

**UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SUSTENTABILIDADE DE**  
**ECOSSISTEMAS COSTEIROS E MARINHOS**

**EDUARDO RAJABALLY**

**As estratégias da Economia Circular no combate**  
**ao descarte de petrechos de pesca**

**Santos**

**2022**

**EDUARDO RAJABALLY**

**As estratégias da Economia Circular no combate  
ao descarte de petrechos de pesca**

Dissertação apresentada à  
Universidade Santa Cecília como  
parte dos requisitos para obtenção de  
título de Mestre em Ecologia, sob a  
orientação da Profa. Dra. Milena  
Ramires.

**Santos**

**2022**

333.72 Rajabally, Eduardo.  
R132e As estratégias da Economia Circular no combate ao  
descarte de petrechos de pesca. /  
Eduardo Rajabally.  
2022.  
65 f.

Orientadora: Profa. Dra. Milena Ramires.

Dissertação (Mestrado)-- Universidade Santa Cecília,  
Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Santos,  
SP, 2022.

1. Redes de Pesca. 2. Pesca Fantasma. 3. Circularidade  
4. Lixo Plástico. I. Ramires, Milena.  
II. As estratégias da Economia Circular no combate ao  
descarte de petrechos de pesca.

## AGRADECIMENTOS

Algumas pessoas foram muito importantes para que pudesse encontrar um propósito de estudo, ingressar no mestrado, cursá-lo e poder chegar até este momento:

Agradeço aos amigos Sylvio Rocha e Gui Stockler pela caminhada dentro da Economia Circular, abrindo portas, descobrindo novos caminhos e estabelecendo pontes de conhecimento com as principais cabeças pensantes do assunto no mundo. “Um Presente à Prova de Futuro”, documentário que dirigi em 2019 sobre o tema, é o resultado desse trabalho fantástico e foi o motor propulsor desta pesquisa.

Agradeço à Universidade Santa Cecília, que me acolheu em 2004, dando muita liberdade para que pudesse desenvolver meu trabalho e como professor universitário. Um agradecimento especial aos professores do curso de jornalismo da Unisanta, comandados pelo professor Robson Bastos.

Ao professor Fábio Giordano, um grande incentivador do meu trabalho como documentarista e que me orientou na melhor forma de expressar minhas inquietações, sempre obedecendo o rigor científico acadêmico.

À equipe do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinheiros (PPG-ECOMAR) da Unisanta e, em especial, à Profa. Dra. Ursulla Pereira de Souza, pela paciência e auxílio. Agradeço também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo suporte e apoio.

Um agradecimento muito especial a minha orientadora Profa. Dra. Milena Ramires, pela enorme paciência, didática e auxílio em todas as horas; por acreditar no tema e estar sempre aberta às novas ideias e possibilidades.

Por fim, agradeço minha família pelo constante incentivo e crença de que eu seria capaz de voltar a estudar formalmente depois de tanto tempo, aprendendo a me expressar e trabalhar utilizando a linguagem científica.

Muito obrigado a todos!

*“Penso, logo não tenho medo de mudar”.*

Johann W. von Goethe

## RESUMO

A poluição marinha por materiais plásticos vem aumentando no mundo, chegando às atuais 12 milhões de toneladas/ano. Nesse contexto, os conceitos da chamada Economia Circular (EC) vêm ganhando novos estudos, especialmente no que diz respeito à reutilização dos petrechos de pesca – hoje produzidos com matérias primas sintéticas – que se perdem ou são descartados no mar. Esses equipamentos são considerados a forma mais perigosa de detritos marinhos, configurando o que se convencionou chamar de “pesca fantasma”. A EC propõe algumas soluções para o problema, como redução de material utilizado, novo design que possibilite o reuso (*Ecodesign*), adoção da “química verde” (que não afeta o ambiente) e criação de um Sistema Produto-Serviço (*Product-Service System – PSS*), fazendo com que pescadores passem de proprietários de bens a usuários de serviços. No entanto, iniciativas de caráter econômico foram, ao longo dos anos, tradicionalmente vistas pela comunidade científica como predatórias e pouco conectadas aos valores sustentáveis, gerando desconfiança. A pesquisa, realizada em 2021, procura entender quais as proposições da EC para o problema dos petrechos de pesca perdidos ou descartados no mar, e investiga o quanto essas ideias são conhecidas e acolhidas pela comunidade científica ligada aos estudos marinhos. Os dados foram coletados através de dois questionários distintos produzidos na plataforma digital *Google Forms* e destinados a públicos diferentes. Foram entrevistados 52 *experts* em EC - pesquisadores da área com sólida atuação conceitual, acadêmica e/ou profissional, e 88 pesquisadores das ciências marinhas, com atuação na pesquisa, docência e consultoria, a respeito da divulgação das ideias circulares no Brasil, sobre a gravidade do problema do descarte e perda de petrechos de pesca no mar, propostas da EC nas áreas de políticas públicas, gestão empresarial, educação ambiental e investimentos em tecnologia. De acordo com os entrevistados, os conceitos ligados à EC ainda são relativamente recentes e sua divulgação segue restrita. Uma troca de experiências e conhecimentos entre diferentes setores e atores pode ser oportuna para que a EC se torne uma possibilidade concreta na resolução de problemas ambientais. Contudo, é necessário testar a adesão dos pescadores às ideias circulares, para uma compreensão do valor desses conceitos neste grupo específico.

**Palavras-chave:** Redes de Pesca. Pesca Fantasma. Circularidade. Lixo Plástico.

## ABSTRACT

### **Circular Economy as a strategy against fishing gear waste**

Plastic ocean pollution is increasing everywhere, reaching 12 million tons per year. In this context, Circular Economy (CE) concepts are receiving more attention and studies, especially when concerned with the reuse of fishing gear – most of them produced with synthetic materials – discarded or lost at sea. This kind of equipment is considered the most dangerous form of marine debris, configuring what is usually called “ghost fishing”. Circular Economy presents solutions to this problem, like reducing the amount of used material, new designs to facilitate remanufacturing (Ecodesign), “green chemistry” adoption (to reduce environmental impacts) and the creation of a Product-Service System (PSS) that enables fishermen to change from owners of products to users of services. However, through the years, economic initiatives have been seen as predatory and weakly connected to sustainable values and regarded as distrustful. Therefore, this study, conducted in 2021, focuses on investigate CE’s propositions to the problem of lost and discarded fishing gear, while understanding the knowledge and acceptance of these ideas by the scientific community connected to marine research. Data was collected using two separate survey forms on Google Forms, destined to two different groups. First, 52 experts in CE were interviewed – researchers with a solid academic and/or professional career in the field, working mainly at institutions, consulting agencies, NGOs and universities. Then, 88 marine scientists with careers as advisors, professors and researchers. They were asked about the dissemination of circular ideas in Brazil, the gravity of the problem and about CE’s proposals on public policies, business management, environment education and investments in technology. According to the interviewed, CE’s concepts are still recent, and its dissemination continues restrict. An exchange of experiences and knowledge among different areas and actors can be appropriate so that CE turns into a concrete possibility to solve environmental problems. Nevertheless, it is necessary to test the acceptance of these circular ideas by fishermen communities for a more in-depth comprehension of these concepts’ value within this specific group.

**Keywords:** Fishing Nets. Ghost Fishing. Circularity. Plastic Waste.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.	Opinião dos <i>experts</i> entrevistados sobre a divulgação das ideias ligadas a EC no Brasil.....	24
Figura 2.	Responsáveis pelo problema dos descartes e perda de petrechos de pesca atribuídos pelos <i>experts</i> entrevistados.....	27
Figura 3.	Melhores argumentos para adesão da EC entre as comunidades de pescadores, segundo os <i>experts</i> entrevistados.....	29
Figura 4.	Benefícios do modelo econômico circular, para a atividade pesqueira, apontados pelos <i>experts</i> entrevistados.....	33
Figura 5.	Conhecimento e divulgação das ideias ligadas à Economia Circular no Brasil, segundo os cientistas das ciências ambientais entrevistados.....	37
Figura 6.	Sobre o estímulo ideal aos pescadores brasileiros para uma mudança de atitude em relação ao descarte no mar dos petrechos sintéticos de pesca.....	45

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Perfil dos <i>experts</i> em EC.....	22
Tabela 2.	Justificativas pelas quais a EC não é amplamente conhecida no Brasil, segundo os <i>experts</i> entrevistados.....	24
Tabela 3.	Motivos que impedem a adoção da EC no Brasil, segundo os <i>experts</i> entrevistados.....	25
Tabela 4.	Opinião dos <i>experts</i> entrevistados sobre a gravidade do problema dos petrechos de pesca descartados ou perdidos na costa brasileira.....	26
Tabela 5.	Motivos do problema do descarte de petrechos de pesca atribuídos pelos <i>experts</i> entrevistados.....	27
Tabela 6.	Melhores maneiras de informar as comunidades de pescadores sobre as ideias da EC, segundo os <i>experts</i> entrevistados.....	28
Tabela 7.	Possíveis ações para estimular a circularidade entre as comunidades de pescadores, segundo os <i>experts</i> entrevistados..	30
Tabela 8.	Perfil dos cientistas ligados às ciências do mar entrevistados.....	35
Tabela 9.	Motivos pelos quais a EC não é amplamente conhecida segundo os cientistas da área ambiental entrevistados.....	38
Tabela 10.	Motivos que impedem a adoção de soluções ligadas à EC no Brasil, segundo os cientistas da área ambiental entrevistados.....	39
Tabela 11.	Causas ligadas ao problema do descarte ou perda dos petrechos de pesca na costa brasileira, segundo os cientistas da área ambiental entrevistados.....	42
Tabela 12.	Melhores formas de comunicar as propostas ligadas à EC entre os pescadores, segundo os cientistas da área ambiental entrevistados.....	43
Tabela 13.	Melhores ações a serem adotadas para a resolução do problema dos descartes e perda de materiais da pesca, segundo os cientistas da área ambiental entrevistados.....	44
Tabela 14.	Melhores maneiras de estimular a circularidade em comunidades pesqueiras, segundo os cientistas da área ambiental entrevistados.....	44
Tabela 15.	Melhores caminhos para que a EC possa contribuir para a solução do problema dos descartes dos petrechos sintéticos de pesca no oceano, segundo os cientistas da área ambiental entrevistados.....	47

## LISTA DE QUADROS

- Quadro 1. Síntese das propostas de Economia Circular para as comunidades pesqueiras, segundo os *experts* entrevistados..... 31

## LISTA DE ABREVIATURAS

DS	Desenvolvimento Sustentável
EA	Educação Ambiental
EC	Economia Circular
GGGI	<i>Global Ghost Gear Initiative</i> (Iniciativa Global de Equipamentos de Pesca Fantasma)
MBA	<i>Master in Business Administration</i> (Mestre em Administração de Negócios)
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONG	Organização Não-Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PhD	<i>Philosophy Doctor</i> (Doutor em Filosofia)
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PP	Polipropileno
PS	Poliéster
PSS	<i>Product-Service System</i> (ou Sistema Produto-Serviço)
PET	Poli Tereftalato de Etila
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

1.	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	11
2.	<b>OBJETIVOS.....</b>	19
3.	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	19
4.	<b>RESULTADOS.....</b>	22
4.1.	<b>EXPERTS EM ECONOMIA CIRCULAR.....</b>	22
4.1.1.	<b>Perfil dos Entrevistados.....</b>	22
4.1.2.	<b>As ideias ligadas à EC no Brasil.....</b>	23
4.1.3.	<b>O problema dos descartes e perda de petrechos de pesca na costa brasileira.....</b>	26
4.1.4.	<b>Possíveis soluções para o problema dos descartes e perda dos petrechos de pesca na costa brasileira.....</b>	29
4.1.5.	<b>Análise das propostas de EC para as comunidades de pescadores .....</b>	30
4.2.	<b>PESQUISADORES DA ÁREA AMBIENTAL COSTEIRA E MARINHA.....</b>	34
4.2.1.	<b>Perfil dos Entrevistados.....</b>	34
4.2.2.	<b>O conhecimento dos cientistas da área ambiental sobre a EC.....</b>	36
4.2.3.	<b>As ideias ligadas à EC no Brasil.....</b>	37
4.2.4.	<b>O problema do descarte e perda de petrechos de pesca na costa brasileira.....</b>	41
5.	<b>DISCUSSÃO.....</b>	47
6.	<b>CONCLUSÃO.....</b>	56
7.	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	57

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a consciência ambiental e os movimentos ecológicos ganharam força em várias partes do mundo, conforme as notícias e os estudos sobre desastres ambientais começaram a aparecer. O hiperconsumo, resultado de um modelo de produção e propagação de valores ligados à chamada economia linear, tornou-se a norma, produzindo poluição extrema e mudanças climáticas (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012). O ideal de crescimento infinito (em um mundo finito) utilizado pelas principais economias globais vem se mostrando incapaz de resolver os problemas que afligem as nações (ANTIKAINEN *et al.*, 2017; GONÇALVES e BARROSO, 2019).

O atual modelo econômico linear, baseado na equação "Extrair, Produzir, Descartar" está atingindo perigosamente seus limites físicos (TIOSSI *et al.*, 2017; LUCAS *et al.*, 2019). Em 2010, 65 bilhões de toneladas de novas matérias primas entraram no sistema produtivo. A partir de 2020, a estimativa é que esse número ultrapassasse os 82 bilhões de toneladas anuais (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012). A aceleração desse modelo se confunde com a própria história da indústria no século XX, através de uma estratégia conhecida como "obsolescência programada". Ela consiste em encurtar o ciclo de vida dos produtos, visando sua substituição por novos – mesmo que exista tecnologia que permita a criação de bens mais duráveis -, fazendo girar a roda da sociedade de consumo cada vez mais rápido. Trata-se de uma lógica da "descartabilidade", programada desde a concepção dos produtos (SILVA, 2012).

Caminhando na contramão do modelo vigente, conceitos como "desenvolvimento sustentável" (DS), criado em 1987 durante a Comissão de Brundtland (proposta pela Organização das Nações Unidas/ONU e presidida por Gro Harlem Brundtland, primeira-ministra da Noruega na ocasião), surgiram e foram amplamente usados, mas sem resultado prático significativo para uma transformação de âmbito planetário (KIRCHHERR *et al.*, 2017). À época, o relatório criado estabelecia que o DS seria "a forma como as atuais gerações satisfazem as suas necessidades sem, no entanto, comprometer a capacidade de gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades" (ESTENDER e PITTA, 2008). Essas "necessidades" futuras, no entanto, nunca foram bem definidas, podendo representar as mais elevadas aspirações ou mesmo outros inúmeros bens de consumo, como carros e celulares (VIZEU *et al.*, 2012).

Foi a partir do início dos anos 90 que o conceito de DS ganhou enorme visibilidade e foi, aos poucos, sendo incorporado ao discurso governamental, ambientalista e empresarial. Vários autores têm buscado, neste período, conceituar o termo, que ainda apresenta ambiguidades, inconsistências e contradições, surgindo como forma de amenizar o trinômio exploração, destruição e alienação. Essas ambiguidades dizem respeito à discussão sobre as causas da pobreza e da degradação ambiental, à insuficiência das estratégias do desenvolvimento econômico para resolvê-las, à pertinência das perguntas acerca do que deve ser sustentado, porque e, finalmente, para quem. As aparentes contradições e inconsistências do conceito de DS foram responsáveis por tornar o termo um “chavão” que todos usam e ninguém se preocupa em definir (BARONI, 1992; VIZEU *et al.*, 2012).

Mais recentemente, em 2015, o parágrafo 54 da Resolução A/RES/70/1, da Assembleia Geral das Nações Unidas, estabeleceu um conjunto de 17 metas globais envolvendo 193 estados membros e a sociedade civil global. São os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Entre os objetivos estão a erradicação da pobreza, a educação de qualidade, o consumo e a produção responsáveis, a redução das desigualdades, a conservação dos oceanos e mares, o trabalho decente e o crescimento econômico, entre outros. Mas ainda que os objetivos possam dar direção e conteúdo aos esforços de diversas sociedades pelo planeta, muitos estudiosos, no entanto, têm se mostrado pessimistas em relação à iniciativa, especialmente pelos custos estimados para se alcançarem todos esses objetivos. Para eles, os ODS não conseguem, de fato, resolver as incompatibilidades inerentes ao conceito de sustentabilidade e nem avançam o suficiente na capacidade de governança global para reverter o rumo do modelo injusto de acumulação de riqueza (ALVES, 2015). Enquanto isso, proliferam sinais evidentes de esgotamento dos recursos naturais existentes no planeta, e a necessidade de um novo modelo econômico se faz cada vez mais urgente (MICHELINI *et al.*, 2017).

Nesse contexto, a Economia Circular (EC) é um conceito que vem ganhando atenção da indústria e da sociedade nos últimos anos. Do ponto de vista acadêmico, houve um aumento significativo de trabalhos publicados, mas as discussões ainda estão no início e a literatura só agora começa a emergir (ARAÚJO *et al.*, 2017). Isso ocorre por que a EC tem sido vista como um modo de operacionalizar e viabilizar economicamente o debatido conceito de DS (KIRCHHERR *et al.*, 2017; KORHONEN *et al.*, 2018). Enquanto o mundo vive o desafio de equilibrar crescimento econômico e

uso dos recursos naturais, a EC surge como grande alternativa à economia linear, inspirando-se em várias escolas de pensamento, como a economia verde e funcional e a ecologia industrial – que propõem processos econômicos produtivos que possam gerar DS nos aspectos ambiental e social; o “*cradle to cradle*” – que analisa os materiais como “nutrientes” dentro de um metabolismo que vai do nascimento (ou “berço”) à próxima geração, em um ciclo natural; e a biomimética – que busca copiar as soluções e estratégias da natureza nas soluções dos problemas ambientais (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013; LAUBSCHER e MARINELLI, 2014).

Atualmente, apesar de muito se falar em EC e sustentabilidade, as similaridades e diferenças entre os conceitos permanecem ambíguas (GEISSDOERFER *et al.*, 2017). Entre as diferenças mais marcantes está o fato de que a EC inclui ativamente o fator econômico como parte da solução, propondo novos modelos e estratégias de negócios, tornando cada operação ainda mais sustentável e suprindo lacunas que a sustentabilidade não foi capaz de preencher (TIOSSI e SIMON, 2017; TIOSSI *et al.*, 2018). Dentro do tripé de áreas de atuação em que se apoia a sustentabilidade (ambiental, social e econômica), a EC surge, portanto, como um novo estímulo e modelo econômico, permitindo repensar essas práticas na atual sociedade, com enormes impactos sociais e ambientais, e tendo como inspiração o funcionamento da própria natureza (TIOSSI *et al.*, 2018).

Assim, as teorias ligadas à EC propõem fechar os ciclos de produção, prolongando a vida útil dos materiais. E, ainda, eliminar resíduos e poluição, e regenerar sistemas naturais (HORBACH *et al.*, 2015; MICHELINI *et al.*, 2017). Foram acrescentados outros enfoques aos famosos três “R’s” da visão de sustentabilidade (reduzir, reutilizar e reciclar), como “redesenhar” o processo produtivo e as relações comerciais, por exemplo (ANTIKAINEN *et al.*, 2017). Não se trata aqui apenas da criação de novas tecnologias, mas transformar a forma de consumo atual e a relação com matérias-primas, bens e resíduos, chegando até mesmo à noção usual do que é “lixo”. Na EC, o lixo é um erro de design e, portanto, um passivo da economia linear (SEHNEM e FARIAS PEREIRA, 2019). Para evitar a geração de resíduos, a EC pretende, entre outras medidas, desenvolver produtos ou aprimorar o design daqueles já existentes (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012; LAUBSCHER e MARINELLI, 2014).

Essa nova forma de pensar - um novo “*Mindset*” - transforma o papel desempenhado pelas pessoas dentro da cadeia produtiva. De consumidores e

proprietários de bens, passam a ser usuários de serviços e produtos. Esse modelo, que ficou conhecido como “*Sharing Economy*”, ou Economia Compartilhada, tem ganhado popularidade com o uso de aplicativos e outras tecnologias (HORBACH *et al.*, 2015). Nesse sistema, também chamado de PSS (“*Product-Service System*”, ou Sistema Produto-Serviço), empresas são incentivadas a prolongar o ciclo de vida-utilidade de seus produtos, já que são responsáveis por fornecer um serviço. Assim, quanto mais eficientes eles forem do ponto de vista produtivo e de custo, melhor (MICHELINI *et al.*, 2017). Trata-se de uma profunda mudança, já em andamento, no comportamento do consumidor – uma nova geração que parece estar preparada para optar por ‘acesso’ ao invés de ‘posse’ (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012).

Nos últimos anos, o conceito de EC vem se desenvolvendo gradativamente como uma meta política e econômica; como uma evolução dos conceitos anteriores de “proteção ambiental” e “DS”, em um contexto de aumento dos preços dos recursos e de mudanças climáticas. Na maior parte dos países, com exceção dos Países Baixos e da China, a EC ainda se encontra em uma fase muito embrionária, apresentando-se nas etapas iniciais de adoção (FIGUEIREDO, 2019). Vale ressaltar que, por conta das características jurídicas, sociais, de produção e infraestrutura, a EC se faz ainda mais urgentemente necessária e eficaz em países em desenvolvimento, como o Brasil e a China (que foi o primeiro país do mundo a criar uma lei de implementação da EC, em 2008) (GENG *et al.*, 2009; KORHONEN *et al.*, 2017). No entanto, aqui no Brasil, apesar de algumas iniciativas promissoras, a presença de projetos ligados à EC ainda é incipiente (FARIA, 2018).

Com quase oito mil quilômetros de costa, o Brasil tem na atividade pesqueira uma grande fonte de renda tanto para a indústria especializada quanto para inúmeras comunidades tradicionais de pescadores (ABDALLAH, 1999). No entanto, a pesca é um dos setores afetados pelo modelo econômico linear, com a poluição por lixo plástico chegando a cerca de 12 milhões de toneladas por ano. Isso equivale a despejar um caminhão de lixo por minuto nos mares do planeta (THOMAS *et al.*, 2019).

Estima-se que cerca de 80% de todo lixo plástico marinho chega ao mar de formas diversas: carregado pelo esgoto urbano, deixado nas praias pela atividade turística e, principalmente, composto por petrechos de pesca, como redes, iscas e boias, que são perdidos ou lançados ao mar pelos pescadores quando deixam de ser úteis. Todo esse material acaba caindo nas correntes marítimas e é transportado

pelos oceanos, transformando-se em um grave problema ambiental, econômico e social (ZANELLA, 2013).

No caso dos petrechos de pesca, quase todos atualmente produzidos com fios de polímeros sintéticos, mais de 640 mil toneladas – ou o peso de 50 mil ônibus de dois andares - vão parar nos oceanos anualmente, fruto da pesca industrial, artesanal e esportiva (CASARINI, 2011; CASARINI *et al.*, 2018; CHARTER, 2020). Até 10% do lixo plástico no oceano provém desses equipamentos, mas isso representa uma proporção muito maior quando se avalia a quantidade de pedaços grandes de matéria plástica boiando na superfície (CHARTER, 2020). Os petrechos de pesca perdidos ou lançados propositalmente no oceano já foram classificados como o mais perigoso tipo de poluição marinha. Redes permanecem flutuando em diferentes profundidades por décadas, matando muitas espécies, inclusive as ameaçadas ou protegidas. É impossível ter uma noção exata da quantidade de material descartado ou extraviado, pois grande parte se mantém submerso (LIMA *et al.*, 2019).

A perda ou o descarte deliberado desses materiais causam graves danos ao meio ambiente oceânico, podendo permanecer no mar por até 600 anos e sendo assim chamados de “*ghost nets*” ou “redes fantasmas” (LEBRETON *et al.*, 2018; CASARINI *et al.*, 2018). Estes detritos são encontrados atualmente em 70% do litoral brasileiro, incluindo áreas de proteção ambiental. Quando um animal fica preso numa rede fantasma, acaba atraindo predadores que também ficam presos nas redes, configurando um ciclo conhecido como “*ghost fishing*” ou “pesca fantasma”. Cerca de 69 mil animais marinhos são afetados diariamente pelas redes à deriva e entre 5% e 30% da fauna marinha disponível para a pesca acaba sendo impactada pelo fenômeno, gerando uma séria ameaça às economias costeiras (GHOST FISHING GEAR REPORT, 2018; CHARTER, 2020).

As fibras sintéticas presentes nos equipamentos utilizados na atividade pesqueira representam, sem dúvidas, um avanço tecnológico importante, pois são mais resistentes ao ambiente marinho. Antes do surgimento desses materiais, os petrechos de pesca eram confeccionados com matérias primas biodegradáveis. Eram equipamentos mais vulneráveis à ação do ambiente marinho e, assim, menos resistentes e eficazes, mas, por isso mesmo, menos poluentes. Hoje, são compostos de materiais poliméricos, como o polipropileno (PP), o polietileno de alta densidade (PEAD), o *nylon* e o poliéster (PS) - materiais valorizados por terem qualidades como leveza, impermeabilidade, isolamento térmico, acústico e elétrico, e inalterabilidade

(MONTEIRO, 2016; MONTEIRO *et al.*, 2016). Pelos mesmos motivos, esses materiais têm grande utilidade na confecção de muitos outros produtos sintéticos, que podem ser fabricados a partir dos petrechos de pesca quando chegam ao final de seu ciclo de vida útil. A principal dificuldade, no entanto, é conseguir reuni-los, evitando o descarte (MONTEIRO, 2016).

Neste sentido, tomar as ideias circulares como um dispositivo para “re-pensar” a maneira como a sociedade se relaciona com o consumo, com os produtos e os serviços pode funcionar como uma poderosa ferramenta criativa e transformadora, estimulando a inovação (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012). Aplicar as propostas da EC à pesca artesanal pode ser de grande importância para que essas comunidades tenham condições de se relacionar de maneira mais equilibrada com o ambiente, favorecendo e preservando sua atividade econômica (CASARINI *et al.*, 2018; COELHO, 2018).

A EC propõe algumas soluções para o problema, como redução de material utilizado, novo design que possibilite o reuso, adoção da “química verde” (que não afeta o ambiente), análise dos ciclos de vida dos materiais e produtos, e matérias-primas biodegradáveis nos ecossistemas marinhos (BRINK *et al.*, 2016). Propõe, também, que o fabricante seja corresponsável pelo possível caráter poluidor de seu produto e pelos riscos ao meio ambiente, mesmo depois de feita a venda (HOLM e TUKAEVA, 2019). Esse tipo de ideia, que incentiva financeiramente o retorno desses materiais após seu ciclo de vida útil, vem dando origem a iniciativas como o *Ecodesign* – a concepção de produtos que visam a redução dos impactos ambientais, trazendo soluções como a reutilização (MONTEIRO, 2016).

Resíduos plásticos retirados dos mares têm potencial para serem transformados em porta-copos, molduras, material de limpeza, roupas, móveis, equipamento esportivo entre muitas outras utilidades (WORLD ANIMAL PROTECTION, 2018). Atualmente, a única usina de reciclagem de redes de pesca do mundo fica na Dinamarca, onde são produzidos móveis, como cadeiras e mesas. O comércio tem estimulado pescadores da região a recolher as redes e descartar em local apropriado. Uma única cadeira feita de material de reuso utiliza, por exemplo, cerca de um quilo de material reciclado das redes de pesca (JACOB, 2019). No Chile, país com forte indústria pesqueira, uma empresa criou um programa de reciclagem de redes, com postos de descarte espalhados por toda a costa. Com os descartes, a empresa fabrica, entre outros itens, *skates*. Para cada unidade produzida são usados

três metros quadrados de redes. A reutilização do material plástico reduz em mais de 70% as emissões de gases de efeito estufa, quando comparada à utilização de plástico novo (ECYCLE, 2020). No Brasil, em 2019, a iniciativa pioneira do Marulho – um projeto que agrega as comunidades de Ilha Grande, no litoral do Rio de Janeiro - junta os pescadores locais e os saberes ancestrais que possuem ligados à atividade pesqueira na confecção de diversos produtos a partir das redes de pesca abandonadas no mar e nas praias da região. As criações dos pescadores (sacos para embalar frutas, sacolas, mochilas, porta-trecos e esfregões) são feitas utilizando técnicas tradicionais caiçaras, com as costuras feitas à mão e os cadarços feitos de garrafas PET recicladas. Só entre janeiro e abril de 2021 foram gerados mais de 45 mil reais para a comunidade, com cinco mil produtos produzidos e 300 quilos de redes retiradas do mar (PROJETO MARULHO, 2021).

Mas além das dificuldades naturais impostas por esta nova forma de pensar o sistema produtivo e de consumo, retardando ou tornando mais complexa a sua completa implementação, existe uma outra barreira, menos visível, que torna o acesso a essas informações mais restrito: a barreira da comunicação. Apesar de ter aumentado sua capacidade de atrair a atenção de governos, gestores e pesquisadores, a EC se utiliza de uma grande variedade de conceitos e termos técnicos ainda pouco divulgados, dando margem a múltiplas interpretações (SEHNEM e FARIAS PEREIRA, 2019).

A luta ambiental iniciada nos anos 60 e 70 sempre teve como foco de combate as ações ambientalmente perigosas das grandes indústrias e corporações, cujo interesse financeiro motivou um certo tipo de exploração muitas vezes arriscado do ponto de vista socioambiental. Esse grande debate internacional tem apontado as inconsistências da moderna sociedade industrial e sua forma de funcionamento em relação às leis do equilíbrio material e energético, buscando padrões civilizatórios alternativos em um cenário de planetarização da cultura materialista ocidental (VIOLA e VIEIRA, 1992).

Assim, as iniciativas de caráter econômico foram, ao longo dos anos, comumente vistas pela comunidade científica como predatórias e pouco conectadas aos valores sustentáveis, gerando desconfiança. No Brasil, desde os anos 30, essa visão é reforçada pela crença generalizada no desenvolvimento entendido como crescimento ilimitado da economia a quaisquer custos, criando os conflitos observados até hoje entre a ecologia e a economia (CAVALCANTI, 2004).

Uma das principais áreas de desacordo entre a ecologia e a economia derivou do fato de que a natureza tem processos cíclicos, enquanto os sistemas produtivos são pensados, desde a Revolução Industrial, de maneira linear, sem considerar que todo sistema tem entradas e saídas. Nesses anos todos, essas divergências impediram que a enorme diversidade de proposições criativas de políticas ambientais pudesse alterar o pensamento econômico dominante ou trabalhar em conjunto com iniciativas econômicas que propusessem novos modelos de desenvolvimento (MATTOS *et al.*, 2009). A vertente econômica do tripé da sustentabilidade já mencionado (composto pelas áreas social, ambiental e econômica) acabou, portanto, não recebendo a atenção merecida. Iniciativas econômicas são raramente pensadas pelos pesquisadores e cientistas como soluções reais para problemas socioambientais (MUELLER, 1999; ROMEIRO, 2001; DINIZ e BERMANN, 2012)

Somado a essa situação, de caráter histórico, está o fato de que os conceitos ligados à EC ainda são relativamente recentes e sua divulgação segue bastante restrita aos pesquisadores da área, com o conhecimento concentrado em grandes indústrias de poucos países e disperso nas pequenas e médias. Há, no entanto, uma quantidade crescente de trabalhos publicados sobre o assunto nos últimos anos, mas o predomínio de pesquisas bibliográficas indica que as análises ainda estão restritas ao campo teórico e conceitual. Isso mostra que são necessários mais esforços para viabilizar a implementação da EC, trazendo esse amplo campo de estudos para a formação não só acadêmica, mas sobretudo profissional (ARAÚJO *et al.*, 2017).

Pensando na possibilidade da existência desse “*gap*” de comunicação entre a produção de conhecimento sobre a EC e a comunidade científica ligada aos estudos marinhos, a presente pesquisa busca entender se a EC pode fornecer soluções concretas para o problema da perda e descarte dos petrechos de pesca na costa brasileira.

## 2. OBJETIVOS

A pesquisa teve por objetivo investigar a eficiência dos conceitos da EC, quando destinados a solucionar o problema dos petrechos de pesca perdidos ou lançados ao mar, bem como analisar o alcance, a compreensão e a aceitação das ideias pertencentes à EC entre pesquisadores e cientistas ligados às ciências marinhas.

Como objetivos específicos buscou-se: i) verificar junto aos pesquisadores em EC quais as melhores estratégias e práticas para mitigar o problema do descarte dos petrechos de pesca; ii) avaliar a comunicação entre os estudiosos da EC e a comunidade científica, com o intuito de apurar se as iniciativas circulares podem ser postas em prática com mais rapidez e eficácia, no contexto do problema em questão; iii) examinar as possibilidades de construção e estabelecimento de pontes de conhecimento e comunicação entre as ideias circulares e as práticas pesqueiras; iv) analisar a aceitação de pesquisadores ligados aos estudos marinhos quanto à aplicação da EC em seus campos de estudo e trabalho.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram coletados através de questionários produzidos na plataforma digital *Google Forms*, para públicos diferentes e aplicados em momentos subsequentes. Eles estiveram disponíveis para o público-alvo da pesquisa durante uma janela temporal de 25 dias cada um. O primeiro, de 30 de março a 25 de Abril de 2021 foi direcionado a *experts* em EC no Brasil. O termo *expert* é usado aqui para definir um conjunto de estudiosos e profissionais brasileiros com sólida atuação em EC na área conceitual, acadêmica e/ou profissional. O segundo, de 04 a 29 de maio de 2021, foi destinado à comunidade de pesquisadores e cientistas atuantes na conservação de áreas marinhas e costeiras. Esses dois grupos foram escolhidos e seus perfis analisados para que fosse possível avaliar o conhecimento, a relevância e a aceitação dos conceitos da EC entre estes dois polos de atuação – daqueles que produzem e discutem as ideias circulares e dos que são capazes de aplicá-la objetivamente, no contexto do problema resultante das redes de pesca perdidas ou descartadas nos oceanos.

Os dois questionários foram compostos por sete seções: Texto explicativo sobre o objetivo da pesquisa, Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Perfil, Sobre a EC no Brasil, O Problema, Soluções Possíveis e Reflexão. Além do

termo de consentimento e das questões relativas ao perfil de cada entrevistado, as questões centrais dos dois questionários estavam no formato múltipla escolha, com a opção de poder ser escolhida mais de uma resposta para cada pergunta ou, ainda, inserir uma resposta alternativa na opção “Outro”. A seção final “Reflexão” dos dois questionários continha questões dissertativas (duas no primeiro questionário e uma questão no segundo).

O primeiro questionário, destinado aos estudiosos e *experts* em EC, foi aplicado como uma primeira fase do trabalho, para avaliar a pertinência dos conceitos circulares em relação ao descarte dos materiais sintéticos pertencentes aos petrechos de pesca perdidos ou lançados ao mar. A partir de contatos previamente existentes do autor da presente pesquisa com profissionais da área (Sustentabilidade e Economia Circular), foi sendo estabelecida uma lista de pessoas com o perfil adequado para a pesquisa. Os primeiros convites foram feitos por e-mail, explicando o objetivo do trabalho e com um *link* do questionário produzido na plataforma *Google Forms* incluso. Algumas respostas a estes e-mails contendo outros contatos auxiliaram no envio para novos possíveis entrevistados.

Uma outra frente de contatos foi aberta através da rede social profissional *LinkedIn*. Depois de uma pesquisa prévia, utilizando a própria ferramenta de busca da rede social com as palavras-chave “Economia Circular”, “Sustentabilidade” e “Reciclagem”, foi realizada uma abordagem direta aos perfis encontrados, priorizando profissionais cujas carreiras estivessem firmemente ligadas às áreas, com anos de atuação no mercado de trabalho e/ou sólida formação acadêmica. Em um primeiro momento, foi pedida a autorização para fazer parte da rede de cada um. Após o consentimento, foram enviadas mensagens aos que aceitaram, com uma rápida apresentação, o motivo do contato e um *link* com o questionário da pesquisa.

Por fim, outra estratégia foi adentrar alguns grupos privados de *WhatsApp*, que foram informados pelos contatos anteriores, e que reúnem profissionais da área, como o “Lixo Zero”, com mais de 150 participantes. Foram enviadas mensagens periódicas nesse grupo, explicando os motivos da pesquisa, pedindo a colaboração dos participantes e liberando um *link* do questionário no *Google Forms*.

O segundo questionário, destinado à comunidade científica de pesquisadores ligados às ciências do mar (ecólogos, biólogos e oceanógrafos), foi preparado tendo como base as respostas do primeiro, não só repetindo algumas questões basilares sobre a EC, mas aportando, também, informações trazidas pelos *experts* em EC sobre

o descarte ou perda dos petrechos de pesca. Nesse conjunto de questões, o objetivo foi compreender que conhecimento esses profissionais têm desses conceitos circulares e que opinião têm a respeito deles, estabelecendo pontos de contato entre os conceitos circulares e o conhecimento dos pesquisadores em ciências marinhas e costeiras. Além disso, as questões propostas procuram investigar as causas de possíveis falhas na divulgação ou comunicação dessas ideias, bem como os motivos da aceitação (ou não) das mesmas pela referida comunidade científica.

Uma primeira lista de contatos para envio do *link* contendo o questionário foi elaborada em duas frentes: a comunidade de docentes atuantes na área ambiental da Universidade Santa Cecília, em Santos (SP), e os profissionais e acadêmicos ligados à orientadora da presente pesquisa, Profa. Dra. Milena Ramires. A partir desse extenso grupo inicial, a pesquisa avançou, com o *link* do questionário sendo enviado pelos próprios entrevistados para outros grupos e contatos da área, abrindo significativamente, e em pouco tempo, o universo de participantes da pesquisa.

Os dados foram analisados de maneira quali-quantitativa, método que enfatiza o contato direto do pesquisador com a situação, evidenciando mais o processo do que o produto e, ainda, permitindo maior relevância à perspectiva dos participantes. Nestes casos, os sujeitos de estudos qualitativos são pessoas com determinadas condições sociais - grupos específicos, com crenças, valores e significados próprios. Portanto, o objeto é complexo, contraditório, inacabado e em permanente transformação (FIGUEIREDO *et al.*, 2013; SCHENEIDER *et al.*, 2017).

O importante, nesse modo de análise, é a necessidade de compreensão do pensamento ou opinião coletiva, respeitando-se a dupla condição qualitativa e quantitativa, inerente a este tipo de estudo. A pesquisa qualitativa trabalha com o universo dos significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes - um nível de realidade que não pode ser totalmente quantificado. Por outro lado, sendo esse pensamento coletivo, configura-se também como uma variável quantitativa, na medida em que expressa as opiniões compartilhadas pelos indivíduos (FIGUEIREDO *et al.*, 2013; SCHENEIDER *et al.*, 2017).

A lógica da combinação dos métodos qualitativo e quantitativo fornece um quadro mais geral da questão em estudo, em uma situação em que uma forma de análise dá sustentação à outra, possibilitando não apenas um juízo estrutural do fenômeno através de métodos quantitativos, como uma avaliação processual utilizando métodos qualitativos (SCHENEIDER *et al.*, 2017).

Todos os procedimentos metodológicos foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Santa Cecília, sob o parecer nº 4.308.101 e CAAE: 36873720.8.0000.5513.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. *Experts* em Economia Circular

#### 4.1.1. Perfil dos entrevistados

Foram entrevistados 52 *experts* em EC, sendo 28 participantes do sexo feminino (54%) e 24 do sexo masculino (46%). Destes, 26,9% são ligados a consultorias; 23,1% a institutos, ONGs e fundações; 21,2% pertencem a universidades e 9,6% a empresas (Tabela 1).

Tabela 1 - Perfil dos *experts* em EC entrevistados (n = 52).

Perfil		n	%
<b>Sexo</b>	Feminino	28	54
	Masculino	24	46
<b>Instituições de atuação</b>	Consultorias	14	26,9
	Institutos, ONGs e Fundações	12	23,1
	Universidades	11	21,2
	Não Responderam	10	19,2
	Empresas	5	9,6
<b>Formação profissional</b>	Engenharia	14	26,9
	Administração	5	9,6
	Biologia	4	7,7
	Marketing e Publicidade	4	7,7
	Direito	3	5,8
	Comunicação Social	3	5,8
	Oceanografia	2	3,8
	Gestão Ambiental	2	3,8
	Não responderam	1	1,9
	Não especificaram	6	11,5
Outras profissões	8	15,4	

<b>Tempo de atuação no mercado de trabalho (anos)</b>	> de 5 anos	8	16,4
	Entre 5 e 10 anos	7	13,5
	Entre 10 e 20 anos	23	44,2
	Entre 20 e 25 anos	9	17,3
	+ de 25 anos	5	9,6

---

Quanto à formação profissional, 26,9% são formados em Engenharia, com as seguintes especialidades: engenharia de produção, ciência e tecnologia química, engenharia agrônoma, engenharia de minas, engenharia ambiental e engenharia mecânica. Cinco são formados em Administração de Empresas (9,6%), 7,7% são biólogos, um com mestrado em Sustentabilidade, outro com mestrado em Ecologia. Quatro são formados em Marketing e Publicidade (7,7%). Três participantes são formados em Comunicação Social (5,8%), com mestrados em Sustentabilidade, Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental, em Direto 5,8%, com MBA em Gestão Ambiental, Empresarial e de Sustentabilidade. Dois são Oceanógrafos (3,8%) e dois são Gestores Ambientais (3,8%).

As profissões restantes (com uma citação cada, totalizando 15,4%) incluem: geógrafo, historiador, economista, desenhista industrial, agrônomo, especialista em sistemas de informação, especialista em agronegócio e psicólogo. Não especificaram a formação 11,5% dos participantes e apenas um participante deixou de responder essa questão (1,9%).

Sobre o tempo de atuação no mercado de trabalho, 44,2% dos participantes têm entre 10 e 20 anos de atuação; 17,3% disseram ter mais de 25 anos de atuação no mercado; 16,4% têm menos de cinco anos como profissionais; 13,5% entre cinco e 10 anos; e 9,6% entre 20 e 25 anos.

#### **4.1.2. As ideias ligadas à Economia Circular no Brasil**

A maioria dos entrevistados (76,9%) acredita que os conceitos ligados à EC no Brasil são pouco divulgados, enquanto 19,2% acham que são completamente desconhecidos. Esses dois percentuais juntos (96,1%) indicam que, para os especialistas em EC e Sustentabilidade entrevistados, a EC não recebe divulgação suficiente no país (Figura 1).

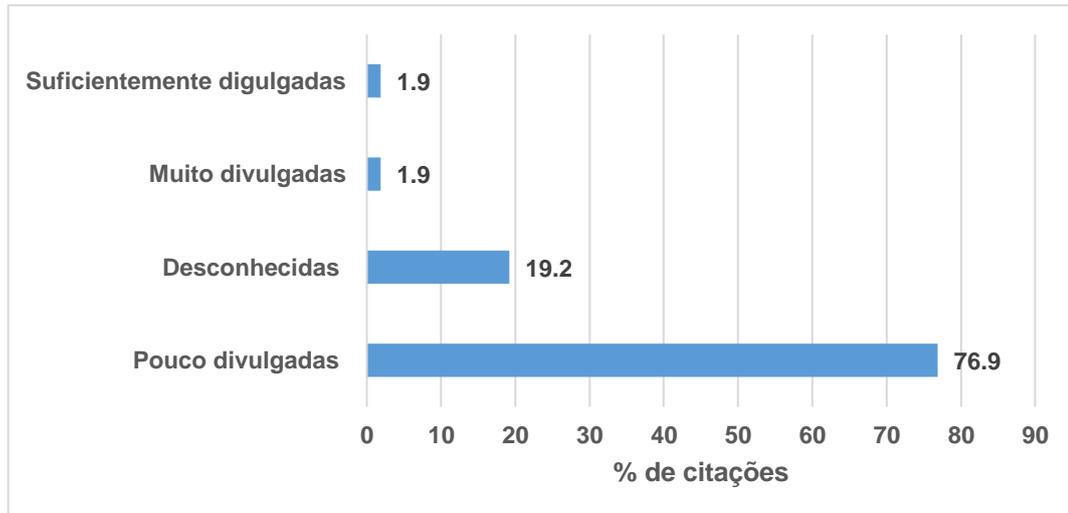


Figura 1. Opinião dos *experts* entrevistados sobre a divulgação das ideias ligadas a EC no Brasil (n=52).

Segundo os entrevistados, a EC não é amplamente conhecida no Brasil porque: a divulgação é feita apenas em grupos fechados (84,6%); é preciso envolver o empresariado (59,6%); o assunto é muito complexo (30,8%); não há interesse popular (30,8%); não há divulgação (26,9%); existem poucos trabalhos científicos sobre o assunto (26,9%); o Brasil ainda não está pronto para a EC (21,2%); e, por fim, o tema tem pouca aplicabilidade prática (3,8%) (Tabela 2).

Tabela 2 - Justificativas pelas quais a EC não é amplamente conhecida no Brasil, segundo os *experts* entrevistados (n=52).

Justificativas	n	%
Divulgação feita em grupos fechados	44	84,6
É preciso envolver empresariado	31	59,6
Não há interesse popular	16	30,8
Assunto é complexo	16	30,8
Não há divulgação	14	26,9
Existem poucos trabalhos científicos sobre o assunto	14	26,9
Brasil não está pronto para a EC	11	21,2
Tema tem pouca aplicabilidade prática	2	3,8
Outros	7	13,5

Na opção “outros”, alguns entrevistados adicionaram motivos diferentes, como a necessidade de precificar de forma correta o lixo e todos os resíduos produzidos pela sociedade, o envolvimento da comunidade de docentes da educação básica e ensino superior, a importância da imposição do governo para que mudanças significativas ocorram, a existência de uma barreira contra essas ideias no empresariado e na política, o alto custo da reciclagem se comparada ao custo da produção de lixo, a necessidade de mudança da cultura brasileira, de um modelo

extrativista para outro, circular, e, por fim, uma avaliação de que a EC é “anti-acúmulo” e, portanto, não combina com o modelo capitalista.

Para 51,9% dos entrevistados, a EC oferece soluções viáveis para resolução dos problemas ambientais brasileiros. Enquanto para 36,5% ela consegue resolver parcialmente alguns problemas e para 3,8% não é capaz de resolver. Na opção “outros”, as respostas procuraram dar mais detalhes sobre como seria a atuação da EC. Uma delas afirma que a EC oferece soluções viáveis para resolver parte dos problemas; outra explica que a EC atrasa os processos entrópicos da produção dando maior vida útil aos serviços ecossistêmicos. Uma terceira resposta diz que a EC oferece soluções viáveis para boa parte dos problemas e a última argumenta que a EC consegue resolver muitos problemas, mas não todos pois “não há economia 100% circular”. Esse entrevistado finaliza dizendo que é preciso diminuir as expectativas de consumo das classes média e alta.

Sobre os motivos que impedem a adoção de soluções ligadas à EC no Brasil foram listados: a falta de incentivo econômico aos envolvidos (90,4%); a falta de comunicação (55,8%); a complexidade dos projetos (30,8%); o preço alto dos projetos (23,1%); e a falta de tecnologia necessária (23,1%) (Tabela 3).

Tabela 3 - Motivos que impedem a adoção da EC no Brasil, segundo os *experts* entrevistados (n=52).

<b>Justificativas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Pouco incentivo econômico	47	90,4
Falta de comunicação	29	55,8
Projetos são complexos	16	30,8
Projetos são caros	12	23,1
Falta tecnologia	12	23,1
Outros	11	21,2

Entre os outros motivos mencionados estão: falta de interesse e de articulação entre todos os elos da cadeia; necessidade de se retirar subsídios da lógica (modelo) linear; falta de interesse dos grandes grupos econômicos e do poder público; falta de liderança do governo para uma regulamentação que favoreça os agentes dos processos circulares; falta alinhamento das políticas públicas, pesquisa, inovação e tecnologia; necessidade de precificação dos resíduos; falta de infraestrutura e logística industrial; prioridade dada pelo governo aos problemas sociais; sistema capitalista não privilegia um sistema que visa o não-acúmulo; lobby do setor produtivo,

focado na não regulamentação; e necessidade de projeto de educação ambiental, mudando a visão de que resíduo é rejeito e não recurso.

#### 4.1.3. O problema dos descartes e perda de petrechos de pesca na costa brasileira

Para 80,8% dos *experts* entrevistados, a EC é capaz de resolver os problemas causados pelo descarte e perda de equipamentos sintéticos de pesca na costa brasileira. Para 19,2%, a EC não é capaz de solucionar os problemas de descarte da pesca.

Em relação à gravidade do tema, as quatro alternativas apontadas como “muito grave” (67,4%), “grave” (19,2%), “preocupante” (7,7%), e “pouco preocupante” (1,9%) permitem uma avaliação em uma escala de severidade quanto aos descartes ou perdas dos petrechos de pesca (Tabela 4).

Tabela 4 - Opinião dos *experts* entrevistados sobre a gravidade do problema dos petrechos de pesca descartados ou perdidos na costa brasileira (n=52).

<b>Gravidade do problema</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Muito grave	35	67,4
Grave	10	19,2
Preocupante	4	7,7
Pouco preocupante	1	1,9
Outros	2	3,8

Os dois participantes que escolheram a opção “outro” explicaram que não têm conhecimento suficiente sobre o assunto para opinar.

Entre os motivos do problema do descarte ou perda dos equipamentos de pesca, as principais citações foram: a falta de campanhas educativas (82,7%); a pouca ou nenhuma informação divulgada sobre o problema (78,8%); a ausência de um modelo econômico alternativo (73,1%); os hábitos e tradições das comunidades de pescadores (67,3%); o modelo econômico linear (61,5%), a falta de incentivo governamental (55,8%); o tipo de material utilizado (48,1%); as técnicas de pesca empregadas (40,4%); a quantidade excessiva de equipamentos fabricados (30,8%); a baixa escolaridade desses grupos (28,8%); e o baixo poder aquisitivo ou pobreza dessas comunidades (21,2%). Cinco participantes deram outros motivos, além dos listados (9,6%). Entre eles, estão: a responsabilização dos fabricantes pelo destino

final de seus produtos, o incentivo econômico aos catadores e pescadores, e a organização do fluxo da cadeia produtiva (Tabela 5).

Tabela 5 - Motivos do problema do descarte de petrechos de pesca atribuídos pelos *experts* entrevistados (n=52).

<b>Motivos do problema</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Falta de campanhas educativas	43	82,7
Pouca ou nenhuma informação divulgada sobre o problema	41	78,8
Ausência de um modelo econômico alternativo	38	73,1
Hábitos e tradições das comunidades de pescadores	35	67,3
Modelo econômico linear	32	61,5
Falta de incentivo governamental	29	55,8
Tipo de material utilizado	25	48,1
Técnicas de pesca empregadas	21	40,4
Quantidade excessiva de petrechos fabricados	16	30,8
Baixa escolaridade desses grupos	15	28,8
Baixo poder aquisitivo ou pobreza dessas comunidades	11	21,2
Outros	5	9,6

A responsabilidade pelo problema dos descartes e perda de equipamentos de pesca foi atribuída pelos entrevistados aos próprios pescadores (88,5%), aos empresários (84,6%), que segundo eles, não apresentam soluções, ao poder público (76,9%) que não fiscaliza, ao fabricante (75%) que deveria usar outro tipo de material e à comunidade científica (40,4%), que não alerta para os riscos (Figura 2).

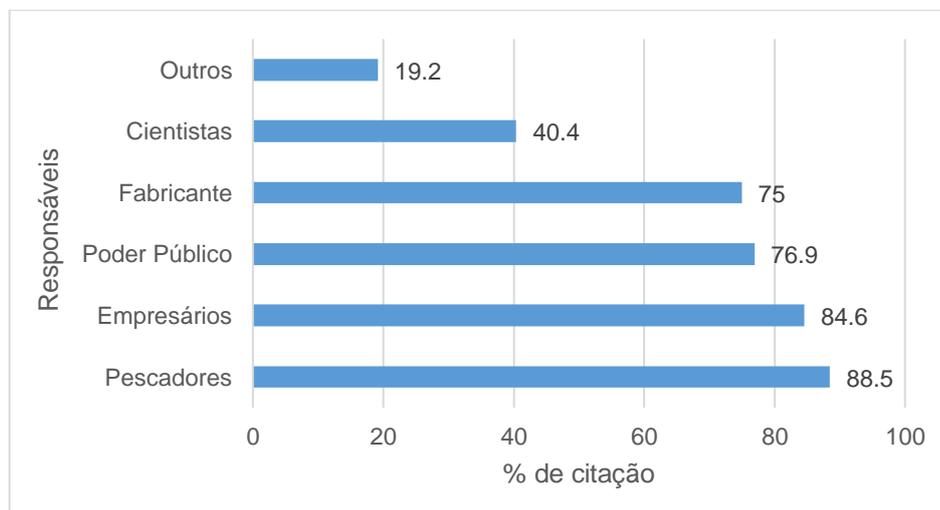


Figura 2. Responsáveis pelo problema dos descartes e perda de petrechos de pesca atribuídos pelos *experts* entrevistados (N=52).

Outros possíveis responsáveis pelo problema apontados foram: a falta de regulamentação para a pesca; a falta de políticas públicas de conscientização; a falta de alternativas para os equipamentos em fim de ciclo de utilidade; a falta de investimento em tecnologia no setor pesqueiro; a falta de cultura e educação

ambiental; a falta de alinhamento entre o poder público, os empresários e a comunidade científica; o próprio consumidor, que não sabe do problema quando compra o pescado; a sociedade como um todo; o modelo linear, que precisa do descarte para que haja consumo e, como já dito anteriormente, a falta de informação generalizada sobre o assunto.

Quanto a melhor maneira de informar as comunidades de pescadores, assumindo que faltam informações a respeito, as respostas mais citadas foram: audiovisual (78,8%), curso presencial (78,8%), palestra (69,2%), panfleto (17,3%), ou outros métodos sugeridos (36,65%), como: políticas de educação e conscientização para mudança gradual do *mindset*; informações que devem ser predominantemente visuais (pois muitos teriam problemas com leitura e escrita); divulgação direta via associação de pescadores ou igreja; utilização de carro de som e rádio; possibilidade de oferecer alternativa para o descarte, com benefício para os pescadores; capacidade de ouvir as demandas e só então elaborar uma alternativa que tenha ressonância com as necessidades das comunidades; envio de mensagens através do aplicativo de celular *whatsapp*; desenvolvimento de projeto com geração de renda, incentivo financeiro ou fiscal para as comunidades; criação de associação de pesca sustentável; conhecimento de outras experiências; roda de conversa com apresentação de fotos e orientação para ação direta coletiva nas comunidades (Tabela 6).

Tabela 6 - Melhores maneiras de informar as comunidades de pescadores sobre as ideias da EC, segundo os *experts* entrevistados (N=52).

<b>Maneiras para informação</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Audiovisual	41	78,8
Curso presencial	41	78,8
Palestra	36	69,2
Panfleto	9	17,3
Outro	19	36,5

Sobre os possíveis argumentos utilizados para que os projetos circulares tenham maior penetração e aceitação pelos grupos de pescadores, as alternativas apresentadas foram: ganho financeiro (86,5%), recuperação de cardumes (73,1%), preocupação ambiental (61,5%) e modernização da comunidade (28,8%). Entre as sugestões no item “outro” (13,5%) estão aquelas ligadas à sobrevivência do negócio da pesca e seu caráter cíclico (Figura 3).

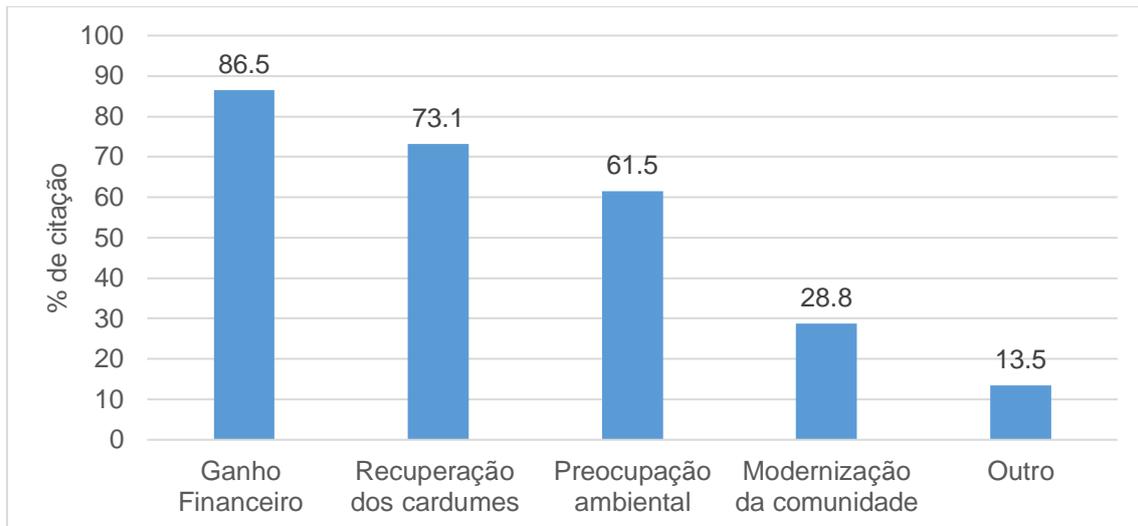


Figura 3. Melhores argumentos para adesão da EC entre as comunidades de pescadores, segundo os *experts* entrevistados (N=52).

#### 4.1.4. Possíveis soluções para o problema dos descartes e perda das redes de pesca na costa brasileira

Além dos argumentos para a adesão da EC, os *experts* entrevistados sugeriram possíveis soluções para o problema, tais como: envolvimento dos produtores de redes (88,9%), incentivos financeiros para a coleta das redes (87%), desenvolvimento de políticas públicas (75,9%), transformar as redes em um serviço evitando o descarte (72,2%), e multas para o descarte ilegal dos petrechos (53,7%). Algumas possibilidades de solução sugeridas no item “outros” (9,5%) foram: definição e estruturação de legislação e normas adequadas, como importantes passos no sentido de solucionar o problema, com um sistema de governança que incluía as comunidades no processo de decisão; ou, ainda, a organização de um sistema de coleta de volumes e comercialização.

Como forma de solucionar os problemas do descarte e perda dos petrechos de pesca na costa brasileira, ações para estimular a circularidade envolvendo os petrechos de pesca em fim de ciclo de utilidade foram apontadas, sendo as principais: oferecer incentivo financeiro aos pescadores pelo retorno de petrechos obsoletos (90,7%), envolvimento de empresários na produção de redes e outros produtos fabricados a partir de material retornado (87%), criação de sistema eficiente de coleta de materiais usados (85,2%), desenvolvimento de novas tecnologias (74,1%), criação de campanhas educativas (70,4%), e divulgação dos múltiplos benefícios dos produtos reciclados (64,8%). Outras ações foram apontadas (15,2%), como:

transformação das redes em serviço; utilização de redes biodegradáveis, que necessitariam de incentivo fiscal por serem mais caras, mas que evitam os microplásticos ao se deteriorarem nos oceanos; precificação dos materiais descartados como “lixo” e investimento em novas tecnologias para criação de materiais que se decomponham mais rápido no oceano (Tabela 7).

Tabela 7 - Possíveis ações para estimular a circularidade entre as comunidades de pescadores, segundo os *experts* entrevistados (N=52).

<b>Ações</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Incentivo financeiro aos pescadores pelo retorno de petrechos	47	90,7
Fabricação de produtos a partir de material retornado	45	86,5
Criação de sistema eficiente de coleta de materiais usados	44	84,6
Desenvolvimento de novas tecnologias	38	73,1
Criação de campanhas educativas	37	71,2
Divulgação dos benefícios dos produtos reciclados	33	63,5
Outro	8	15,4

#### **4.1.5. Análise das propostas de EC para as comunidades de pescadores artesanais**

Aos *experts* em EC foi proposta uma ***reflexão acerca do melhor modelo econômico*** a ser criado e seus potenciais benefícios para as comunidades pesqueiras, economia, sociedade em geral e, principalmente, para o ambiente. As citações se pautaram em modelos econômicos rentáveis e ao mesmo tempo sustentáveis, transformando o ciclo das redes de pesca em serviço, evitando o descarte e trazendo benefícios imediatos às comunidades de pescadores. Dos 52 entrevistados, 55% apontaram uma solução ligada a algum tipo de estímulo ou compensação financeira para os pescadores no retorno das redes desgastadas; 18% apostam em políticas públicas de controle, fiscalização e incentivo, com legislação e normas específicas, como forma de alavancar o processo circular nas comunidades pesqueiras; 16% propõem um maior investimento em tecnologia (que pode também estar atrelado a políticas públicas de incentivo fiscal às empresas, por exemplo) e no desenvolvimento de novos produtos com design sustentável, fabricados a partir do material descartado; 11% acreditam que o modelo circular possa ser ativado a partir de investimentos em educação ambiental nas comunidades, com valorização dos resíduos – estimulando a percepção de que o material descartado tem valor econômico (Quadro 1).

Quadro 1 - Síntese das propostas de EC para as comunidades pesqueiras, segundo os experts entrevistados (n=52).

Proposta	O que envolveria
<b>Compensação financeira</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pagamento pela entrega das redes desgastadas</li> <li>✓ Desconto na aquisição de novos materiais de pesca</li> <li>✓ Geração de créditos a partir do material devolvido               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pagamento por serviços ambientais</li> </ul> </li> <li>✓ Valorização do resíduo retirado do mar como matéria prima</li> <li>✓ Transformação do produto em serviço, com maior responsabilidade do fabricante               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Criação de modelo de logística reversa</li> </ul> </li> </ul>
<b>Políticas públicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proteção institucional e financeira da pesca               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Homologação das redes em uso</li> </ul> </li> <li>✓ Multas para a perda ou descarte dos equipamentos               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pressão governamental</li> </ul> </li> </ul>
<b>Investimento em tecnologia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incentivos fiscais às empresas</li> <li>✓ Desenvolvimento de novos produtos a partir de material retornado               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Programa de uso de materiais obsoletos</li> </ul> </li> <li>✓ Criação de oficinas, com geração de emprego e renda</li> </ul>
<b>Educação ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Investimentos em ações nas comunidades</li> <li>✓ Estimular percepção sobre o valor econômico do material descartado</li> <li>✓ Divulgar importância e valor dos produtos feitos a partir de resíduos</li> </ul>

A proposta de **compensação financeira**, segundo os experts entrevistados, envolveria pagamentos efetuados pelos empresários aos pescadores pela entrega das redes inutilizadas, aliado a desconto para a aquisição de novos materiais de pesca, em intervalos de tempo pré-estabelecidos, de acordo com a durabilidade do material. Nessa mesma linha, seria possível vincular a venda da nova rede com desconto se a antiga for retornada. Uma variante seria condicionar a própria venda da nova rede (com desconto) à entrega da antiga no ato da compra.

Outra opção seria a geração de créditos a partir do material inutilizado quando este for entregue pelo usuário em postos de coleta. Os créditos poderiam ser utilizados na aquisição de novos equipamentos de pesca ou em sua modernização. Para alguns entrevistados, seria possível ainda criar algum tipo de pagamento por serviços ambientais, inclusive no que diz respeito à manutenção dos cardumes.

A valorização do resíduo que acompanha a produção pesqueira, como matéria prima seria uma solução possível. É frequente que os pescadores retirem

de suas redes não apenas o pescado, mas muitos resíduos que estavam no mar, inclusive de pesca. Um incentivo financeiro poderia ser proposto para que pescadores tenham ganho econômico pela retirada dos resíduos, mostrando que esse material pode trazer benefício para eles, não sendo mais considerado um simples rejeito.

A transformação do produto (compra das redes pelos pescadores) em serviço (aluguel ou parceria com fabricante) também foi sugerida, com algum tipo de valor a ser cobrado pelo uso do equipamento. Neste caso, as redes, segundo os entrevistados, precisam ser mais resistentes, devendo existir um cronograma a ser seguido para devolução ou revisão (por exemplo, "devolver as redes a cada 6 meses" ou "revisão das redes a cada 3 meses"). Esse modelo favorece uma maior durabilidade do produto e retorno dos materiais.

A oferta do direito de uso das redes aos pescadores, e não a venda simples do produto, obriga o proprietário do equipamento a ser o responsável pela manutenção, reparo e reciclagem das redes. A remuneração, segundo um dos entrevistados, poderia estar vinculada ao tempo de uso (como o sistema de locação tradicional), ou à renda obtida com o uso das redes, no qual o proprietário do equipamento poderia receber um percentual da receita gerada com a venda dos peixes.

O desenvolvimento de um sistema de logística reversa e de revalorização das redes usadas com o envolvimento da comunidade de pescadores, dos produtores de petrechos de pesca e do poder público foi citado, mas seria necessário alinhar modelo de negócio, investimento em tecnologia e política pública para o setor, gerando benefícios imediatos para as comunidades e para o meio ambiente. Numa visão conservacionista, o não descarte das redes no mar faz com que a comunidade de pescadores obtenha ganhos indiretos, uma vez que a fauna marinha seria menos prejudicada.

Quanto às **políticas públicas**, estas envolveriam controle, fiscalização e incentivo, com legislação e normas específicas, como forma de alavancar o processo circular nas comunidades pesqueiras. Seria possível, por exemplo, proteger financeira e institucionalmente a pesca, condicionando essa proteção também ao desempenho ecológico dos pescadores. Ou, ainda, homologar as redes utilizadas, controlando o descarte e multando quando houver perda de

equipamentos. *Experts* apontaram que a pressão do governo pode ser um fator decisivo para o engajamento de pescadores e, principalmente, de empresários.

Maior **investimento em tecnologia** pode estar atrelado, por exemplo, a políticas públicas de incentivo fiscal às empresas, e ao desenvolvimento de novos produtos com design sustentável, fabricados a partir do material descartado e retornado. Esse tipo de solução, estimularia um ambiente de negócios envolvendo o material reciclável, dando início a todo um modelo de negócio circular. Um programa de uso de materiais obsoletos para produção de artesanato também foi proposto, com oficinas e cursos voltados às comunidades pesqueiras, gerando emprego e renda.

Um modelo circular ativado a partir de investimentos em **educação ambiental** nas comunidades também foi apontado, com valorização dos resíduos e estimulando a percepção de que o material descartado tem valor econômico. Outra possibilidade é a divulgação da importância e vantagem (econômica, ambiental e social) dos produtos fabricados a partir de resíduos e materiais descartados.

A análise dos *experts* entrevistados sobre os potenciais **benefícios do modelo econômico circular** avalia o impacto das ideias circulares nas áreas econômica, ambiental e social, que formam o chamado “tripé” da sustentabilidade (Figura 4).

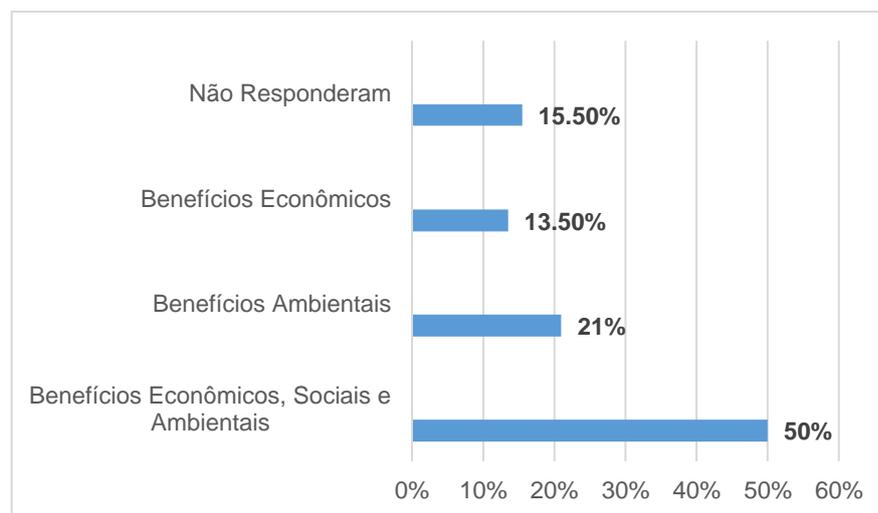


Figura 4. Benefícios do modelo econômico circular, para a atividade pesqueira, apontados pelos *experts* entrevistados (n=52).

Metade dos entrevistados (50%) acredita que os potenciais benefícios do modelo econômico circular atinjam os três pilares do tripé da sustentabilidade, de uma forma interligada. Nessa visão, o ambiente tem uma diminuição das chamadas "redes fantasmas" e da pesca incidental; na economia, as redes em fim de ciclo de

utilização podem virar matéria prima a ser reciclada de múltiplas formas (novas redes e outros produtos); para os pescadores e para a sociedade, o modelo propicia a criação de uma cultura mais sustentável de circularidade de materiais, sem contar a geração de renda para as comunidades de pescadores. A relação intrínseca entre a preservação do ambiente marinho, a continuidade da atividade pesqueira (com melhor remuneração do pescador) e a revalorização de toneladas de materiais que antes seriam descartadas também foi ressaltada nas respostas.

Para 21% dos entrevistados, os benefícios ambientais têm maior importância, com destaque para a redução do impacto da atividade pesqueira, o aumento da biodiversidade, a redução de lixo (e microplásticos) nos oceanos, a manutenção dos cardumes, a melhoria na qualidade do pescado, e, em última instância, adiamento da exaustão dos serviços ecossistêmicos do oceano.

Para outros 13,5% as questões econômicas são mais relevantes. Entre os benefícios citados estão o aumento da vida útil das redes evitando o descarte, o reuso das redes danificadas ou gastas, desenvolvimento de tecnologia e novos produtos, a criação de um relacionamento de longo prazo entre produtores dos equipamentos e usuários, a geração de renda e alternativas de trabalho para os pescadores e para outros setores das comunidades costeiras, manutenção de estilo de vida com dignidade para as comunidades. Dos 52 entrevistados, oito (15,5%) não responderam.

## **4.2 Pesquisadores da área ambiental costeira e marinha**

### **4.2.1. Perfil dos entrevistados**

Foram entrevistados 88 profissionais da comunidade científica ligada às ciências do mar (biólogos, ecólogos e oceanógrafos), sendo 52 participantes do sexo masculino (59,1%) e 36 do sexo feminino (40,9%). Destes, 54,5% pertencem a universidades, 31,9% são ligados a consultorias e 13,6% a institutos, ONGs e fundações (Tabela 8).

Tabela 8 - Perfil dos cientistas ligados às ciências do mar entrevistados (n = 88).

<b>Perfil</b>		<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>	Masculino	52	59,1
	Feminino	36	40,9
<b>Instituições de atuação</b>	Universidades	48	54,5
	Consultorias ambientais	28	31,9
	Institutos, ONGs e Fundações	12	13,6
<b>Formação acadêmica</b>	Biologia	39	44,4
	Medicina Veterinária	5	5,7
	Oceanografia	4	4,5
	Engenharia de pesca	4	4,5
	Não especificaram	24	27,3
	Outras profissões	12	13,6
<b>Atuação no mercado</b>	Consultores	26	29,5
	Professores	15	17
	Pesquisadores	14	16
	Professores e pesquisadores	12	13,6
	Estudantes	6	6,9
	Atividade pesqueira	5	5,7
	Aposentados	3	3,4
	Não responderam	3	3,4
<b>Tempo de atuação no mercado de trabalho (anos)</b>	Outros	4	4,5
	Entre 11 e 20 anos	23	26
	Entre 21 e 30 anos	17	19
	Até 5 anos	15	17
	Entre 6 e 10 anos	14	16
	Entre 31 e 40 anos	13	15
	Mais de 40 anos	2	2,5
	Não responderam	4	4,5

Quanto à formação acadêmica, 39 (44,4%) são biólogos (com algumas especializações em biologia marinha), cinco são veterinários (5,7%), quatro oceanógrafos (4,5%), quatro são engenheiros de pesca (4,5%) e 27,3% não especificaram sua formação acadêmica. Outros 12 (13,6%) se dividem em zootécnicos e zoólogos, gestores ambientais, geógrafos, advogados ambientais, economistas, agrônomos e antropólogos. Com relação à titulação acadêmica foram 19 doutores (21,6%), 16 mestres (18,2%), dois PhDs (2,3%) e um Pós Doutor (1,1%).

Sobre a atuação no mercado, 26 entrevistados (29,5%) atuam como consultores, 15 como professores (17%), 14 como pesquisadores (16%), 12 atuando simultaneamente como professores e pesquisadores (13,6%); seis são estudantes

(6,9%), cinco atuam na área da pesca (5,7%) e três são aposentados (3,4%). Outros três entrevistados não responderam (3,4%).

Com relação ao tempo de atuação nas respectivas áreas, 23 pessoas têm entre 11 e 20 anos de trabalho (26%); 17 entrevistados têm entre 21 e 30 anos de atuação (19%); 15 entrevistados disseram ter menos de 5 anos de experiência (17%); outros 14 têm entre 6 e 10 anos de atividade (16%); 13 responderam que têm entre 31 e 40 anos (15%) e dois têm mais de 40 anos de profissão (2,5%). Quatro pessoas não responderam (4,5%).

#### **4.2.2. O conhecimento dos cientistas da área ambiental sobre a EC**

Na questão dissertativa sobre o que é a EC e qual a opinião que os entrevistados têm sobre ela, 75 responderam (86%) e 13 deixaram em branco (14%). Dos que responderam (75), 16 manifestaram algum tipo de desconforto ou desconhecimento em relação ao tema (22%), como: “não conheço o assunto suficiente para opinar”, “desconheço o assunto”, “nunca tinha ouvido falar sobre esse termo (EC)”, “não tenho conceito bem definido”, “não estou familiarizado com o conceito”, “parece um conceito intuitivo” ou “não sei como funciona”. Outros disseram: “não acredito que resolva nossos problemas ambientais”, “existe muita opinião e pouco consenso”, “termo inventado e ineficaz, como um verniz”, “entendo ser viável somente em uma sociedade mais evoluída” ou “é preciso mais educação” e “estamos longe de encontrar a solução”.

Dos 75 que responderam, 33 utilizaram palavras-chave e conceitos simples em não mais do que duas linhas de texto (44%). Foram utilizadas expressões como: “visão cíclica e viável”, “atividade inclusiva e racional”, “reaproveitar e poluir menos”, “ferramenta sustentável”, “conciliar atividades extrativistas e econômicas”, “conceito ligado à Economia Verde”, “reaproveitamento integrado”, “recirculação de materiais”, “ciclo sustentável”, “lixo que se transforma em insumo”, “reutilização e reciclagem de produtos”, “economia que circula em pequenos espaços físicos” e “o fim não é o acúmulo de capital”.

Outros 20 entrevistados (27%) apresentaram respostas um pouco mais completas, ainda que faltando elementos essenciais sobre o tema. Todos, no entanto, mencionaram as palavras reutilização, redução e reciclagem como sendo primordiais para a definição da EC. Por fim, seis participantes dos 75 que responderam à questão (7%) souberam dar respostas completas e objetivas,

definindo EC. Utilizaram expressões como: “produto precisa ser encarado como resíduo”, “mudança de visão do consumidor”, “união do poder público, setor empresarial e sociedade”, “geração de renda e lucro aliadas à conservação ambiental”, “produtores e consumidores envolvidos em uma cadeia de responsabilidades socioambientais, com geração de riqueza” e “todos os envolvidos em diferentes fases da cadeia produtiva são beneficiados com renda, que pode ser incrementada com o aporte de novas tecnologias”.

#### 4.2.3. As ideias ligadas à Economia Circular no Brasil

Sobre as ideias ligadas à EC no Brasil, 63 entrevistados (71,5%) consideram que são pouco divulgadas, enquanto 21 (24%) acreditam que são totalmente desconhecidas (Figura 5). Para 4,5% dos entrevistados, as ideias são pouco disseminadas e nada discutidas porque são muito novas; são desconhecidas por que são fracamente organizadas; ou, ainda, porque a EC seria um termo inventado, pois “circular não é a economia, mas o procedimento”.

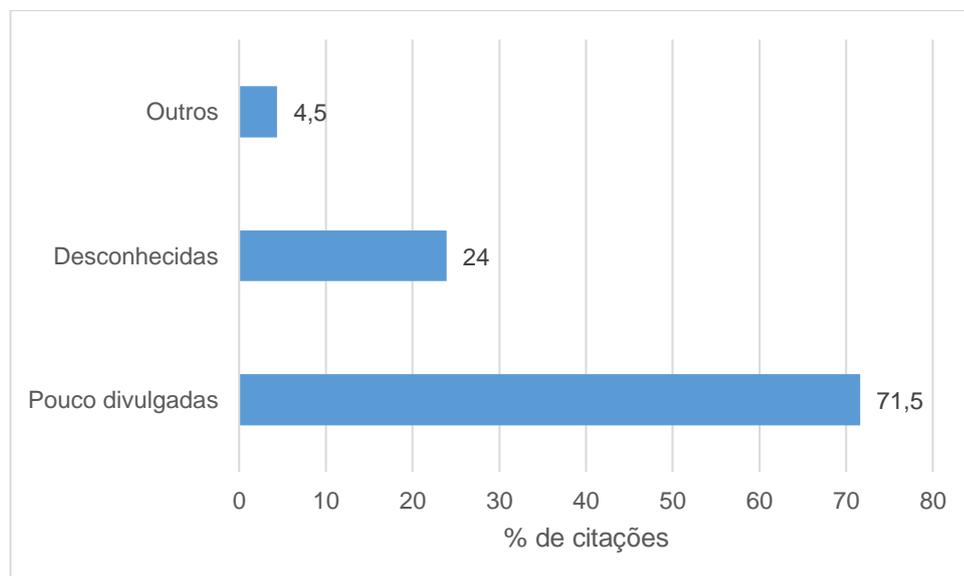


Figura 5. Conhecimento e divulgação das ideias ligadas à EC no Brasil, segundo os profissionais das ciências ambientais entrevistados (n=88).

Para 59 entrevistados (67%), a EC é divulgada apenas em grupos fechados; outros 52 responderam que não há divulgação (59,1%); para 48 pessoas (54,5%) é preciso conectar a área econômica e a de pesquisa marinha; 40 responderam que é preciso envolver o empresariado (45,5%); 32 afirmam que não há interesse popular (36,4%), enquanto 22 admitem que existe preconceito em relação a essas ideias

(25%). Para 19 entrevistados (21,6%), existem poucos trabalhos científicos sobre o assunto; outros 11 acreditam que o assunto é muito complexo (12,5%), e 11 também concordam que o Brasil ainda não está pronto para a EC (12,5%); por fim, 8% acreditam que o tema tem pouca aplicabilidade prática (Tabela 9).

Tabela 9 - Motivos pelos quais a EC não é amplamente conhecida segundo os cientistas da área ambiental entrevistados (N=88).

<b>Motivos</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
É divulgada apenas em grupos fechados	59	67
Não há divulgação	52	59,1
É preciso conectar a área econômica e a de pesquisa marinha	48	54,5
É preciso envolver o empresariado	40	45,5
Não há interesse popular	32	36,4
Existe preconceito em relação a essas ideias	22	25
Existem poucos trabalhos científicos sobre o tema	19	21,6
Assunto é muito complexo	11	12,5
Brasil ainda não está pronto para a EC	11	12,5
Tema tem pouca aplicabilidade prática	7	8
Outros	10	11

Dentre os outros motivos (11%) citados pelos participantes estão: a falta de escala atual da EC; a ausência de políticas públicas; o pouco estímulo ao modelo de negócio; a necessidade de envolvimento de todos os setores da sociedade, ampliando a educação ambiental; a importância de incorporar a EC desde cedo nos programas de educação ambiental; a necessidade de se reorganizar o consumo baseado em uma “ciência cidadã” e tendo o consumidor como “ator” central; para outro entrevistado, a política ambiental atual não envolve a logística reversa, especialmente na pesca, que a seu ver é negligenciada quando confrontada com as dimensões econômicas da atividade. Um último participante acredita que ainda não foi demonstrada a importância da EC para a sociedade.

Quanto aos impedimentos para a adoção de soluções ligadas à EC, 68,2% dos entrevistados identificaram a falta de incentivo econômico aos envolvidos; 65,9% acreditam que falta maior conhecimento sobre o assunto; 62,5% apontaram a falta comunicação; 54,5% responderam que falta conexão entre as áreas de estudo; 37,5% afirmam que existe preconceito em relação às ideias econômicas, enquanto 17% pensam que o motivo está associado à falta de tecnologia. Para oito entrevistados (9,1%), os projetos são muito complexos, e para quatro participantes (4,5%), os projetos são muito caros (Tabela 10).

Tabela 10 - Motivos que impedem a adoção de soluções ligadas à EC no Brasil, segundo os cientistas da área ambiental entrevistados (N=88).

<b>Motivos</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Falta incentivo econômico aos envolvidos	60	68,2
Falta maior conhecimento sobre o assunto	58	65,9
Falta comunicação	55	62,5
Falta conexão entre as áreas de estudo	48	54,5
Existe preconceito em relação às ideias econômicas	33	37,5
Falta tecnologia	15	17
Projetos são muito complexos	8	9,1
Projetos são muito caros	4	4,5
Outros	6	6,9

Entre os outros motivos citados (6,9%) estão: a ausência de uma maior organização, a falta de consciência ecológica para a maior parte da população, a falta de responsabilidade dos agentes econômicos, o pouco incentivo econômico por falta de engajamento dos setores envolvidos e em geral, e a falta de interesse das instituições públicas. Um outro participante comentou que não há regulamentação ambiental e a estrutura logística é deficiente, enquanto um último acrescenta que o reaproveitamento e o reuso estão associados à educação.

Questionados se a EC é suficientemente divulgada entre a comunidade de cientistas ligados às ciências do mar, 78 entrevistados responderam que não (88,6%), enquanto nove disseram que sim (10,2%). Apenas um não respondeu. Sobre a possibilidade de que soluções econômicas sejam capazes de resolver problemas ambientais, 85 participantes acreditam que sim (96,6%), e três dizem que não (3,4%).

A existência de preconceito entre ambientalistas, biólogos e outros cientistas em relação a conceitos que propõem soluções econômicas para problemas ambientais foi apontada por 53,4% dos participantes.

Entre os motivos apresentados pelos entrevistados para que haja preconceito contra soluções econômicas entre cientistas e pesquisadores estão os grandes problemas ambientais historicamente causados pelo sistema econômico atual, produzindo uma radicalização dos profissionais do meio ambiente, que acabam indo para lados opostos e refugando novos princípios econômicos, entendendo que um dos maiores ofensores do ambiente é a própria economia; para outros, existe ainda confusão e falta de consenso sobre o que é desenvolvimento e economia sustentável em um país emergente como o Brasil, extremamente diverso, tanto ambientalmente como socialmente.

Para um participante, a comunidade científica, apesar de muitas vezes patrocinada pelo setor econômico para buscar soluções específicas para um determinado problema, não trabalha tradicionalmente em conjunto com o setor empresarial para que novas soluções econômicas sejam propostas. Existe, na visão de um deles, o medo de incentivar o consumismo ou o chamado “*greenwashing*” – prática utilizada por empresas ou outras organizações, que consiste em ocultar impactos ambientais negativos decorrentes de suas atividades, através de campanhas de marketing ou iniciativas consideradas “verdes”.

Também foi apontada a má formação do pessoal técnico da área ambiental em questões econômicas, o que acaba afastando-os do tema, reduzindo a interação com outros “atores”, como economistas e administradores. Um dos entrevistados explica que existem núcleos radicais entre a comunidade científica que acreditam que desenvolvimento econômico não existe sem grandes prejuízos ambientais; para estes, a economia quer sempre lucrar a qualquer custo e a sustentabilidade é incompatível com o sistema capitalista.

Além disso, ainda não há a compreensão entre boa parte dos cientistas de que economia e preservação ambiental podem caminhar juntas; são setores que, por não possuírem uma inter-relação explícita, não são difundidos dessa forma nas universidades. Nessa linha de raciocínio, um outro explica que não são todos que estão preparados para falar de economia “por acharem que se trata apenas de dinheiro”; muitos não se sentem à vontade para tal.

Um conjunto de opiniões apontadas avança na direção de uma construção de conhecimento. Em um primeiro momento, reconhecendo que faltam conhecimento e engajamento sobre o tema. Depois, admitindo que esta seja uma linha de pesquisa nova, e que os “atores” precisam receber informações que mostrem a aplicabilidade e a importância desta temática. Em seguida, avaliando que a ausência de clareza sobre os benefícios dessas ideias circulares impede a classe de flexibilizar e ampliar conceitos pré-estabelecidos. Por fim, afirmando que, apesar dos muitos interesses envolvidos, é preciso ver os ambientes como aliados do desenvolvimento.

#### **4.2.4. O problema do descarte e perda de petrechos de pesca na costa brasileira**

Para 59% dos profissionais da área ambiental entrevistados, a EC é capaz de resolver parcialmente os problemas brasileiros causados pelo descarte e perda de equipamentos de pesca na costa brasileira. 33% dos participantes acreditam que a EC ofereça soluções viáveis para resolvê-los. Outras alternativas foram apontadas (8%), como o fato de que a EC precisa ser aprimorada em alguns casos; ou de que ela ainda precisa avançar muito para ser melhor difundida e poder conquistar corações e mentes; e que a EC e a Economia Criativa são modismos e meras “adjetivações da economia” para manter o sistema capitalista intacto. Nessa linha, um participante concluiu que ainda não existem soluções econômicas para resolver problemas ambientais, pois esses interesses, segundo ele, estão sempre acima de qualquer questão ambiental.

Quanto à gravidade do problema dos descartes ou perda dos petrechos de pesca na costa brasileira, 54,5% dos entrevistados consideram a questão “muito grave”, 21,6% acreditam ser “preocupante” e 18,2% afirmaram ser “grave”. Apenas um participante escolheu a opção “pouco preocupante” (1,1%) e um não respondeu (1,1%). Outros três disseram não saber informar (3,4%).

Sobre o tempo de conhecimento e/ou estudo sobre o assunto, 36 entrevistados escolheram a opção “mais de 10 anos” (42,4%), enquanto 27 optaram por “menos de cinco anos” (31,8%), e 22 participantes marcaram “entre cinco e 10 anos (25,8%)”. Três pessoas não responderam à questão.

Sobre as causas do problema, 78,4% dos entrevistados apontaram que faltam campanhas de educação e que pouca ou nenhuma informação é divulgada sobre o assunto; 60,2% acreditam que o motivo seja o tipo de material utilizado na fabricação dos equipamentos; 55,7% colocaram a culpa nas técnicas de pesca utilizadas e na falta de um modelo econômico alternativo; para 53,4%, o motivo está nos hábitos e tradições das comunidades de pescadores; 43,2% destacaram a falta de incentivo governamental; 35,2% culpam o modelo econômico linear e a baixa escolaridade entre os pescadores como causas do problema; 26,1% apontaram o baixo poder aquisitivo ou até mesmo pobreza dos pescadores e 19,3% acreditam que a causa esteja na quantidade excessiva de equipamentos fabricados (Tabela 11).

Tabela 11 - Causas ligadas ao problema do descarte ou perda dos petrechos de pesca na costa brasileira, segundo os cientistas da área ambiental entrevistados (N=88).

<b>Causas</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Falta de campanhas de educação	69	78,4
Pouca ou nenhuma informação divulgada sobre o assunto	69	78,4
Tipo de material utilizado na fabricação dos petrechos	53	60,2
Técnicas de pesca utilizadas	49	55,7
Falta de modelo econômico alternativo	49	55,7
Hábitos e tradições das comunidades de pescadores	47	53,4
Falta de incentivo governamental	38	43,2
Modelo econômico linear	31	35,2
Baixa escolaridade entre os pescadores	31	35,2
Baixo poder aquisitivo ou pobreza entre os pescadores	23	26,1
Quantidade excessiva de petrechos fabricados	17	19,3
Outros	6	6,8

Outras causas (6,8%) ligadas ao problema do descarte ou perda dos petrechos de pesca na costa brasileira, segundo os profissionais da área ambiental entrevistados foram: o preço baixo dos equipamentos, que estimula o descaso; uma visão cultural que trata o mar como “lata de lixo” da sociedade; intempéries e fatores oceanográficos e falta de interesse governamental para incentivar o descarte. Um participante não soube informar.

Para 89,8% dos participantes a responsabilidade do problema do descarte dos petrechos sintéticos de pesca no oceano é dos próprios pescadores. Para 80,7% a responsabilidade é “dos empresários, que não apresentam alternativas viáveis”; 78,4% acreditam que é “do fabricante, que deveria utilizar outros tipos de material”; 73,9% responderam “do poder público, que deveria fiscalizar” e 47,7% afirmaram que é “da comunidade científica, que não alerta para os riscos”.

Entre os responsáveis citados pelos entrevistados estão: o poder público, pela falta de campanhas de educação destinadas não só ao público em geral, mas especificamente para os próprios pescadores; os fabricantes, pela falta de uma logística reversa que recupere e dê um destino adequado ao material; os empresários, pela falta de uma mudança de comportamento, e por preferirem o “lucro fácil” com as vendas; a comunidade científica, que não consegue divulgar seus trabalhos sobre o tema na “grande mídia” e os pescadores, que descartam ou não conseguem recuperar os materiais no mar. Para quatro entrevistados, a responsabilidade deve ser compartilhada por toda a sociedade, pois há necessidade de uma “mudança de postura geral”.

Sobre a capacidade que a EC tem de resolver o problema dos descartes e perda de petrechos de pesca, 73,9% dos cientistas participantes da pesquisa afirmaram que a EC é capaz de resolvê-lo, enquanto 22,7% não acreditam nessa possibilidade.

Quanto às melhores alternativas de comunicação das propostas ligadas à EC nas comunidades de pescadores, 73,9% dos participantes mencionaram cursos presenciais e 65,9% apostaram em peças audiovisuais. Palestras, panfletos e outras formas de comunicação (26,1%), como a utilização das redes sociais, as campanhas de conscientização, as oficinas continuadas para que haja mudança de velhos costumes, a educação nas escolas, a administração de exercícios práticos de reciclagem, as rodas de conversa, as dinâmicas e jogos cooperativos, além das conversas individuais também foram citadas (Tabela 12).

Tabela 12 - Melhores formas de comunicar as propostas ligadas à EC entre os pescadores, segundo os cientistas da área ambiental entrevistados (N=88).

<b>Meios de comunicação</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Cursos presenciais	65	73,9
Audiovisual	58	65,9
Palestras	56	63,6
Panfletos	32	36,4
Outros	23	26,1

Segundo os entrevistados, os melhores argumentos de convencimento para adesão das comunidades de pescadores à EC são: ganho financeiro (86,4%), a recuperação dos cardumes (79,5%); a preocupação ambiental (58%) e a modernização da comunidade (37,5%). Cinco participantes deram outras respostas (5,7%), como: garantia de ambiente saudável e produtivo para futuras gerações, participação na elaboração de normas e geração de atividade sustentável. Duas pessoas disseram não acreditar em argumentos de convencimento, já que a pesca nas comunidades é “um modo de vida” e o ideal seria “trabalhar na educação de seus integrantes”.

Como melhores ações, dentro dos preceitos da EC, para resolver o problema, os entrevistados apostaram em: programas educativos junto às comunidades (87,5%); incentivos financeiros aos pescadores para a coleta das redes (85,2%); formulação de políticas públicas (77,3%); envolvimento dos produtores de redes (72,7%); transformação das redes em um serviço, evitando o descarte (72,7%) e adoção de

multas para o descarte ilegal dos petrechos (53,4%). Outras sugestões (6,8%), como o desenvolvimento de tecnologias alternativas para diminuir a geração de resíduo, a adoção de cursos sobre reciclagem e educação ambiental, a troca de redes velhas por novas, feitas de material biodegradável, e a aplicação de políticas de desenvolvimento nas comunidades, a curto, médio e longo prazo foram citadas (Tabela 13).

Tabela 13 - Melhores ações a serem adotadas para a resolução do problema dos descartes e perda de petrechos de pesca, segundo os cientistas da área ambiental entrevistados (N=88).

<b>Ações</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Programas educativos junto às comunidades	77	87,5
Incentivos financeiros aos pescadores	75	85,2
Formulação de políticas públicas	68	77,3
Envolvimento dos produtores de redes	64	72,7
Transformação das redes em serviço	64	72,7
Multas para o descarte ilegal de petrechos	47	53,4
Outros	6	6,8

Nessa mesma linha, quando indagados sobre a melhor maneira de estimular a circularidade envolvendo os petrechos sintéticos de pesca, 87,5% mencionaram que é preciso criar um sistema eficiente de coleta de equipamentos usados; desenvolver novas tecnologias para o reuso das redes (84,1%); envolver o setor empresarial na fabricação de novas redes ou outros produtos com material reciclado (83%); oferecer incentivos financeiros aos pescadores pelo retorno das redes obsoletas (77,3%); criar campanhas educativas (71,6%) e divulgar os múltiplos benefícios dos produtos reciclados ao grande público (69,3%). Três participantes (3,4%) responderam que é preciso trabalhar em diversas frentes simultâneas, tanto na área tecnológica e industrial, quanto educativa e social (Tabela 14).

Tabela 14 - Melhores maneiras de estimular a circularidade em comunidades pesqueiras, segundo os cientistas da área ambiental entrevistados (N=88).

<b>Ações de estímulo a circularidade</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Criação de sistema eficiente de coleta de petrechos usados	77	87,5
Desenvolvimento de novas tecnologias de reuso das redes	74	84,1
Envolvimento do empresariado na fabricação de produtos reciclados	73	83
Incentivo financeiro aos pescadores pelo retorno dos petrechos	68	77,3
Criação de campanhas educativas	63	71,6
Divulgação ao público dos benefícios dos produtos reciclados	61	69,3
Outros	3	3,4

Sobre o estímulo ideal aos pescadores brasileiros para uma mudança de atitude em relação ao descarte no mar dos petrechos sintéticos, 80,5% dos participantes responderam que a melhor opção seria o ganho financeiro pelas redes retornadas; 69% optaram pela garantia de manutenção da fauna marinha e 49,4% veem no recebimento gratuito de novos equipamentos o estímulo ideal; 7,7% dos entrevistados ofereceram outras sugestões, como: descontos na aquisição de novos materiais, possibilidade de que as comunidades sejam envolvidas e participem do desenvolvimento de um novo modelo de negócio que seja bom para eles e encontros com os fabricantes, para que ouçam sugestões dos usuários (Figura 6).

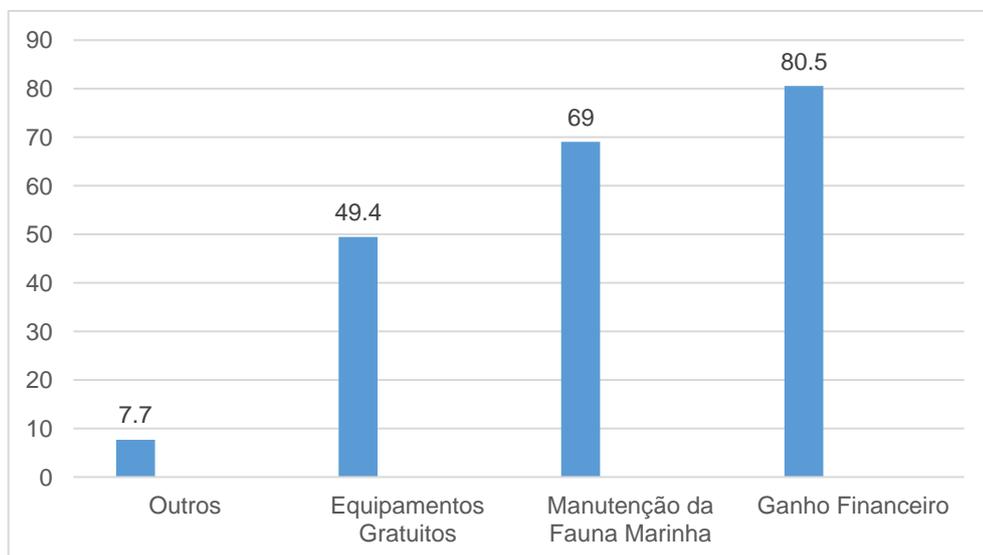


Figura 6. Sobre o estímulo ideal aos pescadores brasileiros para uma mudança de atitude em relação ao descarte no mar dos petrechos sintéticos de pesca (n=88).

Quanto ao melhor caminho para que a EC possa contribuir para a solução do problema dos petrechos de pesca sintéticos descartados ou perdidos no oceano, o ganho financeiro como incentivo aos pescadores foi apontado por 26,1% dos participantes como sendo o principal caminho para uma mudança de hábitos e consequente implantação de um modelo circular – uma espécie de mecanismo de pagamento a título de compensação pelos “serviços ambientais” prestados pelos pescadores. Estas medidas trariam um “comportamento mais responsável” para todo o setor pesqueiro, diminuindo a quantidade de plástico e microplástico nos mares, evitando a pesca fantasma e melhorando a conservação dos estoques.

A EC é um modelo multifacetado para 20,5% dos cientistas, que precisa de iniciativas paralelas para funcionar, tanto atuando em um sistema eficiente de

devolução e coleta dos petrechos - estimulado por compensações financeiras aos envolvidos, quanto na reciclagem e reutilização dos petrechos ao final do ciclo de vida útil, incluindo também os investimentos em novas tecnologias e o envolvimento do setor empresarial no desenvolvimento e fabricação de novas redes e outros produtos derivados do material retornado. Investimento em educação e campanhas de conscientização sobre os ganhos materiais e ambientais para as comunidades também foram mencionados.

Para 12,5% dos participantes, a educação e a conscientização ambiental podem ser uma forma primária de mudança ou mesmo de posterior implantação de um novo modelo econômico, como a EC, por exemplo. As respostas apontam para uma crença na redução dos resíduos descartados no mar e consequente diminuição da pesca fantasma através de um trabalho de reeducação ou “convencimento” dos pescadores. Para estes entrevistados, o argumento que enfatiza o ganho financeiro e/ou ambiental derivado da não poluição dos oceanos seria suficiente para mudar o comportamento dos pescadores. E isso só seria possível com o trabalho de educação ambiental.

A reciclagem e o reuso do material como fatores mais importantes na implantação de um modelo econômico circular foram apontados por 10,2% dos entrevistados. Para eles, esse aspecto da circularidade, acrescido de políticas de incentivo à entrega e coleta dos petrechos obsoletos, seria o suficiente para transformar hábitos e diminuir o descarte. Para 10,2% dos entrevistados, a EC não pode, de fato, resolver o problema. Uma das opiniões sugere que esse modelo não faz a necessária crítica ao Capitalismo, sendo utilizada como forma de “manter tudo como está”. Outros acreditam que a EC pode resolver parcialmente, mitigando alguns pontos do problema, que é considerado “muito complexo”; mas, ao final, “não seria capaz de solucioná-lo”. Um dos motivos para isso é que a EC, na visão de alguns entrevistados, não conseguiria impedir as perdas dos petrechos no mar. Para alguns, existem muitas variáveis envolvidas e hábitos seculares também, que são “de difícil mudança”; por esse motivo, essa “conta não fecha há muito tempo” (Tabela 15).

Tabela 15 - Melhores caminhos para que a EC possa contribuir para a solução do problema dos descartes dos petrechos sintéticos de pesca no oceano, segundo os cientistas da área ambiental entrevistados (N=88).

Melhores caminhos	n	%
Compensação financeira aos pescadores pelo retorno dos materiais	23	26,1
Atuação em diversas frentes simultâneas	18	20,5
Educação e conscientização ambiental	11	12,5
Reciclagem e reutilização do material	9	10,2
EC não reúne condições para resolver o problema totalmente	9	10,2

## 5. DISCUSSÃO

Os dois grupos selecionados para o estudo – *experts* em EC e cientistas da área ambiental ligados às ciências marinhas e costeiras – revelaram-se heterogêneos durante o trabalho de pesquisa e levantamento dos perfis individuais. No caso dos *experts* em EC, um campo de investigação ainda em desenvolvimento e expansão no Brasil, cujas discussões sobre os instrumentos legais para a implementação são recentes, esse grupo mostrou-se particularmente diverso (AZEVEDO, 2015; FARIA, 2018). Profissionais de áreas como engenharia, administração, gestão ambiental, direito e marketing, entre outras, convivem e participam da mesma comunidade, atuando em consultorias, fundações, ONGs, empresas, institutos e órgãos de pesquisa dentro de universidades. Essa multiplicidade de formações acadêmicas evidencia duas situações distintas: a interdisciplinaridade necessária para atuação na área e, ao mesmo tempo, a falta de um currículo unificante e específico. A EC se apresenta, desta forma, como objeto de estudo complementar e estendido para diferentes áreas do saber.

Entre os cientistas da área ambiental, essa diversidade ficou restrita ao campo da biologia com suas especialidades, e das ciências do mar, com algumas referências pontuais à pesca. Quase um terço deles trabalha como consultor e, portanto, tem uma visão que incorpora elementos econômicos e de mercado. O restante possui atuação acadêmica, e tende a favorecer soluções e conceitos mais apoiados em iniciativas educacionais.

Ainda que a maioria dos *experts* em EC admita que a divulgação dos conceitos seja feita para grupos fechados de iniciados no assunto, a maioria também acredita no potencial da EC para oferecer soluções viáveis na resolução dos problemas ambientais brasileiros. Contudo, uma parte significativa deles acha que a EC pode resolver apenas parcialmente. A EC se fundamenta em correntes críticas ao modelo de produção linear, sustentando um debate que procura dissociar o desenvolvimento

econômico do padrão atual de uso e consumo de recursos. No entanto, as melhores práticas estruturadas atualmente continuam carecendo de incentivos e atuação em escala, não sendo ainda capazes de dar conta da complexidade socioambiental. As populações crescem em ritmo exponencial e os esforços ligados à redução dos recursos naturais não conseguem equacionar essa demanda. Assim, “não há economia 100% circular”, como um dos entrevistados apontou. Apesar dos muitos avanços na última década, o sistema de produção linear continua sendo o fundamento das políticas e dos projetos públicos e privados (SILVA *et al.*, 2021).

A falta de conhecimento sobre a EC por parte dos cientistas ambientais está relacionada ao fato de que, para eles, as ideias circulares são pouco divulgadas ou totalmente desconhecidas no Brasil. Embora a noção de circularidade tenha raízes históricas e filosóficas antigas e profundas, ancoradas na percepção de que a imprevisibilidade da natureza esteja mais próxima do funcionamento metabólico cíclico de um organismo vivo do que da precisão fria de uma máquina, essa alegada ignorância sobre os preceitos da EC entre os pesquisadores ambientais pode derivar dos poucos trabalhos científicos divulgados sobre o tema, que apenas recentemente começaram a emergir. Como resultado, ainda aparecem muito fragmentados e geralmente têm um objetivo prático e aplicado a alguma situação específica (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013; KORHONEN *et al.*, 2018). Por ser um campo de estudos recente, a EC ainda tem uma multiplicidade de definições diferentes, a maior parte delas (73%) desenvolvida entre 2012 e 2017. Alguns críticos afirmam que a EC tem significados diferentes demais – mais de 100, segundo pesquisadores. Essa multiplicidade conceitual em torno da EC pode se tornar um sério desafio para acadêmicos dedicados a estudá-la (KIRCHHERR *et al.*, 2017).

Ainda assim, a maioria dos *experts* em EC e cientistas concordaram que o problema do descarte e perda dos petrechos de pesca é “grave”. Estudos apontam que a cada ano crescem as perdas acidentais ou abandonos de petrechos de pesca, fruto do aumento contínuo da atividade, do conflito entre as modalidades de pesca e de eventos climáticos de maior intensidade. Ainda não existe um programa eficiente de logística reversa para dar destino adequado a esses resíduos (CASARINI *et al.*, 2018). Todo tipo de plástico e material sintético presente no oceano é capaz de prender, estrangular, asfixiar ou matar os animais. Mas os petrechos de pesca formam um conjunto específico de poluição plástica que é o mais letal de todos, pois foi criado para capturar e matar a vida selvagem marinha. A leveza do material, sua capacidade

de flutuação, durabilidade e custo baixo o tornam ideal para a pesca. Infelizmente, essas mesmas qualidades fazem dos petrechos de pesca fantasmas os mais perigosos para os animais marinhos, ameaçando também a economia e o estilo de vida das comunidades costeiras (THOMAS *et al.*, 2019). A *Global Ghost Gear Initiative* (GGGI – Iniciativa Global dos Equipamentos de Pesca Fantasma) estima que entre 5 e 30% dos cardumes de espécies visadas pela indústria pesqueira sejam impactados todos os anos (CHARTER, 2020). Em algumas áreas dos oceanos, os detritos plásticos provenientes dos petrechos de pesca somam mais de 85% do lixo acumulado no fundo do mar. Portanto, o problema dos resíduos plásticos dos petrechos de pesca perdidos ou descartados vem aumentando ano a ano, colocando estoques pesqueiros e a população que depende economicamente deles em risco (THOMAS *et al.*, 2019).

Para a maioria dos cientistas marinhos, a aposta em campanhas educativas e de conscientização para minimizar o problema permanece como a melhor solução, reforçando que pouca ou nenhuma informação é divulgada a respeito do tema. Sobre isso, os cientistas entrevistados apresentam opiniões que se apoiam na contínua construção de conhecimento. A Educação Ambiental (EA) pode ser uma alternativa rumo à sustentabilidade e à solução das questões ambientais, transformando-se em instrumento essencial para promover a EC, seus conceitos e ações. No entanto, necessita desenvolver um senso de responsabilidade econômica, reincorporando esse elemento do tripé da sustentabilidade nos estudos (SANTOS *et al.*, 2021). Atualmente, as escolas dispõem de recursos limitados e precisariam se readequar para permitir o acesso dos alunos a práticas e informações essenciais (AZEVEDO, 2020). Os entrevistados entendem que essa seja uma linha de pesquisa muito recente e que, por isso, seria preciso demonstrar a aplicabilidade da EC na solução dos problemas cotidianos, tanto nas escolas quanto nas comunidades de pescadores. A forma atual, isolada e pontual, pode alterar alguns hábitos de consumo e promover reciclagem, mas a educação para a EC pressupõe uma mudança radical de paradigma e comportamento (COSTA *et al.*, 2019).

A EA vem sendo apontada nas últimas décadas como solução para que haja uma mudança na forma como a sociedade contemporânea se relaciona com o ambiente e equacione positivamente os problemas socioambientais decorrentes. No entanto, neste contexto de mudanças climáticas, pós descoberta do Aquecimento Global, essa estratégia, ainda que essencial, não permite os avanços

corretos na velocidade necessária, não se traduzindo em mudanças significativas para os rumos das políticas governamentais e dos estilos de vida individuais (LIMA, 1997; SILVA *et al.*, 2021).

Entre os motivos apontados pelos pesquisadores ambientais para que a EC não seja conhecida e suas práticas não sejam adotadas está o preconceito. Durante muitos anos, e ainda atualmente, o sistema econômico capitalista tem sido apontado por diversos setores como o principal vilão dos problemas socioambientais globais, bem como por instaurar e incentivar um modelo de sociedade do hiperconsumo. Para a comunidade de cientistas e ambientalistas, faz pouco sentido buscar soluções dentro de qualquer modelo econômico, já que existem contradições entre o sistema capitalista de desenvolvimento (fundamentado no consumo e que transforma o indivíduo em objeto) e o que se convencionou chamar de desenvolvimento sustentável (HEINECK, 2015). É preciso, portanto, analisar a relação existente entre sustentabilidade e capitalismo, compreendendo se seus fatores são irremediavelmente antagônicos ou se podem ser conciliáveis; se existe a necessidade de uma ruptura total da ordem capitalista ou se, ao contrário, uma reconfiguração do próprio capitalismo rumo a um caminho sustentável possa ser viável (MASSUGA *et al.*, 2019).

Historicamente, a comunidade científica não trabalha em colaboração com o setor empresarial, apesar de ser, em vários casos, patrocinada por ele. Entre os fatores que afastam os cientistas das ideias oriundas do meio econômico, criando a percepção de que existe algum tipo de preconceito, está o medo de ser conivente com a prática do “*greenwashing*”, que pode criar uma imagem positiva e “verde” da empresa, governo ou organização corporativa perante a opinião pública, funcionando como uma ação de *marketing* e desviando a atenção de eventuais impactos ambientais negativos gerados por essas iniciativas (LIBERA *et al.*, 2020). Dessa forma, muitos acreditam que o discurso da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável pode ser utilizado para, ao contrário, sustentar o próprio capitalismo (PEREIRA *et al.*, 2017).

Para os *experts* em EC entrevistados, os próprios pescadores são os maiores responsáveis pela situação da poluição marinha derivada dos petrechos de pesca. Para os cientistas ambientais, no entanto, a culpa maior é da falta de campanhas educativas, além dos hábitos e tradições das comunidades de pescadores. De fato, se forem considerados como os principais “atores” diretamente envolvidos com o

descarte e abandono dos petrechos, os pescadores podem ter relevante parcela de responsabilidade. Mas existem muitas outras causas das ocorrências observadas, como o mau tempo, as colisões com outras embarcações (especialmente à noite), colisões de petrechos ativos, disputas de território pesqueiro com barcos industriais de maior porte, danos nos equipamentos, engate em recifes e naufrágios, falhas humanas, agitação da água pela força dos ventos, vandalismo e a pesca ilegal (a ausência de petrechos com os pescadores diminui as penalidades quando vistoriados por autoridades). Outros dois motivos importantes são: peixes de grande porte (como a raia-jamanta) que ficam emaranhados nas redes, obrigando o corte dos cabos para liberação dos petrechos, e material vegetal submerso (árvores e troncos) que podem enroscar nas redes quando a pesca é feita próxima à costa e aos estuários de rios, demandando, também, o corte e descarte do petrecho. Quando os petrechos são perdidos, a opção de recuperá-los é frequentemente descartada pelos pescadores, por que a ação reduz o tempo de pesca e aumenta o gasto de combustível significativamente (CHAVES e ROBERT, 2018; LINK, 2017). Mas diferentemente das respostas obtidas entre o grupo de *experts* em EC, ainda que os descartes e perdas sejam, de fato, feitos pelos pescadores, que estão em última instância lidando diariamente com o material, para os entrevistados das ciências marinhas e costeiras a responsabilidade pela situação também deve ser atribuída às empresas. Essas respostas denotam visões radicalmente diferentes, dividindo as opiniões: enquanto a maioria vê os pescadores (o elo final da cadeia pesqueira) como responsáveis, uma parcela ligeiramente menor aponta em outra direção, creditando aos empresários e agentes econômicos a responsabilidade por uma mudança nesse quadro. Essa possibilidade é chamada de “*Polluter Pays Principle*” (o poluidor deve pagar) e o objetivo é fazer com que fabricantes de redes se tornem responsáveis pelos seus produtos feitos de material sintético ao final do ciclo de vida útil, assumindo os custos de lidar com as cadeias de reciclagem (CHARTER, 2020).

Os hábitos e tradições nas comunidades pesqueiras, apontados pelos cientistas marinhos como responsáveis pelos descartes, vêm sendo alterados ao longo das últimas décadas, enquanto esses grupos se adaptam às inovações tecnológicas, mudanças nas leis, crescimento populacional e aos crescentes impactos ambientais. A pesca artesanal é uma das atividades econômicas mais antigas do Brasil, sendo ainda uma das principais fontes de recursos para diversas comunidades, tanto no litoral como no interior dos estados. Antigamente, o saber artesanal era

desprovido de instrumentos e materiais industrializados. Os pescadores eram guiados por técnicas materiais e cognitivas. O saber era resultado das interações do homem com a natureza, transformado e sistematizado em técnica. Porém, o intenso processo de modernização nas comunidades pesqueiras nas últimas décadas foi impulsionado por uma necessidade produtiva e por um conjunto de fatores econômicos e socioculturais, resultando em uma completa transformação dos sistemas técnicos de captura. Dessa forma, os saberes tradicionais foram sendo, aos poucos, alterados e adaptados, incorporando tecnologias modernas e novas técnicas de pesca (KNOX, 2007; SEVERO e MIGUEL, 2008). Um marco importante nessa evolução foi a introdução do material sintético nos equipamentos de pesca, em substituição às fibras naturais de algodão ou cânhamo de manilha – matérias primas de rápida decomposição quando expostas ao ambiente. O nylon e outros materiais sintéticos vieram para melhorar a performance e aumentar o tempo de vida útil das redes, que adquiriu mais flutuação e resistência. As características dos materiais plásticos aumentaram muito a produtividade pesqueira, mas, ao mesmo tempo, tornaram-se responsáveis pelos inúmeros e graves impactos aos ambientes marinhos (LINK, 2017).

Para o problema das redes de pesca produzidas a partir de materiais sintéticos e descartadas ou perdidas no mar, tanto os *experts* em EC, como os cientistas da área ambiental sugerem um maior envolvimento dos produtores de redes na solução, promovendo incentivos financeiros aos pescadores para que trabalhem em conjunto na criação de um Sistema Produto-Serviço. O Sistema Produto-Serviço (PSS) – ideia que surgiu na segunda metade do século 20 - pode ser considerado um modelo de inovação que transfere o foco da aquisição dos produtos para a utilização de produtos e serviços combinados, com o objetivo de ser funcional, satisfatório para suprir as necessidades do cliente e, ainda, reduzir o impacto ambiental. Essa proposta valoriza o desempenho do produto ao invés da propriedade sobre ele. Trata-se de uma mudança econômica, mas também sociocultural, pois reúne diversos elementos heterogêneos, como: aspectos culturais e educativos, pessoas, artefatos tecnológicos, transformações organizacionais e novas tecnologias (SILVA e SANTOS, 2009; RIBEIRO, 2011).

No modelo tradicional, o cliente deve adquirir o produto, monitorar o desempenho, providenciar assistência técnica (ou fazer ele mesmo os reparos), assumir responsabilidade pela seleção dos equipamentos e pelo descarte. Ele fica,

ainda, sujeito ao tempo de vida útil do produto e deverá fazer novo investimento adquirindo outro produto ao fim do ciclo. No PSS, a propriedade do produto é mantida pelo produtor, que deve organizar uma rede de infraestrutura e suporte ao cliente. Trabalhar o produto como serviço – modelo também conhecido como “servitização”, permite que o produtor tenha uma melhor compreensão sobre o desenvolvimento de seu produto, além de poder gerar melhor aproveitamento e aperfeiçoamento do *design*. Nesse caso, é de seu interesse garantir a qualidade de sua produção e prolongar a vida útil do produto. Ele deve monitorar o desempenho, fazer a manutenção e eliminar o produto em fim de vida (ou, mais provavelmente, reutilizar, tanto na fabricação de um novo produto quanto na utilização do material retornado como matéria prima para outros objetos). No modelo PSS, torna-se necessária a criação de estímulos econômicos aos clientes como compensação pela coleta e retorno dos materiais (SILVA e SANTOS, 2009).

A relação com o cliente nessa transição de fabricante para prestador de serviço também se altera, tornando-se mais complexa e próxima. O negócio, que antes era feito através de uma simples transação de venda, agora assume níveis diferentes de inter-relação entre as duas partes. Em alguns casos, o cliente pode ser parte ativa na prestação do serviço, podendo, por exemplo, ser treinado ou instruído para obter maior autonomia e poder desempenhar novas funções. Essa forma de coprodução pode auxiliar a viabilizar o negócio, pois o cliente traz consigo capacidade adicional de trabalho. Além disso, com maior responsabilidade, o cliente pode ajudar a executar um serviço que atenda melhor suas necessidades, proporcionando novas formas de pagamento e uso do produto (PEREIRA, 2013).

Apesar dos estudos sobre o PSS serem recentes e de existir pouco material organizado que possa sugerir uma estrutura para implantação desse tipo de sistema, é consenso que o modelo PSS pode melhorar a sustentabilidade financeira de empresas e de parceiros (clientes), por meio de uma relação comercial mais duradoura em que se desenvolva uma co-criação de valor (BORCHARDT *et al.*, 2010). Tal modelo pode entregar novos padrões de venda e de uso, promovendo mais flexibilidade e novos estilos de vida (RIBEIRO, 2011). No caso das redes de pesca e como forma de incentivar a circularidade – utilizando o PSS -, tanto *experts* em EC, como cientistas ambientais sugeriram oferecer um incentivo financeiro aos pescadores pelo cuidado e retorno dos petrechos obsoletos, que poderiam ser utilizados na confecção de novas redes ou outros produtos derivados do material.

Nesse sistema, os pescadores pagariam uma taxa mensal pelo uso dos petrechos e seriam educados para cuidar deles da forma adequada, para que mantivessem o valor no momento do retorno, quando receberiam uma quantia proporcional ao volume devolvido (que pode, inclusive, conter outras redes e materiais encontrados por eles no mar). Para que isso pudesse acontecer, *experts* em EC e cientistas marinhos propuseram a criação de um sistema eficiente de coleta desses materiais e o desenvolvimento de novas tecnologias, tanto de confecção das redes quanto para seu reuso.

Na prática, alguns modelos de negócio baseados no PSS já adotaram a EC em suas práticas, dando origem a iniciativas como o *Ecodesign* – a integração de aspectos ambientais ao *design* e desenvolvimento do produto, com o objetivo de reduzir impactos ambientais adversos ao longo de seu ciclo de vida (BRAMBILAMACIAS e SAKAO, 2021). Muitos produtos já começam a ser fabricados com plástico retirado dos mares, como móveis, roupas, equipamento esportivo e material de limpeza, entre outros (WORLD ANIMAL PROTECTION, 2018). Dinamarca - país com tradição em *design* inovador, e Chile, com indústria pesqueira bastante desenvolvida, são dois países cujas iniciativas têm fomentado a criação de um modelo de negócio circular, envolvendo a comunidade ligada à pesca, cadeias de coleta, investimento em *design* e novas tecnologias, fabricação de produtos derivados das redes recuperadas e estímulo a um novo mercado (JACOB, 2019; ECYCLE, 2020). No Chile, um programa nacional de *startups* – o Startup Chile - incentiva empresas que investem em modelos de negócio inovadores, como a *Bureo*, que possui um conjunto de práticas voltadas para a sustentabilidade: investimento em tecnologia e *design*, programas para obtenção de matéria prima e processos de produção. A empresa investe também em educação. As redes de pesca coletadas nesse sistema são lavadas e preparadas para um processo mecânico de reciclagem. Elas são trituradas, derretidas e cortadas em pequenos pedaços, chamados *pellets*, que são injetados em moldes de aço no formato dos produtos. Atualmente, a empresa fabrica *skates*, óculos de sol, quilhas de pranchas de surfe, canecas, garrafas e *frisbees* (FAVARIN *et al.*, 2020; BUREO, 2021).

Mas para que a EC possa ser efetivamente implantada em larga escala, estudos apontam a importância da esfera pública na tarefa de orientar e liderar produtores e consumidores. A transição do modelo linear para o circular é um processo complexo e que exige envolvimento e articulação de diversos “atores” e

setores: empresas, cidadãos, organizações, agências de inovação e, também, autoridades públicas. Nesse sentido, as políticas públicas são um conjunto de ações capazes de coordenar os meios disponíveis no Estado para atender objetivos politicamente determinados e socialmente relevantes. Essas ações devem passar por diversas etapas, como a construção de uma agenda, sua formulação, implementação e, por fim, avaliação (IWASAKA, 2018; DANTAS et al., 2019). Nesse contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305 de 02/08/2010, pode trazer avanços circulares significativos ao país. Seus objetivos visam o desenvolvimento sustentável, a responsabilidade compartilhada e o reconhecimento do resíduo sólido como bem econômico gerador de trabalho e de renda. Além disso, a lei determina o compartilhamento da responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos em todas as etapas pelas quais o produto passa, desde a obtenção de matéria-prima e produção, até o consumo e seu descarte final, envolvendo fabricantes, consumidores e serviço público.

Assim, autoridades nacionais, regionais e locais devem trabalhar em conjunto com órgãos que tratem do desenvolvimento industrial e da gestão de resíduos para: **i)** garantir políticas, apoio regulatório, introdução de medidas de apoio, suporte técnico e aporte financeiro às iniciativas; **ii)** facilitar o diálogo com e entre organizações de pesquisa, empresas e sociedade civil organizada; **iii)** liderar ou envolver-se no desenvolvimento de projetos, implementação e monitoramento de atividades do projeto e alocação financeira; e **iv)** apoiar a conscientização e a educação entre a população, e promover um estilo de vida mais sustentável que envolva práticas como compartilhamento, reutilização e reciclagem (IWASAKA, 2018).

Ainda que os cientistas ambientais tenham concordado com alguns caminhos apontados pelos *experts* em EC para alavancar projetos e modelos de negócio que façam melhor aproveitamento dos petrechos de pesca, como a recompensa financeira aos pescadores, a participação e estímulo ao empresariado e o investimento em tecnologia, a maioria acredita que o motivo principal da dificuldade em implantar a EC esteja na falta de campanhas educativas, e que as melhores ações para combater esse problema seriam os programas educacionais junto às comunidades de pescadores. Porém, entre as propostas levantadas pelo conjunto de *experts* em EC entrevistados, quatro pontos principais e abrangentes foram bem demarcados: **i)** a criação de políticas públicas, com proteção institucional e financeira da pesca, homologação das redes em uso, multas para perda ou descarte e pressão

governamental; **ii**) o investimento em tecnologia, com incentivos fiscais às empresas, desenvolvimento de novos produtos a partir do material retornado, desenvolvimento de programas de uso de materiais obsoletos e criação de oficinas, com geração de emprego e renda; **iii**) a compensação financeira, com pagamento pela entrega das redes antigas, desconto na aquisição de novos petrechos de pesca, geração de crédito a partir do material devolvido, pagamento por serviços ambientais, valorização do resíduo retirado do mar como matéria prima, transformação do produto em serviço, com responsabilidade compartilhada com o fabricante, e criação de modelo de logística reversa; e **iv**) educação ambiental, com investimentos em ações nas comunidades, estímulo à percepção sobre o valor econômico do material descartado e divulgação da importância e valor dos produtos feitos a partir dos resíduos (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013; BRINK *et al.*, 2016; HOLM e TUKAEVA, 2019; CHARTER, 2020).

## 6. CONCLUSÃO

Para *experts* em EC e cientistas ambientais, o problema do descarte e perda dos petrechos de pesca é considerado “grave”. Apesar da falta de divulgação mais ampla dos conceitos da EC alegada pelos dois grupos, ambos acreditam no potencial das ideias circulares para oferecer soluções viáveis aos problemas socioambientais brasileiros, enfatizando a dependência das políticas públicas de incentivo econômico para as ações da EC.

As campanhas educativas e de conscientização foram avaliadas pelos pesquisadores como a melhor opção, mas o incentivo econômico ao setor produtivo, o investimento em tecnologia e a criação de um Sistema Produto-Serviço, transformando a utilização das redes de pesca em um serviço, com incentivos financeiros aos pescadores, também foram apontados como possíveis alternativas para o problema.

Cientistas ambientais e *experts* divergem em relação aos principais responsáveis pelas redes descartadas ou perdidas no mar. Enquanto para os primeiros a falta de campanhas educativas e as tradições e métodos ligados à pesca são os principais motivos, para os *experts*, os pescadores – que são aqueles que estão em contato direto com os equipamentos – são os principais responsáveis. No entanto, os dois grupos sugerem que haja maior envolvimento dos fabricantes e incentivos financeiros, tanto aos produtores quanto aos próprios pescadores, na

construção conjunta de um Sistema Produto-Serviço. Nesse modelo, os pescadores receberiam valores pelo cuidado e retorno dos equipamentos obsoletos que estivessem no final do ciclo de vida útil, possibilitando que os fabricantes utilizassem esses materiais na confecção de novas redes ou de outros produtos derivados. Fica claro, também, que existem muitas outras causas concorrentes para a perda e os descartes, sendo precipitada a conclusão de que as ações dos pescadores ou a falta de campanhas educativas sejam as únicas ou principais causas do problema.

Uma outra questão que separa e divide opiniões tem origem no preconceito admitido pela comunidade de cientistas ambientais em relação às ideias que provenham da área econômica, com o objetivo de resolver problemas ambientais. A EC é hoje uma realidade, estudada e colocada em prática através de muitos projetos documentados, mas ainda é preciso avançar nos estudos das relações entre a sustentabilidade e o sistema capitalista moderno para ampliar a compreensão sobre a eficácia e a abrangência do modelo econômico circular.

Assim, uma troca de experiências, ideias e conhecimentos pode ser oportuna para que a EC seja considerada pela comunidade científica como uma possibilidade concreta para auxiliar na resolução do problema do descarte ou perda dos petrechos de pesca na costa brasileira. Porém, mesmo que esses conhecimentos, que ainda estão em processo de construção, sejam validados pela comunidade científica, é necessário que as ações de EC cheguem às comunidades de pescadores para que, só assim, possam ser efetivamente avaliados em seus resultados (satisfatórios ou não). Estudos complementares precisam testar a adesão dos pescadores às ideias circulares, o que é de fundamental importância para a compreensão do valor desses conceitos.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLAH, Patrícia Raggi. **Atividade Pesqueira no Brasil: Política e Evolução**. 1999. 152p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. Piracicaba, 1999.

ALVES, J. E. D. Os 70 anos da ONU e a agenda global para o segundo quinquênio (2015-2030) do século XXI. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, Escola Nacional de Ciências Estatísticas (Ence) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Rio de Janeiro, v.32, n.3, p.587-598, 2015.

ANTIKAINEN, R.; LAZAREVIC, D.; SEPPÄLÄ, J. **Circular Economy: Origins and Future Orientations**. In: Lehmann H. (eds) Factor X. Eco-Efficiency in Industry and Science, Springer, Cham, vol. 32, p.115-129, 2017.

ARAÚJO, T. D.; LOPES DE QUEIROZ, A. A. F. S. Economia circular: breve panorama da produção científica entre 2007 e 2017. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE (Engema), XIX, 2017, São Paulo. **Anais: São Paulo: FEA-USP, 2017**  
Disponível em: <<http://engemausp.submissao.com.br/19/anais/arquivos/417.pdf>>

AZEVEDO, Fabiane Patrícia Marques de. **A Educação ambiental como vetor para fomentar a economia circular: um estudo de caso em uma escola pública da cidade em Manaus**. 2020. 104 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.

AZEVEDO, J. L. de. A economia circular aplicada no brasil: uma análise a partir dos instrumentos legais existentes para a logística reversa. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, XI, 2015, Rio de Janeiro. **Anais: Rio de Janeiro: Laboratório de Tecnologia, Gestão de Negócios e Meio Ambiente (Latec) – Universidade Federal Fluminense (UFF), 2015.**

BARONI, M. Ambiguidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 32, n.2, p.14-24, abril-junho, 1992.

BORCHARDT, M.; SELITTO, M. A.; PEREIRA, G. M. Sistemas Produto-Serviço: referencial teórico e direções para futuras pesquisas. **Revista Produção Online: Revista Científica Eletrônica de Engenharia de Produção**, Santa Catarina, v. 10, n.4, p. 837-860, dezembro, 2010.

BRAMBILA-MACIAS, S. A.; SAKAO, T. Effective ecodesign implementation with the support of a lifecycle engineer. **Journal of Cleaner Production**, Linköping University, Suécia, v. 279, Vol. 279, 2021.

BRINK, P.; SCHWEITZER, J.P.; WATKINS, E.; HOWE, M. **Plastics Marine Litter and the Circular Economy**. Bruxelas, Bélgica: IEEP (Institute for European Environmental Policy), 2016. 17 p. (Briefing produzido como parte do ACES - Alliance for Circular Economy Solution para a MAVA Foundation)

BUREO. **Website da empresa**, 2021. Disponível em: < <https://bureo.co/> >. Acesso em: 30/08/2021.

CASARINI, L. M. Petrechos de pesca perdidos no mar. In: REUNIÃO CIENTÍFICA DO INSTITUTO DE PESCA (Recip), X, 2011, Santos-SP. **Anais: Santos: CAPTAPM - Instituto de Pesca, 2011.**

CASARINI, L. M.; SOUSA MOTTA, N.; ARAÚJO MELLO JUNIOR, J. E.; DOLL COSTA, M.; ALVES COSTA, J.; CARVALHO LANZA, M. T. de; GOULART, M.; BORGES MARGONARI, L. Projeto Petrechos de Pesca Perdidos no Mar e o

Sistema Linha Azul de Logística Reversa. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL - OCEANOS LIVRES DE PLÁSTICOS, 1, p. 62-76, 2018. **Anais: Santos: UNISANTA Bioscience, Vol. 7, n. 6, 2018.**

CAVALCANTI, C. Economia e Ecologia: Problemas de governança ambiental no Brasil. **Revista Iberoamericana de Economia Ecológica**, Instituto de Pesquisas Sociais da Fundação Joaquim Nabuco, Recife/PE, vol. 1, n.1, p.1-10, 2004.

CHARTER, M. **Creating business opportunities from waste fishing nets.** Opportunities for circular business models and circular design related to fishing gear. Surrey, Reino Unido: Blue Circular Economy, The Centre for Sustainable Design, University for the Creative Arts, 2020, 67p. (Relatório, Versão 2, Julho, 2020)

CHAVES, P. T.; ROBERT, M. C. Extravio de petrechos e condições para ocorrência de pesca fantasma no litoral norte de Santa Catarina e sul do Paraná. **Boletim do Instituto de Pesca**, Curitiba, v. 35, n.3, p.513-519, Novembro, 2018. Disponível em: <https://www.pesca.agricultura.sp.gov.br/boletim/index.php/bip/article/view/878>. Acesso em: 08/08/2021.

COELHO, Ana. Sustentabilidade a circular como economia circular? Como um modelo econômico pode primar pela sustentabilidade. In: PINA, Helena; RAMOS, Conceição; REMOALDO, Paula. **The overarching issues of the european space – preparing the new decade for key socio-economic**, Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto, p.307-321, 2018.

COSTA, M. Q.; MONTEIRO, I.; RIBEIRO, V. R. Educar para a economia circular – uma experiência inovadora na formação de professores. **Revista Científica Saber e Educar**, Porto, Portugal, n. 27, 2019.

DANTAS, M. K.; OMETTO, A. R.; PASCHOALOTTO, M. A. C.; PASSADOR, C. S. Tendências Contemporâneas das Políticas Públicas: Interações Teóricas com o Campo da Economia Circular para o Desenvolvimento Sustentável. In: ENCONTRO DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA DA ANPAD – EnAPG, VIII, 2019, Fortaleza, Ceará. **Anais: Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Administração**, Fortaleza, 2019.

DINIZ, Eliezer M.; BERMANN, Celio. Economia verde e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 323-330, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ea/v26n74/a24v26n74.pdf>. Acesso em: 10/12/2021.

ECYCLE. **Minnow, o skate feito com redes de pesca que iriam parar no fundo do mar.** ECycle, 2020. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/component/content/article/9-no-mundo/2473-bureo-skateboards-fazendo-skates-de-redes-de-pesca-e-ajudando-a-natureza-.html>

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition**, EMF, 2012. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Circular Economy Overview**, EMF, 2013. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>

ESTENDER, A. C.; PITTA, T. T. M. O conceito de desenvolvimento sustentável. **Revista Terceiro Setor**, Guarulhos, São Paulo, v.2, n.1, 2008.

FARIA, Álvaro de Melo. **Economia circular: reinvenção das formas de negócio**. 2018. 44p. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso – Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/23780>>. Acesso em: 19/08/2021.

FAVARIN, R. R.; SANTOS, C. S.; KOCHÉ, I. G.; KNEIPP, J. M.; TREVISAN, M. A inovação sustentável em integrantes do Startup Chile. **Cadernos de Gestão e Empreendedorismo**, Rio de Janeiro, v. 8, n.1, Jan-Abr 2020.

FIGUEIREDO, Diogo Filipe A. **Barreiras à implementação da economia circular: uma revisão da literatura**. 2019. 54 p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2019. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/123345/2/362317.pdf>>

FIGUEIREDO, Marília Z. A.; CHIARI, Brasília M.; GOULART, Bárbara N. G. Discurso do Sujeito Coletivo: uma breve introdução à ferramenta de pesquisa qualiquantitativa. **Revista Distúrbios da Comunicação**, São Paulo, v. 25, n. 1, p.129-136, abril, 2013.

GEISSDOERFER, M.; SAVAGET, P.; BOCKEN, N. M. P.; JANHULTINK, E. The Circular Economy: A new sustainability paradigm? **Journal of Cleaner Production**, publicação internacional online, v.143, n.1, p. 757-768, Fevereiro, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>

GENG, Y.; ZHU, Q.; DOBERSTEIN, B.; FUJITA, T. Implementing China's circular economy concept at the regional level: A review of progress in Dalian, China. **Waste Management**, publicação internacional online, v. 29, n.2, p. 996-1002, Fevereiro, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2008.06.036>

GHOST FISHING GEAR REPORT. Pesca fantasma pode impactar 69.000 animais marinhos por dia no Brasil. **World Animal Protection**, 2018. Disponível em: <https://www.worldanimalprotection.org.br/not%C3%ADcia/pesca-fantasma-pode-impactar-69000-animais-marinhos-por-dia-no-brasil>. Acesso em: 15/07/2021.

GONÇALVES, T. M.; BARROSO, A. F. F. A economia circular como alternativa à economia linear. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DE SERGIPE, XI, 2019, Sergipe. **Anais do SIMPROD, Repositório Institucional**, Sergipe: Universidade Federal de Sergipe, 2019. Disponível em: <<http://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/12561>>. Acesso em: 05/05/2021.

HEINECK, William Matheus. **Sustentabilidade e capitalismo: contradições do modelo de desenvolvimento**. 2015. 61p. Dissertação (Trabalho de Conclusão de

Curso – Graduação em Direito) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), Três Passos, Rio Grande do Sul, 2015.

HOLM, Lisa Uggedal; TUKAEVA, Elmira. **Circular Economy Potential in the Fishing Gear Industry under Extended Producer Responsibility: A company case study.** 2019. 150p. Dissertação (Mestrado em Logística) - Specialized University in Logistics, Molde University College, Noruega, 2019.

HORBACH, J.; RENNINGS, K.; SOMMERFELD, K. Circular economy and employment. In: IZA WORKSHOP: LABOR MARKET EFFECTS OF ENVIRONMENTAL POLICIES, III, 2015, Augsburg, Alemanha. **Anais: University of Applied Sciences**, Augsburg.

IWASAKA, Fernanda Yumi. **Políticas públicas e economia circular: levantamento internacional e avaliação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.** 2018. Dissertação (Mestrado em Processos e Gestão de Operações) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.

JACOB, Paula. Marca lança móveis feitos de redes de pesca recicladas. **Casa Vogue** (edição digital), 2019. Disponível em: <https://casavogue.globo.com/Design/Objetos/noticia/2019/03/marca-lanca-moveis-feitos-de-redes-de-pesca-recicladas.html>. Acesso em: 10/08/2021.

KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation e Recycling**, publicação internacional online, v. 127, p.221-232, Dezembro, 2017. Utrecht University, The Netherlands. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>

KNOX, Winifred. **Vivendo do Mar: tradição e mudança na vida pesqueira de Pitangui / RN.** 2007. 229p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional, Cultura e Representações) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/13661>

KORHONEN, J.; NUUR, C.; FELDMANN, A.; ESHETU BIRKIE, S. Circular economy as an essentially contested concept. **Journal of Cleaner Solutions**, publicação internacional online, v. 175, p.544-552, Fevereiro, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.111>

LAUBSCHER, Markus; MARINELLI, Thomas. Integration of Circular Economy in Business. In: CONFERÊNCIA PHILIPS INTERNATIONAL B.V., 2014. **Anais: High Tech Campus**, AE Eindhoven, The Netherlands, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Thomas-Marinelli/publication/270207909\\_Integration\\_of\\_Circular\\_Economy\\_in\\_Business/links/54a2674e0cf257a63603867e/Integration-of-Circular-Economy-in-Business.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Thomas-Marinelli/publication/270207909_Integration_of_Circular_Economy_in_Business/links/54a2674e0cf257a63603867e/Integration-of-Circular-Economy-in-Business.pdf).

LEBRETON, L.; SLAT, B.; FERRARI, F.; SAINTE-ROSE, B.; AITKEN, J.; MARTHOUSE, R.; HAJBANE, S.; CUNSOLO, S.; SCHWARZ, A.; LEVIVIER, A.; NOBLE, K.; DEBELJAK, P.; MARAL, H.; SCHOENEICH-ARGENT, R.; BRAMBINI, R. e REISSER, J. Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. **Scientific Report Journal**, v.8, Março, 2018.



156p. Dissertação (Mestrado em Design Industrial e de Produto) - Faculdade de Belas Artes, Porto, Portugal, 2016.

MONTEIRO, D.P.D.; RANGÉL, B.; ALVES, J.L.; TEIXEIRA, A. Design as a vehicle for using waste of fishing nets and ropes to create new products. In: CONFERÊNCIA ENGINEERING FOR SOCIETY, 2016, Leuven, Bélgica. **Anais: Porto, Portugal, Design Studio, Department of Civil Engineering, INEGI, Faculty of Engineering, University of Porto, 2016.**

MUELLER, C. C. Economia, entropia e sustentabilidade: abordagem e visões de futuro da Economia da Sobrevivência. **Revista Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 29, n.4, p. 513-550, 1999.

PEREIRA, Veridiana Rotondaro. **Sistema Produto-Serviço (PSS): Um estudo do relacionamento entre os fatores motivadores e a estruturação das empresas na integração Produto-Serviço.** 2013. 195p. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2013.

PEREIRA, R. S.; MOSTAGI, N. C.; AGUIAR, E. C.; REZENDE, C. H. S. O discurso da sustentabilidade no capitalismo: uma falácia? In: ENGEMA: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE DA FEA/USP, XIX, 2017, São Paulo. Anais: São Paulo: XIX ENGEMA, 2017. Disponível em: [http://engemausp.submissao.com.br/19/anais/resumo.php?cod\\_trabalho=297](http://engemausp.submissao.com.br/19/anais/resumo.php?cod_trabalho=297)

RIBEIRO, Vanessa Christina. **Aplicação do conceito sistema produto-serviço (PSS) no desenvolvimento integrado de produto.** 2011. 155p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica e de Materiais) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

ROMEIRO, Ademir R. Economia ou Economia Política da Sustentabilidade. **Instituto de Economia – Unicamp** (Texto para discussão), Campinas, v. 102, Setembro de 2001.

SANTOS, V. C. P.; ARAÚJO, M. L.; CUNHA, J. A. Economia circular e educação ambiental: as ações do GEMAS/UF. In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUSTENTABILIDADE, IV, 2021, Gramado, Rio Grande do Sul. **Anais: Universidade Federal do Pará (UFPA)**, 2021.

SCHNEIDER, E. M.; FUJII, R. A. X.; CORAZZA, M. J. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v.5, n.9, p.569-584, Dezembro, 2017.

SEHNEM, S.; FARIAS PEREIRA, S. C. Rumo à Economia Circular: Sinergia Existente entre as Definições Conceituais Correlatas e Apropriação para a Literatura Brasileira. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa – RECADM**, Curitiba, v. 18, n.01, 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21529/RECADM.2019002>>

SEVERO, C. M.; MIGUEL, L. A. Evolução socioeconômica dos pescadores artesanais da Praia da Pinheira-SC (Brasil). In: ENCONTRO NACIONAL DE

ECONOMIA POLÍTICA, 14, 2009, São Paulo. **Anais: São Paulo: PUC-SP, 2009. 1 CD-ROM**, 2009.

SILVA, J. S. G.; SANTOS, A. O conceito de sistemas produto-serviço: um estudo introdutório. In: ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO DO VALE DO ITAJAÍ, III, 2009. **Anais: Universidade Federal do Paraná (UFPR)**, 2009.

SILVA, P. H.; VALADÃO, J. de A. D., VALADÃO, D. R. B., PRATES, L. A. Limites e possibilidades da economia circular para gestão de projetos. In: SIEGEP – INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO PÚBLICO EM TEMPOS DE CRISE, IV, 2021, Lavras. **Anais: Universidade Federal de Lavras (UFLA)**, MG, 2021.

THOMAS, K.; DOREY, C.; OBAIDULLAH, F. **The Abandoned fishing nets haunting our oceans**. Greepeace International Report, November, 2019.

TIOSSI, F. M.; SIMON, A. T. Sustentabilidade e Economia Circular: diferenças e similaridades. In: CONGRESSO DE SUSTENTABILIDADE E CIDADANIA, I, 2017, Iturama, Mina Gerais. **Anais: Faculdade de Mauá (FAMA)**, Mauá, São Paulo, 2017. Disponível em:  
<https://revista.facfama.edu.br/index.php/httprevistafacfamaedubrindex>

TIOSSI, F. M.; SIMON, A. T.; TERNERO, É. M. Sustentabilidade e economia circular: um estudo sistemático da literatura na última década. In: ENGEMA: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE DA FEA/USP, XIX, 2017, São Paulo. **Anais: São Paulo: XIX ENGEMA**, 2017. Disponível em:  
[http://engemausp.submissao.com.br/19/anais/resumo.php?cod\\_trabalho=297](http://engemausp.submissao.com.br/19/anais/resumo.php?cod_trabalho=297)

TIOSSI, F. M.; SIMON, A. T.; TERNERO, E. M.; CRUZ, E. P. de O.; AOKI, S. Economia Circular: sua relação e contribuições para a sustentabilidade. In: CONAD – CONGRESSO NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO: “ADMINISTRAÇÃO NO BRASIL: UMA AGENDA PARA O FUTURO”, XXIII, 2018, Santa Fé do Sul, SP. **Anais: CONAD**, 2018. Disponível em:  
<https://www.conad.adm.br/2018/anaisCONAD2018.php>

VIOLA, E. J.; VIEIRA, P. F. Da preservação da natureza e do controle da poluição ao desenvolvimento sustentável: um desafio ideológico e organizacional ao movimento ambientalista no Brasil. **Revista de Administração Pública**, Santa Catarina, v. 26, n.4, p. 81-104, Out/Dez 1992.

VIZEU, F.; MENEGHETTI, F. K.; SEIFERT, R. E. Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável. **Cadernos EBAPE.BR**, Fundação Getúlio Vargas (FGV), Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, Setembro, 2012.

WORLD ANIMAL PROTECTION. De esfregão a shorts de banho: feira traz soluções para retirar plástico e redes de pesca dos oceanos. **Proteção Animal Mundial**, 2018. Disponível em: <https://www.worldanimalprotection.org.br/not%C3%ADcia/de-esfregao-shorts-de-banho-feira-traz-solucoes-para-retirar-plastico-e-redes-de-pescados#:~:text=Lonas%2C%20redes%20e%20garrafas%20PET,junto%20com%20uma%20destina%C3%A7%C3%A3o%20sustent%C3%A1vel>.

ZANELLA, T. V. Poluição marinha por plásticos e o direito internacional do ambiente. **Revista do Instituto Brasileiro do Direito (RIBD)**, Lisboa, Portugal, Ano 2, n. 12, p. 14473-14500, 2013. Disponível em: <http://www.idb-fdul.com/>