

O CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA FRONTEIRA DAS DIVERSAS ÁREAS DA ECONOMIA

LUCCA SIMEONI PAVAN
(ORGANIZADOR)



O CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA FRONTEIRA DAS DIVERSAS ÁREAS DA ECONOMIA

LUCCA SIMEONI PAVAN
(ORGANIZADOR)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Prof^a Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C749	<p>O conhecimento científico na fronteira das diversas áreas da economia [recurso eletrônico] / Organizador Lucca Simeoni Pavan. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-021-6 DOI 10.22533/at.ed.216202404</p> <p>1. Economia – Pesquisa – Brasil. I. Pavan, Lucca Simeoni. CDD 330</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Em todos os momentos da nossa história, a produção, absorção e compartilhamento do conhecimento foram seu principal fator de desenvolvimento econômico e social. Este novo livro intitulado “O Conhecimento Científico na Fronteira das Diversas Áreas da Economia” contribui para este processo divulgando diversos estudos realizados por pesquisadores de todo o Brasil.

A diversidade regional e de assuntos sempre foi um fato digno de destaque dos livros de divulgação científica da Atena Editora e esta edição não falhou à essa regra. Nesta coletânea apresentam-se trabalhos das mais respeitadas instituições de ensino, localizadas de norte a sul do país.

Os temas tratados aqui são dos mais diversos e qualificados. Aqui se encontram artigos de história do pensamento econômico e de economia institucional, modelos quantitativos aplicados ao agronegócio e à economia do crime. Também podemos ver preocupações muito adequadas aos dias de hoje, como a posição no mercado de trabalho dos mais idosos, o uso consciente da água na produção agrícola e o manejo adequado da pesca e seus impactos ao meio ambiente.

Enfim, parabenizo o trabalho de qualidade que vem sendo feito pela Atena Editora, contribuindo para divulgação da ciência no Brasil por meio de seus livros eletrônicos.

Lucca Simeoni Pavan

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A ECONOMIA POLÍTICA NA ORDEM ECONÔMICA CONSTITUCIONAL	
Sandra Maria Batista da Cruz Antônio Sérgio Carvalho Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.2162024041	
CAPÍTULO 2	17
A TEORIA DOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO (TCT): UMA FERRAMENTA PARA A TOMADA DE DECISÃO DOS AGENTES ECONOMICOS	
Epaminondas da Silva Dourado	
DOI 10.22533/at.ed.2162024042	
CAPÍTULO 3	34
A EMPRESA INDUSTRIAL CONTEMPORÂNEA E OS DESAFIOS PARA CONSTRUÇÃO DE UMA TEORIA DA FIRMA INOVADORA	
Mabel Diz Marques Raphael de Oliveira Silva Roberto Lúcio Corrêa de Freitas	
DOI 10.22533/at.ed.2162024043	
CAPÍTULO 4	49
DESENVOLVIMENTO MINEIRO E FORMAÇÃO ECONÔMICA DO VALE DO RIO DOCE (1940-1970)	
Camila Amaral Pereira Haruf Salmen Espindola Diego Jeangregório Martins Guimarães	
DOI 10.22533/at.ed.2162024044	
CAPÍTULO 5	69
OCEANOS EM PERIGO: REVISÃO DE LITERATURA SOBRE O IMPACTO DAS EMISSÕES DE CO ₂ NOS OCEANOS DERIVADOS DA PESCA MUNDIAL	
Samantha Silva da Rosa	
DOI 10.22533/at.ed.2162024045	
CAPÍTULO 6	84
ANÁLISE DE COMPETITIVIDADE DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO COMPARADO AO MERCADO EUROPEU NO PERÍODO DE 2004 – 2017	
Educélio Gaspar Lisbôa Érico Gaspar Lisbôa	
DOI 10.22533/at.ed.2162024046	
CAPÍTULO 7	104
GESTÃO DA ÁGUA E A RIZICULTURA NO SUL DE SANTA CATARINA	
Hortência Warnier Bianchin Melissa Watanabe Cristina Keiko Yamaguchi José Carlos Virtuoso	
DOI 10.22533/at.ed.2162024047	

CAPÍTULO 8	121
O PERFIL DO IDOSO NO MERCADO DE TRABALHO BRASILEIRO EM RELAÇÃO À SUA SAÚDE: ANÁLISE DA PNAD DE 2008	
Samantha Silva da Rosa	
DOI 10.22533/at.ed.2162024048	
CAPÍTULO 9	135
INTERNACIONALIZAÇÃO DE EMPRESAS E ECONOMIA CRIATIVA: LIMITAÇÕES E PROPOSIÇÕES TEÓRICO-CONCEITUAIS	
Diego Santos Vieira de Jesus	
DOI 10.22533/at.ed.2162024049	
CAPÍTULO 10	153
RATIONALITY IN ILLEGAL MARKETS: THE EFFECT OF ILLEGAL GOODS DEMAND ON CRIME RATE	
Ingrid Rafaele Rodrigues Leiria	
Tiago Wickstrom Alves	
Alexsandro Mirian Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.21620240410	
CAPÍTULO 11	179
DETERMINANTES DA ESTRUTURA DE CAPITAL E DA RENTABILIDADE EM EMPRESAS DE TRANSPORTE LISTADAS NA B3	
Maxwell Augusto Meireles Barboza	
DOI 10.22533/at.ed.21620240411	
SOBRE O ORGANIZADOR	208
ÍNDICE REMISSIVO	209

OCEANOS EM PERIGO: REVISÃO DE LITERATURA SOBRE O IMPACTO DAS EMISSÕES DE CO₂ NOS OCEANOS DERIVADOS DA PESCA MUNDIAL

Data de aceite: 13/04/2020

Samanda Silva da Rosa

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Porto Alegre - Rio Grande do Sul

RESUMO: O presente trabalho apresenta uma revisão de literatura sobre os impactos das alterações climáticas globais, nos ecossistemas marinhos e na pesca industrial. Faz-se, em primeiro lugar, uma revisão do conhecimento atual relativamente às alterações climáticas ao nível do planeta, considerando-se de seguida os impactos das alterações climáticas no meio marinho. Discute-se depois o caso específico da pesca industrial em relação às emissões de gases de efeito estufa, principalmente o CO₂. Destacando que as mudanças climáticas provocam impactos nas economias das nações. No caso da economia da pesca, muitos trabalhos avaliam impactos de variáveis ambientais como temperatura, ventos, El Niño no comportamento e tamanho dos estoques de pescado, bem como a captura dos mesmos e sua economia.

PALAVRAS-CHAVE: Emissão de Co₂, Oceanos, Pesca.

OCEANS IN DANGER: LITERATURE REVIEW ON THE IMPACT OF CO₂ EMISSIONS ON OCEANS DERIVED WORLD FISHING

ABSTRACT: This paper presents a literature review on the impacts of global climate change on marine ecosystems and industrial fisheries. First, a review of current knowledge on climate change at the global level is undertaken, taking into account the impacts of climate change on the marine environment. We then discuss the specific case of industrial fishing in relation to the emissions of greenhouse gases, mainly CO₂. Stressing that climate change has an impact on the economies of nations. In the case of the fishing economy, many studies evaluate the impacts of environmental variables such as temperature, winds, El Niño on the behavior and size of fish stocks, as well as the capture of them and their economy.

KEYWORDS: Emission of Co₂, Oceans, Fishing.

1 | INTRODUÇÃO

Na atualidade, os oceanos estão no centro dos debates políticos e acadêmicos no que se refere aos desafios impostos pela problemática das mudanças climáticas. De acordo com o relatório do Painel

Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) de 2013, os oceanos estão sendo alterados significativamente em respostas às mudanças do clima. A emissão de dióxido de carbono (CO₂), acumulada na atmosfera entre os anos de 1971 e 2010, tem diminuído a capacidade oceânica de regular a temperatura do planeta, sendo a queima de combustíveis fósseis a maior responsável pelas emissões de CO₂, o principal gás de efeito estufa (MARTINS; CAZELLA, 2014).

Muito além de implicações climática, os oceanos são indispensáveis a sobrevivência humana em diversos cenários, em sua maioria menos explorados. Os oceanos abrangem um espaço correspondente a 96% da vida na Terra, aproximadamente 80% dos organismos vivos presentes na Terra tem os oceanos como habitat, são responsáveis pela produção de 50% do oxigênio atmosférico, e são o caminho de 80% do transporte de mercadorias no comércio mundial (TURLEY & GATTUSO, 2012).

Nas últimas décadas o foco sobre a pescaria industrial esteve apenas no aumento de produção e só recentemente, os impactos nos ecossistemas marinhos, diminuição da biomassa dos estoques naturais devido a sobrepesca (Garcia & Grainger, 2005), mudanças no funcionamento do ecossistema devido a redução de predadores de topo e mudanças comportamentais nas comunidades restantes, *bycatch* e descartes (Pauly et al., 1998, 2005; Kelleher, 2008), a destruição de habitats correspondente do contato de dispositivos de pesca com o fundo do mar (Kaiser et al., 2006), começaram a se destacar no contexto global. Salientando que, muitas dessas consequências foram movidas pela disponibilidade e consumo de combustíveis fósseis (Tyedmers, 2004; Tyedmers & Parker, 2012), causando prejuízos ambientais em decorrência das emissões de CO₂ para o ambiente coadjuvando para as mudanças ambientais mundiais.

Neste mesmo cenário, no mundo todo, a pesca de industrial constitui a principal fonte de peixes demersais e bentônicos, bem como de outros frutos do mar (Thurstan et al., 2010). No entanto, tem se questionado a sustentabilidade deste tipo de pescaria do ponto de vista ambiental, principalmente porque as embarcações utilizam as redes de arrasto de fundo que são geralmente pouco seletivas, produzindo um volume grande e diverso de *bycatch* e descartes (Kelleher, 2008) e perturbam os *habitats* de fundo e as comunidades bentônicas devido ao contato dos equipamentos pesados com os mesmos (Auster & Langton, 1999; Hiddink et al., 2006).

Além disto, a eficiência energética da frota industrial é geralmente deficiente, como resultado do comportamento dos padrões de variabilidade da captura dos estoques (agregações e proximidade das áreas de pesca) e significativa força de arrasto produzida durante as operações de pesca, que exigem uma grande potência de motor e alto consumo de combustível (Wileman, 1984; Tyedmers, 2004).

Variações temporais nesses elementos, por exemplo, diminuição da abundância relativa dos estoques e aumento de tamanho e potência dos motores dos barcos de pesca que contribuem para mudanças no desempenho energético ao longo do tempo, como relatado para várias pescarias em todo o mundo (Tyedmers, 2004).

Dentre as medidas políticas originadas com a finalidade de minimizar os impactos negativos da pesca sobre os mares e oceanos, a mais importante é a criação de espaços marinhos protegidos. Atualmente, aproximadamente 1% da superfície de todos os oceanos está protegida de acordo com as leis.

Ressalta-se, ainda, o fato de alterações nos oceanos afetarem diretamente a biodiversidade costeira e marinha, e estudos que buscam entender e dimensionar impactos antrópicos na manutenção e conservação desta biodiversidade são relevantes e necessários, como suporte à formulação de políticas públicas para o mar.

Dado o exposto, o objetivo do trabalho é a partir de uma análise qualitativa abordar a relação dos países em desenvolvimento quanto à problemática das emissões de CO₂ devido às atividades de pesca industrial. Dado que, países desenvolvidos apresentam políticas públicas mais restritivas em relação à emissão de gases de efeito estufa. Seguindo das diferenças regulatórias e de políticas públicas entre países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Na segunda seção faz-se o detalhamento do estado da arte sobre emissões de CO₂ na pesca industrial, a qual sustenta a base teórica deste estudo. Dessa forma, utilizam-se os trabalhos de autores nacionais e internacionais para contextualizar a problemática exposta. E pôr fim às considerações finais do presente estudo.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, serão discutidas as premissas sobre as alterações climáticas na Terra e por consequência as alterações climáticas nos oceanos. Para enfim apresentar os mais relevantes trabalhos sobre emissões de gases de efeito estufa, que servirão de embasamento para o trabalho proposto. Relacionando a atividade de pesca industrial com as emissões de CO₂ devido à queima de combustíveis fósseis na pesca.

2.1 Alterações climáticas globais

Vários são os gases que contribuem para o efeito de estufa. São denominados gases de efeito de estufa de longa duração, são especialmente alarmantes devido à sua longa permanência na atmosfera em formas quimicamente estáveis por períodos que podem se estender a séculos. Três destes gases têm relevância acrescida: o dióxido de carbono (CO₂) devido à sua elevada concentração atmosférica, ao

passo que tanto o metano (CH_4) como o óxido nitroso (NO_2) devido à sua grande eficiência radiativa.

Além destes três principais gases de efeito de estufa, estima-se que em média 13% das emissões radiativas conferidas aos gases de efeito de estufa de origem humana derive de compostos halocarbonados (Steinbacher *et al.*, 2008). Estima-se que a sua concentração na atmosfera venha a diminuir devido às medidas adotadas a partir do protocolo de Montreal, que regula a sua emissão pelo Homem (Solomon *et al.*, 2007; Steinbacher *et al.*, 2008).

A consequência mais imediata do aumento do efeito de estufa é um aumento da temperatura da atmosfera à superfície da terrestre. Verifica-se a este respeito que, desde o advento das estimativas da temperatura média do globo em 1850, este tem aquecido a um ritmo sempre crescente. Entre os anos de 1906 e 2005 estima-se que a Terra ficou em média $0,74^\circ\text{C}$ mais quente, tendo as taxas médias de aquecimento sido de $0,07^\circ\text{C}$ e $0,13^\circ\text{C}$ por década durante a primeira e a segunda metade desse período, respectivamente (Solomon *et al.*, 2007). Um aspeto importante do processo de aquecimento global são as variações regionais; até à data verificou-se um aquecimento mais pronunciado sobre os continentes do que sobre o mar – devido, principalmente, a muito maior capacidade térmica deste. A concentração atmosférica de CO_2 aumentou deste uma estimativa de 280ppm na época pré-industrial até 391ppm em julho de 2012. Um aspeto particularmente preocupante desta evolução é que a taxa média de acumulação também tem tido uma evolução positiva, isto é, o CO_2 continua não só a acumular-se na atmosfera, mas fá-lo a um ritmo cada vez maior. A concentração global de CH_4 na atmosfera foi estimada em 1.774ppb em 2005 (Solomon *et al.*, 2007), aproximadamente o dobro do valor calculado para o período pré-industrial.

Ao contrário da tendência positiva observada para o dióxido de carbono, a concentração de metano estabilizou a partir dos anos 1990, crendo-se hoje que esta se encontra num estado de equilíbrio (Dlugokencky *et al.*, 2011). O óxido nitroso, apesar da sua concentração atmosférica relativamente baixa - 319ppb em 2005 (Solomon *et al.*, 2007) – é um gás de efeito de estufa importante devido ao seu longo tempo de vida – aproximadamente 120 anos – e à sua elevada eficiência radiativa – cerca de três vezes a do CO_2 . Ao longo das últimas décadas tem-se verificado um crescimento linear de aproximadamente 0,8ppm ao ano, estimando-se que cerca de 40% das emissões atuais têm origem humana.

2.2 Alterações climáticas nos oceanos

Os oceanos são um componente fundamental do complexo climático global, devido especialmente à sua enorme capacidade térmica e ao seu papel na redistribuição do calor absorvido pelas diferentes regiões do globo. É a temperatura

dos oceanos que determina os níveis de evaporação e precipitação, cujo arranjo afeta os gradientes de pressão atmosférica – incluindo os índices atmosféricos de grande escala como as Oscilações do Índico Sul e do Atlântico Norte e a Oscilação Decadal do Pacífico – e o percurso das tempestades, assim como o início e a duração das monções, cheias e secas. Os oceanos influenciam igualmente a dinâmica do gelo marinho nas regiões polares e sub-polares (Drinkwater *et al.*, 2010).

No que concerne às alterações climáticas, os oceanos exercem duas funções fundamentais. Primeiro, por conta do seu vasto volume e da sua capacidade térmica, absorvem uma parte significativa do calor adicional que é retido à superfície da Terra, assim o aquecimento desta não acontece de forma tão acelerada. O gelo que se forma nas regiões polares, também adquire relevo neste contexto, no inverno cobre o equivalente a 5% do hemisfério Norte, devido à sua capacidade de refletir a radiação solar incidente. Em segundo lugar, os oceanos absorvem uma parte importante dos gases de efeito de estufa libertados para a atmosfera, em particular o CO₂, relativamente ao qual se estima que cerca de 25% do total já emitido tenha sido absorvido pelos oceanos (Ballantyne *et al.*, 2012).

Existe uma dependência bilateral entre os oceanos e o clima na Terra, o que significa que um é afetado por alterações no outro. Os dois efeitos com maior notoriedade são as alterações ao nível da temperatura e da acidez dos oceanos (Doney *et al.*, 2012). Estes dois fatores, no que lhe concerne, instigam uma série de outros fatores e de outras funções dos ecossistemas marinhos. Em relação à temperatura, estima-se que a quantidade de calor armazenada nos primeiros 700m de profundidade dos oceanos tenha aumentado globalmente em cerca de $14 \times 10^{22} \text{J}$ desde 1975, o que acarretam no aumento da temperatura média das camadas superiores dos oceanos em 0,6°C ao longo do último século (Hoegh-Guldberg & Bruno, 2010). É significativo realçar, no entanto, que este aquecimento não é homogêneo em todo o globo, algumas áreas como o Oceano Ártico onde se verifica um aquecimento acima de 4°C, à medida que regiões em redor da Antártida apresentam na verdade um esfriamento da ordem dos 2°C (Brierley & Kingsford, 2009).

No que se refere à acidez dos oceanos, estima-se que a desagregação do CO₂ na água do mar decorra a uma taxa de 1×10^6 toneladas de CO₂ por hora (Brierley & Kingsford, 2009). A desagregação de dióxido de carbono na água dos oceanos tem como efeito formação de um ácido fraco, que causa a diminuição do pH da água. Em decorrência disso, já houve um decréscimo médio de 0,1 unidades de pH nas camadas superiores dos oceanos desde a época pré-industrial (Pörtner, 2008).

A dissolução dos gases em líquidos varia de modo inverso à temperatura destes últimos. Assim, oceanos com temperaturas mais quentes têm uma menor solubilidade de oxigênio, verificando-se um decréscimo aproximadamente linear

de 6% da solubilidade de O_2 na água do mar por acréscimo de $1^\circ C$ da respectiva temperatura, no intervalo $0-15^\circ C$ (Brierley & Kingsford, 2009). As considerações, contudo realizadas de níveis de O_2 reduzidos não se podem, todavia, atribuir exclusivamente a um decréscimo da solubilidade derivado do aumento da temperatura da água dos oceanos, devendo-se à combinação de diversos fatores, entre eles processos de circulação e ventilação (Doney et al., 2012; Hoegh-Guldberg & Bruno, 2010; Bindoff et al., 2007). De fato, no decurso de eventos El Niño no Pacífico o aquecimento das camadas superficiais dos mares acarreta a um reforço da estratificação do oceano e a um aprofundamento do termocline (Drinkwater et al., 2010). Em situações de estratificação elevada há maior ocorrência de zonas carentes em oxigênio a profundidades intermédias devido ao menor movimento vertical das águas superficiais ricas em O_2 (Sumaila et al., 2011). No entanto, acredita-se existir uma convergência entre a alteração da temperatura dos oceanos e os regimes de ventos, que por sua vez influenciam a movimentação das massas de água superficiais. Assim, em várias zonas sujeitas a elevação costeira – entre os quais o da corrente de Benguela, ao largo da costa sudoeste do continente africano – verificou-se que ventos mais fortes levaram a uma mistura e ventilação mais intensas nas camadas superficiais do oceano, acabando por contrariar a maior estratificação resultante do aumento da temperatura (Doney et al., 2012; Demarcq, 2009; Wiafe et al., 2008).

A elevação da temperatura tem efeito semelhante sobre a salinidade dos oceanos. O mais recente relatório do IPCC refere um aumento generalizado deste parâmetro nas regiões entre as latitudes $15^\circ S$ e $42^\circ N$, derivado principalmente do aumento da taxa de evaporação à superfície do oceano. Em latitudes mais elevadas, porém e em particular no hemisfério norte, verifica-se um decréscimo da salinidade motivado pelo aumento da precipitação e o derretimento das camadas de gelo. No cômputo geral, e apesar tanto da existência de variações entre diferentes bacias oceânicas, como da escassez de dados para determinadas regiões, crê-se que as alterações ao nível do ciclo hidrológico estejam a causar um abaixamento generalizado da salinidade média do oceano global (Bindoff *et al.*, 2007). Prevê-se que a combinação de alterações, por um lado, aos regimes de ventos e, por outro, à salinidade e ao perfil de temperatura dos oceanos venha a resultar em perturbações à circulação termohalina de grande escala. Todavia, a ausência de evidência sólida de tais perturbações, assim como a variabilidade das previsões já efetuadas têm impedido que se chegue a acordo relativamente à direção e à magnitude de eventuais alterações (Hoegh-Guldberg & Bruno, 2010; Toggweiler & Russell, 2008).

O aumento da temperatura das águas oceânicas e o derretimento do gelo nas regiões polares são ambos consequência do aquecimento da atmosfera terrestre,

e por sua vez, causam a elevação do nível médio do mar (Rummukainen & Källén, 2009). Estimou-se que este nível tenha aumentado em média $3,4 \pm 0,4$ mm/ano ao longo do período 1993-2008 (Cazenave & Llovel, 2010).

As emissões de gases de efeito estufa ao longo do tempo acarretam em alterações nas propriedades físicas e químicas dos oceanos, que têm consequências importantes para a estrutura e o funcionamento dos seus elementos bióticos. A partir do aumento da acidez, que afeta a vida marinha de duas maneiras. Em primeiro lugar, diminuindo o pH e reduzindo a eficiência respiratória em determinadas espécies de peixes e moluscos, dificultando as atividades dependentes de oxigênio caso não sejam adotados mecanismos de compensação (Doney *et al.*, 2012). Ocorre também a dissolução de CO_2 na água do mar, alterando o equilíbrio de compostos carbonados. Destes, a redução da concentração de H^+ e carbonato é particularmente gravosa devido à sua importância para os exoesqueletos de inúmeras espécies. Decréscimos do estado de saturação de carbonato de cálcio já foram, entretanto observados em diversas regiões dos oceanos (Bindoff *et al.*, 2007), embora ainda não se tenham determinado exata magnitude das mudanças ao nível das taxas de calcificação (Brierley & Kingsford, 2009).

2.3 Pesca industrial versus emissões de CO_2

Tyedmers *et al.* (2005) estimaram que a atividade da pesca consumiu 1,2% (50 bilhões de toneladas) de todo o petróleo consumido no planeta em 2000. Este foi o custo de combustível de quase 80 milhões de toneladas de pescado e a fonte de 130 milhões de toneladas de CO_2 liberados para a atmosfera. Considerando que a energia disponibilizada para assimilação humana através do consumo desta quantidade de frutos do mar foi de cerca de 1/12 da energia dissipada para realizar a pesca, os autores concluíram que a eficiência da atividade de pesca é geralmente baixa. No entanto, essa eficiência não é homogênea, pois os vários métodos empregados atualmente para capturar recursos bentônicos, demersais e pelágicos exigem diferentes níveis de consumo de combustíveis e conseqüentemente, têm diferentes desempenhos energéticos (*sensu* Tyedmers, 2004). Em geral, métodos de pesca passivos (e.g. redes de emalhe, armadilhas, espinhéis) tendem a demandar menos energia do que métodos ativos (e.g. redes de arrasto e redes de cerco) (Tyedmers *et al.*, 2005; FAO, 2007; Schau *et al.*, 2009; Winther *et al.*, 2009).

Neste mesmo cenário, no mundo todo, a pesca de arrasto constitui a principal fonte de peixes demersais e bentônicos, bem como de outros frutos do mar (Thurstan *et al.*, 2010). No entanto, tem se questionado a sustentabilidade deste tipo de pescaria do ponto de vista ambiental, principalmente porque as redes de arrasto de fundo (a) são geralmente pouco seletivas, produzindo um volume grande e diverso de *bycatch* e descartes (Kelleher, 2008) e (b) perturbam os *habitats* de

fundo e as comunidades bentônicas devido ao contato dos equipamentos pesados com os mesmos (Auster & Langton, 1999; Hiddink et al., 2006).

Além disto, a eficiência energética da frota de arrasto é geralmente deficiente, como resultado do comportamento dos padrões de variabilidade da captura dos estoques (agregações e proximidade das áreas de pesca) e significativa força de arrasto produzida durante as operações de pesca, que exigem uma grande potência de motor e alto consumo de combustível (Wileman, 1984; Tyedmers, 2004). Variações temporais nesses elementos, por exemplo, diminuição da abundância relativa dos estoques e aumento de tamanho e potência dos motores dos barcos de pesca. Devido ao fato da diminuição dos estoques, é necessário um esforço maior para que a atividades de pesca industrial se torne satisfatória, contribuindo para mudanças no desempenho energético ao longo do tempo, como relatado para várias pescarias de arrasto em todo o mundo (Tyedmers, 2004).

No Sudeste e Sul do Brasil (19°S - 34°S), historicamente a frota industrial de arrasto de fundo tem produzido a principal fração das capturas demersais. No final da década de 1990 e durante os anos 2000, a frota industrial de arrasto possuía mais de 650 barcos cujos desembarques anuais conjuntos oscilaram em torno de 89 mil toneladas, aproximadamente 1/3 de toda biomassa de pescados desembarcada na região (Perez et al., 2001; Valentini & Pezzuto, 2006). Avaliações dos estoques produzidas ao longo deste período concluíram que as principais populações-alvo, capturadas tanto em áreas de plataforma como de talude, tiveram redução da sua biomassa atingindo, ou mesmo ultrapassando, os níveis máximos sustentáveis (Haimovici, 1997; D’Incao et al., 2002; Haimovici et al., 2006; Perez et al., 2009).

Em geral atribuído à sobrepesca, este cenário tornou-se uma evidência do impacto direto da pesca industrial de arrasto sobre os ecossistemas bentônicos do Sudeste e Sul do Brasil. Outras fontes de impacto nos ecossistemas, tais como, perturbação dos *habitats*, mudanças na estrutura das comunidades, consumo de combustíveis fósseis e emissões de gases de efeito estufa, tem sido pouco estudadas (e.g. Gasalla & Rossi-Wongtschowski, 2004; Almeida & Vivan, 2011) ou são praticamente desconhecidas.

De acordo com Tyedmers et al. (2005) as pescarias que ocorrem nas áreas costeiras do Atlântico Sul Ocidental contribuíram pouco para o consumo global de combustíveis e para as emissões de gases de efeito estufa em 2002. Essas áreas, no entanto, não dispunham de dados empíricos e foram avaliadas principalmente através da adoção de parâmetros provenientes de pescarias similares de outras regiões.

A partir da pesquisa de Schau *et al.* (2009), o consumo de energia é uma grande preocupação nas pescarias, devido aos efeitos ambientais associados e ao custo do combustível para os pescadores. O estudo explora a escala de energia consumida

pela maioria dos segmentos da frota pesqueira norueguesa para peixe gadoid e para partes da frota pelágica para o período 1980-2005. O uso de combustível é atribuído às diferentes espécies capturadas e artes de pesca diferentes, utilizando a alocação econômica e em massa, onde os dados o permitam. Foram encontradas correlações entre as variações no uso de energia e mudanças nas taxas de captura, cotas e preços do petróleo. Houve também correlações inversas entre o consumo de combustível por quilograma de peixe e as taxas de captura numa base anual e entre o consumo de combustível e os preços do petróleo a mais longo prazo. Uma tendência de longo prazo para o aumento do consumo de combustível e preços reais reduzidos é observada a partir de meados dos anos 1980 até 2000. Isto pode indicar que os baixos preços dos combustíveis não motivam o desenvolvimento de tecnologias eficientes em termos de energia a longo prazo. O aumento do consumo de combustível pode ser utilizado como indicação de sobrepesca, uma vez que a correlação entre taxas de captura baixas e aumento do consumo de combustível é bastante forte.

A grande maioria das pesquisas sobre emissões de gases de efeito estufa foi realizada nos países desenvolvidos, Lenzen (1998) calculou as necessidades primárias diretas e indiretas de energia e GEE incorporados no consumo final da Austrália, utilizando um modelo de insumo-produto em unidades monetárias e um modelo em unidades híbridas, para o período de 1992/1993. O estudo considerou as emissões de CO_2 , CH_4 e N_2O , CF_4 e C_2F_6 . Os resultados indicaram que as maiores intensidades de GEE associadas à demanda final encontram-se nos setores de Agricultura, Silvicultura e Pesca, e indústrias relacionadas. E as menores intensidades são observadas nos setores de serviços. As necessidades de GEE em CO_2 no consumo final estão relacionadas, em grande parte, com as compras de bens e serviços pelas famílias.

Relacionado à queima de combustível fóssil na área de mar, estudos (como Tyedmers *et al.*, 2005; Grosh *et al.*, 2014; Ziegler *et al.* 2003) relatam que desequilíbrios dos mares são, em muito, devidos à pescaria industrial, principalmente pela intensa atividade pesqueira realizada nos oceanos. Conforme Grosh *et al.* (2014), o uso de grandes quantidades de combustível nas pescarias resultam em volumes consideráveis de emissões de gases de efeito estufa. Nas pescarias comerciais, o combustível é usado para atividades como processamento a bordo, refrigeração e congelamento, mas em geral, a maior parte de combustível consumido é devido à atividade de propulsão dos barcos, da frota. Analisando as frotas de pesca europeias, constataram serem de elevado consumo de óleo combustível, contribuindo com sua participação nesta degradação, no mundo. Elas são responsáveis por uma parcela substancial das emissões de GEE, evidenciando assim a atividade pesqueira no contexto das emissões destes gases.

Em seu estudo sobre emissões provenientes da pesca do bacalhau na Suécia, Ziegler e Hansson (2002) concluíram que cerca de 2.400g CO₂, 1,8g HC; 3,0g CO; 0,5g SO₂ e 55g NO_x são produzidos por kg de bacalhau na pesca sueca (alocados economicamente para desembarcaram capturas acessórias). O consumo de energia na pesca do bacalhau sueco é, em média, 38 MJ por kg de bacalhau desembarcado. A exploração racional dos recursos haliêuticos diminui as emissões por unidade de peixe capturado em comparação à sobre-exploração dos recursos haliêuticos.

Segundo Almeida *et al.* (2014), em seu estudo sobre a pesca da sardinha pela frota portuguesa, abordaram os impactos ambientais a partir de uma série de variáveis como o tamanho e a escala de tempo dos navios no mar. A partir de dados coletados de nove embarcações, o que representou cerca de 10% dos desembarques. Os navios foram divididos em duas categorias de comprimento, acima e abaixo de 12 m, e os dados foram obtidos para os anos compreendidos entre 2005 e 2010. As variáveis de impacto incluídas foram a utilização de energia, potencial de aquecimento global, potencial de eutrofização, potencial de acidificação e potencial de depreção de ozônio. As categorias de impacto específico da pescaria foram sobrepesca, perda de rendimento potencial, nível trófico médio e produção primária necessária e foram quantificadas tanto quanto possível. Os desembarques do conjunto de dados foram constituídos principalmente por sardinha (91%), e os restantes foram outras espécies pelágicas pequenas (por exemplo, carapau). A entrada mais importante foi o combustível, e ambas as embarcações tiveram o mesmo consumo de combustível por captura 0,11 litros por kg de pescado. As emissões médias de gases com efeito de estufa foram de 0,36 kg CO₂ por quilo de sardinha desembarcada.

No estudo feito por Driscoll and Tyedmers (2010), a pesca comercial depende fortemente da combustão de combustíveis fósseis e, como tal, geram aumentos das concentrações atmosféricas de gases com efeito de estufa. O uso de combustíveis fósseis e a intensidade de gases de efeito estufa emitidos devido a uma pescaria são função de várias variáveis. A partir da pesquisa, foi possível examinar o impacto das mudanças na gestão da pesca na Nova Inglaterra por cerco e arenque (*Clupea harengus*) podem ter sobre o consumo de combustíveis relacionados com a pesca e as emissões de gases com efeito de estufa. Especificamente, consideramos o efeito direto da proibição sazonal do arrasto em meio marinho em favor do cerco com retenida e das artes fixas no arenque do Atlântico. Os resultados indicam que, devido à cinco vezes menor intensidade de combustível de cerco, em relação ao arrasto de fundo (21 litros por tonelada versus 108-118 litros por tonelada), a proibição sazonal de arrasto possui potencial de reduzir consideravelmente a utilização global de combustível e as emissões de gases de efeito estufa. Estes resultados indicam que as decisões de gestão podem influenciar fortemente as

emissões de gases com efeito de estufa das pescas.

De acordo com Sala *et al.* (2011), a pesca comercial moderna depende fortemente da entrada de combustíveis fósseis particularmente para os navios de pesca. A intensidade da utilização de combustíveis nas pescas varia de acordo com a espécie que será pescada, a arte utilizada, a região de pesca, as tecnologias utilizadas, o comportamento dos capitães entre outros fatores. As pescarias que consomem menos combustível não só têm uma emissão menor de carbono até ao ponto de desembarque, mas também estão em uma posição favorável para atender aos futuros regulamentos de combustível e mais resistentes aos efeitos da volatilidade dos preços dos combustíveis e da limitação dos recursos petrolíferos. Ao medir os insumos de combustível para a pesca do cerco de segmentação principalmente gaiado (*Pelamis Katsuwonus*) e amarelas (*Thunnus idiomas albanês núcleos*) atum. Os dados relatados representam 28% dos desembarques mundiais de skipjack e albacora por cercadores em 2009. Estes navios queimaram, em média, 368 litros de combustível por tonelada de desembarques de peso molhado. Estes correspondem a uma emissão de carbono relacionados com o combustível de 1,1 kg de CO₂ por kg de atum desembarcados, estes valores são menores do que comparados as pescas de capturas marinhas médias, bem como a maior parte das formas de produção de proteínas animais terrestres. Curiosamente, verificou-se que a utilização de DCP nas pescarias de rede de cerco com retenida para atum estava inversamente correlacionada com a eficiência, indo contra a lógica convencional que o uso de FAD melhora a eficiência. Este estudo foi o maior apresentado até sua publicação, fornecendo uma linha de base contra a qual o desempenho futuro pode ser medido e um indicador para os consumidores preocupados com as emissões de carbono das suas escolhas alimentares.

No Brasil, o primeiro trabalho realizado por Port e Perez (2016), fornece estimativas iniciais de insumos diretos de combustível e emissões de gases de efeito estufa produzidos pelas frotas de redes de arrasto operando no sul do Brasil. Os dados analisados são diários de bordo que compreenderam as características do navio, desembarques, zonas de pesca e duração do arrasto de 10.144 operações de pesca monitoradas em Santa Catarina. Compreendendo o período de 2003 a 2011. Três estratégias de pesca principais foram diferenciadas: arrasto de camarão, arrasto de talude e arrasto de parelhas. Em conjunto, essas operações consumiram mais de 141,5 milhões de litros de diesel para desembarcar 342,3 milhões de kg de pescado. Anualmente, foram consumidos entre 0,36 e 0,48 litros de combustível para cada kg de pescado desembarcada. Esta intensidade de uso de combustível é decorrente do fato de que todas as estratégias de pesca atuam em capturas multiespecíficas para aumentar seus rendimentos, porém se apenas as espécies-alvo forem consideradas, as estimativas de consumo de combustível aumentam

316-1025%. Em nove anos as operações de arrasto emitiram 104,07 Giga gramas de Carbono (GgC) para a atmosfera e entre 36.800 e 49.500 toneladas de CO₂ por ano. Esse trabalho é pioneiro no país devido à dificuldade em se obter dados sobre a pesca industrial no Brasil.

3 | CONCLUSÕES

Este trabalho começou por expor as principais alterações na Terra ao nível do clima e dos oceanos. Destacando o gás de efeito dióxido de carbono, devido à sua concentração e crescente taxa de acumulação na atmosfera. Sabe-se que a temperatura média do globo tem aumentado ao longo dos últimos 150 anos, o que, por sua vez, se crê estar na origem de mudanças em outros elementos centrais do clima, entre os quais a precipitação, os regimes de ventos e o percurso das tempestades.

Em décadas recentes também se observaram alterações nos oceanos, incluindo o aumento da temperatura até profundidades de 700m, a redução do pH e dos estados de saturação do carbonato, o reforço da estratificação térmica e a redução da salinidade em latitudes elevadas no hemisfério norte.

Entre os efeitos sobre os componentes da pesca industrial dos oceanos destaca-se o risco às populações e de espécies de peixes, devido à diminuição dos seus estoques; as mudanças em processos fenológicos dependentes do ambiente – incluindo a reprodução; as alterações à dinâmica das cadeias alimentares, provocadas, entre outros fatores, por mudanças climáticas caudadas em decorrência das emissões de CO₂ na atmosfera.

É importante destacar que o conjunto de fatores como o grande volume de pescado retirado do ambiente, com a frequência atual em que acontece aliado aos impactos negativos em relação à emissão dos gases de efeito estufa nos oceanos podem se agravar ao ponto da natureza não conseguir renovar seus estoques de peixes na mesma proporção em que são retirados do mar. Causando além dos desequilíbrios para as espécies afetadas, um desequilíbrio climático, dado a modificação da configuração inicial dos oceanos.

Destaca-se o número insuficiente de pesquisas de caráter econômico sobre os efeitos das emissões de gases de efeito estufa em decorrência da pesca industrial, dado o grande volume de pescado mundial e todo o combustível utilizado nas capturas industriais pelo mundo. E principalmente a falta de pesquisas nesse sentido em países em desenvolvimento, para que possam melhorar as políticas públicas sobre emissões. E por fim, a necessidade imediata de incremento tecnológico para que as embarcações necessitem de um consumo menor de combustíveis fósseis para desempenhar suas atividades.

REFERÊNCIAS

Almeida, C., Vaz, S., Cabral, H. et al. *Int J Life Cycle Assess* (2014) 19: 297. doi:10.1007/s11367-013-0646-5.

Asakereh, A., Asadalah, A., Rafiee, S. & Marzban, A. 2010. Energy consumption and greenhouse gases emission from canned fish production in Iran a case study: Khuzestan Province. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 2(5): 407–413.

Ballantyne, A. *et al.*, 2012. Increase in observed net carbon dioxide uptake by land and oceans during the past 50 years. *Nature*, 488, pp.70-72.

Bindoff, N. *et al.*, 2007. Observations: Oceanic Climate Change and Sea Level. In: S. Solomon *et al.*, eds, 2007. *Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK & New York, NY : Cambridge University Press.

Brierley, A. & Kingsford, M., 2009. Impacts of climate change on marine organisms and ecosystems. *Current Biology*, 9, pp.R602-R614.

Cazenave, A. & Llovel, W., 2010. Contemporary sea level rise. *Annual Review of Marine Science*, 2, pp.145-173.

Demarcq, H., 2009. Trends in primary production, sea surface temperature and wind in upwelling systems (1998-2007). *Progress in Oceanography*, 83, pp.376-385.

Dlugokencky, E. *et al.*, 2011. Global atmospheric methane: budget, changes and dangers. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 369, pp.2058-2072.

Doney, S. *et al.*, 2012. Climate change impacts on marine ecosystems. *Annual Review of Marine Science*, 4, pp.11-37.

Drinkwater, K. *et al.*, 2010. Climate forcing on marine ecosystems. In: M. Barange *et al.*, eds, 2010. *Marine ecosystems and global change*. Oxford: Oxford University Press.

Driscoll, J. and Tyedmers, P. (2010) Fuel use and greenhouse gas emission implications of fisheries management: the case of the New England Atlantic herring fishery. *Marine Policy* 34, 353–359.

FAO. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma, 2012. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/016/i2727s/i2727s00.htm>>. Acesso em: 23 de agosto de 2017.

Fulton, S., 2010. Alaskan pollock, and alaskan pink salmon fillets delivered to the United Kingdom Master Thesis Fish and Fuel: Life Cycle Greenhouse Gas Emissions Associated with Icelandic Cod. Dalhousie University Halifax, Nova Scotia 123p.

Garcia, S.M., Grainger, R.J.R., 2005. Gloom and doom? The future of marine capture fisheries. *Philos. Trans. R. Soc. B* 360, 21–46.

GHOSH, S.; HANUMANTHA, R.; KUMAR, M.S.; MAHESH, V.U.; MUKTHA, M.; ZACHARIA, P.U.. Carbon footprint of marine fisheries: life cycle analysis from Visakhapatnam. *Current Science*, Vol. 107, No. 3. August. 2014.

Hoegh-Guldberg, O. & Bruno, J., 2010. The impact of climate change on the world's marine ecosystems. *Science*, 328, pp.1523-1529.

Kaiser, M.J., Clarke, K.R., Hinz, H., Austen, M.C.V., Somerfield, P.J., Karakassis, I., 2006. Global

analysis of response and recovery of benthic biota to fishing. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 311, 1–14.

Kelleher, K., 2008. Descartes en la captura marina mundial, una actualización. *FAO Fish. Tech. Pap.* 470 Fisheries Dept. Rome. 147p.

LENZEN, M. Primary energy and greenhouse gases embodied in Australian final consumption: an input-output analysis. *Energy Policy*, v. 26, n. 6, p. 495-506, 1998.

MARTINS, A.; CAZELLA, A. A. O conflito entre pesca e conservação ambiental na construção de territórios pesqueiros. *In: VI Encontro da Rede de Estudos Rurais, 2014, Campinas. VI Encontro da Rede de Estudos Rurais: desigualdade, exclusão e conflitos nos espaços rurais, 2014.*

Pauly, D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese, R., Torres, F., 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279, 860-863.

Port, Dagoberto; Perez, José Angel Alvarez; de Menezes, João Thadeu. **Latin American Journal of Aquatic Research; Valparaiso** 44.5 (Nov 2016): 908-925.

Pörtner, H-O., 2008. Ecosystem effects of ocean acidification in times of ocean warming: a physiologist's view. *Marine Ecology Progress Series*, 373, pp.203-217.

Rummukainen, M. & Källén, E., 2009. *New climate science 2006-2009*. The Commission on Sustainable Development. Stockholm: Regeringskansliet.

Sala, A., De Carlo, F., Buglioni, G. and Lucchetti, A. (2011) Energy performance evaluation of fishing vessels by fuel mass flow measuring system. *Ocean Engineering* 38, 804–809.

Schau, E.M., Ellingsen, H., Endal, A. and Aanonsen, S.A. (2009) Energy consumption in the Norwegian fisheries. *Journal of Cleaner Production* 17, 325–334.

Solomon, S. *et al.* Technical summary. In: S. Solomon *et al.*, eds. 2007. *Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK & New York, NY : Cambridge University Press.

Steinbacher, M. *et al.*, 2008. An evaluation of the current radiative forcing benefit of the Montreal Protocol at the high-Alpine site Jungfrauoch. *Science of the Total Environment*, 391, pp.217-223.

Sumaila, U. *et al.*, 2011. Climate change impacts on the biophysics and economics of world fisheries. *Nature Climate Change*, 1, pp.449-456.

Suuronen, P., Chopin, F., Glass, C., Løkkeborg, S., Matsushita, Y., Queirolo, D., Rihan, D., 2012. Low impact and fuel efficient fishing: Looking beyond the horizon. *Fish. Res.* 119, 135–146.

Toggweiler, J. & Russell, J., 2008. Ocean circulation in a warming climate. *Nature*, 45, pp.286-288.

TYEDMERS P.H.; WATSON, R.; PAULY, D.. Fuelling Global Fishing Fleets. *Ambio*. 34(8):619-622. 2005.

Tyedmers, P., Parker, R., 2012. Fuel Consumption and Greenhouse Gas Emissions From Global Tuna Fisheries: a Preliminary Assessment ISSF Technical Report 2012 03 International Seafood Sustainability Foundation, McLean, Virginia, USA.

Tyedmers, P.H., Watson, R., Pauly, D., 2005. Fueling global fishing Fleets. *Ambio* 34 (8), 635–638.

Ziegler, F., Hansson, P.-A., 2003. Emissions from fuel combustion in Swedish cod fishery. *J. Clean.*

Prod. 11, 303–314.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agronegócio 32, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 100, 101, 102, 103, 109
Agrotóxicos 84, 89, 117
Ambiente institucional 20, 30, 135, 143, 144, 145

B

Bolsa de valores 179, 181, 182, 191, 192, 193

C

Competitividade 40, 43, 44, 84, 85, 86, 101, 102, 181
Constituição Federal 1, 12, 13, 14, 15
Crime 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 162, 169, 170, 172, 174, 175, 176, 177, 178
Cultura organizacional 135, 138, 147, 148, 149, 151
Custo de Mensuração 17, 19
Custo de Transação 17, 19, 21, 30

D

Desenvolvimento Econômico 4, 7, 8, 49, 53, 65, 109, 135, 138, 142, 149, 150, 208

E

Economia Criativa 135, 136, 137, 138, 141, 142, 143, 144, 147, 149, 150, 151
Economy of Crime 153
Emissão de Co2 69
Enfermidades 121, 130, 132, 133
Estrutura de Capital 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 187, 188, 189, 193, 194, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204
Estrutura de Governança 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 38

G

Generated Moment Method 153
Gestão participativa 104, 106, 111, 112, 113, 115, 116

I

Idosos 121, 122, 126, 127, 128, 131, 132, 133, 134
Infraestrutura 10, 49, 50, 51, 57, 59, 60, 62, 64, 66, 140
Inovação 34, 35, 36, 39, 42, 43, 44, 46, 48, 101, 114, 118, 135, 136, 138, 140, 141, 142,

144, 145, 146, 147, 149, 150, 151

Internacionalização de Empresas 135, 136, 138, 139, 142, 143, 144, 145, 148, 149

Investimentos 6, 8, 30, 35, 45, 55, 59, 66, 84, 85, 90, 92, 93, 100, 101, 141, 145, 180, 182, 183, 184, 187, 188, 190, 192, 193, 198

L

Logit 121, 128, 130, 132, 133

M

Minas Gerais 34, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 134

N

Nacional-desenvolvimentismo 1

O

Oceanos 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 80

P

Pesca 69, 70, 71, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 106

R

Recurso hídrico 104, 105, 106, 110, 112, 117

Rizicultura 104, 112, 113

S

Structural Equations 153, 158, 159, 160, 162, 163, 174, 175

T

Teoria dependente-associada 1

Transporte 56, 57, 58, 60, 62, 63, 65, 70, 107, 179, 181, 182, 194, 196, 198, 200, 202, 204

V

Vale do Rio Doce 49, 50, 57, 58, 59, 61, 66, 67

 **Atena**
Editora

2 0 2 0