

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRATIVAS
E CONTÁBEIS – ICEAC**

CURSO PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA APLICADA

FÁBIO LUIZ VARGAS MACHADO

**SUBSÍDIO À ATIVIDADE PESQUEIRA E EMISSÃO DE CO₂-eq: UMA ANÁLISE
VIA DADOS LONGITUDINAIS PARA O PERÍODO 2005-2015**

**Rio Grande
2018**

Fábio Luiz Vargas Machado

**SUBSÍDIO À ATIVIDADE PESQUEIRA E EMISSÃO DE CO₂-eq: UMA ANÁLISE
VIA DADOS LONGITUDINAIS PARA O PERÍODO 2005-2015**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre pelo curso de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande.

Orientador: Profa. Dra. Patrícia Raggi Abdallah

Rio Grande

2018

Fábio Luiz Vargas Machado

**SUBSÍDIO À ATIVIDADE PESQUEIRA E EMISSÃO DE CO₂-eq: UMA ANÁLISE
VIA DADOS LONGITUDINAIS PARA O PERÍODO 2005-2015**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre pelo curso de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Patrícia Raggi Abdallah (Orientador)

Prof. Dr. Felipe Garcia Ribeiro (Membro Externo)

Prof. Dr. Gibran da Silva Texeira (Membro Interno)

RESUMO

Esta dissertação tem como objetivo avaliar a influência dos subsídios aplicados no setor da pesca sobre a emissão de CO₂-eq. Dessa forma, a pesquisa faz uso dos fundamentos da Economia da Pesca e das Externalidades com a finalidade de esclarecer o problema de pesquisa e avaliar os resultados encontrados. Para tanto, utiliza-se 15 países cujos dados foram coletados através dos bancos da Food and Agriculture Organization (FAO), Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) e do World Bank data, entre os anos de 2005 e 2015. São criados grupos de subsídios e testados através do Método de Dados em Painel – avaliando os efeitos fixos e aleatórios- e do Método de Painel Dinâmico –avaliando a influência do subsídio no período anterior-. Os resultados reafirmam os grupos criados por Sumaila *et al.* (2010) pela ótica da captura. Os subsídios *bad*, em ambos métodos, produzem resultados significativos e, no geral, aumentam a emissão de CO₂-eq. Os subsídios *amb* possuem resultados significativos na análise dinâmica e se caracterizam por diminuir a emissão de CO₂-eq. Os subsídios *good*, por sua vez, na análise de Dados em Painel, indica uma relação linear de diminuição de emissão.

Palavras-chave: Economia da Pesca. Subsídios. Emissão de CO₂-eq. Dados em Painel. Painel Dinâmico.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gerenciamento de <i>CAh</i> via imposto.....	14
Figura 2: Gerenciamento da <i>CAE</i> via imposto.....	15

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Custo Ambiental da Captura.....	12
Gráfico 2: Custo Ambiental da Emissão.....	13

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Apresentação das variáveis	20
Tabela 2: Apresentação dos subgrupos de subsídios	21
Tabela 3: Resultados para subsídios <i>bad</i>	26
Tabela 4: Resultados para subsídios <i>amb</i>	27
Tabela 5: Resultados para subsídios <i>good</i>	28
Tabela 6: Resultados para GMM difference	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. CUSTOS AMBIENTAIS DA PESCA	11
3. GERENCIAMENTO DOS CUSTOS	13
4. A PRÁTICA DOS SUBSÍDIOS	16
4.1 Os grupos de subsídios.....	17
4.1.1 Subsídios Amplificadores de Capacidade (bad)	17
4.1.2 Subsídios Ambíguos (amb)	18
4.1.3 Subsídios Benéficos (good).....	19
5. BASE DE DADOS E CONSTRUÇÃO DAS VARIÁVEIS	19
6. METODOLOGIA	22
7. RESULTADOS.....	23
7.1 Resultados Painel Pooled, Fixed Effects e Random Effects.....	23
7.2 Resultados GMM <i>difference</i>	24
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS.....	33
ANEXO A	35
ANEXO B	36

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo busca analisar a influência dos incentivos dos governos no setor pesqueiro sobre a emissão de CO₂-eq (Dióxido de Carbono Equivalente), entre os anos 2005-2015. Para tanto a pesquisa utiliza 15 países¹, cujos dados são coletados através dos bancos da Food and Agriculture Organization (FAO), Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) e do World Bank data.

São recorrentes os estudos na área da Economia Pesqueira que analisam as relações entre subsídios e os níveis de pesca ou sobre-pesca que podem resultar desses incentivos [(Milazzo, 1998) (Abdallah e Sumaila, 2007) (Sumaila e Pauly, 2007) (Sumaila *et al.*, 2008) (Sumaila *et al.*, 2010)(Sumaila *et al.*, 2016) (Schuhbauer *et al.*, 2017)]. Assim, este artigo procura interpretar um desdobramento dessa relação que, ainda, é pouco explorada. Com base na hipótese de que o subsídio é capaz de mudar as decisões dos agentes econômicos sobre o nível de esforço aplicado à atividade, considera-se, então, que o resíduo do processo (traduzido em CO₂-eq) também deva sofrer alterações.

Entende-se, portanto, que esse tipo de avaliação deve ser levada em conta, uma vez que, desde a Convenção de Paris em 2015, há um expressivo empenho da comunidade internacional para alcançar os principais objetivos acordados, no que diz respeito à emissão de GHG (Greenhouse Gas) e suas consequências nas mudanças climáticas [Conference of the Parties (2015)]. Tal empenho, requerido em diversas indústrias, não se mostra diferente nas atividades do mar, como afirmam Ančić, Vladimir e Cho, (2018) quando tratam das novas medidas introduzidas pela International Maritime Organization (IMO) para a redução do impacto ambiental das embarcações.

Porém, como recentemente apontado por Parker *et al.* (2018), as informações de emissão de GHG na atividade pesqueira ainda são subdeclaradas - embora estima-se que represente aproximadamente 4% da emissão de CO₂-eq² da produção de alimento mundial-. Tal problema resulta em bases de dados precárias

¹ São eles: Chile, Dinamarca, Finlândia, França, Islândia, Itália, Japão, Coreia do Sul, Países Baixos, Nova Zelândia, Noruega, Polônia, Portugal, Suécia e Lituânia.

² O que representa, no estudo de Parker *et al.* (2018), cerca de 179 milhões de toneladas de CO₂-eq.

e, em último caso, em entraves para estudos e medidas mais eficientes por parte dos governos.

Além de ser fonte de renda, emprego, estratégica para a segurança alimentar e, como visto acima, significativo na emissão de GHG, a pesca também é alvo de críticas quanto à eficácia do gasto público em diversas partes do processo produtivo. Estudos de Sumaila *et al.* (2010) e Sumaila *et al.* (2016), que classificam e examinam os efeitos dos subsídios na captura, além de notáveis enquanto preocupados com a racionalidade no uso dos recursos públicos e na sustentabilidade do recurso natural, são fundamentais para este trabalho, no sentido da classificação dos grupos de incentivos entre benéficos (*good*), amplificadores de capacidade (*bad*) e os ambíguos (*amb*) na influência sobre o estoque.

Desta forma, a análise aqui apresentada revela-se uma contribuição também crucial no âmbito do desenvolvimento da indústria pesqueira deste século, adicionando, desta vez, a emissão de CO₂-eq. Para tanto, além da tradicional abordagem do custo ambiental da pesca associado ao excesso de captura (*overfishing*), é apontado o custo ambiental da emissão de GHG, formulado a partir dos fundamentos das Externalidades de Produção.

Por conta da precariedade dos dados – como aponta Parker *et al.* (2018), por exemplo- e da diversidade dos subsídios aplicados na pesca, neste estudo: (i) a série de emissão de CO₂-eq utilizada nesta análise é ampliada em 3 períodos, para cada país, através da previsão de modelos ARMA e (ii) os subsídios são classificados em *bads*, *ambigouos* e *goods* conforme seus impactos no estoque de peixes e reclassificados em grupos alternativos. A primeira medida se justifica pela não existência de dados a partir de 2012 e são eles apresentados no “ANEXO A”. A segunda, por sua vez, visa sistematizar os 9 subsídios coletados nestes 3 grupos (*bad*, *amb*, *good*) e reagrupá-los dois a dois para que se possa analisar seus efeitos com mais clareza.³

Portanto, com a finalidade de analisar o impacto desses incentivos na emissão de CO₂-eq na pesca, o presente estudo busca atender essas dificuldades apontadas, contribuindo com a literatura e para o debate de políticas de emissão de GHG. Com essa proposta, o trabalho se distribui nas seguintes seções: Além dessa introdução no capítulo 1, o capítulo 2 busca evidenciar os custos ambientais da

³ Os 9 subsídios não são analisados individualmente por conta do baixo número de observações.

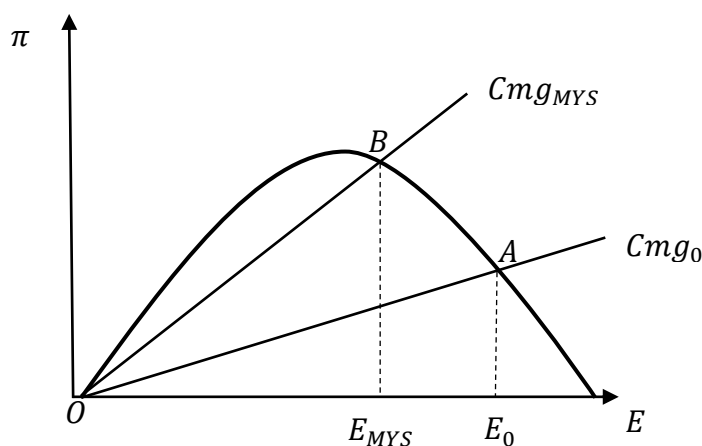
pesca. O capítulo 3 apresenta os instrumentos econômicos capazes de amenizar tais custos. No capítulo 4 destaca o que ocorre na prática no setor com esses instrumentos econômicos e como são produzidos os subsídios. A base de dados e a apresentação das variáveis, no capítulo 5. Por sua vez, no capítulo 6 é apresentado os métodos empregados. O capítulo 7 destaca os resultados. E no capítulo 8, por fim, as considerações finais do trabalho.

2. CUSTOS AMBIENTAIS DA PESCA

As estruturas teóricas que fundamentam as relações econômicas da pesca, comumente, direcionam-se às explicações dos problemas de escolha intertemporal e custo ambiental na atividade. Tais questões estão associadas, sobretudo, ao regime de propriedade comum e as implicações de suas características de não exclusividade (ausência de custo direto para o usuário) e rivalidade (a utilização de um indivíduo reduz a possibilidade dos outros utilizarem) sobre a pesca.

Schaefer (1954), pioneiro nessa construção teórica, através de um modelo estático e simplificado, explica como surge o custo ambiental na atividade. Deduzindo a função da receita do pescador com base na disponibilidade do recurso, através a *lei do crescimento em populações que tendem a estabilidade*, o autor sugere uma função côncava no esforço, isto é, $\partial RT/\partial E > 0$ e $\partial RT/\partial^2 E < 0$. Por simplificação, considera-se que o custo por unidade de esforço por parte do pescador seja constante, sendo, assim, uma função linear, $\partial CT/\partial E > 0$ e $\partial CT/\partial^2 E = 0$. Conforme o Gráfico 1 abaixo, a maximização do lucro do agente privado, frente ao regime de propriedade comum, se dá além do Máximo Rendimento Sustentável, ponto no qual a extração do recurso é sustentável. Desta forma, *OAB* representa o custo ambiental projetado por um nível de esforço que causa pressão ao estoque de peixe.

Gráfico 1: Custo Ambiental da Captura

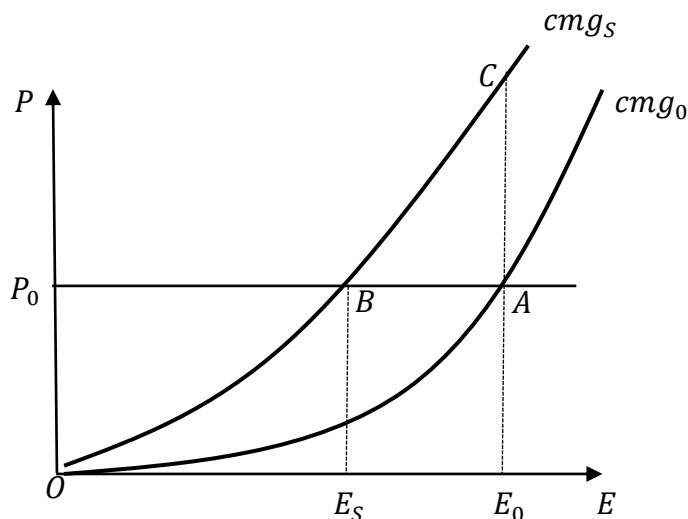


Fonte: Adaptado de Anderson (1986).

Nessa estrutura, é relevante destacar que $\pi_{max} = E^*$, isto é, a maximização do lucro, em qualquer regime, está associado a um nível de esforço ótimo. Contudo, além do que foi apontado, outra ordem de custo não deve ser negligenciada: a emissão de GHG. Assim, bem como um problema da firma, os pescadores industriais associam K (barcos a motor) e L (diretoria/tripulação), a fim de produzir Y (esforço de pesca). Tanto nas distantes viagens – como uma medida de diminuir o custo fixo da diretoria e afastar-se da fiscalização-, como no próprio processo de benefício do pescado, haverá um custo social não internalizado pelos agentes privados sobre a emissão de GHG.

Dessa forma, como aponta Varian (1992) na definição de externalidade de produção, na pesca também ocorrerá uma influência, não precificada, do setor sobre outras indústrias e no bem-estar da sociedade. Assim, conforme Silberberg (2001), a situação se desenvolve a partir de duas formas de levar em conta os custos: o pescador se defronta com um custo marginal que acompanha apenas a captura do pescado ($cmgP$), ou com um custo marginal que, além considerar a produção privada, internaliza os efeitos causados à sociedade ($cmgS$). No Gráfico 2 é apresentado o cenário:

Gráfico 2: Custo Ambiental da Emissão



Fonte: Adaptado de Silberberg (2001)

Seja P a representação do benefício marginal do esforço, o ponto A identifica o esforço associado apenas com os custos privados de produção e B será o esforço de pesca que considera o custo social de emissão. A diferença entre elas, Silberberg (2001) trata como o “dano” social.

Sendo assim, por um lado incorrem os custos ambientais dos desdobramentos de um regime de propriedade comum, representado por CA_C e, por outro, incorrem aqueles associados à externalidade negativa causada pela emissão de GHG, denominado por CA_E .

3. GERENCIAMENTO DOS CUSTOS

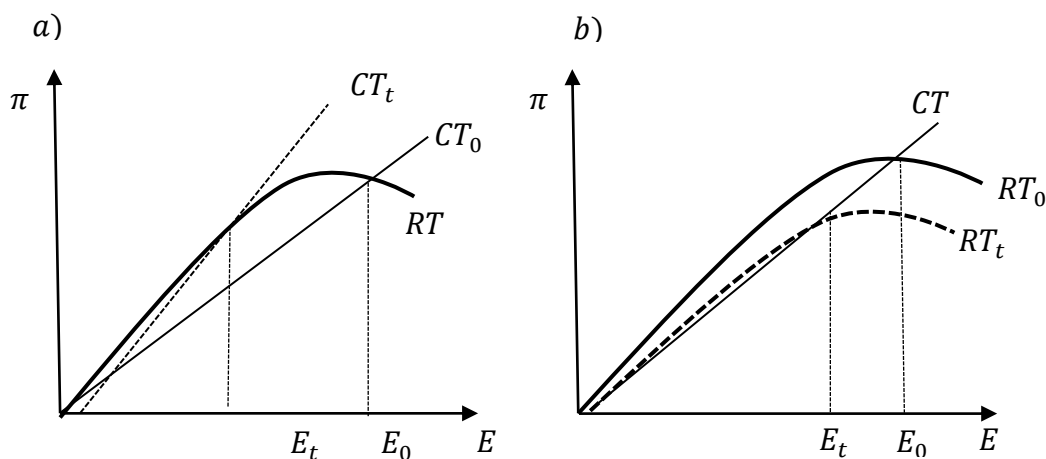
Ambos, CA_C e CA_E , estão positivamente relacionados com o esforço da pesca. É evidente que, *ceteris paribus*, mais dias no mar para uma embarcação ou a inserção de barcos a motor extras, como uma manifestação de aumento de esforço, produzirão custos ambientais maiores, tanto no estoque de biomassa, como na emissão de gás poluente no ar.

Conforme aponta Sumaila *et al.* (2008), os pescadores entram no mar através de uma avaliação sobre percepção de lucro na atividade, de maneira que,

lucros maiores incentivam a entrada de mais *players*. Assim, a relação $E^* = \pi_{max}$ pode exprimir também que os lucros da atividade determinam o esforço empregado, visto que o pescador é um tomador de decisão sobre o investimento e a quantidade capturada. Deve-se considerar que os meios para gerenciar os custos ambientais, por instrumentos econômicos, sejam aqueles que mudem a percepção do lucro.

Explorar tais instrumentos seria o recomendado na ideia de reduzir os impactos ambientais. Em Anderson (1986), são analisados, por exemplo, os desfechos da aplicação de impostos sobre a atividade. Ora sobre o esforço, ora sobre a captura, o imposto tende a alterar o lucro percebido. No primeiro caso, o lucro diminui por conta de um aumento no custo total e assim o custo por unidade de esforço torna-se maior, de $CT = cf(E)$ para $CT = (c + t)f(E)$, conforme o “*gráfico a*” na Figura 1. No “*gráfico b*”, da mesma figura, está representado o efeito do imposto sobre a captura que afeta o nível do lucro pelo lado da receita. Assim, a receita não é mais formada por P vezes o volume do pescado (h), $RT = Pf(h)$, mas, sim, por $P - t$, $RT = (P - t)f(h)$.

Figura 1: Gerenciamento de CA_h via imposto

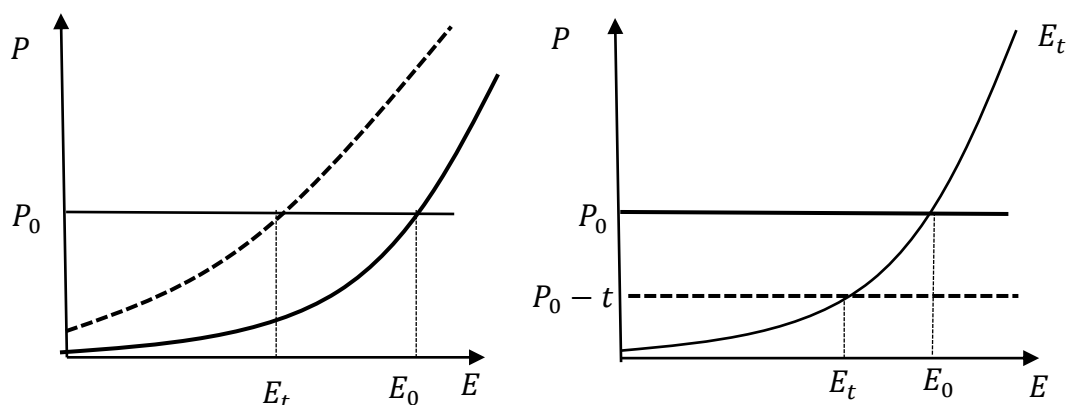


Fonte: Adaptado de Anderson (1986)

Através do eixo horizontal, é possível acompanhar as variações do esforço dado o cenário. O E_0 , em ambos os gráficos, representa um estado inicial de esforço, que recua para E_t quando aplica-se o imposto e $\pi_t < \pi_0$. A Figura 2, por sua vez, mostra como ocorre o processo para o custo ambiental da emissão, nessas mesmas condições. A diminuição do esforço ocorrerá tanto no “*gráfico a*” como no

“gráfico b”, pelas mesmas razões do exemplo anterior – pelo aumento do custo e pela diminuição da receita, respectivamente-.

Figura 2: Gerenciamento da CA_E via imposto



Fonte: Adaptado de Silberberg (2001)

Nessas condições, Anderson (1986) explica que o “excesso” de recursos aplicados na pesca –relativo a E_0 - é direcionado para outros setores. Diminui-se, assim, o nível de atividade e, pertinememente, para o presente estudo, os custos ambientais.

Porém, além do que é pontuado Anderson (1986) a respeito da dificuldade em garantir um imposto eficiente, na medida que variam os preços, o estoque e a taxa de crescimento dos peixes, o que é observado, no setor pesqueiro, é o mau gerenciamento na regulamentação e dos incentivos. Como ressalta a UNEP (United Nations Environment Programme) no seu relatório “Fisheries subsidies: A critical issue for trade in sustainable development at the WTO” (2008), há uma expressiva degradação no estoque de pescado ocasionado, principalmente, pelos subsídios adotados. E como bem aponta Arnason *et al.* (2009) em “The Sunken Billions”, tais incentivos se manifestam em diversas formas atualmente: subsídio ao combustível, compra do excedente pescado, investimento de infraestrutura (construção e modernização da frota), isenção fiscal e acordos de livre acesso.

4. A PRÁTICA DOS SUBSÍDIOS

No sentido oposto das medidas necessárias para mitigar os custos ambientais, o setor pesqueiro é notoriamente reconhecido pela prática de subsídios amplificadores da atividade. Milazzo (1998) explica que o processo se dá, inicialmente, pelo direito de propriedade comum do mar e a facilidade da entrada de *players* na atividade e, em seguida, como desdobramento desse fenômeno, ocorre a degradação da lucratividade dos agentes. Assim, o autor aponta que são criados grupos de pressão de pescadores que reivindicam subsídios de modo a recuperar os lucros decrescentes.

É possível notar, a partir disso, a capacidade que este processo tem em se retroalimentar. Como resultado, além da ineficiência do gasto público, é clara a tendência desse processo em aumentar a pressão ambiental de sobre-exploração e emissão de gases do efeito estufa.

Ainda que Homans e Wilen (2005) atentem para a não mais existência do acesso livre puro nessa atividade, uma vez que há empenho geral dos governos para impor alguma legislação, o que se vê na maioria dos países é a impossibilidade de uma fiscalização ativa e capaz de cobrir toda a costa. Assim, mesmo que a pesca não esteja sob *open access*, ela sofre com grande parte dos efeitos.

Por conta da prática dos subsídios ser comum por diversos governos, trabalho que estimam o volume de subsídios aplicados na pesca, são fundamentais. Milazzo (1998), num dos pioneiros trabalhos nessa área, faz um levantamento sobre os tipos de subsídios do setor, examina e estima qual a quantidade de subsídios, chegando a uma média entre 14-20 US\$ bilhões/ano. Sumaila *et al.* (2010) e Sumaila *et al.* (2016), com um propósito semelhante, reestimam o volume de subsídio na pesca para 2003 e 2009, chegando nos valores US\$ 25-29 bilhões e US\$ 35 bilhões, respectivamente. Estratificando os resultados para cada categoria de subsídio, além de estimarem resultados próximos quando se considera a inflação, ambos os trabalhos apontam a grande participação dos subsídios “amplificadores de capacidade” sobre o global estimado (aproximadamente 60%), indicando, principalmente, a tendência de retroalimentação já apontada.

Assim, tal estratificação e a avaliação sobre as subvenções econômicas na pesca só foram possíveis a partir de Sumaila *et al.* (2010). Tão fundamental para este trabalho, como para o desenvolvimento da literatura, torna-se importante

esclarecer os critérios e as divisões propostas pelo autor. Mais ainda, reinterpretá-los em relação ao custo ambiental de emissão de GHG.

4.1 Os grupos de subsídios

Como apontado acima, são diversos os incentivos empregados no setor pesqueiro e esquematizá-los, portanto, em relação aos seus efeitos sobre o *overfishing*, torna-se um passo relevante para a literatura. Seguindo a divisão criada por Sumaila *et al.* (2010), pretende-se, aqui, reavaliar os grupos de subsídios pela ótica da emissão de GHG, não só como propósito do artigo, mas, também, corroborar com o critério do próprio autor sobre “*investment or desinvestment in natural capital*”, sendo este um conceito consideravelmente mais amplo que apenas avalia-lo apenas em relação à sobre-exploração do estoque.

São três os grandes grupos de avaliação dos incentivos: benéficos (beneficial subsidies), amplificadores de capacidade (capacity-enhancing subsidies) e ambíguos (ambiguous subsidies). Cada um deles é formado por diversos subsídios, mas, para este estudo, três de cada grupo serão avaliados.

4.1.1 Subsídios Amplificadores de Capacidade (bad)

Levam a atividade pesqueira a operar em níveis acima do máximo sustentável de longo prazo. São exatamente o oposto dos instrumentos para gerenciar os custos ambientais, uma vez que criam lucros artificiais e, conseqüentemente, amplificam o esforço e aumentam a emissão de GHG. Tais como:

- i) *Subsídio ao óleo combustível*: Por conta de representar o maior elemento de custo na operação de uma embarcação, em média 25%, conforme Sumaila *et al.* (2008), o subsídio nesse insumo causa impacto expressivo na percepção do lucro. Além disso, incentiva a entrada de barcos com motores menos eficientes e mais prejudiciais às questões ambientais investigadas no estudo.
- ii) *Subsídio ao preço do pescado*: Pela ótica da receita, a aplicação desse incentivo causa aumento na lucratividade do setor. O esforço, portanto, excederá os níveis -já prejudiciais- do desfecho puramente privado. Nesse mesmo sentido, políticas de preço mínimo para o produto são da mesma forma prejudiciais.

iii) Investimento em infraestrutura: Tal subsídio pode ser considerado o mais controverso nesse grupo. Isso por conta de Sumaila *et al.* (2010) classificá-lo como *bad*, a partir do argumento que ampliação de portos e modernização de barcos aumentariam a capacidade de captura dos barcos, como ocorreria numa transformação monotônica na função de produção, poderia se traduzir assim, como um desinvestimento no capital natural. No entanto, tais aspectos, na ótica da emissão de GHG podem ser contabilizadas como investimento no capital natural, visto que a modernização dos barcos, por exemplo, pode – mas não necessariamente- incluir melhorias e inovação aos motores, emitindo menos poluentes.

4.1.2 Subsídios Ambíguos (amb)

Consiste no incentivo que não tem um efeito líquido claro em relação ao investimento ou desinvestimento em capital natural. Estão intimamente ligados à mão-de-obra e, nesse sentido, pesam nos *tradeoffs* do pescador na oferta de trabalho. São eles:

iv) Transferência de renda por baixa captura: Tal subsídio pode estar associado às leis que proíbem a pesca durante certas fases do ciclo de reprodução do estoque. Nesse caso, os períodos que antecede o cumprimento da lei podem estar “contaminados” por um esforço extra, isto é, o pescador pode antecipar os níveis de captura do período protegido por lei. Além disso, este tipo de subsídio pode ainda ser empregado como uma compensação para períodos com de baixa natural no estoque. A dificuldade de medir os efeitos desses programas e uma possível alteração de comportamento torna o incentivo ambíguo no que se refere a alteração no nível de atividade e emissão.

v) Transferência de renda para pescador baixa renda: Consiste em programas sociais direcionados para pescadores ou para indivíduos baixa renda que, ainda, compreendam o público envolvido na atividade. O incentivo pode alterar a oferta de mão-de-obra e no nível de atividade da pesca, além das relações de *time allocation* na residência do pescador.

vi) Subsídio à comunidade de pescadores: Não possui um impacto tão relevante em termos de emissão, uma vez que está relacionado principalmente à pesca artesanal e de subsistência.

4.1.3 Subsídios Benéficos (good)

São incentivos que resultam em investimento em capital natural. Tendem a levar a pesca para os níveis sustentáveis de exploração do estoque, mas, também, irão repercutir positivamente num uso mais eficiente de energia e menor emissão de GHG. Tais como:

vii) Gerenciamento do pescado: É um gasto relacionado com a administração do recurso natural. Tenta garantir a lei e busca direcionar a atividade para os níveis sustentáveis. Os instrumentos desse gerenciamento estão ligados ao investimento em fiscalização da costa e do nível de esforço empregado, freando a sobre-exploração e limitando a emissão de GHG.

viii) Investimento em pesquisa e desenvolvimento: São incentivos à produção científica para a melhoria da atividade pesqueira, sobretudo, com o que está relacionado aos problemas ambientais. Convém destacar o empenho no desenvolvimento de tecnologias mais limpas e novos modelos de gerenciamento.

ix) Investimento em educação e treinamento: Consiste em programas do governo direcionados aos pescadores e visam, entre outros pontos, a conscientização dos impactos ambientais da pesca.

5. BASE DE DADOS E CONSTRUÇÃO DAS VARIÁVEIS

Para possibilitar a avaliação proposta, foi feito o recorte para 15 países, presentes nos relatórios da OECD e representativos em termos de pesca mundial, entre os anos de 2005 e 2015. Assim, são levantados 4 tipos de variáveis: (i) a emissão de poluentes dos países, (ii) os subsídios aplicados, (iii) aspectos da atividade em cada país e (iv) características socioeconômicas para assumir o papel dos controles na regressão. Tais dados foram acessados através dos bancos da Food and Agriculture Organization (FAO), Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) e do World Bank data. Uma vez coletada a base de dados, algumas informações foram rearranjadas para estruturar variáveis que, de fato, foram empregadas no estudo. A Tabela 1, nesse sentido, apresenta as variáveis que compõem os modelos empíricos, bem como a forma que foram

construídas, os sinais esperados na análise e uma breve descrição de cada uma delas.

Tabela 1: Apresentação das variáveis

Variável	Construção	Sinal	Descrição
Ico2fishing			Representa a emissão total, em CO2 equivalente, do setor da pesca.
Lgdpfishing	Valor da produção pesqueira marinha + Valor da produção pesqueira em lagos, rios, etc.	+	Valor da produção pesqueira total (<i>marine and inland</i>), em dólar.
Lnvessels		+	Número de barcos com motor.
Lemplo		+	Número de pessoas ocupadas no setor da pesca.
Lcorrente	Total de importação + Total de exportação	+/-	Representa a corrente de comércio de cada país, em dólar. Consiste no grau de abertura.
Lbad	Subsídio ao óleo combustível + Subsídio ao preço do pescado + Gasto em infraestrutura produtiva	+	Representa subsídios que estimulam a pesca, em dólar. Aumento produtivo.
Lamb	Transferência de renda para pescador baixa renda + Transferência de renda por baixa captura + Subsídio à comunidade de pescadores	+/-	Representa subsídios com efeitos ambíguos quanto ao resultado produtivo, em dólar. Altera as decisões da tripulação (<i>crew</i>).
Lgood	Gasto com o gerenciamento do pescado + Investimento em pesquisa e desenvolvimento + Investimento em educação e treinamento ao pescador	-	Representa subsídios que incentivam o uso sustentável do recurso, em dólar. Dificulta a sobre-exploração dos estoques de peixes.

Fonte:Elaboração Própria.

Nesta estrutura, *lco2fishing* é a variável dependente; *lgdpfishing*, *Invessels*, *lemplo* e *lcorrente* as variáveis de controle; *lbad*, *lamb* e *lgood* são as variáveis explicativas que concentram os resultados da pesquisa e que foram estruturadas conforme o critério de Sumaila *et al.* (2010). Em todas elas, foi tomado o logaritmo natural.

Ainda que siga os critérios consolidados da literatura sobre os impactos do subsídio à atividade pesqueira, este estudo entende que poderá haver discordância dos efeitos dentro de uma mesma categoria quando relacionado à emissão de CO₂. Isso pode acontecer principalmente em virtude dos efeitos de longo e curto prazo, uma vez que, por exemplo, espera-se que o subsídio ao óleo combustível tenha um resultado mais imediato à produção (curto prazo) que o investimento em infraestrutura produtiva (longo prazo). Visto isso, a Tabela 2 apresenta outros recortes para subsídios dentro do mesmo grupo.

Tabela 2: Apresentação dos subgrupos de subsídios

Variável	Construção	Sinal	Descrição
lbadalt1	Subsídio ao óleo combustível + Subsídio ao preço do pescado	+	Representa o recorte alternativo 1 dos subsídios que incentivam a produção
lbadalt2	Subsídio ao preço do pescado + Gasto em infraestrutura produtiva	+	Representa o recorte alternativo 2 dos subsídios que incentivam a produção
lbadalt3	Subsídio ao óleo combustível + Gasto em infraestrutura produtiva	+	Representa o recorte alternativo 3 dos subsídios que incentivam a produção
lambalt1	Transferência de renda para pescador baixa renda + Transferência de renda por baixa captura	+/-	Representa o recorte alternativo 1 dos subsídios de efeito ambíguo na produção
lambalt2	Transferência de renda por baixa captura + Subsídio à comunidade de pescadores	+/-	Representa o recorte alternativo 2 dos subsídios de efeito ambíguo na produção
lambalt3	Transferência de renda para pescador baixa renda + Subsídio à comunidade de pescadores	+/-	Representa o recorte alternativo 3 dos subsídios de efeito ambíguo na produção
lgoodalt1	Gasto com o gerenciamento do pescado + Investimento em pesquisa e	-	Representa o recorte alternativo 1 dos subsídios que desestimulam

	desenvolvimento		a exploração do recurso
	Investimento em pesquisa e desenvolvimento + Investimento em educação e treinamento ao pescador		Representa o recorte alternativo 2 dos subsídios que desestimulam a exploração do recurso
lgoodalt2		-	
	Gasto com o gerenciamento do pescado + Investimento em educação e treinamento ao pescador		Representa o recorte alternativo 3 dos subsídios que desestimulam a exploração do recurso
lgoodalt3		-	

Fonte:Elaboração Própria.

6. METODOLOGIA

Então, para captar os efeitos dos subsídios na pesca sobre a emissão de CO2 do setor, foram empregados, primeiramente, os métodos de Dados em Painel *pooled*, efeitos fixos e efeitos aleatórios. Tais modelos são comumente usados em dados transversais que possuem uma sequência no tempo e, como aponta Wooldrige (2002), a partir deles é possível também observar o comportamento dinâmico das variáveis.

O Painel *pooled* se assemelha estruturalmente do tradicional método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), a não ser pelo fato de que cada variável está associada - além de uma entidade “*i*”- a um ponto no tempo “*t*”. No entanto, a leitura dos dados nesse formato, ocasionalmente, incorre em problemas de viés no estimador. Conforme Wooldrige (2002) isso se deve a heterogeneidade não-observada entre as entidades no tempo e isso deve, então, ser considerada na regressão. Rigorosamente, num exemplo simples:

$$y_{it} = \beta_1 x_{1it} + \alpha_i + u_{it} \quad (1)$$

Seja, y_{it} a variável dependente que corresponde à entidade i no tempo t , β_1 o coeficiente da explicativa 1 (x_{1it}), α_i o intercepto não-observado referente às entidades e u_{it} o termo de erro. Em que α_i tenha comportamento fixo ou aleatório, a depender se o erro da entidade esteja correlacionado com a variável explicativa ou não, respectivamente. A partir disso é determinado o modelo.

Particularmente nessa pesquisa, não se busca o melhor método em termos de critério, mas sim se, a partir do emprego deles, haverá convergência dos resultados. Esse interesse se justifica pelo fato de não haver um formato funcional para a regressão de emissão de CO2 e subsídios já debatido na literatura. Desta

forma, utiliza-se, ainda, o método de Painel Dinâmico proposto por Arellano-Bond (1991), baseado na Diferença do Método de Momentos Generalizados (*GMM-difference*), indicado para painéis curtos ($T < N$).

O ganho no uso do método de Arellano-Bond (1991) está associado resultados mais explícitos sobre as relações temporais das variáveis, uma vez que torna possível o emprego de variáveis defasadas na regressão, tanto da própria dependente como de outras explicativas. Dessa forma, pretende-se estimar:

$$y_{it} = \theta_1 y_{it-1} + \beta_1 x_{1it} + e_{it} \quad (2)$$

A principal diferença entre (1) e (2) está no uso da defasagem de y_{it} , y_{it-1} , e o coeficiente seu θ_1 . No entanto, haverá ainda heterogeneidade não observada das entidades, α_i , que está contida no erro, e_{it} , seja $e_{it} = \alpha_i + u_{it}$. Além do mais, a presença de y_{it-1} como variável explicativa causa autocorrelação forte. Assim, é utilizada a diferença temporal da equação (2) para eliminar os efeitos fixos e, em seguida, para instrumentalizar a variável defasada na regressão de y_{it} , será usado $t - 3$ visto que, a partir desse *lag*, $E(u_{it}\Delta u_{it-1}) = 0$.

$$y_{it} - y_{it-1} = \theta_1 (y_{it-1} - y_{it-2}) + \beta_1 (x_{1it} - x_{1it-1}) + (e_{it} - e_{it-1}) \quad (3)$$

$$\Delta y_{it} = \theta_1 \Delta y_{it-1} + \beta_1 \Delta x_{1it} + \Delta u_{it} \quad (4)$$

7. RESULTADOS

7.1 Resultados Painel Pooled, Fixed Effects e Random Effects

As Tabelas 3, 4 e 5 apresentam os resultados para os incentivos que ampliam capacidade produtiva (*bad*), os que têm efeitos incertos (*amb*) e aqueles que favorecem uma pesca sustentável (*good*). As tabelas, também, buscam a comparação entre métodos para dados em painel no sentido de indicar alguma convergência de resultado, sobretudo, no sinal. Outro apontamento relevante é que os coeficientes descritos com “0” são de subsídios que apresentaram colinearidade forte com seu formato quadrático e foram omitidos.

- *Subsídios bad*: através da Tabela 3, são obtidos como resultados significativos somente aqueles decorrente da variável “*bad*”. Dessa forma, incluindo

“*bad*²” no modelo a fim de capturar efeitos de escala, é possível observar que, através dos sinais, o subsídio *bad* reduz a emissão de CO₂-eq até certo ponto e, em seguida, passa a ter uma relação positiva –mais subsídio, acarretando em mais emissão-. Esse resultado sugere que haverá um volume mínimo de subsídio para que o incentivo de fato repercuta em esforço de pesca e passe, conseqüentemente, a afetar as emissões. Tal fenômeno é primeiramente descrito em Milazzo (1998) quando compara o aumento médio dos subsídios amplificadores da capacidade de pesca e o não acompanhamento das taxas de captura frente ao incentivo observado no início dos anos 90 no cenário internacional.

-*Subsídios amb*: na Tabela 4, por sua vez, não são observados resultados significativos. Com a mesma finalidade do subsídio anterior, foi utilizada a forma quadrática da variável. Mesmo que considere tais coeficientes, não há qualquer padrão no comportamento dessas variáveis.

-*Subsídios good*: a Tabela 5 apresenta significância em duas combinações, “*goodalt1*” e “*goodalt2*”. Em ambos os formatos, é identificado uma relação linear negativa entre esses grupos e a emissão de CO₂-eq. Em comum, “*goodalt1*” e “*goodalt2*” compreendem o investimento em Pesquisa e Desenvolvimento na pesca (P&D), sugerindo que esse tipo de subsídio tenha um bom desempenho como incentivo de redução de emissão de CO₂-eq.

7.2 Resultados GMM *difference*

São utilizados os mesmos controles da análise tradicional de painel, contudo, nessas estimações, passa-se a considerar os valores defasados dos subsídios estudados ao invés da forma quadrática e, também, o primeiro *lag* da própria dependente. O uso desse tipo de análise, aparentemente, justificaria melhor o quanto os incentivos do governo afetam as decisões sobre o nível de atividade e, conseqüentemente, emissão. Isso se deve, sobretudo pela vigência de contratos e gerenciamento de custos.

Embora haja algumas mudanças estruturais, além da significância estatística, não se espera sinal negativo para a variável *gdppfishing*. Sejam esses os mesmos critérios para validação da estimação.

Destaca-se, primeiramente, a significância à 5% da variável dependente defasada, *co2fishing(t-1)*, demonstrando, assim, que a emissão de CO₂ carrega informações entre os períodos. Já *gdppfishing* valida alguns modelos pelo fato de não

ser significativamente negativo. Inclusive seu formato defasado, $gdppfishing(t-1)$, apresenta sinal positivo e significativo em grande parte das estimativas, evidenciando que a informação da atividade no período passado explica melhor a emissão atual.

Tabela 3: Resultados para subsídios *bad*.

	(pooled) lco2fishing	(fe) lco2fishing	(re) lco2fishing	(pooled) lco2fishing	(fe) lco2fishing	(re) lco2fishing	(pooled) lco2fishing	(fe) lco2fishing	(re) lco2fishing	(pooled) lco2fishing	(fe) lco2fishing	(re) lco2fishing
main												
Invessels	-4.702***	0.711*	-1.200	0.812***	0.694*	-0.491	2.907**	0.603*	1.193	-2.551	0.631*	-0.0953
lemplo	3.662***	-0.192	-0.283	-0.173	-0.0436	0.347	-0.0579	-0.125	0.134	2.192	-0.147	0.292
lgdpfishing	0.132	0.0741	0.647	0.0230	-0.0543	0.747	-1.440**	0.116	-0.872	-0.196	0.00519	-0.266
lcorrente	-5.569**	0.921*	-1.420	0.161	1.381*	-1.152	0.316	0.386	0.125	-4.151	1.056*	-0.922
lbad	-8.161***	-0.00188	-8.161									
lbad2	0.290***	0.00119	0.301***									
lbadalt1				-0.0321	0	0.608						
lbadalt12				0	-0.0357	0						
lbadalt2							-1.106***	0	-0.236			
lbadalt22							0	0.0134	0			
lbadalt3										0.140	0	-0.000697
lbadalt32										0	0.0241	0
_cons	97.97***	-3.994	65.99**	0.762	-4.697	-10.40	27.29*	-1.913	16.22	35.69	-3.394	16.70
sigma_u _cons			3.333*** (3.75)			2.056*** (3.45)			2.257** (3.14)			3.316*** (4.09)
sigma_e _cons			1.224*** (10.27)			1.562 (.)			1.854 (.)			2.336 (.)
N	66	66	66	60	60	60	55	55	55	65	65	65

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 4: Resultados para subsídios *amb*.

	(pooled)	(fe)	(re)	(pooled)	(fe)	(re)	(pooled)	(fe)	(re)	(pooled)	(fe)	(re)
	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing
main												
Invessels	-0.500	-0.129	-0.438	-0.0614	-0.0662	-0.476	0.297	0.307	-0.469	0.152	0.141	0.272
lemplo	0.920	-0.247	0.650	0.132	0.118	0.455	0.127	0.114	0.678	0.294	0.309	-0.212
lgdpfishing	0.501	0.0401	0.416	0.454*	0.442*	0.799	0.0547	0.0523	0.416	0.0717	0.0662	0.411
lcorrente	-1.982	0.121	-1.835	-0.500**	-0.495*	-0.735	-0.240	-0.233	-1.050	-0.296	-0.288	-0.786
lamb	2.509	0.0715	0.673									
lamb2	-0.0898	-0.00407	-0.0251									
lambalt1				-0.0189	0	-0.00179						
lambalt12				0	-0.00956	0						
lambalt2							-0.0266	0	-0.0389			
lambalt22							0	-0.0132	0			
lambalt3										-0.0430	0	-0.0309
lambalt32										0	-0.0216	0
_cons	-11.96	8.842	3.544	0.792	0.713	-4.544	4.576	4.502	3.914	4.114	3.864	3.472
sigma_u _cons			2.590*** (4.33)			2.584*** (4.44)			2.805*** (4.20)			2.636*** (3.99)
sigma_e _cons			1.501 (.)			0.671 (.)			1.189 (.)			0.864 (.)
N	74	74	74	62	62	62	52	52	52	58	58	58

Fonte: Elaboração Própria.

Tabela 5: Resultados para subsídios *good*.

	(pooled)	(fe)	(re)	(pooled)	(fe)	(re)	(pooled)	(fe)	(re)	(pooled)	(fe)	(re)
	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing
main												
Invessels	0.257	0.623**	0.253	0.415	0.595**	0.222	0.952	0.587**	0.0396	-0.627	0.540*	0.0560
lemplo	-1.306*	-0.143	-0.222	-1.608*	-0.0770	-0.238	-2.316**	-0.0255	-0.178	-0.329	-0.113	-0.111
lgdpfishing	2.254***	-0.000821	0.617	2.383***	0.0163	0.612	2.800***	-0.0134	0.773	1.764***	-0.0100	0.615
lcorrente	-1.579	0.616*	-0.931	-1.650	0.453	-0.958	-1.729	0.406	-1.444	-2.052	0.646*	-1.153
lgood	0.484	0.929	1.203									
lgood2	-0.0346	-0.0285	-0.0387									
lgoodalt1				-0.693**	0	-0.0514						
lgoodalt12				0	0.0211	0						
lgoodalt2							-1.155***	0	-0.0879			
lgoodalt22							0	0.0333	0			
lgoodalt3										-0.180	0	0.0127
lgoodalt32										0	0.00672	0
_cons	-18.07	-8.237	-9.474	-9.017	-1.146	1.226	-7.940	-0.969	2.428	-5.675	-0.504	1.488
sigma_u												
_cons			2.230***			2.249***			2.193***			2.338***
			(4.48)			(4.50)			(4.37)			(4.31)
sigma_e												
_cons			1.225			1.189			1.414			1.320
			(.)			(.)			(.)			(.)
N	87	87	87	87	87	87	77	77	77	80	80	80

Fonte: Elaboração Própria.

Além disso, *nvessels* e *corrente* de comércio apresentam sinais positivos e em algumas estimativas são significativos. Por fim, *emplo* não apresenta significância em nenhuma das regressões. Os testes de autocorrelação e validade do instrumento são apresentados no “ANEXO B” para os formatos em que os subsídios tenham sido significativos. Em seguida, são feitas as interpretações dos grupos de subsídios e seus formatos defasados, apresentados na Tabela 6.

- *Subsídios bad*: verifica-se para esse grupo que a influência do gasto em subsídio no período passado tem contribuído positivamente para a emissão de CO₂-eq. Assim, os agrupamentos *bad* e *badalt1* apresentam essa característica, evidenciando que os subsídios que diminuem o custo de operação afetam as decisões, aumentando o esforço empregado pelos pescadores e, por fim, resultam em mais emissão.

-*Subsídios amb*: embora não haja significância em todos os agrupamentos, nota-se que nos subsídios de efeitos ambíguos possuem um comportamento definido, marcado pelo sinal positivo do subsídio no período t e negativo no incentivo defasado. Dessa forma, o efeito dúbio desse subsídio é captado no tempo e , possivelmente, descreve impactos dele sobre a oferta de trabalho (e o nível da atividade), visto que são basicamente transferências de renda para o pescador. Assim, *amb*, *ambalt1* e *ambalt2* obedecem a esse comportamento e são significativos.

-*Subsídios good*: não são detectados, em quaisquer combinações, coeficientes significativos estatisticamente, ainda que se possa destacar que a variável defasada sempre apresenta sinal negativo. Por conta dessa categoria de subsídio estar associada a investimento de longo prazo, o uso de mais defasagens poderia dar significância pra estimação, porém, o tamanho da amostra não permitiria abrir mão de mais graus de liberdade.

Tabela 6: Resultados para GMM difference

	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing	lco2fishing
L.lco2fishing	0.688***	0.755***	0.617***	0.729***	0.282	0.224	0.711*	0.639***	0.570***	0.580***	0.591***	0.716***
lgdpfishing	-0.0621	-0.0961	0.0366	-0.0764	-0.195	-0.143	-1.235***	-0.332	-0.0132	-0.0183	-0.0718	-0.0335
L.lgdpfishing	0.0592	0.0240	-0.00623	0.0877	0.189**	0.0883	0.400**	0.581*	0.0221	0.0241	0.0348*	0.0269
lnvessels	1.057***	1.446***	1.230***	0.963***	-0.269	-0.297	0.309	0.0450	0.872**	0.840***	0.659	0.627*
lcorrente	0.879**	0.993**	-0.00813	0.957**	-0.142	-0.0192	-1.249***	0.0666	0.516*	0.517*	0.621*	0.373
lemplo	0.00697	0.382	-0.0671	-0.0552	-0.188	-0.259	-0.146	0.140	-0.0582	-0.0681	-0.129	-0.227
lbad	-0.0198											
L.lbad	0.0550***											
lbadalt1		-0.0370										
L.lbadalt1		0.135***										
lbadalt2			0.00948									
L.lbadalt2			0.0177									
lbadalt3				-0.0356								
L.lbadalt3				0.00782								
lamb					0.0220							
L.lamb					-0.0662***							
lambalt1						0.00544						
L.lambalt1						-0.0739**						
lambalt2							0.0570**					
L.lambalt2							-0.0874***					
lambalt3								0.0313				
L.lambalt3								-0.0395				
lgood									-0.000334			
L.lgood									-0.000693			
lgoodalt1										0.00649		
L.lgoodalt1										-0.0200		
lgoodalt2											-0.00321	
L.lgoodalt2											-0.00570	
lgoodalt3												0.0166
L.lgoodalt3												-0.0213
_cons	-12.23***	-19.60***	-7.951***	-10.80***	10.58*	12.61*	25.02***	-4.608	-7.005**	-6.463**	-4.422	-3.220
N	44	42	34	43	48	40	28	37	63	63	53	58

Fonte: Elaboração Própria.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa, então, tem como objetivo avaliar o impacto dos subsídios no setor pesqueiro sobre a emissão de CO₂ equivalente. Utiliza-se, para tanto, o agrupamento desses incentivos desenvolvido por Sumaila *et al.* (2010) e Sumaila *et al.* (2016) e avalia-se seus efeitos durante o período 2005-2015, entre 15 países.

O procedimento metodológico do trabalho emprega dois métodos: (i) Dados em Painel comum [Wooldrige (2000)], avaliando os efeitos fixos e randômicos com a finalidade de verificar um padrão de comportamento entre os grupos de subsídios e (ii) Painel Dinâmico [Arellano-Bond (1991)], para verificar as relações temporais entre o subsídio e a emissão de CO₂-eq. Os resultados de ambos os métodos são analisados, sobretudo, em termos de sinal do grupo de incentivo, ou ainda, se o subsídio aponta para investimento ou desinvestimento em capital natural, conforme trata Sumaila *et al.* (2010).

Os resultados mais claros pertencem aos grupos *bad* e, em termos gerais, acompanham a literatura (Milazzo *et al.*, 1998) (Abdallah e Sumaila, 2007) (Sumaila e Pauly, 2007) (Sumaila *et al.*, 2008) (Sumaila *et al.*, 2010) (Sumaila *et al.*, 2016) (Schuhbauer *et al.*, 2017)]. Apesar de um comportamento não linear, na análise de Dados em Painel, é observado que o aumento do “subsídio ruim” diminui a emissão de CO₂-eq até certo ponto, mas, na medida que esse volume aumenta, o impacto passa a ser positivo. Na análise Dinâmica, por sua vez, é captada a relação positiva entre o “subsídio ruim”, aplicado no período anterior, ($t - 1$), e o nível de emissão.

Observando os grupos *amb*, na análise comum de Painel, não há significância para as variáveis de interesse. No Painel Dinâmico, no entanto, observa-se que o efeito do “subsídio ambíguo” do período anterior afeta negativamente a emissão.

Por último, nas análises dos grupos *good*, através do uso de Dados em Painel observou-se que aplicação do “subsídio bom” diminui linearmente a emissão de CO₂-eq. Apesar disso, na análise dinâmica, não foram verificados estimadores significativos para as variáveis.

Nota-se, portanto, que as divisões dos subsídios de Sumaila et al. (2010), centradas sobretudo na ótica da captura e sobre-exploração, mostram-se suficientes também no que se refere a emissão de CO₂-eq. Atestar isso -que os efeitos dos incentivos da pesca sobre os custos ambientais da captura e da emissão caminham no mesmo sentido-, reforça ainda mais o uso de bons subsídios frente considerados ruins para o meio ambiente. Parker *et al.* (2018) e Parker *et al.* (2015) propõem essa ideia quando trata que o gerenciamento da pesca, comumente voltado para a redução do excesso de captura, deva diminuir o uso de combustível e nível de emissão e, como exemplo, cita programas já aplicados na Austrália e Taiwan.

Atualmente, como um ponto de debate, Parker *et al.* (2015) aponta, também, para a tendência de diminuição da percepção do lucro da pesca, uma vez que há um processo de pressão sobre melhores regulamentações e tecnologias mais limpas em relação a emissão. Conforme foi desenvolvido ao longo do trabalho com Anderson (1986), Silberberg (2001) e Varian (1992), medidas que venham criar barreiras para o excesso do esforço sobre a pesca, deverão, em seguida, diminuir ambos os custos ambientais abordados, isto é, as exigências ambientais direcionadas à emissão podem repercutir no estoque também.

Apesar do estudo acompanhar a literatura recente sobre os pontos de discussão, a precariedade dos dados de emissão e subsídios dificultam a introdução de elementos de modalidade de pesca, tipos de barco e espécie-alvo para a análise, como em estudos recentes [(Parker *et al.*, 2018) (Parker *et al.*, 2015) (Ziegler e Hornborg, 2014) (Thrane, 2004)] Assim, como proposta de continuidade dessa pesquisa, sugere-se segmentar o setor da pesca em suas modalidades e espécies, além de classificar os incentivos empregados em cada um deles, dados suas especificidades.

REFERÊNCIAS

- ABDALLAH, P. R.; SUMAILA, U. R. An historical account of Brazilian public policy on fisheries subsidies. **Marine Policy**, v. 31, l. 4, p. 444-450, 2007
- ANČIĆ, I.; VLADIMIR, N.; CHO, D. S. Determining environmental pollution from ships using Index of Energy Efficiency and Environmental Eligibility (I4E). **Marine Policy**, v. 95, n. May, p. 1–7, 2018.
- ANDERSON L.G.. **The Economics of Fisheries Management**. Baltimore, MD: Johns Hopkins Univ. Press. 296 pp. Rev. 1986.
- ARELLANO M., BOND S..Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. **The Review of Economic Studies**, 58, pp. 277-297.
- ARNASON R., KELLEHER K., WILLMANN R., **The Sunken Billions: The Economic Justification for Fisheries Reform (The World Bank, Washington, DC, 2009)**.
- HOMANS, F. R., and J. E. WILEN. “Markets and Rent Dissipation in Regulated Open Access Fisheries.” **Journal of Environmental Economics and Management** 49: 381–404. (2005).
- MILAZZO, M. Fisheries Subsidies: A Critical Issue for Trade and Sustainable Development at the WTO An Introductory Guide. v. 406, n. 406, 2008.
- PARKER, R. W. R., BLANCHARD, J. L., GARDNER, C., GREEN, B. S., HARTMANN, K., TYEDMERS, P. H., WATSON, R. A.. Fuel use and greenhouse gas emissions of world fisheries. **Nature Climate Change**, 2018.
- SCHAEFER, M. B. Some aspects of the dynamics of population, important to the management of the commercial marine fisheries. *Inter.Amer.Trop.Tuna Comm Bull.*, 1(2):27-56. 1954.
- SCHUHBAUER, A., CHUENPAGDEE, R., CHEUNG, W.W.L., GREER, K., SUMAILA, U. R.. How subsidies affect the economic viability of small-scale fisheries. **Marine Policy**, v. 82, n. March, p. 114–121, 2017.
- SILBERBERG, E. **The structure of economics: a mathematical analysis/** Eugene Silberberg, Wing Suen-. 3 ed..2001.
- SUMAILA, R.; PAULY, D. All fishing nations must Educational success must Debate over flood-proofing. **Nature**, v. 450, n. December, p. 2007, 2007.
- SUMAILA, U. R.,TEH, L.,WATSON, R.,TYEDMERS, P.,PAULY, D.. Fuel price increase, subsidies, overcapacity, and resource sustainability. **ICES Journal of Marine Science**, v. 65, n. 6, p. 832–840, 2008.
- SUMAILA, U. R., KHAN, A. S., DYCK, A. J., WATSON, R., MUNRO, G., TYDEMERS, P., PAULY, D.. A bottom-up re-estimation of global fisheries subsidies. **Journal of Bioeconomics**, v. 12, n. 3, p. 201–225, 2010.

Global fisheries subsidies: An updated estimate. **Marine Policy**, v. 69, p. 189–193, 2016.

THRANE, M. Energy consumption in the Danish fishery: identification of key factors. *J. Ind. Ecol.* 8, 223–239 (2004).

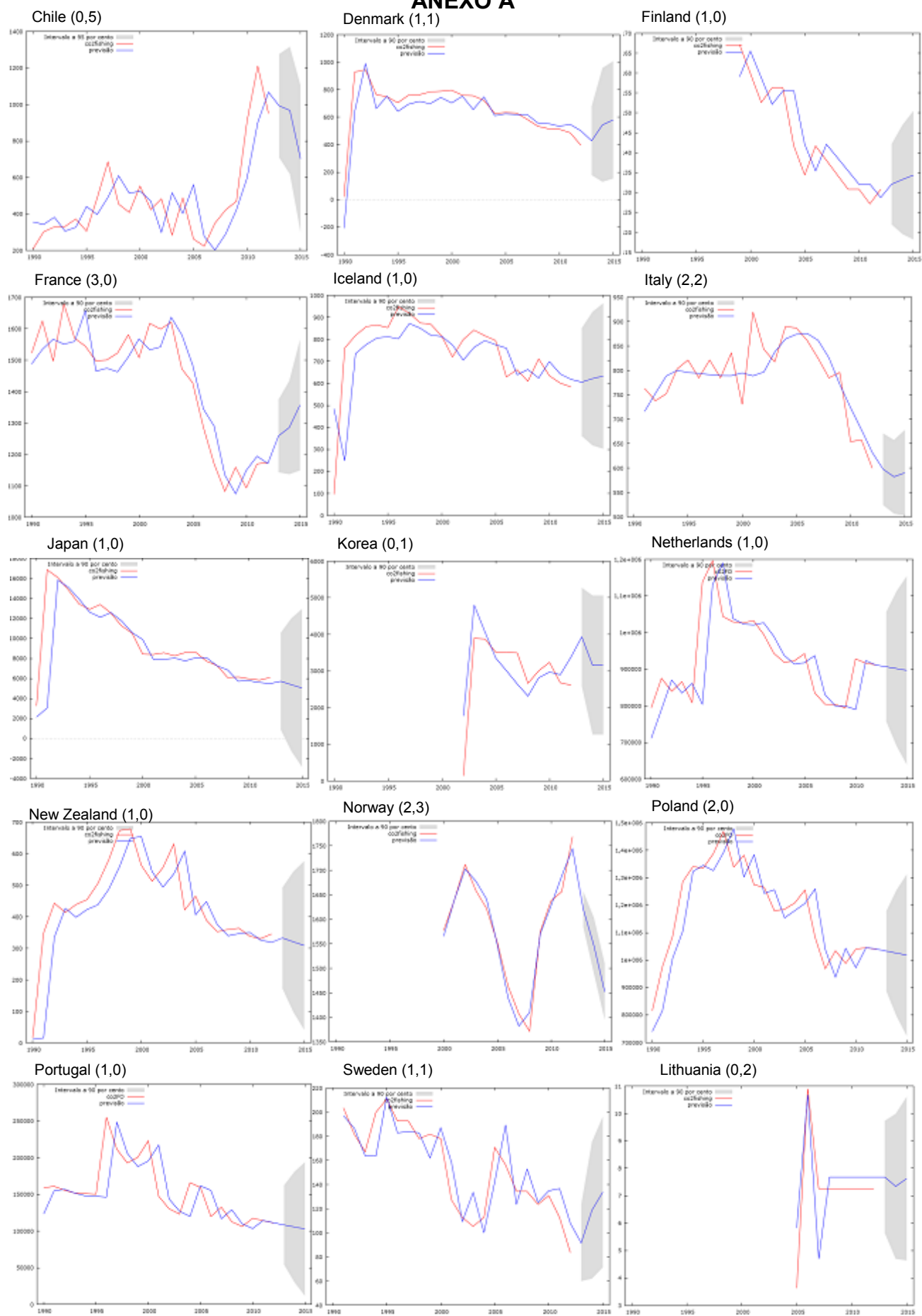
UNFCCC. CONFERENCE OF THE PARTIES (COP). Paris Climate Change Conference-November 2015, COP 21. **Adoption of the Paris Agreement. Proposal by the President.**, v. 21932, n. December, p. 32, 2015.

Varian, H. **Microeconomic Analysis**. W. W. Norton & Company, Inc., New York, 1992

WOOLDRIDGE, J.M., 2002, **Econometric Analysis of Cross-Section and Panel Data** (MIT Press, Massachusetts).

ZIEGLER, F. & HORNBERG, S. Stock size matters more than vessel size: the fuel efficiency of Swedish demersal trawl fisheries 2002–2010. **Marine Policy** 44, 72–81 (2014).

ANEXO A



ANEXO B

Teste de Autocorrelação e validade do Instrumento:

Por conta da utilização da variável dependente defasada como explicativa de si mesmo, deve-se atentar para os problemas de autocorrelação. Como artifício do próprio método, instrumentaliza-se a variável defasada, a partir do seguinte critério:

$$E(\Delta y_{i(t-j)}, \Delta u_{it}) = 0 \quad j \geq 2$$

Assim, não seria utilizado o *lag* imediatamente anterior a y_t , mas, pelo menos, duas defasagens de diferença, isto é, assume-se que não possa ocorrer relação entre a diferença do componente não-observado variante no tempo e o segundo *lag* da variável dependente (e das defasagens acima). Executa-se o teste de *arellano-bond* para a autocorrelação serial, com a *hipótese nula de não-autocorrelação* para as regressões significativas nos subsídios:

Resultados dos Testes de Autocorrelação Arellano-Bond.

Especificação	Ordem	z	Prob > z	H_0
lbad	1	-0.98784	0.3232	Não rejeita
	2	-0.77864	0.4362	
lbadalt1	1	-1.7653	0.0775	Não rejeita
	2	-0.68195	0.4953	
lamb	1	-1.4564	0.1453	Não rejeita
	2	-0.98935	0.3225	
lambalt1	1	-1.5097	0.1311	Não rejeita
	2	-1.3099	0.1902	
lambalt2	1	-1.9857	0.0471	Não rejeita
	2	-1.4466	0.1480	

Fonte: Elaboração Própria.

Uma vez que não foi rejeitada a hipótese de não autocorrelação serial do instrumento da variável defasa, torna-se necessário testar a validade deste

instrumento na especificação do modelo. Portanto, realiza-se o Teste de Sargan de sobreidentificação, cuja hipótese nula é de *sobreidentificação de restrição válida*. Os resultados apresentados abaixo, portanto, validam os instrumentos.

Resultados dos Testes de Sargan para a validade dos Instrumentos

Especificação	Chi2	Prob > chi2	H_0
lbad	34.89513	0.1415	Não rejeita
lbadalt1	29.21181	0.3015	Não rejeita
lamb	38.59542	0.1639	Não rejeita
lambalt1	28.03844	0.2143	Não rejeita
lambalt2	9.814296	0.5472	Não rejeita

Fonte: Elaboração Própria.