positivas graduais.

No entanto, para autores como Alam e Faruque (2014) e Cairns (2014) as regulamentações como HKC e Basileia não contemplam mecanismos de controle do seu cumprimento, prejudicando a garantia de proteção ao meio ambiente e segurança aos trabalhadores, sendo considerada como uma “política de tolerância”. Isso é percebido no estudo de Qayum e Zhu (2018), onde apesar do Paquistão ser signatário da Convenção da Basileia, o governo não impõe rigor nas regras e regulamentos no que diz respeito à preservação ambiental, segurança do trabalho e qualidade de vida à comunidade local (pescadores e agricultores).

Estima-se serem necessários 10 anos para substituição do método *beaching*, considerado o método de reciclagem mais inseguro quanto às práticas ambientais e

trabalhistas, para qualquer outro método mais adequado (*landing* ou *dry dock*). Apesar das regulamentações não alterarem imediatamente as práticas atuais, Alcaide, Rodríguez-Díaz e Piniella (2017) apontam que dependendo dos requisitos e rigor das regulamentações, a cadeia de suprimentos de reciclagem de navios deve estar preparada para novos custos de investimento que surgirão a longo prazo.

Um dos desafios da gestão da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios está em equilibrar os custos do processo de uma reciclagem social e ambientalmente responsável e as receitas, de modo a garantir competitividade (JAIN; PRUYN; HOPMAN, 2018). Para Welaya, Naby e Tadros (2012), a decisão de estabelecer uma cadeia de suprimentos sustentável de reciclagem no Egito depende de fatores como o número esperado de navios a serem reciclados, preço dos materiais recuperados, bem como o custo de reciclagem, que pode representar até metade do valor da venda dos materiais recuperados.

O valor a ser investido em uma instalação reciclagem de navios de médio porte devidamente ajustada com os padrões internacionais de segurança operacional e proteção ambiental pode ultrapassar 1 bilhão de CNY, proporcional a US\$140 milhões (DU et al., 2017). Diante da limitação de recursos, uma possível prática colaborativa seria a criação de subsídios. Nesse caso destaca-se a participação do governo chinês, que proporcionou um incentivo financeiro para armadores optarem em reciclar seus navios nas instalações de reciclagem locais (DU et al., 2017).

Outro estudo que considera o apoio financeiro para estruturação e melhorias na atividade de reciclagem é o de Yujuico (2014). O autor propõe o princípio de *demandeur pays*, onde se considera que as responsabilidades devem ser comuns entre os *stakeholders*, mas diferenciadas conforme suas respectivas capacidades. Portanto, caberia aos países desenvolvidos financiar com as melhores práticas de reciclagem nos países em desenvolvimento, considerando uma abordagem holística para distribuição justa de custos e benefícios entre os governos envolvidos. Um exemplo prático do princípio de *demandeur pays* pode ser visto em Cairns (2017), que destaca o desenvolvimento de um projeto de parceria entre IMO e o Governo de Bangladesh. Com um financiamento US\$ 1,5 milhão, pela *Norwegian Agency for Development Cooperation* (Norad), o projeto, denominado de *Safe and Environmentally Sound Ship Recycling in Bangladesh* (SENSREC) Fase I, teve como objetivos: i) avaliar o impacto econômico e ambiental da cadeia de

suprimentos de reciclagem de navios, ii) desenvolver materiais de treinamento e planos de capacitação, e iii) elaborar projeto preliminar de infraestrutura, incluindo instalações para tratamento, armazenamento e descarte de resíduos perigosos gerados no processo de reciclagem.

A falta de garantia da oferta contínua de navios a serem reciclados, restringe investimentos em novas tecnologias inovadoras para redução de custos e de riscos ambientais e sociais na cadeia de suprimentos de reciclagem de navios (AHIAGA-DAGBUI et al., 2017). Uma possível solução para esse aspecto seria a transparência do mercado, com o compartilhamento de informações de modo a tornar a cadeia de suprimentos de reciclagem de navios mais eficiente, previsível e sustentável (AHIAGA-DAGBUI et al., 2017; SUJAUDDIN et al., 2015). De maneira semelhante, a ausência de conhecimento especializado, que normalmente é adquirido através da experiência, também é considerado um ponto de atenção. Entre as práticas colaborativas a criação de um fórum envolvendo os *stakeholders* da atividade de reciclagem de navios poderia facilitar o compartilhamento de experiências e conhecimentos, principalmente nos assuntos relacionado a custos e desenvolvimento de tecnologias (AHIAGA-DAGBUI et al., 2017). O estudo histórico da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios em Bangladesh realizada por Mizanur e Mayer (2015) realça a importância da estrutura, da cultura social e do conhecimento cognitivo para manter o fluxo de materiais recuperados dos navios entre a cidade costeira de Chittagong e a capital de Dhaka, distantes por mais de 300 km. Todavia, Milios et al. (2019), apontam que a discrepância cultural e estrutura organizacional, evidentemente, podem ser fatores impeditivos para alinhamento mais próximo e construtivo entre os *stakeholders*, comprometendo a formação da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios.

A cooperação financeira e tecnológica entre a cadeia de suprimentos (armadores, instituições financeiras, instalações de reciclagem, compradores de sucata, universidades, institutos de pesquisa) é definitivamente importante para desenvolvimento de boas práticas da reciclagem de navios (DEMARIA, 2010; DU et al., 2017; ERIKSSON; SVENSSON, 2017; SCHØYEN; BURKI; KURIAN, 2017). Dentro do conceito de produção mais limpa, Jain, Pruyne e Hopman (2018) destacam a utilização de tecnologia de transformação de resíduos em energia, como alternativa à prática usual de gerenciamento de resíduos dos navios. No entanto os

autores pontuam que um estudo de viabilidade econômica da tecnologia de gaseificação de plasma, em uma instalação de reciclagem de navios, mostrou retorno positivo após 10 anos de operação.

2.2 PRÁTICAS GERENCIAIS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE RECICLAGEM DE NAVIOS

As práticas gerenciais devem ser desenvolvidas de forma a orientar gerentes e formuladores de políticas na busca uma visão holística na cadeia de suprimentos de reciclagem de navios. Combinando os aspectos ambiental, social e econômico, Ozturkoglu, Kazancoglu e Ozkan-Ozen (2019) indicam as seguintes áreas críticas da reciclagem de navios: i) segurança no trabalho, ii) condições de trabalho e iii) impactos ambientais diretos (poluição do ar, da água costeira e dos sedimentos costeiros) e indiretos (como comprometimento da vida marinha, na qualidade do solo para o setor de agricultura e problemas de saúde).

De acordo com Schøyen, Burki e Kurian (2017) são necessários investimentos na padronização da infraestrutura, treinamentos e equipamentos, a fim de tornar a cadeia de suprimentos de reciclagem de navios sustentável no futuro próximo. Sunaryo e Pahalatua (2015) afirmam que para contemplar os requisitos ambientais presentes em regulamentações internacionais, como HKC e SRR, as instalações de reciclagem devem possuir: *containers* e tanque (para armazenamento de peças a granel e líquidos); piso impermeável; sistema de drenagem (para deter líquidos perigosos); área de corte primária e secundária; equipamentos e ferramentas (corte quente, andaimes, guinchos); serviço de transporte (movimentação de peças entre áreas de corte e de armazenamento); instalações de escritório e de apoio e equipamentos de segurança.

Avaliando a possibilidade de estabelecimento da cadeia de suprimentos sustentável de reciclagem de navios no Irã, ao longo do rio Arvand, Yousefi (2016) aponta que a proteção ambiental bem como o treinamento e a padronização de trabalho são itens essenciais para estabelecer as práticas gerenciais conforme requisitos da HKC. Ocampo e Pereira (2019) afirmam que os estaleiros navais brasileiros são ambientalmente e tecnicamente qualificados, sendo necessários ajustes para a gestão e tratamento de resíduos perigosos. Para Welaya, Naby e Tadros (2012) a

taxa interna de retorno da atividade de reciclagem deve considerar as seguintes questões para possibilitar o desenvolvimento da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios no Egito: tamanho e infraestrutura da instalação de reciclagem, presença de doca seca ou berço molhado, custo com compra de navios, trabalhadores e valor do material recuperado.

Sabendo que a reciclagem é uma atividade de extração de valor através da recuperação de materiais, ter conhecimento sobre os materiais perigosos presentes nos navios é importante para garantir a viabilidade comercial dessa cadeia de suprimentos (JAIN; PRUYN; HOPMAN, 2018). Para isso, Gregson, Watkins e Calestani (2013) defendem algumas práticas gerenciais como: uso de ensaios (levantamentos, amostragens e análises laboratoriais) e de documentos, como inventário de materiais perigosos, para estimar a composição de metais ferrosos (materiais recuperados) e de materiais perigosos (sem valor econômico). Além disso, Jain, Pruyne e Hopman (2018) indicam que a análise do fluxo de materiais permite melhorar o planejamento do processo de reciclagem de navios, e consequentemente, redução de custos. Assim é possível conferir o trabalho adequado para o gerenciamento e disposição final desses resíduos.

De modo a garantir práticas gerenciais da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios em regiões já consolidadas e nas potenciais regiões, Khan et al. (2012) propõem a concepção de três fases. Na primeira fase é composta pela preparação pré-reciclagem. Considerada a fase mais importante para garantir segurança ambiental, ela implica na realização da pré-inspeção (certificados e documentações) e da pré-limpeza (remoção de combustível, óleos e borras). Na etapa seguinte ocorre a remoção de acessórios, utensílios, móveis, peças e maquinários. Por fim, realiza-se o processo completo de reciclagem do navio. Na área de processamento de peças pequenas, os cortes são finalizados conforme especificação do cliente. Para controle de resíduos perigosos, os autores também propõem um centro de gerenciamento de resíduos centralizado no pátio da instalação de reciclagem de navios, que pode ser administrado pela própria instalação, governo e/ou parcerias público-privada.

Abdullah et al. (2013) destacam a necessidade de estudos sobre o impacto ambiental da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios, uma vez que concentrações elevadas de resíduos perigosos representam risco, principalmente à

vida marinha. Os autores apontam a necessidade de políticas ambientais e monitoramento ambiental nas áreas onde essa atividade ocorre.

2.3 PRÁTICAS SOCIAIS NA CADEIA DE SUPRIMENTOS DE RECICLAGEM DE NAVIOS

As práticas sociais são importantes para a conscientização e responsabilização sobre materiais perigosos presentes nos navios, bem como a sua remoção segura e descarte adequado (ALAM; FARUQUE, 2014; ALCAIDE; RODRÍGUEZ-DÍAZ; PINIELLA, 2017; DEMARIA, 2010; GUNBEYAZ; KURT; BAUMLER, 2019; SUJAUDDIN et al., 2015). Diversos resíduos podem estar presentes nos navios a serem reciclados como: amianto, bifenilos policlorados (PCB), chumbo, metais pesados, água de lastro, e materiais radioativos (ABDULLAH et al., 2013; KAISER; PULSIPHER, 2009).

A cadeia de suprimentos de reciclagem de navios em Bangladesh, que representa 37% da demanda por produtos de aço acabados, é criticada por ambientalistas e ONG's, sobretudo pelo tratamento, manuseio e disposição dos resíduos perigosos, que impactam negativamente o meio ambiente (ALAM; FARUQUE, 2014). Nessa região, ONG's locais atribuem à cadeia de suprimentos de reciclagem de navios pelo declínio no quantitativo de peixes da região (MIZANUR; MAYER, 2015). O caso ocorrido na Índia com o *Blue Lady* mostra o esforço de ambientalistas indianos e ONG's internacionais em alertar sobre a exportação ilegal de resíduos tóxicos, mesmo assim a Suprema Corte indiana decidiu a favor das instalações de reciclagem, enfatizando os benefícios públicos em termos de valores econômicos (DEMARIA, 2010).

Muitos profissionais de saúde não têm conhecimento sobre doenças ocupacionais que os resíduos perigosos podem causar (COURTICE et al., 2011). No levantamento de doenças relacionadas ao amianto em uma instalação de reciclagem na cidade de Bengali (Bangladesh) Courtice et al. (2011) concluíram que a exposição individual ao amianto pode variar de acordo com as tarefas e o local de trabalho, o que demanda uma análise mais detalhada da saúde ocupacional em função da tarefa praticada. Cabe destacar que os autores encontraram limitações para o desenvolvimento da pesquisa como cooperação da indústria e das

autoridades governamentais locais; barreiras tecnológicas, culturais e linguísticas. Reddy (2014) adverte sobre a inalação de gases tóxicos durante o processo de corte com maçarico, pois a pintura e revestimentos dos navios são inflamáveis e podem conter substâncias tóxicas como PCB's, metais pesados e pesticidas como tributil estanho (TBT).

As condições trabalhistas da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios é tema recorrente na literatura com foco principalmente em países asiáticos uma vez que essa atividade é a principal fonte de emprego nos países asiáticos (DU et al., 2017; OZTURKOGLU; KAZANCOGLU; OZKAN-OZEN, 2019; QAYUM; ZHU, 2018; SUJAUDDIN et al., 2017). De acordo com Karlis e Polemis (2016) diante da periculosidade de determinados processos (corte e manuseio) da reciclagem de navios as condições trabalhistas são consideradas precárias. Quanto à segurança operacional, como a tendência à perda auditiva induzida está diretamente relacionada à função de trabalho, são os trabalhadores que atuam na área de corte primário os mais afetados, em razão da maior exposição aos elevados níveis de ruído (KURT et al., 2017). Para redução de casos de perda auditiva, Kurt et al. (2017) sugerem equipamentos de proteção auditiva com recepção de áudio, que permite a comunicação entre os trabalhadores, e adaptação dos equipamentos de corte, para redução do nível de ruído. No entanto algumas empresas fornecem equipamentos de segurança, enquanto que em outros casos os trabalhadores adquirem os seus próprios equipamentos de segurança.

Outro ponto crítico levantado por Gunbeyaz, Kurt e Baumler (2019), ao analisarem a cadeia de suprimentos de reciclagem de navios na cidade de Chittagong (Bangladesh), refere-se à necessidade de aperfeiçoamento e desenvolvimento de treinamento dos trabalhadores. Além de implementar os requisitos de regulamentações internacionais como HKC e SRR, treinamentos rotineiros e instruções às atividades de reciclagem contribuem para redução de acidentes e aumento da produtividade na atividade de reciclagem (KHAN et al., 2012). Além disso, é fundamental a supervisão assim como manter as instalações bem equipadas (GUNBEYAZ; KURT; BAUMLER, 2019; KHAN et al., 2012).

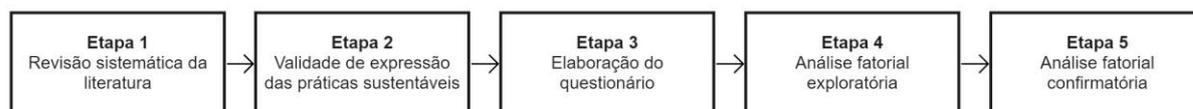
Analisando os direitos dos trabalhadores indianos, Misra (2009) afirma que há 20 anos as empresas envolvidas na reciclagem de navios possuem uma relação informal com os funcionários. Isso se justifica pela falta de interesse dos empresários

em considerar os direitos trabalhistas, bem como a existência de um clima de intimidação sobre trabalhadores para não reivindicarem seus direitos. Com isso, não existem benefícios empregatícios como salário base, período de folgas, férias, fundo de previdência e/ou hora extra. O estudo de Cairns (2014) discute a situação atual e o potencial futuro dos trabalhadores (base da pirâmide) da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios em Bangladesh. Com base nas condições levantadas: nem a estrutura global eficaz para a fiscalização da reciclagem de navios e nem o investimento em novas tecnologias "verdes" em Bangladesh são capazes de reverter a situação atual da base da pirâmide. Além disso, uma parcela de trabalhadores é contrária às mudanças com receio das consequências negativas sobre sua renda e bem-estar de suas famílias. Com isso, autor concluiu que é necessária uma reorganização nas estruturas sociais, econômicas e políticas tanto em Bangladesh quanto globalmente para combater as condições desfavoráveis dos trabalhadores.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Esta pesquisa tem como objetivo descrever e analisar as relações entre as práticas sustentáveis, visando obter maior compreensão sobre a situação das práticas sustentáveis da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios no Brasil. A Figura 2 mostra as etapas desta pesquisa.

Figura 2 - Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

A primeira etapa consistiu na revisão sistemática da literatura, com o objetivo de identificar as práticas sustentáveis da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios. A revisão sistemática da literatura é um procedimento metodológico que compreende uma investigação sobre o conhecimento agregado por um determinado assunto (BIROCHI, 2015). Para revisão sistemática foi utilizado o Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), apresentado em Moher et al. (2009), para estruturar esse procedimento.

Primeiramente foi realizada uma pesquisa de artigos nas bases de dados *Web of Science* (base principal) e *Scopus* no período de 2009 a 2019. Para abranger a totalidade do assunto e recuperar artigos importantes, os descritores estavam em inglês, sendo a estratégia de busca estruturada da seguinte maneira: ("decommissioning" OR "ship recycling" OR "ship breaking" OR "ship demolition" OR "ship scrap*" OR "shipwrecking" OR "ship decommissioning" OR "ship recycling") AND ("offshore" OR "marine structure*" OR "platform*" OR "well*" OR "ship" OR "O&G") AND ("supply chain" OR "market*" OR "industr*" OR "marketization"). Com isso foram encontrados 800 documentos.

Em seguida foram eliminados 588 documentos, pois se enquadravam como: duplicados, livros, capítulos de livro, editorial, notícias e/ou artigos de conferência. Dos 212 documentos restantes (não eliminados) foram verificados se seus respectivos títulos e resumos eram relacionados ao tema desta pesquisa. Desse modo, 181 documentos foram eliminados. O Quadro 2 mostra os 31 artigos

selecionados para compor o portfólio da revisão sistemática da literatura. Esses artigos serviram para a identificação das três práticas sustentáveis: práticas colaborativas, práticas gerenciais e práticas sociais, que no total são compostas por 27 itens. Cabe ressaltar que essas práticas são amplamente discutidas nas três subseções do segundo capítulo desta pesquisa, que aborda a revisão de literatura da gestão da cadeia de suprimentos sustentável.

Quadro 2 - Portfólio

(continua)

Nº	AUTORES (ANO)	TÍTULO
1	Abdullah et al. (2013)	Monitoring the drastic growth of ship breaking yards in Sitakunda: a threat to the coastal environment of Bangladesh
2	Ahiaga-Dagbui et al. (2017)	Costing and technological challenges of offshore oil and gas decommissioning in the U.K. North Sea
3	Alam e Faruque (2014)	Legal regulation of the shipbreaking industry in Bangladesh: the international regulatory framework and domestic implementation challenges
4	Alcaide, Rodríguez-Díaz e Piniella (2017)	European policies on ship recycling: a stakeholder survey
5	Cairns (2014)	A critical scenario analysis of end-of-life ship disposal the "bottom of the pyramid" as opportunity and graveyard
6	Cairns (2017)	Return to Chittagong: ten years since the "postcard"
7	Courtice et al. (2011)	Asbestos-related disease in Bangladeshi ship breakers: a pilot study
8	Demaria (2010)	Shipbreaking at Alang-Sosiya (India): an ecological distribution conflict
9	Du et al. (2017)	Challenges and solutions for ship recycling in China
10	Eriksson e Svensson (2017)	Transfer of responsibility between supply chains
11	Gregson, Watkins e Calestani (2013)	Political markets: recycling, economization and marketization
12	Gunbeyaz, Kurt e Baumler (2019)	A study on evaluating the status of current occupational training in the ship recycling industry in Bangladesh
13	Jain, Pruyn e Hopman (2018)	Strategic guidance based on the concept of cleaner production to improve the ship recycling industry
14	Kaiser e Pulsipher (2009)	Scrap and storage markets in the Gulf of Mexico - I. Decommissioning operations
15	Karlis e Polemis (2016)	Ship demolition activity: a monetary flow process approach
16	Khan et al. (2012)	Sustainable design of ship breaking industry in developing countries
17	Kurt et al. (2017)	Investigation of occupational noise exposure in a ship recycling yard

Quadro 2 - Portfólio

(conclusão)

Nº	AUTORES (ANO)	TÍTULO
18	Milios et al. (2019)	Sailing towards a circular economy: conditions for increased reuse and remanufacturing in the Scandinavian maritime sector
19	Misra (2009)	Rights of migrant labour at the Alang ship breaking yard
20	Mizanur e Mayer (2015)	How social ties influence metal resource flows in the Bangladesh ship recycling industry
21	Ocampo e Pereira (2019)	Can ship recycling be a sustainable activity practiced in Brazil?
22	Ozturkoglu, Kazancoglu e Ozkan-Ozen (2019)	A sustainable and preventative risk management model for ship recycling industry
23	Qayum e Zhu (2018)	Ship breaking industry of Pakistan and its environmental effect on marine life and humans
24	Reddy (2014)	Ship recycling: an important mile stone for India
25	Schøyen, Burki e Kurian (2017)	Ship-owners' stance to environmental and safety conditions in ship recycling. A case study among Norwegian shipping managers
26	Sujauddin et al. (2015)	Characterization of ship breaking industry in Bangladesh
27	Sujauddin et al. (2017)	Ship breaking and the steel industry in Bangladesh: a material flow perspective
28	Sunaryo e Pahalatua (2015)	Green ship recycle yard design
29	Welaya, Naby e Tadros (2012)	Technological and economic study of ship recycling in Egypt
30	Yousefi (2016)	Requirement of a ship breaking yard at the Arvand free zone area
31	Yujuico (2014)	Demandeur pays: the EU and funding improvements in South Asian ship recycling practices

Fonte: Elaborado pela autora.

A segunda etapa da pesquisa realizada foi a validade de expressão, que de acordo com Hair et al. (2019) assegura a compreensão sobre o conteúdo e significado de cada item. Portanto a validade de expressão das práticas sustentáveis identificadas na literatura foram validadas por especialistas com notório saber e envolvidos com a da atividade de reciclagem de navios a ser desenvolvida no Brasil e, cujos perfis são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 - Perfil dos especialistas na etapa de validação das práticas sustentáveis

ESPECIALISTA	CARGO	SETOR DA ORGANIZAÇÃO
1	Diretoria	Serviços <i>offshore</i>
2	Coordenação	Órgão regulador
3	Docência	Universidade
4	Presidência	Consultoria em engenharia naval
5	Engenharia	Estaleiro

Fonte: Elaborado pela autora.

Em seguida, na terceira etapa, de forma a analisar as relações entre as práticas sustentáveis considerando o cenário atual da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios no Brasil foi elaborado um questionário (Apêndice A), para coleta de dados e informações sistemáticas. Com base na validade de expressão dos especialistas e pré-teste do questionário as questões foram formuladas em escala Likert de 5 níveis, onde 1 representava discordância total e 5 concordância total. Considerando que a pesquisa pode criar uma generalização equivocada dos resultados com base na amostra escolhida neste estudo, três resíduos foram observados: viés de construto, viés de método e viés de item (ZAMBALDI; DA COSTA; PONCHIO, 2014). O viés de construto representa a falta de equivalência conceitual, neste estudo houve cuidado em identificar construtos (no caso as três práticas sustentáveis) que são condizentes com o tema de pesquisa estudado. Assumindo as formas de viés de amostra, viés de instrumento e viés de administração, o viés de método foi gerenciado da seguinte forma: i) para evitar disparidade com outras regiões, considerou-se o universo os *stakeholders* da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios do Brasil, ainda em desenvolvimento (instalações de reciclagem, órgãos reguladores, ONG's, empresas proprietárias de navios e empresas prestadoras de serviço); ii) para evitar erros de interpretação, o questionário foi revisado e utilizado escala Likert de 5 níveis; iii) para evitar viés de administração, foi prezada uma boa comunicação entre pesquisadora e respondente. Por fim, o viés de item não chegou a ser um ponto de atenção, tendo em vista que não foi necessário realizar o processo de tradução e tradução reversa, uma vez que as escalas foram construídas língua portuguesa, o mesmo idioma que o questionário foi elaborado.

Além do ponto acima e da validação do questionário no processo de pré-teste, escala com vários itens, questões alternadas no questionário também foram aplicadas. As respostas foram coletadas entre os meses de julho e agosto de 2021.

Em seguida, foram executadas a quarta etapa, a análise fatorial exploratória (AFE), e a quinta etapa, análise fatorial confirmatória (AFC). O software utilizado foi o JASP versão 0.14.1. A AFE é uma técnica de interdependência útil para condensar informações em um menor conjunto de itens (HAIR et al., 2019). Enquanto que a AFC pertence à família de modelos estatísticos da modelagem de equações estruturais, que busca explicar as relações entre múltiplos fatores (HAIR et al., 2019). Essas técnicas já foram aplicadas em pesquisas com o objetivo de desenvolver uma escala das práticas sustentáveis na gestão da cadeia de suprimentos (DAS, 2017), abordar aspectos das práticas sustentáveis em cadeias de suprimentos localizados em economias emergentes (MANI; GUNASEKARAN; DELGADO, 2018; VANALLE et al., 2017) e relacionar motivadores da sustentabilidade, práticas sustentáveis e desempenho corporativo (BALIGA; RAUT; KAMBLE, 2020; KITSIS; CHEN, 2020; TIPU; FANTAZY, 2020).

4 ANÁLISE DE DADOS

Este capítulo foi elaborado a partir das respostas obtidas da aplicação do questionário e é composto por três subseções.

4.1 CARACTERÍSTICAS DOS RESPONDENTES

Foram convidados para participar da pesquisa um total de 306 respondentes envolvidos com o tema reciclagem de navios no Brasil. Os detalhes de contato foram obtidos usando uma combinação de sites de empresas dos setores de *upstream*, *midstream*, *downstream*, energia, transportadora e distribuidoras de gás e empresas de consultorias; da rede social profissional e do banco de dados de participantes de consultas públicas relacionadas ao tema de encerramento de vida operacional de navios, assunto atual no cenário brasileiro.

O questionário online elaborado era composto por duas seções. Na primeira seção foram solicitadas informações para caracterização da amostra (nome, e-mail, formação acadêmica, empresa, cargo e tempo no cargo atual). A segunda seção era composta por 27 afirmativas, onde solicitava que o respondente indicasse o seu nível de concordância em uma escala Likert de 5 níveis, sendo 1 significando discordância total e 5 concordância total com determinada afirmação. Ao todo 128 respostas foram retornadas, sem dados perdidos, representando uma taxa de resposta de 41,8%, que está acima do limite mínimo aceitável para pesquisas *online* (NULTY, 2008). A adequação do tamanho da amostra permanece como uma questão contestável em estudos baseados em modelagem de equações estruturais (WESTLAND, 2010). A regra de 10 observações por item como um limite inferior de tamanho de amostra apesar do seu favoritismo e simplicidade (KOCK; HADAYA, 2016), incentiva pesquisadores a selecionar um número menor de itens por fator a fim de controlar o custo do estudo ou a extensão de um instrumento de pesquisa (WESTLAND, 2010). A calculadora desenvolvida por Soper (2021) determina o número mínimo do tamanho da amostra necessário para um estudo de modelagem de equações estruturais considerando: o número de variáveis itens e fatores, tamanho do efeito previsto, probabilidade desejada e o nível de poder estatístico. Dessa maneira, esta pesquisa, que possui 128 respostas, atende ao tamanho mínimo de amostra de 119, retornado pela calculadora de Soper. O perfil dos

participantes da pesquisa é mostrado na Tabela 1, incluindo formação acadêmica, setor da empresa na perspectiva da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios, cargo e tempo de experiência no trabalho.

Tabela 1 - Perfil dos respondentes

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	QUANTIDADE	PORCENTAGEM
Formação acadêmica:	Especialização.	41	32,0
	Mestrado.	34	26,6
	Ensino superior.	32	25,0
	Doutorado.	17	13,3
	Pós doutorado.	3	2,3
	Ensino médio.	1	0,8
	TOTAL	128	100,0
Setor da empresa:	Consultoria em engenharia naval.	25	19,5
	Serviços <i>offshore</i> .	20	15,6
	Governo.	13	10,2
	Universidade.	13	10,2
	Advocacia.	10	7,8
	Estaleiro.	9	7,0
	Associação.	8	6,3
	Gerenciamento de resíduos.	7	5,5
	Produtora de petróleo.	6	4,7
	Instituição financeira.	4	3,1
	Sociedade de classificação.	4	3,1
	Mídia.	3	2,3
	Instituto de pesquisa.	2	1,6
	ONG.	2	1,6
	Siderúrgica.	2	1,6
TOTAL	128	100,0	
Cargo:	CEO/Diretor(a)/Sócio(a).	41	32,0
	Gerente.	18	14,1
	Consultor(a).	10	7,8
	Professor(a).	10	7,8
	Engenheiro(a).	9	7,0
	Coordenador(a)	8	6,3
	Advogado(a).	7	5,5
	Analista.	7	5,5
	Especialista.	6	4,7
	Assessor(a).	5	3,9
	Estudante.	2	1,6
	Repórter.	2	1,6
	Pesquisador(a).	2	1,6
	Vistoriador(a).	1	0,8
	TOTAL	128	100,0
Tempo de experiência:	Menos de 5 anos.	70	54,7
	Entre 5 a 10 anos.	26	20,3
	Entre 11 a 20 anos.	17	13,3
	Acima de 20 anos.	15	11,7
	TOTAL	128	100,0

Fonte: Elaborada pela autora.

A maioria dos respondentes possui no mínimo graduação completa, sendo que 32,0% possuem alguma especialização e 26,6% possuem mestrado. Uma grande variedade de empresas participantes deste questionário foi verificada, contemplando diversos *stakeholders* de uma possível cadeia de suprimentos de reciclagem de navios do Brasil. As empresas de consultoria de engenharia naval representam 19,5%, seguida das empresas voltadas para serviços *offshore* que representam 15,6%. A participação do governo é composta pela ANP, Assembleia Legislativa Estadual do Rio de Janeiro, institutos estaduais de meio ambiente, Marinha do Brasil e secretarias estaduais de desenvolvimento. Destaque também para os 6,3% da associação que contemplam a participação de Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ), Cluster Tecnológico Naval do Estado do Rio de Janeiro, Federação das Indústrias do Espírito Santo (FINDES) e do Rio de Janeiro (FIRJAN), SINAVAL e Sociedade Brasileira de Engenharia Naval (SOBENA). Um total de 32,0% dos entrevistados são CEO's, diretores ou sócios das suas respectivas empresas. Além disso, 14,1% ocupam cargos gerenciais. Em termos de tempo de experiência no cargo, a maioria (54,7%) está no cargo há menos de 5 anos, 20,3% estão no cargo entre 5 a 10 anos e 13,3% estão entre 11 e 20 anos no cargo. Com a maioria dos respondentes com cargos da alta administração e com experiência considerável, a precisão e legitimidade dos dados coletados foram garantidas (HOMBURG et al., 2012).

4.2 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

Os resultados das estatísticas descritivas dos itens, incluindo a média, desvio padrão são apresentados na Tabela 2. Os 27 itens foram rotulados de acordo com a respectiva prática sustentável. Os itens das práticas colaborativas foram rotulados de PC1 a PC12, enquanto que nas práticas gerenciais os itens foram rotulados de PG1 a PG12 e os itens das práticas sociais foram rotulados de PS1 a PS3.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas dos itens

(continua)			
ITENS	AUTORES (conforme nº do Quadro 2 - Portfólio)	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
Práticas colaborativas			
PC1: Programas de financiamento	8, 9 e 10	2,01	1,01
PC2: Fundos de compensação socioambiental	6 e 31	2,21	0,96
PC3: Interação entre governo e cadeia de suprimentos de reciclagem de navios	6, 9, 23 e 31	2,62	1,14
PC4: Demanda por materiais recuperados	2, 8, 9, 20 e 29	3,63	1,17
PC5: Impacto das flutuações no preço da sucata	4, 20 e 29	3,94	1,16
PC6: Oferta de navios	4, 20 e 29	4,34	0,87
PC7: Compartilhamento de recursos	2, 6 e 8	2,52	1,04
PC8: Compartilhamento de informações	2, 6, 8, 20 e 26	2,56	1,06
PC9: Cooperação técnica para cumprimento de regulamentações nacionais	8, 9, 13, 10, 18, 25 e 31	2,92	1,08
PC10: Cooperação técnica para cumprimento de regulamentações internacionais	8, 9, 13, 10, 18, 25 e 31	3,02	1,09
PC11: Cursos de formação profissional	4 e 6	2,56	1,03
PC12: Inclusão de regulamentações internacionais ao ambiente regulatório nacional	1, 3, 4, 5, 13, 21, 23, 29 e 30	3,14	1,11
Práticas gerenciais			
PG1: Licenciamento em gerenciamento de resíduos	11, 16, 21 e 28	3,73	1,10
PG2: Preservação ambiental nas instalações de reciclagem	16, 21, 22, 28, 29 e 30	3,12	1,03
PG3: Segurança operacional nas instalações de reciclagem	16, 21, 22, 25, 28, 29 e 30	3,08	1,11
PG4: Inventário de materiais perigosos para elaboração do plano de reciclagem	11, 13, 16 e 28	3,78	1,12
PG5: Monitoramento da condição ambiental nas instalações de reciclagem	1, 16, 21, 22, 28 e 30	3,18	1,04
PG6: Acesso seguro nas instalações de reciclagem	16, 21, 22, 25, 28, 29 e 30	3,30	1,05
PG7: Treinamento dos funcionários	21, 25, 28, 29 e 30	3,60	1,00
PG8: Fornecimento de equipamentos de proteção	21, 22, 25 e 28	4,11	0,93
PG9: Garantia das condições trabalhistas	21, 22 e 28	3,64	1,01
PG10: Saúde e bem estar dos funcionários	21, 22 e 28	3,20	1,15

Tabela 2 - Estatísticas descritivas dos itens

(conclusão)			
ITENS	AUTORES (conforme nº do Quadro 2 - Portfólio)	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
PG11: Qualificação dos funcionários	21, 22, 28, 29 e 30	3,17	1,10
PG12: Registro de acidentes de trabalho	21, 22 e 28	3,70	1,08
Práticas sociais			
PS1: Atuação da sociedade para melhoria das regulamentações	3, 4, 5, 8 e 16	2,70	1,13
PS2: Conscientização sobre resíduos perigosos	1, 3, 4, 5, 7, 8, 12, 14, 20, 24 e 26	2,84	1,17
PS3: Conscientização sobre condições trabalhistas	3, 4, 5, 7, 9, 12 e 15, 16, 17, 19, 22, 23, 24 e 27	2,70	1,11

Fonte: Elaborada pela autora.

A média dos itens em escala Likert fornece uma indicação sobre o nível de concordância sobre as práticas sustentáveis tendo em vista as percepções da maioria dos respondentes. Enquanto o desvio padrão expressa o grau de dispersão de um conjunto de dados. Dentro das práticas colaborativas, a “PC6 - Oferta de navios” (4,34) e “PC5 - Impacto das flutuações no preço da sucata” (3,94) são itens mais visados dentro desse conjunto. No entanto, a cadeia de suprimentos de reciclagem de navios ainda requer principalmente a oferta de “PC1 - Programas de financiamento” (2,01) e “PC2 - Fundos de compensação socioambiental” (2,21). A respeito das práticas gerenciais, percebe-se comprometimento, por parte dos gestores e alta administração, com meio ambiente e funcionários. Esse resultado é congruente com a literatura em geral demonstrando que as práticas sustentáveis dentro da cadeia de suprimentos são projetadas com foco na minimização dos impactos ambientais (ESFAHBODI et al., 2017). Além disso, constata-se preparo das empresas aos requisitos impostos por regulamentações internacionais referentes à operacionalidade da atividade de reciclagem de navios. Em relação às práticas sociais fica constatado que elas ainda não foram implementadas no Brasil, algo que é coerente tendo em vista que a cadeia de suprimentos de reciclagem de navios no Brasil ainda não está desenvolvida, portanto não seria comum encontrar tais práticas sociais. Apesar disso, a urgência em abordar temas como segurança jurídica, conscientização sobre resíduos perigosos e condições trabalhistas é percebida em debates como os realizados pela Sobena, pelo Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás, pelo Capítulo Estudantil *Society of Petroleum Engineers* (SPE) e

pela empresa Destri Energy (2021), no qual a autora desta pesquisa já teve a oportunidade de participar como palestrante.

4.3 ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA E ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA

Entre as suposições estatísticas de uma análise fatorial Hair et al. (2019) afirmam que os desvios de normalidade, linearidade e homocedasticidade diminuem as correlações observadas. No caso da normalidade, de acordo com o teorema do limite central à medida que as amostras ficam maiores (geralmente maiores que 30) o pressuposto de normalidade é atendido, independentemente do formato dos dados da amostra (FIELD, 2020). Além disso, a multicolinearidade é desejada para identificar conjuntos de variáveis (HAIR et al., 2019). Em relação a linearidade, pesquisadores como Schreiber (2021) aconselham tratar as escalas do tipo Likert como dados categóricos ordenados. Por fim, a homocedasticidade não se aplica, pois não foi objeto de estudo desta pesquisa investigar as diferenças de grupos.

Primeiramente foi realizada a AFE para condensar os itens das práticas sustentáveis da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios. Inicialmente foi verificada na matriz de correlação dos itens a presença de correlações maiores que 0,3 e significativas (HAIR et al., 2019). Em seguida, o teste de esfericidade de Bartlett, utilizado para verificar a presença de correlações entre as variáveis, resultou no valor de 941,951 com nível de significância a 0,1%. A hipótese nula desse teste indica a matriz de correlação como uma matriz de identidade. Como o valor de significância foi menor que 5%, as correlações existem e são significantes podendo assim prosseguir com a análise (BUDAEV, 2010; HAIR et al., 2019). Na sequência o teste de adequação da amostra Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) resultou em 0,834, sendo que quanto mais próximo de 1 melhor (BUDAEV, 2010). As medidas de adequação da amostra individual (para cada item das práticas sustentáveis) possuem valores acima de 0,5 (HAIR et al., 2019).

A extração de fatores é considerada um processo de tomada de decisão por parte da pesquisadora (SCHREIBER, 2021). Foram considerados os métodos de análise paralela, *scree plot* e a priori (HAIR et al., 2019), que igualmente resultaram em três fatores denominados de práticas colaborativas, práticas gerenciais e práticas

sociais. Assim como ocorre com a seleção do método de extração de fatores, Hair et al. (2019) pontuam que a escolha do método de rotação deve ser realizada conforme as necessidades particulares da pesquisa. Com isso, a rotação ortogonal varimax apresenta itens com cargas fatoriais acima de 0,5 para um fator especificamente (HAIR et al., 2019). Após três iterações, a Tabela 3 apresenta a matriz de cargas fatoriais com extração de fatores pelo método a priori, rotação ortogonal varimax e com a última linha evidenciando a consistência de toda a escala com o coeficiente alfa de Cronbach (HAIR et al., 2019).

Tabela 3 - Matriz de cargas fatoriais

ITENS	PRÁTICAS COLABORATIVAS	PRÁTICAS GERENCIAIS	PRÁTICAS SOCIAIS
PC8: Compartilhamento de informações	0,625		
PC11: Cursos de formação profissional	0,555		
PC3: Interação entre governo e cadeia de suprimentos de reciclagem de navios	0,526		
PC7: Compartilhamento de recursos	0,518		
PC1: Programas de financiamento	0,515		
PC10: Cooperação técnica para cumprimento de regulamentações internacionais	0,511		
PG10: Saúde e bem estar dos funcionários		0,728	
PG7: Treinamento dos funcionários		0,716	
PG5: Monitoramento da condição ambiental nas instalações de reciclagem		0,711	
PG6: Acesso seguro nas instalações de reciclagem		0,702	
PG2: Preservação ambiental nas instalações de reciclagem		0,663	
PG9: Garantia das condições trabalhistas		0,644	
PG3: Segurança operacional nas instalações de reciclagem		0,623	
PG8: Fornecimento de equipamentos de proteção		0,623	
PG11: Qualificação dos funcionários		0,598	
PG12: Registro de acidentes de trabalho		0,592	
PS3: Conscientização sobre condições trabalhistas			0,795
PS2: Conscientização sobre resíduos perigosos			0,759
PS1: Atuação da sociedade para melhoria das regulamentações			0,747
Alfa de Cronbach	0,737	0,891	0,826

Fonte: Elaborada pela autora.

Conforme indicado pelas cargas fatoriais, o primeiro fator indica que as práticas colaborativas, faz referência ao compartilhamento de informações (0,625), cursos de formação profissional (0,555), interação entre governo e cadeia de suprimentos de

reciclagem de navios (0,526), compartilhamento de recursos (0,518), programas de financiamento (0,515) e cooperação técnica para cumprimento de regulamentações internacionais (0,511). O segundo fator, denominado de práticas gerenciais engloba saúde e bem estar dos funcionários (0,728), treinamento dos funcionários (0,716), monitoramento da condição ambiental nas instalações de reciclagem (0,711), acesso seguro nas instalações de reciclagem (0,702), preservação ambiental nas instalações de reciclagem (0,663), garantia das condições trabalhistas (0,644), segurança operacional nas instalações de reciclagem (0,623), fornecimento de equipamentos de proteção (0,623), qualificação dos funcionários (0,598) e registro de acidentes de trabalho (0,592). O terceiro e último fator, práticas sociais, abrange a conscientização sobre condições trabalhistas (0,795), conscientização sobre resíduos perigosos (0,759) e atuação da sociedade para melhoria das regulamentações (0,747).

Com objetivo de verificar a relação entre as práticas sustentáveis bem como avaliar o grau de generalidade dos resultados foi realizada a AFC sobre uma perspectiva confirmatória. A avaliação da validade do modelo de medição compreende a análise da qualidade de ajuste do modelo (do inglês *Goodness-of-fit* ou GOF) e a validade do construto. A GOF indica o nível de adequação em que o modelo especificado reproduz a matriz de covariância entre os itens. As diversas medidas de GOF são classificadas em três grupos gerais: índices de ajuste absoluto, índices de ajuste incremental e índices de ajuste de parcimônia. De modo a evitar práticas desaconselháveis na especificação do modelo assim como a utilização de dois ou três itens para representar cada fator, autores sugerem usar pelo menos um índice absoluto e um índice incremental, além do valor qui-quadrado e do grau de liberdade (FAN et al., 2016; HAIR et al., 2019).

Entre os índices de ajuste absoluto, o qui-quadrado retornou um valor de 209,101, com grau de liberdade 149 e p-valor estatisticamente significativo a 0,1%. Sabendo que o teste de qui-quadrado é difícil de ser utilizado como o único indicador de ajuste de modelo (FAN et al., 2016; HAIR et al., 2019), várias alternativas de índices de adequação foram propostos para avaliação geral ajuste do modelo (FAN et al., 2016; SHARMA et al., 2005). A raiz do erro quadrático médio de aproximação (do inglês *Root Mean Square Error of Approximation* ou RMSEA) e raiz padronizada do resíduo médio (do inglês *Standardized Root Mean Residual* ou SRMR) possuem

valores respectivamente 0,056 e 0,073, são menores que 0,08 e estão dentro dos níveis aceitáveis (FAN et al., 2016; HAIR et al., 2019).

Em relação aos índices de ajuste incremental recomenda-se que seu valores sejam próximos de 1 de forma a confirmar que o modelo possui bom ajuste (FAN et al., 2016; HAIR et al., 2019). O índice de ajuste comparativo (do inglês *Comparative Fit Index* ou CFI) possui valor de 0,928 e o índice de Tucker Lewis (TLI) tem valor de 0,917.

Os índices de parcimônia não foram analisados, pois eles são úteis para a comparação do ajuste de dois modelos, sendo um mais complexo que o outro (HAIR et al., 2019), e esta não foi a proposta de estudo desta pesquisa.

Após a verificação da qualidade de ajuste do modelo por diversos parâmetros, prosseguiu com a validade de construto. Nesta etapa o objetivo era verificar se determinado conjunto de itens reflete com precisão o fator que ele foi projetado para medir, ou seja, analisar a precisão da medição (HAIR et al., 2019). A validade de construto é formada por quatro componentes: validade convergente, validade discriminante, validade nomológica e validade de expressão. Essa última validade foi estabelecida antes da realização da AFC. A compreensão sobre o conteúdo e significado de cada indicador foi verificada com os especialistas envolvidos com a atividade de reciclagem de navios a ser desenvolvida no Brasil (etapa 2 da metodologia), conforme discutido no terceiro capítulo, método de pesquisa. Uma vez que o JASP não fornece todas as funcionalidades para a validade de construto, o software R versão 4.0.0 foi utilizado para auxiliar nesta etapa. A Tabela 4 apresenta os resultados da validade convergente e discriminante.

Tabela 4 - Validade convergente e discriminante

	CR	Fornell & Larcker			Joreskog	
		PRÁTICAS COLABORATIVAS	PRÁTICAS GERENCIAIS	PRÁTICAS SOCIAIS	PRÁTICAS COLABORATIVAS	PRÁTICAS GERENCIAIS
PRÁTICAS COLABORATIVAS	0,735	0,566				
PRÁTICAS GERENCIAIS	0,892	0,486	0,674		80,725***	
PRÁTICAS SOCIAIS	0,826	0,292	-0,084	0,783	102,650***	135,330***

Fonte: Elaborada pela autora.

Fornell & Larcker: raiz quadrada de AVE na diagonal em negrito.

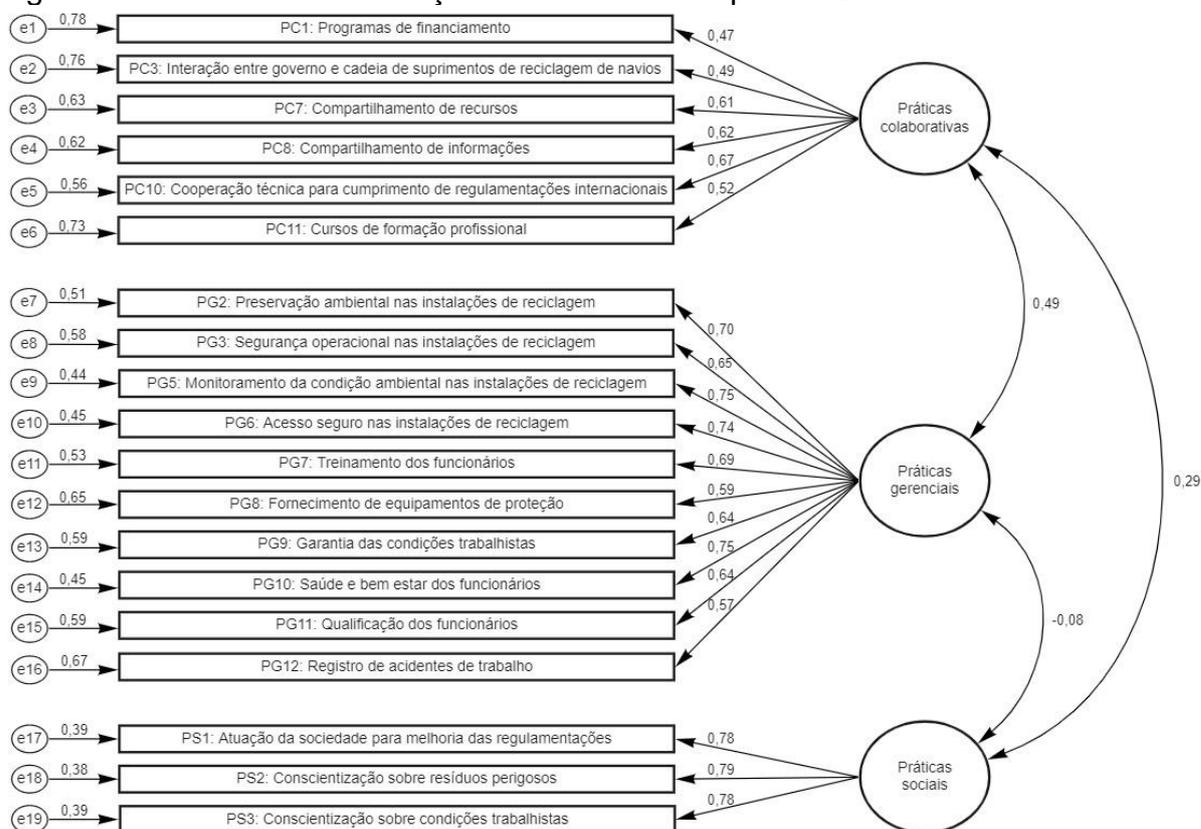
*** = p-valor < 0.001

A validade convergente tem como objetivo identificar se os itens convergem com uma elevada proporção de variância comum para determinado fator (HAIR et al., 2019). Uma maneira de analisar a validade convergente ocorre pelos valores das cargas fatoriais. Todos os itens obtiveram cargas fatoriais padronizadas significativas e maiores que 0,5 (ANDERSON; GERBING, 1988; HAIR et al., 2019). Outro indicador de convergência é a variância média extraída (do inglês *average variance extracted* ou AVE). Neste caso, as práticas colaborativas (0,320) e práticas gerenciais (0,454) não alcançaram valor semelhante e/ou superior a 0,5 (HAIR et al., 2019). Há também a confiabilidade de construto (do inglês *construct reliability* ou CR). Todos os valores desse indicador de validade convergente foram superiores ao valor de 0,7 (HAIR et al., 2019). Apesar da AVE exibir resultados mistos todos fatores passaram nos outros dois testes adicionais, dessa forma os resultados gerais suportam a validade convergente.

A validade discriminante tem a finalidade medir o nível de diferença entre os fatores. Uma maneira de verificar a validade discriminante é através das correlações entre dois fatores, nesta pesquisa as estimativas são menores que 0,9 (ANDERSON; GERBING, 1988; BAGOZZI; PHILLIPS, 1982; HAIR et al., 2019). Além disso, a validade discriminante pode ser identificada ao verificar a ausência do valor 1 no intervalo de confiança da correlação para cada par de fator (KOUFTEROS, 1999). Portanto há evidência de validade discriminante considerando que os intervalos de confiança das correlações par a par dos fatores são: práticas colaborativas e práticas gerenciais [0,314, 0,658], práticas colaborativas e práticas sociais [0,005, 0,086] e práticas gerenciais e práticas sociais [-0,410, -0,284]. Outra maneira de verificar a validade discriminante é através do método de Fornell e Larcker, onde a raiz quadrada da AVE deve ser maior que as estimativas de correlações entre os fatores (FORNELL; LARCKER, 1981). Com isso verifica-se que a raiz quadrada da AVE é superior a todas as estimativas de correlações. De modo adicional o método de Joreskog é uma alternativa para investigar a validade discriminante. Esse método consiste em fixar a carga de um fator igual a 1 e realizar o teste de diferença do qui-quadrado (com o auxílio da ANOVA), sendo que a regra para encontrar validade discriminante é encontrar p-valor menor que 5% e/ou qui-quadrado maior que 3,84 (ANDERSON; GERBING, 1988; KOUFTEROS, 1999). Assim a validade discriminante foi alcançada em todas as quatro alternativas anteriormente discutidas.

A validade nomológica pode ser examinada através das coerências das correlações entre os fatores em um modelo de medição (HAIR et al., 2019). A Figura 3 apresenta o modelo de mensuração com os resultados das relações entre fatores e seus respectivos itens. As estimativas das covariâncias entre os fatores mostra uma forte relação positiva entre as práticas colaborativas e as práticas gerenciais (0,49) sugerindo que, à medida que as empresas e instalações de reciclagem estão se preparando para essa atividade, colaborações e interações entre *stakeholders* vão emergindo. De modo semelhante a covariância entre as práticas colaborativas e as práticas sociais (0,29) indicam o trabalho conjunto dessas duas práticas para consolidação de uma cadeia de suprimentos reciclagem de navios no Brasil através da conscientização socioambiental em um ambiente colaborativo. A covariância negativa entre práticas gerenciais e práticas sociais (-0,08) pode ser explicada pelo estágio inicial de estruturação da atividade de reciclagem no Brasil, indicando espaço significativo para que a relação entre essas práticas seja desenvolvida. Os coeficientes de regressão dos itens são significativos a 0,1%.

Figura 3 - Modelo de mensuração com estimativas padronizadas



Fonte: Elaborada pela autora.

Em resumo a EFA e CFA, cujos resultados são apresentados na Tabela 5, contribuíram para a simplificação dos 27 itens em 19 itens e análise das relações entre as práticas gerenciais, práticas colaborativas e práticas sociais. Verifica-se que as práticas gerenciais é o fator com maior número de itens (10 no total), indicando sua relevância para desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos sustentável de reciclagem de navios. Cada uma dessas práticas sustentáveis é amplamente discutida na próxima seção.

Tabela 5 - Comparação das práticas sustentáveis após AFE e AFC

ITENS	AFE / AFC
Práticas colaborativas	
PC1: Programas de financiamento	x
PC2: Fundos de compensação socioambiental	
PC3: Interação entre governo e cadeia de suprimentos de reciclagem de navios	x
PC4: Demanda por materiais recuperados	
PC5: Impacto das flutuações no preço da sucata	
PC6: Oferta de navios	
PC7: Compartilhamento de recursos	x
PC8: Compartilhamento de informações	x
PC9: Cooperação técnica para cumprimento de regulamentações nacionais	
PC10: Cooperação técnica para cumprimento de regulamentações internacionais	x
PC11: Cursos de formação profissional	x
PC12: Inclusão de regulamentações internacionais ao ambiente regulatório nacional	
Práticas gerenciais	
PG1: Licenciamento em gerenciamento de resíduos	
PG2: Preservação ambiental nas instalações de reciclagem	x
PG3: Segurança operacional nas instalações de reciclagem	x
PG4: Inventário de materiais perigosos para elaboração do plano de reciclagem	
PG5: Monitoramento da condição ambiental nas instalações de reciclagem	x
PG6: Acesso seguro nas instalações de reciclagem	x
PG7: Treinamento dos funcionários	x
PG8: Fornecimento de equipamentos de proteção	x
PG9: Garantia das condições trabalhistas	x
PG10: Saúde e bem estar dos funcionários	x
PG11: Qualificação dos funcionários	x
PG12: Registro de acidentes de trabalho	x

Tabela 5 - Comparação das práticas sustentáveis após AFE e AFC

(conclusão)	
ITENS	AFE / AFC
Práticas sociais	
PS1: Atuação da sociedade para melhoria das regulamentações	x
PS2: Conscientização sobre resíduos perigosos	x
PS3: Conscientização sobre condições trabalhistas	x

Fonte: Elaborada pela autora.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Conforme mostrado na Tabela 5, os resultados da EFA e da CFA são semelhantes em termos dos itens que compõem cada uma das três práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos de reciclagem de navios. Cada fator, juntamente com seus itens, são discutidos nas subseções subsequentes.

5.1 PRÁTICAS COLABORATIVAS

Com base na visão baseada nos recursos e na teoria dos *stakeholders* a colaboração entre *stakeholders* é considerada força motriz por trás das práticas de sustentabilidade (LUTHRA; MANGLA, 2018; MANI; GUNASEKARAN; DELGADO, 2018; NOURI; NIKABADI; OLFAT, 2020), posto que determinados recursos estratégicos só existem à nível da gestão da cadeia de suprimentos (TIPU; FANTAZY, 2020). De acordo com Kitsis e Chen (2020) a construção de relacionamentos e colaboração entre *stakeholders* pode levar muito tempo antes que esses esforços mútuos sejam concretizados. Um retrato dessa colaboração entre os *stakeholders* é vista a partir da recente criação do Cluster Tecnológico Naval do Rio de Janeiro, associação que busca consolidar a cooperação e contribuir para o desenvolvimento das atividades econômicas relacionadas ao mar, e que possui o descomissionamento e reciclagem de navios como um de seus segmentos-foco (CLUSTER TECNOLÓGICO NAVAL DO RIO DE JANEIRO (CTN-RJ), 2021).

O governo também desempenha papel importante na implementação de práticas colaborativas em toda cadeia de suprimentos (TSAI et al., 2021). A meta-análise realizada por Qorri, Gashi e Kraslawski (2021) identificou grandes oportunidades de melhorias com a implementação de práticas sustentáveis em cadeias de suprimentos onde os requisitos regulatórios ambientais e sociais foram implementados de maneira tardia. Apesar do estágio inicial do ambiente regulatório sobre reciclagem de navios no Brasil, o Governo vem atuando e conversando com *stakeholders* do setor. Fruto dessa interação é o Projeto de Lei nº 1584, de 28 abril de 2021 (PL nº 1584/2021), proposta de regulamentação da atividade de reciclagem de embarcações em trâmite na Câmara dos Deputados (BRASIL, 2021). Conforme o PL nº 1584/2021, as embarcações são definidas como “qualquer construção, incluindo as plataformas flutuantes e, quando rebocadas, as fixas, sujeita a inscrição

na autoridade marítima e suscetível de se locomover na água, por meios próprios ou não, transportando pessoas ou cargas”. Embora seja relevante possuir uma regulamentação específica sobre esse assunto, o Brasil possui outras referências normativas nacionais que podem corroborar para a atividade de reciclagem de navios: i) Normas Reguladoras do Ministério do Trabalho, em especial Norma Reguladora nº 34 (NR-34), que estabelece os requisitos mínimos e as medidas de proteção à Segurança, Saúde e ao Meio Ambiente, nas atividades da indústria de construção, reparação e desmonte naval; ii) Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; iii) Instrução Normativa Interministerial MD/MMA nº 2, de 7 de julho de 2016, que estabelece procedimentos de autorização para a movimentação de cascos de ex-navios; iv) Normas da Autoridade Marítima, especialmente as NORMANS N01, sobre embarcações empregadas na navegação em mar aberto; N06, sobre reconhecimento de sociedades classificadoras e certificadoras (entidades especializadas) para atuarem em nome do Governo brasileiro; N08, sobre tráfego e permanência de embarcações em águas jurisdicionais brasileiras e N11, sobre obras, dragagem, pesquisa e lavra de minerais sob, sobre e às margens das águas sob jurisdição brasileira e v) Normas e Regulamentos da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

No caso das plataformas *offshore* a serem descomissionadas deve-se inicialmente cumprir requisitos estabelecidos pela ANP através da Resolução nº 817, de 24 de abril de 2020, que trata do descomissionamento de instalações de exploração e produção de petróleo e gás natural (equipamentos submarinos, plataformas e poços), da inclusão de área terrestre sob contrato em processo de licitação e da alienação e reversão de bens. Essa resolução, além de conciliar procedimentos requeridos pela ANP, IBAMA e Marinha do Brasil, revoga as resoluções da ANP nº 27/2006, 28/2006 e 25/2014, que tratavam, respectivamente, sobre regulamento técnico do programa de desativação de instalações na fase de produção; alienação e reversão de bens pertencentes de áreas de concessão e procedimentos a serem adotados na devolução de áreas na fase de exploração. Com essa unificação, as empresas são obrigadas a entregar um único Programa de Descomissionamento de Instalações (PDI), que garante maior segurança jurídica e ambiental, além de reduzir custos administrativos com a unificação das informações demandadas. Outro ponto

de bastante relevância refere-se à antecipação do prazo para a submissão do PDI em cinco anos antes da previsão de encerramento das atividades de produção de O&G *offshore* (ANP, 2019). Esse fato garante a previsibilidade necessária para que estruturas e investimentos sejam realizados pelo mercado a fim de fornecer serviços relacionados à atividade em questão (como serviços remoção e transporte de estruturas e gestão de resíduos).

No entanto a ausência de um regime aduaneiro específico para a reciclagem de navios inviabiliza o estabelecimento da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios, apesar da oferta e demanda por materiais recuperados no Brasil. A Receita Federal permite a extinção do regime aduaneiro diante do requerimento de destruição do bem, porém se o resíduo da destruição for economicamente utilizável, deve-se considerá-lo como um item importado, o que inevitavelmente incidiria impostos de importação. A Instrução Normativa da Receita Federal do Brasil nº 1.781, de 29 de dezembro de 2017, dispõe sobre o regime tributário e aduaneiro especial de bens destinados às atividades de exploração, desenvolvimento e produção das jazidas de petróleo e de gás natural (Repetro-Sped). Na modalidade de importação definitiva do Repetro-Sped, após decorrido o prazo de cinco anos, ocorre a suspensão do pagamento dos tributos convertendo-se em isenção em relação ao Imposto de Importação e do Imposto sobre Produtos Industrializados e alíquota de 0% em relação à contribuição para o PIS/Pasep-Importação e à contribuição Cofins-Importação.

Com uma regulamentação ainda em desenvolvimento assim como a estruturação inicial da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios no Brasil predomina-se um ambiente de incertezas econômicas e de custos provenientes dessa atividade no Brasil. O Painel Dinâmico de Descomissionamento de Instalações de Exploração e Produção da ANP surge como um canal oficial que permite identificar potenciais oportunidades na atividade de descomissionamento e que podem criar oportunidades reciclagem a partir da análise dos dados. Desta forma, o Painel é uma ferramenta importante, uma vez que disponibiliza informações (situação PDI, investimentos previstos, quantitativo de plataformas, etc) com confiabilidade e transparência sobre o descomissionamento de instalações de exploração e de produção de petróleo e gás natural no Brasil.

Além dos mecanismos de controle e regulação relacionados a questão ambiental e social, os órgãos governamentais possuem uma abordagem complementar a partir do momento que fornecem apoios financeiros, subsídios, isenções fiscais e programas de parceria público-privada para que a cadeia de suprimentos implemente práticas sustentáveis (NOURI; NIKABADI; OLFAT, 2020; QORRI; GASHI; KRASLAWSKI, 2021; WATKINSON, 2017). A falta de iniciativas governamentais adequadas e o alto custo inicial de implementação são barreiras na implementação de práticas sustentáveis (NARAYANAN; SRIDHARAN; KUMAR, 2019). Além disso, quando o investimento com tecnologia não é financeiramente viável recorre-se ao compartilhamento e/ou transferência de tecnologia entre *stakeholders* da cadeia de suprimentos sustentável (DIGALWAR et al., 2020). Exemplo prático disso é visto através do sucesso da parceria da IMO e o Governo de Bangladesh. Desde 2015 o projeto SENSREC Fases I, II e III, sendo essa última ainda em execução, permitiu melhorias na gestão da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios. Com o apoio financeiro do governo Norueguês ao valor de US\$ 2,6 milhões foram desenvolvidas capacidades jurídicas nacionais para adesão e implementação da HKC (IMO, 2021), além de um sistema robusto de gestão e governança e de treinamento para trabalhadores das instalações de reciclagem e demais *stakeholders* (AHMED; REDDY, 2021). Para a terceira fase, o projeto se concentrará na melhoria dos padrões de reciclagem de navios com a HKC e da capacitação do Governo de Bangladesh em legislação e gestão do conhecimento. Haverá também um foco na avaliação do impacto da pandemia de Covid-19 na gestão da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios de Bangladesh.

Se a importância da criação de incentivos é vista como um fator determinante para apoiar a atividade de reciclagem de navios, a perpetuação dessas iniciativas governamentais é algo indeterminado e motivo de insegurança, principalmente após o caso do governo chinês. Em 2019 o encerramento de incentivos forçou as instalações de reciclagem chinesas a interromperem a reciclagem de navios de bandeira estrangeiras. Na busca de melhores ganhos financeiros, os armadores substituíram essas instalações por outras para realizar a reciclagem de seus navios (HSUAN; PARISI, 2020).

Apesar do Brasil ainda não contar com um programa como SENSREC e nem com programas de subsídios, um resultado interessante desta pesquisa mostra que a

incipiente regulamentação nacional referente à reciclagem de navios bem como a ausência da inclusão de regulamentações internacionais no regulamento jurídico brasileiro não vem impedindo que os *stakeholders* de uma possível cadeia de suprimentos de reciclagem de navios no Brasil realizem práticas colaborativas de modo a atender os requisitos de regulamentações internacionais. No Brasil, o compartilhamento de recursos e informações e cooperação técnica para cumprimento de regulamentações internacionais já é pontual entre algumas instalações de reciclagem, empresas de consultoria e empresas internacionais. Esses resultados estão de acordo com a literatura, onde uma melhor colaboração, bem como uma boa implementação de práticas sustentáveis, é conquistada nas interações entre os *stakeholders* onde são compartilhados experiências, conhecimentos, informações e recursos (NOURI; NIKABADI; OLFAT, 2020; QORRI; GASHI; KRASLAWSKI, 2021; TIPU; FANTAZY, 2020; WATKINSON, 2017). Cabe ressaltar que a ratificação do HKC é um bom caminho para tornar a cadeia de suprimentos de reciclagem de navios sustentável (HSUAN; PARISI, 2020). No entanto, a vigência dessa regulamentação é um processo lento e duradouro, podendo comprometer a implementação de práticas sustentáveis nesta cadeia.

Mesmo com as práticas colaborativas dando seus sinais, os passos para o desenvolvimento da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios no Brasil são tímidos, onde cada navio que poderia ser reciclado no Brasil significa uma oportunidade desperdiçada para adentrar nesse mercado concorrido e adquirir experiência. Os *stakeholders* sugerem expandir estudos de viabilidade dessa atividade devido ao alto custo tributário e operacional, e questionam sobre integração entre os setores governamentais de forma a criar um consenso e promover políticas que desenvolvam a atividade de reciclagem de navios (OCAMPO; PEREIRA, 2019). Existem diversos ambientes que esses assuntos podem ser tratados, e com a urgência desse mercado o curso de formação profissional “Descomissionamento de Plataformas *Offshore* e Reciclagem de Navios e Embarcações Fluviais” ofertado pela Formação Executiva da Universidade Federal Fluminense (FEXUFF) e a Pós-Graduação em Descomissionamento de Sistemas de Produção de Petróleo e Revitalização de Ativos pela Faculdade Católica Salesiana campus Macaé (Rio de Janeiro) alinham a compreensão dos processos envolvidos na reciclagem de navios (aspectos legais, melhores práticas e métodos, gestão

ambiental e medidas mitigadoras) e uma visão de gestão do descomissionamento de plataformas *offshore*.

Essa reflexão segue em concordância com os resultados de Arvidsson-Kvissberg (2018), sobre a análise da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios na Ásia, que mostram que a cooperação entre *stakeholders* e um quadro regulatório nacional e são fundamentais para a melhoria dessa cadeia de suprimentos.

Um ponto interessante levantado por Jain, Pruyn e Hopman (2018) está relacionado ao impacto negativo das práticas colaborativas na principal estratégia competitiva: preços ofertados pelos navios. É improvável que o método *beaching* seja totalmente e imediatamente abandonado na esperança de melhorar os padrões sustentáveis em razão dos riscos de ganhos financeiros (ARVIDSSON-KVISSBERG, 2018). Em compensação ao aumento de custos, as melhorias no relacionamento com os *stakeholders* (SARKIS; GONZALEZ-TORRE; ADENSO-DIAZ, 2010) são revertidas em novos aportes de investimentos. Os acionistas estão cada vez mais direcionados para finanças sustentáveis e para uma avaliação da consciência coletiva em relação à Governança, Meio Ambiente e Sociedade (do inglês *Environmental, Social and Corporate Governance* ou ESG) (ARVIDSSON-KVISSBERG, 2018). Fortalece essa característica de uma cadeia de suprimentos de reciclagem de navios sustentável a Emenda à Proibição da Convecção da Basileia, adotada em 1995 e em vigor desde 5 de dezembro de 2019, que proíbe a exportação de resíduos perigosos de países mais desenvolvidos para países menos desenvolvidos.

Percebe-se que o incentivo ao desenvolvimento da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios é uma combinação de apoio governamental, reestruturação empresarial, economia favorável e mudanças sociais (ABDULLAH et al., 2013; KHAN et al., 2012). Sobre esse último aspecto, as embarcações abandonadas na Baía de Guanabara, que traz riscos à navegação e à saúde pública, está para ser solucionado com o projeto intitulado “Descomissionamento de embarcações abandonadas na Baía de Guanabara para reciclagem em estaleiros de Niterói”. Lançado pelo Programa de Desenvolvimento de Projetos Aplicados, da Prefeitura Municipal de Niterói, em parceria com a Universidade Federal Fluminense e a Fundação Euclides da Cunha, o projeto assume a responsabilidade de realizar o levantamento sobre as embarcações abandonadas, avaliação da remoção e reciclagem (UFF, 2021).

Portanto, a noção de responsabilidade social corporativa não é mais de domínio de uma empresa individual, e sim da cadeia de suprimentos abastecimento (AGRAWAL; SINGH, 2019; HSUAN; PARISI, 2020; RAHMAN; KIM; LARATTE, 2021). E a gestão da cadeia de suprimentos sustentável é um eixo fundamental, uma vez que uma empresa não pode cumprir os padrões da responsabilidade social corporativa a menos que toda a sua cadeia de suprimentos esteja completamente alinhada nesse tema (PAULRAJ; CHEN; BLOME, 2017). Através da mudança de práticas colaborativas a cadeia de suprimentos de reciclagem de navios pode ter melhorias significativas.

5.2 PRÁTICAS GERENCIAIS

Baseado no elevado número de itens, este fator é considerado a prática sustentável mais importante em uma cadeia de suprimentos de reciclagem de navios. Este resultado está de acordo com a literatura, destacando o envolvimento e comprometimento da alta gestão, através de motivações, incentivos, treinamento, políticas de educação, como a principal estratégia para implementação de práticas ambiental e socialmente sustentáveis (ESFAHBODI et al., 2017; LUTHRA; MANGLA, 2018; MATHIVATHANAN; KANNAN; HAQ, 2018; NARAYANAN; SRIDHARAN; KUMAR, 2019; NOURI; NIKABADI; OLFAT, 2020).

No que diz respeito às práticas sustentáveis por parte dos gestores das empresas, verifica-se que as questões relativas ao pagamento de salários mínimos, equidade, saúde e segurança, condições de trabalho, direitos laborais, educação e formação (DAS, 2017), quando devidamente tratadas pela alta administração, resulta na redução direta de acidente, aumento da produtividade e redução dos atrasos das entregas (MANI; GUNASEKARAN; DELGADO, 2018; QORRI; GASHI; KRASLAWSKI, 2021). Considerando que a adoção de práticas gerenciais neste estudo refere-se principalmente às instalações de reciclagem, representadas pelos estaleiros brasileiros, constata-se que as práticas gerenciais referentes às condições trabalhistas bem como a infraestrutura, recebem atenção satisfatória (OCAMPO; PEREIRA, 2019). Conforme dados do Sinaval (2018) atualmente existem 36 estaleiros segmentados da seguinte maneira: 12 de grande porte, 22 de médio porte e dois estaleiros militares. O estado do Rio de Janeiro é o que apresenta a maior

quantidade de estaleiros, seguido de Santa Catarina com cinco e Rio Grande do Sul e São Paulo, ambos com três.

No Brasil, a busca em considerar requisitos ambientais pode ser percebida através da implementação da gestão ambiental interna nos estaleiros, na qual a operação depende da autorização de órgãos ambientais além de um ambiente regulatório ambiental nacional bastante rigoroso. Esse resultado é validado no estudo em Nouri, Nikabadi e Olfat (2020) que evidenciou a implementação de auditorias de qualidade, normas e certificados de gestão ambiental e controle de vários poluentes como práticas necessárias para preservação ambiental. Dessa maneira as empresas aumentam sua reputação positiva perante aos outros *stakeholders* da cadeia de suprimentos em relação às questões sociais e adquirem acesso a novos recursos, conhecimentos e experiências (QORRI; GASHI; KRASLAWSKI, 2021).

Apesar do estágio inicial da atividade de reciclagem no Brasil (OCAMPO; PEREIRA, 2019), um respondente comentou sobre um estaleiro que realizou, tempos atrás, a reciclagem de navios das empresas Lloyd, Fronape e Docenave, além de navios de pequeno porte. No entanto, por motivos variados, essa atividade não foi adiante. Atualmente, embora os estaleiros brasileiros estejam ambientalmente e tecnicamente qualificados, são necessários investimentos nas instalações (guindastes, máquinas de corte, piso impermeável, sistema de drenagem, áreas concretadas); no treinamento dos funcionários para prevenção e controle de incêndio; no monitoramento ambiental e social e no gerenciamento de resíduos perigosos (JAIN; PRUYN; HOPMAN, 2017; OCAMPO; PEREIRA, 2019). A Política Nacional de Resíduos Sólidos, reforça a responsabilidade compartilhada do gerenciamento de resíduos entre os *stakeholders*. Esse ponto abriga o conceito de cadeia de suprimentos, impedindo a remoção e descarte de resíduos sem destinação final ambientalmente adequada. Nitidamente, algumas empresas prestadoras de serviço para o setor de O&G possuem capacidade e expertise no gerenciamento de resíduos perigosos, podendo ter seus serviços solicitados pelos estaleiros. O Centro de Estudo para Sistemas Sustentáveis da Univesidade Federal de Fluminense (2021) está trabalhando para a implementação de um laboratório especializado na identificação e quantificação de resíduos perigosos presentes nos navios. No cenário internacional, as instalações de reciclagem de navios realizam o monitoramento da concentração de resíduos perigosos no ar, água e solo e

possuem contratos com empresas autorizadas em gerenciamento de resíduos perigosos. A destinação final (incineração, aterro, recuperação ou armazenamento) varia conforme a característica do resíduo perigoso (compostos organohalogenados, metais tóxicos, compostos antiincrustantes, substâncias radioativas) (DNV-GL, 2018, 2019a, 2019b; WATKINSON, 2017).

Em uma perspectiva contrária encontram-se algumas instalações de reciclagem de navios na principal região do mundo desse mercado. Na Índia as condições trabalhistas são consideradas precárias frente às atividades de periculosidade presente na reciclagem (KARLIS; POLEMIS, 2016). Muitos trabalhadores não são treinados, não tem acesso a equipamentos de segurança adequados e os salários são baixos (ERIKSSON; SVENSSON, 2017; QAYUM; ZHU, 2018). Favorecida por uma região geográfica caracterizada pela zona entremarés, a Índia aplica o método *beaching*, no qual a reciclagem ocorre na praia sem qualquer restrição de contato de resíduos perigosos com o meio ambiente (QAYUM; ZHU, 2018). Essas condições aumentam as chances de acidentes (YUJUICO, 2014). Além disso, o aspecto de zona entremarés não pode servir como motivo de conformismo, tendo em vista a existência de alternativas de métodos menos agressivos ao meio ambiente e que utilizam estruturas como cais, docas secas, rampas impermeabilizadas e sistema de drenagem (OCAMPO; PEREIRA, 2019; SCHØYEN; BURKI; KURIAN, 2017). Starheim-Grøtter (2018), sugere um sistema de avaliação das práticas gerenciais considerando, por exemplo, infraestrutura (utilização de guindastes), processo (gerenciamento de resíduos) e contratos de trabalho. Embora Bangladesh venha procedendo investimentos significativos em práticas gerenciais através da melhoria da infraestrutura, de gestão de resíduos perigosos e de condições trabalhistas (WATKINSON, 2017), a concentração da atividade de reciclagem ainda se deve a seus custos de mão de obra e de conformidade mais baixos (CHOI et al., 2016; MIKELIS, 2019). Gunbeyaz, Kurt e Baumler (2019) contabilizaram 53 fatalidades e 78 trabalhadores feridos em instalações de reciclagem de Bangladesh.

A partir deste estudo, infere-se que, embora as pressões de *stakeholders* externos exerçam influência na adoção das práticas sustentáveis da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios, a mudança deve vir de dentro da organização. E neste ponto em questão o cenário visto no Brasil é vantajoso em comparação com

instalações de reciclagem de navios localizadas nos países asiáticos, principalmente no que tange a normas de proteção ambiental e de direitos trabalhistas.

Sendo assim, o comprometimento da gestão com as práticas sustentáveis é o primeiro sinal de mudança em uma cadeia de suprimentos sustentável (MATHIVATHANAN; KANNAN; HAQ, 2018) e reflete o reconhecimento da sustentabilidade como um objetivo estratégico de longo prazo, independente de pressões (PAULRAJ; CHEN; BLOME, 2017). Porém, o cumprimento de obrigações ambientais e de segurança reduz a competitividade da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios sustentáveis, uma vez que as suas ofertas de preço sobre navios em fim de vida são menores do que em cadeias de suprimentos de reciclagem de navios que não são sustentáveis (HSUAN; PARISI, 2020; MIKELIS, 2019). Uma lição é o caso da China, apesar de sua capacidade para lidar com navios maiores, tem perdido espaço para locais que não operam nos padrões ambientais e sociais, perdendo assim na negociação de preços oferecidos pelas instalações de reciclagem abaixo do padrão (RAHMAN; KIM, 2020).

5.3 PRÁTICAS SOCIAIS

A existência de um relacionamento entre associações e órgãos governamentais dedicados às questões ambientais e sociais, com políticas de apoio a associações e projetos de pesquisa profissional, facilitam a implementação de práticas sociais (DIGALWAR et al., 2020; NOURI; NIKABADI; OLFAT, 2020). Considerando a teoria dos *stakeholders* e a visão baseada em recursos, a atuação da sociedade e ONG's como pressão força as empresas a implementar estratégias ecologicamente corretas, caso contrário as empresas não destinariam recursos para esse objetivo (TSAI et al., 2021; VANALLE et al., 2017).

Práticas sustentáveis com foco no aspecto social foram recentemente implantadas em muitas empresas e poucas pesquisas foram realizadas sobre esse aspecto (NOURI; NIKABADI; OLFAT, 2020; QORRI; GASHI; KRASLAWSKI, 2021; TSAI et al., 2021). Essa condição é verificada nos resultados desta pesquisa, posto que as práticas sociais possuem relação baixa com práticas colaborativas e relação negativa com práticas gerenciais. Isso ocorre, pois a cadeia de reciclagem de navios no Brasil ainda não está estruturada. Com isso, a cadeia de suprimentos de

reciclagem de navios não tem sido capaz de abraçar os aspectos sociais de uma maneira aceitável às intervenções de ONG's, que buscam promover melhor transparência na gestão dessa cadeia (HSUAN; PARISI, 2020).

Apesar disso, diversas ONG's presentes no Brasil estão envolvidas em questões sobre a atividade de reciclagem de navios. Entre elas estão a Associação Brasileira dos Expostos ao Amianto (ABREA), fundada em 1995 com o objetivo de conscientizar à população em geral, trabalhadores e opinião pública, sobre os riscos do amianto e existência de produtos e tecnologias substitutas. Outra associação é MarBrasil, fundada em 2004, tem como objetivo a preservação e uso racional do ecossistema marinho-costeiro, tendo participado de eventos relacionados à atividade de reciclagem de navios no Brasil.

Estudos mostram que a segurança do trabalhador e direitos humanos não foram considerados práticas sociais influentes para mudança da cadeia de suprimentos por parte dos gestores e governo, sugerindo que esses *stakeholders* priorizam benefícios econômicos em detrimento dos direitos trabalhistas (DAS, 2017; MATHIVATHANAN; KANNAN; HAQ, 2018). Isso vem sendo alterado nos últimos anos através da capacidade das ONG's em vincular uma imagem corporativa negativa em nome do bem coletivo da sociedade através da divulgação de atitudes fora dos padrões estabelecidos (ARVIDSSON-KVISSBERG, 2018; PAULRAJ; CHEN; BLOME, 2017). Dessa forma, as ONG's se tornaram adeptas de responsabilizar as organizações da cadeia de suprimentos por seu impacto ambiental e condições trabalhistas (PAULRAJ; CHEN; BLOME, 2017). Especificamente na gestão da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios, as ONG's estão posicionadas em trabalhar para promover segurança dos trabalhadores e preservação do meio ambiente por meio da divulgação de informações, e conseqüentemente conscientização sobre resíduos perigosos e condições trabalhistas (HIREMATH; PANDEY; ASOLEKAR, 2016).

Portanto, a sociedade se tornou um *stakeholder* cada vez mais presente devido à capacidade de compartilhar e espalhar informações de forma exponencial. No entanto, a cadeia de suprimentos de reciclagem de navios possui aspecto *business-to-business*, onde a maioria da sociedade desconhece suas particularidades, sendo essa uma das razões pela qual a pressão às práticas sociais não ocorre (MILIOS et al., 2019). A sociedade nem sempre será suficiente para iniciar a mudança

sustentável, porém não se pode subestimar a sua forte influência, principalmente em situações de grande repercussão. Contrário a destinação final de um porta-aviões francês da classe *Clemenceau* nas águas indianas, o *Greenpeace* iniciou uma campanha que impulsionou o Governo indiano a barrar a entrada do navio e designar um comitê de especialistas para avaliar os perigos associados à reciclagem, utilizado para posterior criação de um regulamento indiano de reciclagem de navios (AHMED; REDDY, 2021). Recentemente ONG's como *NGO Shipbreaking Platform*, *BAN Asbestos France*, *İstanbul Isig Meclisi* e *ABREA* alertaram o Ministério turco do Meio Ambiente e Urbanização sobre os riscos legais, ambientais e de saúde associados à reciclagem do antigo porta-aviões da Marinha do Brasil, o São Paulo. Diante da grande quantidade de amianto e outros resíduos perigosos presentes nesse navio, grupos locais da sociedade civil, líderes políticos, especialistas e sindicatos são fortemente contrários à importação da embarcação para a Turquia (NGO SHIPBREAKING PLATFORM, 2021b). Outro caso inédito é o da esposa de um trabalhador, falecido em 2018 em uma instalação de reciclagem de navios em Bangladesh, que busca a reparação por parte da ex-proprietária do navio na justiça da Grã-Bretanha (THOMSON REUTERS FOUNDATION, 2021).

6 CONCLUSÃO

Norteadas pelas teorias dos *stakeholders* e visão baseada em recursos, esta pesquisa identificou na revisão sistemática de literatura três práticas sustentáveis da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios: práticas colaborativas, práticas gerenciais e práticas sociais, que juntas compõem 27 itens. Com a proposta de analisar as relações entre essas práticas sustentáveis, foram realizadas as AFE e AFC, cujos resultados destacam relação positiva e forte entre práticas colaborativas e práticas gerenciais e relação negativa entre práticas gerenciais e práticas sociais.

Em vista disso, conclui-se que, apesar da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios no Brasil não estar desenvolvida, algumas práticas colaborativas estão em um estágio inicial, onde já são percebidas cooperações e compartilhamento de informações e recursos entre *stakeholders* com o objetivo de atender aos requisitos de regulamentações internacionais. Através da criação da associação do Cluster Tecnológico Naval do Rio de Janeiro verifica-se a importância de práticas colaborativas com propósito de desenvolver a atividade de descomissionamento e reciclagem de navios no estado do Rio de Janeiro. Além disso, a interação entre governo e *stakeholders* resultou no tão aguardado e necessário PL nº 1.584/2021, que encontra-se em trâmite no Congresso Nacional, que visa regulamentar a atividade de reciclagem de navios. A resolução ANP nº 817/2020, específica sobre o descomissionamento de instalações de exploração e produção de petróleo e gás natural, e o Painel Dinâmico de Descomissionamento de Instalações de Exploração e Produção da ANP proporcionam o desenvolvimento do descomissionamento no Brasil, garantindo maior segurança jurídica e previsibilidade na atividade de descomissionamento e trazendo oportunidades para a reciclagem de navios. Verifica-se que o fortalecimento das estruturas legislativas esclarece requisitos a serem cumpridos e contribui para o estabelecimento de projetos e programas de financiamento na atividade de descomissionamento e reciclagem.

Revelada como a prática sustentável mais importante em uma cadeia de suprimentos de reciclagem de navios e com estágio mais desenvolvido diante das outras práticas sustentáveis, as práticas gerenciais se relacionam de modo positivo com as práticas colaborativas. Conforme literatura, o comprometimento da alta gestão se revela como a estratégia principal para implementação de práticas sustentáveis. Embora o Brasil ainda não possua uma regulamentação específica de

reciclagem de navios, o complexo de instrumentos normativos que regulam a gestão ambiental e que garantem condições trabalhistas, compreende os requisitos impostos pelas regulamentações e diretrizes internacionais a respeito dessa atividade. Com isso, não é surpreendente que diversos estaleiros brasileiros estejam ambientalmente e tecnicamente qualificados para a atividade de reciclagem de navios. Entre os ajustes necessários dos estaleiros destacam-se a infraestrutura (pisos impermeáveis e sistema de drenagem) e o gerenciamento de resíduos perigosos. A criação de colaboração entre as empresas prestadoras de serviço para o setor de O&G pode ser uma solução para o gerenciamento de resíduos perigosos. Neste ponto cabe ressaltar que as práticas colaborativas e gerenciais contribuem para o cumprimento de obrigações de proteção ambiental e segurança operacional. No entanto, compromete-se a competitividade da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios à medida que a oferta de preço sobre navios em fim de vida será menor do que as cadeias de suprimentos reciclagem de navios que não são sustentáveis. Isso evidencia a necessidade de estabelecer um regime aduaneiro específico para a reciclagem de navios, de forma a proporcionar competitividade para o Brasil. Adicionalmente, a Emenda à Proibição da Convecção da Basileia proíbe a exportação de resíduos perigosos. Na perspectiva dos estaleiros brasileiros, que passam por uma recuperação financeira diante da falta de projetos de construção naval, a rigidez na legislação ambiental, incertezas econômicas e a ausência de um regime aduaneiro específico são elementos de riscos que podem dificultar o desenvolvimento da reciclagem de navios no Brasil.

Além disso, as práticas sociais isoladamente não são suficientes para inicializar uma postura sustentável na cadeia de suprimentos de reciclagem de navios. Com estágio ainda prematuro, suas ações ainda não são vistas no Brasil, em razão da fase inicial de estruturação da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios. A característica *business-to-business* dessa atividade contribui para uma baixa conscientização a respeito dos resíduos perigosos e condições trabalhistas. Contudo, não pode subestimar a sua forte influência como é o caso das ONG's que se esforçam em informar sobre locais que insistem em não implementar práticas sustentáveis. Elas também têm a capacidade de influenciar a regulamentação mostrando apoio ou descontentamento com certas decisões políticas.

Esses resultados mostram que inicialmente a cadeia de suprimentos de reciclagem de navios a ser desenvolvida no Brasil pode implementar práticas sustentáveis que se ajustem às suas capacidades e conhecimento, ou seja as práticas gerenciais. Ao passo que vão surgindo limitações de recursos e informações, a colaboração entre *stakeholders* da cadeia de suprimentos é o suplemento necessário para o desenvolvimento de estratégias sustentáveis, resultantes das práticas colaborativas e práticas sociais.

Embora as cadeias de suprimentos de reciclagem de navios localizadas em diversas regiões do mundo saibam da relevância das práticas sustentáveis, muitas ainda não as implementaram devido ao tempo, experiência e investimentos a serem alocados. Além disso, muitos *stakeholders* pressupõem a redução da competitividade. No entanto, pressões dos *stakeholders*, juntamente com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, ESG, responsabilidade social corporativa e regulamentações estão tornando as três dimensões da sustentabilidade assuntos imperativos no planejamento estratégico e nas tomadas de decisão das empresas. Isso mostra que toda a cadeia de suprimentos de reciclagem de navios deve estar orientada para as práticas sustentáveis.

Esta pesquisa é pioneira em analisar as relações entre as práticas sustentáveis de uma cadeia de suprimentos de reciclagem de navios, em estágio inicial de estruturação, considerando múltiplas perspectivas dos *stakeholders*. Embora suas visões possam divergir, o lema principal da sustentabilidade é uma função comum entre eles para avaliar a situação real. Preenchendo a lacuna de estudos centrados em cadeia de suprimentos sustentável em economias emergentes, os resultados contribuem para formulação de regulamentações, conscientização e elaboração de estratégias de implementação de práticas sustentáveis no Brasil.

Sobre os fatores restritivos desta pesquisa aponta-se o desafio em capturar todas as facetas das práticas sustentáveis em uma cadeia de suprimentos de reciclagem de navios em seu estágio preliminar. A presença da opção “não sei opinar” como alternativa nas afirmativas poderia ter capturado sutilezas, no entanto comprometeria totalmente as análises estatísticas, representando um dado faltante. O tamanho da amostra de respondentes pertencentes a diferentes setores não é uniforme, o que pode relativizar as conclusões do estudo para um determinado setor.

Em razão da diferença no nível de maturidade, a situação das práticas sustentáveis na cadeia de suprimentos de reciclagem de navios, que no Brasil ainda está na fase de estruturação, não deve ser utilizada como base para uma ampla generalização. Este estudo poderia ser repetido em cadeias de suprimentos de reciclagem de navios de outros países e ter resultados comparados para compreensão internacional das práticas sustentáveis nessa atividade. Além disso, poderia-se aprofundar a avaliação das práticas sustentáveis sobre o desempenho econômico, social e ambiental em cadeias de suprimentos de reciclagem de navios já desenvolvidas. A busca pela parcimônia pode não ter incluído todos os itens relevantes das práticas sustentáveis da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios, assim pesquisas futuras poderiam colaborar nesta questão. Por fim, descomissionamento de equipamentos submarinos (árvore de natal molhada, linhas flexíveis, *manifold*, PLET, PLEM, risers e umbilicais) de instalações de exploração e produção de O&G no Brasil é oportuno, incluindo a licitação do almoxarifado submarino localizado na bacia de Campos, no entanto a regulamentação de reciclagem de navios como a HKC e SRR não incluem em suas definições esses equipamentos submarinos. Portanto, trabalhos futuros possuem a oportunidade de evidenciar o potencial de mercado do descomissionamento de equipamentos submarinos de modo a trazer alterações nas regulamentações referentes à reciclagem de navios, principalmente no que tange o termo navio, já que este não seria adequado para se referenciar aos equipamentos submarinos.

REFERÊNCIAS

- ABDULLAH, H. M. et al. Monitoring the drastic growth of ship breaking yards in Sitakunda: a threat to the coastal environment of Bangladesh. **Environmental Monitoring and Assessment**, [s. l.], v. 185, n. 5, p. 3839–3851, 2013.
- AGERON, B.; GUNASEKARAN, A.; SPALANZANI, A. Sustainable supply management: An empirical study. **International Journal of Production Economics**, [s. l.], v. 140, n. 1, p. 168–182, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.04.007>>
- AGRAWAL, S.; SINGH, R. K. Analyzing disposition decisions for sustainable reverse logistics: Triple Bottom Line approach. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 150, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104448>>
- AHI, P.; SEARCY, C. A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 52, p. 329–341, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.02.018>>
- AHIAGA-DAGBUI, D. D. et al. Costing and technological challenges of offshore oil and gas decommissioning in the U.K. North Sea. **Journal of Construction Engineering and Management**, [s. l.], v. 143, n. 7, 2017.
- AHMED, I.; REDDY, A. **Safe and Environmentally Sound Ship Recycling in Bangladesh (SENSREC) - Phase II - Work Package 1: Legal and Institutional Refinement**. 2021. Disponível em: <<https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/PartnershipsProjects/Documents/SENSREC-Phase-II-Main-Report.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2021.
- ALAM, S.; FARUQUE, A. Legal regulation of the shipbreaking industry in Bangladesh: the international regulatory framework and domestic implementation challenges. **Marine Policy**, [s. l.], v. 47, p. 46–56, 2014.
- ALCAIDE, J. I.; RODRÍGUEZ-DÍAZ, E.; PINIELLA, F. European policies on ship recycling: A stakeholder survey. **Marine Policy**, [s. l.], v. 81, p. 262–272, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2017.03.037>>
- ANDERSON, J. C.; GERBING, D. W. Structural Equation Modeling in Practice: a review and recommended two-step approach. **Psychological Bulletin**, [s. l.], v. 103, n. 3, p. 411–423, 1988.
- ANP. Nota técnica conjunta ANP/IBAMA/MARINHA nº 01/2019. **Nota técnica conjunta ANP/IBAMA/MARINHA nº 01/2019.**, [s. l.], 2019. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/arquivos/cap/2019/cap24/cp24-2019_nota-tecnica-conjunta.pdf>
- ANP. Painel dinâmico de descomissionamento de instalações de exploração e produção de E&P. [s. l.], 2022. Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNGFIZDI4MDAtZDZJhNi00MGEyLWFjMzAtNTBkMDVjOTg1NzY0IiwidCI6IjQ0OTlmNGZmLTI0YTYtNGI0Mi1iN2VmLTEyNGFmY2FkYzcxMyJ9&pageName=ReportSection65e3c25239431311238c>>
- ARVIDSSON-KVISSBERG, K. **A multi-stakeholder evaluation of the shipbreaking and ship recycling industry in South Asia**. 2018. Master of Science in Environmental Management and Policy Lund, Sweden, The International Institute

for Industrial Environmental Economics, Dissertation for Master of Science in Environmental Management and Policy, [s. l.], 2018.

BAGOZZI, R. P.; PHILLIPS, L. W. Representing and testing organizational Theories: a holistic construal. **Administrative Science Quarterly**, [s. l.], v. 27, p. 459–489, 1982.

BALIGA, R.; RAUT, R. D.; KAMBLE, S. S. Sustainable supply chain management practices and performance: an integrated perspective from a developing economy. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, [s. l.], v. 31, n. 5, p. 1147–1182, 2020.

BARNEY, J. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. **Journal of Management**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 99–120, 1991.

BENJAMIN, C.; FIGUEIREDO, N. The ship recycling market in Brazil - the Amazon potential. **Journal of Environmental Management**, [s. l.], v. 253, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109540>>

BIROCHI, R. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2015.

BRANDENBURG, M.; REBS, T. Sustainable supply chain management: A modelling perspective. **Annals of Operations Research**, [s. l.], v. 229, n. 1, p. 213–252, 2015.

BRASIL. Projeto de Lei nº 1584/2021. [s. l.], v. 2021, 2021.

BUDAEV, S. V. Using principal components and factor analysis in animal behaviour research: caveats and guidelines. **Ethology**, [s. l.], v. 116, n. 5, p. 472–480, 2010.

BULL, A. S.; LOVE, M. S. Worldwide oil and gas platform decommissioning: a review of practices and reefing options. **Ocean and Coastal Management**, [s. l.], v. 168, n. September 2018, p. 274–306, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.10.024>>. Acesso em: 5 jul. 2019.

CAIRNS, G. A critical scenario analysis of end-of-life ship disposal the “bottom of the pyramid” as opportunity and graveyard. **Critical Perspectives on International Business**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 172–189, 2014.

CAIRNS, G. M. Return to Chittagong: ten years since the “postcard”. **Critical Perspectives on International Business**, [s. l.], v. 13, n. 3, p. 340–348, 2017.

CARTER, C. R.; ROGERS, D. S. A framework of sustainable supply chain management: Moving toward new theory. **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, [s. l.], v. 38, n. 5, p. 360–387, 2008.

CENTRO DE ESTUDO PARA SISTEMAS SUSTENTÁVEIS – CESS/UFF. **Pesquisa**. 2021. Disponível em: <<http://cess.uff.br/>>. Acesso em: 31 out. 2021.

CHOI, J. K. et al. Economic and environmental perspectives of end-of-life ship management. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 107, p. 82–91, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.12.007>>

CLUSTER TECNOLÓGICO NAVAL DO RIO DE JANEIRO (CTN-RJ). **Plano de Desenvolvimento de Negócios 2021/2022**. 2021. Disponível em: <https://www.clusternaival.org.br/wp-content/uploads/2020/10/Plano-de-Negocios_Sumario-Executivo.pdf>. Acesso em: 29 out. 2021.

COURTICE, M. N. et al. Asbestos-related disease in Bangladeshi ship breakers: a pilot study. **International Journal of Occupational and Environmental Health**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 144–153, 2011.

DAS, D. Development and validation of a scale for measuring Sustainable Supply Chain Management practices and performance. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 164, p. 1344–1362, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.006>>

DEMARIA, F. Shipbreaking at Alang-Sosiya (India): an ecological distribution conflict. **Ecological Economics**, [s. l.], v. 70, n. 2, p. 250–260, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.09.006>>

DESTRI ENERGY. **DECOM com Elas - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação no DECOM**. 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=zUHJi-JPVwM>>. Acesso em: 28 jul. 2021.

DESTRI, M. **Descomissionamento: Petrobras e sua nova família**. 2018a. Disponível em: <<https://epbr.com.br/descomissionamento-petrobras-e-sua-nova-familia/>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

DESTRI, M. **Descomissionamento: estamos diante de uma nova e promissora indústria?** 2018b. Disponível em: <<https://epbr.com.br/descomissionamento-estamos-diante-de-uma-nova-e-promissora-industria/>>. Acesso em: 9 abr. 2020.

DIGALWAR, A. et al. Evaluation of critical constructs for measurement of sustainable supply chain practices in lean-agile firms of Indian origin: A hybrid ISM-ANP approach. **Business Strategy and the Environment**, [s. l.], v. 29, n. 3, p. 1575–1596, 2020.

DNV-GL. **Inspection of a ship recycling facility in the US**, 2018. Disponível em: <[https://ec.europa.eu/environment/waste/ships/pdf/Site Inspection Report Application 004.pdf](https://ec.europa.eu/environment/waste/ships/pdf/Site%20Inspection%20Report%20Application%20004.pdf)>

DNV-GL. **Inspection of a ship recycling facility in Turkey**, 2019. a. Disponível em: <[https://ec.europa.eu/environment/waste/ships/pdf/Site Inspection Report Application 005.pdf](https://ec.europa.eu/environment/waste/ships/pdf/Site%20Inspection%20Report%20Application%20005.pdf)>

DNV-GL. **Inspection of a ship recycling facility in India**, 2019. b. Disponível em: <[https://ec.europa.eu/environment/waste/ships/pdf/Site Inspection Report Application 003.pdf](https://ec.europa.eu/environment/waste/ships/pdf/Site%20Inspection%20Report%20Application%20003.pdf)>

DORNELLAS, V. de A. **Descomissionamento sustentável de equipamentos para exploração de óleo e gás natural no Brasil**. 2018. Dissertação Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Espírito Santo, 2018. Disponível em: <<http://repositorio.ufes.br/handle/10/10744>>. Acesso em: 1 ago. 2019.

DU, Z. et al. Challenges and solutions for ship recycling in China. **Ocean Engineering**, [s. l.], v. 137, n. April, p. 429–439, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.oceaneng.2017.04.004>>. Acesso em: 30 out. 2019.

ERIKSSON, D.; SVENSSON, G. Transfer of responsibility between supply chains. **World Review of Intermodal Transportation Research**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 130–140, 2017.

ESFAHBODI, A. et al. Governance pressures and performance outcomes of

sustainable supply chain management - an empirical analysis of UK manufacturing industry. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 155, p. 66–78, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.098>>

FAN, Y. et al. Applications of structural equation modeling (SEM) in ecological studies: an updated review. **Ecological Processes**, [s. l.], v. 5, n. 1, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1186/s13717-016-0063-3>>

FIELD, A. **Descobrimo a estatística usando o SPSS**. 5. ed. - Porto Alegre: Penso, 2020.

FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**, [s. l.], v. XVIII, n. February, p. 39–50, 1981.

FREEMAN, R. E.; DMYTRIYEV, S. D.; PHILLIPS, R. A. Stakeholder theory and the resource-based view of the firm. **Journal of Management**, [s. l.], v. 47, n. 7, p. 1757–1770, 2021.

GREGSON, N.; WATKINS, H.; CALESTANI, M. Political markets: recycling, economization and marketization. **Economy and Society**, [s. l.], v. 42, n. 1, p. 1–25, 2013.

GUNBEYAZ, S. A.; KURT, R. E.; BAUMLER, R. A study on evaluating the status of current occupational training in the ship recycling industry in Bangladesh. **WMU Journal of Maritime Affairs**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 41–59, 2019.

HAIR, J. F. et al. **Multivariate data analysis**. [s.l.] : Annabel Ainscow, 2019.

HIREMATH, A. M.; PANDEY, S. K.; ASOLEKAR, S. R. Development of ship-specific recycling plan to improve health safety and environment in ship recycling yards. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 116, p. 279–298, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.006>>

HIREMATH, A. M.; TILWANKAR, A. K.; ASOLEKAR, S. R. Significant steps in ship recycling vis-a-vis wastes generated in a cluster of yards in Alang: a case study. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 87, p. 520–532, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.031>>. Acesso em: 28 out. 2019.

HOMBURG, C. et al. What drives key informant accuracy? **Journal of Marketing Research**, [s. l.], v. 49, n. 4, p. 594–608, 2012.

HOSSAIN, A. Development of an assessment model for ship recycling industry in Bangladesh. **Proceedings of the 2nd International Conference on Industrial and Mechanical Engineering and Operations Management (IMEOM)**, [s. l.], p. 279–293, 2019.

HSUAN, J.; PARISI, C. Mapping the supply chain of ship recycling. **Marine Policy**, [s. l.], v. 118, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103979>>

IHS MARKIT. Are we entering a decade of offshore decommissioning? [s. l.], 2021. Disponível em: <<https://ihsmarket.com/research-analysis/decade-of-offshore-decommissioning.html>>. Acesso em: 27 fev. 2022.

ILO. **Safety and health in shipbreaking: guidelines for Asian countries and Turkey**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_107689.pdf>

IMO. Hong Kong international Convention for the safe and environmentally sound recycling of ships. [s. l.], n. May, 2009. Disponível em: <<https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Ship-Recycling.aspx>>

IMO. **Safe and Environmentally Sound Ship Recycling in Bangladesh (SENSREC) - Phase II.** 2021. Disponível em: <<https://www.imo.org/en/OurWork/PartnershipsProjects/Pages/SENSREC-Phase-2.aspx>>. Acesso em: 28 out. 2021.

JAIN, K. P.; PRUYN, J. F. J.; HOPMAN, J. J. Material flow analysis (MFA) as a tool to improve ship recycling. **Ocean Engineering**, [s. l.], v. 130, n. December 2016, p. 674–683, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.oceaneng.2016.11.036>>

JAIN, K. P.; PRUYN, J.; HOPMAN, H. Strategic guidance based on the concept of cleaner production to improve the ship recycling industry. **Environment Systems and Decisions**, [s. l.], v. 38, n. 2, p. 250–260, 2018.

JOHN, J. et al. Sustainable Operations in Reverse Supply Chain of Shipbuilding Business - Benefits of Green Practices. **Independent Journal of Management & Production**, [s. l.], v. 4, n. 2, 2013.

KAISER, M. J. A review of ship breaking and rig scrapping in the Gulf of Mexico. **Ocean Development & International Law**, [s. l.], v. 39, n. 2, p. 178–199, 2008.

KAISER, M. J. Asset decommissioning risk metrics for floating structures in the Gulf of Mexico. **Risk Analysis**, [s. l.], v. 35, n. 8, p. 1562–1590, 2015.

KAISER, M. J.; LIU, M. Quantifying decommissioning risk in the deepwater Gulf of Mexico. **The Engineering Economist**, [s. l.], v. 60, n. 1, p. 40–74, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/0013791X.2014.932036>>

KAISER, M. J.; PULSIPHER, A. G. Scrap and storage markets in the Gulf of Mexico - I. Decommissioning operations. **Energy Sources, Part B: Economics, Planning and Policy**, [s. l.], v. 4, n. 4, p. 420–428, 2009.

KARLIS, T.; POLEMIS, D. Ship demolition activity: a monetary flow process approach. **Scientific Journal of Maritime Research**, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 128–132, 2016.

KHAN, I. et al. Sustainable design of ship breaking industry in developing countries. **Asian Journal of Water, Environment and Pollution**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 1–11, 2012. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84861416565&partnerID=40&md5=f51c9322ebf2115e6a87648f5726f746>>

KITSIS, A. M.; CHEN, I. J. Do motives matter? Examining the relationships between motives, SSCM practices and TBL performance. **Supply Chain Management: An International Journal**, [s. l.], v. 3, n. September 2019, p. 325–341, 2020.

KOCK, N.; HADAYA, P. Minimum sample size estimation in PLS-SEM: the inverse square root and gamma-exponential methods. **Information Systems Journal**, [s. l.], 2016.

KOUFTEROS, X. A. Testing a model of pull production: a paradigm for manufacturing research using structural equation modeling. **Journal of Operations Management**, [s. l.], v. 17, n. 4, p. 467–488, 1999.

KUMAR, A. et al. Behavioral factors on the adoption of sustainable supply chain practices. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 158, n. March, p.

104818, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104818>>

KUMAR, D.; RAHMAN, Z. Buyer supplier relationship and supply chain sustainability: empirical study of Indian automobile industry. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 131, p. 836–848, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.007>>

KURT, R. E. et al. Investigation of occupational noise exposure in a ship recycling yard. **Ocean Engineering**, [s. l.], v. 137, p. 440–449, 2017.

LAKHAL, S. Y. et al. A supply chain approach for a sustainable decommissioning of an offshore oil platform. In: (A. Zaharim, N. Mastorakis, I. Gonos, Eds.) PROCEEDINGS OF THE 6TH WSEAS INT. CONFERENCE ON ENVIRONMENT, ECOSYSTEMS AND DEVELOPMENT 2008, Cairo, Egito. **Anais... Cairo, Egito** Disponível em: <<http://www.wseas.org/wseas/cms.action?id=2803>>

LUTHRA, S.; MANGLA, S. K. When strategies matter: Adoption of sustainable supply chain management practices in an emerging economy's context. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 138, p. 194–206, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.07.005>>

MANGLA, S. K. et al. Operational excellence for improving sustainable supply chain performance. **Resour Conserv Recycling**, [s. l.], 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7342035/>>

MANI, V.; GUNASEKARAN, A.; DELGADO, C. Enhancing supply chain performance through supplier social sustainability: an emerging economy perspective. **International Journal of Production Economics**, [s. l.], v. 195, n. October 2017, p. 259–272, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2017.10.025>>

MARDANI, A. et al. Evaluation of green and sustainable supply chain management using structural equation modelling: A systematic review of the state of the art literature and recommendations for future research. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 249, 2020.

MARSELOU, O. S.; NIKITAKOS, N.; PAPACHRISTOS, D. Environmental impacts of ship dismantling - the case of Aliaga in Turkey. **Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology**, [s. l.], v. 6, n. 12, p. 11186–11193, 2019.

MATHIVATHANAN, D.; KANNAN, D.; HAQ, A. N. Sustainable supply chain management practices in Indian automotive industry: A multi-stakeholder view. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 128, p. 284–305, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.01.003>>

MIKELIS, N. Ship recycling. In: MIKELIS N. (2019) SHIP RECYCLING. IN: PSARAFTIS H. (EDS) SUSTAINABLE SHIPPING. SPRINGER, C. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04330-8_6 (Ed.). **Sustainable Shipping**. Mikelis N. ed. [s.l: s.n.]. p. 203–248.

MILIOS, L. et al. Sailing towards a circular economy: conditions for increased reuse and remanufacturing in the Scandinavian maritime sector. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 225, p. 227–235, 2019.

MISRA, H. Rights of migrant labour at the Alang ship breaking yard. **Indian Journal of Social Work**, [s. l.], v. 70, n. 3, p. 487–498, 2009.

MIZANUR, S. M. R.; MAYER, A. L. How social ties influence metal resource flows in

the Bangladesh ship recycling industry. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 104, p. 254–264, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.07.022>>

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Annals of Internal Medicine**, [s. l.], v. 151, n. 4, p. 264–269, 2009.

NARAYANAN, A. E.; SRIDHARAN, R.; KUMAR, P. N. R. Analyzing the interactions among barriers of sustainable supply chain management practices: A case study. **Journal of Manufacturing Technology Management**, [s. l.], v. 30, n. 6, p. 937–971, 2019.

NGO SHIPBREAKING PLATFORM. **Annual list of scrapped ships**. 2021a. Disponível em: <<http://www.shipbreakingplatform.org/annual-lists-of-scrapped-ships/>>. Acesso em: 16 abr. 2021.

NGO SHIPBREAKING PLATFORM. **Press Release – Sale of asbestos-laden aircraft carrier São Paulo raises concerns**. 2021b. Disponível em: <<https://shipbreakingplatform.org/sao-paulo-scrapping-turkey/>>. Acesso em: 1 set. 2021.

NOURI, F. A.; NIKABADI, M. S.; OLFAT, L. Sustainable service supply chain practices (SSSCPs): a framework development. **International Journal of Productivity and Performance Management**, [s. l.], v. 69, n. 4, p. 813–833, 2020.

NULTY, D. D. The adequacy of response rates to online and paper surveys: what can be done? **Assessment and Evaluation in Higher Education**, [s. l.], v. 33, n. 3, p. 301–314, 2008.

OCAMPO, E. S.; PEREIRA, N. N. Can ship recycling be a sustainable activity practiced in Brazil? **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 224, p. 981–993, 2019.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. Safe work practices for shipbreaking. [s. l.], p. 28, 2010. Disponível em: <<https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/3375shipbreaking.pdf>>

OZTURKOGLU, Y.; KAZANCOGLU, Y.; OZKAN-OZEN, Y. D. A sustainable and preventative risk management model for ship recycling industry. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 238, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117907>>

PAULRAJ, A.; CHEN, I. J.; BLOME, C. Motives and Performance Outcomes of Sustainable Supply Chain Management Practices: A Multi-theoretical Perspective. **Journal of Business Ethics**, [s. l.], v. 145, n. 2, p. 239–258, 2017.

PETROBRAS. Remoção das plataformas fixas de Cação. [s. l.], 2021. a. Disponível em: <<https://comunicaespiritosanto.petrobras.com.br/noticia/remocao-das-plataformas-fixas-de-cacao.html>>

PETROBRAS. Petrobras contrata linhas flexíveis para revitalização de Marlim e Voador. [s. l.], 2021. b. Disponível em: <<https://petrobras.com.br/fatos-e-dados/petrobras-contrata-linhas-flexiveis-para-revitalizacao-de-marlim-e-voador.htm>>

QAYUM, S.; ZHU, W. Ship breaking industry of Pakistan and its environmental effect on marine life and humans. **Indian Journal of Geo Marine Sciences**, [s. l.], v. 47, n.

7, p. 1335–1344, 2018.

QORRI, A.; GASHI, S.; KRASLAWSKI, A. Performance outcomes of supply chain practices for sustainable development: A meta-analysis of moderators. **Sustainable Development**, [s. l.], v. 29, n. 1, p. 194–216, 2021.

RAHMAN, S. M. M. et al. Uncovering discursive framings of the Bangladesh shipbreaking industry. **Social Sciences**, [s. l.], v. 7, n. 1, 2018.

RAHMAN, S. M. M.; HANDLER, R. M.; MAYER, A. L. Life cycle assessment of steel in the ship recycling industry in Bangladesh. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 135, p. 963–971, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.014>>

RAHMAN, S. M. M.; KIM, J. Circular economy, proximity, and shipbreaking: a material flow and environmental impact analysis. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 259, p. 120681, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120681>>

RAHMAN, S. M. M.; KIM, J.; LARATTE, B. Disruption in Circularity ? Impact analysis of COVID-19 on ship recycling using Weibull tonnage estimation and scenario analysis method. **Resources, Conservation & Recycling**, [s. l.], v. 164, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105139>>

REDDY, N. G. K. Ship recycling: an important mile stone for India. **Indian Journal of Science and Technology**, [s. l.], v. 7, p. 15–21, 2014. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84922012573&partnerID=40&md5=3edc1d573ce38af8025ede87412f5f14>>

SÁNCHEZ, E.; PEREIRA, N. N. Can ship recycling increase the brazilian scrap capacity? **Independent Journal of Management & Production (IJM&P)**, [s. l.], v. 10, n. 6, p. 2060–2091, 2019.

SARKIS, J.; GONZALEZ-TORRE, P.; ADENSO-DIAZ, B. Stakeholder pressure and the adoption of environmental practices: the mediating effect of training. **Journal of Operations Management**, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 163–176, 2010.

SCHØYEN, H.; BURKI, U.; KURIAN, S. Ship-owners' stance to environmental and safety conditions in ship recycling. A case study among Norwegian shipping managers. **Case Studies on Transport Policy**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 499–508, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.cstp.2017.06.003>>

SCHREIBER, J. B. Issues and recommendations for exploratory factor analysis and principal component analysis. **Research in Social and Administrative Pharmacy**, [s. l.], v. 17, n. 5, p. 1004–1011, 2021.

SEURING, S. et al. Sustainability and supply chain management - An introduction to the special issue. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 16, n. 15, p. 1545–1551, 2008.

SEURING, S.; MÜLLER, M. From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 16, n. 15, p. 1699–1710, 2008.

SHARMA, S. et al. A simulation study to investigate the use of cutoff values for assessing model fit in covariance structure models. **Journal of Business Research**, [s. l.], v. 58, n. 7, p. 935–943, 2005.

SINAVAL. **Agenda do SINAVAL para as eleições de 2018**. 2018. Disponível em: <<http://sinaval.org.br/wp-content/uploads/Agenda-do-SINAVAL-Eleicoes-2018.pdf%0A%0A>>.

SOPER, D. S. **A-priori sample size calculator for structural equation models**. 2021. Disponível em: <<https://www.danielsoper.com/statcalc>>. Acesso em: 26 out. 2021.

STARHEIM-GRØTTER, S. **Aspiring a greener and safer ship demolition industry - the norwegian shipowner profile**. 2018. Master of Science in Business Administration, School of Economics and Business, Norwegian University of Life Sciences, [s. l.], 2018. Disponível em: <<https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2582467>>

SUJAUDDIN, M. et al. Characterization of ship breaking industry in Bangladesh. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, [s. l.], v. 17, p. 72–83, 2015.

SUJAUDDIN, M. et al. Ship breaking and the steel industry in Bangladesh: a material flow perspective. **Journal of Industrial Ecology**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 191–203, 2017.

SUNARYO, S.; PAHALATUA, D. Green ship recycle yard design. **Journal of Naval Architecture and Marine Engineering**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. 15–20, 2015.

THOMSON REUTERS FOUNDATION. **Widow of Bangladesh shipbreaker pursues test case on worker safety**. 2021. Disponível em: <<https://news.trust.org/item/20210311124401-xjrqp>>. Acesso em: 31 out. 2021.

TIPU, S. A. A.; FANTAZY, K. Effects of the attributes of supply chain openness on sustainable supply chain performance. **International Journal of Productivity and Performance Management**, [s. l.], v. 69, n. 9, p. 2047–2068, 2020.

TOUBOULIC, A.; WALKER, H. Theories in sustainable supply chain management: a structured literature review. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, [s. l.], v. 45, n. 1/2, p. 16–42, 2015.

TSAI, F. M. et al. Sustainable supply chain management trends in world regions: A data-driven analysis. **Resources, Conservation and Recycling**, [s. l.], v. 167, n. June 2020, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105421>>

UE. Regulamento nº 1257/2013. [s. l.], p. 1–31, 2021. Disponível em: <https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/ships_en>

UFF. **PDPA: Projeto propõe solução para embarcações abandonadas em estaleiros de Niterói**. 2021. Disponível em: <<https://www.uff.br/?q=noticias/13-07-2021/pdpa-projeto-propoe-solucao-para-embarcacoes-abandonadas-em-estaleiros-de>>. Acesso em: 25 out. 2021.

VANALLE, R. M. et al. Green supply chain management: an investigation of pressures, practices, and performance within the Brazilian automotive supply chain. **Journal of Cleaner Production**, [s. l.], v. 151, p. 250–259, 2017.

WATKINSON, R. V. **Safe and environmentally sound ship recycling in Bangladesh – phase I - report of results**. 2017. Disponível em: <<https://www.imo.org/en/OurWork/PartnershipsProjects/Pages/Ship-recycling.aspx>>. Acesso em: 28 out. 2021.

WELAYA, Y. M. A.; NABY, M. M. A.; TADROS, M. Y. Technological and economic study of ship recycling in Egypt. **International Journal of Naval Architecture and**

Ocean Engineering, [s. l.], v. 4, n. 4, p. 362–373, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2478/IJNAOE-2013-0103>>

WESTLAND, J. C. Lower bounds on sample size in structural equation modeling. **Electronic Commerce Research and Applications**, [s. l.], v. 9, n. 6, p. 476–487, 2010.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). **Our Common Future**. Oxford University Press, Oxford and New York.

YEGINSU, C. **Where cruise ships are sent to die**. 2020. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2020/10/30/travel/cruise-ships-scrapped.html>>. Acesso em: 26 jan. 2021.

YOUNG POWER IN SOCIAL ACTION (YPSA). **Workers in shipbreaking industries: a base line survey of Chittagong (Bangladesh)**. 2005. Disponível em: <http://www.ypsa.org/publications/shipbreaking_baseline_survey.pdf>.

YOUSEFI, H. Requirement of a ship breaking yard at the Arvand free zone area. **TRANSSNAV - International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 495–500, 2016.

YUJUICO, E. Demandeur pays: the EU and funding improvements in South Asian ship recycling practices. **Transportation Research Part A**, [s. l.], v. 67, p. 340–351, 2014.

ZAMBALDI, F.; DA COSTA, F. J.; PONCHIO, M. C. Mensuração em Marketing: Estado Atual, Recomendações e Desafios. **Revista Brasileira de Marketing**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 1–27, 2014.

ZHU, Q.; SARKIS, J.; LAI, K. hung. Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices. **Journal of Purchasing and Supply Management**, [s. l.], v. 19, n. 2, p. 106–117, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.pursup.2012.12.001>>

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

Prezado(a) respondente,

Você está sendo convidado(a) a participar voluntariamente de uma pesquisa conduzida por Júlia Fernandes Sant' Ana, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) (<https://engenhariaedesenvolvimentosustentavel.ufes.br/pt-br/pos-graduacao/PPGES/lista-de-discentes-de-mestrado?page=1>), sob a orientação do Prof. Dr. Alvim Borges.

Este questionário tem como objetivo avaliar o cenário atual da cadeia de suprimentos sustentável de reciclagem de navios no Brasil. Sua participação nesta pesquisa consiste em responder um questionário com duração média de 7 minutos.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa são estritamente confidenciais e não serão identificados.

Você poderá tirar dúvidas sobre a pesquisa e sua participação a qualquer momento pelo seguinte e-mail: julia.f.santana@edu.ufes.br

Desde já agradeço a sua colaboração, que certamente é essencial para o desenvolvimento desta pesquisa.

Júlia Fernandes Sant' Ana.

SEÇÃO 1 - PERFIL

- 1) Nome.
- 2) E-mail.
- 3) Empresa.
- 4) Cargo atual.
- 5) Há quanto tempo está no cargo atual?
 - () Menos de 5 anos.
 - () Entre 5 a 10 anos.
 - () Entre 11 a 20 anos.
 - () Acima de 20 anos.
- 6) Qual é a sua formação acadêmica?

- () Ensino fundamental.
- () Ensino médio.
- () Ensino superior.
- () Especialização.
- () Mestrado.
- () Doutorado.
- () Pós doutorado.

SEÇÃO 2 – PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS

Considerando o cenário atual da cadeia de suprimentos de reciclagem de navios no Brasil, avalie cada afirmativa apresentada em uma escala de 1 a 5, onde 1 indica um grau muito alto de discordância (discordo totalmente) e 5 indica um grau muito alto de concordância (concordo totalmente).

Lembrando que não há respostas certas ou erradas.

AFIRMATIVA		GRAU DE CONCORDÂNCIA				
Práticas colaborativas						
PC1	No Brasil existem programas de financiamento específicos para o desenvolvimento da atividade de reciclagem de navios.	1	2	3	4	5
PC2	Fundos de compensação socioambiental da atividade de reciclagem de navios estão estabelecidos no Brasil.	1	2	3	4	5
PC3	A interação entre governo brasileiro e empresas tem permitido o desenvolvimento da atividade de reciclagem de navios.	1	2	3	4	5
PC4	Há no Brasil demanda por materiais recuperados na reciclagem de navios.	1	2	3	4	5
PC5	Flutuações no preço da sucata de aço impactam a atividade de reciclagem de navios.	1	2	3	4	5
PC6	Há no Brasil oferta de navios a serem recicladas.	1	2	3	4	5
PC7	As empresas atuantes na atividade de reciclagem de navios compartilham recursos para ganhos na economia de escala.	1	2	3	4	5
PC8	As empresas atuantes na atividade de reciclagem de navios compartilham informações para desenvolvimento de inovações e tecnologias.	1	2	3	4	5
PC9	Acordos de cooperação técnica foram estabelecidos entre as empresas para cumprimento de regulamentações nacionais.	1	2	3	4	5
PC10	Acordos de cooperação técnica foram estabelecidos entre as empresas para cumprimento de regulamentações internacionais.	1	2	3	4	5

PC11	São ofertados cursos de formação profissional para a atividade de reciclagem de navios.	1	2	3	4	5
PC12	As regulamentações internacionais de reciclagem de navios foram incluídas no ambiente regulatório brasileiro.	1	2	3	4	5
Práticas gerenciais						
PG1	Existem empresas devidamente licenciadas para o gerenciamento de resíduos, incluindo os perigosos, dos navios.	1	2	3	4	5
PG2	A infraestrutura das instalações de reciclagem atende requisitos de preservação ambiental. <i>(Por exemplo: piso impermeável, sistema de drenagem, e processamento de resíduos).</i>	1	2	3	4	5
PG3	A infraestrutura das instalações de reciclagem está preparada para receber navios. <i>(Considere a capacidade: de processamento, do cais e do calado).</i>	1	2	3	4	5
PG4	A instalações de reciclagem elaboram o plano de reciclagem considerando o inventário de materiais perigosos	1	2	3	4	5
PG5	As instalações de reciclagem monitoram a condição do meio ambiente. <i>(Por exemplo: utilização de indicadores para monitoramento da qualidade da água e do solo).</i>	1	2	3	4	5
PG6	As instalações de reciclagem oferecem infraestrutura para manuseio de materiais <i>(Considere: estradas, pátios, estacionamentos, cais e berços).</i>	1	2	3	4	5
PG7	Os funcionários são treinados para procedimentos de emergência.	1	2	3	4	5
PG8	São fornecidos equipamentos de proteção individual aos funcionários.	1	2	3	4	5
PG9	As condições trabalhistas, previstas na legislação brasileira, são garantidas aos funcionários.	1	2	3	4	5
PG10	A saúde dos funcionários é constantemente monitorada.	1	2	3	4	5
PG11	Os funcionários são qualificados para a atividade de reciclagem.	1	2	3	4	5
PG12	As instalações de reciclagem registram os acidentes de trabalho.	1	2	3	4	5
Práticas sociais						
PS1	ONG's atuam realizando propostas de melhoria das regulamentações da atividade de reciclagem visando garantir benefícios socioambientais.	1	2	3	4	5
PS2	ONG's atuam divulgando informações sobre exposição de resíduos perigosos de navios reciclados.	1	2	3	4	5
PS3	ONG's atuam divulgando informações sobre as condições trabalhistas na atividade de reciclagem de navios.	1	2	3	4	5