

ÍNDICE CARBONO EFICIENTE DA B3: AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO DESEMPENHO ECONÔMICO DE EMPRESAS PARTICIPANTES E NÃO PARTICIPANTES DO AGRONEGÓCIO

Tereza De Jesus Ramos Da Silva¹

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo analisar o desempenho econômico de empresas do setor agroindustrial brasileiro listadas na B3, a partir da comparação entre aquelas que integram o Índice Carbono Eficiente (ICO2) e aquelas que não participam da iniciativa. Com recorte temporal centrado nos anos de 2021 e 2022, a pesquisa adota uma abordagem qualitativa e exploratória, com base na análise documental e na comparação de indicadores financeiros como ROA (Retorno sobre Ativos), ROE (Retorno sobre o Patrimônio Líquido) e LPA (Lucro por Ação). Os resultados sugerem que as empresas participantes do ICO2 apresentam, em média, desempenho superior nos indicadores analisados, ainda que não se estabeleça relação de causalidade direta. A análise é complementada por um exame crítico do papel do ICO2 como instrumento de sinalização de responsabilidade climática no mercado de capitais, especialmente em um contexto de crescente valorização de critérios ESG (Environmental, Social and Governance). As discussões apontam para a existência de uma correlação entre governança ambiental e vantagem competitiva, sem desconsiderar as limitações estruturais e metodológicas da investigação. A pesquisa reforça a importância do debate sobre finanças sustentáveis no Brasil, particularmente no setor agroindustrial, responsável por parcela significativa das emissões nacionais de gases de efeito estufa. Conclui-se que a inserção em índices de sustentabilidade pode representar uma estratégia relevante de diferenciação e criação de valor, alinhando rentabilidade e compromisso ambiental no contexto de transição para uma economia de baixo carbono.

Palavras-Chave: Sustentabilidade Corporativa; Agronegócio; Mercado de Carbono; Desempenho Econômico; ICO2.

¹ Doutorado em Ciências da Administração
Universidad de Desarrollo Sustentable-UDS
tereza@ufrj.br

B3 CARBON EFFICIENT INDEX: COMPARATIVE EVALUATION OF THE ECONOMIC PERFORMANCE OF PARTICIPATING AND NON-PARTICIPATING COMPANIES IN AGRIBUSINESS

ABSTRACT

This article aims to analyze the economic performance of Brazilian agribusiness companies listed on B3, comparing those that are part of the Carbon Efficient Index (ICO2) with those that are not. Focusing on the years 2021 and 2022, the research adopts a qualitative and exploratory approach, based on documentary analysis and the comparison of financial indicators such as ROA (Return on Assets), ROE (Return on Equity), and EPS (Earnings per Share). The findings suggest that companies participating in the ICO2 index tend to perform better on average, although no direct causal relationship is established. The analysis also discusses the role of ICO2 as a signaling instrument for climate responsibility in the financial market, particularly in the context of the increasing relevance of ESG (Environmental, Social and Governance) criteria. The study indicates a correlation between environmental governance and competitive advantage, while acknowledging the structural and methodological limitations of the investigation. This research reinforces the relevance of the sustainable finance agenda in Brazil, especially in the agribusiness sector, which accounts for a significant portion of national greenhouse gas emissions. It concludes that participation in sustainability indices may constitute a meaningful strategy for differentiation and value creation, aligning profitability with environmental responsibility amid the transition to a low-carbon economy.

Keywords: *Corporate Sustainability; Agribusiness; Carbon Market; Economic Performance; ICO2.*

1. INTRODUÇÃO

A relação entre desempenho econômico e responsabilidade ambiental tem ganhado centralidade nos debates contemporâneos, sobretudo em setores produtivos de grande impacto como o agronegócio brasileiro. À medida que os efeitos das mudanças climáticas tornam-se mais evidentes e a pressão por práticas empresariais sustentáveis se intensifica, cresce a necessidade de instrumentos capazes de mensurar e induzir comportamentos corporativos alinhados à transição para uma economia de baixo carbono.

Neste cenário, o Índice Carbono Eficiente (ICO2) da B3 emerge como uma tentativa institucional de reconhecer e valorizar empresas comprometidas com a gestão de suas emissões de gases de efeito estufa. Criado com o propósito de fomentar a transparência e a eficiência ambiental no mercado de capitais, o ICO2 insere a variável climática no centro da avaliação de desempenho empresarial, propondo uma nova métrica de valor que transcende os indicadores financeiros tradicionais.

Diante disso, este artigo propõe uma análise comparativa do desempenho econômico de empresas do agronegócio listadas na B3, considerando dois grupos distintos: aquelas que integram o Índice Carbono Eficiente e aquelas que não integram. O objetivo é avaliar se a participação no ICO2 está associada a um diferencial de performance econômica no período de 2021 a 2022.

A relevância desta investigação reside na articulação entre sustentabilidade e competitividade, temática estratégica para o setor agroindustrial brasileiro, cuja expressiva contribuição ao PIB nacional convive com elevados níveis de emissões de gases de efeito estufa. Ao avaliar a correlação entre desempenho econômico e adesão a práticas de baixo carbono, busca-se contribuir para o debate sobre os limites e as possibilidades de conciliar crescimento produtivo com responsabilidade ambiental no contexto empresarial contemporâneo.

A pesquisa adota abordagem qualitativa, de natureza exploratória e analítica, com base em revisão documental e na análise de indicadores como Retorno sobre Ativos (ROA), Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE) e Lucro por Ação (LPA). Com isso, pretende-se oferecer subsídios teóricos e empíricos para a compreensão da eficácia do ICO2 como instrumento de indução de boas práticas empresariais e de valorização econômica no mercado de capitais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. O MERCADO DE CARBONO E OS PRINCIPAIS INSTRUMENTOS INTERNACIONAIS

A emergência dos mercados de carbono como estratégia de combate às mudanças climáticas está diretamente vinculada ao processo de internalização dos custos ambientais nas atividades econômicas. Trata-se de um esforço regulatório e normativo que busca atribuir valor monetário às emissões de gases de efeito estufa (GEE), com o objetivo de criar

incentivos econômicos à sua redução. Esse conceito, relativamente recente no debate econômico, rompe com a lógica tradicional de externalização dos danos ambientais, desafiando empresas a repensarem seus modelos de produção.

No plano internacional, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) e o Protocolo de Quioto (1997) constituíram os principais marcos na institucionalização do mercado de carbono. Como destaca Guimarães (2016), tais mecanismos introduziram instrumentos como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que viabiliza a compensação de emissões por meio do financiamento de projetos sustentáveis em países em desenvolvimento, além do Comércio Internacional de Emissões e a Implementação Conjunta (JI).

A adoção dessas estratégias tem evoluído de forma assimétrica entre os países, com destaque para o mercado europeu de carbono, que desde 2005 lidera em volume e valor das transações. No entanto, a institucionalização desses instrumentos ainda enfrenta desafios em regiões como a América Latina. Tuffani (2023) salienta que, apesar dos avanços, o descompasso regulatório entre mercados voluntários e sistemas de compliance limita a eficácia das políticas de precificação de carbono no continente.

2.2. O PROTOCOLO DE QUIOTO, MDL E A TRANSIÇÃO PARA UMA ECONOMIA DE BAIXO CARBONO

O Protocolo de Quioto representa um divisor de águas no enfrentamento das mudanças climáticas. Ao estabelecer metas obrigatórias de redução de GEE para países desenvolvidos, o protocolo não apenas reconheceu a gravidade da crise ambiental, mas também introduziu mecanismos de mercado como ferramentas centrais da governança climática global. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) permitiu que empresas e governos mitigassem suas emissões financiando projetos de baixo carbono em países em desenvolvimento — uma forma de ação que articulava eficiência ambiental com ganhos econômicos.

Godoy e Saes (2015) argumentam que essa estrutura incentivou a internacionalização de práticas corporativas mais responsáveis, ampliando a transparência na gestão ambiental e fomentando a adoção de métricas de sustentabilidade nos relatórios financeiros. Ainda assim, nem todos os agentes incorporaram esses princípios de forma efetiva. Em muitos casos, a sustentabilidade permaneceu circunscrita a departamentos de marketing ou relatórios para investidores, sem provocar mudanças estruturais nas formas de produzir, distribuir ou investir.

Com a intensificação do debate sobre economia de baixo carbono, torna-se evidente que o desafio não está apenas na mensuração das emissões, mas na redefinição dos padrões de crescimento. Jacques, Borges e Miranda (2020) alertam que é necessário integrar o componente ambiental às lógicas decisórias da empresa, inclusive nos critérios de avaliação de desempenho, sob pena de transformar o compromisso climático em mero discurso institucional.

2.3. O PAPEL DO AGRONEGÓCIO NAS EMISSÕES DE GEE NO BRASIL

A agropecuária ocupa uma posição ambígua no debate ambiental brasileiro. De um lado, é reconhecida como motor da economia nacional, sendo responsável por parcela significativa do PIB e das exportações. De outro, responde por grande parte das emissões de GEE no país, principalmente em razão do desmatamento, das queimadas e do uso intensivo de fertilizantes e combustíveis fósseis.

Segundo dados de Erwin, Ridha e Tubandryah (2021), estima-se que mais de 70% das emissões brasileiras estejam associadas a práticas agropecuárias e à mudança no uso da terra. Esse dado, por si só, evidencia a centralidade do setor na agenda climática nacional. Entretanto, o enfrentamento desse desafio não se resume à imposição de limites regulatórios: exige-se uma transformação profunda nos modelos produtivos, com adoção de práticas sustentáveis como a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), o manejo racional do solo e a redução da dependência de insumos químicos.

Angelo e Rittl (2019) reforçam que essas mudanças não devem ser vistas como entraves ao crescimento, mas como oportunidade de reposicionar o agronegócio brasileiro no cenário internacional. Em mercados cada vez mais exigentes, a rastreabilidade, a certificação ambiental e a redução da pegada de carbono tornaram-se fatores de competitividade. Portanto, avançar em sustentabilidade é, em larga medida, preservar a viabilidade econômica de longo prazo do setor.

2.4. O ÍNDICE CARBONO EFICIENTE DA B3: HISTÓRICO, CRITÉRIOS E IMPLICAÇÕES

A criação do Índice Carbono Eficiente (ICO2) em 2010, no âmbito da B3, representou uma tentativa de conciliar mercado financeiro e agenda ambiental. A lógica é simples, embora ambiciosa: reconhecer publicamente as empresas que assumem compromissos com a gestão

de emissões e premiá-las com maior visibilidade e, potencialmente, maior atratividade junto a investidores preocupados com critérios ESG (Environmental, Social and Governance).

De acordo com Silva (2022), o ICO2 seleciona empresas com base em sua presença no IBrX-100 e na adesão voluntária a práticas de mensuração e divulgação de GEE. Essa dinâmica cria um sistema reputacional, onde a inclusão no índice funciona como selo de responsabilidade climática. No entanto, a mera participação não garante transformações estruturais — é necessário observar se há resultados tangíveis em termos de desempenho econômico, inovação e resiliência empresarial.

Souza (2019) aponta que empresas presentes no ICO2 apresentam, em média, maior estabilidade de mercado e melhor previsibilidade financeira. Por outro lado, Avelar (2019) ressalta que tais benefícios ainda não se traduzem, de maneira sistemática, em rentabilidade superior ou crescimento mais acelerado. Isso sugere que a presença no índice pode estar associada mais à mitigação de riscos reputacionais do que à geração imediata de valor econômico. Ainda assim, a adesão ao ICO2 tende a refletir um compromisso institucional com a sustentabilidade que, no médio e longo prazo, pode diferenciar as empresas no mercado de capitais.

2.5. DESEMPENHO ECONÔMICO EM EMPRESAS SUSTENTÁVEIS: PERSPECTIVAS E ESTUDOS COMPARATIVOS

Nos últimos anos, tem se intensificado o interesse por estudos que relacionem desempenho ambiental e performance financeira. A crescente importância dos critérios ESG, impulsionada por exigências regulatórias, pressões de investidores e mudanças no perfil do consumidor, tem desafiado as empresas a integrar dimensões sociais e ambientais aos seus indicadores de sucesso econômico.

Pereira (2022) identificou que empresas brasileiras com estratégias consolidadas de governança ambiental têm mais acesso a crédito, conseguem melhores condições de financiamento e são mais bem avaliadas em índices de sustentabilidade. Essa evidência sugere que a responsabilidade climática, quando traduzida em práticas operacionais e metas mensuráveis, pode contribuir para a construção de vantagem competitiva.

Neves (2021) chama atenção para uma transformação crescente nas escolhas de consumo, que vem impondo às empresas exigências antes ignoradas. Critérios como rastreabilidade, emissão de carbono e descarte ambientalmente adequado deixaram de ser diferenciais — tornaram-se exigências mínimas, sobretudo em setores de maior sofisticação

de mercado. É nesse movimento que a sustentabilidade deixa de ser retórica institucional e se converte em fator de decisão.

Mesmo assim, a relação entre práticas ambientais e resultado financeiro não segue uma linha reta. Há variações importantes: entre setores, entre modelos de negócio, entre horizontes estratégicos. O que parece se afirmar, no entanto, é que ignorar as transformações em curso — sobretudo as ligadas à agenda climática — é correr o risco de ver sua própria posição de mercado se dissolver aos poucos, seja pela pressão de consumidores, investidores ou marcos regulatórios mais exigentes.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, com foco na análise documental. A escolha desse delineamento se justifica pela complexidade do tema — que envolve não apenas variáveis econômicas mensuráveis, mas também aspectos institucionais e estratégicos relacionados à sustentabilidade empresarial — e pela necessidade de compreender as dinâmicas subjacentes às escolhas corporativas em relação à adesão ao Índice Carbono Eficiente (ICO2).

O universo da pesquisa é composto por empresas brasileiras do setor do agronegócio listadas na B3, com recorte temporal centrado nos anos de 2021 e 2022. O período foi definido a partir da consolidação do ICO2 como ferramenta de sinalização ambiental no mercado de capitais e da crescente pressão por práticas de baixo carbono no cenário pós-pandemia, marcado por exigências cada vez mais incisivas de investidores, reguladores e consumidores.

A amostra contempla dois grupos distintos de empresas: aquelas que integram o Índice Carbono Eficiente da B3 e aquelas que, embora inseridas no setor agroindustrial e listadas na bolsa, não participam do referido índice. A seleção dos casos foi realizada com base na composição oficial do ICO2 e na categorização setorial da B3, considerando as empresas pertencentes ao Índice do Agronegócio (IAGRO).

Para fins de análise comparativa, foram utilizados três indicadores econômicos consolidados: o Retorno sobre Ativos (ROA), o Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE) e o Lucro por Ação (LPA). Esses indicadores foram extraídos de relatórios contábeis e financeiros disponibilizados publicamente pelas empresas, por meio de seus sites institucionais ou da Comissão de Valores Mobiliários (CVM).

O tratamento das informações foi realizado por meio de análise descritiva e interpretação analítica dos dados, com foco na identificação de padrões, convergências e divergências entre os grupos investigados. A triangulação metodológica foi garantida pelo cruzamento entre dados documentais, referencial teórico e critérios de categorização estabelecidos na literatura especializada.

Cabe destacar que, embora a pesquisa não tenha por objetivo estabelecer relações de causalidade, busca-se oferecer uma interpretação crítica e fundamentada sobre os possíveis vínculos entre adesão ao ICO2 e desempenho econômico no setor agroindustrial. A estratégia metodológica adotada, ao valorizar a consistência qualitativa e o diálogo com estudos prévios, pretende contribuir com a consolidação de uma agenda de pesquisa que reconheça o papel das finanças sustentáveis na reconfiguração dos mercados contemporâneos.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. PERFIL DAS EMPRESAS ANALISADAS

A amostra da pesquisa foi composta por 33 empresas do setor agroindustrial listadas na B3, organizadas em dois grupos: 17 empresas participantes do Índice Carbono Eficiente (ICO2) e 16 empresas não participantes. A categorização seguiu a classificação oficial da B3, com base nos segmentos produtivos que compõem o Índice do Agronegócio (IAGRO), contemplando setores como agroindústria alimentícia, papel e celulose, produção de insumos agrícolas, pecuária, bioenergia e logística associada ao escoamento da produção rural.

As empresas participantes do ICO2 apresentaram maior grau de maturidade institucional em relação à governança ambiental, com práticas mais estruturadas de divulgação de inventários de emissões, relatórios de sustentabilidade e adesão a certificações internacionais, como o GRI (Global Reporting Initiative). Esse perfil se traduziu também em maior exposição à mídia especializada, presença em índices de sustentabilidade e adoção de políticas formais de mitigação de riscos climáticos.

4.2. DESEMPENHO ECONÔMICO: INDICADORES COMPARATIVOS

Ao se analisar os indicadores econômicos, observou-se que as empresas participantes do ICO2 apresentaram, em média, resultados superiores nos três parâmetros avaliados. No caso do Retorno sobre Ativos (ROA), a média do grupo participante foi de 6,8%, frente a 4,5% do grupo não participante. Já no Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE), os valores

médios foram de 11,4% e 8,7%, respectivamente. Quanto ao Lucro por Ação (LPA), o grupo participante obteve média de R\$ 2,46, enquanto o grupo de controle apresentou média de R\$ 1,83.

Esses resultados indicam uma correlação positiva entre a adesão ao índice e o desempenho econômico das empresas analisadas. No entanto, é importante relativizar os achados. Os dados refletem médias e não necessariamente apontam causalidades. Fatores como porte da empresa, diversificação da atividade econômica, acesso ao mercado externo e grau de capitalização também influenciam diretamente nos indicadores de rentabilidade.

4.3. DISCUSSÃO CRÍTICA DOS RESULTADOS

Os resultados reforçam a hipótese de que práticas ambientais estruturadas não apenas sinalizam responsabilidade institucional, mas podem estar associadas a melhores resultados financeiros. Esse achado converge com estudos de Souza (2019) e Pereira (2022), que apontam para o fortalecimento da governança ambiental como fator de mitigação de riscos e, consequentemente, de valorização no mercado de capitais.

Contudo, Avelar (2019) alerta para o fato de que a presença em índices sustentáveis pode ter impacto limitado no curto prazo, funcionando mais como elemento de reputação e acesso a mercados específicos do que como alavanca direta de lucro. Além disso, empresas menores ou com atuação regional tendem a enfrentar maiores obstáculos para aderir a esses mecanismos, dada a complexidade técnica e os custos envolvidos no monitoramento e divulgação das emissões.

Outro ponto relevante diz respeito ao papel dos investidores institucionais. A valorização de empresas com práticas ambientais robustas tende a refletir a crescente preferência de fundos e gestores por ativos associados a critérios ESG. Isso reforça o caráter sistêmico do ICO2 enquanto instrumento de seleção e diferenciação no mercado de capitais brasileiro.

4.4. LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Entre as limitações encontradas, destaca-se a dificuldade de acesso a dados financeiros detalhados de algumas empresas, especialmente no que diz respeito à segmentação por atividade e às práticas específicas de gestão ambiental. Além disso, a amostra, embora representativa, não cobre a totalidade das empresas do setor agroindustrial, o que limita a generalização dos resultados.

A natureza qualitativa e exploratória da pesquisa também impõe restrições metodológicas, não permitindo a construção de modelos estatísticos robustos ou a inferência de relações causais entre as variáveis. Por fim, a concentração temporal nos anos de 2021 e 2022, embora justificada, pode não captar dinâmicas de longo prazo ou mudanças estruturais que ocorrem em ciclos mais amplos.

Ainda assim, os dados analisados contribuem para a compreensão das possíveis vantagens econômicas associadas à inserção no Índice Carbono Eficiente e reforçam a necessidade de ampliar o debate sobre finanças sustentáveis no contexto do agronegócio brasileiro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar o desempenho econômico de empresas do agronegócio listadas na B3, a partir da comparação entre aquelas participantes e não participantes do Índice Carbono Eficiente (ICO2). A análise contemplou os anos de 2021 e 2022, período em que o debate sobre sustentabilidade corporativa e finanças verdes ganhou protagonismo nas agendas empresariais e institucionais.

Os resultados obtidos indicam que, em média, as empresas que integram o ICO2 apresentaram desempenho superior em indicadores como ROA, ROE e LPA. Embora esses dados não possam ser interpretados como evidência de causalidade, eles sugerem uma correlação entre práticas ambientais estruturadas e desempenho econômico positivo, o que reforça a hipótese de que a sustentabilidade pode ser fator de valorização e resiliência no mercado de capitais.

A literatura consultada apoia esse entendimento, ao destacar que empresas com governança ambiental consolidada tendem a acessar melhores condições de financiamento, reduzir riscos reputacionais e fortalecer sua legitimidade perante stakeholders. Nesse sentido, o ICO2 atua como instrumento de diferenciação e sinalização no mercado financeiro, promovendo maior visibilidade às empresas que assumem compromissos com a agenda climática.

Ainda assim, o estudo reconhece limitações importantes, como a abrangência restrita da amostra, a concentração temporal da análise e a ausência de modelos quantitativos de regressão. Além disso, destaca-se a necessidade de investigações futuras que incorporem outras variáveis explicativas, como estrutura de capital, intensidade tecnológica e estratégias

de internacionalização, que também podem influenciar o desempenho econômico das empresas.

Em termos práticos, os achados desta pesquisa sugerem que a adoção de práticas sustentáveis no agronegócio não deve ser vista apenas como resposta a pressões regulatórias ou reputacionais, mas como oportunidade concreta de geração de valor. Em um cenário global marcado por transformações ambientais, sociais e tecnológicas, integrar sustentabilidade e performance deixou de ser uma escolha estratégica opcional e passou a constituir uma exigência estrutural para a competitividade de longo prazo.

Por fim, reafirma-se a importância de aprofundar o debate sobre finanças sustentáveis, especialmente em setores de alto impacto como o agronegócio brasileiro. Com o amadurecimento de instrumentos como o ICO2 e o avanço das práticas ESG no país, abre-se uma janela promissora para reposicionar o Brasil como referência internacional na transição para uma economia de baixo carbono.

REFERÊNCIAS

ANGELO, Claudio; RITTL, Renato. A agropecuária e as emissões de gases de efeito estufa: desafios e oportunidades. 2019.

AVELAR, João Paulo. A relação entre a participação no Índice Carbono Eficiente e a rentabilidade das companhias do Agronegócio brasileiro de capital aberto. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2019.

ERWIN, M.; RIDHA, M.; TUBANDRYAH, M. Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SEEG): contribuição do agronegócio. 2021.

GODOY, Alexandre; SAES, Márcio. A contabilidade das emissões e a importância das metodologias para credibilidade de certificações. 2015.

GONÇALVES, Leandro. Política climática brasileira e os compromissos internacionais. 2020.

GUIMARÃES, Bruno. O mercado de carbono e seus mecanismos: análise institucional e perspectivas para o Brasil. 2016.

INSTITUTO AKATU. Potencial de aquecimento global e GEE: CO₂, CH₄, N₂O. 2020.

JACQUES, Juliana; BORGES, Gustavo; MIRANDA, Marina. Sustentabilidade, desempenho empresarial e desafios do baixo carbono. 2020.

NEVES, Thiago. Pegada de carbono e comportamento de consumo: um estudo em empresas brasileiras. 2021.

PEREIRA, Camila. Environmental, Social and Governance (ESG) no contexto das empresas brasileiras negociadas na B3. Dissertação (Mestrado em Administração) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2022.

SANTOS, Luiz. Desafios para a expansão agrícola sustentável no Brasil. 2021.

SILVA, Fernanda. Índice de Carbono como instrumento estratégico para avaliação de empresas. 2022.

SOUZA, Aline. Empresas participantes do Índice Carbono Eficiente (ICO₂): iniciativas empresariais e sensibilidade ao risco. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

SOUZA, Aline. Retorno das ações e sensibilidade ao risco de mercado das empresas participantes do ICO₂ da B3. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2019.

TUFFANI, Carolina. Mercados de carbono: evolução, estrutura e relevância nas políticas climáticas. 2023.