

A relação entre a quantidade de emissão de gás carbônico com o valor das ações de empresas da América Latina e Central

ELÍSIE ANDREOTTI CARDOSO SILVA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)

LUCIMARA ANDREIA TREVIZAM

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)

LUIS FERNANDO PANICACHI COCOVILO FILHO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)

MARCIO MARCELO BELLI

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)

LUIZ EDUARDO GAIO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)

A RELAÇÃO ENTRE A QUANTIDADE DE EMISSÃO DE GÁS CARBÔNICO COM O VALOR DAS AÇÕES DE EMPRESAS DA AMÉRICA LATINA E CENTRAL

Resumo: O presente artigo tem como objetivo geral analisar a relação entre a quantidade de emissão de gás carbônico (CO₂) e o valor das ações de empresas da América Latina e Central, selecionadas na base de dados Refinitiv-Eikon, no período de 2013 a 2023, identificando se há uma valorização ou desvalorização de suas ações, conforme a quantidade emitida de CO₂ (CO₂_LN) e as políticas ambientais (ENV) adotadas. Por meio de uma equação estrutural, com modelo de efeito fixo, foram analisadas as variáveis CO₂_LN e ENV com as variáveis dependentes Q de Tobin (Tobin_Q) e Market-to-Book (MTB), relativas ao valor de mercado das empresas. Esta análise confirmou o que consta na literatura sobre a relação entre o aumento de emissão de CO₂ com a redução do preço das ações da empresa e seu valor de mercado, mostrando que há um impacto negativo entre os investidores. Porém, o mesmo não ocorre com relação às políticas ambientais, sinalizando uma possível ausência de retorno sobre os altos investimentos necessários.

1. INTRODUÇÃO

O ESG (Environmental, Social and Governance) é composto por três pilares principais: ambiental, social e governança, os quais refletem o compromisso das organizações com questões ambientais e sociais e analisa como a governança afeta a sustentabilidade e o sucesso a longo prazo das empresas. De acordo com o Relatório do World Economic Forum (WEF) de 2020, a definição de ESG é um conjunto de fatores não financeiros que influenciam o desempenho de uma empresa a longo prazo e seu impacto na sociedade. Envolve questões ambientais (como mudanças climáticas e gestão de resíduos), sociais (como diversidade e segurança no trabalho) e de governança (como transparência e ética empresarial). A adoção dos critérios ESG tem sido cada vez mais utilizada para avaliar o desempenho das empresas à medida que a conscientização aumenta e os investidores e consumidores passam a exigir cada vez mais responsabilidade das organizações. A liberação excessiva de gases de efeito estufa é considerada uma das principais causas das mudanças climáticas, que vem impactando a sociedade atualmente e um dos pontos centrais da abordagem ambiental da ESG no que se refere a redução da emissão de dióxido de carbono (CO₂). Há uma pressão pública crescente para quantificar, gerenciar, divulgar e reduzir as emissões de CO₂ das empresas (Perdichizzi et al, 2024).

O tema ESG tem ganhado tanta relevância e espaço no mundo corporativo que as empresas que possuem políticas focadas em ESG acabam por atrair cada vez mais investidores tendo em vista que estes estão levando em consideração as práticas ESG adotadas pelas empresas na hora de decidir onde aplicar o seu dinheiro.

O estudo de Clark, Feiner e Viehs (2015) demonstra que a incorporação de critérios ESG pode não apenas beneficiar a sociedade e o meio ambiente, mas também gerar melhores resultados financeiros para os investidores. O artigo conclui que a sustentabilidade, medida através dos critérios ESG, pode ser um motor significativo de desempenho financeiro superior, mudando o foco dos investidores de uma perspectiva de "acionistas" (stockholders) para "partes interessadas" (stakeholders).

Segundo uma pesquisa realizada com um grupo de empresas públicas de 2010 a 2020, a análise de um conjunto de dados, que inclui pontuações de desempenho ambiental e mudanças nas

recomendações dos analistas, revela uma correlação positiva entre altas pontuações de responsabilidade ambiental corporativa (CER) e recomendações favoráveis dos analistas. As empresas são incentivadas a aprimorar suas estratégias ambientais para atrair recomendações favoráveis de investimentos (Cheung et al., 2021).

De acordo com a literatura, um estudo explorou a relação entre investimentos socialmente responsáveis (ISR) e o desempenho das ações nos mercados dos Estados Unidos e da Europa. Os resultados indicam que os investimentos socialmente responsáveis podem levar a um desempenho de mercado comparável ou superior ao de investimentos tradicionais, dependendo das condições específicas do mercado e dos critérios ESG aplicados (Scholtens et al, 2017).

Segundo Salehi et al (2022), há evidências empíricas de que o anúncio de violações da regulamentação ambiental e o desempenho ambiental ruim prejudicam substancialmente as ações de uma empresa.

Porém, os estudos de uma abordagem de ESG pelas organizações e a relação entre os indicadores de ESG e a criação de valor para a empresa são recentes, como consta no tópico de revisão da literatura.

O presente artigo está organizado a seguir com os seguintes tópicos: problema de pesquisa e Objetivo, Fundamentação Teórica e bibliográfica, Metodologia, Análise dos Resultados e Conclusão.

2. PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

Este artigo tem como problema de pesquisa identificar a correlação entre a quantidade de emissão de gás carbônico (CO₂) pelas empresas da América Latina e Central, selecionadas nos últimos 10 anos pela base de dados Refinitiv-Eikon, com o valor de suas ações. Diante disso, o objetivo geral é identificar a influência da emissão de CO₂ por essas empresas e se há consequências positivas ou negativas nos valores de suas ações a fim de responder a pergunta de pesquisa: a quantidade de emissão de CO₂ pelas empresas da América Latina e Central tem correlação com o valor das suas ações no mercado?

O objetivo específico concentra-se em analisar os impactos das variáveis de desempenho em relação às variáveis ambientais, usando também variáveis de controle. As variáveis a serem analisadas são: setor de atuação, período de tempo, emissão de CO₂, escore de políticas ambientais, Q de Tobin, *Market-To-Book*, ROA, Crescimento, Liquidez, Tangibilidade, Alavancagem, Tamanho e Lucratividade. Todas essas variáveis estão descritas na seção Metodologia.

3 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 - ESG

O termo ESG é um conjunto de critérios utilizados para avaliar o desempenho de uma empresa em relação a questões ambientais, sociais e de governança corporativa. Como definido por Khan, Serafeim e Yoon (2017), esses critérios são amplamente reconhecidos como fundamentais para avaliar o impacto de uma empresa no meio ambiente, na sociedade e na estrutura organizacional. A origem desses critérios remonta ao movimento de investimento socialmente responsável (ISR) dos anos 1960 e 1970, mas sua adoção generalizada ocorreu

mais recentemente, especialmente com o aumento do interesse por investimentos sustentáveis e éticos (Khan; Serafeim; Yoon, 2017). Um estudo examinou a relação entre governança corporativa e desempenho ambiental e descobriu que empresas com estruturas de governança mais sólidas tendem a ter melhores práticas ambientais, sugerindo que a boa governança pode promover a responsabilidade ambiental (Aguilera et al, 2007). Além dos impactos ambientais e sociais do ESG, há também impactos econômicos para as empresas que praticam tais critérios ESG. Foi investigado como a responsabilidade ambiental corporativa afeta as recomendações de investimento dos analistas. Os resultados dessa pesquisa indicam que as empresas com práticas ambientais mais sólidas tendem a receber recomendações de compra mais favoráveis dos analistas financeiros (Cheung et al., 2021). No artigo "From the Stockholder to the Stakeholder: How Sustainability Can Drive Financial Outperformance" de Clark, Feiner e Viehs (2015), os autores investigam a relação entre práticas de sustentabilidade e desempenho financeiro. Eles analisam evidências empíricas que mostram que a integração de critérios ambientais, sociais e de governança (ESG) nas decisões de investimento pode levar a retornos financeiros superiores e menor volatilidade. O estudo destaca que empresas com fortes práticas ESG tendem a ser mais resilientes e menos arriscadas, pois estão melhor equipadas para lidar com desafios regulatórios e reputacionais. Concluem que a adoção de práticas sustentáveis não só beneficia a sociedade e o meio ambiente, mas também pode ser um motor significativo de desempenho financeiro superior, incentivando uma mudança de foco dos investidores de uma perspectiva centrada em acionistas (stockholders) para uma centrada em todas as partes interessadas (stakeholders).

Um outro artigo analisou o desempenho financeiro de investimentos socialmente responsáveis durante a crise financeira global e descobriu que empresas com melhores práticas ESG tiveram desempenho relativamente superior durante períodos de crise, sugerindo que considerações ESG podem ser indicativas de resiliência financeira (Bauer et al., 2012). Um estudo sobre o impacto da responsabilidade social corporativa sobre as recomendações de investimentos descobriu que, embora as considerações tradicionais de desempenho financeiro ainda dominem, há uma crescente conscientização sobre o impacto das práticas ESG nas decisões de investimento (King et al., 2017). Ainda sobre a influência das práticas ESG, um artigo investigou a relação entre investimentos socialmente responsáveis e desempenho de ações nos mercados de ações dos EUA e Europa e verificou que empresas com práticas ESG sólidas tendem a ter melhor desempenho financeiro a longo prazo, indicando que considerações ESG podem ser relevantes para investidores preocupados com o desempenho financeiro sustentável (Scholtens et al., 2017).

3.2 - ESG, ENERGIA LIMPA E REDUÇÃO DE CO₂

A relação entre energia limpa, práticas ESG e as emissões de CO₂ é fundamental para entender como a sustentabilidade corporativa pode impactar o valor das ações de uma empresa. A energia limpa refere-se a fontes de energia renováveis, como solar, eólica e hidrelétrica, que produzem eletricidade sem emitir grandes quantidades de gases de efeito estufa, ao contrário dos combustíveis fósseis como carvão e petróleo (Khan; Serafeim; Yoon, 2017).

A adoção de energia limpa é um componente crucial das práticas ambientais do ESG. Ao reduzir a dependência de combustíveis fósseis e, conseqüentemente, as emissões de CO₂, as empresas podem diminuir seu impacto ambiental e contribuir para a mitigação das mudanças climáticas. Esta redução nas emissões não só melhora a reputação ambiental da empresa, mas também pode levar a uma maior eficiência energética e redução de custos a longo prazo, aspectos valorizados pelos investidores (Aguilera et al., 2007).

Empresas que adotam práticas ESG sólidas, incluindo a transição para energia limpa, tendem a ser vistas de maneira mais favorável pelos investidores, que estão cada vez mais conscientes dos riscos associados às mudanças climáticas e preferem investir em empresas que demonstram um compromisso claro com a sustentabilidade. Estudos mostram que empresas com boas práticas ambientais e menores emissões de CO₂ geralmente apresentam melhor desempenho financeiro e valorização de suas ações (Cheung et al., 2021).

Por outro lado, empresas que continuam a depender de combustíveis fósseis e têm altas emissões de CO₂ enfrentam riscos crescentes. A crescente pressão regulatória e a conscientização pública sobre as mudanças climáticas podem levar a custos mais altos de conformidade e até penalidades financeiras. Além disso, a percepção negativa dos investidores pode resultar em menor valorização das ações dessas empresas. Estudos indicam que as maiores emissões de CO₂ estão associadas a um desempenho financeiro inferior e menor valor de mercado (Bauer et al., 2012; Perdichizzi et al., 2024).

Assim, a transição para energia limpa e a implementação de práticas ESG robustas não só ajudam a reduzir as emissões de CO₂, mas também aumentam o valor das ações das empresas. Isso cria um ciclo positivo onde a sustentabilidade corporativa contribui para o sucesso financeiro e a valorização do mercado, beneficiando tanto as empresas quanto os investidores.

3.3 - EMISSÃO DE CO₂ E PREÇO DAS AÇÕES E VALOR DE MERCADO

Diante dos estudos apresentados sobre a relação de energia limpa e o valor maior das ações e do valor de mercado, há estudos que comprovam a existência da relação do aumento de emissão de CO₂ com a redução do preço das ações da empresa e seu valor de mercado, o qual é o foco principal deste trabalho, analisar a existência de fato dessa relação ou não em empresas da América Latina e Central. Um estudo, responsável por examinar a relação entre emissões de carbono e o risco de preços das ações, indicou que maiores emissões de carbono estão associadas a um aumento no risco de quedas bruscas nos preços das ações. Empresas com maiores emissões têm maior probabilidade de experimentar quedas significativas nos preços das ações, sugerindo que os investidores podem penalizar empresas por desempenho ambiental ruim. Essa relação destaca os riscos financeiros associados às altas emissões de carbono e enfatiza a importância de práticas mais sustentáveis para mitigar esses riscos. Empresas mundiais se preocupam com as emissões de gás carbônico. Um estudo feito com o mercado de ações chinês às mudanças nas emissões de CO₂ observou que a reação do mercado de ações às emissões de CO₂ não é uniforme e varia entre diferentes setores e períodos. Alguns setores, particularmente aqueles fortemente regulados por emissões, mostram uma resposta negativa mais forte ao aumento das emissões de CO₂. Os resultados sugerem que o sentimento dos investidores e as expectativas regulatórias desempenham papéis significativos na modelagem das respostas do mercado a fatores ambientais (Li et al., 2023). Em relação à Europa, uma pesquisa forneceu *insights* sobre como as emissões de carbono afetam os preços das ações na Europa do ponto de vista dos investidores. O estudo revelou que os investidores europeus estão cada vez mais considerando as emissões de carbono ao tomar decisões de investimento. Empresas com maiores emissões tendem a enfrentar custos mais altos e menores avaliações de mercado, refletindo a crescente importância do desempenho ambiental nos mercados financeiros. Essa mudança para investimentos sustentáveis destaca a tendência mais ampla de integrar considerações ambientais na tomada de decisões financeiras (Ryszka, 2020). Um outro estudo investigou as relações causais entre as emissões de CO₂ e o desempenho do mercado de ações e identificou uma causalidade bidirecional entre as emissões de CO₂ e os índices do mercado de ações. Isso implica que não apenas os movimentos do mercado de ações afetam os

níveis de emissão, mas também as mudanças nas emissões impactam o desempenho do mercado de ações. Os resultados sugerem uma interação complexa entre fatores ambientais e financeiros, destacando a necessidade de abordagens integradas para gerir tanto o crescimento econômico quanto a sustentabilidade ambiental. Ainda sobre a Europa, uma outra pesquisa examinou como as emissões de carbono afetam o valor das empresas e verificou que as maiores emissões de carbono estão geralmente associadas a menores avaliações das empresas. Essa relação é mais pronunciada em setores sujeitos a regulamentações ambientais rigorosas (Chang et al., 2020). A relação entre desvalorização de ativos e queda dos preços das ações também foi estudada e analisada com o foco principal em como a falha em reduzir as emissões de CO2 impactam nessa desvalorização dos ativos e queda do valor das ações. A principal conclusão desse estudo foi que empresas em indústrias intensivas em carbono enfrentarão desvalorização de ativos e queda nos preços das ações devido à regulamentação ambiental mais rigorosa. Isso afetará os portfólios de investimentos, aumentando os riscos físicos e de compliance relacionados às emissões de carbono (Randall, 2018). O outro estudo investigou como as emissões de carbono das empresas afetam seu valor na Europa. Foram utilizados dados de empresas europeias e descobriu-se que empresas com menores emissões de carbono tendem a ter um valor percebido mais alto. Isso sugere que a gestão eficaz das emissões de carbono não apenas reduz o impacto ambiental, mas também pode melhorar o desempenho financeiro das empresas. O estudo contribuiu para entender como políticas ambientais e práticas de sustentabilidade influenciam as avaliações de empresas e investimentos na região europeia (Perdichizzi et al., 2024).

3.4 - POLÍTICAS DE CARBONO

As políticas de carbono têm se tornado cada vez mais essenciais na luta contra as mudanças climáticas, refletindo a necessidade urgente de reduzir as emissões de dióxido de carbono (CO2) para mitigar seus impactos ambientais e sociais. A crescente conscientização sobre os efeitos adversos das emissões de CO2 tem levado governos e organizações internacionais a implementar regulamentações rigorosas e mecanismos de precificação de carbono, como impostos sobre carbono e sistemas de comércio de emissões. Estas políticas visam incentivar empresas e indústrias a adotar práticas mais sustentáveis, reduzindo assim sua pegada de carbono. A relação entre políticas de carbono, emissões de CO2 e preços das ações é complexa e multifacetada. Empresas que operam em setores intensivos em carbono, como energia, transporte e manufatura, são particularmente afetadas por essas políticas. A introdução de regulamentações ambientais pode aumentar os custos operacionais dessas empresas, impactando sua lucratividade e, conseqüentemente, o valor de suas ações no mercado. Por outro lado, empresas que investem em tecnologias limpas e práticas sustentáveis podem se beneficiar de incentivos fiscais e uma melhor percepção pública, potencialmente aumentando seu valor de mercado. Estudos recentes indicam que há uma correlação significativa entre a implementação de políticas de carbono e a flutuação dos preços das ações. A pesquisa de Steve Randall (2018) sugere que a conscientização e as respostas do mercado às emissões de carbono influenciam diretamente o desempenho das ações. Além disso, a análise de Chang, Ilomäki, Laurila e McAleer (2020) destaca uma relação causal entre emissões de CO2 e mercados de ações, indicando que as políticas de carbono não apenas mitigam os impactos ambientais, mas também desempenham um papel crucial na estabilidade e sustentabilidade financeira das empresas. Assim, entender a importância das políticas de carbono é fundamental para avaliar tanto as estratégias ambientais quanto o comportamento econômico das empresas. À medida que o mundo se move em direção a uma economia de baixo carbono, as políticas ambientais continuarão a desempenhar um papel central na definição do futuro dos mercados financeiros e na promoção de um desenvolvimento sustentável. Um artigo examinou como as políticas de carbono afetam os retornos das ações, com um foco particular em políticas que aumentam os

preços do carbono, e constatou que políticas que aumentam os preços do carbono resultam em retornos anormais negativos para empresas com alta intensidade de emissão. Isso se deve a um aumento nos custos de capital para essas empresas, sinalizando riscos de transição para um futuro de regulamentações mais rígidas (Hengge et al., 2023).

Um estudo investigou o impacto das políticas de carbono no custo de capital das empresas, especialmente aquelas intensivas em emissões. Os principais achados foi que anúncios de políticas que aumentam os preços do carbono levam a retornos negativos para empresas com alta intensidade de carbono. Esse efeito é ampliado por eventos regulatórios que sinalizam riscos futuros de transição, sugerindo que políticas de carbono eficazes aumentam o custo de capital para empresas intensivas em carbono (Hengge et al., 2023). Um outro estudo investigou como o preço do carbono afeta as práticas de gestão de carbono das empresas e descobriu que as empresas sujeitas a um preço significativo do carbono tendem a implementar estratégias mais robustas de redução de emissões e investir em tecnologias mais limpas (Hoepner et al., 2019).

E, não apenas as taxas de carbono reduzidas influenciam o meio ambiente, mas também a economia de uma região. Um artigo investigou o impacto das taxas de carbono na mudança estrutural em países em desenvolvimento, com foco na África do Sul. Descobriu-se que as taxas de carbono podem influenciar significativamente a estrutura econômica de um país, incentivando a transição para setores mais limpos (Krieger et al., 2019).

3.5 - TEORIA DOS STAKEHOLDERS

Para o estudo em questão, será tomado como base a Teoria dos Stakeholders a fim de compreender melhor a relação entre os interesses dos stakeholders e as práticas de governanças das empresas para atingir os respectivos interesses. Neste artigo, é analisada a relação de práticas ESG com os interesses dos stakeholders na captação de recursos financeiros. A teoria dos stakeholders não foi criada por uma única pessoa, mas evoluiu ao longo do tempo com contribuições de vários acadêmicos e pesquisadores. No entanto, uma figura proeminente na popularização e desenvolvimento dessa teoria é R. Edward Freeman, professor de administração da Darden School of Business da Universidade de Virginia. Freeman é conhecido por seu trabalho pioneiro na área e é frequentemente citado como uma das principais vozes no campo da teoria dos stakeholders. Seu artigo de 1984, "Strategic Management: A Stakeholder Approach", foi fundamental para estabelecer os princípios fundamentais da teoria e sua aplicação na gestão empresarial. Embora Freeman seja frequentemente associado à teoria dos stakeholders, é importante notar que essa teoria é o resultado de contribuições de diversos acadêmicos ao longo do tempo, e sua evolução continua até hoje com novas pesquisas e desenvolvimentos na área (Freeman, 1984). Um outro artigo de Freeman atualizou os conceitos fundamentais da teoria, incluindo quem são os stakeholders e como as organizações devem gerenciar seus relacionamentos com eles. O artigo revisita a teoria dos stakeholders, destacando sua evolução e aplicação em diferentes contextos organizacionais. Freeman enfatiza a importância de considerar não apenas os interesses dos acionistas, mas também os de todos os grupos afetados pelas atividades da empresa. Ele examina os desafios enfrentados pela teoria dos stakeholders e propõe maneiras de avançar na sua aplicação e compreensão. Em resumo, o artigo oferece uma visão atualizada e abrangente da abordagem dos stakeholders, relevante para a gestão empresarial contemporânea. (Freeman, 2004). Um outro estudo apresentou uma análise detalhada da Teoria dos Stakeholders, definindo stakeholders como indivíduos ou grupos com interesse na organização e discutem a importância de considerar seus interesses nas decisões empresariais. Além de revisar evidências que sustentam a validade da teoria em vários

contextos organizacionais e setores industriais, discutem como a consideração dos stakeholders pode contribuir para a criação de valor a longo prazo (Donaldson et al, 1995).

Diante dos estudos bibliográficos à luz da Teoria dos Stakeholders, foram definidas as seguinte hipóteses:

H1- A alta quantidade de emissão de CO₂ tem uma correlação negativa no valor de ação das empresas.

H2- A variável score de políticas ambientais (ENV) tem correlação direta com o valor das ações das empresas.

4 - METODOLOGIA

Nesta seção, descrevemos os dados e as abordagens analíticas e estatísticas que foram usadas para definir a correlação entre o valor de mercado e emissão de gás carbônico em empresas da América Latina e Central.

4.1 - BASE DE DADOS

Todas as variáveis foram extraídas da plataforma Refinitiv-Eikon, que possui dados de mais de 30000 empresas entre mais de 180 países e é amplamente utilizada pela comunidade acadêmica para análises empíricas sobre ESG, como por exemplo em Al Mutairi et al. 2023; Aydoğmuş et al. 2022 e Apergis et al. 2022. Foi analisado um período histórico de 10 anos, de 2013 a 2023, tendo em vista a disponibilidade de dados na ferramenta, já que quanto maior a série temporal, maiores os dados faltantes. Ao total, foram listadas 1402 empresas com atividades na América Latina e América Central, que representam 11 diferentes segmentos. A Tabela 1 demonstra a quantidade de empresas divididas por setor de atuação, a Tabela 2 mostra a quantidade de empresas por país que foram analisadas e na Tabela 3 constam todas as variáveis utilizadas.

Tabela 1 - Número de empresas analisadas por segmento de atuação

Setor de Atuação	Número de Empresas
Serviços acadêmicos e educacionais	17
Materiais básicos	198
Consumos cíclicos	211
Consumos não cíclicos	205
Energia	38
Atividade Governamental	1
Assistência Médica	46
Indústria	170
Imobiliária	315
Tecnologia	79
Utilidade pública	122
Total Geral	1402

Tabela 2 - Número de empresas analisadas por país

Países	Número de Empresas
Anguilla	1
Antigua and Barbuda	1
Argentina	84
Bahamas	4
Barbados	8
Belize	1
Bolívia	21
Brazil	555
Ilhas Cayman	62
Chile	157
Colômbia	49
Costa Rica	5
Curaçao	2
República Dominicana	3
Equador	44
El Salvador	1
Guiana Francesa	1
Guadalupe	1
Jamaica	62
Martinica	1
México	141
Nicarágua	1
Panamá	8
Peru	112
Porto Rico	8
São Cristóvão e Névis	1
Santa Lúcia	2
Trindade e Tobago	18
As Ilhas Turcas e Caicos	1
Uruguai	4
Venezuela	21
Ilhas Virgens Britânicas	21
Ilhas Virgens Americanas	1
Total Geral	1402

Tabela 3 - Descrição das variáveis

Código	Variável	Cálculo	Fonte	Expectativa	Referência
Dependentes					
Tobin_Q	Q de Tobin	$(\text{Valor de Mercado} + \text{Dívidas}) / (\text{P.L.} + \text{Dívida})$	Refinitiv-Eikon		Aybars et al. (2019)
MTB	Market-to-Book	Valor de Mercado / P.L.	Refinitiv-Eikon		Qureshi et al. (2021)
Independentes					
CO2_LN	Emissão de CO2	Logaritmo da emissão de CO2 das (toneladas por m ²)	Refinitiv-Eikon	(-)	Tuna et al. (2023)
ENV	Ambiental	Escore das políticas Ambientais disponíveis na Refinitiv	Refinitiv-Eikon	(+)	Aydoğmuş et al. (2022)
Controle					
ROA	Retorno do Ativo	Lucro Líquido / Ativo Total	Refinitiv-Eikon	(+)	Aybars et al. (2019)
Growth	Crescimento	$\text{Receita}(t) / \text{Receita}(t-1) - 1$	Refinitiv-Eikon	(+)	Li et al. (2018)
LIQ	Liquidez	Ativo Circulante / Passivo Circulante	Refinitiv-Eikon	(-)	Wang et al. (2017)
LEV	Alavancagem	Dívida / Patrimônio Líquido	Refinitiv-Eikon	(-)	Chen et al. (2021)
TANG	Tangibilidade	Imobilizado / Ativo Total	Refinitiv-Eikon	(+)	Mohamad (2020)
SIZE	Tamanho	Logaritmo do Ativo Total	Refinitiv-Eikon	(+)	Chen et al. (2021)
PROFI	Lucratividade	Lucro Líquido / Receita	Refinitiv-Eikon	(+)	Yang et al (2017)

Conforme a Tabela 3, as variáveis dependentes são Tobin_Q e MTB, ambas escolhidas por serem indicadores fundamentalistas, que estão relacionados a eficiência financeira da empresa no quesito acionário e podem ser usados como métrica de avaliação para retorno financeiro (Saenz, J. 2005). Por outro lado, como variáveis independentes, ou seja, aquelas que foram alvo do estudo, foram a de emissão de CO2 (CO2_LN) e Escore de Políticas Ambientais (ENV), que representam o pilar *Environment*. As hipóteses foram construídas em cima dessas duas variáveis. As demais variáveis de controle tem por objetivo dar sustentação aos resultados encontrados ao analisar a relação entre a variável estudada e a dependente. As variáveis de controle representam no nosso contexto a necessidade de representar no modelo a relação de

tamanho da empresa, investimentos em sustentabilidade, estrutura de capital e crescimento econômico. Cada um desses itens pode ter impacto direto na performance financeira das empresas. As variáveis foram escolhidas de acordo com as boas práticas apontadas pela literatura para definição das mesmas, respeitando o campo de pesquisa abordado aqui (Hünermund et al., 2020; Bernerth et al., 2016). Dessa forma, os modelos ficam representados da seguinte forma:

$$\text{Tobin_Q} = \alpha_1 + \beta_1 \cdot \text{CO2_LN} + \beta_1 \cdot \text{ROA} + \beta_1 \cdot \text{GROWTH} + \beta_1 \cdot \text{LIQ} + \beta_1 \cdot \text{LEV} + \beta_1 \cdot \text{TANG} + \beta_1 \cdot \text{SIZE} + \beta_1 \cdot \text{PROFI} + \epsilon_1$$

$$\text{Tobin_Q} = \alpha_2 + \beta_2 \cdot \text{ENV} + \beta_2 \cdot \text{ROA} + \beta_2 \cdot \text{GROWTH} + \beta_2 \cdot \text{LIQ} + \beta_2 \cdot \text{LEV} + \beta_2 \cdot \text{TANG} + \beta_2 \cdot \text{SIZE} + \beta_2 \cdot \text{PROFI} + \epsilon_2$$

$$\text{MTB} = \alpha_3 + \beta_3 \cdot \text{CO2_LN} + \beta_3 \cdot \text{ROA} + \beta_3 \cdot \text{GROWTH} + \beta_3 \cdot \text{LIQ} + \beta_3 \cdot \text{LEV} + \beta_3 \cdot \text{TANG} + \beta_3 \cdot \text{SIZE} + \beta_3 \cdot \text{PROFI} + \epsilon_3$$

$$\text{MTB} = \alpha_4 + \beta_4 \cdot \text{ENV} + \beta_4 \cdot \text{ROA} + \beta_4 \cdot \text{GROWTH} + \beta_4 \cdot \text{LIQ} + \beta_4 \cdot \text{LEV} + \beta_4 \cdot \text{TANG} + \beta_4 \cdot \text{SIZE} + \beta_4 \cdot \text{PROFI} + \epsilon_4$$

Nessas equações, alfa (α) representa o intercepto do modelo, que é o valor esperado da variável dependente quando todas as variáveis independentes são iguais a zero. Os coeficientes beta (β) representam o impacto de cada variável independente sobre a variável dependente. Em outras palavras, beta (β) quantifica a mudança esperada na variável dependente para uma unidade de mudança na variável independente correspondente, mantendo as outras variáveis constantes. O termo de erro epsilon (ϵ) captura a variação na variável dependente que não é explicada pelas variáveis independentes no modelo, representando fatores não observados ou aleatórios que podem influenciar a variável dependente.

4.2 - EQUAÇÃO ESTRUTURAL

Para analisar os dados de modo a encontrar correlações entre as variáveis estudadas foi utilizado regressão linear usando os modelos de efeitos fixos e efeitos aleatórios. O teste de Hausman foi utilizado para escolher o modelo que melhor apresentou os resultados. Variáveis defasadas foram utilizadas para avaliar o impacto do ano de análise, dessa forma, é possível observar se uma mudança no ano Y impacta a variável no ano Y + 1. Essa mesma análise foi feita para analisar o segmento do setor de atuação das empresas analisadas. Também foi realizado o cálculo de erros padrão robustos (HAC) para fornecer um método mais preciso, confiável e flexível de estimar erros padrão na análise da regressão. Para executar os testes foi utilizado o software GRETL, que foi desenvolvido para compilar e analisar dados econométricos (Cottrell, A.; Lucchetti, R., 2024).

5 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

A Tabela 4 apresenta as estatísticas descritivas de acordo com as amostras de empresas da América Latina e América Central, entre os anos de 2013 e 2023.

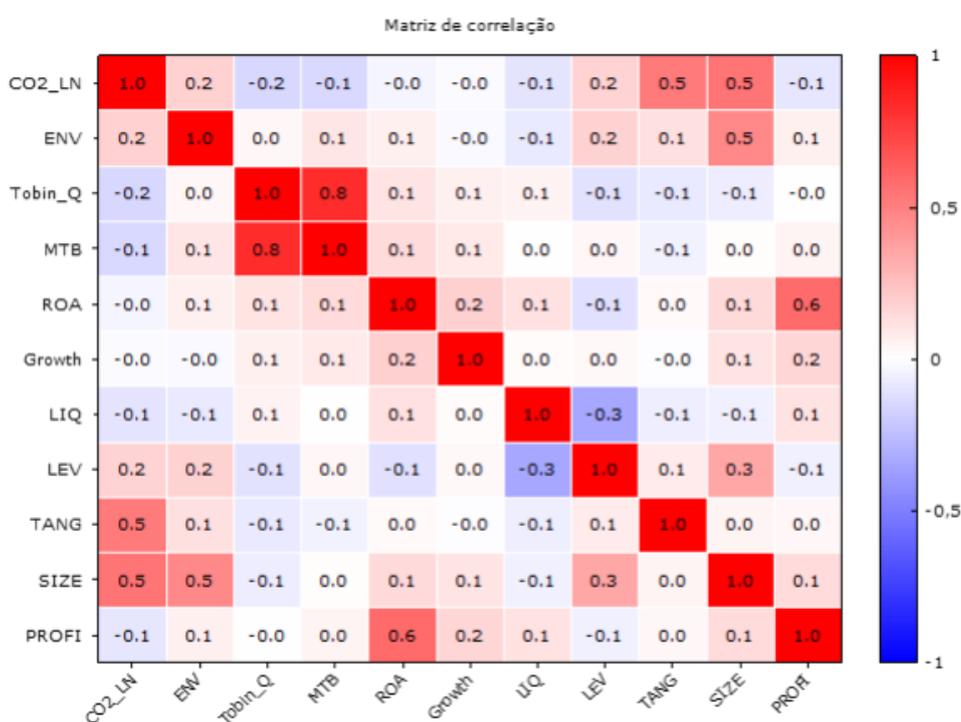
Tabela 4 - Estatística Descritiva

Variável	Média	Mediana	D.P.	Mín	Máx
CO2_LN	12,41	12,71	2,65	3,54	18,21
ENV	43,78	45,57	25,29	0,08	96,38
Tobin_Q	1,44	1,02	1,39	0,00	9,99
MTB	1,47	0,98	1,58	0,00	9,99
ROA	0,02	0,03	0,14	-0,99	1,00
Growth	0,05	0,03	0,35	-1,00	1,99
LIQ	1,85	1,47	1,48	0,00	10,00
LEV	0,42	0,27	0,74	-1,00	4,00
TANG	0,45	0,44	0,30	0,00	1,00
SIZE	19,51	19,76	2,50	2,30	26,42
PROFI	0,01	0,05	0,48	-4,93	1,99

Conforme mostrado com as médias de CO2_LN e ENV, ambos possuem altos valores, principalmente o ENV, o mesmo não é visto nas demais variáveis do modelo, com exceção do SIZE. O alto valor de desvio padrão de ENV demonstra uma grande oscilação entre as empresas analisadas no quesito *score* de políticas ambientais. O mesmo vale para o SIZE, que demonstra que empresas de diferentes portes foram consideradas na análise, desde as que possuem pouco ativo total (2,30) até as que mais possuem (26,42).

Os altos valores médios de CO2_LN e ENV indicam que as empresas da amostra possuem, em geral, alta emissão de CO2 e políticas ambientais robustas. O elevado desvio padrão de ENV sugere uma grande variabilidade nas políticas ambientais entre as empresas. O desvio padrão de SIZE também indica a inclusão de empresas de diferentes portes na análise, desde pequenas até grandes corporações.

Figura 1 - Matriz de Correlação



A Figura 1 mostra as correlações entre as variáveis analisadas, onde é possível observar que o MTB e Tobin_Q possuem altas correlações, o que indica que ambos os indicadores representam bem o fator de valores das ações. Nenhuma das variáveis estudadas demonstrou uma alta correlação com as variáveis dependentes. A CO2_LN teve apenas -0.1 com MTB, 0,2 com o ENV e -0.2 com o Tobin_Q, da mesma forma o ENV mostrou 0.1 com o MTB e 0.0 com o Tobin_Q, indicando que ambas possuem baixa correlação. A matriz de correlação revela que MTB e Tobin_Q possuem uma alta correlação entre si, sugerindo que ambos são bons indicadores do valor das ações e seguem uma mesma tendência, o que é relevante para este estudo.

Tabela 5 - Regressão para o CO2_LN

	Q de Tobim			Market-to-Book		
	Coef.	Erro Padrão	P-Value	Coef.	Erro Padrão	P-Value
const	11,272	3,603	0,0020000 ***	4,116	1,904	0,0298000 **
CO2_LN	-0,092	0,055	0,0980000 *	-0,120	0,041	0,0194000 ***
ROA	7,003	1,455	0,0000000 ***	12,300	2,007	0,0000007 ***
Growth	-0,009	0,119	0,9431000	-0,004	0,206	0,7410000
LIQ	0,062	0,044	0,1640000	0,101	0,057	0,1807000 *
LEV	0,018	0,063	0,7823000	0,547	0,126	0,0000222 ***
TANG	-0,217	0,172	0,2092000	-0,290	0,231	0,1009000
SIZE	-0,399	0,167	0,0181000 **	-0,087	0,092	0,0653000
PROFI	-1,199	0,389	0,0024000 ***	-2,377	0,677	0,0128000 ***
Tempo	Sim			Sim		
Setor	Não			Não		
Modelo	Efeito Fixo			Efeito Fixo		
R ²	0,173			0,214		
Hausman	44,866	[0,000]		34,249	[0,005]	
Nº de Unidades	205			204		
Nº de Observações	876			882		

Observando a Tabela 5, é possível notar uma correlação significativa entre as variáveis dependentes Q de Tobin e Market-to-Book com a emissão de CO2 em toneladas (CO2_LN), sendo utilizado o modelo de efeito fixo. Para a variável Q de Tobin foram utilizadas 876 observações e para Market-to-Book, 882. A partir dos coeficientes ($p_value < 0.05$) e erro padrão reduzidos, consideramos que há uma correlação negativa significativa entre as variáveis, de modo que quanto maior a emissão de CO2, menores os valores de Q de Tobin e Market-to-Book. Sendo assim, podemos afirmar que a variável emissão de CO2 (CO2_LN) tem uma correlação negativa com o valor das ações das empresas, confirmando a primeira hipótese deste trabalho.

Tabela 6 - Regressão para o ENV

	Q de Tobim			Market-to-Book		
	Coef.	Erro Padrão	P-Value	Coef.	Erro Padrão	P-Value
const	9,810	3,298	0,0032000 ***	12,293	5,884	0,0377000 **
ENV	-0,003	0,002	0,2012000	-0,001	0,004	0,7673000
ROA	3,483	0,830	0,0000376 ***	4,823	1,177	0,0000558 ***
Growth	0,070	0,083	0,3964000	0,116	0,134	0,3891000
LIQ	0,066	0,035	0,0629000 *	0,003	0,033	0,9391000
LEV	-0,010	0,074	0,8921000	0,582	0,130	0,0000112 ***
TANG	-0,076	0,184	0,6811000	-0,267	0,312	0,3919000
SIZE	-0,382	0,149	0,0108000 **	-0,505	0,268	0,0605000 *
PROFI	-0,302	0,151	0,0466000 **	-0,271	0,181	0,1345000
Tempo	Sim			Sim		
Setor	Não			Não		
Modelo	Efeito Fixo			Efeito Fixo		
R ²	0,130			0,153		
Hausman	59,268	[0,000]		47,232	[0,000]	
Nº de Unidades	263			261		
Nº de Observações	1239			1252		

Conforme apresentado na tabela 6, não houve correlação significativa entre as variáveis dependentes Q de Tobin e Market-to-Book com a de políticas ambientais (ENV). O modelo de efeito fixo foi utilizado, com 1239 observações para Tobin_Q e 1252 para MTB. Tal constatação se deu pelo *p-value* maior que 0,05, o que, de acordo com a literatura, não demonstra a correlação direta com o valor das ações das empresas, de modo que a segunda hipótese deste trabalho não foi confirmada, isto é, não há relação significativa entre políticas ambientais e o valor das ações.

De acordo com os resultados vistos nas Tabelas 5 e 6, é possível notar que a variável de tempo possui influência em todos os modelos apresentados, ou seja, uma mudança no ano Y impacta no ano Y+1. O oposto é observado quando olhamos para análise setorial. A variação do número de unidades e observações se dá pelo fato de haverem dados faltantes na base de dados em alguns anos específicos e/ou para algumas empresas.

6 - CONCLUSÃO

Este estudo analisou a relação entre as emissões de CO₂, políticas ambientais (ENV) e de valor de mercado de empresas na América Latina e América Central entre 2013 e 2023, utilizando indicadores como Q de Tobin (Tobin_Q) e Market-to-Book (MTB). Os resultados indicaram que não houve correlação significativa entre políticas ambientais (ENV) e os indicadores Tobin_Q e MTB, sugerindo que as políticas ambientais adotadas pelas empresas não impactaram diretamente o valor de mercado das ações durante o período estudado. Em contraste, houve uma correlação negativa significativa entre as emissões de CO₂ e os indicadores financeiros, indicando que empresas com maiores emissões de CO₂ tendem a ter valores mais baixos de Tobin_Q e MTB. Isso reflete possivelmente a preocupação dos investidores com a sustentabilidade e os riscos ambientais. Variáveis de controle como ROA, LEV, SIZE e PROFI também mostraram correlações significativas com os indicadores financeiros, destacando sua influência no valor das ações.

Nesse sentido, de acordo com os resultados obtidos, adicionamos uma contribuição para as pesquisas na área, reforçando que os critérios ESG ganham relevância e podem impactar o valor de mercado das empresas. No caso deste estudo, enfatiza-se uma variável específica do pilar ambiental do ESG, a de emissão de gás carbônico. Embora também apresentamos um contraponto que não são todas as variáveis do mesmo pilar que chegarão ao mesmo resultado, neste caso, a de escore de políticas ambientais. Dessa forma, em termos práticos, os resultados desse estudo podem ser usados para o planejamento e tomada de decisão das empresas, bem como critério de escolha de ações para investimentos, referenciado na Teoria dos Stakeholders.

Para aprofundar o entendimento sobre a relação entre fatores ambientais e valor de mercado, sugerimos ampliar o período de análise para incluir anos mais recentes e verificar se as tendências observadas se mantêm, especialmente com o crescente foco em sustentabilidade por parte de investidores e reguladores. Também é importante realizar estudos semelhantes em outras regiões do mundo para comparar os resultados e investigar se a relação entre variáveis ambientais e performance financeira varia entre diferentes setores industriais. Explorar aspectos específicos das políticas ambientais e utilizar diferentes metodologias econométricas pode fornecer insights mais robustos. Além disso, estudar como diferentes tipos de investidores e mercados respondem às informações sobre emissões de CO₂ e políticas ambientais, assim como integrar outros indicadores de sustentabilidade (social e governança), pode oferecer uma análise mais completa do impacto das práticas ESG na performance da empresa. Como trabalho futuro sugere-se um agrupamento de análises para cada setor e também agregar mais variáveis ao modelo, como por exemplo controvérsias, índices de energia, reciclagem e afins, de forma a entender melhor as relações entre ESG e valor de ações das empresas. Essas investigações futuras podem ajudar empresas, investidores e formuladores de políticas a promover práticas empresariais sustentáveis que protejam o meio ambiente e melhorem a performance financeira a longo prazo.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILERA, Ruth V. *et al.* Corporate governance and environmental performance: is there really a link? 2007.

AL MUTAIRI, A. M. S; BAKAR, S. B. Influence of Corporate Governance Mechanisms on Financial Risk and Financial Performance: Evidence from Refinitiv Eikon ESG Database. **WSEAS Transactions on Computer Research**, v. 11, p. 339-351, Sept. 2023. DOI: 10.37394/232018.2023.11.31. Disponível em: <https://wseas.com/journals/cr/2023/a625107-2390.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2024.

APERGIS, Nicholas; POUFINAS, Thomas; ANTONOPOULOS, Alexandros. ESG scores and cost of debt. **Energy Economics**, v. 112, 106186, 2022. DOI: 10.1016/j.eneco.2022.106186. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140988322003383?via%3Dihub>. Acesso em: 24 jun. 2024.

AYBARS, A.; ATAÜNAL, L.; GÜRBÜZ, A. O. ESG and financial performance: impact of environmental, social, and governance issues on corporate performance. **Handbook of research on managerial thinking in global business economics**, p. 520-536, 2019. DOI: [10.4018/978-1-5225-7180-3.ch029](https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7180-3.ch029). Disponível em: <https://www.igi-global.com/gateway/chapter/218075>. Acesso em: 24 jun. 2024.

AYDOĞMUŞ, M.; GÜLAY, G.; ERGUN, K. Impact of ESG performance on firm value and profitability. **Borsa Istanbul Review**, v. 22, p. S119-S127, Dec. 2022. DOI: [10.1016/j.bir.2022.11.006](https://doi.org/10.1016/j.bir.2022.11.006). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221484502200103X?via%3Dihub>. Acesso em: 24 jun. 2024.

BAUER, Rob et al. The financial performance of socially responsible investments: insights from the global financial crisis. 2012.

BERNERTH, Jeremy B.; AGUINIS, Herman. A critical review and best-practice recommendations for control variable usage. **Personnel psychology**, v. 69, n. 1, p. 229-283, 2016. DOI: [10.1111/peps.12103](https://doi.org/10.1111/peps.12103). Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/peps.12103>. Acesso em: 24 jun. 2024.

CHANG, Chia-Lin; ILOMÄKI, Jukka; LAURILA, Hannu; MCALEER, Michael. Causality between CO2 emissions and stock markets. **Energies**, Jun. 2020. DOI: [10.3390/en13112893](https://doi.org/10.3390/en13112893). Disponível em: <https://www.mdpi.com/1996-1073/13/11/2893>. Acesso em: 24 jun. 2024.

CHEN, S.; WANG, Y.; ALBITAR, K.; HUANG, Z. Does ownership concentration affect corporate environmental responsibility engagement? The mediating role of corporate leverage. **Borsa Istanbul Review**, v. 21, p. S13-S24, Aug. 2021. DOI: [10.1016/j.bir.2021.02.001](https://doi.org/10.1016/j.bir.2021.02.001). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214845021000089>. Acesso em: 24 jun. 2024.

CHEUNG, Yan-Leung et al. The impact of corporate environmental responsibility on investment recommendations: an analysts' perspective. 2021.

CLARK, G. L.; FEINER, A.; VIEHS, M. From the stockholder to the stakeholder: How sustainability can drive financial outperformance. University of Oxford, Smith School of Enterprise and the Environment, March 2015. DOI: 10.2139/ssrn.2508281. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2508281. Acesso em: 24 jun. 2024.

COTTRELL, A.; LUCCHETTI, R. J. Gretl user's guide. May 2024. Disponível em <https://gretl.sourceforge.net/gretl-help/gretl-guide.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2024.

DONALDSON, T.; PRESTON, L. E. The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implications. **Academy of Management Review**, v. 20, n. 1, p. 65-91, 1995. DOI: [10.5465/amr.1995.9503271992](https://doi.org/10.5465/amr.1995.9503271992). Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/258887?origin=crossref&seq=3>. Acesso em: 24 jun. 2024.

FREEMAN, R. E. The stakeholder approach revisited. Jan. 2004. DOI: 10.5771/1439-880X-2004-3-228. Disponível em: <https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/1439-880X-2004-3-228/the-stakeholder-approach-revisited-volume-5-2004-issue-3?page=1>. Acesso em: 24 jun. 2024.

FREEMAN, R. E. Strategic management: A stakeholder approach. Boston: Pitman, 1984.

HENGGE, M; PANIZZA, U; VARGHESE, R. Carbon policies and stock returns: signals from financial markets. **CEPR**, 2023. Disponível em: <https://cepr.org/voxeu/columns/carbon-policies-and-stock-returns-signals-financial-markets>. Acesso em: 24 jun. 2024.

HENGGE, M; PANIZZA, U; VARGHESE, R. Carbon policy and stock returns: signals from financial markets. IMF, 2023. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2023/01/27/Carbon-Policy-Surprises-and-Stock>Returns-Signals-from-Financial-Markets-528644>. Acesso em: 24 jun. 2024.

HOEPNER, Andreas G. F. et al. Carbon pricing and corporate carbon management. 2019.

HÜNERMUND, Paul; LOUW, Beyers. On the nuisance of control variables in regression analysis. **Organizational Research Methods**. Dec. 2023. DOI: 10.48550/arXiv.2005.10314. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2005.10314>. Acesso em: 24 jun. 2024.

KHAN, Mozaffar; SERAFEIM, George; YOON, Aaron. Corporate sustainability: first evidence on materiality. *The Accounting Review*, v. 91, n. 6, p. 1697-1724, 2017. DOI: 10.2139/ssrn.2575912. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2575912. Acesso em: 24 junh. 2024.

KING, Andrew A. et al. The impact of corporate social responsibility on investment recommendations: analysts' perceptions and shifting institutional logics. 2017.

KRIEGER, Tim et al. The effect of carbon taxes on structural change in developing countries: evidence from South Africa. 2019.

LI, Y.; GONG, M.; ZHANG, X. Y.; KOH, L. The impact of environmental, social, and governance disclosure on firm value: The role of CEO power. **The British Accounting Review**, v. 50, n. 1, p. 60-75, 2018. DOI: 10.1016/j.bar.2017.09.007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0890838917300574>. Acesso em: 24 jun. 2024.

MOHAMAD, N. E. A. B. Do environmental, social, and governance practices (ESG) signify firm value? Evidence from FTSE4Good bursa Malaysia (F4GBM). **Global Business and Management Research**, v. 12, n. 4, 365-376, 2020. Disponível em: <http://www.gbmrjournal.com/pdf/v12n4/V12N4-33.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2024.

PERDICHIZZI, S; BUCHETTI B.; CICCHIELLO A. F.; MASO L. Carbon emission and firms' value: Evidence from Europe. **Energy Economics**, v. 131, 107324, 2024. DOI: 10.1016/j.eneco.2024.107324. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S014098832400032X>. Acesso em: 06 jun. 2024.

QURESHI, M. A.; AKBAR, M.. AKBAR, A.; POULOVA, P. Do ESG endeavors assist firms in achieving superior financial performance? A case of 100 best corporate citizens. **Sage Open**, v. 11, n. 2, 2021. DOI: 10.1177/21582440211021598. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/21582440211021598>. Acesso em: 24 jun. 2024.

RANDALL, Steve. Why carbon emissions will affect stock prices. **Wealth Professional**, 2018. Disponível em: <https://www.wealthprofessional.ca/news/industry-news/study-why-carbon-emissions-will-affect-stock-prices/250697>. Acesso em: 24 jun. 2024.

RYSZKA, Karolina. Carbon emissions and stock prices in Europe – an investor’s perspective. Rabobank, 2020. Disponível em: <https://www.rabobank.com/knowledge/d011308594-carbon-emissions-and-stock-prices-in-europe-an-investors-perspective>. Acesso em: 24 jun. 2024.

SÁENZ, Josune. Human capital indicators, business performance and market-to-book ratio. **Journal of Intellectual Capital**, v. 6, n. 3, p. 374-384, 2005. DOI: [10.1108/14691930510611111](https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14691930510611111/full/html). Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14691930510611111/full/html>. Acesso em: 24 jun. 2024.

SALEHI, Mahdi; FAHIMIFARD, Seyed Hamed; ZIMON, Grzegorz; BUJAK, Andrzej; SADOWSKI, Adam. The effect of CO₂ gas emissions on the market value, price, and shares returns. *Energies*, v. 15, n. 23, 2022. DOI: [10.3390/en15239221](https://www.mdpi.com/1996-1073/15/23/9221). Disponível em: <https://www.mdpi.com/1996-1073/15/23/9221>. Acesso em: 24 jun. 2024.

SCHOLTENS, Bert et al. Socially responsible investment and stock performance: new empirical evidence for the US and European stock markets. 2017.

TRAN, Vuong Thao; PHAN, Dinh Hoang Bach; TEE, Chwee-Ming; NGUYEN, Dat Thanh. Unmasking the carbon conundrum: how emissions impact stock price crash risk. **Finance Research Letters**, v. 64, 105443, 2024. DOI: 10.1016/j.frl.2024.105443. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1544612324004732?via%3Dihub>. Acesso em: 24 jun. 2024.

TUNA, G.; TÜRKAY, K.; ÇIFTYILDIZ, S. S.; ÇELİK, H. The impact of financial tools in environmental degradation management: the relationship between Co₂ emission and ESG funds. **Environment, Development and Sustainability**, v. 26, p. 14941-14956, 2024. DOI: 10.1007/s10668-023-03229-6. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-023-03229-6>. Acesso em: 24 jun. 2024.

WANG, Z.; SARKIS, J. Corporate social responsibility governance, outcomes, and financial performance. **Journal of cleaner production**, v. 162, n. 20, p. 1607-1616, 2017. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.06.142. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617313112?via%3Dihub>. Acesso em: 24 jun. 2024.

World Economic Forum (WEF). Relatório sobre ESG (Environmental, Social and Governance), 2020.

YANG, A. S.; BAASANDORJ, S. Exploring CSR and financial performance of full-service and low-cost air carriers. **Finance Research Letters**, v. 23, p. 291-299, 2017. DOI: [10.1016/j.frl.2017.05.005](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1544612317301770?via%3Dihub). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1544612317301770?via%3Dihub>. Acesso em: 24 jun. 2024.