

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS
MESTRADO ACADÊMICO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS

JULIANA COSTA RIBEIRO PRATES

DESEMPENHO DE CARBONO E REMUNERAÇÃO DE EXECUTIVOS:
evidências sobre o mercado brasileiro

Recife

2019

JULIANA COSTA RIBEIRO PRATES

**DESEMPENHO DE CARBONO E REMUNERAÇÃO DE EXECUTIVOS:
evidências sobre o mercado brasileiro**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis.

Área de concentração: Informação Contábil para usuários externos

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Marques dos Anjos

**Recife
2019**

Catálogo na Fonte
Bibliotecária Ângela de Fátima Correia Simões, CRB4-773

P912d

Prates, Juliana Costa Ribeiro

Desempenho de carbono e remuneração de executivos: evidências sobre o mercado brasileiro / Juliana Costa Ribeiro Prates. - 2019.

85 folhas: il. 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Marques dos Anjos.

Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Pernambuco. CCSA, 2019.

Inclui referências.

1. Incentivos monetários. 2. Desempenho de carbono. 3. Mudanças climáticas. I. Anjos, Luiz Carlos Marques dos (Orientador). II. Título.

657 CDD (22. ed.)

UFPE (CSA 2019 – 017)

JULIANA COSTA RIBEIRO PRATES

**DESEMPENHO DE CARBONO E REMUNERAÇÃO DE EXECUTIVOS:
evidências sobre o mercado brasileiro**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de de Mestre em Ciências Contábeis.

Aprovado em: 21/02/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr Luiz Carlos Marques dos Anjos (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Prof. Dr. Vinícius Gomes Martins (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco - PPGCC UFPE

Prof. Dr. Wenner Glaucio Lopes Lucena
Universidade Federal da Paraíba - PPGCC UFPB

Ao meu esposo Thierry
e aos meus filhos: Marcelo e Maurício
com amor.

AGRADECIMENTOS

Concluir um mestrado acadêmico em Contabilidade era um sonho antigo porém quase esquecido. A realização desse sonho só foi possível porque Deus conduziu e participou de cada etapa alcançada até aqui. À Ele, toda minha gratidão, submissão e amor.

Agradeço muitíssimo ao meu marido, Thierry Prates, que teve papel imprescindível na conclusão desse curso. Muito obrigada pelo incentivo, confiança e apoio incondicionais durante todo o processo duro e cansativo que envolveu o mestrado acadêmico. Por acreditar (muito mais que eu) sem nunca duvidar. Por não poupar esforços para que tudo acontecesse da melhor forma possível, principalmente para os nossos filhos Marcelo e Maurício, além de ser meu maior exemplo de dedicação e amor pela docência.

Agradeço à minha mãe por seu exemplo de amor, coragem, trabalho e determinação. Sem isso, com certeza, jamais teria chegado aqui. E aos meus irmãos: Márcia, Viviane e Júnior por todo apoio, amor, orações e por tudo que fizeram (e fazem) para que os meus dias fossem menos difíceis, não só durante o mestrado, mas ao longo de toda a minha vida.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Ciências Contábeis da UFPE, muito obrigada pelo conhecimento compartilhado. Agradeço especialmente aos professores Maurício Assuero e Raimundo Nonato, pelo apoio, incentivo, encorajamento, paciência e amizade.

Agradeço ao meu orientador, Professor Dr. Luiz dos Anjos pelas orientações e direcionamento na elaboração desse trabalho. Obrigada também pelo conhecimento valioso compartilhado ao longo do mestrado e sobretudo por sua paciência e compreensão.

Sou muito grata também à amiga e professora Dra. Alexandra Cabral que com toda disposição me ajudou com a parte estatística dessa dissertação. Muito obrigada por compartilhar seus conhecimentos com tanta paciência e dedicação, pelas valorosas contribuições, além do respeito, atenção e amizade. Aprendi muito com você, muito obrigada!

Agradeço aos professores participantes das bancas de qualificação e defesa: Profs. Vinícius Martins, Rommel Freire e Wenner Glaucio pelas contribuições feitas ao trabalho.

Agradeço aos amigos que me ajudaram de forma direta ou indireta a concluir o mestrado: pela amizade, apoio e por tornarem o primeiro ano do mestrado mais alegre. Aos amigos: Márcio, Elyrouse, Valdemir, Esdras Alexandre, Wellington Porto, Helenice, Sabrina, Wesley e Aline. Meu muito obrigado pela valiosa ajuda e pelo encorajamento com palavras ou atitudes.

E a todos que torceram e oraram por mim! Muito obrigada!

RESUMO

Essa dissertação teve como objetivo analisar como se relaciona o desempenho de carbono das empresas brasileiras mediante incentivos monetários concedidos aos executivos responsáveis pelo estabelecimento de metas e estratégias ambientais. O desenho geral da pesquisa consiste em duas etapas, onde se delimita dois artigos distintos. Inicialmente busca-se investigar a existência da relação entre a remuneração dos executivos e o desempenho de carbono, onde a remuneração foi testada como variável dependente. Os resultados mostram que o desempenho de carbono alcançado não é estatisticamente capaz de explicar a remuneração dos executivos. A remuneração mostrou-se mais explicada pela remuneração concedida no período anterior, o que concorda com resultados de pesquisas nacionais anteriormente executadas. Metodologicamente, utilizou-se estatística descritiva, multivariada e painel de dados para analisar um banco de dados original elaborado a partir de informações secundárias extraídas dos inventários de emissões de GEE e dos Formulários de Referência das empresas, no que tange aos dados de remuneração de executivos. O segundo artigo, teve como objetivo verificar o caráter motivacional do incentivo monetário aos gestores a partir de seus efeitos no desempenho de carbono das empresas. Metodologicamente, o desenho de pesquisa utilizou estatística descritiva e painel de dados para analisar um banco de dados original elaborado a partir de informações secundárias extraídas dos inventários de emissões de GEE, Formulário de Referência das empresas, no que se refere aos dados de remuneração de executivos e do banco de dados Economática® para informações de Ativo Total e Valor de Mercado das empresas. Os resultados mostram que as empresas brasileiras estão incentivando monetariamente seus executivos para o alcance metas de redução de emissão principalmente por meio da remuneração não-fixa, ainda que não seja possível delimitá-la na forma até então categorizada pela CVM. Portanto, os resultados encontrados confirmam que a remuneração não-fixa dos executivos já exerce atualmente motivação em metas de desempenho de carbono e que esse desempenho está relacionado com o valor de mercado da firma. Porém, não se pode afirmar que a remuneração é formulada com base determinante de metas de desempenho de carbono (redução de emissões), contudo, pode-se notar que a remuneração exerce influência no desempenho de carbono das empresas brasileiras, fato que pode contribuir para a elaboração dos pacotes de incentivo dos executivos com foco, também, em questões ambientais.

Palavras-chave: Incentivos monetários. Desempenho de Carbono. Mudanças Climáticas.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the relationship between Brazilian companies carbon performance and monetary incentives granted to executives in order to reach environmental goals. The present research consists in two stages developed in two articles delineated for a better understanding of the matter. The first article focuses on the relationship timing between executive compensations and carbon performance, where the dependent variable is remuneration. Results show that carbon performance is not able statistically for explain executive compensations. Earnings are better explained by previous period remuneration, which agrees with previous results from several researches. It was used descriptive, multivariate statistics and data panel in order to analyze an original database based on secondary information extracted from the GHG emission inventories and executive remuneration data from the Company Reference Forms. The second article has the main objective to verify executive's motivational character from their monetary incentives through its effects on the companies' carbon performance. The research design includes descriptive statistics and data panel, to analyze information extracted from the GHG emissions inventories database the, the Business Reference Form, with respect to executive compensation data, and the Economática ® database for Total Asset information and Market Value of companies. Results show that Brazilian companies are encouraging their executives to achieve emission reduction targets, mainly through non-fixed remuneration. Although it is not possible identify this in the way currently categorized by CVM. Therefore, results confirm that executives non-fixed remuneration induces greater motivation to hit carbon performance targets and this performance implies for firm's market value. Hence, it cannot be said that remuneration is also determined by carbon performance goals or objectives. However, remuneration has a relevant role in carbon performance of Brazilian companies, and this can contribute to better environmental incentive packages.

Keywords: Monetary Incentives. Carbon Performance. Climate Change.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Amostra a partir da população de instituições que divulgam as emissões de GEE	25
Tabela 2	Correlação Canônica das Remunerações (Fixas E Não-Fixas) com escopos de Emissão de Carbono, Setor e listadas no Índice de Carbono Eficiente da B3 (ICO2)	28
Tabela 3	Testes Multivariados de significância das Funções Canônicas (Medidas de Ajuste Geral do modelo para Análise de Correlação Canônica)	32
Tabela 4	Pesos Canônicos Padronizados das Variáveis em estudo	32
Tabela 5	Cargas Canônicas para as duas Funções Canônicas (Correlações Estruturais)	33
Tabela 6	Sensibilidade da Remuneração de executivos ao desempenho de Carbono de 2012 a 2017	39
Tabela 7	Sensibilidade da Remuneração de executivos ao desempenho de Carbono e à Remuneração anterior (de 2012 a 2017)	42
Tabela 8	Amostra a partir da população de instituições que divulgam Inventários completos de emissões de GEE	65
Tabela 9	Amostra Final por segmento setorial de 2011 a 2017	66
Tabela 10	Sensibilidade do Desempenho de Carbono à Remuneração Contemporânea de executivos - 2012 a 2017	72

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE REMUNERAÇÃO DOS EXECUTIVOS E DESEMPENHO DE CARBONO.....	13
2.1 INTRODUÇÃO.....	13
2.2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.3 METODOLOGIA.....	25
2.3.1 População e Amostra.....	25
2.3.2 Base de Dados e Período de análise.....	26
2.3.3 Procedimentos Estatísticos.....	26
2.3.3.1 <i>Variáveis de estudo</i>	27
2.3.3.2 <i>Pressupostos de Dados em Painel</i>	34
2.3.3.3 <i>Modelos Propostos</i>	36
2.4 RESULTADOS EMPÍRICOS E ANÁLISES.....	38
2.5 CONCLUSÃO.....	46
3 IMPACTO DA REMUNERAÇÃO DOS EXECUTIVOS NO DESEMPENHO DE CARBONO.....	54
3.1 INTRODUÇÃO.....	54
3.2 REVISÃO DA LITERATURA.....	57
3.3 METODOLOGIA.....	65
3.3.1 População e amostra.....	65
3.3.2 Base de Dados e Período de análise.....	66
3.3.3 Procedimentos Estatísticos.....	67
3.3.3.1 <i>Variáveis de Estudo</i>	70
3.3.3.2 <i>Modelos Propostos</i>	70
3.4 RESULTADOS EMPÍRICOS E ANÁLISES.....	71
3.5 CONCLUSÃO.....	75
4 CONCLUSÃO GERAL	83
REFERÊNCIAS	85

1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas exigem não apenas ações governamentais, mas a mobilização de toda sociedade. A iniciativa privada atualmente é responsável pelo avanço ecoeficiente brasileiro, em setores de maior impacto ambiental (MARCOVITCH, 2014). Nesse sentido, o desafio atual das empresas envolve tanto o gerenciamento de interesses de curto e longo prazo, dentro dos seus objetivos econômicos e financeiros, como no conceito de desenvolvimento sustentável, quanto ao gerenciamento de riscos e oportunidades decorrentes desse processo.

A compreensão do papel dos incentivos monetários aos gestores encarregados da definição das estratégias de sustentabilidade das organizações, pode ser de grande valia para que as empresas possam desenvolver mecanismos facilitadores para o alcance de metas e objetivos corporativos que envolva sua responsabilidade socioambiental e assim usufrua dos benefícios decorrentes dessas escolhas.

A literatura que trata de remuneração de executivos mostra que os incentivos tendem a alinhar interesses entre agente e principal, na medida em que são usados de forma eficiente para convergir os esforços do agente em satisfazer os interesses do principal ao mesmo tempo em que busca também seus próprios interesses (JENSEN; MECKLING, 1976; AGUIAR; PIMENTEL, 2017).

Contudo, para o Brasil, pesquisas como de Dalmacio, Rezende e Slomski (2009), Ferreira (2012) e Anjos (2016) mostram que a maior parte da remuneração dos executivos é fixa e sem caráter motivacional (cerca de 60% da remuneração total desses agentes), dessa forma não se baseia no desempenho alcançado, tendo em vista que não variam de acordo com os resultados alcançados pela organização. Portanto, dado o caráter de longo prazo do desempenho de carbono voltado ao desenvolvimento sustentável, os incentivos não fixos são tidos pela literatura como capazes de motivar resultados organizacionais de longo prazo.

Pesquisas internacionais mostram que as métricas de responsabilidade socioambiental, são cada vez mais incorporadas à política de remuneração variável, sendo consideradas, portanto, como fator de motivação extrínseca (FREEMAN; WICKS; PARMAR, 2004; JAMALI, 2008). E essa premissa norteia as hipóteses de pesquisa propostas nesse estudo. Compreender a relação entre a remuneração fixa e não-fixa (como mecanismos de incentivo) com o desempenho de carbono (metas de redução de emissões) é uma indagação que parece permear tanto a academia como as empresas em geral.

Porém é importante ressaltar o quanto o cenário brasileiro se difere ao de outros países. A lei ambiental que trata das emissões de carbono em esfera nacional¹ é considerada ineficiente, branda e sem fiscalização e punição, no que tange às emissões de GEE, fator que prejudica o alcance do desempenho ambiental ideal (MARCOVITCH, 2014).

A partir da análise qualitativa das informações divulgadas das 32 empresas da amostra (Relatórios da Administração e Formulário de Referência), constatou-se que todas afirmam conceder algum incentivo para o cumprimento de metas de sustentabilidade. Contudo, não são divulgados detalhes como percentuais ou objetivos específicos de redução de emissões de GEE. Porém, pode-se notar resultados crescentes e positivos em relação à estratégias corporativas eficientes em empresas privadas (MARCOVITCH, 2014).

Os benefícios de um bom desempenho ambiental e de carbono têm sido observado ao longo dos últimos anos em pesquisas de âmbito mundial (KING; LENOX, 2001; EL GHOUL *et al.*, 2011; GOSS; ROBERTS, 2011; JO; HARJOTO, 2011; MARTINS FILHO *et al.*, 2015), sobretudo como consequência de reputação e imagens positivos e legitimados perante a sociedade, que por sua vez está cada vez mais crítica e ambientalmente consciente. Contudo denota-se um conflito de horizontes temporais, já que os impactos financeiros e econômicos, muitas vezes, não são imediatos e só podem ser percebidos contabilmente no longo prazo, após o período de adaptação de processos produtivos e supressão dos custos de transição envolvidos.

Com abordagem exploratória para o Brasil, esta investigação analisa a relação entre os incentivos monetários fornecidos aos executivos de grandes empresas nacionais e ambientalmente comprometidas com um desenvolvimento sustentável, com o desempenho de carbono dessas empresas (mensurado a partir dos inventários de emissões de GEE divulgados).

A compreensão de como esse alinhamento estratégico funciona, sob a ótica das emissões de carbono e a partir de incentivos a executivos, pode vir a contribuir para a melhoria do desempenho organizacional.

A pesquisa se justifica pela busca em compreender se os incentivos financeiros são efetivos em motivar os agentes no processo de tomada de decisões que contemplem metas de redução de emissões de GEE, atendendo portanto as expectativas do principal de criação de valor no longo prazo. Justifica-se ainda por buscar compreender tais relações utilizando

¹ A lei 12.187 de 29 de dezembro de 2009, Institui a Política Nacional sobre mudança do clima (PNMC) e prevê incentivos financeiros e econômicos ligados aos mercados de carbono como: linhas de crédito e financiamento, estímulos decorrentes de alíquotas diferenciadas, isenções, compensações por meio de taxas, estímulo ao desenvolvimento e disseminação de tecnologias, fundos para adaptação e outros incentivos específicos. Contudo, não há definições explícitas sobre penalizações ou medidas restritivas ao descumprimento da mesma (MARCOVITCH, 2014).

empresas participantes do mercado brasileiro, pelo fato de ser um mercado ainda em desenvolvimento e que não tem definições claras acerca das práticas de remuneração de executivos, na forma que se pretende investigar (ANJOS, 2016).

Os objetivos traçados para essa dissertação são centrados na investigação, verificação e entendimento da relação que possa existir entre os incentivos monetários fornecidos aos executivos brasileiros (agentes) e metas ambientais, nesse estudo mensuradas pelo desempenho de carbono das organizações que compõe a amostra. Nesse contexto, busca-se verificar a existência de estratégias sustentáveis nas organizações brasileiras no estabelecimento de metas ambientais de redução de emissões e econômico-financeiras de forma a contribuir para alinhamento de interesses entre agente e principal, no contexto da teoria de agência, mesmo tratando-se de horizontes de tempo muito distintos.

A pesquisa possui dois objetivos específicos distintos e bem delimitados em dois artigos científicos. O primeiro artigo, abordado no capítulo 2 deste trabalho, confronta os horizontes paradoxais de tempo que permeiam a relação entre a remuneração dos executivos, geralmente baseada em incentivos de curto prazo e o desempenho de carbono, cujos retornos financeiros estão centrados em um horizonte de longo prazo. Nessa análise a remuneração é analisada como variável dependente, a fim de possibilitar a identificação de qualquer influência do desempenho de carbono até então alcançado pelas empresas analisadas, no estabelecimento das fórmulas de incentivos dos executivos brasileiros. A técnica utilizada para tanto, faz uso da análise multivariada de correlação canônica para identificação das variáveis de remuneração a serem utilizadas nos modelos econométricos. Por meio de um painel de dados composto por 192 observações, a modelagem utilizada foi de dados em painel com efeitos aleatórios, Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis (*Feasible Generalized Least Squares* -FGLS).

No capítulo 3, apresenta-se o segundo artigo onde se estabelece a discussão acerca dos riscos e oportunidades do controle e divulgação das emissões de carbono. O artigo analisa a motivação dos gestores em metas de redução de emissão por meio de incentivos monetários concedidos e seu impacto no desempenho de carbono contemporâneo das empresas da amostra. Nesse contexto foram realizados dois testes. O primeiro teste analisa essa relação considerando a remuneração fixa e não-fixa dos executivos como variáveis explicativas principais, além das *dummies* de ICO2 e Setor. Em seguida, avalia-se o desempenho de carbono com a inclusão da variável Valor de Mercado como variável explicativa ao modelo testado anteriormente. A ideia é que se possa verificar a eficácia desses incentivos individualmente em metas e estratégias de sustentabilidade e o impacto decorrente da inclusão da avaliação de mercado das empresas.

Por fim, no quarto capítulo têm-se as considerações finais deste trabalho.

2 ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE REMUNERAÇÃO DOS EXECUTIVOS E DESEMPENHO DE CARBONO

Este capítulo busca verificar a existência de relação entre remuneração de executivos e o desempenho de carbono das organizações contidas na amostra de estudo. O intuito é identificar se os incentivos monetários concedidos aos executivos dessas organizações são estabelecidos com base em metas/desempenho de redução de emissões já alcançadas.

2.1 INTRODUÇÃO

Há muito se discute o foco excessivo de executivos de empresas de capital aberto no horizonte de curto prazo, abrangendo metas e estratégias com possibilidade de retornos financeiros relativamente rápidos (JENSEN; MECKLING, 1976; AGUIAR; PIMENTEL, 2017). A preocupação central é de que esse comportamento desencoraja os investimentos de longo prazo ameaçando o desenvolvimento sustentável das empresas individuais e da economia, além de prejudicar os processos legítimos das empresas, como: seus valores fundamentais, o enfraquecimento de sua capacidade de atingir as metas adotadas, e a redução da confiança pública. (SALTER, 2012).

O desafio atual das empresas é gerenciar horizontes de curto e longo prazo dentro do conceito de desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, é importante compreender qual o papel dos incentivos monetários aos gestores diretamente encarregados da definição das estratégias de sustentabilidade das organizações, bem como investigar a existência da relação entre esses incentivos com o desempenho de carbono dessas empresas. O resultado desses estudos pode representar vantagens sociais, organizacionais e acadêmicas considerando o caráter exploratório e atual do tema².

Salter (2012) ressalta que um horizonte de tempo de longo prazo é considerado mais interessante quando uma empresa ou investidor tem alguma vantagem, quando os riscos de curto prazo associados a uma estratégia de longo prazo sejam cobertos e os custos de oportunidade minimizados. Equilibrar, portanto, os dois horizontes de tempo, o conflito inerente de interesses (agente e principal) e as estratégias operacionais da empresa pode ser algo complicado. Contudo, a questão da sustentabilidade cada vez mais está inserida nas estratégias

² Por desempenho de carbono entende-se que envolve todas as emissões de carbono e equivalentes de carbono ou gases de efeito estufa (Lewandowski, 2017)

empresariais, ainda que possa culminar em retornos financeiros enquadrados em um horizonte de médio e longo prazo (HOPWOOD; UNERMAN; FRIES, 2010; ALVAREZ, 2012).

Discute-se ainda com frequência na academia que a crescente conscientização social em relação aos efeitos prejudiciais das mudanças climáticas e a possibilidade real de ações regulatórias e legislativas, fornecem razões para que as empresas limitem voluntariamente suas emissões de carbono. Como exemplo, a atração de executivos e clientes preocupados com as questões climáticas e que buscam preservar a "licença para operar", socialmente determinada, da empresa. Eccles *et al.* (2012) enfatizam que houve aumento considerável de iniciativas que buscam reduzir as emissões de carbono em organizações, tanto públicas como privadas, em todo o mundo.

Em se tratando de mercado de créditos de carbono, ainda que este represente potencial investimento para as empresas brasileiras, o problema da motivação na condução das operações, tendo em vista que os gestores não possuem interesses pessoais em questões de sustentabilidade (HOPWOOD; UNERMAN; FRIES, 2010). Nesse sentido, muito se diferenciam os contextos empresariais do Brasil e do exterior, no primeiro caso ressalta-se o potencial mercado de carbono, e no âmbito internacional, a necessidade de redução das emissões de carbono e equivalentes (CO₂e) das grandes empresas mundiais.

Dessa forma, há uma lacuna na literatura acerca do alinhamento das variáveis que impactam as estratégias de curto e longo prazo dentro das empresas. A compreensão de como esse alinhamento estratégico funciona, sob a ótica das emissões de carbono e a partir de incentivos a executivos, pode vir a contribuir para a melhoria do desempenho organizacional.

Nesse sentido, o objetivo dessa pesquisa é investigar a existência da relação entre a remuneração de executivos das empresas brasileiras e o desempenho de carbono, considerando o conflito existente no horizonte de tempo que envolve cada variável. Assim, a pergunta que se propõe responder nessa pesquisa é: Qual a relação entre o desempenho de carbono e a remuneração de executivos?

O que se espera é que mesmo indiretamente, o impacto positivo resultante de um bom desempenho de carbono no desempenho financeiro organizacional de médio ou longo prazo possa servir como fator motivador para os executivos, principalmente a partir de um tempo médio $t + 1$, já considerando o período de transição e adaptação apontado por Hart e Ahuja (1996) e Alvarez (2012).

No âmbito acadêmico, os resultados deste estudo podem contribuir para o aprofundamento da discussão sobre desempenho de carbono e seus efeitos na motivação dos gestores na redução de emissões, permitindo que as empresas possam desenvolver mecanismos

facilitadores para o cumprimento das metas, estratégias e objetivos organizacionais, como ferramentas mais eficientes de incentivos.

No âmbito organizacional, ainda que as estratégias de sustentabilidade possam não ter efeito financeiro imediato, estratégias de cunho socioambiental como a redução de emissões, impactam positivamente o valor da empresa como instituição, principalmente no que diz respeito à sua imagem, reputação e na percepção dos investidores (EL GHOUL *et al.*, 2011; GOSS; ROBERTS, 2011; JO; HARJOTO, 2011; HATAKEDA *et al.*, 2012; KIM *et al.*, 2015).

Dessa forma, a partir da análise de riscos, oportunidades e benefícios advindos do desempenho de carbono, este estudo pode contribuir para o desenvolvimento de mecanismos facilitadores no processo de tomada de decisão mais assertivo nas organizações, bem como para a análise mais abrangente do conceito de desempenho organizacional, considerando a interdependência existente entre as dimensões financeira, social e ambiental (HOPWOOD; UNERMAN; FRIES, 2010).

O artigo está dividido em três partes além dessa introdução. A primeira faz um apanhado da literatura e referencial teórico sobre os diferentes contextos existentes no mercado mundial de carbono, incentivos e motivação de executivos e os impactos do desempenho de carbono no desempenho financeiro das organizações. No item seguinte, descreve-se a metodologia empregada nesse estudo e uma análise detalhada dos resultados. Na última parte, avaliam-se esses resultados à luz das teorias e dos impactos específicos no mercado brasileiro.

2.2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Protocolo de Quioto estabeleceu metas de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) para os países desenvolvidos e para economias em transição. Além dos esforços internos de redução de emissões, esses países contariam ainda com mecanismos de apoio que poderiam auxiliá-los a atingir tais metas. Os países em desenvolvimento embora não tenham metas fixadas para a redução da emissão de gases poluentes, podem se envolver e obter vantagens, por meio de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL). Um dos mecanismos de apoio previstos no tratado, no qual o Brasil toma parte, permite a compra de créditos advindos de projetos que inibam as emissões de GEE de países não participantes do tratado (UDERMAN, 2010).

A busca por “energias mais limpas” coloca o Brasil como opção de investimentos aos países desenvolvidos que precisam de créditos de carbono. Portanto, a ideia é que o Mercado de Crédito ofereça vantagens tanto para quem compra quanto para quem vende. Por um lado

contribui para que os países compradores alcancem das metas de emissão dos países desenvolvidos, reduzindo assim o custo de mudança de processo produtivo já existente, e por outro lado, para os vendedores, pois é uma maneira de aumentar a receita, melhorando o desempenho das empresas, desde que o custo para implantação dos processos para redução da emissão de carbono não supere a receita gerada pela comercialização dos créditos.

Além disso, esse mercado proporciona às empresas o benefício de melhor reputação pela aderência à responsabilidade socioambiental, atraindo investimentos por meio da vinculação da sustentabilidade à sua marca, agregando valor a seus produtos, diferenciando-os e melhorando a competitividade. Dessa forma, os créditos de carbono incentivam o desenvolvimento sustentável no longo prazo. Tal investimento deixa de ser tratado como um custo às organizações, do ponto de vista tradicional de retornos de curto prazo, para se tornar investimento com oportunidade de retornos financeiros e econômicos no médio e longo prazo, além de viabilizar o aumento das vantagens competitivas da empresa no mercado mundial (HOPWOOD; UNERMAN; FRIES, 2010; ALVAREZ, 2012).

Nesse sentido, o comprometimento dos executivos e gestores e sua eficiência na comunicação de estratégias socioambientais são fatores determinantes para a incorporação de atitudes sustentáveis no cotidiano das organizações (HOPWOOD; UNERMAN; FRIES, 2010). A comunicação adequada das estratégias da empresa e sua visão holística das dimensões: social, ambiental e financeira contribuem para a mudança de mentalidade dos funcionários e sua participação efetiva no alcance de metas e estratégias organizacionais estabelecidas. A demonstração do envolvimento dos executivos e gestores é mais facilmente percebida internamente por meio da incorporação de metas de sustentabilidade dentro dos objetivos, remuneração e estrutura de governança corporativa.

Em todo o mundo as empresas estão buscando incentivar seus executivos na redução das emissões de carbono e demais GEE resultantes das suas operações. Os incentivos fornecidos se enquadram em duas grandes categorias: monetários (por exemplo, bônus em dinheiro) ou não monetário (reconhecimento público geralmente sob a forma de prêmios).

A motivação dos executivos em redobrar esforços para reduzir as emissões de carbono pode ter implicações significativas para o *design* ideal de contratos de incentivo. Por um lado, se os executivos estão intrinsecamente motivados a reduzir as emissões de carbono, porque acreditam que isso contribuirá para o bem público, então fornecer incentivos monetários para reduzir as emissões de carbono pode realmente afastar a motivação intrínseca, podendo incentivar maiores emissões, caso tal incentivo em determinado momento deixe de existir (ECCLES *et al.*, 2012). Por outro lado, se os executivos exercem esforços para reduzir a

emissão de carbono porque acreditam que este é economicamente o melhor caminho para garantir a maximização da rentabilidade a longo prazo, os incentivos monetários serão eficientes para motivá-los (HOPWOOD; UNERMAN; FRIES, 2010; ECCLES *et al.*, 2012).

Porém, ainda não está claro o papel que os incentivos monetários a executivos desempenham no desempenho de carbono decorrente das atividades normais das empresas. No âmbito internacional parece natural pensar que a motivação intrínseca seja predominante e baseada no cumprimento de metas e/ou regulação forte e específica de redução de emissão de GEE, além de outras metas socioambientais desde que os resultados econômicos e financeiros favoráveis estejam assegurados e levando em conta o Protocolo de Quioto (UDERMAN, 2010; ECCLES *et al.*, 2012).

Contudo, ainda que para o Brasil os créditos de carbono possam representar potencial nicho de mercado, com aumento de receitas por meio da exportação de serviços ambientais, em sua configuração atual são considerados meramente como uma “licença para poluir”. Assim, possivelmente um incentivo ao aumento de emissões globais, tendo em vista que o não cumprimento das metas de redução determinadas seria suprimido pela aquisição dos créditos como compensação, evitando possíveis sanções legais. Esse comportamento reforça os argumentos de Gneezy e Rustichini (2000) em que a penalização pelo não cumprimento de metas foi visto como um incentivo ao comportamento indesejado.

Dessa forma, a literatura ainda se mostra dividida em relação ao impacto real dos incentivos monetários na emissão de carbono. Alguns pesquisadores como Deci, Koestn e Ryan (1999), Morrel (2011) e Eccles *et al.* (2012), defendem a ideia de que tais incentivos podem afugentar a motivação intrínseca ou a motivação da reputação para os agentes envolvidos em uma determinada tarefa e, portanto, resultar na piora de seu desempenho. Por outro lado, Gibbons (1998) sugere que as práticas de gestão baseadas em modelos econômicos podem atenuar as realidades não econômicas, como a motivação e as relações sociais, e que os dados empíricos seriam úteis para aprofundar a nossa compreensão desta questão. Da mesma forma, Prendergast (1999) enfatiza que há poucas provas empíricas conclusivas documentando que os incentivos monetários poderiam desencorajar a motivação intrínseca e levar a um desempenho pior.

Parece coerente que num cenário mundial de pressão para redução de emissões de carbono e desenvolvimento sustentável, a motivação e satisfação de um gestor para trabalhar em determinada empresa dependa da fórmula de compensação ofertada, envolvendo tanto elementos pecuniários e/ou não-pecuniários relacionados ao tema. Além disso, Masson (1971)

ressalta que as características da função ofertada e o horizonte temporal dos objetivos estabelecidos pela organização também são fatores determinantes nessa motivação.

Porém, Alvarez (2012) ressalta que os efeitos decorrentes do bom desempenho de carbono nos resultados organizacionais não são imediatos, mas levam algum tempo para que os custos envolvidos sejam superados, o que representa um fator conflitioso em relação ao desempenho do executivo, normalmente baseado em resultados de curto prazo. Alvarez (2012) enfatiza que isso se deve ao fato de que normalmente as empresas precisam de algum tempo após os primeiros esforços para reduzir as emissões até se obter lucro. Dessa forma, no período inicial analisado, a redução de emissões não afetou desempenho das empresas estudadas.

Estes resultados estão de acordo com parte da literatura anterior (WHITE *et al.*, 1993; HART; AHUJA, 1996) que considera que os investimentos para proteger o ambiente natural ofereceu poucos benefícios financeiros às empresas. Contudo, ressalta-se que os resultados são divergentes em diferentes países e diferentes períodos de tempo, assim a literatura não apresenta consenso nos resultados até hoje encontrados.

Alguns autores argumentam que as métricas de responsabilidade socioambiental, são cada vez mais incorporadas à política de remuneração variável, sendo consideradas, portanto, como fator de motivação extrínseca (FREEMAN; WICKS; PARMAR, 2004; JAMALI, 2008). Além disso, podem ser de curto e longo prazo, sendo nesse último caso, normalmente baseada em ações (AGUIAR; PIMENTEL, 2017). Contudo, as remunerações variáveis são mais comumente utilizadas para incentivar o desempenho dos executivos no curto prazo, por meio da participação nos lucros e/ou resultados e bônus por cumprimento de metas. Porém, os executivos acabam sendo encorajados a assumir riscos indesejáveis e de forma irresponsável, afetando não somente a si próprios, como também a empresa e a economia (ZALEWSKA, 2016).

Os estudos de caso conduzidos por Hopwood, Unerman e Fries (2010) com empresas do Reino Unido sugerem que a comunicação da sustentabilidade nas organizações representa, na atualidade, desafio proeminente e se mostra mais efetiva quando ressalta aspectos que se deseja ouvir como o lucro no curto prazo. Nesse sentido, os autores ressaltam como necessidade atual, que a lucratividade fosse tida como medida de sustentabilidade de forma a mensurar resultados positivos e negativos, e assim, exercer papel motivador na tomada de decisão das organizações.

Sendo assim, considerando-se que a incorporação de atitudes sustentáveis, como a mensuração do desempenho de carbono no cotidiano e sua utilização no processo de tomada de decisão das empresas demanda comprometimento diário, com perspectivas positivas no longo

prazo (HOPWOOD; UNERMAN; FRIES, 2010), nota-se um conflito inerente de ideias, interesses e horizontes de tempo.

A hipótese proposta nesse estudo examina a relação implícita entre desempenho de carbono e remuneração:

H1: Existe relação positiva e defasada entre desempenho de carbono e remuneração de executivos em empresas brasileiras.

Para o mercado brasileiro, a pesquisa de Aguiar e Pimentel (2017) sugere que o nível de remuneração (contemporâneo e defasado) pode ter um efeito motivador sobre o desempenho financeiro. Devers *et al.* (2007) examinam a relação entre remuneração e desempenho e consideram que há influência de diferentes elementos de remuneração e assim, espera-se que alguns elementos tenham efeito positivo sobre a motivação que conduz a desempenho de curto prazo, enquanto outros componentes seriam capazes de motivar os executivos a também considerarem desempenho financeiro de longo prazo (JENSEN; MURPHY, 1990; DEMIRAG, 1995; GOMEZ-MEJIA; BERRONE; FRANCO-SANTOS, 2014).

Aguiar e Pimentel (2017) argumentam que os resultados de pesquisas internacionais indicam que a remuneração de curto prazo, incluindo bônus baseado em desempenho, motiva os executivos a um foco excessivo em desempenho financeiro de curto prazo, tal como predito pela hipótese do problema de horizonte (HOSKISSON; HITT; HILL, 1993).

Por sua vez, a remuneração de longo prazo, incluindo incentivos baseados em ações, motiva os executivos a um foco maior no longo prazo em termos de desempenho superior de mercado (SANDERS, 2001; JENSEN; MURPHY, 1990). Além disso, Gopalan, Milbourn, Song e Thakor (2014) oferecem evidências empíricas de que a duração da remuneração, como medida agregada da duração média de todos os componentes da remuneração (incluindo, por exemplo, bônus e opção de ações), está relacionada com o horizonte temporal das decisões dos gestores, isto é, quanto maior a duração da remuneração, melhores são os indicadores de longo prazo da empresa, tal como o índice preço-valor patrimonial da ação.

No contexto brasileiro, tem sido identificada relação positiva entre pagamento em bônus e desempenho financeiro (LARRATE; OLIVEIRA; CARDOSO, 2011). Contudo, os estudos que examinam a relação entre a composição da remuneração e o desempenho nem sempre estão alinhados com a expectativa de que a remuneração de curto prazo, em particular os bônus baseados em desempenho financeiro de curto prazo, motiva os executivos a um foco excessivo no curto prazo; e que a remuneração de longo prazo, principalmente em termos de remuneração

baseada em ações, estimula os executivos a também pensar no desempenho de longo prazo (HOSKISSON *et al.*, 1993; DEMIRAG, 1995; SANDERS, 2001).

A defasagem das variáveis utilizada por Vasconcelos e Monte (2013) para explicar a relação entre remuneração e desempenho é respaldada no estudo de Jensen e Murphy (1990) que argumentam que o desempenho deve ser avaliado antes da despesa com remuneração. Para Anjos (2016) apesar de parecer uma simples discussão de tempestividade, levanta-se um debate acerca da causalidade teórica das variáveis. Por outro lado, o modelo anteriormente proposto por Healy (1985) bem como os de Jensen e Murphy (1990), Conyon (1997), Carter, Lynch e Tuna (2007) e Bruce *et al.* (2007) assumem uma relação temporal onde a avaliação de desempenho e a despesa com compensação ocorrem no mesmo período.

Porém, Aguiar e Pimentel (2017) também reforçam essa discussão em seu estudo, expondo o posicionamento de que a relação de causalidade, em modelos que consideram defasagem entre a avaliação de desempenho e a remuneração, seria que a remuneração no ano t motivaria o agente a melhores desempenhos no ano $t + 1$, pois racionalmente ele deseja aumentar sua utilidade e tem conhecimento de que ações deve tomar para tal. Logo, o desempenho em t influencia a remuneração em t , que por sua vez influencia o desempenho em $t + 1$ e assim sucessivamente.

Além disso, Anjos (2016) demonstra que os incentivos concedidos no período t influenciam o desempenho organizacional em $t+1$ e geram diferentes tipos de motivação. Por outro lado, o desempenho organizacional é decorrente tanto de fatores exógenos (fatores econômicos contingenciais e outros fatores aleatórios) como endógenos (desempenho individual). Assim, a escolha das ações por parte do agente será em decorrência de sua motivação, considerando que o mesmo agirá racionalmente – racionalidade limitada, de acordo com as informações que dispõe - a fim de maximizar sua utilidade. Logo, a política de incentivos escolhida pela firma busca exercer direcionamento sobre motivação do executivo para que ele atinja os objetivos esperados pelo principal e, ao mesmo tempo, não seja penalizado por fatores que estão além de seu controle.

Murphy (1999) identificou fraca sensibilidade da remuneração ao desempenho, porém a pesquisa mais recente de Aguiar e Pimentel (2017) para o mercado brasileiro, mostra que há sensibilidade da remuneração ao desempenho financeiro, justificada com base na teoria da agência, configurando portanto uma relação defasada, em que remuneração é uma compensação pelo desempenho (MURPHY, 1999; DEVERS *et al.*, 2007; VASCONCELOS; MONTE, 2013).

Assim, entende-se que para o cenário brasileiro, o desempenho financeiro tende a exercer motivação no desempenho do executivo tanto no período em que ocorre como no seguinte. Ao final, o desempenho organizacional auferido servirá como base para compensação pelos seus esforços, em um ciclo onde a motivação gera esforços, que resultam em desempenho, que levam ao estabelecimento de novos incentivos e assim por diante (ANJOS, 2016).

Apesar da atualidade do tema, não há um consenso na literatura em relação aos efeitos da remuneração e o desempenho específico de emissões. Eccles *et al.* (2012) demonstram, com uma amostra de empresas de todo o mundo, que aquelas que fornecem incentivos monetários ao desempenho ambiental têm maiores emissões de carbono em comparação com as que não oferecem. Além disso, as empresas que fornecem incentivos não monetários têm emissões de carbono mais baixas. Esses resultados foram encontrados após o controle de outros determinantes dos níveis de emissão de carbono, como a escala das operações da empresa, a adoção de políticas corporativas para reduzir as emissões, a existência de oportunidades comerciais, os riscos decorrentes das mudanças climáticas e a qualidade da governança e sustentabilidade.

Anjos (2016) verificou que no Brasil, as fórmulas de incentivo ainda não estão adequadas para motivar os executivos, devido à tipologia de incentivos adotada pela CVM (Comissão de Valores Mobiliários, como: remuneração fixa, remuneração variável ou outras remunerações e benefícios) e enfatiza que essa fragilidade faz com que a remuneração dos gestores não apresente relação significativa com a eficiência técnica estimada. Assim, o desempenho organizacional tem relação significativa apenas com o nível dos incentivos, porém os tipos de remuneração não teriam influência no desempenho organizacional.

Os resultados de Aguiar e Pimentel (2017) com dados do mercado brasileiro demonstram que o peso relativo de cada componente da remuneração faz diferença em termos das ações e projetos que os executivos priorizam e os efeitos temporais dessas ações e projetos sobre desempenho de curto (financeiro) e de longo prazo (mercado). Os autores sugerem que empresas atuantes no mercado brasileiro que pagam maiores níveis de remuneração aos seus executivos, em termos de remuneração total ou variável, são também as que obtêm maiores níveis de desempenho, de curto e de longo prazo.

O efeito motivacional pode ocorrer tanto em relação ao desempenho financeiro, quanto em relação ao desempenho de mercado, tanto em termos de relações contemporâneas e de curto prazo, quanto em termos de relações defasadas e de longo prazo. Os resultados de Aguiar e Pimentel (2017) confirmaram também que no Brasil, a remuneração de curto prazo está positivamente associada com o desempenho de curto prazo. Entretanto, seus resultados

concordam apenas parcialmente com a expectativa de que a remuneração de longo prazo esteja positivamente associada com o desempenho de longo prazo (JENSEN; MURPHY, 1990; SANDERS, 2001).

No que se refere ao desempenho de longo prazo, desenvolvimento sustentável e, portanto, no âmbito do desempenho socioambiental, a associação positiva entre o desempenho de carbono e o desempenho financeiro é interpretada como uma motivação para as empresas se engajarem na mitigação das mudanças climáticas e melhorarem seu desempenho de carbono. Kim *et al.* (2015), enfatizam que os esforços das empresas para melhorar seu desempenho de emissões são compensados pela redução do custo de capital e, conseqüentemente, pelo aumento do valor da empresa. Hatakeda *et al.* (2012) argumentam que a redução das emissões de GEE é como uma estratégia de negócio e que não entra em conflito com os incentivos econômicos das empresas. Nesse sentido, os gestores seriam recomendados a reduzir as emissões de GEE com o propósito de melhorar o desempenho econômico e financeiro da empresa e assim, seriam recompensados com base em tais resultados.

Quanto à como essas medidas podem afetar as empresas, Brown e Deegan (1998) enfatizam que uma boa gestão ambiental reduz custos, atende às expectativas das comunidades em que a empresa opera e permite que seja mais lucrativa. Para Hoffman (2005) agrega-se ainda que a emissão de gases de efeito estufa pode ser uma oportunidade para melhorar a reputação de uma empresa e pode gerar benefícios importantes, como investidores que consideram estratégias ambientais na realização de investimentos.

Muitas pesquisas já examinaram a relação entre o comportamento responsável das empresas e seu desempenho financeiro em um contexto corporativo. A literatura recente sugere que muitas empresas buscam lucro associado à maximização da RSE (responsabilidade socioambiental) (FATEMI *et al.*, 2009; BÉNABOU; TIROLE, 2010; GILLAN *et al.*, 2010; GARCIA-CASTRO *et al.*, 2010; DIMSON *et al.*, 2015; SERVAES; TAMAYO, 2013; FATEMI; FOOLADI, 2013), e são recompensadas por seu compromisso com lucratividade, reputação, menor custo de capital e maiores entradas de capital (EL GHOUL *et al.*, 2011; GOSS; ROBERTS, 2011; JO; HARJOTO, 2011).

Além disso, Lewandowski (2017) ressalta que atualmente um número crescente de pesquisas indica uma correlação positiva entre desempenho de carbono e desempenho econômico-financeiro, porém não há consenso na literatura sobre causa e efeito. Poucas pesquisas como, por exemplo, Alvarez (2012); Chakrabarty e Wang (2013) e Gallego-Álvarez *et al.* (2015) buscaram resultados empíricos nesse sentido. Lewandowski (2017) analisou o efeito do desempenho de carbono no desempenho financeiro corporativo por meio de duas

perspectivas de medição: desempenho de carbono expresso e equivalente anual de emissões de dióxido de carbono (CO₂) e melhorias no desempenho de carbono ao longo do tempo. Seus resultados indicam que o relacionamento entre a mitigação das emissões de carbono e retorno sobre as vendas (ROS) é linear e positivamente significativo.

Em se tratando de desempenho de carbono e equivalentes, Wittneben e Kiyar (2009) propõem uma série de medidas para a mitigação das mudanças climáticas que afetam os negócios com foco na quantificação direta das emissões de GEE das operações e na comparação entre elas em todo o setor, inclusive avaliando as emissões de GEE na cadeia de suprimentos, o que inclui fornecedores e uso de produtos e assim, contextualizando a organização dentro do sistema de produção e consumo e avaliando o efeito da organização em outros sistemas.

Os padrões do *GHG Protocol* fornecem orientação para as empresas na quantificação e relato de suas emissões de GEE. Concentrando-se nos limites organizacionais de cada empresa, em termos das operações que possui ou controla, o *GHG Protocol* introduziu o conceito de escopos para delinear as fontes de emissão direta e indireta.

As emissões diretas (Escopo 1) referem-se a emissões relacionadas à combustão de combustíveis fósseis ou ao processamento de produtos químicos e materiais de fontes que são de propriedade ou controladas pela indústria. As emissões indiretas são classificadas em escopo 2 ou 3. Àquelas que se referem às emissões da geração de eletricidade comprada pela empresa são as classificadas como de Escopo 2.

As demais emissões indiretas que não estejam relacionadas à eletricidade e sejam provenientes da cadeia de valor e que ocorrem em fontes não pertencentes ou controladas pela empresa são classificadas como Escopo 3. A categorização dos escopos de emissão é descrita no Quadro 1.

Quadro 1 - Escopos de divulgação das emissões de GEE

Escopos de Emissão	Descrição
Escopo 1	Emissões diretas: fontes que pertencem ou são controladas pela empresa
Escopo 2	Emissões indiretas: aquisição de energia elétrica e térmica que são consumidas pela empresa
Escopo 3	Outras emissões indiretas: provenientes de fontes que não pertencem e não são controladas pela empresa. O *relato é opcional

Fonte: Programa Brasileiro *GHG Protocol* (*Greenhouse Gas Protocol*)

Nesse sentido, os estudos existentes contam com diferentes abordagens em relação ao uso dos escopos de emissão para análise de desempenho de carbono. Chen e Gao (2011) e Brouwers *et al.* (2015) utilizam apenas as emissões do Escopo 1. Outros estudos como Misani e Pogutz (2015); Trumpp e Guenther (2017) calculam a soma das emissões do Escopo 1 e 2 ou,

em alguns casos, estimam as relações separadamente para as emissões do Escopo 1 e 2 (LUO; TANG, 2014; KLEIMEIER; VIEHS, 2016). Alguns estudos como de Matsumura *et al.* (2014) e Delmas *et al.* (2015) contam com os três escopos de emissão para estimar o desempenho de carbono.

Lewandowski (2017) utiliza apenas os escopos 1 e 2 em sua pesquisa com a justificativa de que a divulgação dos dados do escopo 3 ainda estavam em processo de desenvolvimento e dessa forma poderia comprometer a qualidade dos dados de sua amostra. Nesse estudo, porém, foram utilizados todos os dados já mapeados e disponibilizados publicamente pelas empresas estudadas: escopos 1, 2 e 3.

Lee e Wu (2014) ressaltam que há uma clara necessidade da inclusão da mensuração de fatores não financeiros críticos, como fatores ambientais (emissões de carbono) na avaliação de desempenho das empresas a fim de que a contabilidade possa fornecer informações ainda mais úteis para os tomadores de decisão. Os autores enfatizam que a contabilidade de sustentabilidade é uma abordagem interdisciplinar em sua natureza, e assim, entende-se que a inclusão do escopo 3 neste estudo, em particular, fornece uma perspectiva importante no entendimento da relação entre sustentabilidade e a tomada de decisão dos gestores.

Lee (2012) e Lewandowski (2017) ressaltam que os gestores precisam encontrar estratégias de carbono corporativas adequadas para sustentar ou até aumentar a competitividade organizacional ainda que a questão seja conflituosa, considerando que por um lado, as empresas enfrentam riscos financeiros substanciais nas despesas, litígios e custos de remediação ou danos à reputação. Por outro lado, enfrentam um alto grau de incerteza em termos de restrições regulatórias futuras, mudanças nas preferências do consumidor e exigências do investidor. Os incentivos monetários aos gestores, encarregados diretamente das estratégias de sustentabilidade das organizações, podem configurar-se como um fator determinante na redução de emissões das empresas brasileiras.

Portanto, considerando que o desempenho organizacional extrapola o desempenho financeiro, englobando também o desempenho socioambiental, e é decorrente do desempenho individual dos executivos assim como de fatores exógenos como fatores econômicos contingenciais e outros fatores aleatórios, o impacto positivo esperado de um bom desempenho de carbono no desempenho financeiro organizacional de médio ou longo prazo, pode servir como fator motivador para os executivos. Isso ocorre principalmente a partir de um tempo médio $t+1$, já considerando o período de transição e adaptação apontado por Alvarez (2012).

Desse modo, esta pesquisa investiga a existência da relação implícita entre desempenho de carbono e remuneração, com a proposta de verificar se a remuneração dos

executivos é influenciada também com base no desempenho de carbono anterior (DEVERS *et al.*, 2007).

2.3 METODOLOGIA

2.3.1 População e Amostra

A amostra estudada conta com 32 empresas listadas na B3 (Bolsa, Balcão, Brasil) que divulgam os dados de remuneração de executivos e o inventário de emissões de GEE nos anos de 2012 a 2017. Desse total, 17 empresas são listadas no ICO2³ – Índice de Carbono Eficiente da B3. Portanto, todas as empresas da amostra fazem parte do Programa Brasileiro *GHG Protocol* cujos inventários de emissões são divulgados via internet.

A listagem de empresas que faziam parte do ICO2 em fevereiro de 2018 compreende 28 empresas, contudo, com o intuito de estudar as firmas com maior potencial direto de emissão de GEE, optou-se por excluir da amostra as instituições financeiras. O Índice Carbono Eficiente (ICO2) é composto pelas ações das companhias com maior liquidez, participantes do índice IBrX-50⁴ e que adotam práticas transparentes com relação a suas emissões de gases efeito estufa (GEE), e que consideram no cálculo do índice seu grau de eficiência de emissões de GEE, além do *free float* (total de ações em circulação).

Inicialmente contava-se com 60 empresas que divulgam inventários de emissões. Desse total, 28 empresas não são listadas na B3 e, portanto, não divulgam seus dados de remuneração de executivos, e conseqüentemente foram excluídas da análise. A Tabela 1 apresenta a amostra final utilizada nessa pesquisa, a partir da divulgação dos Inventários de Emissão de GEE.

Tabela 1 - Amostra a partir da população de instituições que divulgam as emissões de GEE

Total inicial de empresas listadas com dados de emissões divulgados	62
Empresas com dados de emissão incompletos	2
Amostra de dados de emissões de CO2	60
Empresas sem divulgação de dados de remuneração	28
Amostra final de dados	32

Fonte: Elaborado pela autora, 2019

³ Conforme carteira disponibilizada para o período de janeiro a abril de 2018 no site da B3.

⁴ O índice é composto das 50 ações mais negociadas na B3, no período da coleta dos dados – Fevereiro de 2018

2.3.2 Base de Dados e Período de análise

Os dados da pesquisa foram coletados de fontes secundárias. Os dados anuais de remuneração dos executivos foram extraídos do item 13.2 do Formulário de Referência de cada empresa disponíveis no sítio eletrônico da B3. Os dados de composição da amostra das empresas listadas no ICO2 foram coletados sítio eletrônico da B3⁵ (Bolsa, Balcão, Brasil) e os dados de emissão de GEE anuais foram coletados por escopo de emissão: 1, 2 e 3, da plataforma desenvolvida pelo Programa Brasileiro *GHG Protocol*⁶, da Fundação Getúlio Vargas. Nesse estudo utiliza-se os dados de emissões de GEE (em toneladas).

A escolha do período, de 2012 a 2017 considera a maior disponibilidade dos dados de emissão de CO₂ pelas empresas listadas na B3 na plataforma do *GHG Protocol*, resultando em um painel de dados de 192 observações. A partir da análise das emissões de GEE e sua evolução, será possível investigar a existência da relação entre o desempenho de carbono e a remuneração concedida aos executivos.

2.3.3 Procedimentos Estatísticos

A análise estatística inicialmente emprega a técnica de correlação canônica entre os grupos de variáveis, com a quantificação da força da relação entre o grupo das variáveis dependentes e independentes. Trata-se de um modelo estatístico multivariado que facilita o estudo de inter-relações entre conjuntos com múltiplas variáveis dependentes e múltiplas variáveis independentes. Para Hair (2006) a análise de correlação canônica é a única técnica disponível para examinar relações com múltiplas variáveis dependentes, e aplicada ao presente estudo, contribui para a identificação das variáveis apropriadas para o modelos econométricos que serão construídos.

Dessa forma, as etapas econométricas ocorrerão em três partes: i) identificação, por meio da análise de correlação canônica, das variáveis de Remuneração de Executivos de maior influência dentro dos grupos de variáveis para construção do modelo econométrico; ii) identificação das variáveis de maior relevância; e iii) por meio de painel de dados e regressões por Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis, buscar identificar a existência da relação entre desempenho de carbono e remuneração dos executivos.

Por último, uma análise dos resultados obtidos e seus efeitos no contexto brasileiro.

5 http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/

6 <http://www.registropublicodeemissoes.com.br/>

2.3.3.1 Variáveis de estudo

Por tratar-se de uma análise multivariada, a análise de correlação canônica considera inicialmente, assim como as análises univariadas, algumas premissas para aplicação eficiente da técnica (HAIR, 2006).

Inicialmente no que se refere à sensibilidade em relação ao tamanho da amostra, Hair (2006) enfatiza a necessidade de adequação, de forma a garantir a generalização dos resultados por meio da significância dos testes. Recomenda-se pelo menos 5 vezes mais observações em relação ao número de variáveis da análise. Nesse estudo conta-se com um total de 192 observações, o que atende a esse requisito, sendo cinco o número de variáveis analisadas.

Outro requisito para aplicação da técnica é a necessidade de linearidade entre as variáveis estatísticas. Dessa forma, as variáveis devem ser transformadas caso a relação entre as variáveis seja não-linear, caso contrário a relação não será capturada por correlação canônica (HAIR, 2006). Assim, no presente trabalho o logaritmo foi aplicado aos dados para linearizar as variáveis.

Contudo, a análise de correlação canônica pode acomodar qualquer variável métrica sem a suposição estrita de normalidade (HAIR, 2006). A normalidade é desejável para padronização da distribuição e assim possibilitar maior correlação entre as variáveis. Mas no sentido mais estrito, a análise de correlação canônica pode acomodar até mesmo variáveis não normais, se a forma de distribuição (por exemplo, altamente assimétrica) não diminuir a correlação com outras variáveis. Isso permite que dados não-métricos transformados (na forma de variáveis dicotômicas) também sejam utilizados.

No entanto, a normalidade multivariada é exigida para o teste de inferência estatística da significância de cada função canônica, e como os testes de normalidade multivariada não estão prontamente disponíveis, a orientação predominante é garantir que cada variável tenha normalidade univariada (HAIR, 2006). Assim, apesar de a normalidade não ser estritamente exigida, recomenda-se que todas as variáveis sejam avaliadas quanto à normalidade e transformadas se necessário. Nesse estudo, aplicou-se o teste de normalidade multivariado *Shapiro Wilk* e o resultado foi estatisticamente não significativo. Dessa forma, rejeita-se a hipótese de que a amostra é proveniente de uma população que apresenta uma distribuição normal multivariada de probabilidade.

Assim, escolha das variáveis dependentes para a análise canônica proposta foi feita considerando as variáveis que apresentassem distribuição normal isoladamente, mediante

aplicação do teste univariado *Shapiro Wilk*. A tabela 2 mostra as variáveis dependentes escolhidas para permanecerem na análise, além das variáveis independentes utilizadas.

Tabela 2 - Correlação Canônica das Remunerações (Fixas E Não-Fixas) com escopos de Emissão de Carbono, Setor e listadas no Índice de Carbono Eficiente da B3 (ICO2)

Variáveis da pesquisa		
Remuneração		Emissão de Carbono
<ul style="list-style-type: none"> Logaritmo da variação da remuneração total fixa (LogVariacao_RTF) Logaritmo da remuneração fixa média (LogRfmed) Logaritmo da remuneração não-fixa (LogRNF) 		<ul style="list-style-type: none"> Logaritmo do Escopo 1 (LogEscopo_1) Logaritmo do Escopo 2 (LogEscopo_2) Log do Escopo 3 (LogEscopo_3)
Elementos de análise canônica		
Composição de variáveis dependentes	Correlação canônica	Composição de variáveis independentes
Variável estatística canônica dependente	R_c	Variável estatística canônica independente

Fonte: Adaptado de HAIR, 2006.

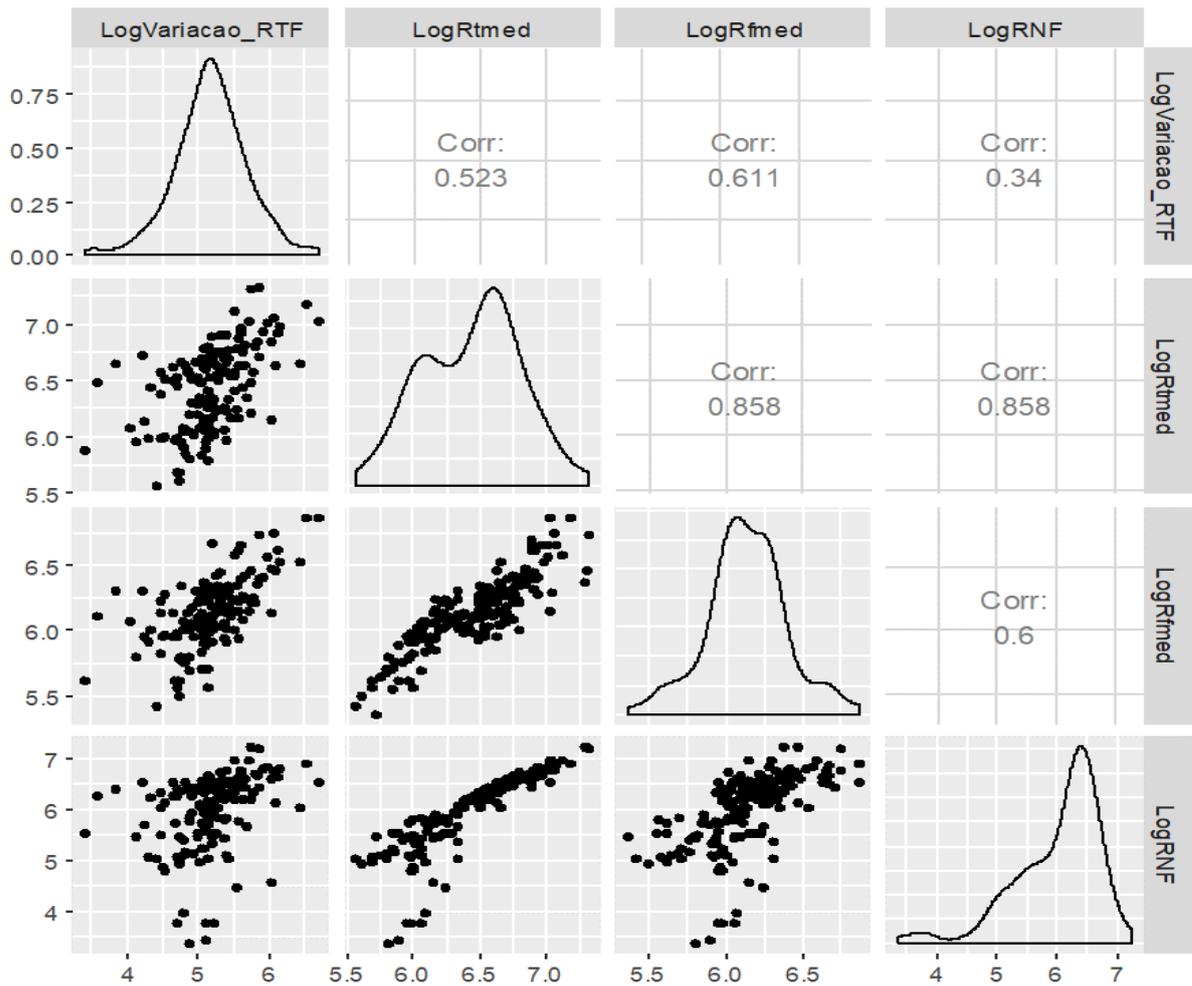
Outro pressuposto da análise de correlação canônica é a homocedasticidade, que está relacionada com relação de dependência entre as variáveis, com a suposição de que as variáveis dependentes devam ter mesma variância ao longo do domínio das variáveis independentes. A aplicação de logaritmo nos dados também reduz o risco de Heterocedasticidade, fator que poderia diminuir a correlação entre variáveis.

No que se refere à Multicolinearidade, definida pela relação exata, onde um dos vetores é uma relação exata dos outros, Hair (2006) enfatiza que uma relação forte já seria um fator prejudicial para as estimativas.

Dessa forma, a partir do cálculo das matrizes de correlação das variáveis pôde-se observar a magnitude da correlação entre as variáveis do mesmo grupo e assim constatar a não existência de multicolinearidade.

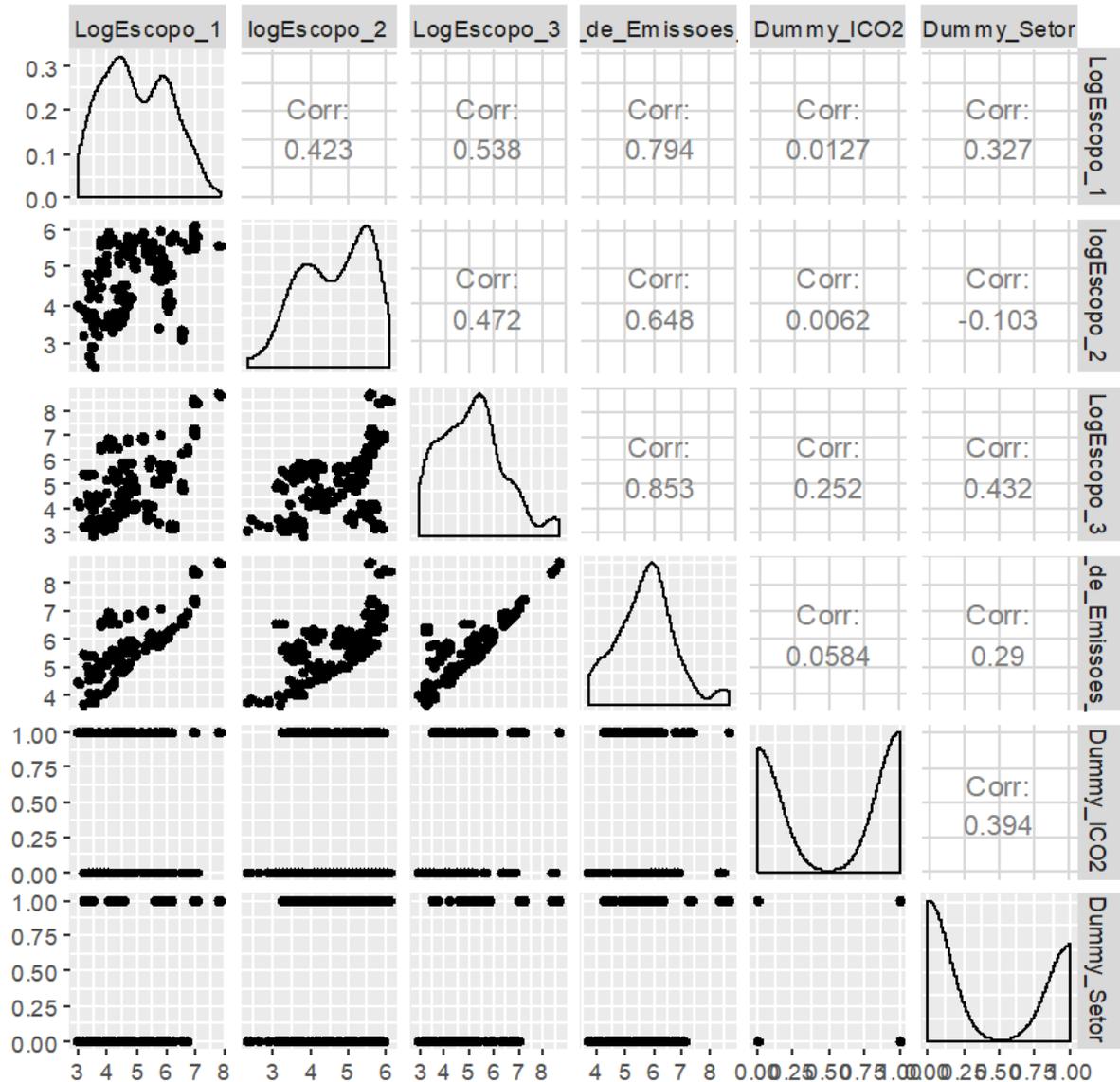
A partir da matriz de correlação calculada entre todas as variáveis dependentes inicialmente disponíveis, optou-se pela exclusão da variável Remuneração Total média (*RTmed*) da análise, tendo em vista que essa variável apresentou alto grau de correlação entre as variáveis dependentes (*Variação RTF*, *Rfmed* e *RNF*). A figura 1 mostra os gráficos das correlações entre essas variáveis.

Figura 2.1 - Matriz de Correlação das Variáveis Dependentes



Da mesma forma, a matriz de correlação calculada para as variáveis independentes inicialmente disponíveis, como mostrado na figura 2, optou-se pela exclusão da variável *TOTAL_DE_EMITSOES_POR_ANO* da análise, tendo em vista que essa variável apresentou alto grau de correlação entre as variáveis: *Escopo_1*, *Escopo_2* e *Escopo_3*, por tratar-se do somatório dos três escopos de emissão.

Figura 2.2 - Matriz de Correlação das Variáveis Independentes



Portanto, a partir das exclusões mencionadas, evita-se o risco de multicolinearidade no conjunto de variáveis, o que poderia comprometer a capacidade da técnica em isolar o impacto de qualquer variável, tornando menos confiável sua interpretação.

Para definição das variáveis e seu uso na construção do modelo econométrico, fez-se o uso da correlação canônica. Primeiramente na determinação da significância estatística de cada uma das duas funções canônicas obtidas, e em seguida, na identificação da função que melhor maximiza a correlação entre os dois conjuntos de variáveis. Por último, por meio dos pesos canônicos e da correlação estrutural (cargas canônicas) foi possível identificar a participação e grau de influência de cada variável na formação das variáveis canônicas.

Portanto, o modelo de correlação canônica utilizado está descrito pela Equação 1.

$$\text{Variação}_{RTF_{it}} + \text{RFMED}_{it} + \text{RNF}_{it} = \text{Escopo1}_{it} + \text{Escopo2}_{it} + \text{Escopo3}_{it} + \text{Dummy_ICO2} + \text{Dummy_Setor} \quad (1)$$

Em que:

Variação_{RTF_{it}} : é o logaritmo natural da variação da remuneração total fixa anual da diretoria estatutária da firma *i* no ano *t*.

RFMED_{it}: é logaritmo natural da média de remuneração fixa anual da diretoria estatutária da firma *i* no ano *t*.

RNF_{it} : é o logaritmo natural da média de remuneração não-fixa anual da diretoria estatutária da firma *i* no ano *t*. (parte variável + outras remunerações e benefícios).

Escopo_1_{it} : é o logaritmo natural das emissões diretas de carbono da firma *i* no ano *t*.

Escopo_2_{it} : é o logaritmo natural das emissões indiretas de carbono da firma *i* no ano *t*.

Escopo_3_{it}: é o logaritmo natural das emissões de carbono provenientes da cadeia de valor da firma *i* no ano *t*.

Dummy_ICO2: variável *dummy* que assume valor 1 se a firma estava listada no índice ICO2 da B3 na data de composição da amostra e 0 caso contrário

Dummy_Setor: variável *dummy* que assume valor 1 se for indústria e 0 caso contrário.

A determinação da variável dependente que melhor se adequa aos modelos, foi feita da seguinte forma: inicialmente, foi verificada a função canônica que melhor maximiza a correlação entre os dois conjuntos de variáveis; em seguida, verificou-se quais variáveis dependentes são mais importantes na derivação da variável canônica, por meio dos pesos canônicos e correlação estrutural (cargas). O número de correlações canônicas sempre será igual à quantidade de variáveis do menor grupo (podendo ser dependente ou independente).

A tabela 3 mostra o grau de significância dos testes das funções (dimensões) canônicas nos grupos (1, 2 e 3). A primeira função canônica (grupo de variáveis dependentes e menor grupo) foi estatisticamente significativa ao nível de 1%. A correlação medida para a função 1 foi de 0,5192 com *p-value* de 0,000. A função 2 mostrou correlação canônica de 0,3370 e *p-value* significativo a 5% de 0,01664. E por fim, a função 3 apresentou correlação canônica de 0,1808 com *p-value* estatisticamente não significativo (0,25718), e dessa forma foi excluída dessa análise.

A tabela 3 mostra ainda o percentual acumulado da variância explicada para cada função canônica, sendo a função 1 sozinha responsável por 69,51% da variância explicada no modelo e a função 2 responsável por apenas 24,12%.

Tabela 3 - Testes Multivariados de significância das Funções Canônicas (Medidas de Ajuste Geral do modelo para Análise de Correlação Canônica)

Função Canônica	Correlação Canônica	R^2 Canônico	Autovalor	% acumulado da variância explicada	Estatística F	p-valor
1	0,5192	0,26959	0,36910	69,51	4,0506	0,00000
2	0,3370	0,11356	0,12811	93,63	2,3980	0,01664
3	0,1808	0,03271	0,03381	100,00	1,3637	0,25718

Testes multivariados de significância			
Estatística	Valor	Estatística F aproximada	Probabilidade
Lambda de Wilks	0.6262848	4,050556	0,0000
Traço de Pillai	0.4158607	3.894460	0,0000
Traço de Hotelling	0.5310220	4.165573	0,0000
Gcr de Roy	0.2695934	15.13312	0,0000

Fonte: Adaptado de HAIR, 2006.

Para testar a significancia conjunta das três funções canônicas foi feita a aplicação do teste multivariado de significância Lambda de Wilks (aproximação da distribuição F). A hipótese nula é que nenhuma das correlações é significativa. A tabela 3 mostra que o *p-valor* da estatística Wilks' Lambda é menor que 1% e assim, admite-se a existência de pelo menos uma função canônica capaz expressar a relação entre os conjuntos de variáveis. Para demonstrar que funções são de fato significativas, apresenta-se na tabela 4 o teste de significância individual de cada função canônica.

Tabela 4 - Pesos Canônicos Padronizados das Variáveis em estudo

Grupo	Variável	Função 1	Função 2
Dependente	<i>LogVariacao_RTF</i>	-0.9807168	0.6478066
Dependente	<i>LogRfmed</i>	3.6864942	-4.3034808
Dependente	<i>LogRNF</i>	0.4887563	1.6781762
Independente	<i>LogEscopo_1</i>	0.3848141	-0.7219800
Independente	<i>LogEscopo_2</i>	0.0050271	-0.3711170
Independente	<i>LogEscopo_3</i>	0.0726043	0.1351483
Independente	<i>Dummy_ICO2</i>	1.1880292	0.6029082
Independente	<i>Dummy_Setor</i>	0.6515917	0.6077396

Fonte: Adaptado de HAIR, 2006.

A Tabela 4 mostra também os coeficientes de correlação (pesos canônicos padronizados) de cada variável com as cargas canônicas dos grupos ou dimensões indicando o quanto uma variável contribui para a formação da variável canônica (HAIR, 2006).

Fávero (2009) enfatiza que o uso apenas dos pesos canônicos pode prejudicar a interpretação dos resultados, nos casos em que se utilizam amostras pequenas e quando há multicolinearidade nos dados. Dessa forma utiliza-se também correlações simples entre as variáveis e as variáveis canônicas (correlações estruturais), visando estabilização nas interpretações. A tabela 5 demonstra as correlações estruturais para as duas funções canônicas.

Tabela 5 - Cargas Canônicas para as duas Funções Canônicas (Correlações Estruturais)

Medida da correlação linear simples entre as variáveis e suas respectivas variáveis estatísticas canônicas			
Grupo	Variável	Função 1	Função 2
Dependente	<i>LogVariacao_RTF</i>	0.1987785	0.05887539
Dependente	<i>LogRfmed</i>	0.8922390	-0.26215869
Dependente	<i>LogRNF</i>	0.7532128	0.59122965
Independente	<i>LogEscopo_1</i>	0.6003073	-0.7638598
Independente	<i>LogEscopo_2</i>	0.2037343	-0.6238414
Independente	<i>LogEscopo_3</i>	0.6141730	-0.2241763
Independente	<i>Dummy_ICO2</i>	0.7565045	0.4554063
Independente	<i>Dummy_Setor</i>	0.7333711	0.2727369

Fonte: Adaptado de HAIR, 2006.

As correlações estruturais demonstram que a variável dependente *Rfmed* é a variável de maior influência na formação da variável canônica da função 1, apresentando maior coeficiente de correlação (0,8922) dentre as variáveis dependentes, correspondendo a 79,6% (R quadrado canônico) da variância em *Rfmed* sendo explicada pela função 1. A variável *RNF* também apresentou alta correlação dentro da mesma função (0,7532), mas a função 1 só explica 56,7% (R quadrado canônico) de sua variância. Por outro lado, a variável dependente *Variacao_RTF* não apresentou influência relevante, comparativamente às demais, apresentando uma correlação muito baixa em quaisquer funções canônicas apresentadas, seja entre as variáveis e suas respectivas variáveis estatísticas canônicas, ou considerando-se as cargas canônicas cruzadas.

Como o objetivo do uso da análise canônica era identificar qual variável dependente era mais adequada ao conjunto de variáveis da pesquisa, escolhe-se, portanto, a variável *Rfmed* como variável dependente, para a análise que será mostrada a seguir. Contudo, testa-se também a adequação dos dados nas regressões, com o uso da variável *RNF* tendo em vista que a correlação canônica também mostrou alta correlação para esta variável.

2.3.3.2 Pressupostos de Dados em Painel

Para realização do presente estudo foram utilizados inicialmente 14 modelos com dados em painel. A metodologia de dados em Painel ou dados longitudinais é caracterizada por possuir observações em duas dimensões, nesse estudo definidas como: tempo e empresas. Além disso, os dados contém informações capazes de fornecer aprofundamento na investigação sobre as mudanças nas variáveis, possibilitando a consideração também do efeito das variáveis não-observadas.

Em situações em que há total disponibilidade de informações para cada ponto no tempo t correspondente a cada unidade i , diz-se que o painel é balanceado. Porém, na ausência de algumas informações, assume-se que o painel é desbalanceado, como é o caso aplicável a esse estudo, dada à ausência dos inventários de emissões, em alguns períodos.

O modelo tradicional de dados em painel apresenta a seguinte especificação:

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}\chi_{1it} + \dots + \beta_{nit}\chi_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Em que i denota os diferentes indivíduos (empresas) e t o período de tempo que está sendo analisado. β_0 refere-se ao parâmetro de intercepto e β_k ao coeficiente angular correspondente à k -ésima variável explicativa do modelo. No modelo geral, assume-se que o intercepto e os parâmetros de resposta são diferentes para cada indivíduo e para cada período de tempo.

A metodologia de painel de dados também pode ser caracterizada como estática ou dinâmica. O painel de dados estático pode ser subdividido em dois modelos: o Efeito Fixo (EF) e o Efeito Aleatório (EA). O modelo de efeito fixo busca controlar possíveis efeitos de variáveis omitidas que variam entre os indivíduos e permanecem constantes ao longo do tempo. Nesse sentido, esse modelo parte do pressuposto de que o intercepto varia de um indivíduo (empresa) para outro, mas permanece constante ao longo do tempo, ao mesmo tempo em que os parâmetros de resposta são constantes para todos os indivíduos (empresas) e em todos os períodos de tempo. O modelo de efeitos fixos é dado por:

$$Y_{it} = a_{it} + \beta_{it}\chi_{it} + \dots + \beta_k\chi_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

Em que Y_{it} é a variável dependente, a_{it} representa os interceptos a serem estimados, sendo um para cada indivíduo (empresa) em análise, X_{it} representa as variáveis explicativas, β_{it} são os parâmetros a serem estimados, e o termo de erro é representado por ε_{it} .

Como os parâmetros de resposta não variam entre os indivíduos e nem ao longo do tempo, todas as mudanças de comportamento entre os indivíduos (empresas) devem ser captadas pelo intercepto. Dessa forma α pode ser interpretado como o efeito das variáveis omitidas no modelo. O modelo de efeitos fixos é estimado com o uso de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

Para testar se as suposições quanto ao modelo estão coerentes observa-se os resultados da Estatística F, a fim de verificar se os interceptos são diferentes entre os indivíduos (empresas).⁷ Assim se rejeita-se a hipótese nula, pode-se concluir que os interceptos não são todos iguais satisfazendo assim, a suposição do modelo de existência de interceptos diferentes.

Para Duarte, Lamounier e Takamatsu (2007) o modelo de efeitos fixos é a melhor opção para modelar os dados em painel quando o intercepto é correlacionado com as variáveis explicativas em qualquer período de tempo.

O modelo de efeito aleatório possui o mesmo pressuposto do modelo de efeito fixo, pois considera que o intercepto varia de um indivíduo para outro, porém difere ao considerar que essa variação não ocorre ao longo do tempo. Além disso, os parâmetros de resposta são constantes para todos os indivíduos e em todos os períodos de tempo. Portanto o tratamento do intercepto diferencia os dois modelos. Nos modelos de efeito fixo, o intercepto é um parâmetro fixo e no de efeitos aleatórios tido como variável aleatória. A especificação para efeito aleatório é dada por:

$$Y_{it} = \beta_0 + \mu_{it} \quad (4)$$

Em que:

$$\mu_{it} = \alpha_{it} + \varepsilon_{it} \text{ e representa o erro} \quad (5)$$

Os pressupostos dos modelos de efeitos aleatórios consideram que μ_{it} possui média zero e variância constante, portanto o erro é homocedástico. Outro ponto é o fato de os erros de um mesmo indivíduo (empresa) serem correlacionados em diferentes de períodos de tempo, e portanto indicando a presença de autocorrelação. E por fim, os erros de diferentes indivíduos (empresas) no mesmo instante de tempo não serem correlacionados, denotam a inexistência de correlação contemporânea.

⁷ Em que a H_0 considera a igualdade entre a igualdade entre os interceptos e H_1 que os interceptos são diferentes entre os indivíduos

Com a existência de correlação entre os erros de um mesmo indivíduo em diferentes períodos de tempo, o método (MQO) deixa de ser o mais apropriado para estimação dos coeficientes do modelo (EA) e o método mais apropriado passa a ser o Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis (FGLS) onde se considera que o erro é um parâmetro aleatório. O mesmo argumento é válido nos casos em que o problema de heterocedasticidade é detectado.

Portanto se os efeitos forem estritamente não correlacionados com as variáveis explicativas, pode-se estabelecer a modelagem de (EA) considerando-se esses efeitos como aleatoriamente distribuídos entre as unidades observacionais.

Em função das especificidades desse modelo, o problema de autocorrelação é uma constante, fazendo com que seja necessária a utilização de MQG factíveis como uma alternativa que permite a estimação de modelos em painel com dados não balanceados e na presença tanto de autocorrelação quanto de heterocedasticidade.

A escolha do modelo mais apropriado (EF ou EA) foi feita a partir da aplicação do teste de *Hausman*, para verificar a significância dos estimadores do modelo. Para este teste, assume-se como hipótese nula (H_0), a ausência de correlação entre o erro composto μ_{it} e as variáveis explicativas X_{it} . Assim, se a hipótese nula não for rejeitada entende-se que o estimador de EA não é viesado – e este método é escolhido e o outro rejeitado. Porém, se H_0 for rejeitada, utiliza-se o método de EF.

O teste Breush e Pagan foi aplicado para identificação da homocedasticidade (H_0), onde a rejeição da hipótese nula (se $p\text{-value} < 0,05$) confirma a presença de heterocedasticidade e portanto, o erro deve ser tratado como um parâmetro aleatório (DUARTE; LAMOUNIER; TAKAMATSU, 2007).

Para as análises estatísticas, utilizou-se o pacote “plm” (CROISSANT; MILLO, 2008) da plataforma computacional R. As rotinas utilizadas variam de acordo com a modelagem utilizada. Para (EF) MQO utiliza-se a rotina plm e para (EA) MQG factíveis, em inglês GLS, utiliza-se a rotina ppgls. Para o presente estudo, utilizou-se da rotina ppgls tendo em vista que a modelagem utilizada foi de dados em painel com efeitos aleatórios, MQG factíveis.

2.3.3.3 Modelos Propostos

Para o cumprimento do objetivo desse estudo, que é investigar a existência da relação entre o desempenho de carbono, a partir dos dados de emissões segregados por escopos de emissão, e a remuneração de executivos de 32 empresas brasileiras ao longo do período de 2012

a 2017, construiu-se um painel de dados, para servir de base às estimações dos modelos que serão propostos a seguir.

A partir da identificação inicial feita por meio da análise de correlação canônica sobre o grau de importância ou influência de cada variável dependente (de Remuneração) na variável canônica, parte-se à construção dos modelos econométricos para continuidade da análise proposta, com o uso de painel de dados de efeitos aleatórios e estimação feita pelo método dos Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis.

A fim de testar a hipótese proposta nesse estudo (H_1) considera-se a defasagem das emissões e, portanto, foram construídos 6 modelos com o uso da variável $Rfmed$ e 6 com a variável RNF . Dentro de cada conjunto de 6 modelos, considera-se 1 equação com a relação contemporânea entre as variáveis dependentes e independentes; 5 modelos com a defasagem de 1 a 5 períodos nos escopos de emissões. Os modelos construídos foram:

$$Rem_{it} = \beta_0 + \beta_1 Escopo1_{it} + \beta_2 Escopo2_{it} + \beta_3 Escopo3_{it} + \beta_4 ICO2 + \beta_5 Setor + \varepsilon_i \quad (6)$$

$$Rem_{it} = \beta_0 + \beta_1 Escopo1_{it-1} + \beta_2 Escopo2_{it-1} + \beta_3 Escopo3_{it-1} + \beta_4 ICO2 + \beta_5 Setor + \varepsilon_i \quad (7)$$

$$Rem_{it} = \beta_0 + \beta_1 Escopo1_{it-2} + \beta_2 Escopo2_{it-2} + \beta_3 Escopo3_{it-2} + \beta_4 ICO2 + \beta_5 Setor + \varepsilon_i \quad (8)$$

$$Rem_{it} = \beta_0 + \beta_1 Escopo1_{it-3} + \beta_2 Escopo2_{it-3} + \beta_3 Escopo3_{it-3} + \beta_4 ICO2 + \beta_5 Setor + \varepsilon_i \quad (9)$$

$$Rem_{it} = \beta_0 + \beta_1 Escopo1_{it-4} + \beta_2 Escopo2_{it-4} + \beta_3 Escopo3_{it-4} + \beta_4 ICO2 + \beta_5 Setor + \varepsilon_i \quad (10)$$

$$Rem_{it} = \beta_0 + \beta_1 Escopo1_{it-5} + \beta_2 Escopo2_{it-5} + \beta_3 Escopo3_{it-5} + \beta_4 ICO2 + \beta_5 Setor + \varepsilon_i \quad (11)$$

Em que:

- Rem_{it} : é o logaritmo natural da média de remuneração anual da diretoria estatutária da firma i no ano $t-j$, em que $j = 0$ ou 1 . A variável pode assumir a forma de remuneração fixa ($Rfmed_{it}$) cujos resultados das regressões estão dispostos com os códigos 6.1, 7.1,11.1 ou não-fixa (RNF_{it}) cujos resultados das regressões estão dispostos com os códigos 6.2, 7.2,11.2.
- $Escopo_1_{i,(t-j)}$: Logaritmo natural das emissões diretas de carbono da firma i no ano $t-j$, onde $j = 0, \dots, 5$.

- $Escopo_2_{i,(t-j)}$: Logaritmo natural das emissões indiretas de carbono da firma i no ano $t-j$, onde $j = 0, \dots, 5$.
- $Escopo_3_{i,(t-j)}$: Logaritmo natural das emissões de carbono provenientes da cadeia de valor da firma i no ano $t-j$, onde $j = 0, \dots, 5$.
- $Dummy_ICO2$: Variável *dummy* que assume valor 1 se a firma estava listada no índice ICO2 da B3 na data de composição da amostra e 0 caso contrário
- $Dummy_Setor$: Variável *dummy* que assume valor 1 se for indústria e 0 caso contrário.

A defasagem das variáveis independentes de escopo de emissão segue a ideia de Vasconcelos e Monte (2013) e Aguiar e Pimentel (2017) que consideram dados defasados de desempenho para explicar remuneração contemporânea. O intuito, portanto, é identificar a sensibilidade das variáveis dependentes no ano t , de forma contemporânea e também em relação ao desempenho de carbono de períodos anteriores ($t-1, t-2 \dots t-5$).

2.4 RESULTADOS EMPÍRICOS E ANÁLISES

Inicialmente avalia-se a relação entre o desempenho de carbono das empresas brasileiras por meio dos escopos de emissões previamente descritos e os incentivos monetários concedidos aos executivos sob a forma de remuneração fixa ($Rfmed_{i,t}$) e não-fixa ($RNF_{i,t}$), ao longo do período de 2012 a 2017.

No processo de coleta de dados, observou-se a ausência de informações relacionadas aos inventários de emissões de algumas empresas. São elas: a Petrobrás, com informações ausentes nos anos de 2011 a 2015, Hypera com informações ausentes nos anos de 2011 a 2014, e Sanepar com ausência de informações de emissões por escopo 3 de 2011 a 2017. Dessa forma, tem-se um painel desbalanceado.

Para especificação do tipo de painel de dados mais apropriado para este estudo, foram aplicados testes de especificação. O resultado do teste de *Hausman* mostrou que o painel com efeitos aleatórios é o mais apropriado para a modelagem proposta (com *p-value* maior que 0,05).

Os resultados dos testes aplicados em todas as regressões demonstraram a presença de heterocedasticidade (com *p-value* < 0,05 para o teste Breusch-Pagan). Além disso, as equações 6.1, 8.1 e 11.1 apresentaram auto-correlação serial (com *p-value* < 0,05 para o teste Breusch-Godfrey/Wooldridg. Dessa forma foram utilizados estimadores robustos do tipo HAC e White1

para remediação dos casos de heterocedasticidade e autocorrelação e já estão devidamente tratados na forma apresentada.

A modelagem proposta foi testada buscando-se um melhor ajuste para cumprimento do propósito previamente estabelecido nesse estudo. A tabela 6 mostra os resultados das 12 regressões propostas.

Os testes com todos os modelos que consideram apenas as variáveis independentes de escopo de emissão e as *dummies*, não foram estatisticamente significantes, ainda que se considerasse defasagens de 1, 2, 3, 4 e 5 períodos no desempenho de carbono por escopo, apresentando R^2 ajustado inferior a 21%, o que significa baixa correlação linear entre as variáveis independentes e a remuneração. As variáveis independentes não se mostraram estatisticamente significativas para explicar as variações em ambas as variáveis dependentes.

Tabela 6 - Sensibilidade da Remuneração de executivos ao desempenho de Carbono de 2012 a 2017

<i>Painel 1 – Variável Dependente: Remuneração Fixa Média</i>												
Regressão 6.1		Regressão 7.1		Regressão 8.1		Regressão 9.1		Regressão 10.1		Regressão 11.1		
	Coef	Erro	Coef	Erro	Coef	Erro	Coef.	Erro	Coef	Erro	Coef	Erro
Intercepto	13,13***	0,34	13,62***	0,29	13,59***	0,38	13,09***	0,40	13,09***	0,4	13,17***	0,65
Escopo1	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05
Escopo2	0,03	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,02	0,07
Escopo3	0,01	0,02	-0,01	0,01	-0,06	0,02	0,03	0,02	0,00	0,02	0,03	0,06
Setor	0,30	0,18	0,23	0,19	0,21	0,20	0,07	0,23	0,14	0,24	0,05	0,31
ICO2	0,13	0,17	0,23	0,18	0,26	0,19	0,19	0,14	0,31	0,20	0,34	0,24
R²	0,14		0,15		0,16		0,16		0,19		0,21	

<i>Painel 2 – Variável Dependente: Remuneração Não-Fixa</i>												
Regressão 6.2		Regressão 7.2		Regressão 8.2		Regressão 9.2		Regressão 10.2		Regressão 11.2		
	Coef.	Erro	Coef.	Erro	Coef.	Erro	Coef.	Erro	Coef.	Erro	Coef.	Erro
Intercepto	13,07***	0,75	13,09***	0,81	12,44***	0,92	12,85***	0,95	12,86***	0,99	13,54***	1,24
Escopo1	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,01	0,08	-0,02	0,08	-0,05	0,10
Escopo2	-0,08	0,07	-0,09	0,08	0,06	0,08	0,10	0,08	0,04	0,09	-0,01	0,14
Escopo3	0,04	0,05	0,06	0,06	-0,01	0,07	-0,03	0,06	0,06	0,07	0,11	0,12
Setor	0,40	0,39	0,45	0,40	0,50	0,47	0,72	0,50	0,47	0,51	0,69	0,59
ICO2	0,80	0,35	0,89*	0,35	0,85*	0,42	0,75	0,42	0,69	0,42	0,45	0,45
R²	0,20		0,20		0,18		0,18		0,18		0,23	

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Códigos para níveis de significância: '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05

Os 6 modelos com uso da variável dependente ($Rfmed_{it}$) apesar de apresentarem os resultados já mencionados demonstraram um crescimento no poder explicativo das variações

da remuneração fixa média dos executivos, apresentando na equação 6.1, R^2 ajustado de 14% em se tratando de relação contemporânea entre as variáveis, e alcançando um R^2 ajustado de 21% com a defasagem de 5 *lags* nos escopos de emissão. Contudo, considerando que os coeficientes das variáveis independentes não foram estatisticamente significantes, pode-se concluir que o desempenho de carbono, tanto contemporâneo como defasado não explica as variações na remuneração fixa média dos executivos nas empresas analisadas.

Com uso da variável dependente (RNF_{it}), os 6 modelos testados também apresentaram uma evolução crescente em seu poder explicativo. Os resultados da equação 6.2 apresentaram R^2 ajustado de 18% em se tratando da relação contemporânea entre as variáveis e alcançando um R^2 ajustado de 23% com a defasagem de 5 *lags* nos escopos de emissão.

A variável *Dummy_ICO2* mostrou-se estatisticamente significativa (p -value <0,05) em 3 equações (7.2 e 8.2). Os coeficientes mostraram que a participação da empresa no índice tem impacto a mais de 0,89 pontos percentuais no aumento da remuneração não-fixa. A variável independente do setor não se mostrou estatisticamente significativa para explicar as variações da remuneração não-fixa. Portanto, o fato de ser indústria ou não, não permite que seja feita qualquer inferência a respeito da variável dependente de remuneração.

Dessa forma, considerando-se o fato de que das 32 empresas analisadas no presente estudo, 18 delas estão entre as de maior representatividade e liquidez da B3 (pois fazem parte do índice IBrX-50), pode-se dizer que os resultados para o Brasil mostram que os incentivos monetários, mesmo para as empresas emissoras das ações mais negociadas na B3 não incorporam questões relacionadas às mudanças climáticas ou metas de redução de emissões nos pacotes de incentivos a gestores.

Conclui-se que não se pode ainda explicar a relação entre desempenho de carbono e remuneração de executivos (categorizada em fixa e não-fixa) pelas variáveis de escopo de emissões. Esse relacionamento mostra que o desempenho de carbono não é capaz de explicar por si só, a remuneração dos executivos e, portanto, rejeita-se a hipótese 1 proposta, de existência de relação positiva e defasada entre as variáveis.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 6, e tomando como base a revisão da literatura sobre remuneração de executivos no Brasil, testes adicionais foram realizados buscando-se uma melhor compreensão da relação entre as variáveis. Os testes realizados foram feitos com a inclusão das variáveis de remuneração de executivos defasadas em 1 período, como variáveis independentes. Aguiar e Pimentel (2017) enfatizam que o tempo tem sido destacado como importante preocupação metodológica em estudos que examinam a relação entre remuneração e desempenho (DEVERS *et al.*, 2007). Dessa maneira, optou-se por considerar

ainda nesse estudo a defasagem da Remuneração como uma tentativa de capturar efeitos de longo-prazo. Adicionalmente, foram testados 12 modelos econométricos com essa abordagem, sendo 6 para a variável ($Rfmed_{i,t}$) e 6 para ($RNF_{i,t}$) como variáveis dependentes.

As regressões testadas estão ordenadas de 12 a 17 classificadas para $\beta_1 Rfmed_{it-1}$ por (12.1, 13.1,...,17.1) e para $\beta_1 RNF_{it-1}$ (12.2, 13.2,...,17.2).

$$Rem_{it} = \beta_0 + \beta_1 Rem_{it-1} + \beta_2 Escopo1_{it} + \beta_3 Escopo2_{it} + \beta_4 Escopo3_{it} + \beta_5 ICO2 + \beta_6 Setor + \varepsilon_i \quad (12)$$

$$Rem_{it} = \beta_0 + \beta_1 Rem_{it-1} + \beta_2 Escopo1_{it-1} + \beta_3 Escopo2_{it-1} + \beta_4 Escopo3_{it-1} + \beta_5 ICO2 + \beta_6 Setor + \varepsilon_i \quad (13)$$

$$Rem_{it} = \beta_0 + \beta_1 Rem_{it-1} + \beta_2 Escopo1_{it-2} + \beta_3 Escopo2_{it-2} + \beta_4 Escopo3_{it-2} + \beta_5 ICO2 + \beta_6 Setor + \varepsilon_i \quad (14)$$

$$Rem_{it} = \beta_0 + \beta_1 Rem_{it-1} + \beta_2 Escopo1_{it-3} + \beta_3 Escopo2_{it-3} + \beta_4 Escopo3_{it-3} + \beta_5 ICO2 + \beta_6 Setor + \varepsilon_i \quad (15)$$

$$Rem_{it} = \beta_0 + \beta_1 Rem_{it-1} + \beta_2 Escopo1_{it-4} + \beta_3 Escopo2_{it-4} + \beta_4 Escopo3_{it-4} + \beta_5 ICO2 + \beta_6 Setor + \varepsilon_i \quad (16)$$

$$Rem_{it} = \beta_0 + \beta_1 Rem_{it-1} + \beta_2 Escopo1_{it-5} + \beta_3 Escopo2_{it-5} + \beta_4 Escopo3_{it-5} + \beta_5 ICO2 + \beta_6 Setor + \varepsilon_i \quad (17)$$

Os resultados obtidos com a inclusão da variável defasada de remuneração tanto para ($Rfmed_{i,t}$) quanto para ($RNF_{i,t}$) podem ser observados na Tabela 7.

Os modelos 12.1 e 12.2 foram onde os impactos da remuneração do ano anterior se mostraram relevantes estatisticamente, o que não ocorreu ao tentar demonstrar a existência de relação linear entre o desempenho de carbono e a remuneração dos executivos no Brasil. Pode-se observar que com a inclusão da remuneração defasada, além de sua relevância estatística isolada (teste- t estatisticamente significativo), o R^2 apresenta altos valores, conforme mostrado na tabela 7.

Portanto, optou-se por mostrar a importância dessas variáveis tanto na relação contemporânea entre o desempenho de carbono e remuneração de executivos, quanto na relação com desempenho de carbono defasado.

A regressão (12.1) derivada do modelo 6.1, com uso da $Rfmed_{it-1}$ como variável independente, apresentou coeficiente estatisticamente significativo e positivo apenas para esta variável ($p\text{-value} < 1\%$), o que significa dizer que o incremento de 1% na remuneração fixa em 2016, gerou um incremento de 0,95% na remuneração. Além disso, o poder explicativo do modelo (R^2 múltiplo) mostra a existência de uma correlação linear entre as variáveis, com 84% da variação da remuneração sendo explicada pelas variáveis independentes, considerando-se relações contemporâneas entre as variáveis.

Tabela 7 - Sensibilidade da Remuneração de executivos ao desempenho de Carbono e à Remuneração anterior (de 2012 a 2017)

<i>Painel 1 – Variável Dependente: Remuneração Fixa Média</i>												
Regressão 12.1			Regressão 13.1		Regressão 14.1		Regressão 15.1		Regressão 16.1		Regressão 17.1	
Coef	Erro		Coef	Erro	Coef	Erro	Coef.	Erro	Coef	Erro	Coef	Erro
Intercepto	0,78*	0,35	0,62	0,35	0,89*	0,39	1,37*	0,55	-0,29	0,63	-0,87	0,88
Escopo1	-0,00	0,01	-0,00	0,01	-0,00	0,01	-0,01	0,01	-0,00	0,01	-0,00	0,02
Escopo2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	-0,02	0,02
Escopo3	-0,01	0,01	-0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,03	0,02
Setor	-0,00	0,04	-0,01	0,04	0,01	0,05	0,04	0,06	-0,02	0,07	-0,10	0,09
ICO2	0,06	0,03	0,05	0,03	0,04	0,04	-0,00	0,05	-0,01	0,05	-0,01	0,07
$Rfmed_{t-1}$	0,95***	0,03	0,96***	0,03	0,94***	0,03	0,89***	0,04	1,01***	0,05	1,07***	0,06
R^2	0,84		0,84		0,86		0,88		0,88		0,92	

<i>Painel 2 – Variável Dependente: Remuneração Não-Fixa Média</i>												
Regressão 12.2			Regressão 13.2		Regressão 14.2		Regressão 15.2		Regressão 16.2		Regressão 17.2	
Coef	Erro		Coef	Err	Coef	Erro	Coef.	Erro	Coef	Erro	Coef	Erro
Intercepto	2,89***	0,56	2,29***	0,58	2,59***	0,71	1,69*	0,69	1,63	0,92	1,41*	1,45
Escopo1	0,02	0,02	0,01	0,02	-0,03	0,06	-0,03	0,02	-0,03	0,03	-0,05	0,05
Escopo2	-0,04	0,03	-0,03	0,03	0,02	0,08	0,02	0,03	-0,00	0,05	-0,11	0,07
Escopo3	0,00	0,02	0,01	0,02	-0,00	0,07	-0,00	0,03	0,05	0,04	0,17*	0,06
Setor	0,11	0,12	0,12	0,12	0,24	0,47	0,24	0,14	0,05	0,19	-0,01	0,30
ICO2	0,23*	0,10	0,13	0,10	0,01	0,42	-0,05	0,12	-0,12	0,15	-0,42	0,24
RNF_{t-1}	0,80***	0,04	0,84***	0,04	0,83***	0,05	0,90***	0,05	0,89***	0,06	0,93***	0,10
R^2	0,71		0,71		0,68		0,75		0,75		0,81	

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Códigos para níveis de significância: '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05

A regressão (12.1) derivada do modelo 6.1, com uso da $Rfmed_{it-1}$ como variável independente, apresentou coeficiente estatisticamente significativo e positivo apenas para essa

variável ($p\text{-value} < 1\%$), o que significa dizer que o incremento de 1% na remuneração fixa em 2016, gera um incremento de 0,95% na remuneração. Além disso, o poder explicativo do modelo (R^2 múltiplo) mostra a existência de uma correlação linear entre as variáveis com 84% da variação da remuneração sendo explicada pelas variáveis independentes, considerando-se relações contemporâneas entre as variáveis.

Assim, a inclusão da variável defasada de remuneração fixa, apresentada nos modelos 12.1 a 17.1, melhora consideravelmente o poder explicativo dos modelos. Os modelos mostram ainda uma evolução desse poder explicativo, partindo de 84% na análise contemporânea e com defasagem de 1 ano, atingindo seu ápice no modelo 17.1 (com defasagem de 5 anos), apresentando R^2 de 92%. Contudo, as demais variáveis explicativas não se mostram estatisticamente significantes para descrever a relação proposta. Portanto, pode-se dizer que a remuneração fixa dos executivos no Brasil é melhor explicada pela remuneração no período anterior do que pelo desempenho de carbono contemporâneo ou defasado.

Os resultados obtidos corroboram os resultados de Ferreira (2012) e Anjos (2016) para o Brasil. Os autores identificaram que a remuneração de executivos no Brasil é mais focada em remuneração fixa (mais de 60% da remuneração) diferentemente da composição da remuneração estabelecida em outros países (que possuem boa parte da remuneração dos executivos baseada em remuneração variável), como é o caso de países da América do Norte e da Europa. Com isso, no Brasil, os riscos são basicamente assumidos pelos acionistas e, dessa maneira, o desempenho não tem se mostrado capaz de explicar as variações na remuneração fixa dos executivos brasileiros.

Da mesma forma, os modelos testados da variável RNF defasada também apresentaram uma evolução em seu poder explicativo. Os resultados partem de um R^2 ajustado de 71%, em se tratando de relação contemporânea entre as variáveis (equação 12.2), alcançando um R^2 ajustado de 81% com a defasagem de 5 *lags* nos escopos de emissão.

O resultado da regressão 12.2 apresentou coeficiente estatisticamente significativo e positivo para essa variável ($p\text{-value} < 1\%$), o que significa dizer que um incremento de 1% na remuneração não-fixa média dos executivos do período anterior gera um incremento de 0,80% das variações na remuneração contemporânea. O R^2 corresponde a 0,71, o que significa dizer que 71% das variações na Remuneração Não-Fixa dos executivos, podem ser explicados pelas variáveis incluídas no modelo, o que pode ser considerado um número muito bom.

A variável $Dummy_ICO2$ mostrou-se estatisticamente significativa ($p\text{-value} < 0,05$) apenas na equação 12.2. O coeficiente mostra que a participação da empresa no índice tem impacto a mais de 0,23 pontos percentuais no aumento da remuneração não-fixa.

A variável independente Setor não se mostrou estatisticamente significativa para explicar as variações tanto na remuneração fixa como não-fixa. Portanto não é possível que se faça qualquer inferência a respeito da variável dependente de remuneração.

Apenas a variável *Escopo_3*, defasada em 5 anos (modelo 17.2), mostrou-se estatisticamente significativa ($p\text{-value} < 0,05$) para explicar a remuneração não-fixa. O coeficiente revela um impacto positivo de 0,17 pontos percentuais no aumento da remuneração não-fixa. Apesar de representar um efeito pequeno, esse resultado é um achado interessante, tendo em vista que tais emissões provêm da cadeia de valor, ou seja, não estão sob o controle direto das empresas, e sua divulgação no inventário de emissões *GHG Protocol* é opcional.

Esse resultado corrobora os resultados de Lee e Wu (2014) que defendem a importância da inclusão de fatores não financeiros críticos, como fatores ambientais (emissões de carbono) na tomada de decisão das organizações. Os resultados podem revelar informações vantajosas no entendimento da relação entre sustentabilidade e as escolhas dos gestores.

Anjos (2016) identificou queda em incentivos com perspectivas de longo prazo no ano de 2012. Esse fator pode ter contribuído para aumento das emissões no período (pior desempenho de carbono), se o incentivo deixou de existir ou foi reduzido (ECCLES *et al.*, 2012). Conseqüentemente, pode ter havido redução de esforços e estratégias, redução de emissões na cadeia de valor no contexto em que a empresa está inserida.

Basicamente, os resultados encontrados dessa pesquisa não são comparáveis aos de Eccles *et al.* (2012) ao afirmar que os incentivos monetários podem de alguma forma contribuir para um pior desempenho de carbono. Isso ocorre devido ao fato de que as variáveis independentes de escopos de emissão não são estatisticamente capazes de explicar as variações na remuneração. Bénabou e Tirole (2016) enfatizaram que concorrência entre as empresas contribui para que as empresas tenham altos incentivos para atrair gerentes capacitados. Porém, altos incentivos induzem os gerentes a se esquivarem de tarefas não motivadas. Como no Brasil, na amostra em estudo não se identificou incentivos monetários para melhor desempenho de carbono, pode-se entender que a questão da competitividade para manter ou atrair bons gestores esteja exercendo maior influência na composição da remuneração dos executivos.

Edmans *et al.* (2017) argumentam que altos incentivos forcem as empresas rivais a fazerem o mesmo. Da mesma forma, os resultados de Acharya e Volpin (2009) e Dicks (2012) mostram que, se uma empresa remunera seus executivos (por exemplo, devido à má governança), outras empresas competidoras deverão também fazê-lo para permanecerem competitivas, mesmo que possuam boa gestão.

Portanto, a realidade brasileira em relação à composição das fórmulas de incentivo dos executivos se mostram bem distintas das ofertadas em outros países. Assim, os resultados encontrados no presente estudo corroboram os argumentos dos autores então mencionados.

A variável *dummy* ICO2 apresentou coeficiente significativo e positivo (0,23) o que demonstra que o aumento da remuneração não-fixa também é explicado pela participação da empresa no índice de carbono eficiente da B3. As empresas participantes desse índice estão entre as 50 empresas com ações de maior representatividade na bolsa de valores brasileira.

Os resultados de pesquisas brasileiras são ainda divergentes ao investigar a relação entre remuneração de executivos e desempenho, e muitas demonstram pouca relação entre essas variáveis, o que contraria os resultados de pesquisas internacionais de peso.

Krauter (2009) não conseguiu comprovar que existe uma relação positiva e significativa entre a remuneração dos executivos e o desempenho financeiro. Anjos (2016) e Dalmacio, Rezende e Slomski (2009) mostraram que o desempenho das empresas estaria mais relacionado com o desempenho do setor no qual está inserida, do que com o desempenho organizacional na fórmula de incentivo dos executivos. Vasconcelos e Monte (2013) corroboram esse resultado ao afirmarem que estes resultados parecem sugerir que as políticas de remuneração não estão sendo feitas considerando-se os resultados alcançados pelas empresas.

Considerando que o desempenho de carbono é inerente ao organizacional, os resultados obtidos nesse estudo, corroboram os resultados desses estudos, ao identificar que a remuneração contemporânea é melhor explicada pela remuneração do período anterior do que ao desempenho de carbono alcançado ou sua evolutiva, tanto no período como em períodos anteriores (considerando uma análise com regressores em 5 anos). Como Alvarez (2012) enfatiza que o impacto financeiro positivo advindo do desempenho de carbono não é imediato, mas de longo prazo, os resultados encontrados para período analisado de 6 anos não conseguiram captar impacto decorrente do desempenho de carbono na remuneração, nem sob a perspectiva de maximização dos interesses dos agentes.

2.5 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo investigar a existência da relação entre a remuneração dos executivos e o desempenho de carbono nas empresas brasileiras. Metodologicamente, o desenho de pesquisa utilizou estatística descritiva, multivariada e painel de dados para analisar um banco de dados original elaborado a partir de informações secundárias extraídas dos inventários de emissões de GEE e dos Formulários de Referência das empresas, no que tange aos dados de remuneração de executivos.

Os resultados mostram que, mensuradas pelo desempenho de carbono, as empresas brasileiras não incentivam monetariamente seus executivos para o alcance metas de sustentabilidade na forma até então categorizada pela CVM.

Portanto, pode-se dizer que a partir da análise proposta, a motivação do agente em atingir o resultado esperado em questões de sustentabilidade, não está relacionada ao desempenho de carbono alcançado, ainda que considerando uma defasagem máxima de até 5 anos.

A motivação dos executivos na relação analisada se mostra melhor explicada pela remuneração ou compensação recebida no período anterior, tanto fixa como não-fixa, do que em relação ao desempenho de carbono já alcançado (redução de emissões).

Dessa forma, os resultados desse capítulo contribuem para a discussão em relação à expectativa inerente à teoria da agência e retomada por Aguiar e Pimentel (2017), no que se refere aos custos de agência. Os resultados mostram que a despesa com compensação do agente de fato ocorre com base período anterior, porém não em relação ao alcance de metas, mas nas próprias remunerações anteriormente pagas. Os resultados corroboram os estudos de pesquisas brasileiras que identificaram a mesma situação utilizando o desempenho financeiro como variável explicativa.

Assim, entende-se que no Brasil, os pacotes de incentivo não são estabelecidos com base em desempenho alcançado, seja ele de qualquer natureza. No que se refere a desempenho ambiental ou de carbono, ainda que as empresas estejam categorizadas como potencialmente poluentes e possuam políticas de desenvolvimento sustentável, isso não é incorporado na elaboração dos pacotes de incentivo dos executivos.

Portanto, as metas de desempenho ambiental ainda não são vistas pelo principal como uma medida capaz de maximizar seus interesses, por meio da mitigação ou redução de conflitos de agência ou assimetrias informacionais.

As principais limitações do trabalho estão no tamanho da amostra (32 empresas), período de tempo (6 anos) e disponibilidade dos dados analisados. A delimitação da amostra se deu justamente em função dessa disponibilidade de dados tanto de Inventários de emissão de GEE quanto de dados de remuneração de executivos tendo em vista que no Brasil as informações concernentes à remuneração dos executivos só se tornou obrigatória para as empresas listadas em 2009, além de serem poucas e restritas na forma como até então são elencadas pela CVM. Essas limitações podem eventualmente prejudicar a generalização dos resultados.

Além disso, as divulgações de inventários de GEE são voluntárias e em alguns anos não estão disponíveis para algumas empresas cujas atividades são de impacto relevante para a pesquisa, como é o caso da Petrobrás. Dessa forma, sugere-se que pesquisas futuras considerem maior número de empresas e com maior dimensão de tempo e, além disso, a utilização de questionários para a inclusão da variável de Incentivos não monetários a fim de trazer maior aprofundamento ao tema.

REFERÊNCIAS

- ACHARYA, Viral V.; VOLPIN, Paolo F. Corporate governance externalities. **Review of Finance**, v. 14, n. 1, p. 1-33, 2009.
- AGUIAR, A. B. DE; PIMENTEL, R. C. Remuneração de Executivos e Desempenho no Mercado Brasileiro: Relações Contemporâneas e Defasadas. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 21, n. 4, p. 545–568, jul. 2017
- ALVAREZ, I. G. Impact of CO₂ Emission Variation on Firm Performance: CO₂ Emissions Variation and Firm Performance. **Business Strategy and the Environment**, v. 21, n. 7, p. 435–454, nov. 2012.
- ANJOS, L. C.M. Relações entre eficiência técnica das organizações e remuneração a executivos à luz dos impactos da motivação e sensibilidade da remuneração ao desempenho. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) —Programa Multi-institucional e Inter-Regional de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Universidade de Brasília, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, João Pessoa, 2016.
- BÉNABOU, Roland; TIROLE, Jean. Individual and corporate social responsibility. **Economica**, v. 77, n. 305, p. 1-19, 2010.
- BÉNABOU, Roland; TIROLE, Jean. Bonus culture: Competitive pay, screening, and multitasking. **Journal of Political Economy**, v. 124, n. 2, p. 305-370, 2016.
- BROUWERS, R.; SCHOUBBEN, F.; VAN HULLE, C.; VAN UYTBERGEN, S. The relevance to investors of carbon performance under the EU ETS: A long term perspective. **Working Paper**, KU Leuven, Belgium. 2015.
- BROWN, N.; DEEGAN, C. The public disclosure of environmental performance information—a dual test of media agenda setting theory and legitimacy theory. **Accounting and Business Research**, v. 29, n. 1, p. 21–41, dez. 1998.
- BRUCE, A.; SKOVORODA, R., FATTORUSSO, J.; BUCK, T. (2007). Executive bonus and firm performance in the UK. **Long Range Planning**, v. 40, n. 3, p. 280–294, jun. 2007.
- CARTER, M. E.; LYNCH, L. J.; TUNA, I. The Role of Accounting in the Design of CEO Equity Compensation. **The Accounting Review**, v. 82, n. 2, p. 327–357, mar. 2007.
- CHAKRABARTY, S.; WANG, L. Climate Change Mitigation and Internationalization: The Competitiveness of Multinational Corporations: Climate Change Mitigation and Internationalization: The Competitiveness of Multinational Corporations. **Thunderbird International Business Review**, v. 55, n. 6, p. 673–688, nov. 2013.
- CHEN, L. H., SILVA GAO, L. The pricing of climate risk. **Journal of Financial and Economic Practice** 12: 115–131(2011)
- CONYON, M. J. Corporate governance and executive compensation. *International Journal of Industrial Organization*. v. 15, p. 493-509, 1997.

CROISSANT, Yves; MILLO, Giovanni. Panel Data Econometrics in R: The plm Package. **Journal of Statistical Software**, [S.l.], v. 27, Issue 2, p. 1 - 43, July 2008. ISSN 1548-7660. Available at: <<https://www.jstatsoft.org/v027/i02>>.

DALMACIO; F. Z.; REZENDE; A. J.; SLOMSKI, V. Análise sectorial das medidas de performance utilizadas nos contratos de remuneração dos gestores. **Universo Contábil**, v. 5, n. 3, p. 6-23, jul/set, 2009.

DECI, E. L.; KOESTNER, R.; RYAN, R. M. A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivations. *Psychological Bulletin*. v. 125, n. 6, p. 627-668, 1999.

DELMAS, M. A.; NAIRN-BIRCH, N.; LIM, J. Dynamics of Environmental and Financial Performance: The Case of Greenhouse Gas Emissions. **Organization & Environment**, v. 28, n. 4, p. 374–393, dez. 2015.

DEMIRAG, I. Short-term performance pressures: is there a consensus view? **The European Journal of Finance**, v. 1, n. 1, p. 41–56, mar. 1995.

DEVERS, C. E. *et al.* Executive Compensation: A Multidisciplinary Review of Recent Developments. **Journal of Management**, v. 33, n. 6, p. 1016–1072, dez. 2007.

DICKS, David L. Executive compensation and the role for corporate governance regulation. **The Review of Financial Studies**, v. 25, n. 6, p. 1971-2004, 2012.

DIMSON, E.; KARAKAŞ, O.; LI, X. Active Ownership. **Review of Financial Studies**, v. 28, n. 12, p. 3225–3268, dez. 2015.

DUARTE, Patrícia Cristina; LAMOUNIER, Wagner M.; TAKAMATSU, Renata Turola. Modelos econométricos para dados em painel: aspectos teóricos e exemplos de aplicação à pesquisa em contabilidade e finanças. In: **Congresso USP de Controladoria e Contabilidade**. 2007. p. 1-15.

ECCLES, R. G. *et al.* Pay for Environmental Performance: The Effect of Incentive Provision on Carbon Emissions. 7 dez. 2012.

EDMANS, Alex; GABAIX, Xavier; JENTER, Dirk. **Executive compensation: A survey of theory and evidence**. National Bureau of Economic Research, 2017.

EL GHOUL, S. *et al.* Does corporate social responsibility affect the cost of capital? **Journal of Banking & Finance**, v. 35, n. 9, p. 2388–2406, set. 2011.

FATEMI, A.; FOOLADI, I. J.; WHEELER, D. The Relative Valuation of Socially Responsible Firms: an Exploratory Study. In: DE BETTIGNIES, H.-C.; LÉPINEUX, F. (Eds.). . **Finance for a Better World**. London: Palgrave Macmillan UK, 2009. p. 140–167.

FATEMI, A. M.; FOOLADI, I. J. Sustainable finance: A new paradigm. **Global Finance Journal**, v. 24, n. 2, p. 101–113, 2013.

FÁVERO, Luiz Paulo *et al.* Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões. 2009.

FERREIRA, Lucas Oliveira Gomes. Padrões e características da remuneração de executivos de empresas brasileiras de capital aberto. 2012.

FREEMAN, R. E.; WICKS, A. C.; PARMAR, B. Stakeholder Theory and “The Corporate Objective Revisited”. **Organization Science**, v. 15, n. 3, p. 364–369, jun. 2004.

GALLEGO-ÁLVAREZ, I.; SEGURA, L.; MARTÍNEZ-FERRERO, J. Carbon emission reduction: the impact on the financial and operational performance of international companies. **Journal of Cleaner Production**, v. 103, p. 149–159, set. 2015.

GARCIA-CASTRO, R.; ARIÑO, M. A.; CANELA, M. A. Does Social Performance Really Lead to Financial Performance? Accounting for Endogeneity. **Journal of Business Ethics**, v. 92, n. 1, p. 107–126, mar. 2010.

GIBBONS, R. Incentives in Organizations. **Journal of Economic Perspectives**, v. 12, n. 4, p. 115–132, nov. 1998.

GHG, Protocol. Centro de Estudos em Sustentabilidade da EAESP; WRI. **Contabilização, quantificação e publicação de inventários corporativos de emissões de gases de efeito estufa**. Especificações do Programa Brasileiro GHG Protocol.

GILLAN, S.; HARTZELL, J. C.; KOCH, A.; STARKS, L. T. Firms’ environmental, social and governance (ESG) choices, performance and managerial motivation. **Unpublished working paper**. 2010.

GNEEZY, Uri; RUSTICHINI, Aldo. A fine is a price. **The Journal of Legal Studies**, v. 29, n. 1, p. 1-17, 2000.

GOMEZ-MEJIA, L. R.; BERRONE, P.; FRANCO-SANTOS, M. (2014). **Compensation and organizational performance: Theory, research, and practice**. Routledge.

GOPALAN, R. *et al.* Duration of Executive Compensation: Duration of Executive Compensation. **The Journal of Finance**, v. 69, n. 6, p. 2777–2817, dez. 2014.

GOSS, A.; ROBERTS, G. S. The impact of corporate social responsibility on the cost of bank loans. **Journal of Banking & Finance**, v. 35, n. 7, p. 1794–1810, jul. 2011.

HAIR, J. F. (ED.). *Multivariate data analysis*. 6th ed ed. Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice Hall, 2006.

HART, S. L.; AHUJA, G. DOES IT PAY TO BE GREEN? AN EMPIRICAL EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN EMISSION REDUCTION AND FIRM PERFORMANCE. **Business Strategy and the Environment**, v. 5, n. 1, p. 30–37, mar. 1996.

HATAKEDA, T. *et al.* Factors Influencing Corporate Environmental Protection Activities for Greenhouse Gas Emission Reductions: The Relationship Between Environmental and

Financial Performance. **Environmental and Resource Economics**, v. 53, n. 4, p. 455–481, dez. 2012.

HEALY, P. M. The effect of bonus schemes on accounting decisions. **Journal of Accounting and Economics**, v. 7, n. 1–3, p. 85–107, abr. 1985.

HOFFMAN, A. J. Climate Change Strategy: The Business Logic behind Voluntary Greenhouse Gas Reductions. **California Management Review**, v. 47, n. 3, p. 21–46, abr. 2005.

HOPWOOD, A. G.; UNERMAN, J.; FRIES, J. (EDS.). **Accounting for sustainability: practical insights**. London ; Washington, DC: Earthscan, 2010.

HOSKISSON, R. E.; HITT, M. A.; HILL, C. W. L. Managerial Incentives and Investment in R&D in Large Multiproduct Firms. **Organization Science**, v. 4, n. 2, p. 325–341, maio 1993.

JAMALI, D. A Stakeholder Approach to Corporate Social Responsibility: A Fresh Perspective into Theory and Practice. **Journal of Business Ethics**, v. 82, n. 1, p. 213–231, set. 2008.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. **Journal of Financial Economics**, v. 3, n. 4, p. 305–360, out. 1976.

JENSEN, M. C.; MURPHY, K. J. Performance pay and top-management incentives. *The Journal of Political Economy*. v. 98, n. 2, p. 225-264, 1990.

JO, H.; HARJOTO, M. A. Corporate Governance and Firm Value: The Impact of Corporate Social Responsibility. **Journal of Business Ethics**, v. 103, n. 3, p. 351–383, out. 2011.

KIM, Y.-B.; AN, H. T.; KIM, J. D. The effect of carbon risk on the cost of equity capital. **Journal of Cleaner Production**, v. 93, p. 279–287, abr. 2015.

KLEIMEIER, S.; VIEHS, M. Carbon disclosure, emission levels, and the cost of debt. **Working Paper**, Maastricht University, The Netherlands, 2016.

KRAUTER, Elizabeth. **Contribuições do sistema de remuneração dos executivos para o desempenho financeiro: um estudo com empresas industriais brasileiras**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

LARRATE, M. A. R.; OLIVEIRA, F. N.; CARDOSO, A. S. Governança corporativa, remuneração dos gestores e produtividade da firma. dez. 2011.

LEE, K.-H.; WU, Y. Integrating sustainability performance measurement into logistics and supply networks: A multi-methodological approach. **The British Accounting Review**, v. 46, n. 4, p. 361–378, dez. 2014.

LEE, S.-Y. Corporate Carbon Strategies in Responding to Climate Change: Corporate Carbon Strategy. **Business Strategy and the Environment**, v. 21, n. 1, p. 33–48, jan. 2012.

LEWANDOWSKI, S. Corporate Carbon and Financial Performance: The Role of Emission Reductions: Corporate Carbon and Financial Performance. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 8, p. 1196–1211, dez. 2017.

LUO, L.; TANG, Q. Carbon tax, corporate carbon profile and financial return. **Pacific Accounting Review**, v. 26, n. 3, p. 351–373, 10 nov. 2014.

MARTINS FILHO, Osvaldo et al. O ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL E O IMPACTO NO VALOR DAS AÇÕES: UM ESTUDO DE EVENTO. **Revista Uniabeu**, v. 8, n. 19, p. 176-192, 2015.

MASSON, R. T. Executive motivations, earnings and consequent equity performance. *Journal of Political Economy*. v. 79, n. 1, p. 1278-1292, Nov – Dez, 1971.

MATSUMURA, E. M.; PRAKASH, R.; VERA-MUÑOZ, S. C. Firm-Value Effects of Carbon Emissions and Carbon Disclosures. **The Accounting Review**, v. 89, n. 2, p. 695–724, mar. 2014.

MISANI, N.; POGUTZ, S. Unraveling the effects of environmental outcomes and processes on financial performance: A non-linear approach. **Ecological Economics**, v. 109, p. 150–160, jan. 2015.

MORREL, D. L. Employee perceptions and the motivation of nonmonetary incentives. *Compensation and Benefits Review*. v. 43, n. 5, p. 318-323, 2011.

MURPHY, Kevin J. Executive compensation. **Handbook of labor economics**, v. 3, p. 2485-2563, 1999.

PRENDERGAST, C. The Provision of Incentives in Firms. **Journal of Economic Literature**, v. 37, n. 1, p. 7–63, mar. 1999.

SALTER, M. S. How Short-Termism Invites Corruption...And What to Do About it. **SSRN Electronic Journal**, 2012.

SANDERS, W. G. Behavioral Responses of CEOs to Stock Ownership and Stock Option Pay. **Academy of Management Journal**, v. 44, n. 3, p. 477–492, jun. 2001.

SERVAES, H.; TAMAYO, A. The Impact of Corporate Social Responsibility on Firm Value: The Role of Customer Awareness. **Management Science**, v. 59, n. 5, p. 1045–1061, maio 2013.

TRUMPP, C.; GUENTHER, T. Too Little or too much? Exploring U-shaped Relationships between Corporate Environmental Performance and Corporate Financial Performance: U-Shaped Relationship between Environmental and Financial Performance. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 1, p. 49–68, jan. 2017.

UDERMAN, S. Mercado de crédito de carbono: a construção de uma agenda de intervenção pública na Bahia. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 41, n. 2, p. 227-248, 2010.

VASCONCELOS, A. F.; DO MONTE, P. A. A Remuneração de Executivos e o desempenho Financeiro das Empresas Brasileiras. **Registro Contábil**, v. 4, n 1, p. 1-18. 2013.

WHITE, A. L.; BECKER, M.; SAVAGE, D.E. Environmentally smart accounting: Using total cost assessment to advance pollution prevention. **Pollut. Prev. Rev.**, v. 3, n. 3, p. 247-259, 1993.

WITTNEBEN, B. B. F.; KIYAR, D. Climate change basics for managers. **Management Decision**, v. 47, n. 7, p. 1122–1132, 31 jul. 2009.

ZALEWSKA, A. A New Look at Regulating Bankers' Remuneration. **Corporate Governance: An International Review**, v. 24, n. 3, p. 322–333, 2016.

3 IMPACTO DA REMUNERAÇÃO DOS EXECUTIVOS NO DESEMPENHO DE CARBONO

O intuito desse capítulo é analisar a relação entre remuneração de executivos e o desempenho de carbono das organizações considerando a remuneração dos executivos como uma variável explicativa para o desempenho de carbono. A ideia é identificar se os incentivos monetários concedidos aos executivos exercem influência no desempenho de carbono das organizações analisadas.

3.1 INTRODUÇÃO

A mudança climática é um tema de interesse de toda a sociedade. Para empresas e investidores pode ser algo promissor, considerando que de forma global as empresas estão cada vez mais pressionadas a melhorar seu desempenho ambiental, minimizando potenciais riscos e também aproveitando vantagens advindas desse processo (HOFFMAN, 2005; MATSUMURA; PRAKASH; VERA-MUÑOZ, 2013)⁸.

Com o intuito de se beneficiar de oportunidades decorrentes desse desempenho ambiental e suprir expectativas sociais e legais em relação ao aquecimento global, empresas do mundo todo estão incentivando seus executivos a estabelecerem metas e estratégias para redução das emissões de carbono e demais Gases de Efeito Estufa (GEE) resultantes das operações da empresa (ECCLES *et al.*, 2012).

Contudo, o controle e a divulgação voluntária das informações de emissões de carbono poderiam, segundo Griffin, Lont e Sun (2017) vir a significar desvantagem competitiva relacionada à imagem e exposição das empresas, podendo até prejudicar sua sobrevivência tendo em vista que seu conteúdo demonstra o quão impactante suas atividades e produtos são para o desenvolvimento sustentável, além de indicar custos significativos à empresa.

Nesse sentido, a motivação dos executivos em exercer esforços para reduzir as emissões de carbono e divulgá-las pode ter implicações reveladoras para o *design* ideal de contratos de incentivo. Por um lado, se os executivos estão intrinsecamente motivados a reduzir as emissões de carbono, porque acreditam que isso contribuirá para o bem público, então fornecer incentivos

⁸ Para o Brasil, a Lei federal nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009 incentiva a redução voluntária de emissões de GEE até o ano de 2020 com a instituição do inventário de emissões de GEE, como sistema operacional da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), (BRASIL, 2009).

monetários para reduzir as emissões de carbono pode, segundo os resultados de Eccles *et al.* (2012) afastar a motivação intrínseca e levar a maiores emissões, caso esse incentivo seja reduzido ou deixe de existir.

Além disso, como as metas financeiras normalmente se sobrepõem às ambientais (tendo em vista que o desempenho financeiro final e de curto prazo serve de base para as compensações dos gestores em países como os Estados Unidos por exemplo) caso não estejam alinhadas, poderiam prejudicar o desempenho ótimo de carbono, de médio e longo prazo.

Por outro lado, se os executivos exercem esforços para reduzir a emissão de carbono porque acreditam que este é, ou será, o caminho economicamente melhor para garantir a maximização da rentabilidade de longo prazo, e portanto de seus interesses, ainda que de médio ou longo prazo, os incentivos monetários serão efetivos para motivá-los (HOPWOOD; UNERMAN; FRIES, 2010; ECCLES *et al.*, 2012).

A imagem e reputação positivas de uma empresa por sua responsabilidade socioambiental - como investir em alternativas de energia renováveis que reduzem as emissões de carbono - podem potencialmente trazer benefícios econômicos para todas as partes interessadas. Nesse contexto, Lee (2012) e Lewandowski (2017) ressaltam que os gestores buscam encontrar estratégias vantajosas de carbono para sustentar ou até aumentar a competitividade organizacional.

Porém a questão é conflituosa considerando que, por um lado, as empresas enfrentam riscos financeiros substanciais de despesas de redução, litígios e custos de remediação, ou danos à reputação, além do alto grau de incerteza em termos de futuras restrições regulatórias, preferências do consumidor e exigências do investidor. Por outro lado, a literatura registra benefícios às empresas, como aumento de receitas, percepções positivas de funcionários, clientes, fornecedores e outras partes interessadas, identificação da empresa como representando menor risco de investimento pela vinculação de sustentabilidade à sua marca, (agregando valor a seus produtos e diferenciando-os) e promovendo maior competitividade (ALVAREZ, 2012).

Além disso, empresas ecologicamente responsáveis contam com mão de obra mais comprometida, redução de conflitos judiciais como multas e de custos de conformidade (MATSUMURA, PRAKASH; VERA-MUÑOZ, 2013).

O cenário conflituoso estabelecido conta ainda com o fato de que os indivíduos não possuem interesses pessoais em questões de sustentabilidade, como argumentam Hopwood, Unerman e Fries (2010). Contudo, os autores sugerem que a incorporação de metas de sustentabilidade vinculados aos objetivos, remuneração, estrutura de governança corporativa,

dentre outros aspectos poderia, caso entendido como motivação intrínseca para o agente, contribuir e proporcionar alinhamento de interesses entre executivo (agente) e principal (JENSEN; MECKLING, 1976).

Matsumura, Prakash e Vera-Muñoz (2013) sugerem portanto, que no cenário internacional, os gestores entendem que a divulgação das informações de emissões de carbono constituem vantagem competitiva e pode ser considerado como fator de alinhamento de interesses, ainda que sob risco de penalização do mercado. Nesse sentido a escolha de publicitar o controle dessas emissões representa vantagem competitiva no que se refere a Valor de Mercado (MATSUMURA; PRAKASH; VERA-MUÑOZ, 2013). Contudo, para o Brasil, não há evidências empíricas do grau de influência dessas informações na motivação dos executivos e conseqüentemente no desempenho de carbono das empresas que divulgam.

Assim, considerando o conflito existente entre o risco inerente da divulgação voluntária das emissões de carbono que envolve também a exposição das empresas às influências regulatórias e de mercado, e a crescente pressão dos acionistas para que os gestores avaliem e relatem os riscos e as oportunidades que suas empresas enfrentam em relação às mudanças climáticas, estabelece-se a seguinte questão de pesquisa: Qual o impacto da motivação extrínseca e monetária no desempenho de carbono em empresas brasileiras?

Portanto, essa pesquisa busca identificar e analisar, para o mercado brasileiro, o impacto da remuneração dos executivos no desempenho de carbono e socioambiental das empresas brasileiras ao longo dos anos 2012 a 2017.

Os resultados deste estudo podem contribuir para maior entendimento e discussão sobre os impactos da motivação dos executivos, gerada a partir de incentivos monetários, a executivos e seus efeitos em metas de sustentabilidade nas empresas brasileiras, medidas pela análise do desempenho de carbono das organizações.

Ainda que medidas de sustentabilidade possam não ter efeito financeiro imediato, as mesmas impactam positivamente o valor da empresa como instituição e na percepção dos investidores, no médio e longo prazos podendo representar alinhamento de interesses entre agente e principal.

O artigo está dividido em três partes além dessa introdução. A primeira faz um apanhado da literatura e referencial teórico sobre remuneração de executivos, teoria de agência e desempenho organizacional. No segundo item, descreve-se a metodologia empregada para os dados coletados e analisados por meio de 2 modelos econométricos, agregando-se uma análise mais detalhada dos resultados. Na terceira parte, avaliam-se esses resultados à luz das teorias e dos impactos específicos no mercado brasileiro.

3.2 REVISÃO DA LITERATURA

O questionamento de qual seria a motivação dos gestores para o controle e divulgação de informações sobre as emissões de GEE pode ser analisado sob duas perspectivas: a motivação intrínseca (não monetária) e a extrínseca (monetária).

Eccles *et al.* (2012) ressaltam que a crescente conscientização social em relação aos efeitos prejudiciais das mudanças climáticas e a possibilidade real de ações regulatórias e legislativas fornecem razões para que as empresas limitem voluntariamente emissões de carbono, como por exemplo, atraindo executivos e clientes preocupados com as mudanças climáticas preservando assim sua "licença para operar" socialmente.

Dessa forma, com a prerrogativa de atingir melhor desempenho de carbono e ambiental, muitas empresas em âmbito global, estão oferecendo incentivos a seus executivos como forma de adequação às demandas atuais. Normalmente os incentivos fornecidos se enquadram em duas grandes categorias: podem ser monetários (por exemplo, bônus em dinheiro) ou não monetários (reconhecimento público geralmente sob a forma de prêmios).

Contudo, os executivos pesam os custos e os benefícios do controle e divulgação de emissões de carbono e optam por divulgar apenas quando os benefícios percebidos de fazê-lo superam os custos. Matsumura, Prakash e Vera-Muñoz (2013) examinaram os efeitos do valor da firma sobre o ato de divulgar voluntariamente as emissões de carbono e verificaram que o valor mediano de mercado das empresas que divulgam suas emissões de carbono é cerca de US \$ 2,3 bilhões maior do que o de empresas que não as divulgam.

Portanto, a divulgação voluntária dessas informações não financeiras por parte das empresas demonstra que o mercado de capitais as incorpora em suas avaliações. Além disso, Griffin, Lont e Sun (2017) mostram que enquanto todas as empresas são automaticamente penalizadas por suas emissões de carbono, independentemente de divulgá-las, as empresas que não divulgam suas emissões enfrentam dupla penalização pelo mercado.

Dessa forma, a escolha de não divulgar tais emissões é estrategicamente estabelecida pelos gestores sob as seguintes prerrogativas: (1) a empresa possui baixas emissões de carbono, de modo que o custo de medir e coletar essas informações excede os benefícios de fazê-lo; (2) as empresas têm emissões significativas de carbono, mas ainda precisam implementar sistemas internos de medição e processos para coletar informações sobre emissões; e (3) as empresas têm um alto nível de emissões e, portanto, relutam em divulgar essas "más notícias" aos

investidores e outras partes interessadas devido aos custos relacionados (MATSUMURA; PRAKASH; VERA; MUÑOZ, 2013).

Contudo, ainda que a divulgação dessas informações, no mercado de capitais seja, segundo Matsumura, Prakash e Vera-Muñoz (2013), considerada uma vantagem competitiva para as empresas que assim o fazem, as avaliações dos executivos sobre os riscos e benefícios percebidos dessa divulgação não são observáveis. Dessa forma, a visão holística dos executivos a respeito das dimensões: ambiental, social, financeira e econômica e o alcance de seus interesses pessoais - ainda que no médio e longo prazo - podem representar um fator determinante nas escolhas gerenciais adotadas nas organizações.

Nesse sentido, Hopwood, Unerman e Fries (2010) enfatizam a ideia de que a motivação assertiva dos executivos gera impacto positivo no alinhamento de interesses entre agente e principal, sendo observada por meio do comprometimento com metas de sustentabilidade, na eficiência na comunicação de estratégias socioambientais. Além disso, a lucratividade seria uma medida de sustentabilidade capaz de mensurar resultados positivos e negativos, a partir das estratégias e metas estabelecidas, exercendo assim, papel motivador na tomada de decisão das organizações.

A literatura se mostra dividida em relação aos efeitos dos incentivos monetários no desempenho de carbono das organizações. Eccles *et al.* (2012) analisaram se tais incentivos são realmente eficientes em termos de redução de emissões de carbono nas empresas e sugerem que aquelas empresas que fornecem incentivos monetários ao desempenho ambiental têm maiores emissões de carbono em comparação com as empresas que não oferecem. Além disso, seus resultados sugerem que as empresas que fornecem incentivos não monetários têm emissões de carbono mais baixas em comparação com empresas que não oferecem, o que reforça a ideia de que a motivação intrínseca e proativa detém maior potencial de eficiência para o alcance de metas e estratégias de sustentabilidade.

Gopalan, Milbourn, Song e Thakor (2014) oferecem evidências empíricas de que a duração da remuneração, representando uma medida agregada da duração média de todos os componentes da remuneração (incluindo, por exemplo, bônus e opção de ações), está relacionada com o horizonte temporal das decisões dos gestores: quanto maior a duração da remuneração, melhores são os indicadores de longo prazo da empresa, tal como o índice preço-valor patrimonial da ação.

Dessa forma, globalmente os resultados ainda se mostram divergentes em relação ao impacto real dos incentivos monetários no desempenho de carbono e isso se deve também aos

diferentes contextos sociais e políticos que permeiam cada país e dessa forma, apontam diferentes resultados entre o Brasil e demais países.

No cenário brasileiro, os gestores são encarregados diretamente das estratégias de carbono das organizações. Cenário este em que, segundo Anjos (2016), o impacto financeiro e econômico das firmas deve repercutir nas compensações obtidas por tais executivos. Dessa forma, a expectativa é que os incentivos monetários possam ser fator determinante no desempenho de carbono das empresas e portanto, essa motivação extrínseca dos executivos em exercer esforços para reduzir as emissões de carbono mediante incentivos monetários, possa representar implicações significativas para o *design* ideal de contratos de incentivo.

Eccles *et al.* (2012) argumentam que por um lado, se os executivos estão intrinsecamente motivados a reduzir as emissões de carbono, porque acreditam que isso contribuirá para o bem público, então, fornecer incentivos monetários para reduzir as emissões de carbono pode realmente afastar a motivação intrínseca e levar a maiores emissões. Por outro lado, se os executivos exercem esforços para reduzir a emissão de carbono porque acreditam que este é economicamente o melhor caminho para garantir a maximização da rentabilidade a longo prazo, os incentivos monetários serão efetivos para motivá-los.

Estudos anteriores evidenciam a divergência de resultados em relação ao tema, como Deci, Koestn e Ryan (1999), Morrel, (2011) e Eccles *et al.* (2012), que defendem a ideia de que incentivos monetários podem afugentar a motivação intrínseca ou a motivação da reputação para os agentes envolvidos em uma determinada tarefa e, portanto, resultar em pior desempenho.

Por outro lado, Gibbons (1998) sugere que as práticas de gestão baseadas em modelos econômicos podem atenuar as realidades não econômicas, como a motivação e as relações sociais, e que os dados empíricos seriam úteis para aprofundar a compreensão desta questão. Da mesma forma, Prendergast (1999) enfatiza que há poucas provas empíricas conclusivas documentando que os incentivos monetários poderiam desencorajar a motivação e levar a um desempenho pior nas configurações do local de trabalho.

No contexto organizacional, a contabilidade atua no sentido de evidenciar o nível em que os contratos firmados estão sendo cumpridos. Logo, permitindo que principais avaliem o desempenho de agentes (ZIMMERMAN, 2015). Assim, a partir das informações contábeis, é possível que a gestão organizacional seja avaliada no alcance também dos interesses do principal, o que inclui o cumprimento de metas, estratégias e objetivos pré-estabelecidos.

Zimmerman (2015) enfatiza que, no contexto atual em que as organizações estão inseridas, a contabilidade remete a seus primórdios, onde sua existência vai além de apenas

fornecer informações para a tomada de decisões corporativas, mas atua como principal fator de mitigação dos conflitos de interesse nas organizações.

Nesse sentido, o desempenho organizacional resultante das operações da empresa exerce motivação nas decisões e no desempenho individual do executivo. Anjos (2016) ressalta ainda que tal motivação atua tanto no período em que ocorre como no seguinte, influenciando no processo de tomada de decisão desses gestores. Assim poderia esperar-se que o efeito seria o mesmo em relação ao desempenho de carbono das firmas. Ao final, o desempenho auferido, serve como base para compensação pelos seus esforços, em um ciclo onde a motivação gera esforços, que resultam em desempenho, que levam ao estabelecimento de novos incentivos e assim por diante (ANJOS, 2016).

Lewandowski (2017) enfatiza que atualmente um número crescente de pesquisas sugerem correlação positiva entre redução de emissões e desempenho econômico-financeiro, porém não há um consenso com relação a causa e efeito. Poucas pesquisas como as de Alvarez (2012); Gallego-Álvarez *et al.* (2015) e Chakrabarty e Wang (2013) buscaram resultados empíricos nesse sentido.

Contudo, o desempenho organizacional é resultado de diversos fatores, o que também inclui o desempenho de carbono e o desempenho individual dos executivos, constitui base para compensação dos agentes e pode ser verificado por meio dos resultados obtidos pela organização. Portanto apesar de a contratação de um agente pressupor que o mesmo buscará maximizar a utilidade do principal, este não consegue monitorar as ações do agente contratado, mas apenas os resultados obtidos pela organização.

Assim, o desempenho dos executivos e o que envolve suas escolhas contábeis, é de difícil mensuração, pois suas ações e resultados consequentes não podem ser nitidamente identificados (LAMBERT, 2001; SCOTT, 2011; ANJOS, 2016). Dessa maneira, os contratos de incentivos acabam sendo utilizados como proxy para o desempenho organizacional que, por sua vez, pode ser influenciado por decisões do agente que não necessariamente expressem esforços direcionados a maximização da utilidade do principal (WATTS; ZIMMERMAN, 1978; DECHOW; SLOAN, 1991; SLOAN, 1993).

Anjos (2016) enfatiza que a definição do desempenho do agente, especificamente do executivo, não coincide com a definição do desempenho organizacional. O fato das ações e decisões tomadas pelo executivo serem variáveis não observáveis, subordina a discussão do desempenho do agente aos conflitos de agência e teoria de contratos.

Os sistemas de incentivos podem ser considerados como uma relação em equilíbrio entre a firma, como consumidora de experiência/conhecimento de gestão, e o executivo como fornecedor dessa expertise gerencial (DEEGAN, 1997).

Lawler (1983) afirma que os sistemas de incentivo influenciam cinco fatores da eficácia organizacional: 1) Atração e retenção de executivos de alto desempenho; 2) Motivação; 3) Cultura e clima organizacional; 4) Fortificação e definição da estrutura organizacional; e 5) Custo. Bonner e Sprinkle (2002) e Merchant e Stede (2012) concordam com este posicionamento ao reiterar que os incentivos possuem propósitos motivacionais (influenciar os indivíduos a desenvolver determinada carga de esforço), informacionais (evidenciar onde os esforços devem ser focados) e de atração e retenção de pessoal (captar e manter na organização indivíduos de alto desempenho).

Nesse sentido, a remuneração dos executivos pode exercer direcionamento no comportamento desses agentes, tendo em vista que o incentivo monetário é baseado no que é observável, ou seja, nas medidas de desempenho organizacional (ANJOS, 2016).

Parece natural pensar que diante do cenário mundial de pressão para redução de emissão de carbono e desenvolvimento sustentável, a motivação e satisfação de um gestor para trabalhar em determinada empresa dependa da fórmula de compensação ofertada, envolvendo tanto elementos pecuniários e/ou não-pecuniários relacionados ao tema.

Masson (1971) ressalta que as características da função ofertada e o horizonte temporal dos objetivos estabelecidos pela organização são fatores determinantes nessa motivação. Portanto, a hipótese de pesquisa proposta nesse estudo examina a relação implícita entre remuneração e desempenho de carbono, considerando-se a remuneração contemporânea como fator explicativo do desempenho de carbono alcançado no período corrente:

H1 A remuneração dos executivos está relacionada com o desempenho de carbono de organizações brasileiras

Aguiar e Pimentel (2017) consideram que o nível de remuneração pode ter um efeito motivador sobre o desempenho pois, estudos que examinam essa relação consideram o efeito de diferentes elementos de remuneração (DEVERS *et al.*, 2007) e assim, espera-se que alguns elementos tenham efeito positivo sobre a motivação que conduz a desempenho de curto prazo, enquanto outros componentes seriam capazes de motivar os executivos a também considerarem desempenho de longo prazo (DEMIRAG, 1995; GOMEZ-MEJIA, BERRONE, e FRANCO-SANTOS, 2014; JENSEN e MURPHY, 1990).

No contexto brasileiro, tem sido identificada relação positiva entre pagamento em bônus e desempenho financeiro (LARRATE, OLIVEIRA, e CARDOSO, 2011). Contudo, os estudos que examinam a relação entre a composição da remuneração e o desempenho nem sempre demonstram que a remuneração de curto prazo, em particular os bônus baseados em desempenho financeiro de curto prazo, motiva os executivos a um foco excessivo no curto prazo; e que a remuneração de longo prazo, principalmente baseada em ações, estimula os executivos a também pensar no desempenho de longo prazo (DEMIRAG, 1995; HOSKISSON *et al.*, 1993; SANDERS, 2001).

Os resultados de Aguiar e Pimentel (2017) com dados do mercado brasileiro demonstram que o peso relativo de cada componente da remuneração faz diferença em termos das ações e projetos que os executivos priorizam e também para os efeitos temporais dessas ações e projetos sobre desempenho de curto (financeiro) e de longo prazo (mercado). Os autores sugerem que empresas atuantes no mercado brasileiro que pagam maiores níveis de remuneração aos seus executivos, em termos de remuneração total ou variável, são também as que obtêm maiores níveis de desempenho, de curto e de longo prazo.

O efeito motivacional pode ocorrer tanto em relação ao desempenho financeiro, quanto em relação ao desempenho de mercado, tanto em termos de relações contemporâneas e de curto prazo, quanto defasadas e de longo prazo.

Os resultados de Aguiar e Pimentel (2017) confirmam também que a remuneração de curto prazo está positivamente associada com o desempenho de curto prazo. Por sua vez, seus resultados revelam que apenas parcialmente, a remuneração de longo prazo esteja positivamente associada com o desempenho de longo prazo (JENSEN; MURPHY, 1990; SANDERS, 2001).

Porém, pesquisas como a de Hart e Ahuja (1996) e Alvarez (2012) ressaltam que os efeitos decorrentes do bom desempenho de carbono nos resultados organizacionais não são imediatos, mas levam algum tempo para que os custos envolvidos sejam superados, o que representa um fator conflituoso em relação ao desempenho do executivo, normalmente baseado em resultados de curto prazo.

Tendo em vista a questão do desenvolvimento sustentável de longo prazo e considerando-se que a incorporação de atitudes sustentáveis, como redução das emissões de carbono no cotidiano e processo de tomada de decisão das empresas demanda comprometimento diário, com perspectivas positivas de retorno financeiro no médio e longo prazos (HOPWOOD, UNERMAN E FRIES, 2010), nota-se um conflito inerente de ideias, interesses e horizontes de tempo.

Lewandowski (2017) analisou o efeito do desempenho de carbono no desempenho financeiro corporativo por meio de duas perspectivas de medição: desempenho de carbono expresso como equivalente anual de emissões de dióxido de carbono (CO₂) e melhorias no desempenho de carbono ao longo do tempo. Porém os resultados são contraditórios e sugerem que o desempenho de carbono pode constituir uma fonte de vantagem competitiva, se de acordo com as expectativas de seus *stakeholders*.

Assim enfatiza-se a importância de avaliação holística e contínua por parte dos gestores no que se refere ao ambiente de negócios em que a empresa está inserida, riscos envolvidos, além de considerar cuidadosamente as expectativas de seus *stakeholders* em relação ao engajamento da empresa na redução de emissões de carbono.

Wittneben e Kiyar (2009) propõem uma série de medidas para a mitigação das mudanças climáticas que afetam os negócios com foco na quantificação direta das emissões de gases de efeito estufa das operações e na comparação entre elas em todo o setor, inclusive avaliando as emissões de gases de efeito estufa na cadeia de valor, localizando a posição da organização dentro do sistema de produção e consumo, e avaliando o efeito da organização em outros sistemas.

Porém Matsumara *et al.* (2013) ressaltam que os mercados de capitais penalizam as empresas com base na divulgação de suas emissões de carbono, tendo em vista que tais divulgações fornecem benefícios por meio da redução da assimetria de informações entre a empresa e terceiros, incluindo seus investidores, facilitando assim a alocação eficiente de recursos escassos (HEALY; PALEPU, 2001).

Contudo, se as empresas não divulgarem suas emissões de carbono, os investidores podem não apenas imputar as emissões de carbono das empresas, mas também tratar tal omissão como um sinal adverso e assim, penalizar as empresas que não divulgam (MILGROM, 1981). Além disso, a busca dessas informações de emissões não divulgadas, pode aumentar os custos para os investidores e, em última instância, para as empresas (JOHNSTON, 2005).

Pesquisas anteriores sugerem que as empresas que divulgam informações socioambientais, como relatórios de sustentabilidade apresentam redução em seu custo de capital além de desempenho de RSC superior (DHALIWAL *et al.*, 2011). Outra vantagem dessas divulgações voluntárias de emissões de carbono está na transparência, pois fornecem aos investidores previsão de custos futuros que podem ocorrer como consequência de suas emissões de carbono. Além disso, Blacconiere e Patten (1994) ressaltam que as divulgações voluntárias também são usadas para reduzir a intervenção regulatória potencial e, de acordo com os

resultados de Kleimeier e Viehs (2016), possibilitam o alcance de condições mais favoráveis de empréstimos e financiamentos.

Matsumara *et al.* (2013) argumentam ainda que os grupos preocupados com o meio ambiente tendem a ter como alvo os piores infratores, produzindo assim uma “lista negra ambiental”. Consistentemente com o conceito de “soco social” de Thaler e Sunstein (2009), as empresas procuram evitar aparecer em tal lista porque a publicidade ruim poderia reduzir o valor de mercado da empresa. Assim, embora as divulgações de carbono sejam voluntárias, as empresas americanas enfrentam uma pressão considerável para divulgar suas emissões.

Portanto, existem diferentes motivações para os divulgadores reduzirem suas emissões de carbono. Além disso, uma empresa que divulga suas emissões de carbono sinaliza sua capacidade de medi-las, o que é um pré-requisito para gerenciá-las. Essa discussão sugere que os mercados recompensarão as empresas que divulgam suas emissões (MATSUMURA; PRAKASH; VERA- MUÑOZ, 2013) e nesse sentido, a pegada de carbono ⁹ tem sido sugerida como uma ferramenta que pode ser adaptada para avaliar o desempenho ambiental corporativo em termos físicos (BURRITT; SCHALTEGGER, 2014).

Como o desempenho organizacional é decorrente tanto de fatores exógenos (fatores econômicos contingenciais e outros fatores aleatórios) como endógenos (desempenho individual), a escolha das ações por parte do agente será em decorrência de sua motivação, considerando que o mesmo age racionalmente de forma a maximizar sua utilidade.

A política de incentivos escolhida pela firma tende a exercer direcionamento sobre motivação do executivo, de forma a garantir que sejam atingidos os objetivos esperados pelo principal não sendo, portanto, penalizado por fatores que estão além de seu controle. O presente estudo, investiga os efeitos motivacionais da remuneração aos executivos no desempenho contemporâneo de carbono (ambiental) das empresas brasileiras.

⁹ As chamadas pegadas de carbono são medidas de gases de efeito estufa produzidas por atividade e geralmente são expressas em toneladas equivalentes de dióxido de carbono (CO₂). Eles são medidos como um peso de emissão equivalente de dióxido de carbono para qualquer nível de atividade durante um período de tempo para uma entidade particular, como toneladas de dióxido de carbono emitidas para uma cadeia de abastecimento ao longo de um ano.

3.3 METODOLOGIA

3.3.1 População e amostra

A amostra estudada é composta por 32 empresas de diversos setores da economia, listadas na B3 ¹⁰(Bolsa, Balcão, Brasil) e que divulgam os dados de remuneração de executivos e o inventário de emissões de GEE nos anos analisados. Desse total, 17 são ainda listadas no ICO2 (Índice de Carbono Eficiente) da B3 conforme carteira disponibilizada para o período de janeiro a abril de 2018 no site da B3.

Portanto, as 32 empresas da amostra fazem parte do Programa Brasileiro *GHG Protocol* ¹¹cujos inventários de emissões são voluntariamente divulgados via internet, na plataforma mencionada. Nesse estudo utiliza-se os dados de emissões de GEE em toneladas) e sua variação¹².

A listagem de empresas que faziam parte do ICO2 em fevereiro de 2018 compreendia 28 empresas. Contudo, com o intuito de estudar as firmas com maior potencial direto de emissão de GEE, optou-se por excluir da amostra as instituições financeiras.

O Índice Carbono Eficiente é composto pelas ações das companhias com maior liquidez, participantes do índice IBrX-50 e que adotam práticas transparentes com relação a suas emissões de gases efeito estufa (GEE). Além disso, essas empresas consideram seu grau de eficiência de emissões de GEE, além do *free float* (total de ações em circulação) de cada uma delas. A Tabela 8 descreve a amostra utilizada a partir da divulgação dos Inventários de Emissão de GEE em toneladas.

Tabela 8 - Amostra a partir da população de instituições que divulgam Inventários completos de emissões de GEE

Total inicial de empresas listadas com dados de emissões divulgados	62
Empresas com dados de emissão incompletos	2
Amostra de dados de emissões de CO2	60
Empresas sem divulgação de dados de remuneração	28
Amostra final de dados	32

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Arent *et al.* (2015) assim como a Lei 10.165 de 27 de dezembro de 2000 e apontam aproximadamente 17 setores de maior impacto ambiental. No presente trabalho, 12 desses

¹⁰ http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/

¹¹ <http://www.registropublicodeemissoes.com.br/>

¹² A Plataforma funciona sob administração da Fundação Getúlio Vargas (Registro Público de Emissões) que auxilia na publicação dos inventários de emissões de gases de efeito estufa (GEE) das organizações membro do Programa.

setores estão representados. A participação de cada setor da economia na amostra, é apresentada na Tabela 9, que descreve a amostra utilizada no estudo por segmento de atividade, com base a classificação da B3. A representatividade de cada segmento na amostra final é descrita em percentuais.

Tabela 9 - Amostra Final por segmento setorial de 2011 a 2017

Segmento	Quantidade de empresas	Representatividade na amostra
Água e Saneamento	01	3,1%
Alimentos processados	03	9,4%
Consumo Cíclico - Comércio	02	6,25%
Consumo não cíclico - Comércio	02	6,25%
Construção Civil	01	3,1%
Energia Elétrica	07	21,9%
Indústria de Transformação - Máquinas	01	3,1%
Mineração	01	3,1%
Petróleo, Gás e Biocombustíveis	02	6,25%
Papel e Celulose	03	9,4%
Químicos e Petroquímicos	01	3,1%
Saúde	02	6,25%
Telecomunicações	03	9,4%
Transporte	03	9,4%
Total de empresas	32	100%

Fonte: Dados da amostra da pesquisa com base na classificação setorial e por segmento da B3 (2018)

Pode-se notar que o segmento de maior participação na amostra é o de Energia Elétrica (21,9%). Os segmentos de Alimentos processados, Papel e Celulose, Telecomunicações e Transporte participam com 9,4% cada um, em relação ao total da amostra. Os 40% restantes engloba o Comércio Cíclico e Não Cíclico (6,25% cada um), o segmento de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (6,25%), Saúde (6,25%), Água e Saneamento (3,1%), Construção Civil (3,1%), Indústria de Transformação (3,1%), Mineração (3,1%), Químicos e Petroquímicos (3,1%).

3.3.2 Base de Dados e Período de análise

Os dados da pesquisa foram extraídos de fontes secundárias, de acesso público e digital. Os dados anuais de remuneração dos executivos, foram extraídos do item 13.2 do Formulário

de Referência de cada empresa disponíveis no sítio eletrônico da B3¹³. Os dados de composição da amostra das empresas listadas no ICO2 também foram coletados no mesmo sítio eletrônico e os dados de emissão de GEE anuais foram coletados por escopo de emissão: 1, 2 e 3, da plataforma desenvolvida pelo Programa Brasileiro *GHG Protocol*. Por fim, os dados de Ativo Total e Valor de Mercado foram extraídos da base de dados Economática®.

A escolha do período, de 2012 a 2017 considera a maior disponibilidade dos dados de emissão de CO₂ pelas empresas listadas na B3 na plataforma do *GHG Protocol*, resultando em um painel de dados de 192 observações. A partir da análise das emissões de GEE, busca-se identificar o impacto da Remuneração de executivos no desempenho de carbono das empresas brasileiras.

3.3.3 Procedimentos Estatísticos

A metodologia empregada no presente estudo fez uso de 2 modelos econométricos com dados em painel. A metodologia de dados em painel ou dados longitudinais é caracterizada por observações em duas dimensões, definidas nesse estudo como tempo e empresa. Além disso, contém informações capazes de fornecer aprofundamento na investigação sobre as mudanças nas variáveis, possibilitando a consideração também do efeito das variáveis não-observadas.

Em situações em que há total disponibilidade de informações para cada ponto no tempo t correspondente a cada unidade i , diz-se que o painel é balanceado. Porém, na ausência de algumas informações, assume-se que o painel é desbalanceado, como é o caso desse estudo, pela ausência dos inventários de emissões, e dados de valor de mercado em alguns períodos.

O modelo tradicional de dados em painel apresenta a seguinte especificação:

$$Y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}\chi_{1it} + \dots + \beta_{nit}\chi_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Em que i denota os diferentes indivíduos (empresas) e t o período de tempo que está sendo analisado. O β_0 refere-se ao parâmetro de intercepto e β_k ao coeficiente angular correspondente à k -ésima variável explicativa do modelo. No modelo geral, assume-se que o intercepto e os parâmetros de resposta são diferentes para cada indivíduo e para cada período de tempo.

A metodologia de painel de dados também pode ser caracterizada como estática ou dinâmica. O painel de dados estático pode ser subdividido em dois modelos: o Efeito Fixo (EF)

e o Efeito Aleatório (EA). O modelo de efeito fixo busca controlar possíveis efeitos de variáveis omitidas que variam entre os indivíduos e permanecem constantes ao longo do tempo. Nesse sentido, esse modelo parte do pressuposto de que o intercepto varia de um indivíduo para outro, mas permanece constante ao longo do tempo, ao mesmo tempo em que os parâmetros de resposta são constantes para todos os indivíduos e em todos os períodos de tempo. O modelo de efeitos fixos é dado por:

$$Y_{it} = a_{it} + \beta_{it}\chi_{it} + \dots + \beta_k\chi_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Em que Y_{it} é a variável dependente, a_{it} representa os interceptos a serem estimados, sendo um para cada indivíduo (empresa) em análise, X_{it} representa as variáveis explicativas, β_{it} são os parâmetros a serem estimados, e o termo de erro é representado por ε_{it} .

Como os parâmetros de resposta não variam entre os indivíduos e nem ao longo do tempo, todas as mudanças de comportamento entre os indivíduos devem ser captadas pelo intercepto. Dessa forma α pode ser interpretado como o efeito das variáveis omitidas no modelo. O modelo de efeitos fixos é estimado com o uso de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

Para testar se as suposições quanto ao modelo estão coerentes, observa-se os resultados da Estatística F a fim de verificar se os interceptos são diferentes entre os indivíduos (empresas).¹⁴ Assim, se rejeita-se a hipótese nula e pode-se concluir que os interceptos não são todos iguais, e assim satisfazendo a suposição de existência de interceptos diferentes no modelo.

Para Duarte, Lamounier e Takamatsu (2007) o modelo de efeitos fixos é a melhor opção para modelar os dados em painel quando o intercepto é correlacionado com as variáveis explicativas em qualquer período de tempo.

O modelo de efeitos aleatórios possui o mesmo pressuposto do modelo de efeitos fixos pois considera que o intercepto varia de um indivíduo para outro, porém difere ao considerar que essa variação não ocorre ao longo do tempo. Além disso, os parâmetros de resposta são constantes para todos os indivíduos e em todos os períodos de tempo. Portanto o tratamento do intercepto diferencia os dois modelos. Nos modelos de efeito fixo, o intercepto é um parâmetro fixo e no de efeitos aleatórios tido como variável aleatória. A especificação para efeito aleatório é dada por:

$$Y_{it} = \beta_0 + \mu_{it} \quad (3)$$

¹⁴ Em que a H_0 considera a igualdade entre a igualdade entre os interceptos e H_1 que os interceptos são diferentes entre os indivíduos

Em que: $\mu_{it} = \alpha_{it} + \varepsilon_{it}$ e representa o erro (4)

Os pressupostos do modelo de efeitos aleatórios consideram que μ_{it} possui média zero e variância constante, portanto o erro é homocedástico. Outro ponto é o fato de os erros de um mesmo indivíduo serem correlacionados em diferentes períodos de tempo, indicando a presença de autocorrelação. E por fim, os erros de diferentes indivíduos no mesmo momento no tempo não serem correlacionados, denotam a inexistência de correlação contemporânea.

Com a existência de correlação entre os erros de um mesmo indivíduo em diferentes períodos de tempo, o método (MQO) deixa de ser o mais apropriado para estimação dos coeficientes do modelo (EA) e o método mais apropriado passa a ser o Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis (FGLS) onde considera-se que o erro é um parâmetro aleatório. O mesmo argumento é válido casos em que o problema de heterocedasticidade é detectado (BALTAGI, 2005, BALTAGI; WU, 1999; AGUIAR; PIMENTEL, 2017).

Portanto se os efeitos forem estritamente não-correlacionados com as variáveis explicativas, pode-se estabelecer a modelagem de (EA) considerando-se esses efeitos como aleatoriamente distribuídos entre as unidades observacionais.

Em função das especificidades desse modelo, o problema de autocorrelação é uma constante, fazendo com que seja necessária a utilização de MQG factíveis como uma alternativa que permite a estimação de modelos em painel com dados não-balanceados e na presença tanto de autocorrelação quanto de heterocedasticidade.

A escolha do modelo mais apropriado (EF ou EA) foi feita a partir da aplicação do teste de *Hausman*, para verificar a significância dos estimadores do modelo. Para este teste, assume-se como hipótese nula (H_0), a ausência de correlação entre o erro composto μ_{it} e as variáveis explicativas X_{it} . Assim, se a hipótese nula não for rejeitada entende-se que o estimador de EA não é viesado – e este método é escolhido e o outro rejeitado. Porém, se H_0 for rejeitada, utiliza-se o método de EF.

O teste Breush e Pagan foi aplicado para identificação de homocedasticidade (H_0), onde a rejeição da hipótese nula (se *p-value* <0,05) confirma a presença de heterocedasticidade e portanto, o erro deve ser tratado como um parâmetro aleatório (DUARTE; LAMOUNIER; TAKAMATSU, 2007).

Para as análises estatísticas, utilizou-se o pacote “plm” (CROISSANT; MILLO, 2008) da plataforma computacional R. As rotinas utilizadas variam de acordo com a modelagem utilizada. Para (EF) MQO utiliza-se a rotina plm e para (EA) MQG Factíveis, em inglês FGLS,

utiliza-se a rotina ppgls. Para o presente estudo, utilizou-se da rotina ppgls tendo em vista que a modelagem utilizada foi de dados em painel com efeitos fixos, MQG Factíveis.

3.3.3.1 Variáveis de Estudo

Para análise do relacionamento entre a Remuneração dos executivos e o Desempenho de Carbono, buscou-se a partir da revisão de literatura, as variáveis mais apropriadas para a análise empírica proposta. Devido ao caráter exploratório da pesquisa em âmbito nacional, o Quadro 2 apresenta alguns dos estudos nacionais e internacionais que contribuíram para o desenho da investigação. As variáveis escolhidas são apresentadas juntamente com seus autores, que de alguma forma se relacionam à proposta apresentada no presente estudo.

Quadro 2 - Variáveis da Pesquisa e relação esperada em função do desempenho de carbono

Variável	Descrição	Literatura Revisada	Relação Esperada
DC_{it}	Logaritmo natural das emissões totais de carbono em toneladas, da firma i no ano t	King e Lenox (2001); Eccles <i>et al.</i> (2012); Matsumura, Prakash, Vera-Muñoz, (2013); Lewandowski (2017)	-
$Rem_{i,t}$	Logaritmo natural da média de remuneração anual da diretoria estatutária da firma i no ano t . A variável pode assumir a forma de remuneração fixa ($Rfmed_{it}$) ou não-fixa (RNF_{it})	Aguiar (2009); Eccles <i>et al.</i> (2012); Vasconcelos e Monte (2013); Anjos (2016); Aguiar e Pimentel (2017)	Negativa
Tam_{it}	Tamanho da firma. Logaritmo natural do Ativo Total da firma i no ano t	Eccles <i>et al.</i> (2012); Alvarez (2012), Ventura (2013); Matsumura, Prakash; Vera-Muñoz, (2013); Santos <i>et al.</i> (2016); Anjos (2016); Aguiar e Pimentel (2017)	Positiva
$Setor_{it}$	Setor de atividade da firma. Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 se for indústria e 0 caso contrário	Eccles <i>et al.</i> (2012); Alvarez (2012), Matsumura, Prakash, Vera-Muñoz, (2013); Anjos (2016); Aguiar e Pimentel (2017)	Indefinido
V_{Merc}	Valor de mercado das empresas	Matsumura, Prakash, Vera-Muñoz, (2013); Lewandowski (2017)	Negativa

Fonte: Elaboração própria com base na revisão da literatura (2018)

3.3.3.2 Modelos Propostos

Para o cumprimento do objetivo desse estudo, que é verificar o impacto da remuneração dos executivos no desempenho contemporâneo de carbono das 32 empresas brasileiras ao longo do período de 2012 a 2017, construiu-se um painel de dados, para servir de base às estimações dos modelos propostos à seguir.

A construção dos modelos econométricos fez uso de painel de dados de efeitos fixos e estimados pelo método Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis.

A fim de testar a hipótese proposta (H_1), foram construídos 2 modelos com o uso da variável $Rfmed$ e 2 com a variável RNF como variáveis que representam a remuneração dos executivos. No primeiro modelo propõem-se investigar os efeitos da remuneração contemporânea no desempenho de carbono das empresas. Já no segundo, admite-se a inclusão da variável independente de Valor de Mercado que segundo Matsumura, Prakash e Vera-Muñoz (2013) e Lewandowski (2017) possui relevância tanto para a análise do desempenho de carbono como para um melhor ajuste do modelo.

$$DCarb_{it} = \delta_0 + \delta_1 Rem_{it} + \delta_2 Tam_{it} + \delta_3 Setor_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$DCarb_{it} = \delta_0 + \delta_1 Rem_{it} + \delta_2 Tam_{it} + \delta_3 V_Merc_{it} + \delta_4 Setor_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Em que:

$DCarb_{it}$: é o logaritmo natural do total de emissão de carbono em toneladas pela firma i no ano t ;

Rem_{it} é o logaritmo natural da média de remuneração anual da diretoria estatutária da firma i no ano t . A variável pode assumir a forma de remuneração fixa ($Rfmed$) cujos resultados das regressões estão dispostos com os códigos 5.1 e 6.1 ou não-fixa (RNF_{it}) cujos resultados das regressões estão dispostos com os códigos 5.2 e 6.2;

Tam_{it} : é o logaritmo natural do ativo total da firma i no ano t ;

V_Merc_{it} : é o logaritmo natural do Valor de Mercado da firma i no ano t ;

$Setor_{it}$: vetor de variáveis *dummy* para os setores das firmas

ε_{it} : termo de erro estocástico.

3.4 RESULTADOS EMPÍRICOS E ANÁLISES

As análises propostas avaliam a relação entre o desempenho de carbono contemporâneo das empresas brasileiras em relação à remuneração contemporânea dos executivos, sob a forma de remuneração fixa ($Rfmed_{i,t}$) e não-fixa ($RNF_{i,t}$) ao longo do período de 2012 a 2017.

No processo de coleta de dados, observou-se a ausência de algumas informações. Primeiramente relacionadas aos inventários de emissões de algumas empresas, a saber: Petrobrás, com informações ausentes nos anos de 2011 a 2015, Hypera com informações ausentes nos anos de 2011 a 2014, e Sanepar com ausência de informações de emissões por escopo 3 de 2011 a 2017.

Além disso, observou-se também ausência de informações sobre Valor de Mercado da empresa AES Tietê S.A. nos anos de 2012, 2013, 2014 e 2015. Dessa forma, tem-se um painel desbalanceado.

Para especificação do tipo de painel de dados mais apropriado para este estudo, foram aplicados testes de especificação. O resultado do teste de *Hausman* mostrou que o painel com efeitos fixos é o mais apropriado para a modelagem proposta (com *p-value* menor que 0,05).

Os resultados dos testes aplicados em todas regressões demonstraram a presença de heterocedasticidade (com *p-value* < 0,05 para o teste Breusch-Pagan). Além disso, todos os modelos apresentaram autocorrelação serial (com *p-value* < 0,05 para o teste Breusch-Godfrey/Wooldridg. Dessa forma, foram utilizados estimadores robustos do tipo HAC para remediação dos casos de heterocedasticidade e autocorrelação.

A modelagem proposta foi testada buscando-se um melhor ajuste para cumprimento do propósito previamente estabelecido nesse estudo. A tabela 10 mostra os resultados das 4 equações construídas.

De forma geral, os resultados apresentados na tabela 10 evidenciam que a remuneração não-fixa explica melhor as variações no desempenho de carbono das empresas. A relação apresenta-se negativa e significativa a 1%. Em se tratando de remuneração fixa a relação é significativa a 5%, apenas com a inclusão da variável *V_Mercado*. A seguir descreve-se as variáveis e suas modificações.

Tabela 10 - Sensibilidade do Desempenho de Carbono à Remuneração Contemporânea de executivos - 2012 a 2017

	<i>Rfmed</i> Equação 5.1		<i>RNF</i> Equação 5.2		<i>Rfmed</i> Equação 6.1		<i>RNF</i> Equação 6.2	
	Coef	Erro	Coef	Erro	Coef	Erro	Coef.	Erro
<i>Rem</i>	0,13	0,08	-0,11***	0,02	0,12*	0,06	-0,12***	0,02
<i>Tam</i>	0,07	0,09	0,30***	0,08	0,09	0,08	0,27**	0,08
<i>V_Merc</i>	-	-	-	-	-0,01	0,03	0,08*	0,03
<i>R</i> ²	0,97		0,97		0,97		0,97	

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Códigos para níveis de significância: '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05

Os resultados para a remuneração fixa ($Rfmed_{i,t}$) são apresentados no modelo 5.1 e 6.1. No primeiro modelo, nota-se que as variáveis independentes não se mostraram estatisticamente significantes para explicar os efeitos da remuneração fixa no desempenho de carbono (emissões nas empresas da amostra). As variáveis independentes de Tam_{it} e $V_Mercado$ não sofreram alteração e se mantiveram estatisticamente não significantes para explicar os efeitos da remuneração fixa no desempenho de carbono.

Porém, com a inclusão da variável $V_Mercado$, o coeficiente estimado passa a ser significativo a 5% (0,12, equação 6.1), contudo a relação permanece positiva entre as variáveis. Esse resultado mostra que o aumento de 1% na remuneração fixa, gera aumento 0,12 pontos percentuais nas emissões de carbono, o que corrobora os resultados de Eccles *et al.* (2012), em se tratando de remuneração fixa, portanto esse tipo de incentivo contribuiu para um pior desempenho de carbono. Considerando o fato de que no Brasil a remuneração não parece ser estabelecida com ênfase em desempenho alcançado (KRAUTER, 2009; DALMACIO; REZENDE; SLOMSKI, 2009; FERREIRA, 2012; VASCONCELOS; MONTE, 2013; ANJOS, 2016) é compreensível que a remuneração fixa possa exercer influência na motivação dos executivos para questões de sustentabilidade.

Os resultados para remuneração não-fixa (equações 5.2 e 6.2) mostraram-se mais apropriados para compreensão da influência dos incentivos monetários no desempenho de carbono das organizações. O modelo 5.2, apresenta um coeficiente negativo de 0,11 ($p\text{-value} < 0,01$) para a variável independente de remuneração não-fixa, o que significa dizer que um aumento de 1% na remuneração não-fixa dos executivos gera 0,11 pontos percentuais de redução nas emissões, o que representa um melhor desempenho de carbono. Portanto, a relação entre as variáveis foi inversa, onde o incentivo monetário contribuiu para melhor desempenho de carbono (redução de emissões), contrariando os resultados de Eccles *et al.* (2012).

Porém, a sensibilidade do desempenho de carbono à esse tipo incentivo revela também que uma redução desses incentivos pode acarretar em pior desempenho de carbono, como também mostram os resultados de Eccles *et al.* (2012) já que a motivação para o alcance de metas de redução poderia ser comprometida. No modelo 6.2, todas as variáveis independentes se mostraram estatisticamente significantes para explicar a relação entre o desempenho de carbono e a remuneração não-fixa dos executivos. O aumento da remuneração não-fixa em 1% gerou diminuição de 0,12% nas emissões de carbono. Portanto, esse resultado reforça a ideia de que metas socioambientais podem estar cada vez mais atreladas a remuneração não-fixa, ou variável (FREEMAN; WICKS; PARMAR, 2004; JAMALI, 2008), ainda que não se possa identificá-las com base na categorização até então adotada pela CVM.

Observa-se que a variável de controle Tam_{it} apresentou uma relação positiva a 1% de significância (com coeficiente estimado de 0,30 e 0,27 respectivamente) apenas em se tratando da análise com incentivos não fixos. O que significa dizer que em torno de 0,3% das variações do desempenho de carbono são explicadas pelo porte das empresas (VENTURA, 2013; AGUIAR; PIMENTEL, 2017). Aguiar e Pimentel (2017) mostram que empresas que pagam maior valor médio de remuneração são também as que obtêm maiores níveis de desempenho financeiro e de mercado, e, portanto, demonstram que a remuneração possui papel determinante na motivação dos executivos ao alcance de melhor desempenho (Latham, 2012; Porter & Lawler, 1968).

A variável $V_Mercado$ se mostrou estatisticamente significativa (0,08) para análise das variações no desempenho de carbono (p-value <0,05). Ainda que o coeficiente não seja expressivo, esse resultado contraria os resultados de Matsumura, Prakash e Vera-Muñoz (2013), considerando que o aumento do valor de mercado em 1 ponto percentual implica em 0,08 ponto percentual de aumento nas emissões de carbono, configurando uma relação positiva entre essas variáveis. Esse resultado pode indicar a necessidade de se estabelecer de forma mais eficiente, metas de emissões atreladas à remuneração dos executivos (HOPWOOD; UNERMAN; FRIES, 2010). Matsumura, Prakash e Vera-Muñoz (2013) mostram que divulgação das emissões de carbono tem impacto positivo Valor de Mercado no longo prazo, o que tende a impactar positivamente a remuneração e conseqüentemente o desempenho de carbono, caso a motivação seja direcionada de forma eficiente (ECCLES et al., 2012), uma análise longitudinal com período maior, poderá futuramente, captar melhor essa relação.

A partir dos resultados apresentados, conclui-se que a relação negativa encontrada para $RNF_{i,t}$ (equações 5.2 e 6.2) revela que o aumento desses incentivos não fixos contribuem para um melhor desempenho de carbono, fato que contraria os resultados de Eccles *et al.* (2012). Além disso, tendo em vista que Anjos (2016) identificou queda em incentivos com perspectivas de longo prazo nos anos de 2012 a 2014, esse fator pode ter contribuído para aumento das emissões no período e, conseqüentemente, pode ter havido diminuição de esforços e estratégias de redução de emissões, o que acarretou em um coeficiente explicativo não tão expressivo.

Apesar do fato de a remuneração mostrar-se capaz de explicar essa relação (modelos 5.2, 6.1 e 6.2), não se pode afirmar a existência de incentivos específicos para metas de redução de emissões dentro da remuneração desses executivos.

Assim, a relação entre desempenho de carbono e remuneração de executivos, categorizada em fixa e não-fixa mostrou-se melhor explicada pela remuneração não-fixa,

considerando-se tanto o poder explicativo (R^2 de 97%) dos modelos, como a significância estatística das variáveis explicativas.

Esse relacionamento mostra que a remuneração não-fixa e contemporânea tende a influenciar o desempenho de carbono contemporâneo das empresas, ou seja, geram motivação capaz de impactar as escolhas estratégicas dos executivos em questões de sustentabilidade e podem vir a contribuir para alinhamento de interesses entre agente e principal nas empresas brasileiras (HOPWOOD; UNERMAN; FRIES, 2010; DELMAS *et al.*, 2015). Portanto não se pode rejeitar a hipótese 1 proposta, de que a remuneração impacta o desempenho de carbono das organizações.

As 32 empresas analisadas no presente estudo pertencem a setores de impacto ambiental relevante, além do fato de que 18 delas são empresas cujas ações tem maior representatividade e liquidez da B3 (pois fazem parte do índice IBrX-50). Assim, pode-se dizer que os resultados encontrados mostram que os incentivos monetários, já incorporam questões relacionadas às mudanças climáticas ou metas de redução de emissões na remuneração não-fixa dos executivos.

3.5 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar a relação entre a remuneração dos executivos e o desempenho de carbono nas empresas brasileiras. A hipótese de pesquisa analisou se a remuneração dos executivos no período analisado é um fator determinante do desempenho de carbono contemporâneo das organizações brasileiras.

Metodologicamente, o desenho de pesquisa utilizou estatística descritiva e painel de dados para analisar um banco de dados original elaborado a partir de informações secundárias extraídas dos inventários de emissões de GEE, Formulário de Referência das empresas, no que se refere aos dados de remuneração de executivos e do banco de dados Economatica® para informações de Ativo Total e Valor de Mercado das empresas.

Os resultados mostram que as empresas brasileiras estão incentivando monetariamente seus executivos para o alcance metas de redução de emissão principalmente por meio da remuneração não-fixa, ainda que não seja possível delimitá-la na forma até então categorizada pela CVM.

Ainda que as variações explicadas pela remuneração no desempenho de carbono sejam pequenas (inferiores a 0,15%), pode-se verificar que a remuneração não-fixa já parece demonstrar participação importante na motivação dos executivos em metas de sustentabilidade medidas pelo desempenho de carbono.

Portanto, a partir dos resultados encontrados, há motivação do agente em cumprir metas de redução de emissões, ainda que não estejam explícitas nos pacotes de incentivos nas formas até então categorizadas pela CVM.

A remuneração não-fixa se mostra mais atrelada à metas de redução de emissões. A remuneração fixa se mostra capaz de explicar as alterações no desempenho de carbono, com a inclusão da variável *Valor de Mercado*, contudo não se pode inferir que existam metas definidas de redução de emissões na composição da mesma.

Os resultados apresentados mostram a existência de uma relação contemporânea entre remuneração e emissões de carbono. Dessa forma, ainda que os gestores sejam avaliados com base na sua gestão organizacional anterior (DEVERS *et al.*, 2007; ANJOS, 2016; AGUIAR E PIMENTEL, 2017), os resultados aqui apresentados para análise de desempenho de carbono, mostram significância estatística para a relação contemporânea entre as variáveis de interesse (remuneração e desempenho de emissões) e pode contribuir para o alinhamento de interesses nas organizações.

Assim, entende-se que no Brasil, as empresas parecem incorporar metas de redução de emissão e sustentabilidade na elaboração dos pacotes de incentivo dos executivos. Contudo, tais metas não demonstram alinhamento com metas de desempenho financeiros, dados os coeficientes baixos das variáveis explicativas.

As principais limitações do trabalho estão no tamanho da amostra (32 empresas), período de tempo (6 anos) e disponibilidade dos dados analisados. A delimitação da amostra se deu justamente em função dessa disponibilidade de dados tanto de Inventários de emissão de GEE quanto de dados de remuneração de executivos tendo em vista que no Brasil as informações concernentes à remuneração dos executivos só se tornou obrigatória para as empresas listadas em 2009, além de serem poucas e restritas, na forma até então categorizada pela CVM.

Essas limitações podem prejudicar a generalização dos resultados. Além disso, as divulgações de inventários de GEE são voluntárias e em alguns anos não estão disponíveis para algumas empresas cujas atividades são de impacto relevante para a pesquisa, como é o caso da Petrobrás.

Como pesquisa futura, sugere-se primeiramente considerar um maior número de empresas e uma maior dimensão de tempo. Além disso, uma análise do valor de mercado das empresas como variável dependente em relação ao desempenho de carbono defasado e à remuneração, a fim de se entender se o mercado precifica esse desempenho de carbono na avaliação das empresas.

Por fim, Hoffman (2005) afirma que há grande necessidade tanto de pesquisas e avaliações mais sistemáticas dos custos e benefícios decorrentes dessas reduções voluntárias de GEE. Portanto, um exame causal entre as estratégias empregadas, incluindo tanto incentivos monetários como não monetários para alcance de desempenho de carbono e financeiro de longo prazo pode ser de grande valia no entendimento desse tema.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. B. Sistemas de remuneração gerencial e orientação temporal dos gestores, 2009, 206 f, Tese (Doutorado) - Curso de Controladoria e Contabilidade, Departamento de Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- AGUIAR, A. B. DE; PIMENTEL, R. C. Remuneração de Executivos e Desempenho no Mercado Brasileiro: Relações Contemporâneas e Defasadas. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 21, n. 4, p. 545–568, jul. 2017.
- ALVAREZ, I. G. Impact of CO₂ Emission Variation on Firm Performance: CO₂ Emissions Variation and Firm Performance. **Business Strategy and the Environment**, v. 21, n. 7, p. 435–454, nov. 2012.
- ANJOS, L. C.M. Relações entre eficiência técnica das organizações e remuneração a executivos à luz dos impactos da motivação e sensibilidade da remuneração ao desempenho. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) —Programa Multi-institucional e Inter-Regional de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Universidade de Brasília, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, João Pessoa, 2016.
- ARENT, Douglas J. et al. Key economic sectors and services. **Climate Change 2014 Impacts, Adaptation and Vulnerability: Part A: Global and Sectoral Aspects**, p. 659-708, 2015.
- BALTAGI, Badi H.; WU, Ping X. Unequally spaced panel data regressions with AR (1) disturbances. *Econometric Theory*, v. 15, n. 6, p. 814-823, 1999.
- BALTAGI, B. H. *Econometric Analysis of Panel Data 3rd Edition* England JW & Sons. 2005.
- BLACCONIERE, Walter G.; PATTEN, Dennis M. Environmental disclosures, regulatory costs, and changes in firm value. **Journal of accounting and economics**, v. 18, n. 3, p. 357-377, 1994.
- BONNER, S. E.; SPRINKLE, G. B. The effects of monetary incentives on effort and task performance: theories, evidence, and a framework for research. **Accounting, Organizations and Society**. v. 27, p. 303-345, 2002.
- BRASIL. **Lei no 10.165, de 27 de dezembro de 2000**. Diário Oficial da União - Eletrônico, Brasília, DF, 9 jan. 2001. Seção 1, p. 1 (Retificação), 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10165.htm. Acesso em: 07 jan.2019.
- BRASIL. **Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm>. Acesso em: 16 nov. 2018.
- BURRITT, Roger; SCHALTEGGER, Stefan. Accounting towards sustainability in production and supply chains. *The British Accounting Review*, v. 46, n. 4, p. 327-343, 2014.

CHAKRABARTY, S.; WANG, L. Climate Change Mitigation and Internationalization: The Competitiveness of Multinational Corporations: Climate Change Mitigation and Internationalization: The Competitiveness of Multinational Corporations. **Thunderbird International Business Review**, v. 55, n. 6, p. 673–688, nov. 2013.

DHALIWAL, Dan S. et al. Voluntary nonfinancial disclosure and the cost of equity capital: The initiation of corporate social responsibility reporting. **The accounting review**, v. 86, n. 1, p. 59-100, 2011.

DECHOW, P. M.; SLOAN, R. G. Executive incentives and the horizon problem, *Journal of Accounting and Economics*. v. 14, p. 51-89, 1991.

DECI, E. L.; KOESTNER, R.; RYAN, R. M. A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivations. *Psychological Bulletin*. v. 125, n. 6, p. 627-668, 1999.

DEEGAN, C. Efficient management remuneration plan design: a consideration of specific human capital investments. **Accounting and Finance**. v. 37, p. 1 – 40, 1997.

DELMAS, M. A.; NAIRN-BIRCH, N.; LIM, J. Dynamics of Environmental and Financial Performance: The Case of Greenhouse Gas Emissions. **Organization & Environment**, v. 28, n. 4, p. 374–393, dez. 2015.

DEVERS, C. E. et al. Executive Compensation: A Multidisciplinary Review of Recent Developments. **Journal of Management**, v. 33, n. 6, p. 1016–1072, dez. 2007.

DEMIRAG, I. Short-term performance pressures: is there a consensus view? **The European Journal of Finance**, v. 1, n. 1, p. 41–56, mar. 1995.

DUARTE, Patrícia Cristina; LAMOUNIER, Wagner M.; TAKAMATSU, Renata Turola. Modelos econométricos para dados em painel: aspectos teóricos e exemplos de aplicação à pesquisa em contabilidade e finanças. In: **Congresso USP de Controladoria e Contabilidade**. 2007. p. 1-15.

ECCLES, R. G. et al. Pay for Environmental Performance: The Effect of Incentive Provision on Carbon Emissions. 7 dez. 2012.

FREEMAN, R. E.; WICKS, A. C.; PARMAR, B. Stakeholder Theory and “The Corporate Objective Revisited”. **Organization Science**, v. 15, n. 3, p. 364–369, jun. 2004.

GIBBONS, R. Incentives in Organizations. **Journal of Economic Perspectives**, v. 12, n. 4, p. 115–132, nov. 1998.

GOMEZ-MEJIA, L. R.; BERRONE, P.; FRANCO-SANTOS, M. (2014). **Compensation and organizational performance: Theory, research, and practice**. Routledge.

GOPALAN, R. et al. Duration of Executive Compensation: Duration of Executive Compensation. **The Journal of Finance**, v. 69, n. 6, p. 2777–2817, dez. 2014.

GRIFFIN, Paul A.; LONT, David H.; SUN, Estelle Y. The relevance to investors of greenhouse gas emission disclosures. **Contemporary Accounting Research**, v. 34, n. 2, p. 1265-1297, 2017.

HART, S. L.; AHUJA, G. DOES IT PAY TO BE GREEN? AN EMPIRICAL EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN EMISSION REDUCTION AND FIRM PERFORMANCE. **Business Strategy and the Environment**, v. 5, n. 1, p. 30–37, mar. 1996.

HEALY, Paul M.; PALEPU, Krishna G. Information asymmetry, corporate disclosure, and the capital markets: A review of the empirical disclosure literature. **Journal of accounting and economics**, v. 31, n. 1-3, p. 405-440, 2001.

HOFFMAN, A. J. Climate Change Strategy: The Business Logic behind Voluntary Greenhouse Gas Reductions. **California Management Review**, v. 47, n. 3, p. 21–46, abr. 2005.

HOPWOOD, A. G.; UNERMAN, J.; FRIES, J. (EDS.). **Accounting for sustainability: practical insights**. London ; Washington, DC: Earthscan, 2010.

HOSKISSON, R. E.; HITT, M. A.; HILL, C. W. L. Managerial Incentives and Investment in R&D in Large Multiproduct Firms. **Organization Science**, v. 4, n. 2, p. 325–341, maio 1993.

JAMALI, D. A Stakeholder Approach to Corporate Social Responsibility: A Fresh Perspective into Theory and Practice. **Journal of Business Ethics**, v. 82, n. 1, p. 213–231, set. 2008.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. **Journal of Financial Economics**, v. 3, n. 4, p. 305–360, out. 1976.

JENSEN, M. C.; MURPHY, K. J. Performance pay and top-management incentives. *The Journal of Political Economy*. v. 98, n. 2, p. 225-264, 1990.

JOHNSTON, Jason. Signaling social responsibility: On the law and economics of market incentives for corporate environmental performance. 2005.

KING, Andrew A.; LENOX, Michael J. Does it really pay to be green? An empirical study of firm environmental and financial performance: An empirical study of firm environmental and financial performance. **Journal of Industrial Ecology**, v. 5, n. 1, p. 105-116, 2001.

KLEIMEIER, S.; VIEHS, M. Carbon disclosure, emission levels, and the cost of debt. **Working Paper**, Maastricht University, The Netherlands, 2016.

LAMBERT, R. A. Contracting theory and accounting. **Journal of Accounting and Economics**. v. 32, p. 3-87, 2001.

LARRATE, M. A. R.; OLIVEIRA, F. N.; CARDOSO, A. S. Governança corporativa, remuneração dos gestores e produtividade da firma. dez. 2011.

LATHAM, Gary P. *Work motivation: History, theory, research, and practice*. Sage, 2012.

LEE, S.-Y. Corporate Carbon Strategies in Responding to Climate Change: Corporate Carbon Strategy. **Business Strategy and the Environment**, v. 21, n. 1, p. 33–48, jan. 2012.

LEWANDOWSKI, S. Corporate Carbon and Financial Performance: The Role of Emission Reductions: Corporate Carbon and Financial Performance. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 8, p. 1196–1211, dez. 2017.

LAWLER III, Edward E. **The Strategic Design of Reward Systems**. UNIVERSITY OF SOUTHERN CALIFORNIA LOS ANGELES CENTER FOR EFFECTIVE ORGANIZATIONS, 1982.

MASSON, R. T. Executive motivations, earnings and consequent equity performance. *Journal of Political Economy*. v. 79, n. 1, p. 1278-1292, Nov – Dez, 1971.

MATSUMURA, E. M.; PRAKASH, R.; VERA-MUÑOZ, S. C. Firm-Value Effects of Carbon Emissions and Carbon Disclosures. **The Accounting Review**, v. 89, n. 2, p. 695–724, mar. 2014.

MERCHANT, K. A.; STEDE, Wim A. Van der. **Management Control Systems: Performance, Evaluation and Incentives**. Harlow, England: 3rd edition, Prentice Hall, 2012.

MORREL, D. L. Employee perceptions and the motivation of nonmonetary incentives. *Compensation and Benefits Review*. v. 43, n. 5, p. 318-323, 2011.

PORTER, Lyman W.; LAWLER, Edward E. What job attitudes tell about motivation. *Harvard business review*, v. 46, n. 1, p. 118-126, 1968.

PRENDERGAST, C. The Provision of Incentives in Firms. **Journal of Economic Literature**, v. 37, n. 1, p. 7–63, mar. 1999.

SANDERS, Wm Gerard. Behavioral responses of CEOs to stock ownership and stock option pay. **Academy of Management journal**, v. 44, n. 3, p. 477-492, 2001.

SCOTT, W. R. **Financial accounting theory**. 5^a ed, Toronto: Pearson, 2011.

SLOAN, R. G. Accounting earnings and top executive compensation. **Journal of Accounting and Economics**. v. 16, p. 55-100, 1993.

THALER, R. H.; SUNSTEIN, C. R. Saving the planet. **Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness**, p. 185-198, 2009.

VASCONCELOS, A. F.; DO MONTE, P. A. A Remuneração de Executivos e o desempenho Financeiro das Empresas Brasileiras. **Registro Contábil**, v. 4, n 1, p. 1-18. 2013.

VENTURA, A. F. A. **Remuneração executiva, governança corporativa e desempenho: uma análise nas empresas listadas na BM&FBOVESPA**. 2013. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa Multiinstitucional e Inter-regional de Pós-graduação em Ciências Contábeis da Universidade de Brasília, Universidade Federal da Paraíba e

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (unb/ufpb/ufrn), Universidade de Brasília, João Pessoa, 2013.

WATTS, Ross L.; ZIMMERMAN, Jerold L. Towards a positive theory of the determination of accounting standards. **Accounting review**, p. 112-134, 1978.

WITTNEBEN, B. B. F.; KIYAR, D. Climate change basics for managers. **Management Decision**, v. 47, n. 7, p. 1122–1132, 31 jul. 2009.

ZIMMERMAN, Jerold L. The role of accounting in the twenty-first century firm. **Accounting and Business Research**, v. 45, n. 4, p. 485-509, 2015.

4 CONCLUSÃO GERAL

Essa dissertação teve como objetivo analisar o relacionamento entre o desempenho de carbono das empresas brasileiras mediante incentivos monetários concedidos aos executivos responsáveis pelo estabelecimento de metas e estratégias ambientais.

A literatura nacional sobre remuneração de executivos mostra que em torno 60% da remuneração desses gestores é fixa e portanto não depende de desempenho alcançado. Além disso, pesquisas nacionais anteriores mostram que a remuneração não-fixa se mostra vinculada a motivar o desempenho de curto prazo, ao contrário da literatura internacional. Portanto, a motivação para melhoria do desempenho de longo prazo tenderia a estar vinculada à outras remunerações e benefícios que não incluem remuneração fixa ou variável (ANJOS, 2016).

O desenho geral da pesquisa foi dividido em duas etapas, onde se delimitou dois artigos distintos porém correlacionados. Na investigação inicial de existência da relação entre a remuneração dos executivos e o desempenho de carbono em empresas brasileiras, verificou-se que o desempenho de carbono alcançado não é estatisticamente capaz de explicar as remunerações fixa e não-fixa da amostra. A remuneração mostrou-se melhor explicada pela remuneração aplicada no período anterior, o que concorda com resultados de pesquisas nacionais anteriores. Metodologicamente, utilizou-se estatística descritiva, correlação canônica e painel de dados para analisar um banco de dados original, elaborado a partir de informações secundárias extraídas dos inventários de emissões de GEE e dos Formulários de Referência das empresas.

O segundo artigo, teve como objetivo analisar as variáveis de forma inversa. Portanto verificou-se o caráter motivacional dos incentivos monetários concedidos aos gestores e seu impacto no desempenho de carbono das empresas. A hipótese de pesquisa consistiu em analisar se a remuneração contemporânea dos executivos é um fator determinante no desempenho de carbono contemporâneo das organizações brasileiras.

Metodologicamente, o desenho de pesquisa utilizou estatística descritiva e painel de dados para analisar um banco de dados original elaborado a partir de informações secundárias extraídas dos inventários de emissões de GEE, Formulário de Referência das empresas, no que se refere aos dados de remuneração de executivos e do banco de dados Economática® para informações de Ativo Total e Valor de Mercado das empresas. Os resultados mostram que as empresas brasileiras estão incentivando monetariamente seus executivos para o alcance metas de redução de emissão principalmente por meio da remuneração não-fixa, ainda que não seja possível classificá-la da maneira até então utilizada pela CVM.

Portanto, os resultados encontrados confirmam que a remuneração não-fixa dos executivos exerce motivação em metas de desempenho de carbono e esse desempenho está relacionado com o valor de mercado da firma. A partir de uma análise longitudinal com período maior, espera-se futuramente captar melhor essa relação, tendo em vista que a divulgação das emissões de carbono tende a impactar positivamente o Valor de Mercado no longo prazo, gerando efeitos positivos na remuneração e conseqüentemente levando a um melhor desempenho de carbono, caso a motivação seja direcionada de forma eficiente.

Portanto, não se pode dizer que a remuneração é definida com base em metas ou objetivos de desempenho de carbono, contudo, pode-se notar que a remuneração exerce influência no desempenho de carbono das empresas brasileiras, fato que pode contribuir para elaboração mais eficiente dos pacotes de incentivo visando metas ambientais.

Para pesquisas futuras, sugere-se analisar as estratégias empregadas para alcance de metas de desempenho de carbono de forma concomitante ao desempenho financeiro de longo prazo. Sugere-se ainda considerar um número maior de empresas e também de anos, além da inclusão de incentivos não monetários, para melhor entendimento do tema.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. B. DE; PIMENTEL, R. C. Remuneração de Executivos e Desempenho no Mercado Brasileiro: Relações Contemporâneas e Defasadas. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 21, n. 4, p. 545–568, jul. 2017.

ANJOS, L. C.M. Relações entre eficiência técnica das organizações e remuneração a executivos à luz dos impactos da motivação e sensibilidade da remuneração ao desempenho. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) —Programa Multi-institucional e Inter-Regional de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Universidade de Brasília, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, João Pessoa, 2016.

DALMACIO; F. Z.; REZENDE; A. J.; SLOMSKI, V. Análise sectorial das medidas de performance utilizadas nos contratos de remuneração dos gestores. **Universo Contábil**, v. 5, n. 3, p. 6-23, jul/set, 2009.

FERREIRA, Lucas Oliveira Gomes. Padrões e características da remuneração de executivos de empresas brasileiras de capital aberto. 2012.

FREEMAN, R. E.; WICKS, A. C.; PARMAR, B. Stakeholder Theory and “The Corporate Objective Revisited”. **Organization Science**, v. 15, n. 3, p. 364–369, jun. 2004.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. **Journal of Financial Economics**, v. 3, n. 4, p. 305–360, out. 1976.

JAMALI, D. A Stakeholder Approach to Corporate Social Responsibility: A Fresh Perspective into Theory and Practice. **Journal of Business Ethics**, v. 82, n. 1, p. 213–231, set. 2008.

MARCOVITCH, Jacques. As empresas e a legislação verde no Brasil. **A Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa e a Legislação Brasileira**, p. 2.