

FUNDAÇÃO ESCOLA DE COMÉRCIO ÁLVARES PENTEADO

FECAP

CENTRO UNIVERSITÁRIO ÁLVARES PENTEADO

MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO

ALEXANDRE RAFAEL BARBOSA CASTILHO

**A RELAÇÃO ENTRE ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO E
MITIGAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E
DESEMPENHO FINANCEIRO DE EMPRESAS BRASILEIRAS**

São Paulo

2021

ALEXANDRE RAFAEL BARBOSA CASTILHO

**A RELAÇÃO ENTRE ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO E
MITIGAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESEMPENHO
FINANCEIRO DE EMPRESAS BRASILEIRAS**

Artigo apresentado ao Programa de Mestrado em Administração, do Centro Universitário Álvares Penteado, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientadora: Profa. Dra. Simone Ruchdi Barakat

São Paulo

2021

FUNDAÇÃO ESCOLA DE COMÉRCIO ÁLVARES PENTEADO – FECAP
CENTRO UNIVERSITÁRIO ÁLVARES PENTEADO

Prof. Dr. Edison Simoni da Silva
Reitor

Prof. Dr. Ronaldo Fróes de Carvalho
Pró-Reitor de Graduação

Prof. Dr. Alexandre Garcia
Pró-Reitor de Pós-Graduação

FICHA CATALOGRÁFICA

C352r	<p>Castilho, Alexandre Rafael Barbosa</p> <p>A relação entre estratégias de adaptação e mitigação às mudanças climáticas e desempenho financeiro de empresas brasileiras / Alexandre Rafael Barbosa Castilho. - - São Paulo, 2021. 44 f.</p> <p>Orientadora: Profa. Dra. Simone Ruchdi Barakat</p> <p>Artigo (mestrado) – Fundação de Escola de Comércio Álvares Penteado – FECAP – Centro Universitário Álvares Penteado – Programa de Mestrado Profissional em Administração.</p> <p>1. Sustentabilidade. 2. Empresas – Finanças – Brasil. 3. Mudanças climáticas – Aspectos estratégicos.</p> <p style="text-align: right;">CDD: 658.15</p>
-------	---

ALEXANDRE RAFAEL BARBOSA CASTILHO

**A RELAÇÃO ENTRE ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO E MITIGAÇÃO ÀS
MUDANÇAS CLIMÁTICAS E DESEMPENHO FINANCEIRO DE EMPRESAS
BRASILEIRAS**

Artigo apresentado ao Centro Universitário Álvares Penteado, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração.

COMISSÃO JULGADORA:

Profa. Dra. Keysa Manuela Cunha de Mascena.
Universidade de Fortaleza – UNIFOR

Prof. Dr. Alexandre Sanches Garcia.
Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado – FECAP

Profa. Dra. Simone Ruchdi Barakat.
Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado – FECAP
Professora Orientadora – Presidente da Banca Examinadora

São Paulo, 26 de fevereiro de 2021.

Dedicatória

À minha mãe Maria Luiza, ao meu pai Ademir,
à minha sobrinha Laura e à minha irmã Ana Carolina.
Vocês são a minha base e a minha motivação para continuar progredindo.

Agradecimentos

Agradecimento especial à Profa. Dra. Simone R. Barakat, por ter me acompanhado desde a construção da ideia que originou este trabalho até a sua finalização. A sua dedicação, paciência e inúmeras contribuições foram essenciais e tenho a certeza de que eu não teria conseguido chegar neste resultado sem o seu apoio.

Aos membros da banca examinadora Profa. Dra. Keysa de Mascena e Prof. Dr. Alexandre Garcia, pela disponibilidade em participar da avaliação deste trabalho e pelas valiosas contribuições tanto na qualificação quanto na defesa.

Aos professores do Programa de Mestrado da FECAP, por terem compartilhado o conhecimento de uma forma brilhante.

Ao Prof. Dr. Edison Simoni da Silva que, em uma breve conversa, me incentivou a tomar a decisão de cursar o mestrado.

Agradeço aos meus colegas e amigos de mestrado, por todas as discussões, grupos de estudo aos sábados (seguidos de feijoada no boteco), pelas contribuições distintas a este estudo e pelos muitos desafios que enfrentamos juntos.

À Beatrice, pelas inúmeras ajudas durante este momento e para a elaboração desta dissertação.

Imensamente agradeço a minha família e os meus amigos, pela paciência e compreensão nas minhas ausências em diversas situações durante todas as etapas do mestrado.

A relação entre estratégias de adaptação e mitigação às mudanças climáticas e desempenho financeiro de empresas brasileiras.

Alexandre Rafael Barbosa Castilho

Mestre em Administração

E-mail: acastilho@arbc.com.br

Resumo

Este estudo avaliou a relação entre as estratégias de adaptação e mitigação das mudanças climáticas (EAMMC) e o desempenho financeiro corporativo. Para tanto, foram obtidos os dados secundários de 61 empresas participantes do processo de seleção do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da Bolsa de Valores do Brasil (B3), publicados durante o período de 2013 a 2019 e totalizando 249 observações. A pesquisa teve abordagem quantitativa e foi realizada por meio de uma análise multivariada pelo método de regressão de dados em painel. O diferencial deste estudo foi a utilização do questionário da dimensão Mudança do Clima para a construção de uma proxy para EAMMC. Os resultados mostraram uma relação positiva e estatisticamente significativa entre as EAMMC e o desempenho financeiro das empresas, indicando que a realização de estratégias para enfrentamento das mudanças climáticas realizadas pelas empresas pode trazer muitos benefícios, tanto sociais e ambientais quanto econômicos.

Palavras-chave: Mudanças climáticas. Sustentabilidade empresarial. Desempenho financeiro. Aquecimento global. *Environmental, Social and Governance* (ESG).

Abstract

This study evaluates the relationship between climate change adaptation and mitigation strategies (EAMMC) and corporate financial performance. For this purpose, secondary data were captured from 61 companies participating in the selection process of the Corporate Sustainability Index (ISE) of the Brazilian Stock Exchange (B3), published during the period from 2013 to 2019 and totaling 249 observations. The research had a quantitative approach and was carried out through a multivariate analysis using the panel data regression method. The novelty of this study was the use of the questionnaire on the Climate Change dimension to build a proxy for EAMMC. The results showed a positive and statistically significant relationship between the EAMMC and the company's financial performance, indicating that the adoption

of strategies for companies' responses to climate change can bring many benefits, not only social and environmental but also economic.

Keywords: Climate change. Corporate sustainability. Financial performance. Global Warming. Environmental. Social and Governance (ESG).

1 Introdução

De todos os desafios enfrentados pela humanidade, nenhum é mais profundo que as mudanças climáticas. A temperatura média da terra atualmente é estimada em 1 °C acima do que era no período pré-industrial e vem aumentando cerca de 0,2 °C por década (Mann, 2014). Há cada vez mais frequentes e intensos eventos climáticos, mudanças nos padrões de chuvas e secas, comunidades e ecossistemas danificados e aumento do nível do mar, segundo o *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* (2018).

Alterações ambientais dessa magnitude não possuem precedentes, e cientistas acreditam que um futuro no qual a temperatura da terra continue elevando seja incompatível com a civilização humana (New, Liverman, Schroder, & Anderson, 2011).

A Comissão Europeia identificou o tema mudanças climáticas como uma megatendência, que irá promover alterações em nosso sistema econômico (European Commission [EC], 2020). O Fórum Econômico Mundial, sediado em Davos, teve como parte de sua agenda de 2021, o tema mudanças climáticas, discutindo assuntos como emissão de gases de efeito estufa (GEE), degelo, aumento do nível dos oceanos e elevando a temperatura da superfície terrestre (World Economic Forum [WEF], 2021).

Aquecimento global é um termo que se refere aos efeitos que as atividades humanas geram no clima, em particular devido à queima de combustíveis fósseis e desflorestamento em larga escala, que levam a emissões de grandes quantidades de GEE que, por sua vez, ocasionam mudanças climáticas (Houghton, 2005). A necessidade de combater o aquecimento global é considerada urgente e ações coletivas, em nível global, são fundamentais para responder a ameaça das mudanças climáticas (Finke, Gilchrist, & Mouzas, 2016).

No início das discussões sobre mudanças climáticas acreditava-se que os gases, como o CO₂ emitidos pela indústria, seriam facilmente absorvidos pelo ambiente e, com isso, não causariam um impacto significativo no clima. Porém, atualmente é consenso que, além das fontes naturais, as atividades humanas também contribuem para as mudanças no clima *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)* (2014). Os setores e as empresas possuem um papel central para minimizar os impactos ambientais. Nesse contexto, o tema

sustentabilidade corporativa ganhou espaço no mundo prático e acadêmico nas últimas décadas e tornou-se um dos pontos de atenção das agendas de pesquisas acadêmicas e recomendações de práticas de gerenciamento das corporações (Bansal, 2002; Dyllick & Hockerts, 2002).

Apesar de as áreas de negócios e gestão serem historicamente criticadas por sua falta de engajamento com assuntos de mudanças climáticas (Linnenluecke, Griffiths, & Win, 2013), o crescimento do interesse da sociedade pela preservação do meio ambiente, aliado a razões econômicas, ecológicas e éticas de preservação do planeta, têm gerado esforços por parte das empresas em questões relacionadas à sustentabilidade, visando ações como a proteção da camada de ozônio, prevenindo mudanças climáticas e promovendo o uso vantajoso de água e energia, entre outros fatores (Gallego-Álvarez, García-Sánchez, & Vieira, 2014).

À medida que novas regulações e tratados internacionais surgem alinhando interesses governamentais e interesses sociais, a inclusão da pauta de mudanças climáticas nas agendas corporativas tornou-se também uma estratégia de negócio. As ações de enfrentamento das mudanças climáticas podem resultar num diferencial estratégico da empresa, que faça com que esta alcance a liderança em seu setor (Ekins, 2005; Hoffman, 2005). A busca pela sustentabilidade por parte das empresas pode ter um potencial gerador de vantagem competitiva, por meio de estratégias como ecoeficiência, engajamento com *stakeholders* e diferenciação de produtos e processos (Orsato, 2006).

A divulgação das ações de sustentabilidade corporativa adotadas pelas empresas pode desencadear a percepção dos *stakeholders* externos em relação ao desempenho das empresas, sendo considerada uma ferramenta gerencial diversificada para os *stakeholders*, com destaque para os investidores (Giannarakis, Zafeiriou, Arabatzis, & Partalidou, 2018; Neu, Warsame, & Pedwell, 1998). Algumas pesquisas sugerem que há investidores dispostos a aceitar um desempenho financeiro menor, desde que as organizações apresentem objetivos sociais e ambientais como parte de suas metas (Bauer & Smeets, 2015; Renneboog, Horst, & Zang, 2008). A PwC (antes denominada PricewaterhouseCoopers), em uma pesquisa com 1.344 *Chief Executive Officer* (CEOs) de 68 países, identificou que 74% dos entrevistados acreditam que publicar informações não financeiras (incluindo sustentabilidade) contribui para o sucesso de longo prazo da empresa e 69% deles concordam que "o objetivo dos negócios é equilibrar as necessidades de todas as partes interessadas" (PwC, 2014). Ainda, em 2020, a PwC entrevistou 1.581 CEOs de 83 territórios diferentes e obteve como resultado que 24% deles estão extremamente preocupados com as mudanças climáticas e os danos ambientais, o que representa um acréscimo de 5 pontos percentuais em relação ao ano de 2019. O tema mudanças climáticas aparece entre as 15 maiores preocupações dos CEOs em 2020 (PwC, 2020).

Na área acadêmica, diversas contribuições científicas investigaram as possíveis vantagens competitivas de empresas que incluem o enfrentamento às mudanças climáticas em suas práticas de negócios, mais especificamente, analisando a relação entre a adoção e a divulgação de estratégias de mudanças climáticas e o desempenho financeiro (Alsaifi, Elnahass & Salama, 2019; Secinaro, Brescia, Calandra & Saiti, 2020). Esses estudos trazem uma importante colaboração à literatura de sustentabilidade corporativa ao estudar um tema singular dentro de uma discussão mais ampla sobre o tema. As estratégias corporativas de sustentabilidade são tratadas, muitas vezes, de forma muito geral e abrangente, o que pode dificultar a capacidade de consolidar conhecimentos sobre o tema. Estudos específicos sobre estratégias de adaptação e mitigação às mudanças climáticas podem trazer maior profundidade ao debate e contribuir com o entendimento da complexa relação entre sustentabilidade corporativa e desempenho financeiro. Contudo, contribuições como essas ainda são escassas no Brasil.

Diante disso, o presente trabalho busca investigar a relação entre estratégias de adaptação e mitigação às mudanças climáticas e desempenho financeiro de empresas brasileiras. Para atingir esse objetivo, foi realizada uma pesquisa com dados sobre as práticas de adaptação e mitigação às mudanças climáticas, assim como dados financeiros de 61 empresas que participaram do processo de seleção do Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da B3 (Bolsa de Valores do Brasil), no período de 2013 a 2019, totalizando 249 observações.

2 Revisão da Literatura

2.1 Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade corporativa

Registros datados do século XVIII mostram o conceito de sustentabilidade que foi utilizado inicialmente pela silvicultura, sob o significado de que nunca se deve colher mais do que a floresta consegue produzir em sua renovação (Wiersum, 1995). Desde então, o termo tem sido usado por diversos estudiosos, tornando-se uma política pública global, em 1972, com a publicação do *Limits to Growth*, que é um relatório do Clube de Roma que aborda a existência de um limite para o crescimento econômico, devido à interdependência entre o aumento populacional e a deterioração do meio ambiente.

Esse relatório foi criticado por economistas que acreditavam que o progresso tecnológico, juntamente com os mecanismos de mercado seriam capazes de superar a degradação ambiental. Esse debate se manteve por décadas, sendo a sua resolução o objetivo principal de diversas ciências e políticas socioeconômicas. Entretanto, apesar de toda a atenção

recebida, o tema sustentabilidade e as complexas ligações entre os diferentes aspectos ecológicos, econômicos, sociais e políticos ainda permanecem pouco entendidos (Gardner, 2004).

Em 1987, a *UN's World Commission for Environment and Development (WCED)* (1987) divulgou o relatório “*Our Common Future*”, no qual definiu “crescimento sustentável” como o avanço que consegue superar as necessidades do momento, sem impedir que uma próxima geração consiga resolver suas próprias necessidades.

Tal conceito implica que o progresso deve ter limites, não de maneira incondicional, mas limites impostos pelo estado atual da tecnologia, organização social e recursos ambientais, além da capacidade de os ecossistemas absorverem os efeitos da ação humana. Tanto a tecnologia quanto as organizações sociais devem ser gerenciadas e aprimoradas para viabilizar novos ciclos de crescimento econômico (WCED, 1987).

Outra definição de desenvolvimento sustentável foi elaborada pelo *International Institute for Environment and Development (IIED)*, que estabelece que o desenvolvimento sustentável seja baseado na identificação de três sistemas básicos, sendo eles os sistemas de recursos ambientais, o econômico e o social (Mebratu, 1998).

Um sistema ecológico de desenvolvimento sustentável deve manter estáveis os recursos biológicos e físicos, evitando exploração excessiva de recursos renováveis ou esgotamento de recursos não-renováveis. Isso inclui a manutenção da biodiversidade, estabilidade atmosférica e outras funções do ecossistema não classificadas normalmente como recursos econômicos.

Um sistema econômico sustentável deve ser capaz de produzir mercadorias e serviços de forma contínua e evitar desequilíbrios setoriais extremos, que possam prejudicar o fornecimento de produtos. O sistema social visa manter a estabilidade social e cultural. A preservação da diversidade cultural, o melhor uso do conhecimento e as práticas de sustentabilidade devem ser levados em consideração (Munasinghe, 1993).

Desse conceito mais amplo de sustentabilidade surgiu o conceito de sustentabilidade corporativa, que foi moldado por meio de uma série de influências políticas, públicas e acadêmicas ao longo do tempo. Com base na definição de desenvolvimento sustentável do WCED, bem como nas influências da literatura sobre estratégia e gestão, surgiram várias definições subsequentes de sustentabilidade em relação às organizações, também conhecidas como sustentabilidade corporativa (Linnenluecke & Griffiths, 2010).

De acordo com Marrewijk (2003), a sustentabilidade corporativa é representada pelas atividades voluntárias das empresas e organizações, que demonstram a inclusão de aspectos sociais e ambientais em suas operações de negócios e interações com os *stakeholders*. Para

Bergman, Bergaman e Berger (2017), a sustentabilidade corporativa refere-se a uma estratégia e a uma abordagem de negócios sistemática que levam em consideração o impacto social e ambiental de longo prazo, de todos os comportamentos economicamente motivados de uma empresa, nos interesses de seus consumidores, funcionários, proprietários e/ou acionistas.

O conceito de sustentabilidade corporativa é considerado um assunto ainda em aberto, carente de uma teoria mais definitiva e com muitas possibilidades de enriquecimento. No entanto, as organizações interessadas em uma gestão mais responsável socialmente, encontram na literatura algum suporte à roteirização de suas ações e à evolução de suas competências neste tema (Dyllick & Hockerts, 2002; Hart, 1997). Tais competências podem ser descritas como um conjunto de atividades que na relação com os *stakeholders* somam aspectos ambientais e sociais aos econômicos (Elkington, 1994; Marrewijk, 2013; Slaper & Hall, 2011).

Com objetivo de fornecer um modelo prático de gestão da sustentabilidade, na primeira metade dos anos 90, foi proposta uma nova estrutura para as empresas avaliarem seus resultados, não se limitando apenas aos indicadores financeiros, mas incluindo, também, indicadores das dimensões ambientais e sociais, o chamado *Triple Bottom Line* (TBL) (Elkington, 1994; Slaper & Hall, 2011).

Esse modelo tem sido amplamente utilizado pelas empresas como um modelo de interpretação da sustentabilidade corporativa, embora cada uma dessas dimensões represente um grande desafio (Barakat, Sanches, MacLennan, Polo, & Oliveira, 2016).

O TBL foi criado por John Elkington, e sua estrutura tem como foco os resultados de investimentos abrangentes em relação ao desempenho inter-relacionado de lucro, pessoas e planeta, criando assim, valores para as três dimensões. O TBL, tendo como um de seus principais valores a sustentabilidade, se tornou atraente para as empresas, devido ao acúmulo de evidências de maior lucratividade num longo prazo (Slaper & Hall, 2011).

A ideia central do *Triple Bottom Line* (TBL) é que as empresas devem conferir pesos equivalentes para essas três dimensões propostas, a fim de obterem sucesso. (Norman & MacDonald, 2004) Tal forma de reportar seus resultados faz com que as organizações sejam desafiadas a implementar estratégias que as direcionem para um desenvolvimento sustentável. Assim, as empresas passaram a apresentar seus resultados apontando seus desempenhos ambientais e sociais junto aos desempenhos financeiros, que são mostrados nos relatórios abertos à comunidade (Isenmann, Bey & Welter, 2007).

Não há um método padrão para o cálculo dos pesos de cada uma das dimensões do TBL, nem mesmo um padrão universal de quais medidas compreendem cada uma de suas categorias.

Dessa forma, o relatório de resultados pode ser adaptado e estruturado de acordo com as diferentes entidades, projetos, políticas ou fronteiras geográficas.

Para Baumgartner e Ebner (2010), já existem várias abordagens que determinam os aspectos da sustentabilidade corporativa e os mais relevantes podem ser divididos em subclasses que englobam os três pilares do TBL.

A dimensão econômica de sustentabilidade corporativa refere-se à “tecnologia e informação”, “colaboração”, “gerenciamento de conhecimento”, “processos”, “compras” e “relatórios de sustentabilidade”. Na Tabela 1, cada uma das subclasses é mostrada em detalhes.

Tabela 1
Subclasses da dimensão econômica

Subclasse	Descrição
Inovação e Tecnologia	Esforço em sustentabilidade relacionado ao setor de pesquisa e desenvolvimento, de modo a reduzir impactos ambientais de novos produtos e atividades do negócio. Uso das melhores tecnologias disponíveis e tecnologias ambientais integradas, concentração em produção limpa e tecnologias de emissão zero.
Colaboração	Boa cooperação e adequada colaboração com entre parceiros de negócios. Trabalhar em programas e rede de contatos comuns com produtos e tecnologias inovadoras. Troca de informação e conhecimento.
Gerenciamento de Conhecimento	Atividades e abordagens para manter conhecimentos relacionados à sustentabilidade na organização. Métodos para planejar, desenvolver, organizar, manter, transferir, aplicar e medir conhecimentos específicos e melhorar a base do conhecimento organizacional existente.
Processos	Processos e papéis claros são definidos de forma que as atividades do negócio sejam conduzidas eficientemente e que cada colaborador saiba o que a organização espera dele (também em relação à sustentabilidade). Adaptação do processo de gerenciamento das necessidades de sustentabilidade, a fim de implementar sustentabilidade corporativa sistematicamente. Integração da sustentabilidade nos negócios do dia a dia.
Compras	Levar em conta o assunto sustentabilidade no momento da compra. Conscientização e consideração da sustentabilidade nas questões relacionadas à organização, bem como ao longo da cadeia de abastecimento. Relacionamento com fornecedores mantendo foco na sustentabilidade.
Relatórios de Sustentabilidade	Analisar e reporta questões relacionadas à sustentabilidade nos relatórios da empresa, seja em um relatório único para sustentabilidade ou integrado ao relatório corporativo.

Nota. Fonte: Adaptado de “Corporate sustainability strategies: Sustainability profiles and maturity levels. Sustainable Development” de R. J. Baumgartner e D. Ebner, 2010.

Para os aspectos ambientais, as subclasses são: “recursos”, “emissão no ar”, “emissão na água”, “emissão no solo”, “resíduos e resíduos perigosos”, “biodiversidade” e “questões ambientais do produto”. Todos seguem descritos detalhadamente na Tabela 2.

Tabela 2
Subclasses da dimensão ambiental

Subclasse	Descrição
Recursos	Uso de recursos renováveis, não renováveis e energia pela organização, além de recursos recicláveis.
Emissões no ar	Emissão de poluentes no ar devido a atividades da organização.
Emissões na água	Emissão de poluentes na água devido a atividades da organização.
Emissões no solo	Emissão de poluentes no solo devido a atividades da organização.
Resíduos e resíduos perigosos	Eliminação de resíduos ou resíduos perigosos devido a atividades da organização.
Biodiversidade	Impacto na biodiversidade devido a atividades da organização.
Questões ambientais do produto	Aspectos ambientais do produto ao longo de todo seu ciclo de vida.

Nota. Fonte: Adaptado de “Corporate sustainability strategies: Sustainability profiles and maturity levels. *Sustainable Development*” de R. J. Baumgartner e D. Ebner, 2010.

Para os aspectos sociais, as subclasses são: “governança corporativa”, “motivação e incentivos”, “saúde e segurança” e “desenvolvimento do capital humano”, que estão descritos detalhadamente na Tabela 3.

Tabela 3
Subclasses da dimensão social

Subclasse	Descrição
Governança Corporativa	Transparência em todas as suas atividades, a fim de aprimorar o relacionamento com seus <i>stakeholders</i> . Dar uma visão de todos os dados relevantes; seguir as regras dos mercados (de ações) sobre governança corporativa e definir responsabilidades e comportamento do conselho.
Motivação e Incentivos	Envolvimento ativo e exemplar de gestão em tópicos de sustentabilidade para funcionários. Conscientização das necessidades, reivindicações e fatores de motivação dos funcionários, visando implementar a sustentabilidade de maneira suficiente na organização, devido ao suporte da gestão para agir de forma sustentável (por exemplo, tempo, dinheiro, recursos). Desenvolvimento de incentivos e sistemas de recompensa (monetários, não monetários).
Saúde e Segurança	Garantia de que não haja riscos de saúde e segurança quando do trabalho na organização e que não ocorra, em tempo algum, qualquer impacto negativo na saúde física dos funcionários; que estes cumpram os programas disponibilizados para que evitem os perigos e se mantenham saudáveis. (por exemplo, em países em desenvolvimento).
Desenvolvimento do Capital Humano	Desenvolvimento de capital humano para questões relacionadas à sustentabilidade, por meio de programas específicos, como educação permanente, mentoria ou treinamento. Ampla educação multifuncional (enriquecimento e ampliação de empregos) para se tornarem conscientes dos diferentes desafios da sustentabilidade corporativa.

Nota. Fonte: Adaptado de “Corporate sustainability strategies: Sustainability profiles and maturity levels. *Sustainable Development*” de R. J. Baumgartner e D. Ebner, 2010.

Marrewijk e Marco (2003) apontam que a sustentabilidade corporativa está intimamente relacionada à Responsabilidade Social Corporativa (RSC). Neste contexto, as atividades empresariais devem ser capazes de demonstrar a inclusão de aspectos sociais e ambientais simultaneamente. De acordo com os autores, as ações de sustentabilidade das empresas podem ser interpretadas por meio de cinco dimensões: (i) orientadas para a conformidade – em que a sustentabilidade corporativa visa proporcionar bem estar à sociedade, dentro dos limites legais, sendo a atividade interpretada como uma obrigação moral que deve ser seguida; (ii) orientada à lucratividade – em que a integração de aspectos éticos, sociais e ambientais só ocorre caso contribuam positivamente para os resultados financeiros da empresa, sendo a atividade interpretada como movida por fontes de vantagens competitivas; (iii) preocupação com a sociedade – em que as iniciativas socioambientais devem ir além da obrigação legal e da necessidade de ganhos econômicos, sendo a atividade interpretada como algo de extrema importância que deve ser considerada; (iv) sinérgica – quando as soluções criam valores nas três dimensões de modo que todos os *stakeholders* ganhem, sendo a atividade interpretada como premissa inevitável para alcançar o sucesso; (v) holística – integração da sustentabilidade em todos os aspectos da organização, visando alcançar as metas da organização, contribuindo para a vida de todos os *stakeholders*, agora e no futuro, sendo a atividade interpretada como uma percepção de que essa é a única alternativa, já que as organizações e as pessoas do mundo estão inter-relacionadas.

2.2 A Relação entre desempenho em sustentabilidade e desempenho financeiro

Assim como não há um consenso quanto ao conceito de sustentabilidade corporativa e as teorias que embasam as pesquisas sobre o assunto, também não é unânime a existência de uma relação positiva entre Desempenho Corporativo em Sustentabilidade (em inglês *Corporate Sustainability Performance* – CSP) e Desempenho Financeiro Corporativo (em inglês *Corporate Financial Performance* – CFP), (Gallego-Álvarez et al., 2014; Hussain, Rigoni & Cavezzali, 2018; Orsato, 2006).

Hussain et al. (2018) buscaram aumentar a compreensão da relação de desempenho em sustentabilidade e desempenho financeiro, ao analisar o conteúdo dos relatórios de sustentabilidade das 100 empresas com melhor desempenho nos Estados Unidos segundo a Revista Fortune. Os resultados mostraram que empresas que investem mais em sustentabilidade são caracterizadas por uma visibilidade excepcional e performam melhor.

Um estudo com o uso do método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e da Variável Instrumental (2SLS do inglês *Two Stage Least Squares*) analisou como a

responsabilidade ambiental tem influência em indicadores financeiros – em especial o Retorno sobre Patrimônio Líquido (ROE) e o Retorno sobre os Ativos (ROA) – para empresas sul-coreanas.

A variável utilizada como *proxy* de responsabilidade ambiental foi um composto extraído do *Korea Corporate Governance Service*, instituição que fornece dados profissionais relacionados a ações ambientais, sociais e de governança corporativa no mercado Sul-Coreano. Como resultado, foram encontrados valores estatisticamente significantes de uma relação positiva entre os indicadores de responsabilidade ambiental e financeiros. Assim, foi possível concluir que empresas que possuem responsabilidade ambiental podem ter resultados financeiros superiores (Lee, Cin, & Lee, 2014).

Com o objetivo de analisar a influência do ambiente externo na relação entre CSP e CFP, Garcia e Orsato (2020) testaram a hipótese baseada na diferença institucional de que países emergentes, quando comparados com desenvolvidos, tendem a priorizar o acúmulo de capital, ao invés de investimentos alinhados com a sustentabilidade e seus potenciais benefícios estratégicos. Com uma amostra de 2.165 empresas e um período de sete anos, os autores confirmaram tal hipótese.

Apesar da grande quantidade de estudos existentes e que buscam analisar a relação entre sustentabilidade corporativa e desempenho financeiro, os métodos de pesquisa e dados utilizados, bem como os resultados obtidos, são muito distintos, não sendo possível definir se essa relação é positiva, negativa ou neutra (Orlitzky, Schmidt, & Rynes, 2003).

Um dos motivos para a diversidade nos achados sobre a relação entre CSP e CFP pode ser o fato de os estudos adotarem uma perspectiva muito ampla para sustentabilidade corporativa, abrangendo aspectos diversos, conforme itens mostrados nas Tabelas 1, 2 e 3. Nesse sentido, torna-se necessária a realização de estudos que tratem de temas mais específicos da sustentabilidade, como as mudanças climáticas, visando trazer novas evidências para o entendimento da complexa relação entre sustentabilidade corporativa e desempenho financeiro.

2.3 A relação entre estratégia de mudanças climáticas e desempenho financeiro

Existem empresas que ignoram a gravidade do risco das mudanças climáticas, negligenciando políticas eficazes de contramedida a mudanças climáticas. Embora enfrentar esses riscos represente um desafio, existe também uma oportunidade para as empresas, uma vez que lidar com os riscos e fatores de mudanças do clima se tornou um relevante indicador de responsabilidade social corporativa (Sun, Yang, Huang, & Zou, 2020).

De maneira alternativa, outras empresas buscam responder às mudanças climáticas por meio da estratégia da mitigação de ações que contribuem com o aquecimento global, focando na redução das emissões de GEE, em especial na emissão de dióxido de carbono. Junto a mitigação, existe a estratégia da adaptação aos efeitos da mudança climática, que cada negócio precisa buscar para lidar com os desafios promovidos por tais mudanças (Linnenluecke, Griffiths, & Winn, 2012).

As adaptações às mudanças climáticas elaboradas por uma empresa dependem do contexto atual da organização e do seu setor de atuação. O uso de ferramentas como aprendizagem organizacional, que contribui com a aquisição de conhecimentos necessários à definição de estratégias de adaptação, bem como à interação com outras empresas e governos, apresenta melhor resultado em relação a alternativas de elaboração de estratégias de adaptação individuais (Orsato, Barakat, & Campos, 2017).

As estratégias de redução de emissão de GEE dependem das características específicas das empresas e do processo industrial que define a natureza das emissões de GEE para cada uma delas (Cadez, Czerny, & Letmathe, 2018). Há quatro maneiras pelas quais as empresas buscam redução em seus níveis de emissão de GEE. A primeira é por meio de substituição de materiais cuja produção envolve a emissão de GEE, por materiais biodegradáveis ou recicláveis. A segunda alternativa envolve mudança na mistura de produtos produzidos, de modo que produtos à base de carbono sejam substituídos por produtos que contenham menos materiais poluentes. A terceira opção envolve a adoção de novas tecnologias, de preferência as de baixo carbono. A quarta possibilidade é referente a mudanças e melhorias nos processos industriais (Cadez, et al., 2018). Os aperfeiçoamentos processuais podem incluir o aumento da eficiência energética e a redução das emissões de GEE ou a substituição das fontes de energia existentes por combustíveis mais limpos e/ou menos intensivos em carbono (Abreu, Webb, Araújo, & Cavalcante, 2020).

Empresas que divulgam seus relatórios contendo políticas de mudanças climáticas têm sua legitimidade afetada de maneira significativa, ao aumentar sua credibilidade com os *stakeholders* (Hummel & Schlick, 2016). Dessa forma, a implementação de políticas visando adaptação e mitigação às mudanças climáticas, bem como a divulgação de relatórios com esses dados têm o potencial de trazer benefícios para as empresas que, por sua vez, podem ganhar credibilidade com seus *stakeholders* e consumidores, influenciando positivamente seus desempenhos financeiros.

Nesse contexto, alguns trabalhos acadêmicos buscaram analisar empiricamente essa relação. Em um estudo, foi avaliada a relação entre a existência de estratégias corporativas

relacionadas às mudanças climáticas, mais especificamente emissão de CO², com indicadores financeiros em empresas sul-coreanas. Foram definidas seis estratégias corporativas, com base no entendimento entre as diferenças de tamanho e o desempenho financeiro das empresas. Apesar da existência de relações positivas entre a estratégia e o tamanho da empresa, não foi possível encontrar evidências da relação de tais estratégias com seus desempenhos financeiros (Lee, 2011).

Gallego-Álvarez et al. (2014) analisaram se há uma relação estatisticamente significativa entre desempenho em estratégias organizacionais para mudanças climáticas e desempenho financeiro em tempos de crise. Foi utilizado como base o *Forbes Global 2000 Index* e o *Carbon Disclosure Project* da Revista Forbes, publicados no período de 2006 a 2009. Como resultado, foi encontrada uma relação positiva entre o desempenho ambiental, voltado para mudanças climáticas, e o desempenho financeiro.

Arslan-Ayaydin e Thewissen (2016) utilizaram a base KLD (*Kinder, Lydenberg, Domini & Co*), selecionando 1200 empresas, separadas entre empresas do setor de energia e outros segmentos, buscando estabelecer uma relação entre desempenho ambiental e recompensa financeira. Foi evidenciada uma relação em que empresas do setor de energia que possuem bons desempenhos ambientais, superam financeiramente as empresas do mesmo setor que não possuem um bom desempenho ambiental.

Também fazendo uso da base KLD, Lucas e Noordewier (2016) estudaram se a relação entre prática de gestão ambiental e desempenho financeiro depende da característica do setor enquanto emissor de poluentes (incluindo GEE). Analisando um total de 941 indústrias de capital aberto nos Estados Unidos, encontram que empresas que são consideradas “sujas”, ao implementarem práticas de gestão ambiental, apresentaram um aumento nos seus desempenhos financeiros, inclusive sendo um aumento superior ao de empresas consideradas “limpas”.

Abreu, Freitas e Rebouças (2017), levando em conta o ano base de 2013, num estudo realizado em 344 empresas do setor de energia descobriram que a maioria enfrentava incertezas com relação às mudanças climáticas e o comprometimento e a inviabilização de suas operações futuras. A pesquisa mostrou que empresas deste setor tendem a reconhecer a importância do tema e do relacionamento desse tema com os *stakeholders* e, com isso, apontam tendências de que as demandas dos *stakeholders* podem trazer melhorias se comparadas ao cenário de incertezas no estudo analisado em 2013.

Com relação à importância de divulgação das estratégias de mudanças climáticas a um público mais amplo, ou seja, abrangendo todos os *stakeholders* da empresa, Faria, Andrade e

Gomes (2018) estudaram 32 fatores apontados como determinantes na divulgação voluntária de informações sobre ações de mitigação das mudanças climáticas.

Tais fatores foram analisados por empresas brasileiras voluntárias participantes do *Carbon Disclosure Project* e por especialistas brasileiros no tema. Dentre os fatores analisados, 19 ficaram acima da média na escala do estudo e com significância estatística, enquanto 13 ficaram acima da média, mas sem significância estatística. Dentre os fatores com significância estão o desempenho econômico, a estratégia de mudanças climáticas, a participação no ISE e o setor de atuação, e sem significância estatística cita-se a comparabilidade entre setores e tamanho de empresa.

Utilizando uma amostra de 283 empresas que participam do *The European Union Emissions Trading System* (EU ETS), o mercado europeu que comercializa emissões de gases causadores do efeito estufa, para o período entre 2005 e 2012, Czerny e Letmathe (2017) buscaram entender as relações entre estratégias ambientais corporativas concernentes à redução voluntária da emissão de gases de efeito estufa e desempenho econômico-ambiental. A análise revelou que empresas que possuíam uma base tecnológica mais moderna melhoraram seus desempenhos na redução de gases de efeito estufa. Porém, não foi encontrada relação entre estratégias ambientais e desempenho econômico.

No contexto sul-africano, Ganda e Milondzo (2018) estudaram o desempenho financeiro (ROE, ROI e Retorno sobre as Vendas – ROS) de 63 empresas no ano de 2015 e como a intensidade de emissão de carbono possui relação com o desempenho financeiro por meio de uma regressão pelo MQO. Os pesquisadores encontraram uma relação estatisticamente significativa, confirmando a hipótese de que empresas que possuem elevada emissão de carbono tem um desempenho financeiro inferior quando comparado com empresas que possuem baixa emissão.

Já no contexto europeu, Giannarakis et al. (2018) buscaram identificar os determinantes da divulgação das práticas de adaptação e mitigação das mudanças do clima, usando como *proxy* o Índice de Liderança de Desempenho Climático (CPLI – *Climate Performance Leadership Index*, que utiliza dados *Carbon Disclosure Project* como parte da composição do índice), para 215 empresas do *European 500 Index*. Como resultado foi encontrado que empresas que possuem um melhor desempenho ambiental possuem uma divulgação positiva para as políticas de mudanças climáticas. Essas divulgações positivas se mostraram uma ferramenta gerencial eficaz para os *stakeholders*.

Utilizando como amostra as 100 principais empresas de capital aberto da Malásia, no ano de 2015, Ooi, Goh, Yeap e Loo (2018) buscaram relacionar o desempenho das empresas

em ações de mitigação das mudanças climáticas e o desempenho financeiro, por meio do método dos MQO. Foi encontrada uma relação estatisticamente significativa e positiva (ou seja, empresas que apresentaram melhores práticas de mitigação apresentaram melhor desempenho financeiro), em especial para empresas que possuem características de elevadas emissões de GEE e que possuem participação estrangeira em sua composição acionária.

Alsaifi et al. (2019) avaliaram se empresas que compõem o *UK FTSE 350* e adotaram de modo voluntário as políticas de controle de emissão de carbono, possuem uma relação positiva com o desempenho financeiro. Os pesquisadores atribuíram pontos para a variável ambiental recorrendo ao *Carbon Disclosure Project* como fonte e sua correlação com as políticas de controle de emissão de carbono das empresas. Os resultados indicaram uma relação positiva entre as variáveis ambientais e o desempenho financeiro das empresas avaliadas.

Examinando a relação entre estratégias de mudanças climáticas e o desempenho financeiro de empresas europeias cotadas em bolsa, Secinaro et al. (2020) utilizaram regressões multivariadas. Os resultados confirmaram que a adoção de práticas de mitigação aos efeitos das mudanças climáticas está positivamente relacionada ao desempenho financeiro.

Tabela 4

Resumo dos Indicadores, Fontes e Resultados da Revisão da Literatura

Indicador EAMMC	Indicadores Financeiros	Fonte amostra	Autor	Resultado da Relação
Emissão CO ²	ROI e ROE	<i>Carbon Disclosure Project</i> , website das empresas e jornais	Lee (2011)	Neutro
Emissão CO ²	ROA	Forbes Global 2000 Index e <i>Carbon Disclosure Project</i>	Gallego-Álvarez et al. (2014)	Positiva
Pontuação KLD	Desempenho ações	KLD	Arslan-Ayaydin e Thewissen (2016)	Positiva
Pontuação KLD	ROA	KLD	Lucas e Noordewier (2016)	Positiva
Redução Voluntária Emissões	ROA, ROE e EBIT	EU ETS	Czerny e Letmathe (2017)	Neutra
Emissão CO ²	ROE, ROS e ROI	<i>Carbon Disclosure Project</i>	Ganda e Milondzo (2018)	Positiva
<i>Climate Performance Leadership Index</i>	ROIC	<i>European 500 Index</i>	Giannarakis et al. (2018)	Positiva
Indicador desenvolvido com as divulgações de EAMMC	ROA e ROE	Relatórios anuais de resultado das empresas de capital aberto	Ooi et al. (2018)	Positiva

Continua

				Conclusão
Indicador EAMMC	Indicadores Financeiros	Fonte amostra	Autor	Resultado da Relação
Emissão CO ²	Índice desenvolvido pelos autores	UK FTSE 350	Alsaifi et al. (2019)	Positiva
CO ²	ROA, ROE, ROS e ROI	Iniciativa Global de Informação (GRI)	Secinaro et al Emissão. (2020)	Positiva

Considerando a revisão da literatura, não são abundantes os estudos no Brasil que buscam investigar a relação entre estratégias de adaptação e mitigação às mudanças climáticas e desempenho financeiro. A implementação de práticas de EAMMC possuem um efeito significativo no desempenho financeiro de uma empresa, pois determina a lucratividade baseada nos custos de produção relacionados a inovações ambientais, além de ser relevante o aspecto monetário na implementação de estratégias de adaptação e mitigação (Gallego-Álvarez, Segura, Martínez-Ferrero, 2014; Secinaro et al., 2020).

Diante disso e dos argumentos mostrados sobre os potenciais impactos positivos dessas estratégias no desempenho das empresas, o presente trabalho propõe a seguinte hipótese:

H1: A adoção de estratégias de adaptação e mitigação às mudanças climáticas está positivamente relacionada ao desempenho financeiro de empresas brasileiras.

3 Método

A presente pesquisa adota uma abordagem quantitativa com utilização de dados secundários. A pesquisa quantitativa é adequada em situações em que variáveis são medidas numéricas e a interação entre estas variáveis são analisadas através de métodos quantitativos, tais como a econometria e a estatística, podendo formular hipóteses e testar as mesmas (Santos & Parra, 2012). Os dados secundários são dados obtidos de outras fontes, tais como dados governamentais, pesquisas anteriores, dados de órgãos reguladores, entre outros.

3.1 Coleta de Dados

O Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE), criado em 2005, foi desenvolvido pela B3 (anteriormente denominada BM&FBovespa), e pela Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV-EAESP); conta com a parceria da ABC Associados para assuntos técnicos (empresa oriunda do Centro de Estudos em Sustentabilidade

da Fundação Getúlio Vargas e independente desde 2019) (Associados para Assuntos Técnicos [ABC], 2020).

O ISE indica o desempenho médio das cotações dos ativos de empresas que se comprometem com a sustentabilidade empresarial e estão dispostas a participar do processo de seleção para integrar a carteira teórica composta por até 40 ações. O índice é divulgado anualmente, de forma ampla, nas mídias especializadas e no *website* específico da instituição (Bolsa de Valores do Brasil [B3], 2020).

As empresas que, de maneira voluntária, desejam ingressar no ISE, precisam responder a sete questionários objetivos (com as dimensões Geral, Econômico-Financeira, Ambiental, Social, Governança Corporativa, Natureza do Produto e Mudança do Clima), para análise quantitativa (nota de acordo com as respostas), e qualitativa (análise dos documentos comprovando as respostas indicadas nos formulários), assegurada pela KPMG e, por fim, avaliação e decisão final de um conselho deliberativo. Deste modo, as informações coletadas são baseadas em “regras formais e estruturadas”, permitindo, assim, a padronização e a comparação das melhores práticas (Perrault & Clark, 2010; Sullivan & Gouldson, 2012).

Os questionários utilizados no presente estudo foram coletados do Índice de Sustentabilidade Empresarial no *website* da Bolsa de Valores do Brasil (B3) (2020), que disponibilizam as respostas das empresas que autorizaram suas divulgações no período de 2013 até 2019, contendo o nome da empresa que participou do processo e as respostas para cada pergunta de todos os questionários. Para a seleção das empresas avaliadas neste trabalho, além da exclusão de empresas do setor financeiro, foram excluídas 10 empresas em que os demonstrativos financeiros não estavam disponíveis para consulta nos sites da empresa ou no site dos atuais controladores em casos de empresas que foram vendidas eliminando um potencial de mais 39 observações para o estudo. Ainda, o regulamento do ISE prevê que empresas que não entraram no índice daquele período podem solicitar a não publicação de suas respostas. Ao todo são 61 empresas distintas que estão neste estudo, sendo que 17 são recorrentes durante o período analisado, gerando uma base com 305 observações antes da *winsorização*.

3.2 Mensuração das variáveis

3.2.1. Variável “estratégias de adaptação e mitigação às mudanças climáticas”

Neste estudo, foi utilizado o questionário de Mudança do Clima para desenvolver o indicador a ser aplicado como variável relacionada a Estratégias de Adaptação e Mitigação às Mudanças Climáticas (EAMMC). Foram analisadas todas as perguntas e alternativas do

questionário Mudança do Clima, para os períodos entre 2013 e 2019, e selecionados os itens alusivos ao tema GEE. Este material tem como objetivo identificar se a empresa possui uma agenda voltada à mitigação (redução das emissões de GEE), e à adaptação (gestão de riscos e oportunidades).

A cada ano, a B3 revisa as questões por meio de processo específico e foi observado que, ao longo dos sete anos avaliados neste estudo, houve questões que foram incluídas e outras extintas, portanto, foi necessário um trabalho de revisão e padronização das questões, para manter a integridade e a comparabilidade das respostas.

A B3 divulga em seu *website* as respostas de cada empresa, as quais possuem um valor binário para cada pergunta. Após devida padronização das questões, bem como considerando a conversão de alternativas com mais de uma opção de resposta em questões binárias, foi atribuído o valor “1” quando a empresa adota determinada política ou prática e “0” quando a empresa não adota tal política ou prática.

Na Tabela 5 são apresentadas as 20 questões definidas para o estudo. O desempenho de cada empresa foi calculado pela razão entre o número de questões em que a nota foi “1” e pelo número total de questões do período apurado. Um rápido exemplo: em um dado ano, no qual 20 práticas são avaliadas, uma certa empresa respondeu que adotava 10 práticas (nota “1” em 10 questões e “0” em outras 10), logo, a empresa recebe a nota 0,5 (ou 50%), no ano em questão.

Tabela 5

Questões utilizadas para Composição da Variável EAMMC

1	A empresa aderiu formal e publicamente a compromissos sobre redução, precificação e compensação de GEE?
2	A empresa divulga o inventário de emissões de GEE?
3	A empresa elabora inventário de emissão de GEE por escopo e o mantém atualizado?
4	A empresa possui metas de redução de emissões de GEE formalmente estabelecidas?
5	As metas de redução de GEE previamente estabelecidas, absolutas e/ou relativas, foram atingidas pela empresa, no último ano?
6	Existem processos e procedimentos específicos para a gestão de emissões de GEE relacionados a compras e contratações?
7	Existem processos e procedimentos específicos para a gestão de emissões de GEE relacionados à produção de bens ou prestação de serviços?
8	Existem processos e procedimentos específicos para a gestão de emissões de GEE relacionados a transporte e logística?

Continua

-
- 9 Existem processos e procedimentos específicos para a gestão de emissões de GEE relacionados a novos produtos, serviços e modelos de negócio?
 - 10 Existem processos e procedimentos específicos para a gestão de emissões de GEE relacionados à instalação, manutenção ou ampliação de empreendimentos ou processos?
 - 11 Existem processos e procedimentos específicos para a gestão de emissões de GEE relacionados à compra de energia?
 - 12 A empresa possui incentivos à inovação tecnológica e P&D para a redução de emissões de GEE na produção e comercialização de bens ou serviços?
 - 13 A empresa promove ações de sensibilização ou treinamento, voltados ao seu público interno e/ou outros públicos, referentes à mensuração e oportunidades de redução de emissões de GEE?
 - 14 É estabelecida remuneração variável (reajustes salariais diferenciados, bônus, prêmios) vinculada a metas de desempenho em gestão das emissões de GEE?
 - 15 A empresa pode comprovar a redução da emissão de GEE no último ano?
 - 16 A empresa elaborou, no período dos últimos três anos, ao menos um estudo de pegada de carbono de algum de seus produtos (bens ou serviços)?
 - 17 A empresa incorpora as emissões de GEE no processo de avaliação sistemática de aspectos e impactos ambientais de suas atividades?
 - 18 A empresa solicitou, nos últimos três anos, a pegada de carbono de algum produto (bem ou serviço) de algum fornecedor?
 - 19 A compensação e/ou a redução de emissões de GEE foram as principais estratégias da empresa para o atingimento das metas relacionadas às emissões de GEE?
 - 20 A empresa adota um preço interno para o carbono?

Nota. Fonte: Adaptado do Questionário “Mudança do Clima” do Índice de Sustentabilidade Empresarial - ISE B3, 2020.

3.2.2 Variáveis “dependente e de controle”

3.2.2.1 Variável dependente

Como variável dependente foi feito uso do ROA para medir o desempenho financeiro, sendo os dados extraídos do *software* Economatica, ou calculado a partir dos relatórios financeiros divulgados nos sites das empresas. A utilização do ROA para mensuração de desempenho financeiro é amplamente aceita na literatura de CSP e CFP (Barakat, Mascena, Sarturi, & Takenouchi, 2019; Busch & Lewandowski, 2018; Hussain et al., 2018; Lee, et al., 2014).

3.2.2.2 Variáveis de controle

Considerando que as variáveis dependentes do modelo são indicadores de desempenho financeiro, foram incluídas como variáveis de controle outras métricas que afetam o desempenho financeiro segundo a literatura revisada.

A variável “Tamanho da empresa” refere-se ao tamanho da empresa e foi calculada pelo logaritmo natural dos ativos. (Alsaifi, et al., 2019; Gallego-Álvarez, Segura, & Martínez-Ferrero, 2014) A variável “Crescimento da Receita Líquida” refere-se ao crescimento da receita líquida (Hussain et al., 2018; Secinaro et al., 2020). A variável “Alavancagem” é a alavancagem financeira calculada pela taxa Dívida Total dividida por Total do Ativo (Alsaifi, et al., 2019; Garcia & Orsato, 2020; Lee, et al., 2014). Os dados também foram extraídos do *software* Economatica, ou calculados a partir dos relatórios financeiros divulgados nos *websites* das empresas.

Ainda para controle, foram incluídas as variáveis *dummy* para setor de atuação da empresa, levando em conta o cadastro na B3 (disponível no *software* Economatica). Na Tabela 6 é apresentado um resumo das variáveis que foram utilizadas.

Tabela 6
Variáveis e referência

Variável	Descrição	Aplicação	Fonte	Referência
ROA	Retorno sobre o ativo calculado pelo lucro líquido dividido pelo ativo total	Dependente	Economatica e <i>websites</i>	Barakat et al. (2019); Busch e Lewandowski (2018); Hussain et al. (2018); Lee et al. (2014)
EAMMC	Pontuação das empresas no indicador desenvolvido	Explicativa	ISE B3 e adaptado pelo autor	Elaborado pelo autor
Alavancagem	Alavancagem financeira calculada pela dívida total dividida por ativo total	Controle	Economatica e <i>websites</i>	Alsaifi et al. (2019); Lee et al. (2014)
Crescimento da Receita Líquida	Crescimento da receita líquida (RL) calculado por $RL_{(t)}/RL_{(t-1)}-1$	Controle	Economatica e <i>websites</i>	Secinaro et al. (2020); Hussain et al. (2018)
Tamanho da Empresa	Logaritmo natural do total do ativo para medir o tamanho da empresa	Controle	Economatica e <i>websites</i>	Alsaifi et al. (2019); Gallego-Álvarez et al. (2014)

3.3 Modelo e análise dos dados

Atentando que a amostra possui várias empresas ao longo de sete anos de informações, o método de Dados em Painel (análise multivariada de dados por meio de regressão) é o mais adequado para o estudo e, no caso, um Painel não balanceado, posto que não são as mesmas

empresas em todos os períodos da amostra (Wooldridge, 2006). Para testar a relação entre desempenho em EAMMC e desempenho financeiro se propôs o seguinte modelo:

$$ROA_{it} = \alpha + \beta_1 EAMMC_{it} + \beta_2 Alavancagem_{it} + \beta_3 Crescimento da Receita Líquida_{it} + \beta_4 Tamanho da Empresa_{it} + \varepsilon_i \quad (1)$$

No modelo, o desempenho financeiro é regredido pela variável de desempenho em EAMMC. Este modelo não se propõe a ser um modelo preditivo ou indicar causalidade das variáveis, ele se limita a buscar uma relação entre regressando e regressores.

4 Apresentação dos Resultados

Esta seção está dividida em duas partes: Na primeira, são apresentadas as estatísticas descritivas das empresas participantes do estudo, da variável EAMMC e das variáveis de controle. Na segunda, são apresentados os resultados das regressões e os testes para validação dos modelos.

4.1 Estatística descritiva

Na Tabela 7 apresenta-se um resumo com os setores e sua participação em cada ano do estudo, no qual nota-se uma concentração nos setores de Energia Elétrica e Exploração de Rodovias com, aproximadamente, 70% das empresas participantes. Os demais setores, por serem pulverizados em diversas atividades, são agrupados como setor “Outros” neste trabalho.

Segundo o Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) (2020), em 2019 o setor de energia elétrica representou 19% do total de emissões de GEE do Brasil e o setor de transportes 9% do total, atrás apenas do “uso da terra” (desmatamento, por exemplo), com 44% e o agronegócio com 27% (SEEG, 2020).

Isso pode explicar a concentração setorial nos participantes no ISE, destacando a ausência de empresas do agronegócio. As próprias características das operações de geração e transmissão de energia elétrica exigem uma exposição a riscos ambientais específicos que não são comuns a outros setores, e cabe a este setor desenvolver práticas gerenciais e tecnológicas para se adaptar aos efeitos do clima e eventuais impactos ambientais (Arslan-Ayaydin & Thewissen, 2016).

Tabela7
Setores Participantes do Estudo

Setores	2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	Número de Empresas	% Total	Número de Empresas	% Total	Número de Empresas	% Total	Número de Empresas	% Total	Número de Empresas	% Total	Número de Empresas	% Total	Número de Empresas	% Total
Energia elétrica	19	57,6%	25	51,0%	24	51,1%	24	49,0%	16	42,1%	20	45,5%	16	35,6%
Exploração de Rodovias	5	15,2%	8	16,3%	8	17,0%	8	16,3%	8	21,1%	9	20,5%	10	22,2%
Outros	9	27,3%	16	32,7%	15	31,9%	17	34,7%	14	36,8%	15	34,1%	19	42,2%
Comércio	0	0,0%	3	6,1%	3	6,4%	3	6,1%	3	7,9%	3	6,8%	3	6,7%
Transporte Público	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	4,5%	2	4,4%
Telecomunicações	0	0,0%	0	0,0%	1	2,1%	2	4,1%	2	5,3%	2	4,5%	2	4,4%
Serviços financeiros diversos	1	3,0%	1	2,0%	1	2,1%	1	2,0%	1	2,6%	1	2,3%	2	4,4%
Madeira e papel	2	6,1%	3	6,1%	3	6,4%	3	6,1%	3	7,9%	2	4,5%	2	4,4%
Aluguel de carros	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,2%
Produtos de uso pessoal e de limpeza	1	3,0%	1	2,0%	1	2,1%	1	2,0%	1	2,6%	1	2,3%	1	2,2%
Petróleo gás e biocombustíveis	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,2%
Serviços médico e diagnósticos	0	0,0%	1	2,0%	1	2,1%	1	2,0%	1	2,6%	1	2,3%	1	2,2%
Químicos	0	0,0%	1	2,0%	1	2,1%	1	2,0%	1	2,6%	1	2,3%	1	2,2%
Alimentos processados	0	0,0%	1	2,0%	1	2,1%	1	2,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,2%
Construção civil	1	3,0%	1	2,0%	1	2,1%	1	2,0%	1	2,6%	1	2,3%	1	2,2%
Máquinas e equipamentos	1	3,0%	1	2,0%	1	2,1%	1	2,0%	1	2,6%	1	2,3%	1	2,2%
Previdência e seguros	1	3,0%	1	2,0%	0	0,0%	1	2,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Transporte	0	0,0%	1	2,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Material de Transporte	0	0,0%	0	0,0%	1	2,1%	1	2,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Água e saneamento	1	3,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Mineração	1	3,0%	1	2,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Total Geral	33	100,0%	49	100,0%	47	100,0%	49	100,0%	38	100,0%	44	100,0%	45	100,0%

Nota. “% Total” representa a frequência relativa com base na quantidade total de empresas contidas na base.

Na média, as empresas participantes do processo de seleção para o ISE melhoraram seus desempenhos na adaptação e mitigação aos impactos dos GEE. O setor de Energia Elétrica, por representar aproximadamente metade das observações, influencia diretamente o desempenho médio total, tendo uma evolução de 14,8 pontos percentuais de 2013 até 2019 (ou 3,2% de taxa de crescimento composto). As variações dos desempenhos dentro de um mesmo setor ocorrem devido a dois fatores: (i) a base de dados não é balanceada e (ii) as empresas possuem desempenhos diferenciados ao longo dos anos (um desempenho menor no primeiro ano de participação e um desempenho maior em período seguinte).

Quando isoladas as empresas que participaram em todos os anos da pesquisa, seus desempenhos melhoraram de 66,1%, em 2013, para 80,3%, em 2019, (14,2 pontos percentuais ou 2,6% de taxa de crescimento composto). Na Tabela 8 e Figura 1 são apresentados os desempenhos em EAMMC ao longo dos sete anos analisados.

Tabela 8
Desempenho EAMMC por setor

Setor	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Energia Elétrica	60,9%	65,4%	65,2%	66,8%	74,7%	70,6%	75,7%
Exploração de Rodovias	76,0%	82,5%	71,2%	71,1%	79,6%	79,6%	74,1%
Outros	62,8%	70,9%	72,5%	72,4%	82,3%	81,9%	77,4%
Total	63,7%	70,0%	68,5%	69,4%	78,5%	76,3%	76,0%
Total Comparável	66,1%	73,9%	71,5%	70,5%	79,5%	78,1%	80,3%

Nota. “Total” representa o número de empresas distintas ao longo do período (n = 61 empresas e “Total Comparável” representa as empresas que participaram de modo recorrente no período (n = 17).

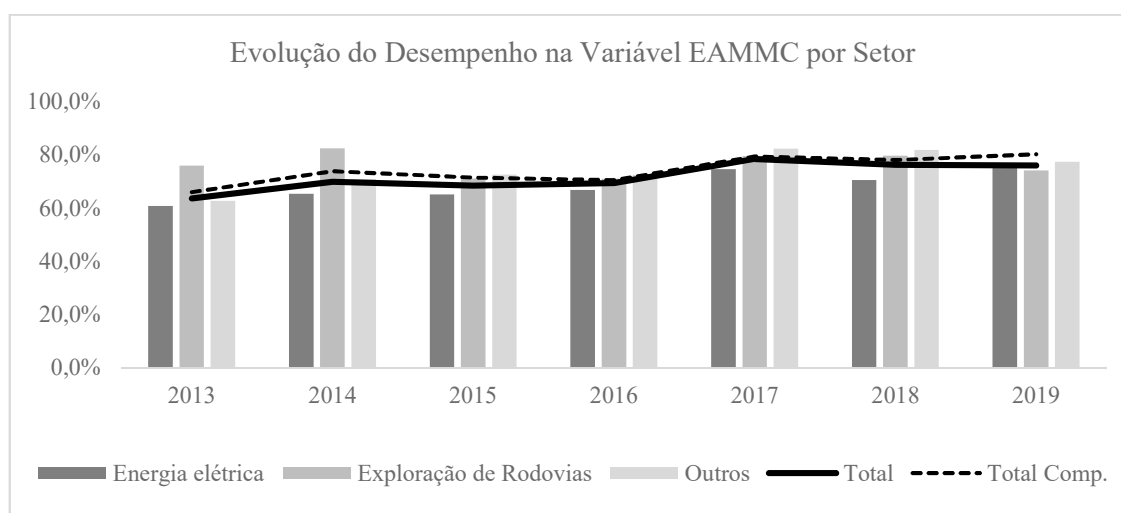


Figura 1. Desempenho EAMMC por setor.

Na Tabela 9 são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis de desempenho financeiro e desempenho em EAMMC, para uma amostra com 305 observações. Considerando que as variáveis “Crescimento da Receita Líquida” e “ROA” possuem um coeficiente de variação elevado, foi adotada a técnica de *winsorização* ao nível de 5% para retirar o efeito dos *outliers*. O percentil de 1% para *winsorização* não foi suficiente para retirar o efeito de *outliers* e acima de 5% seria muito elevado, devido ao número limitado de observações na base de dados.

Tabela 9
Estatística descritiva

Setores	Número de Observações	Variáveis	EAMMC	ROA	Alavancagem	Crescimento Receita Líquida	Tamanho da Empresa
Sem Winsorização	305	Média	0,72	4,37	41,00	0,13	15,96
		Mediana	0,72	4,47	39,03	0,07	16,19
		Desvio padrão	0,16	12,25	24,03	0,74	1,36
		Coef. variação	0,22	2,81	0,59	5,72	0,09
		Mínimo	0,13	-68,32	0,00	-0,87	12,75
		Máximo	1,00	50,14	210,60	12,10	20,65
Com Winsorização	249	Média	0,73	5,31	39,57	0,07	16,12
		Mediana	0,73	4,47	37,92	0,07	16,30
		Desvio padrão	0,16	5,40	21,26	0,12	1,27
		Coef. variação	0,22	1,02	0,54	1,57	0,08
		Mínimo	0,13	-7,51	0,00	-0,18	12,75
		Máximo	1,00	20,41	210,60	0,42	20,65

Nota. “Sem Winsorização” apresentam os valores obtidos sem tratamento. “Com Winsorização” apresentam os valores após *winsorização* a 5% para as observações mais elevadas e mais baixas.

Na Tabela 10 é apresentada a matriz de correlação das variáveis. Nenhuma correlação é superior a 0,5 ou inferior a -0,5. A relação entre EAMMC e ROA é positiva, mas sem significância estatística a 5%. Apenas em duas correlações encontrou-se significância: entre a variável “Alavancagem” e ROA, com uma correlação positiva, e entre “Tamanho da Empresa” e ROA, que é negativa para a amostra do presente estudo.

Tabela 10
Matriz de correlação

Variáveis	EAMMC	ROA	Alavancagem	Crescimento Receita Líquida	Tamanho da Empresa
EAMMC	0,00				
ROA	0,02	0,00			
Alavancagem	0,11	0,10 **	0,00		
Crescimento Receita Líquida	-0,04	0,07	-0,01	0,00	
Tamanho da Empresa	0,02	-0,28 **	-0,29	-0,06	0,00

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$ n=249

A análise dos Fatores de Inflação da Variância (VIF) apresentou resultados entre 1 e 2 para todas as variáveis explicativas, gerando um valor resultante de VIF inferior a 10, complementando os resultados obtidos na análise da matriz de correlação de ausência de multicolinearidade nas variáveis independentes.

4.2 Análise multivariada

Mediante o modelo de análise de dados em painel, é necessário executar o teste de Hausman para determinar a utilização do modelo entre Efeito Fixo ou Efeito Aleatório. Na sequência, caso o teste de Hausman indique que o modelo por efeito aleatório seja o mais adequado, é aplicado o teste de Breusch-Pagan para determinar se a análise será por MQO agrupado (*Pooled*) ou deve ser mantido o modelo por Efeitos Aleatórios. Para estes testes, é adotada a métrica de 5% de significância (p-valor), para rejeitar ou não rejeitar a hipótese nula de que o *Pooled* seja mais adequado. Na Tabela 11 são apresentados os resultados dos testes para o modelo proposto na sessão 3.2 deste trabalho.

Tabela 11
Testes de Hausman e Breusch-Pagan.

Variável Dependente	Desempenho Financeiro: ROA
Regressões	Regressão - EAMMC
Observações	249
Teste de Hausman (p-valor)	0,0012
Teste de Breusch-Pagan (p-valor)	0,0000

Para o teste de Hausman, a hipótese nula é que os efeitos individuais sejam aleatórios, e, dessa forma, a modelagem obtida por efeitos aleatórios ofereceria estimadores consistentes dos parâmetros. Quando utilizado 5% de significância, é rejeitada a hipótese nula e, como consequência, o modelo será analisado pelo modelo de Efeitos Fixos. Com base neste resultado e o fato de que as variáveis que representam *dummy* de setor não mudam conforme o tempo, elas são omitidas no modelo por Efeitos Fixos. Os resultados da regressão com modelo de Efeitos Fixos são apresentados na Tabela 12.

Tabela 12

Regressão modelo dados em painel – efeitos fixos

Variável Dependente		Desempenho Financeiro: ROA				
Regressões	Efeitos Fixos			Efeitos Fixos (com Erros padrão Robustos)		
Variáveis Explicativas	Coefficiente	p-valor	p-valor	Coefficiente	p-valor	
Constante	71,9015	0,0001	***	71,9015	0,0004 ***	
EAMMC	3,9668	0,0461	**	3,9668	0,0134 **	
Alavancagem	-0,0755	0,0266	**	-0,0755	0,0141 **	
Crescimento Receita Líquida	5,4782	0,0057	***	5,4782	0,0018 ***	
Tamanho da Empresa	-4,1521	0,0007	***	-4,1521	0,0001 ***	
R-quadrado LSDV					0,7440	
P-valor(F)					5,00e-30	
Teste de Wald					0,0000	
Teste de Wooldridge					0,1019	

Nota. α de significação: * 10%, ** 5%, *** 1%. n = 249 observações

Dentre os testes aplicados para contornar possíveis problemas na amostra e modelos, destaca-se o teste de Wald para heteroscedasticidade e o teste de Wooldridge para autocorrelação de primeira ordem. No primeiro teste, a hipótese nula é de presença de homoscedasticidade, e dado que o p-valor do teste é 0, rejeitamos a hipótese nula (5% de significância), evidenciando heteroscedasticidade e para correção foi aplicado os erros padrão robustos.

Para o teste de Wooldridge, a hipótese nula é a ausência de autocorrelação e considerando o p-valor de 0,1029, não é possível rejeitar a hipótese nula, logo, não há evidência de autocorrelação. O teste F realizado no modelo estimado rejeita a hipótese nula de que todos os parâmetros sejam iguais a zero, ou seja, que cada beta da regressão seja zero, como resultado próximo a zero e o nível de significância a 5%.

De acordo com os resultados do modelo, a variável “EAMMC” é estatisticamente significativa a 5%, e considerando que o β_1 é de aproximadamente 3,96 em sua magnitude, resulta que, a cada 1% de variação em EAMMC o ROA aumenta 3,96%. Este resultado confirma a hipótese deste trabalho, em que se pode afirmar que foi encontrada uma relação positiva entre a adoção de estratégias de adaptação e mitigação a mudanças climáticas e o desempenho financeiro das empresas participantes do ISE.

A variável “Alavancagem” é estatisticamente significativa a 5%, e considerando o β_2 de aproximadamente -0,07 em sua magnitude, resulta que a cada 1% de variação na alavancagem o ROA reduz 0,07%. A relação negativa entre estas variáveis está em linha com o resultado encontrado em trabalhos anteriores (Alsaifi et al., 2019; Gallego-Álvarez et al., 2014; Garcia & Orsato, 2020; Lee, et al., 2014). Considerando que a amostra apresenta uma concentração nos setores de concessão de rodovias e distribuição de energia, um aumento da dívida pode implicar em um aumento do ativo para manutenção de suas operações fazendo com que o ROA reduza (mantendo o resultado e aumentando o ativo).

A variável “Crescimento Receita Líquida” é estatisticamente significativa a 1%, e considerando que o β_3 é de aproximadamente 5,47 em sua magnitude, a cada 1% de variação no crescimento da receita líquida o ROA aumenta 5,47%. Este resultado era esperado e está em linha com resultados de outros estudos (Hussain et al., 2018; Secinaro et al., 2020). Conforme a receita líquida da empresa cresce, maior a chance de melhora no resultado da empresa e, com isso, maior o ROA.

A variável “Tamanho da Empresa” é estatisticamente significativa a 1%, e considerando o β_4 de aproximadamente -4,15 em sua magnitude, a cada 1% de variação no crescimento dos ativos, o ROA reduz 4,15%. Este resultado também ocorreu em alguns dos trabalhos revisados (Gallego-Álvarez et al., 2014; Ganda & Milondzo, 2018; Lee, et al., 2014). Como o presente estudo apresenta empresas com características operacionais e financeiras bastante distintas entre si (mesmo dentro de um mesmo setor), não havia a expectativa quanto ao sinal do beta.

5 Discussão dos Resultados

O resultado do presente trabalho vai ao encontro de trabalhos aplicados na Europa (Alsaifi et al., 2019; Gallego-Álvarez et al., 2014; Secinaro et al., 2020), Estados Unidos (Lucas & Noordewier, 2016), África do Sul (Ganda & Milondzo, 2018) e Malásia (Ooi et al., 2018), nos quais encontrou-se uma relação positiva entre estratégias de enfrentamento das mudanças do clima e desempenho financeiro.

Os achados empíricos deste trabalho contribuem com um tema ainda em ascensão e que requer mais estudos que investiguem, em maior extensão e profundidade, a gestão das empresas para o enfrentamento das mudanças climáticas, seus antecedentes e seus impactos. Os resultados encontrados mostram que empresas de um mesmo setor (como o de energia ou exploração rodoviária), possuem desempenhos distintos na adoção de estratégias de adaptação e mitigação.

Empresas de um mesmo setor possuem percepções diferentes dos efeitos da mudança climática em seus negócios e com diferente capacidade individual de como lidar com tais efeitos. Além disso, empresas expostas a questões climáticas adversas e que precisam se adaptar continuamente aos seus efeitos, podem servir de exemplo para empresas e setores que, no momento, estão em uma situação estável ou que tenham uma consciência limitada da importância do tema e que podem vir a iniciar a adoção de ações preventivas (Gasbarro & Pinkse, 2016).

Os dados deste estudo mostraram que, de forma geral, as empresas melhoraram nos últimos anos os seus desempenhos em adaptação e mitigação às mudanças climáticas. Esse resultado é importante, uma vez que, mesmo o tema representando um grande desafio para as empresas, há uma constante tentativa de melhorar as políticas corporativas e se adequar às mudanças climáticas. Estudos anteriores mostraram que a adoção de estratégias de mudanças do clima é complexa e exige parcerias entre diversos atores, como governo e institutos de pesquisa, além de diálogo com múltiplos *stakeholders* que favoreçam uma nova maneira de aprendizagem para as empresas, já que o aprendizado individual, muitas vezes, se mostra insuficiente para lidar com a complexidade do tema (Orsato, Campos, & Baracat, 2019).

A maior parte da amostra do presente estudo tem suas atividades no setor de energia. Esse setor, em 2019, foi um dos maiores emissores de GEE no Brasil (SEEG, 2020) e, ao longo do período analisado (2013 a 2019), foi o setor que mais participou do processo de seleção para o ISE. Seu desempenho em EAMMC cresceu 14,8 pontos percentuais, demonstrando que este setor vem adotando estratégias e buscando melhores resultados e comprometimento com a adaptação e mitigação de emissões de GEE. Conforme descrito por Orsato, Barakat e Campos (2017), o setor elétrico brasileiro é particularmente vulnerável à ocorrência de eventos climáticos extremos causados pelo aquecimento global. A abundante extensão de terra, água, sol e vento presentes no Brasil representa tanto uma vantagem do setor quanto uma fonte de vulnerabilidade. Além disso, o sistema de energia elétrica brasileiro foi desenhado para um clima relativamente estável, em que 99% da distribuição de energia elétrica é feita por cabos suportados por postes, segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (2010),

portanto, completamente expostos às condições do clima e, certamente, não dando devida atenção às mudanças climáticas.

A participação de empresas em índices de sustentabilidade, como o ISE analisado no presente estudo, e em outras iniciativas voluntárias voltadas à sustentabilidade corporativa possibilitam uma estratégia de gestão de riscos e busca por oportunidades. As motivações que levam uma empresa a participar de iniciativas voluntárias voltadas às estratégias de adaptação e mitigação às mudanças climáticas podem estar relacionadas às pressões dos clientes e da sociedade pelo engajamento das empresas na discussão do clima e aos padrões de comportamento da indústria, em busca de iniciativas mais sustentáveis. Além disso, a disponibilidade de recursos financeiros influencia a implementação de políticas proativas para adaptação e mitigação às mudanças climáticas (Orsato, Campos, Barakat, Nicolletti & Monzoni, 2015). Dessa forma, empresas de setores com baixa disponibilidade de recursos, e/ou em que a percepção dos gestores de que a participação em iniciativas voluntárias não gera vantagens competitivas, pode causar a baixa recorrência de uma empresa ao longo dos anos em um índice como o ISE, por exemplo.

Apesar de as respostas corporativas às mudanças climáticas se concentrarem principalmente em iniciativas de mitigação com esforços direcionados à redução dos GEE, estratégias de adaptação às mudanças climáticas começaram a ser implementadas recentemente. As ações de mitigação de mudanças climáticas visam a redução da emissão de GEE, por meio de ações que previnem mudanças climáticas futuras (Daddi, Bleischwitz, Todaro, Gusmerotti, & Giácomo, 2019). Já as estratégias de adaptação referem-se a ações que levam à redução da possibilidade e/ou magnitude de resultados prejudiciais causados pelas mudanças climáticas (Brooks & Adger, 2004). Nesse sentido, além de reduzir as emissões de GEE, as empresas estão cada vez mais reconhecendo a necessidade de construir capacidade adaptativa para enfrentar com eficácia eventos climáticos extremos e outros impactos das mudanças climáticas (Linnenluecke et al., 2012).

Há diversas abordagens de adaptação a mudanças climáticas que podem ser adotadas. As empresas têm a possibilidade de incluir nos processos de planejamento e redução de riscos, finanças, geração de conhecimento e informações, desenvolvimento de recursos humanos e/ou medidas da cadeia de suprimento, como respostas substanciais, embora fisicamente intangíveis, às mudanças climáticas. De modo mais tangível, é possível investir em tecnologias ou infraestruturas projetadas e construídas para lidarem com possíveis mudanças climáticas. Finalmente, uma adaptação mais sistêmica que seja capaz de abordar o manejo sustentável, a

conservação e a restauração de ecossistemas como parte de uma estratégia de adaptação geral (Cohen-Shacham, Walters, Janzen, & Maginnis, 2016).

A transição das empresas para uma economia voltada à redução do aquecimento global requer mudanças significativas em um curto prazo. Há um interesse nas implicações dessas mudanças, principalmente para evitar deslocamento e perdas repentinas nos valores dos ativos. Tais preocupações e o impacto potencial sobre os intermediários financeiros e investidores faz com que seja necessário que as partes interessadas tenham acesso a melhores informações sobre o tema, de forma a apoiar decisões sobre investimentos, empréstimos e outras operações, para melhor a compreensão e a análise de riscos e as oportunidades relacionados às mudanças climáticas, como bem apontadas pela *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD) (2017). Neste contexto, padronizar as ações e divulgações de estratégias de adaptação e mitigação a mudanças climáticas se mostram de extrema importância para auxiliar os *stakeholders* a avaliar e precificar adequadamente os riscos e oportunidades relativas às mudanças climáticas e desempenho financeiro.

Apesar da evolução evidenciada nas atividades das empresas pautadas nessa temática, as mudanças climáticas ainda são consideradas um “grande desafio”; termo utilizado para se referir aos problemas globais a serem enfrentados por meio de esforços da sociedade. Devido à sua escala, seu escopo e horizonte de tempo, as mudanças climáticas são caracterizadas como um problema extremamente complexo e com consequências perversas; para tal problema não se deve esperar uma ação apenas de uma autoridade governamental para seu enfrentamento, mas, também, das organizações e seus *stakeholders*. Acadêmicos e educadores das áreas de negócios precisam agir para orientar as partes interessadas, com base em evidências imparciais e empiricamente robustas para que, junto a sociedade, seja possível tratar este e os demais problemas globais (George, Howard-Grenville, Joshi, & Tihanyi, 2016).

6 Conclusão

Os resultados do presente estudo reforçam estudos anteriores, que mostram que conforme as empresas adotam estratégias para mitigar e se adaptar às mudanças do clima, melhorando seu desempenho nessas estratégias ao longo do tempo, também adquirem um desempenho financeiro melhor. Para o contexto prático, há um crescente procura pela incorporação dos conceitos do *Triple Bottom Line* (TBL), para proporcionar vantagens competitivas dada à criação de valor e atração de investidores e partes interessadas. Dentro do conceito de sustentabilidade corporativa, as ações contra a mudança do clima é parte importante desta discussão (KPMG, 2020).

Este estudo traz contribuições sobre a aplicação de estratégias para adaptação e mitigação das mudanças climática ao utilizar dados públicos sobre estratégias praticadas pelas empresas participantes do ISE, que podem servir de *benchmark* para empresas no geral. Este tipo de estudo incentiva empresas e seus gestores a se conscientizarem, coletarem informações e proporem ações preventivas, mesmo que não tenham como objetivo a participação em um índice igual ao ISE.

A atenção mundial sobre a necessidade de frear o aquecimento global envolve ações de diversas partes interessadas e, no contexto empresarial, uma crescente preocupação das empresas em mitigar e se adaptar aos impactos das emissões de GEE. Este estudo abordou alguns dos fatores da relação das estratégias de adaptação e mitigação de emissão de GEE e o desempenho financeiro das empresas para um contexto brasileiro, encontrando uma relação positiva entre estas variáveis, mesmo que o resultado não possa ser generalizado para outras empresas devido a algumas limitações.

Tais limitações precisam ser destacadas. Primeiramente, a amostra foi obtida por meio das respostas dos formulários dos participantes do processo de seleção do ISE e a participação neste processo é voluntária e com restrições para participação (por exemplo estar entre os 200 ativos com melhor desempenho no Índice de Negociabilidade da B3, não ser classificado como *Penny Stock*, entre outras).

Com esta limitação há uma concentração de empresas em dois setores, o que traz características específicas para os indicadores financeiros utilizados nas análises. A participação voluntária limita o tamanho da amostra e gera uma recorrência das empresas participantes, além de não abranger setores relevantes como o agronegócio, que não participou em nenhuma edição. Igualmente com a mesma limitação, não é possível afirmar que a amostra represente todo o cenário brasileiro. Segundo, apesar de haver a vantagem de a seleção para o ISE ser um processo auditado e com comprovação das ações adotadas pelas empresas, o questionário do ISE não foi desenvolvido para ser um indicador de acompanhamento de estratégias de adaptação e mitigação de mudanças climáticas.

Ao fazer uso do conteúdo do questionário para esta pesquisa, foram escolhidas as alternativas em que a resposta era objetiva, evitando assim alternativas em que uma atribuição de pontuação poderia ser considerada arbitrária e, com isso, questões do formulário original foram descartadas. Finalmente, as questões que as empresas respondem mudam conforme ocorrem as revisões anuais da comissão do ISE. Isso requer uma padronização para elaboração de uma base de pontuação que utilize apenas questões que são recorrentes no período analisado.

Pesquisas futuras devem buscar outras *proxys* para EAMMC no contexto brasileiro. Além disso, uma abordagem de estudo de caso pode explorar com maior profundidade a adoção de estratégias de mudanças climáticas e seus potenciais fontes de vantagem competitiva. Uma pesquisa envolvendo empresas que não são listadas na bolsa de valores brasileira pode trazer contribuições relevantes, dado que setores importantes como o agronegócio não estão representados neste estudo.

Sugere-se, também, trabalhos tecnológicos que objetivem relatar como as empresas bem-sucedidas na implementação de EAMMC fazem para efetivar e monitorar as estratégias contribuindo para a difusão de boas práticas. Finalmente, o resultado deste estudo está alinhado com pesquisas realizadas em diferentes regiões do mundo, entretanto, nenhuma delas avaliou empresas da América do Sul ou América Latina, sendo este, um importante trabalho para tornar possível a comparação do contexto das empresas brasileiras com outras regiões do mundo, agregando ainda mais às discussões sobre como empresas estão lidando com estratégias de adaptação e mitigação de mudanças climáticas, e como tais estratégias podem estar relacionadas com o seus desempenhos financeiros.

Referências

- Associados para Assuntos Técnicos. (2020). ABC Associados. Recuperado de <https://www.abca.com.br>.
- Abreu, M. C. S., Freitas, A. R. P., & Rebouças, S. M. D. P. (2017). Conceptual model for corporate climate change strategy development: Empirical evidence from the energy sector. *Journal of Cleaner Production*, 165, 382–392. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.133>.
- Abreu, M. C. S., Webb, K., Araújo, F. S. M., & Cavalcante, J. P. L. (2020). From “business as usual” to tackling climate change: Exploring factors affecting low-carbon decision-making in the canadian oil and gas sector. *Energy Policy*, 148, 10. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111932>.
- Alsaifi, K., Elnahass, M., & Salama, A. (2019). Carbon disclosure and financial performance: UK environmental policy. *Business Strategy and the Environment*, 29(2), 1–16. <https://doi.org/10.1002/bse.2426>.
- Arslan-Ayaydin, Ö., & Thewissen, J. (2016). The financial reward for environmental performance in the energy sector. *Energy and Environment*, 27(3–4), 1–25. <https://doi.org/10.1177/0958305X15627547>.
- B3. (2020). *Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE)*. Recuperado de http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-sustentabilidade/indice-de-sustentabilidade-empresarial-ise.htm

- Bansal, P. (2002). The corporate challenges of sustainable development. *Academy of Management Executive*, 16(2), 122–131. <https://doi.org/10.5465/AME.2002.7173572>.
- Barakat, S. R., Mascena, K. M., Sarturi, G., & Takenouchi, P. I. (2019). Recursos intangíveis e a relação entre desempenho social e desempenho financeiro em empresas brasileiras. *Contextus – Revista Contemporânea de Economia e Gestão*, 17(3), 40–65. <https://doi.org/10.19094/contextus.v17i3.41743>.
- Barakat, S. R., Sanches, M. V., MacLennan, M. L. F., Polo, E., & Oliveira, M. D. M., Jr. (2016). Associação entre desempenho econômico e índice de sustentabilidade empresarial da bolsa de valores de São Paulo. *Gestão & Regionalidade*, 32(95). <https://doi.org/10.13037/gr.vol32n95.3254>.
- Bauer, R., & Smeets, P. (2015). Social identification and investment decisions. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 117, 121–134. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2015.06.006>.
- Baumgartner, R. J., & Ebner, D. (2010). Corporate sustainability strategies: Sustainability profiles and maturity levels. *Sustainable Development*, 18(2), 76–89. <https://doi.org/10.1002/sd.447>.
- Bergman, M. M., Bergman, Z., & Berger, L. (2017). An empirical exploration, typology, and definition of corporate sustainability. *Sustainability (Switzerland)*, 9(5), 1–13. <https://doi.org/10.3390/su9050753>.
- Brooks, N., & Adger, W. N. (2004). Assessing and enhancing adaptive capacity. In K. L. Ebi, B. Lim, & Y. Aguilar (Orgs.). *Adaptation policy frameworks for climate change: Developing strategies, policies and measures* (pp. 165–181). Cambridge: University Press.
- Busch, T., & Lewandowski, S. (2018). Corporate carbon and financial performance a meta-analysis. *Journal of Industrial Ecology*, 22(4), 745–759. <https://doi.org/10.1111/jiec.12591>.
- Cadez, S., Czerny, A., & Letmathe, P. (2018). Stakeholder pressures and corporate climate change mitigation strategies. *Business Strategy and the Environment*, 1–14. <https://doi.org/10.1002/bse.2070>.
- Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C., & Maginnis, S. (Eds.). (2016). *Nature-based solutions to address global societal challenges*. Gland, Switzerland: IUCN. Recuperado de https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB_93FD38C8836B.P001/REF
- Czerny, A., & Letmathe, P. (2017). Eco-efficiency: GHG reduction related environmental and economic performance. The case of the companies participating in the EU Emissions Trading Scheme. *Business Strategy and the Environment*, 26(6), 791–806. <https://doi.org/10.1002/bse.1951>.
- Daddi, T., Bleischwitz, R., Todaro, N. M., Gusmerotti, N. M., & Giacomo, M. R. (2019). The influence of institutional pressures on climate mitigation and adaptation strategies. *Journal of Cleaner Production*, 244, 9. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118879>.
- Dyllick, T., & Hockerts, K. (2002). Beyond the business case for corporate sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 11(2), 130–141. <https://doi.org/10.1002/bse.323>.

- Ekins, P. (2005). Eco-efficiency: Motives, drivers, and economic implications. *Journal of Industrial Ecology*, 9(4), 12–14. <https://doi.org/10.1162/108819805775247981>.
- Elkington, J. (1994). Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. *Corporate Environmental Responsibility* 36, 90–100 <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/41165746>.
- European Commission. (2020). *European Commission 2020 Work Programme: An ambitious roadmap for a Union that strives for more*. Recuperado de https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_20_124
- Faria, J. A., Andrade, J. C. S., & Gomes, S. M. S. (2018). Fatores determinantes da evidência das mudanças nas empresas brasileiras participantes do Carbon Disclosure Project (CDP). *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS*, 6, 162–184. <https://doi.org/https://doi.org/10.5585/geas.v7i1.696>.
- Finke, T., Gilchrist, A., & Mouzas, S. (2016). Why companies fail to respond to climate change: Collective inaction as an outcome of barriers to interaction. *Industrial Marketing Management*, 58, 94–101. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.05.018>.
- Gallego-Álvarez, I., García-Sánchez, I. M., & Silva Vieira, C. da (2014). Climate change and financial performance in times of crisis. *Business Strategy and the Environment*, 23(6), 361–374. <https://doi.org/10.1002/bse.1786>.
- Gallego-Álvarez, I., Segura, L., & Martínez-Ferrero, J. (2014). Carbon emission reduction: The impact on the financial and operational performance of international companies. *Journal of Cleaner Production*, 103, 149–159. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.047>.
- Ganda, F., & Milondzo, K. S. (2018). The impact of carbon emissions on corporate financial performance: Evidence from the South African Firms. *Sustainability*, 10(7), 1–22. <https://doi.org/10.3390/su10072398>.
- Garcia, A. S., & Orsato, R. J. (2020). Testing the institutional difference hypothesis: A study about environmental, social, governance, and financial performance. *Business Strategy and the Environment*, 1–12. <https://doi.org/10.1002/bse.2570>.
- Gardner, T. (2004). Limits to growth? – A perspective on the perpetual debate. *Environmental Sciences*, 1(2), 121–138. <https://doi.org/10.1080/15693430512331342592>.
- Gasbarro, F., & Pinkse, J. (2016). Corporate adaptation behaviour to deal with climate change: The influence of firm-specific interpretations of physical climate impacts. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 23(3), 179–192. <https://doi.org/10.1002/csr.1374>.
- George, G., Howard-Grenville, J., Joshi, A., & Tihanyi, L. (2016). Understanding and tackling societal grand challenges through management research. *Academy of Management Journal*, 59(6), 1880–1895. <https://doi.org/10.5465/amj.2016.4007>.
- Giannarakis, G., Zafeiriou, E., Arabatzis, G., & Partalidou, X. (2018). Determinants of corporate climate change disclosure for European firms. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 25(3), 281–294. <https://doi.org/10.1002/csr.1461>.

- Hart, S. (1997). Beyond Greening: Strategies for a Sustainable World. *Harvard Business Review*, 75(1), 66–76. Recuperado de: <<https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA19129096&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=00178012&p=AONE&sw=w>> Acesso em: out. 2020.
- Hoffman, A. J. (2005). The business logic behind voluntary greenhouse gas reductions. *California Management Review*, 47(3), 19–46. Recuperado de: <<http://journals.sagepub.com.ezproxy.library.wur.nl/doi/pdf/10.2307/41166305>> Acesso em: nov. 2020.
- Houghton, J. (2005). Global warming. *Reports on Progress in Physics*, 68(6), 1343–1403. <https://doi.org/10.1088/0034-4885/68/6/R02>.
- Hummel, K., & Schlick, C. (2016). The relationship between sustainability performance and sustainability disclosure – Reconciling voluntary disclosure theory and legitimacy theory. *Journal of Accounting and Public Policy*, 35(5), 1–41. <https://doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2016.06.001>.
- Hussain, N., Rigoni, U., & Cavezzali, E. (2018). Does it pay to be sustainable? Looking inside the black box of the relationship between sustainability performance and financial performance. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 25(6), 1198–1211. <https://doi.org/10.1002/csr.1631>.
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2010). NPE e EDP lançam projeto para o setor elétrico enfrentar as mudanças climáticas. INPE. Recuperado de: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=2376> Acesso em: nov. 2020.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2014). Climate change 2014: Mitigation of climate change. In *Summary for Policymakers*. New York: Cambridge University Press. Recuperado de: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_summary-for-policymakers.pdf> Acesso em: dez. 2020
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2018). *IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C*. Recuperado de https://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_final.pdf <<http://www.ipcc.ch/report/sr15/>> Acesso em: dez. 2020
- ISE B3. (2020). *ISE B3 Respostas*. Recuperado de <http://www.iseb3.com.br/respostas>
- Isenmann, R., Bey, C., & Welter, M. (2007). Online reporting for sustainability issues. *Business Strategy and the Environment*, 16(7), 487–501. <https://doi.org/10.1002/bse.597>.
- KPMG. (2020). *ESG em tempos de crise*. Recuperado de <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/br/pdf/2020/12/ESG-em-tempos-de-crise.pdf>
- Lee, K.-H, Cin, B. C., & Lee, E. Y. (2014). Environmental responsibility and firm performance: The application of an environmental, social and governance model. *Business Strategy and the Environment*, 01–14. <https://doi.org/10.1002/bse.1855>.
- Lee, S.-Y. (2011). Corporate carbon strategies in responding to climate change. *Business Strategy and the Environment*, 01–16. <https://doi.org/10.1002/bse.711>.

- Linnenluecke, M. K., & Griffiths, A. (2010). Corporate sustainability and organizational culture. *Journal of World Business*, 45(4), 357–366. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2009.08.006>.
- Linnenluecke, M. K., Griffiths, A., & Winn, M. (2012). Extreme weather events and the critical importance of anticipatory adaptation and organizational resilience in responding to impacts. *Business Strategy and the Environment*, 21(1), 17–32. <https://doi.org/10.1002/bse.708>.
- Linnenluecke, M. K., Griffiths, A., & Winn, M. I. (2013). Firm and industry adaptation to climate change: A review of climate adaptation studies in the business and management field. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 4(5), 397–416. <https://doi.org/10.1002/wcc.214>.
- Lucas, M. T., & Noordewier, T. G. (2016). Environmental management practices and firm financial performance: The moderating effect of industry pollution-related factors. *International Journal of Production Economics*, 175, 24–34. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.02.003>.
- Mann, M. E. (2014). False hope. *Scientific American*, 310(4), 78–81. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0414-78>
- Marrewijk, M. (2003). Concepts and Definitions of CSR and corporate sustainability: Between agency and communion. *Journal of Business Ethics*, 44, 95–105. <https://doi.org/10.1023/A:1023331212247>
- Marrewijk, M. (2013). Concepts and definitions of CSR and corporate sustainability: Between agency and communion. *Journal of Business Ethics*, 95–105. <https://doi.org/10.1023/A:1023331212247>.
- Marrewijk, M., & Marco, W. (2003). Multiple levels of corporate sustainability. *Journal of Business Ethics*, 44, 107–119. <https://doi.org/10.1023/A:1023383229086>.
- Mebratu, D. (1998). Sustainability and sustainable development: Historical and conceptual review. *Environmental Impact Assessment Review*, 18(6), 493–520. [https://doi.org/10.1016/S0195-9255\(98\)00019-5](https://doi.org/10.1016/S0195-9255(98)00019-5).
- Munasinghe, M. (1993). *Environmental economics and sustainable development* (Nº 3). Washington, D.C: World Bank Environment Paper. Recuperado de <http://documents1.worldbank.org/curated/en/638101468740429035/pdf/multi-page.pdf>
- Neu, D., Warsame, H., & Pedwell, K. (1998). Managing public impressions: Environmental disclosures in annual reports. *Accounting, Organizations and Society*, 23(3), 265–282. [https://doi.org/10.1016/S0361-3682\(97\)00008-1](https://doi.org/10.1016/S0361-3682(97)00008-1).
- New, M., Liverman, D., Schroder, H., & Anderson, K. (2011). Four degrees and beyond: The potential for a global temperature increase of four degrees and its implications. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 369(1934), 9–19. <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0303>.
- Norman, W., & MacDonald, C. (2004). Getting to the Bottom of “triple bottom line”. *Business Ethics Quarterly*, 14(2), 243–262. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/3857909>

- Ooi, S. K., Goh, S., Yeap, J. A. L., & Loo, K. S. (2018). Linking corporate climate change and financial performance: Evidence from Malaysia. *Global Business & Management Research*, 10(1), 231–246. Recuperado de <https://drive.google.com/open?id=1SSjm05dReTivKonALGFHpZ-EdjabvxLy>
- Orlitzky, M., Schmidt, F. L., & Rynes, S. L. (2003). Corporate social and financial performance: A meta-analysis. *Sage Journal*, 24(3), 403–441. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/0170840603024003910>.
- Orsato, R. J. (2006). Competitive environmental strategies: When does it pay to be green? *California Management Review*, 127–144. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/41166341>.
- Orsato, R. J., Barakat, S. R., & Campos, J. G. F. (2017). Organizational adaptation to climate change: Learning to anticipate energy disruptions. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 9(5), 645–665. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-09-2016-0146>.
- Orsato, R. J., Campos, J. G. F., Barakat, S. R., Nicolletti, M., & Monzoni, M. (2015). Why join a carbon club? A study of the banks participating in the Brazilian “Business for Climate Platform”. *Journal of Cleaner Production*, 96, 387–396. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.007>.
- Orsato, Renato J., Campos, J. G. F., & Barakat, S. R. (2019). Social learning for anticipatory adaptation to climate change: Evidence from a community of practice. *Organization and Environment*, 32(4), 416–440. <https://doi.org/10.1177/1086026618775325>.
- Perrault, C. E., & Clark, W. C. (2010). Should corporate social reporting be voluntary or mandatory? Evidence from the banking sector in France and the United States. *Corporate Governance*, 10(4), 512–526. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/14720701011069722>.
- PwC. (2014). *CEO Perspectives on Sustainability*. Recuperado de <https://www.pwc.com/gx/en/sustainability/ceo-views/assets/pwc-ceo-summary-sustainability.pdf>> Acesso em: ago. 2020.
- PwC. (2020). *Annual Global CEO Survey. Navigating the rising tide of uncertainty* (23th ed.). Recuperado de <https://www.pwc.com/gx/en/ceo-survey/2020/reports/pwc-23rd-global-ceo-survey.pdf>.
- Renneboog, L., Horst, J. T., & Zhang, C. (2008). Socially responsible investments: Institutional aspects, performance, and investor behavior. *Journal of Banking and Finance*, 32(9), 1723–1742. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2007.12.039>.
- Santos, J. A., & Parra, D., F°. (2012). *Metodologia Científica* (2a ed.). São Paulo: Cengage Learning BR.
- Secinaro, S., Brescia, V., Calandra, D., & Saiti, B. (2020). Impact of climate change mitigation policies on corporate financial performance: Evidence-based on European publicly listed firms. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 27(6), 2491–2501. <https://doi.org/10.1002/csr.1971>.

- SEEG. (2020). *Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas de clima do Brasil 1970-2019*. Recuperado de <http://seeg.eco.br/documentos-analiticos>
- Slaper, T. F., & Hall, T. J. (2011). The triple bottom line: What is it and how does it work? The Triple Bottom Line Defined. *Indiana Business Review*, 86(1), 4–8. Recuperado de <http://www.ibrc.indiana.edu/ibr/2011/spring/article2.html>
- Sullivan, R., & Gouldson, A. (2012). Does voluntary carbon reporting meet investors' needs? *Journal of Cleaner Production*, 36, 60–67. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.02.020>.
- Sun, Y., Yang, Y., Huang, N., & Zou, X. (2020). The impacts of climate change risks on financial performance of mining industry: Evidence from listed companies in China. *Resources Policy*, 69, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101828>.
- TCFD (2017). *Implementing the recommendations of the task force on climate-related financial disclosures*. Recuperado de <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/10/FINAL-TCFD-Annex-Amended-121517.pdf>.
- WECD (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. Recuperado de <http://www.ask-force.org/web/Sustainability/Brundtland-Our-Common-Future-1987-2008.pdf>.
- Wiersum, K. F. (1995). 200 years of sustainability in forestry: Lessons from history. *Environmental Management*, 19(3), 321–329. <https://doi.org/10.1007/BF02471975>.
- Wooldridge, J. M. (2006). *Introdução à econometria: Uma abordagem moderna*. Pioneira Thomson Learning.
- WEF (2021). *How a 4°C temperature rise will affect people around the world*. Recuperado de <https://www.weforum.org/agenda/2021/01/climate-change-global-warming-temperatures-heat-environment-2020-hottest-year>.

Apêndice

Empresas Participantes do Estudo.

Empresa	Setor	Número de Participação (Máx. 7)	Desempenho Médio (EAMMC)
BANDEIRANTE ENERGIA S.A.	Energia Elétrica	7	75,7%
CEMIG DISTRIBUIÇÃO S.A.	Energia Elétrica	7	80,2%
COPEL GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.	Energia Elétrica	7	72,7%
LIGHT SERVIÇOS DE ELETRICIDADE SA	Energia Elétrica	7	66,0%
ESPÍRITO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.	Energia Elétrica	7	73,9%
ELETROPAULO METROP. ELET. SÃO PAULO S.A.	Energia Elétrica	6	71,2%
CEMIG GERAÇÃO E TRANSMISSÃO S.A.	Energia Elétrica	6	85,1%
COPEL DISTRIBUIÇÃO S.A.	Energia Elétrica	6	59,6%
ENGIE BRASIL ENERGIA S.A.	Energia Elétrica	6	82,1%
ITAIPU BINACIONAL	Energia Elétrica	5	62,1%
CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL S.A.	Energia Elétrica	5	56,0%
AES TIETÊ ENERGIA SA	Energia Elétrica	5	78,1%
COMPANHIA PIRATININGA DE FORÇA E LUZ	Energia Elétrica	4	67,6%
CHESF - COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO	Energia Elétrica	4	58,4%
COMPANHIA PAULISTA DE FORÇA E LUZ	Energia Elétrica	4	67,6%
RIO GRANDE ENERGIA S.A.	Energia Elétrica	4	66,2%
FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.	Energia Elétrica	3	73,3%
CPFL GERAÇÃO DE ENERGIA S.A.	Energia Elétrica	3	69,2%
CELESC DISTRIBUIÇÃO S.A.	Energia Elétrica	2	81,6%
EDP – COMERC. E SERVIÇOS DE ENERGIA LTDA.	Energia Elétrica	2	73,0%
ELETROSUL CENTRAIS ELÉTRICAS S.A.	Energia Elétrica	2	62,3%
CIA ENERGÉTICA DO CEARA - COELCE	Energia Elétrica	2	70,0%
CIA DE GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA	Energia Elétrica	1	55,1%
ELETROBRÁS TERMONUCLEAR S.A.	Energia Elétrica	1	47,6%
CENTRAIS ELET BRAS S.A. - ELETROBRAS	Energia Elétrica	1	65,7%
COMPANHIA ENERGÉTICA DO PIAUI	Energia Elétrica	1	60,5%
AMAZONAS G&T	Energia Elétrica	1	50,0%
RODOVIAS INTEGRADAS DO OESTE S.A.	Exp. de Rodovias	7	71,9%
CONCESSIONÁRIA ECOVIAS DOS IMIGRANTES S.A.	Exp. de Rodovias	6	84,0%
CONCESSIONÁRIA DA RODOVIA PRESI. DUTRA S.A.	Exp. de Rodovias	6	73,9%
CONCESSIONÁRIA DAS RODOVIAS AYRTON SENNA E CARVALHO PINTO S.A. - ECOPISTAS	Exp. de Rodovias	5	82,1%
CONCESSIONÁRIA DO SISTEMA ANHANGUERA - BANDEIRANTES S.A.	Exp. de Rodovias	5	73,9%
CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS DO OESTE DE SÃO PAULO - VIAOESTE S.A.	Exp. de Rodovias	3	72,2%
RODOVIA DAS CATARATAS S.A. - ECOCATARATAS	Exp. de Rodovias	3	82,1%

Continua

			Conclusão
RODONORTE - CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS INTEGRADAS S.A.	Exp. de Rodovias	2	71,1%
ECO101 CONCESSIONÁRIA DE RODOVIAS S.A	Exp. de Rodovias	2	80,0%
CONCESSIONÁRIA DO RODOANEL OESTE S.A.	Exp. de Rodovias	1	70,6%
WEG S.A.	Outros	7	80,0%
DURATEX S.A.	Outros	7	71,9%
NATURA COSMÉTICOS S.A.	Outros	7	96,5%
KLABIN S.A.	Outros	7	88,4%
B2W - COMPANHIA DIGITAL	Outros	6	69,9%
BRASKEM S.A.	Outros	6	88,7%
LOJAS AMERICANAS S.A.	Outros	6	69,9%
CIELO S.A.	Outros	6	62,4%
FLEURY S.A.	Outros	6	69,4%
LOJAS RENNER S.A.	Outros	6	74,0%
TELEFÔNICA BRASIL S.A	Outros	5	69,4%
MRV ENGENHARIA E PARTICIPAÇÕES S.A.	Outros	4	73,8%
TIM CELULAR S.A.	Outros	4	75,0%
BRF S.A.	Outros	4	68,1%
EVEN CONSTRUTORA E INCORPORADORA S.A.	Outros	3	68,8%
FIBRIA CELULOSE S.A.	Outros	3	91,5%
SUL AMÉRICA S.A.	Outros	3	51,2%
VALE S.A.	Outros	2	100,0%
CONCESSIONÁRIA DA LINHA 4 DO METRÔ DE SÃO PAULO S.A.	Outros	2	48,6%
EMBRAER S.A.	Outros	2	48,6%
PETROBRAS DISTRIBUIDORA S/A	Outros	1	47,1%
CATENO GESTÃO DE CONTAS DE PAGAMENTO S.A.	Outros	1	12,5%
CIA SANEAMENTO DE MINAS GERAIS-COPASA MG	Outros	1	42,9%
JSL S.A.	Outros	1	53,8%

Nota. Foram mantidos os nomes das empresas conforme formulários originais do ISE.