

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

RISCOS CLIMÁTICOS E VALOR DE MERCADO DAS EMPRESAS DO
AGRONEGÓCIO

Lorrana Damaris Soares Garcia

DOURADOS-MS
2026

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

RISCOS CLIMÁTICOS E VALOR DE MERCADO DAS EMPRESAS DO
AGRONEGÓCIO

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal da Grande Dourados – Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia, para obtenção do Título de Mestre em Agronegócios.

Discente

Lorrana Damaris Soares Garcia

Orientador

Prof. Dr. Paulo Henrique de Oliveira Hoeckel

Coorientadora

Prof.(a) Dr(a). Elise Soerger Zaro

DOURADOS-MS

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

G216r Garcia, Lorrana Damaris Soares

RISCOS CLIMÁTICOS E VALOR DE MERCADO DAS EMPRESAS DO AGRONEGÓCIO
[recurso eletrônico] / Lorrana Damaris Soares Garcia. -- 2026.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: Paulo Henrique de Oliveira Hoeckel .

Coorientadora: Elise Soerger Zaro .

Dissertação (Mestrado em Agronegócios)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2026.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Agronegócio. 2. Riscos climáticos. 3. Sustentabilidade. 4. Riscos Físicos e de Transição. 5.
Valor de Mercado. I. Hoeckel, Paulo Henrique De Oliveira. II. Zaro, Elise Soerger. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.



ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA POR LORRANA DAMARIS SOARES GARCIA, ALUNA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO "AGRONEGÓCIOS E SUSTENTABILIDADE".

Aos dezesseis dias do mês de janeiro do ano de dois mil e vinte e seis, às quatorze horas, em sessão pública, realizou-se na Universidade Federal da Grande Dourados, a Defesa de Dissertação de Mestrado intitulada **"Riscos Climáticos e Valor de Mercado das Empresas do Agronegócio"**, apresentada pela mestranda Lorrana Damaris Soares Garcia, do Programa de Pós-graduação em Agronegócios, à Banca Examinadora constituída pelos membros: Prof. Dr. Paulo Henrique de Oliveira Hoeckel/UFGD (presidente/orientador), Prof. Dr. Jonathan Goncalves da Silva/UFGD (membro titular interno), Prof.^a Dr.^a Bruna Camargos Avelino/UFGD (membro titular externo). Iniciados os trabalhos, a presidência deu a conhecer à candidata e aos integrantes da banca as normas a serem observadas na apresentação da Dissertação. Após a candidata ter apresentado a sua Dissertação, os componentes da Banca Examinadora fizeram suas arguições. Terminada a Defesa, a Banca Examinadora, em sessão secreta, passou aos trabalhos de julgamento, tendo sido a candidata considerada aprovada. Nada mais havendo a tratar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Dourados/MS, 16 de janeiro de 2026.

Documento assinado digitalmente
gov.br PAULO HENRIQUE DE OLIVEIRA HOECKEL
Data: 20/01/2026 13:41:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Paulo Henrique de Oliveira Hoeckel
Presidente/orientador

Documento assinado digitalmente
gov.br JONATHAN GONCALVES DA SILVA
Data: 16/01/2026 22:48:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jonathan Goncalves da Silva
Membro Titular Interno

Documento assinado digitalmente
gov.br BRUNA CAMARGOS AVELINO
Data: 18/01/2026 14:56:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Bruna Camargos Avelino
Membro Titular Externo

(PARA USO EXCLUSIVO DA PROPG)

EPÍGRAFE

“Buscai primeiro o reino de Deus, e a sua justiça, e todas essas coisas vos serão acrescentadas”

Mateus, 6:33

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me sustentado ao longo de toda essa jornada, por sua constante proteção no trajeto entre minha casa e a universidade e por sua presença em cada etapa desse caminho. Durante todo o processo, estive em oração, e o versículo citado na epígrafe representa esse período da minha vida.

Agradeço aos meus pais, que sempre me apoiaram e incentivaram a continuar meus estudos, ensinando-me, acima de tudo, a buscar a integridade, o respeito e honestidade, sendo sempre uma pessoa de paz e de fé. Eles foram minha base e os principais responsáveis pela formação do meu caráter. Sem o apoio deles, nada disso seria possível. Ao escrever estes agradecimentos, revisito minha trajetória desde a escola pública até a conclusão do mestrado em uma universidade federal, reconhecendo o papel dos professores em minha formação.

Agradeço também ao meu irmão e à minha cunhada, que não mediram esforços pra me ajudar, mesmo com as dificuldades, bem como todos os meus familiares e amigos que estiveram orando por mim para que este momento se concretizasse.

Registro ainda minha profunda gratidão aos meus orientadores que, mesmo à distância e em outro continente, estiveram sempre disponíveis e contribuíram de forma essencial para minha formação como pesquisadora. Os ensinamentos que compartilharam comigo, permanecerão como referência para outras fases da minha carreira profissional. Por fim, agradeço aos meus colegas do mestrado, cujas contribuições e trocas de experiências foram importantes nesse processo.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS	14
REFERÊNCIAS.....	21
CAPÍTULO 2 - ANÁLISE DOS RISCOS CLIMÁTICOS DAS EMPRESAS DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL	25
1. INTRODUÇÃO	26
2. REVISÃO DA LITERATURA	31
2.1 Sustentabilidade, RSC e divulgação corporativa	31
2.2 Riscos climáticos, emissões de carbono e evidências sobre o valor de mercado	32
2.3 Riscos climáticos e o agronegócio brasileiro	36
3. METODOLOGIA	39
3.1 Base de dados e variáveis utilizadas	39
3.1.1 Variável dependente.....	41
3.1.2 Variável para riscos climáticos	42
3.1.3 Variáveis de controle	42
3.2 Estratégia empírica.....	43
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	44
4.1 Descrição dos dados	44
4.2 Resultados estimados	46
5. CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS.....	53
CAPÍTULO 3 - RISCOS FÍSICOS E RISCOS DE TRANSIÇÃO E SUA RELAÇÃO COM O VALOR DE MERCADO DAS EMPRESAS DO AGRONEGÓCIO	61
1. INTRODUÇÃO	63
2. REVISÃO DE LITERATURA	67
2.1 Riscos físicos e riscos de transição	67
2.2 Emissões de carbono e o valor de mercado.....	71
3. METODOLOGIA	74
3.1 Base de dados e variáveis utilizadas	74
3.1.1 Variável dependente.....	77
3.1.2 Variáveis para risco climático	78
3.1.3 Variáveis de controle	78
3.2 Estratégia empírica.....	79
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	82
4.1 Descrição dos dados	82

4.2 Resultados estimados	84
5. CONCLUSÃO	91
REFERÊNCIAS.....	94
APÊNDICE A – SETORES CONSIDERADOS COMO AGRONEGÓCIO ..	99
APÊNDICE B – TABELAS COM TESTES DE SENSIBILIDADES E INFORMAÇÕES EXTRAS	102
CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	106

RISCOS CLIMÁTICOS E VALOR DE MERCADO DAS EMPRESAS DO AGRONEGÓCIO

RESUMO: A presente dissertação buscou analisar a relação dos riscos climáticos com o valor de mercado das empresas do agronegócio. O estudo está dividido em dois artigos: o primeiro avalia como o valor de mercado das empresas do agronegócio brasileiro está associado aos riscos climáticos; o segundo analisa a relação dos riscos climáticos com o valor de mercado das empresas do agronegócio a nível mundial, ou seja, como os investidores têm reagido aos riscos climáticos tanto na perspectiva do gerenciamento de riscos climáticos quanto a exposição das empresas a riscos climáticos, divididos em físicos e de transição. A pesquisa utilizou o modelo econométrico de dados em painel, utilizando as variáveis da base de dados LSEG Data & Analytics. O primeiro artigo analisou o risco climático sob a ótica de gerenciamento dos riscos climáticos, através de uma variável que mensura os esforços das empresas para reduzir as emissões de carbono. A análise compreendeu o período de 2019 a 2022, seus resultados sugerem que maiores esforços das empresas brasileiras em reduzir os riscos climáticos, através do gerenciamento destes, está associado negativamente com o seu valor de mercado. Além disso, não se pode afirmar que o setor do agronegócio apresenta um comportamento diferente das demais empresas do mercado brasileiro. Utilizou-se a mesma variável no segundo artigo, no período de 2021 a 2023, para análise da perspectiva de gerenciamento dos riscos climáticos para as empresas do agronegócio a nível mundial, os resultados indicam que as empresas do agronegócio que adotam a prática de gerenciamento dos riscos climáticos têm o valor de mercado reduzido, porém, quando comparadas aos demais setores é possível observar uma valorização no mercado, podendo indicar um efeito positivo ao investidor. Para a segunda perspectiva, utilizou-se variáveis proxy presentes na base de dados que indicam a exposição das empresas a riscos físicos e de transição. Os principais resultados indicam que as empresas do agronegócio, quando expostas aos riscos físicos e de transição, apresentam retorno menor em média em comparação aos outros setores, refletindo maior sensibilidade do setor a esses tipos de riscos. Para os investidores, essa exposição pode estar associada a maiores incertezas na obtenção de retornos, tornando o setor relativamente mais arriscado nesses cenários. A pesquisa buscou destacar a importância da transparência nas informações sobre sustentabilidade, especialmente sobre os riscos climáticos, diante das exigências crescentes por parte dos investidores e da pressão internacional para o agronegócio sustentável. O trabalho teve a intenção de contribuir com evidências empíricas ainda pouco exploradas e para práticas mais sustentáveis no setor do agronegócio, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e promovendo uma produção responsável e resiliente às mudanças climáticas.

Palavras-chave: Agronegócio; Riscos Climáticos; Riscos de Transição; Riscos Físicos; Sustentabilidade; Valor de Mercado.

CLIMATE RISKS AND MARKET VALUE IN THE AGRIBUSINESS COMPANIES

ABSTRACT: This dissertation sought to analyze the relationship between climate risks and the market value of agribusiness companies. The study is divided in two articles: the first evaluates how the market value of Brazilian agribusiness companies is associated with climate risks; the second analyzes the relationship between climate risks and the market value of agribusiness companies worldwide, that is, how investors have reacted to climate risks both from the perspective of climate risk management and the exposure of companies to climate risks, divided in physical and transition. The research used the econometric model of panel data, using variables from LSEG Data & Analytics database. The first article analyzed climate risk from the perspective of climate management, through a variable that measures the efforts of companies to reduce carbon emissions. The analysis covered the period from 2019 to 2022, its results suggest that greater efforts by Brazilian companies to reduce climate risks, through their management, is negatively associated with their market value. In addition, it cannot be said that the agribusiness sector presents a different behavior from other companies in the Brazilian market. The same variable was used in the second article, in the period from 2021 to 2023, to analyze the perspective of climate risk management for agribusiness companies worldwide, the results indicate that agribusiness companies that adopt the practice of climate risk management have a reduced market value, however, when compared to other sectors it's possible to observe an appreciation in the market, it was indicate a positive effect on the investor. For the second perspective, proxy variables present in the database were used, which indicate the exposure of companies to physical and transition risks. The main results indicate that agribusiness companies, when exposed to physical and transition risks, have lower returns on average compared to other sectors, reflecting greater sensitivity of the sector to these types of risks. For investors, this exposure may be associated with greater uncertainties in achieving returns, making the sector relatively riskier in these scenarios. The survey sought to highlight the importance of transparency in sustainability information, especially on climate risks, in the face of growing demands from investors and international pressure for sustainable agribusiness. The work was intended to contribute with empirical evidence that is still little explored and to more sustainable practices in the agribusiness sector, aligning with the Sustainable Development Goals (SDGs) and promoting responsible and resilient production to climate change.

Keywords: Agribusiness; Climate Risks; Transition Risks; Physical Risks; Sustainability; Market Value.

LISTA DE ABREVIATURAS

CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada

CFC – Conselho Federal de Contabilidade

COP – Conference of the Parties

CVM – Comissão de Valores Mobiliários

ERM – Enterprise Risk Management

ESG - Environmental, Social and Governance

GEE – Gases de Efeito Estufa

GICS - Global Industry Classification Standard

IFRS – International Financial Reporting Standards

ISSB – International Sustainability Standards Board

IOSCO - International Organization of Securities Commissions

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change

MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços

MtCO₂e - Toneladas Métricas de Dióxido de Carbono Equivalente

MQO - Mínimos Quadrados Ordinários

NASA - National Aeronautics and Space Administration

NAICS - North American Industry Classification System

ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organização das Nações Unidas

PLANO ABC - Plano Setorial de Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária

PIB – Produto Interno Bruto

RSC – Responsabilidade Social Corporativa

SASB - Sustainability Accounting Standards Board

TCFD – Grupo de Trabalho sobre Divulgações Financeiras Relacionadas ao Clima

WCED - World Commission on Environment and Development

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Descrição das Variáveis	45
Tabela 2. Frequência de observações de Empresas por Setor e Ano	45
Tabela 3 Modelos estimados.....	46
Tabela 4. Descrição das Variáveis	82
Tabela 5. Frequência Riscos Físicos para o Agronegócio	83
Tabela 6 . Frequência Riscos de Transição para o Agronegócio	83
Tabela 7. Valor de mercado e Gestão dos Riscos Climáticos – Esforços para a redução das Emissões de Carbono	84
Tabela 8. Valor de mercado, Riscos Físicos e Riscos de Transição.....	87
Tabela 9. Valor de mercado e Gestão dos Riscos Climáticos com a Exclusão do Setor Financeiro – Esforços para a redução das Emissões de Carbono.....	102
Tabela 10. Valor de mercado, Riscos Físicos e Riscos de Transição com a Exclusão do Setor Financeiro.....	103
Tabela 11. Frequência da variável <i>Emission Score</i> por Setor.....	104
Tabela 12. Empresas por País	105

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Descrição das variáveis utilizadas no modelo proposto	40
Quadro 2. Descrição das variáveis utilizadas no modelo proposto	75
Quadro 3 Setores considerados como Agronegócio utilizados no Artigo 2	99

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A fim de promover o desenvolvimento sustentável, a Organização das Nações Unidas (ONU) criou os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)¹ como um apelo global para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima. Segundo a instituição, o conceito de desenvolvimento sustentável consiste em atender às necessidades atuais sem comprometer as futuras gerações, a fim de garantir que todos possam desfrutar da paz e prosperidade (Nações Unidas Brasil, 2024; Klewitz; Hansen, 2014). A ação climática da ONU surgiu com a intenção de enfrentar os desafios globais provocadas pelas mudanças climáticas (Ji *et al.*, 2025).

Cada nação colabora para o alcance desses objetivos de acordo com sua capacidade e limitação. Entre as ações necessárias, destaca-se a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), com o objetivo de mitigar seus efeitos sobre a sociedade humana e os ecossistemas naturais, possibilitando o desenvolvimento sustentável no país (Ji *et al.*, 2025). Porém, não só o governo tem papel importante no processo de mitigação das mudanças climáticas, as organizações privadas também, uma vez que suas práticas sustentáveis contribuem para a detenção desses efeitos provocados pelas mudanças climáticas (IPCC, 2007; O'Dwyer; Unerman, 2020).

As mudanças climáticas são apontadas como um fator significativo no desencadeamento de desastres ambientais como secas intensas, incêndios severos, tempestades catastróficas, entre outros eventos (Ji *et al.*, 2025). Esses desastres são vistos como alertas emitidos pelo planeta para a população mundial, indicando que as atividades antropogênicas² estão ocasionando ameaças à existência humana, aos serviços ecossistêmicos e à biodiversidade como um todo. Isto desperta preocupações sobre o aumento da frequência de condições meteorológicas extremas que podem ocorrer antes

¹ Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) são metas globais da ONU, adotadas em 2015 como parte da Agenda 2030, para o desenvolvimento sustentável nas dimensões sociais, econômicas e ambientais (United Nations, 2015b). Para se obter mais informações, consultar os portais oficiais das Nações Unidas: <https://sdgs.un.org/goals>
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/>

² Atividades antropogênicas referem-se a ações, valores ou práticas causadas ou desencadeadas pela intervenção do ser humano no meio ambiente. Diferenciam-se dos processos naturais de evolução biológica por serem fruto da consciência e agência humana, podendo resultar em impactos ambientais negativos (Kopnina *et al.*, 2018).

do previsto por estudos científicos, intensificando o risco climático dos indivíduos e das empresas (Ripple *et al.*, 2023).

Essas mudanças climáticas podem gerar consequências para o setor financeiro, desde danos à infraestrutura, como também interrupções na produção e no consumo, impactando o valor dos ativos, os preços das ações, devido à redução esperada nos fluxos de caixa e na lucratividade futura (Thampanya; Wu, 2025). Esses impactos podem emergir nas empresas antes que os gestores possam tomar uma atitude. Isso coloca diversos setores da economia global em risco, podendo tornar algumas atividades inviáveis do ponto de vista do investidor (Kamarudin *et al.*, 2023; O'Dwyer; Unerman, 2020).

Desse modo, a tomada de decisão do investidor cada vez mais leva em consideração como as empresas estão expostas às mudanças climáticas, o que demanda do investidor maior atenção às movimentações das empresas no mercado financeiro e às questões ambientais. O mercado financeiro pode ser definido como o ambiente onde são realizadas transações de compra e venda de ativos financeiros como ações, títulos e outros derivativos. Sendo o mercado de capitais um de seus segmentos, através das operações de ações e títulos de dívida a médio e longo prazo em bolsas de valores, sistemas de poupança e empréstimos (Neto, 2025). Nesse sentido, informações financeiras e não financeiras têm sido utilizadas por investidores na tomada de decisão sobre onde alocar seu capital diante de diversas opções disponíveis. A integração entre esses dois tipos de informações tem influenciado o mercado e se mostrado fundamental, pois reduz a assimetria informacional, aumenta a liquidez e contribui para a redução do custo de capital, sendo, portanto, um aspecto relevante para a compreensão do funcionamento do mercado financeiro (Wang *et al.*, 2024).

A Hipótese dos Mercados Eficientes, em sua forma semiforte, conforme proposta por Fama (1970), sustenta que as informações disponíveis ao mercado influenciam a tomada de decisão dos investidores, de modo que novas informações, financeiras e não financeiras, quando divulgadas ao mercado são refletidas nos preços das ações. Nesse sentido, as práticas de divulgação de informações de sustentabilidade e climáticas, como os relatórios de sustentabilidade, passaram a ganhar maior relevância à medida que esses elementos passaram a ser incorporados aos processos decisórios dos investidores. Tais relatórios permitem a comparação de informações relacionadas ao clima e a questões ambientais, sociais e de governança (ESG) decorrentes das atividades empresariais,

abrangendo informações positivas (ativos e oportunidades) e negativas (passivos como os riscos) associadas ao meio ambiente (O'Dwyer; Unerman, 2020; Roche; Yudha, 2023).

A elaboração e divulgação de relatórios não financeiros eram de caráter voluntário. Entretanto, a partir de 2024, sua publicação passou a ser exigida em diversas jurisdições, alinhando-se às diretrizes recomendadas pelo *International Financial Reporting Standards* (IFRS). Esses documentos devem seguir as normas estabelecidas pelo *International Sustainability Standards Board* (ISSB), com o objetivo de garantir comparabilidade e tempestividade, como nos demonstrativos contábeis. Cada país definirá seu próprio cronograma de adoção. No Brasil, a Comissão de Valores Mobiliários (CVM), em conformidade com o Conselho Federal de Contabilidade (CFC), instituiu tal obrigatoriedade por meio da Resolução nº 193, determinando a divulgação de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade a partir de janeiro de 2026 (Brasil, 2023; IFRS, 2023).

No entanto, torna-se complexa a elaboração de relatórios não financeiros, uma vez que os impactos ambientais nem sempre são claros ou diretos, não há padronização amplamente consolidada e nem todas as empresas realizam sua divulgação de forma anual. Isso dificulta o uso desses relatórios pelas partes interessadas, pois, em alguns casos, as empresas identificam os riscos, mas não os vinculam a estratégias efetivas de mitigação ou adaptação (Chua *et al.*, 2022; Moreno; Caminero, 2022; O'Dwyer; Unerman, 2020). Essas limitações comprometem a capacidade de análise e decisão das partes interessadas, que dependem dessas informações para identificar os riscos climáticos das organizações, incluindo riscos físicos e de transição, para tomar decisões alinhadas ao retorno esperado e nível de risco aceitável (O'Dwyer; Unerman, 2020; Roche; Yudha, 2023). Ainda assim, nesses relatórios são reportados os impactos das mudanças climáticas sobre as operações das empresas, incluindo riscos associados a diferentes cenários (Roche; Yudha, 2023).

O *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) (2014) define risco como a probabilidade da ocorrência de eventos que podem gerar consequências sobre algo de valor, tornando o resultado incerto. Aven (2020) também define riscos como a junção da incerteza e da gravidade dos eventos, que podem resultar em consequências de uma atividade em relação a algo que é valorizado pelos seres humanos. Os riscos climáticos são compreendidos como a interação entre os perigos relacionados ao clima (eventos extremos ou tendências de alterações graduais), a vulnerabilidade dos sistemas a serem

afetados e sua capacidade de lidar com os efeitos, bem como a exposição dos sistemas humanos e ecossistemas (IPCC, 2014).

Um exemplo de riscos climáticos seria considerar a mudança climática como fator de risco, tendo o aumento da temperatura global como o evento que poderia gerar efeitos negativos sobre o lucro de uma empresa ou sobre a economia de um país (Aven, 2020). O Grupo de Trabalho sobre Divulgações Financeiras Relacionadas ao Clima (TCFD) (2017) complementa que os riscos climáticos se dividem em duas categorias: os riscos físicos, relacionados aos impactos das mudanças climáticas, e os riscos de transição, vinculados ao processo de adaptação para uma economia de baixo carbono, incluindo mudanças políticas, legais, tecnológicas e de mercado. Os riscos climáticos devem ser tratados como riscos de investimentos e incorporados tanto nos relatórios financeiros quanto não financeiros (D’Orazio, 2025).

Os riscos relacionados ao clima diferem dos riscos financeiros tradicionalmente reconhecidos pelo mercado, embora ambos se refiram a prováveis eventos futuros capazes de impactar as empresas. Enquanto os riscos financeiros apresentam métricas e procedimentos de mensuração mais consolidada no âmbito dos normativos contábeis, os riscos relacionados ao clima são mais complexos de avaliar, pois refletem possíveis perdas associadas aos sistemas ambientais decorrentes das atividades socioeconômicas, como padrões de consumo, estilos de vida e modos de produção, as quais podem repercutir negativamente sobre o desempenho e a continuidade das próprias organizações. A dificuldade na mensuração, a complexidade dos riscos climáticos e a necessidade de projeções em longo prazo, tornam o reporte e a divulgação desses riscos desafiadores. Nesse contexto, a gestão enfrenta o dilema de atuar sob restrição de tempo na sua tomada de decisão, para mitigar os impactos econômicos no curto prazo, enquanto a mensuração e avaliação dos riscos climáticos demandam períodos mais extensos, o que amplia esse desafio (O’Dwyer; Unerman, 2020).

Chua *et al.* (2022) destacam que os *insights* sobre riscos e oportunidades podem afetar o valor das empresas, e que os riscos são informações importantes para a continuidade de alguns setores. A adoção de práticas de redução de GEE pode ser compreendida como um indicador do gerenciamento de riscos climáticos para as empresas, que podem obter melhores resultados no mercado, conforme apontado pelo TCFD (2017). Além de contribuir para a mitigação dos impactos ambientais, essa estratégia permite uma adaptação eficiente às mudanças climáticas e a redução da exposição a riscos financeiros, bem como possíveis mudanças abruptas em seus negócios;

contudo, sua implementação também envolve custos adicionais. Para os investidores esse gerenciamento é importante, pois permitem a avaliação e precificação de possíveis resultados financeiros das empresas nas quais pretendem investir, a identificação de empresas menos vulneráveis à transição para uma economia de baixo carbono e a possibilidade de obter financiamentos verdes. Nesse contexto, embora a adoção de práticas sustentáveis possa mitigar riscos, ela também está associada a custos, ao mesmo tempo em que pode ampliar as oportunidades de acesso a fundos ESG e fortalecer o posicionamento das organizações no mercado (Chua *et al.*, 2022; O'Dwyer; Unerman, 2020; Roche; Yudha, 2023).

Os riscos climáticos impactam os setores a níveis diferentes. Algumas atividades são mais vulneráveis e, portanto, serão mais afetadas que outras. Setores como energia, transporte e agronegócio estão entre os mais suscetíveis a serem diretamente afetados pelas alterações climáticas (O'Dwyer; Unerman, 2020). O agronegócio, responsável pela produção e distribuição global de alimentos e produtos, possui uma relação bidirecional com o meio ambiente: ao mesmo tempo que dependente de condições climáticas adequadas para a produção, é um dos setores com maior impacto ambiental. As mudanças climáticas podem, por exemplo reduzir a produtividade das safras, desencadeando uma série de efeitos em cadeia (Arora, 2019; Raza *et al.*, 2024), como perda de biodiversidade, migração rural e maior volatilidade econômica (Arora, 2019). Esses efeitos tendem a ampliar a demanda por seguros e financiamentos, o que pode influenciar a oferta desses serviços, a disponibilidade de produtos e a atratividade do setor para investidores. Dessa forma, os impactos no agronegócio podem repercutir em toda a cadeia de abastecimento, afetando diversos setores de maneira indireta (Manescu *et al.*, 2025).

O agronegócio tem sido apontado como um setor que deve priorizar a redução de emissões e a implementação de estratégias como o gerenciamento de riscos para garantir a viabilidade, proteção de receitas e resiliência do setor (De Laporte *et al.*, 2024). No Brasil, o setor de agricultura e mudanças no uso da terra emitiu, em 2021, aproximadamente 928,53 milhões de toneladas de GEE (MtCO₂e); enquanto, em nível global, as emissões alcançaram cerca de 49,55 bilhões de toneladas (GtCO₂e) (*World Resources Institute*, 2025). Além disso, o setor do agronegócio contribui para processos como o desmatamento, degradação do solo e poluição da água, estando entre os principais emissores de gases de efeito estufa (De Laporte *et al.*, 2024).

A persistência desse cenário pode intensificar o aquecimento global e elevar a frequência de eventos climáticos extremos, como alterações nos padrões de precipitação,

aumento da temperatura média, intensificação de secas, incêndios florestais e inundações, entre outros fenômenos, afetando diretamente a produtividade e a estabilidade financeira das empresas do setor (Ali; Gölgeci, 2021; De Laporte *et al.*, 2024). A ausência de estratégias de adaptação pode resultar em consequências significativas, como impactos na fertilidade do solo, perdas não seguradas, interrupções na cadeia produtiva, destruição de ativos, variação dos retornos financeiros da atividade e elevação dos custos operacionais, podendo tornar alguns modelos de negócios inviáveis (De Laporte *et al.*, 2024).

Consequentemente, o setor de agronegócios enfrenta pressões para gerenciar seus impactos ambientais e sociais, buscando a produção de alimentos e outros produtos de forma ambientalmente responsável. Ademais, o setor recebe incentivos oriundos de políticas públicas voltadas à conciliação entre objetivos ambientais e econômicos do Estado, o que reforça a necessidade de estratégias de gestão eficazes. Diante disso, o setor tem contribuído com práticas sustentáveis por meio de mudanças nos processos produtivos, como a integração de culturas e a implementação de sistemas de irrigação inteligentes; contudo, essas iniciativas envolvem custos elevados (Bhatnagar *et al.*, 2024). Nesse contexto, torna-se relevante que as empresas do agronegócio adotem estratégias adequadas de governança, gestão de riscos e sustentabilidade (Stark *et al.*, 2022; Vogelpohl, 2023; Wang *et al.*, 2022).

Portanto, compreende-se a importância do setor do agronegócio para a cadeia de abastecimento e a necessidade de avaliar como os riscos relacionados ao clima afetam esse setor. Considerando o exposto, pode-se definir como problema de pesquisa o seguinte questionamento: como o valor de mercado das empresas do agronegócio, comparado as empresas de outros setores, está relacionado aos riscos climáticos?

Dessa forma, para responder ao problema proposto, o presente estudo busca encontrar evidências dessa relação no setor, em outras palavras, analisar a relação dos riscos climáticos com o valor de mercado das empresas do agronegócio. Para isso, pretende-se desenvolver dois estudos. O primeiro avalia como o valor de mercado das empresas do agronegócio brasileiro está associado aos riscos climáticos. O segundo analisa a relação dos riscos climáticos com o valor de mercado das empresas do agronegócio a nível mundial, ou seja, como os investidores têm reagido aos riscos climáticos tanto na perspectiva do gerenciamento de riscos climáticos quanto a exposição das empresas a riscos climáticos, divididos em físicos e transição.

A ciência desempenha papel importante ao alertar sobre as ameaças associadas às mudanças climáticas e ao fornecer subsídios para a compreensão de como esses riscos climáticos podem afetar as atividades econômicas, orientando medidas que as organizações devem adotar para garantir a continuidade de suas atividades (O'Dwyer; Unerman, 2020). A literatura recente (Arian; Naeem, 2025; Doruk, 2025) tem avançado na análise dos impactos dos riscos climáticos sobre o desempenho das organizações, evidenciando que tanto a exposição aos riscos físicos quanto aos de transição influencia o valor de mercado e a percepção dos investidores. Contudo, tais evidências se concentram na análise isolada dessas categorias de risco (Arian; Naeem, 2025; Mondal; Bauri, 2024) ou em amostras compostas por economias específicas, como países vulneráveis às mudanças climáticas (Wang *et al.*, 2025) ou economias desenvolvidas (Zhou; Ni; Yang, 2025), sem aprofundar a análise sob perspectiva setorial.

No caso do agronegócio, setor caracterizado pela dependência de recursos naturais e maior exposição às variações climáticas, permanecem limitados os estudos sobre como o mercado precifica os riscos climáticos, especialmente quando consideradas conjuntamente as dimensões de gerenciamento de riscos climáticos e a exposição do setor a riscos físicos e de transição. Ademais, observa-se escassez de estudos que examinem essa relação no contexto das empresas brasileiras e em amostras globais com foco nesse setor. Dessa forma, torna-se relevante compreender de que forma tais exposições se relacionam com o desempenho econômico e financeiro das empresas do agronegócio. Diante dessa lacuna, este estudo busca contribuir com a literatura ao considerar as particularidades de um setor intensivo em recursos naturais e relevante para a economia, investigando a relação entre riscos climáticos e valor de mercado.

A temática se torna relevante por contribuir para a compreensão dos desafios futuros do agronegócio, diante das mudanças climáticas. A análise da relação entre riscos climáticos e valor de mercado pode auxiliar na promoção de uma agricultura mais sustentável, com produção responsável, capaz de acompanhar o crescimento populacional, garantir a segurança alimentar e reduzir a fome, alinhando-se as ODSs e promovendo melhores padrões de vida e o desenvolvimento sustentável. Dessa forma, a estrutura da dissertação se divide em dois artigos apresentados a seguir de forma independente, mas com temáticas relacionadas. Abordando como tema central o valor de mercado das empresas do agronegócio e sua conexão com os riscos climáticos, físicos e de transição.

REFERÊNCIAS

- ALI, Imran; GÖLGEÇİ, Ismail. Managing climate risks through social capital in agrifood supply chains. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 26, n. 1, p. 1–16, 2021.
- ARIAN, Adam; NAEEM, Muhammad A. Climate risk and corporate investment behavior in emerging economies. **Emerging Markets Review**, v. 65, p. 101257, 2025.
- ARORA, Naveen Kumar. Impact of climate change on agriculture production and its sustainable solutions. **Environmental Sustainability**, v. 2, n. 2, p. 95–96, 2019.
- AVEN, Terje. Climate change risk – what is it and how should it be expressed?. **Journal of Risk Research**, v. 23, n. 1, p. 1–17, 2020.
- BHATNAGAR, Sonaly; CHAUDHARY, Rashmi; SHARMA, Subhash; JANJHUA, Yasmin; THAKUR, Pankaj; SHARMA, Prashant; KEPRATE, Alisha. Exploring the dynamics of climate-smart agricultural practices for sustainable resilience in a changing climate. **Environmental and Sustainability Indicators**, v. 24, p. 100535, 2024.
- BRASIL. Diário Oficial da União. **Resolução CVM nº 193, de 20 de outubro de 2023**. 20 out. 2023. Disponível em: <https://conteudo.cvm.gov.br/legislacao/resolucoes/resol193.html>. Acesso em: 17 set. 2024.
- CHUA, Wai Fong; JAMES, Ramana; KING, Adrian; LEE, Eric; SODERSTROM, Naomi. Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) Implementation: An Overview and Insights from the Australian Accounting Standards Board Dialogue Series. **Australian Accounting Review**, v. 32, n. 3, p. 396–405, 2022.
- DE LAPORTE, Aaron; SCHUURMAN, Daniel; SKOLRUD, Tristan; SLADE, Peter; WEERSINK, Alfons. Business risk management programs and the adoption of beneficial management practices in Canadian crop agriculture. **Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie**, v. 72, n. 3, p. 309–324, 2024.
- D'ORAZIO, Paola. Climate risks and financial stability: Evidence on the effectiveness of climate-related financial policies. **International Review of Financial Analysis**, v. 105, p. 104304, 2025.
- DORUK, Ömer Tuğsal. Climate change exposure and firm value: Evidence from low and middle income economies. **Finance Research Letters**, v. 85, p. 107977, 2025.
- FAMA, Eugene F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. **The Journal of Finance**, v. 25, n. 2, p. 383, 1970.
- IFRS. **New and updated resources to help companies apply IFRS S1 and IFRS S2 from 2024**. 2023. Institucional. Disponível em: <https://www.ifrs.org/news-and-events/news/2023/12/new-and-updated-resources-to-help-companies-apply-ifrs-s1-ifrs-s2/>. Acesso em: 19 set. 2024.
- IPCC. **Climate change 2007: Mitigation of Climate Change**. Cambridge: Cambridge University Press: , 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511546013>.
- IPCC. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary for Policymakers— IPCC: Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment**

Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC: , 2014. Summary for Policymakers. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

Ji, Li; TAO, Shigui; LIN, Tai-Yu; SUN, Yanan; CHEN, Mingle; CHIU, Yung-ho; YIN, Yanxi. Sustainability of Climate Change and Disaster Management Based on Greenhouse Gas Emissions Towards SDG13: Dynamic Analysis and Regional Comparison in China. **Sustainable Development**, v. 0, n. n/a, p. 1–19, 2025.

KAMARUDIN, Yanto; MOHD-SANUSI, Zuraidah; MUSA, Kazi; KAZEMIAN, Soheil; HITAM, Mizan; GHAZALI, Aziatul Waznah; SHAFIE, Nur Aima. Climate change risk for sustainability: The implication on financial and environment, social and governance reporting. **Journal of Nusantara Studies (JONUS)**, v. 8, n. 3, p. 277–299, 2023.

KLEWITZ, Johanna; HANSEN, Erik G. Sustainability-oriented innovation of SMEs: a systematic review. **Journal of Cleaner Production**, v. 65, p. 57–75, 2014.

KOPNINA, Helen; WASHINGTON, Haydn; TAYLOR, Bron; J PICCOLO, John. Anthropocentrism: More than Just a Misunderstood Problem. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v. 31, n. 1, p. 109–127, 2018.

MANESCU, Alina Claudia; BARNA, Flavia Mirela; REGEP, Horatiu Dan; MANESCU, Camelia Maria; CERBA, Cristina. The Impact of Extreme Weather Events on Agricultural Insurance in Europe. **Agriculture**, v. 15, n. 9, p. 995, 2025.

MONDAL, Amitava; BAURI, Somnath. The impact of climate transition risk on firms' value – evidence from select Indian-listed companies. **Asian Journal of Accounting Research**, v. 9, n. 3, p. 257–274, 2024.

MORENO, Angel-Ivan; CAMINERO, Teresa. Application of text mining to the analysis of climate-related disclosures. **International Review of Financial Analysis**, v. 83, p. 102307, 2022.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 18 set. 2025.

NETO, Alexandre A. **Mercado Financeiro**. 16. ed. Rio de Janeiro: Atlas: , 2025. Disponível em: [https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559776726/epubcfi/6/26\[%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter04\]!/4/16/3:113\[de%20%2Cgir\]](https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559776726/epubcfi/6/26[%3Bvnd.vst.idref%3Dchapter04]!/4/16/3:113[de%20%2Cgir].). Acesso em: 25 mar. 2025.

O'DWYER, Brendan; UNERMAN, Jeffrey. Shifting the focus of sustainability accounting from impacts to risks and dependencies: researching the transformative potential of TCFD reporting. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 33, n. 5, p. 1113–1141, 2020.

RAZA, Aamir; SAFDAR, Muhammad; ADNAN SHAHID, Muhammad; SHABIR, Ghulam; KHIL, Aka; HUSSAIN, Shahbaz; KHAN, Mudassar; AZIZ, Saeed Ur Rehman; AZAM, Sidra; SATTAR, Jaffar; MUHAMMAD, Nalain E.; WAQAS, Rana Muhammad; AKRAM, Hafiz Muhammad Bilawal. Climate Change Impacts on Crop Productivity and Food Security: An Overview. In: KANGA, Shruti; SINGH, Suraj Kumar; SHEVKANI, Khetan; PATHAK, Vamdev; SAJAN, Bhartendu (org.). **Transforming Agricultural Management for a Sustainable Future: Climate Change and Machine Learning Perspectives**. Cham: Springer Nature Switzerland: , 2024. p. 163–186. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-031-63430-7_8. Acesso em: 24 nov. 2025.

RIPPLE, William J.; WOLF, Christopher; GREGG, Jillian W.; ROCKSTRÖM, Johan; NEWSOME, Thomas M.; LAW, Beverly E.; MARQUES, Luiz; LENTON, Timothy M.; XU, Chi; HUQ, Saleemul; SIMONS; KING, Sir David Anthony. 2023 state of the climate report: Entering uncharted territory. **BioScience**, v. 73, n. 12, p. 841–850, 2023.

ROCHE, Julian; YUDHA, Eka. Seeds of change: how will the creation of the International Sustainability Standards Board affect sustainability reporting by agribusiness?. **Qeios**, 2023.

STARK, Sascha; BIBER-FREUDENBERGER, Lisa; DIETZ, Thomas; ESCOBAR, Neus; FÖRSTER, Jan Janosch; HENDERSON, James; LAIBACH, Natalie; BÖRNER, Jan. Sustainability implications of transformation pathways for the bioeconomy. **Sustainable Production and Consumption**, v. 29, p. 215–227, 2022.

TCFD. **Recomendações da Força-tarefa para Divulgações Financeiras Relacionadas às Mudanças Climáticas**: TCFD Recommendations. 2017. Relatório Final. Disponível em: <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/10/TCFD-Final-Report-2017-Portuguese-Translation.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2025.

THAMPANYA, N.; WU, J. Climate Change and Investors' Behaviour: Assessing a New Type of Systematic Risk. **International Journal of Finance and Economics**, 2025.

UNITED NATIONS. **Sustainable Development**. 2015a. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>. Acesso em: 22 dez. 2025.

UNITED NATIONS. **Sustainable Development Goals**. 2015b. Disponível em: <https://sdgs.un.org/goals>. Acesso em: 22 dez. 2025.

VOGELPOHL, Thomas. Understanding the bioeconomy through its instruments: standardizing sustainability, neoliberalizing bioeconomies?. **Sustainability Science**, v. 18, n. 2, p. 583–597, 2023.

WANG, Ruizhe; CHUA, Wai Fong; SIMNETT, Roger; ZHOU, Shan. Is greater connectivity of financial and non-financial information in annual reports valued by market participants?. **The British Accounting Review**, v. 56, n. 6, p. 101407, 2024.

WANG, Bing; MIRZA, Nawazish; UMAR, Muhammad; SHAN, Shan. Firm valuation under climate uncertainty: The role of climate risk exposure and disclosure practices. **International Review of Financial Analysis**, v. 108, p. 104724, 2025.

WANG, Tiantian; YU, Zhongkang; AHMAD, Riaz; RIAZ, Samina; KHAN, Kashif Ullah; SIYAL, Saeed; CHAUDHRY, Muhammad Asif; ZHANG, Taiming. Transition of bioeconomy as a key concept for the agriculture and agribusiness development: An extensive review on ASEAN countries. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 6, 2022.

WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Climate Watch – Historical GHG Emissions Data Explorer**. 2025. Disponível em: https://www.climatewatchdata.org/data-explorer/historical-emissions?historical-emissions-data-sources=climate-watch&historical-emissions-gases=all-ghg&historical-emissions-regions=All%20Selected&historical-emissions-sectors=agriculture%2Cland-use-change-and-forestry%2Ctotal-including-lucf&historical-emissions-start_year=2021&page=1. Acesso em: 4 fev. 2025.

ZHOU, Qi; NI, Jiajun; YANG, Cunyi. Climate transition risk and industry returns: The impact of green innovation and carbon market uncertainty. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 214, p. 124056, 2025.

CAPÍTULO 2 - ANÁLISE DOS RISCOS CLIMÁTICOS DAS EMPRESAS DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL

RESUMO - O estudo teve por objetivo avaliar como o valor de mercado das empresas do agronegócio brasileiro está associado aos riscos climáticos. Para isso, utilizou-se modelos de dados em painel e a base de dados LSEG Data & Analytics (anteriormente *Refinitiv*), para o período de 2019 a 2022. A pesquisa preenche uma lacuna teórica para riscos climáticos e o gerenciamento destes, com o valor de mercado para o agronegócio e para o contexto brasileiro. Os resultados sugerem que maiores esforços das empresas brasileiras em reduzir os riscos climáticos, através do gerenciamento destes, está associado negativamente com o seu valor de mercado. Além disso, não se pode afirmar que o setor do agronegócio apresenta um comportamento diferente das demais empresas do mercado brasileiro. Com base nisso, se tem uma indicação de que o mercado não está valorizando as práticas de gerenciamento dos riscos climáticos nas empresas brasileiras para o período analisado. Contudo, observou-se, que o número de empresas brasileiras que estão reportando as informações de sustentabilidade e gerenciamento dos riscos climáticos tem aumentado ano a ano, colaborando para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Palavras Chaves: Agronegócio; Brasil; Riscos Climáticos; Sustentabilidade; Valor de Mercado.

ABSTRACT – The study aimed to assess how the market value of Brazilian agribusiness companies is associated with climate risks. For this, we used panel data models and the LSEG Data & Analytics database (formerly *Refinitiv*), for the period from 2019 to 2022. The research fills a theoretical gap for climate risks and their management, with the market value for agribusiness and the Brazilian context. The results suggest that greater efforts by Brazilian companies to reduce climate risks, through their management, is negatively associated with their market value. Besides, it cannot be said that the agribusiness sector presents a different behavior from other companies in the Brazilian market. Based on this, there is an indication that the market is not valuing climate risk management practices in Brazilian companies for the period analyzed. However, it was observed that the number of Brazilian companies that are reporting sustainability and climate risk management information has increased year by year, contributing to the achievement of the Sustainable Development Goals.

Keywords: Agribusiness; Brazil; Climate Risks; Sustainability; Market Value

1. INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas eram discutidas e tratadas como uma provável consequência futura das ações do homem no meio ambiente, sendo percebidas como um risco distante e de baixa prioridade nas políticas públicas (Fesenfeld; Rinscheid, 2021). Estudos sobre percepção pública indicavam que grande parte da população entendia o fenômeno como algo que afetaria principalmente os “outros”, reforçando uma sensação de não urgência (Brügger *et al.*, 2015; Lorenzoni; Pidgeon, 2006). Embora ainda persistam resistências quanto à aceitação plena da existência e da origem antrópica da mudança climática, tem-se observado, uma mudança na forma como o problema é percebido. As mudanças climáticas passaram a ser reconhecidas como um fenômeno presente, em função do aumento da frequência das crises e eventos climáticos extremos que, até então, eram considerados distantes ou improváveis de ocorrer em escala global (Fesenfeld; Rinscheid, 2021; McNutt, 2016; Ripple *et al.*, 2023).

Nos últimos anos, diversos países têm registrado desastres associados a eventos climáticos extremos, indicando uma tendência de aumento na frequência e intensidade. No Brasil, o bioma Pantanal vem apresentando crescimento na ocorrência de incêndios relacionados a condições de seca severa, e imagens de satélite da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) identificaram, em 2024, o início antecipado da temporada de fogo no bioma (Earth Observatory Nasa, 2024; Kumar *et al.*, 2022; Pelissari *et al.*, 2023). No mesmo ano, o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) emitiu 3.620 alertas, em todo o país, o maior número desde o início das atividades de monitoramento conforme o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI, 2025). Situações semelhantes ocorrem em outras regiões do mundo: no Canadá, estudos registram aumento da área queimada e de incêndios florestais acima das médias históricas (Jones *et al.*, 2024; Natural Resources Canada, 2024; Pelletier *et al.*, 2024). Na Rússia as ondas de calor têm se intensificado, enquanto no Paquistão ocorrem episódios de enchentes recorrentes (Di Capua *et al.*, 2021). Em conjunto, essas evidências sugerem que os impactos das mudanças climáticas deixaram de ser projeções futuras para compor o cenário atual de risco climático global.

Esses eventos climáticos afetam a sociedade como um todo, gerando prejuízos não só para as populações locais, mas também para governos e empresas. Para as organizações, eventos climáticos extremos podem resultar em danos a instalações e equipamentos, interrupções na cadeia de suprimentos, redução de produtividade,

necessidade de realocação de capital previamente destinado a investimentos, aumento dos custos, risco de falência, disponibilidade limitada de seguros, o que pode comprometer a lucratividade e continuidade das atividades (Dong; Yao, 2025; Lanfear; Lioui; Siebert, 2019; Manescu *et al.*, 2025; Patel, 2025). Diante desse contexto, observa-se o aumento da atenção das organizações às iniciativas debatidas em conferências internacionais, como as *Conference of the Parties* (COP) nas quais governos assumem compromissos multilaterais, como o Acordo de Paris, orientadas por avaliações científicas do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) (O'Dwyer; Unerman, 2020).

No entanto, a capacidade de cumprimento dessas metas acordadas depende das restrições da política fiscal e monetária de cada país, e evidências recentes indicam que os compromissos assumidos permanecem insuficientes para limitar o aquecimento global conforme as trajetórias desejáveis (Bose; Khan, 2022; Guo *et al.*, 2023; Senkl; Cooper, 2023). Nesse cenário, torna-se importante a participação das empresas na implementação de ações de mitigação e adaptação, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e para a redução dos riscos climáticos.

Diante da intensificação dos riscos climáticos e dos impactos que podem provocar sobre as empresas, investidores têm demandado, com maior frequência, a divulgação de informações climáticas, visando avaliar a exposição de suas carteiras ao risco, orientar decisões de alocação de capital e analisar o desempenho das empresas e a viabilidade econômica dos negócios, incorporando tais informações em suas estratégias de portfólio para tomada de decisão (Hewa *et al.*, 2025; Vestrelli; Fronzetti Colladon; Pisello, 2024; Wang *et al.*, 2025). Para isso, existem relatórios não financeiros que abordam informações sobre os pilares ambiental, social e de governança (ESG)³, onde passaram a ganhar relevância pela comunicação de práticas sustentáveis (Roche; Yudha, 2023). Devido a quantidade de tipos de relatórios, houve a necessidade de maior padronização, isso, para facilitar a interpretação e a comparabilidade dos riscos climáticos e outras informações relacionadas ao clima (Chua *et al.*, 2022; O'Dwyer; Unerman, 2020). Assim, em 2015, através de uma reunião entre os Ministros das Finanças e Governadores dos

³ O conceito de ESG (*Environmental, Social and Governance*) refere-se a um conjunto de padrões integrados às decisões de investimento e às práticas corporativas, baseados em três pilares fundamentais: o ambiental, relacionado à preservação de recursos e à mitigação de impactos; o social, associado à responsabilidade das empresas perante a sociedade; e o de governança corporativa, vinculadas à adoção de estruturas de gestão éticas e transparentes (United Nations Global Compact, 2004)

Bancos Centrais do G20, foi criado o Grupo de Trabalho sobre Divulgações Financeiras Relacionadas ao Clima (TCFD), com o objetivo de alinhar as informações com relatórios financeiros e não financeiros, incorporando assuntos de governança e gerenciamento de riscos climáticos (O'Dwyer; Unerman, 2020; Senkl; Cooper, 2023).

As recomendações do TCFD orientam que as divulgações considerem quatro pilares: governança, estratégia, gestão de riscos, métricas e metas, permitindo que os investidores e gestores identifiquem os riscos e oportunidades relacionados ao clima em diferentes cenários climáticos futuros que podem influenciar a performance financeira da entidade (Chiu *et al.*, 2023; Chua *et al.*, 2022; O'Dwyer; Unerman, 2020). Ao estruturar essas divulgações, o TCFD contribui para converter dados ambientais e climáticos em informações de natureza contábil e financeira, facilitando a avaliação da exposição aos riscos nos processos decisórios (TCFD, 2017). No presente estudo, o foco recai sobre o pilar de gestão de riscos. Para o IPCC (2014), riscos climáticos referem-se à probabilidade de que eventos climáticos gerem consequências adversas sobre sistemas, ativos ou comunidades, introduzindo incerteza nos resultados. Chiu *et al.* (2023) complementam aos descrevê-los como riscos associados à perda de vidas, danos a infraestruturas ou impactos socioeconômicos que se manifestam em um determinado contexto territorial e temporal.

Entre as métricas utilizadas na gestão de riscos climáticos, a emissão de carbono tem sido considerada como um indicador da exposição das empresas aos riscos relacionados ao clima (Reboredo; Otero, 2021; Siddique *et al.*, 2021; Zhou; Ni; Yang, 2025). Estudos demonstram que maiores níveis de emissões intensificam o risco climático, uma vez que empresas com maiores emissões podem enfrentar maior pressão regulatória e consequências econômicas, como custos para adaptação, reavaliação de ativos e redução dos ganhos (Matsumura; Prakash; Vera-Muñoz, 2014; Reboredo; Otero, 2021; Sun; Wang; Li, 2022). Ademais, os gases de efeito estufa gerados pelas atividades provocam danos socioambientais que, por sua vez podem afetar setores econômicos, produzindo efeitos de curto e longo prazo, o que torna essas informações relevantes para decisões corporativas e financeiras (Chiu *et al.*, 2023).

Diante desse contexto, um dos setores que está no centro das discussões sobre as mudanças climáticas, consequentemente gerando os riscos climáticos, é o agronegócio, por ser importante na produção de alimentos e estar exposto as mudanças climáticas, bem como por estar associado a externalidades negativas que afetam o meio ambiente (Castro-Nunez *et al.*, 2024; Han; Ines; Baethgen, 2017; Manescu *et al.*, 2025; Roche; Yudha,

2023). As atividades do setor provocam impactos ao meio ambiente por ultrapassar os limites do planeta, contribuindo para o aumento das emissões de GEE, impactos sobre o solo, contaminação de nascentes, rios e aquíferos, desmatamento e perda de biodiversidade, entre outros efeitos ambientais (Baudry *et al.*, 2023; Castro-Nunez *et al.*, 2024).

Apesar disso tudo, o agronegócio continua desempenhando papel importante para o Brasil e para o mundo, dada sua contribuição para o fornecimento de alimentos. Trata-se de um setor que tende a crescer para acompanhar o crescimento populacional, mantendo seu papel na segurança alimentar (Foguesatto; Machado, 2021; Furtak; Wolińska, 2023). No Brasil, o agronegócio é um dos principais setores econômicos tendo em vista a exportação de *commodities*, como soja, cana-de-açúcar, carne bovina e de frango (Da Silva; Pokorny, 2022). Em 2024, conforme dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA-Esalq/USP), aproximadamente 23,5% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro foi gerado pelo setor (CEPEA, 2025). Segundo o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), as exportações do agronegócio alcançaram 164,3 bilhões de dólares, tendo a China como o principal importador (MAPA, 2025). No mesmo ano, o setor empregou 28,2 milhões de pessoas, o que corresponde a 26,02% do mercado de trabalho do Brasil, refletindo sua expansão e a importância na geração de emprego e renda no país, reduzindo o número de desempregos (CEPEA, 2024).

Dessa forma, como o agronegócio depende de condições climáticas adequadas e apresenta produção sensível às variações do clima, o setor está exposto a riscos climáticos, como redução da qualidade e rendimento das colheitas e produtos, perda de produção e alterações na formação dos grãos (Dong; Yao, 2025; Furtak; Wolińska, 2023; Guo *et al.*, 2023). O gerenciamento desses riscos pode ser uma ferramenta relevante para as empresas do setor, uma vez que podem influenciar a percepção dos investidores e o retorno do mercado, em um contexto que envolve flutuações nos preços das *commodities* (Guo *et al.*, 2023). Além disso, observa-se um crescimento na demanda por produtos sustentáveis, como carne bovina proveniente de propriedades que adotam práticas de mitigação de impactos ambientais (Castro-Nunez *et al.*, 2024).

Mesmo com a expansão da literatura sobre riscos climáticos no âmbito das organizações, o tema permanece em desenvolvimento (Liu; Zhu; Chen, 2025; Wang *et al.*, 2025). Embora existam estudos que investiguem a relação entre riscos climáticos, emissões e desempenho corporativo, tais análises concentram-se sob divulgações de carbono, práticas ESG e amostras agregadas, sem explorar de forma específica o enfoque

setorial (Chairani; Siregar, 2021; Kim; Kim, 2024; Sun; Wang; Li, 2022; Zhou; Ni; Yang, 2025). No contexto brasileiro, as evidências empíricas ainda são incipientes, especialmente quando o risco climático é analisado sob a perspectiva do gerenciamento, bem como no que se refere à investigação dessa relação no agronegócio, setor relevante para a economia brasileira.

Nesse sentido, este estudo se insere como uma das primeiras investigações a relacionar o gerenciamento de riscos climáticos e valor de mercado no contexto das empresas brasileiras, assim como uma das primeiras a analisar sua associação com o desempenho corporativo no setor do agronegócio brasileiro. Dado essas lacunas nas pesquisas existentes, o estudo tem por objetivo avaliar como o valor de mercado das empresas do agronegócio brasileiro está associado aos riscos climáticos. Desse modo, os riscos climáticos no estudo serão tratados sob o ponto de vista do gerenciamento dos riscos climáticos através dos esforços das empresas em reduzir as emissões de carbono. Busca-se assim, contribuir com as avaliações de investidores no mercado e também como base para proposições de políticas públicas que busquem atingir os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODSs).

A pesquisa utiliza uma amostra composta por empresas brasileiras com dados disponíveis na base LSEG Data & Analytics, sendo realizado um recorte específico para o setor do agronegócio a fim de identificar as empresas pertencentes a esse segmento. Para analisar a associação entre valor de mercado e riscos climáticos, adotou-se como variável explicativa uma proxy que mensura os esforços das empresas para reduzir as emissões de carbono, utilizada como indicador do gerenciamento dos riscos climáticos. A análise empírica foi conduzida por meio do modelo de dados em painel, considerando as abordagens Pooled, de efeitos fixos e de efeitos aleatórios, com período de análise compreendido entre 2019 e 2022.

Além da introdução, apresentada nessa seção, o trabalho está dividido em mais quatro seções. A seção 2 apresenta a revisão da literatura sobre os riscos climáticos e valor da empresa. Na seção 3, encontra-se a descrição da metodologia utilizada e estratégia empírica. Os resultados encontrados e a discussão sobre o que foi observado está exposto na seção 4. E por fim, a seção 5 expõe as conclusões, destacando os principais achados e contribuições do estudo.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Sustentabilidade, RSC e divulgação corporativa

O debate contemporâneo sobre sustentabilidade ganhou força a partir do avanço do conceito de desenvolvimento sustentável⁴, que emergiu na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em 1972, e foi posteriormente consolidado pelo Relatório de Brundtland, em 1987 (Klewitz; Hansen, 2014). A partir desse arcabouço conceitual, a sustentabilidade passou, de forma gradual, a ser incorporada às discussões sobre estratégia empresarial, podendo ser interpretada como potencial fator associado à vantagem competitiva, à medida que investidores passaram a demonstrar interesse crescente pelo alinhamento das empresas ao desenvolvimento sustentável por meio de práticas de Responsabilidade Social Corporativa (RSC) (Aydoğmuş; Gülay; Ergun, 2022). Estudos sobre a RSC a define como o compromisso voluntário assumido pelas organizações ao integrar preocupações socioambientais às suas atividades operacionais, visando reduzir seus impactos negativos sobre a sociedade e meio ambiente (Ahmad *et al.*, 2023; García-Piqueres; García-Ramos, 2024; Silva; Wehrmeyer; Murphy, 2025). Através dela, as empresas podem obter benefícios como fortalecimento reputacional e maior legitimidade, atraindo investidores e partes interessadas por indicar uma gestão eficiente (Ahmad *et al.*, 2023; García-Rivas *et al.*, 2023; Guenster *et al.*, 2011).

As práticas de RSC adotadas pelas organizações, como iniciativas de mitigação das emissões de carbono, uso de fontes de energia limpa, desenvolvimento de produtos ambientalmente responsáveis e apoio a projetos sociais, são divulgadas por meio dos relatórios de sustentabilidade (Ahmad *et al.*, 2023; Bose; Khan, 2022; García-Piqueres; García-Ramos, 2024; García-Rivas *et al.*, 2023). Essas divulgações ampliam o acesso das partes interessadas às informações corporativas, ao apresentar não apenas as iniciativas implementadas, mas também os impactos positivos e negativos gerados pelas atividades empresariais sobre o meio ambiente, bem como os riscos associados, visando demonstrar transparência, a qual, segundo a literatura, tende a fortalecer a confiança nas relações entre empresas e *stakeholders* (García-Rivas *et al.*, 2023; Vitolla *et al.*, 2023).

Nesse sentido, os relatórios passam a ser considerados um instrumento de gestão, ao possibilitar que as organizações desenvolvam cenários futuros plausíveis relacionados

⁴De acordo com o *World Commission on Environment and Development* (WCED, 1987) o desenvolvimento sustentável é definido como a capacidade de satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades.

às mudanças climáticas e identifiquem tanto os riscos climáticos aos quais estão expostas quanto as oportunidades de adaptação e de criação de valor em seus modelos de negócio, atendendo à demanda de investidores e demais usuários por informações úteis para a tomada de decisão (Chua *et al.*, 2022; O'Dwyer; Unerman, 2020). A compreensão desses riscos mostra-se relevante para as empresas, especialmente instituições financeiras, diante da complexidade dos desafios relacionados ao clima e suas implicações para a estabilidade e a lucratividade (Le; Tran; Mishra, 2023).

2.2 Riscos climáticos, emissões de carbono e evidências sobre o valor de mercado

Os riscos climáticos podem ser compreendidos como um conjunto de riscos aos quais as organizações estão expostas, originados tanto pelas mudanças climáticas, bem como pelas exigências regulatórias (Krueger; Sautner; Starks, 2020; TCFD, 2017). Do ponto de vista empresarial, esses riscos se materializam quando tais interações (perigos climáticos, exposição e vulnerabilidade dos sistemas) provocam impactos sobre fluxos de caixa, ativos tangíveis e intangíveis, custos de capital, acesso ao financiamento e percepção de risco por parte dos investidores (Arian; Naeem, 2025; IPCC, 2014; Krueger; Sautner; Starks, 2020; Salvi *et al.*, 2025; TCFD, 2017). Diante desse contexto, espera-se que as empresas adotem estratégias voltadas ao gerenciamento dos riscos climáticos.

O TCFD recomenda que as instituições considerem a gestão dos riscos climáticos em seus relatórios, orientando as organizações a descreverem os processos adotados para identificar, avaliar e gerenciar esses riscos (TCFD, 2017). A identificação desses riscos permite que as empresas desenvolvam estratégias para lidar com os efeitos das mudanças climáticas, contribuindo para a compreensão dos potenciais impactos sobre ativos e passivos financeiros, bem como sobre lucros e dividendos futuros (Chua *et al.*, 2022; O'Dwyer; Unerman, 2020). Para os investidores, essas informações são relevantes para a avaliação de como as organizações pretendem lidar com os riscos climáticos e para a análise do desempenho esperado das empresas, analisando a viabilidade do investimento. Isso ocorre porque a materialização dos riscos pode afetar os resultados corporativos e a eficiência dos investimentos, por meio de perdas financeiras e operacionais (Arian; Naeem, 2025; O'Dwyer; Unerman, 2020; Salvi *et al.*, 2025; Vitolla *et al.*, 2023). Nesse sentido, estudos sugerem que empresas com maior capacidade de gerenciamento dos riscos tendem a reduzir custos de conformidade e potenciais litígios, além de apresentar

aumento na lucratividade e na valorização por parte dos investidores (Chairani; Siregar, 2021; Salvi *et al.*, 2025).

As emissões de carbono constituem um fator significativo para as mudanças climáticas, ao contribuir para o aquecimento global e para a intensificação de eventos climáticos extremos e, consequentemente, para o aumento dos riscos associados ao clima (Kabir *et al.*, 2021). Essa relação posiciona as emissões de carbono no centro das avaliações de risco climático, uma vez que influenciam a frequência e a gravidade dos desastres climáticos, sendo assim, passando a ser utilizadas como um potencial indicador desses riscos (Berkman; Jona; Soderstrom, 2024; Zhou; Ni; Yang, 2025). Estudos indicam que as emissões de carbono podem afetar os resultados corporativos e que os investidores têm atribuído maior atenção aos esforços ambientais das empresas e às suas práticas de gestão, como as divulgações de carbono, por estarem associadas à vantagem competitiva e ao desempenho financeiro (Ott; Schiemann, 2023; Sun; Wang; Li, 2022). Nesse sentido, ao serem consideradas um indicador de riscos climáticos, este estudo emprega os esforços das empresas para reduzir as emissões de carbono como uma prática que sinaliza o gerenciamento dos riscos climáticos. Evidências empíricas indicam que as iniciativas voltadas à mitigação das emissões estão associados a maior reconhecimento e menores riscos de inadimplência (Ahmad *et al.*, 2023; Kabir *et al.*, 2021).

Seguindo essa lógica, o impacto das divulgações voluntárias de carbono sobre o valor e o desempenho financeiro das empresas tem sido objeto de investigação. Sun, Wang e Li (2022) analisaram a relação entre as emissões, divulgações de carbono e valor da empresa, constatando que níveis elevados de emissões estão associados à redução do valor de mercado, enquanto as divulgações de carbono apresentam associação positiva ao valor de mercado. Indicando que as divulgações de carbono atuam como um sinal favorável ao mercado, ao reforçar a credibilidade das empresas e evidenciar seu compromisso ambiental. Semelhantemente, o estudo de Kim e Kim (2024) confirma o mesmo resultado, mas quando as divulgações de carbono são obrigatórias a relação apresenta associação negativa ao valor de mercado, pois os custos nesse caso se tornam maiores. Salvi *et al.* (2025) investigaram a relação entre divulgações relacionadas às mudanças climáticas e o valor de mercado, bem como a associação entre o custo de capital e o valor de mercado, identificando que as práticas de divulgação estão associadas a maior valorização, e o custo de capital menor valorização. Eles argumentam que essas práticas estão relacionadas à redução da percepção dos impactos ambientais das empresas, assim

como ao aumento da lucratividade e dos fluxos de caixa esperados, e redução dos custos de conformidade.

Contudo, também foram encontrados estudos (Berkman; Jona; Soderstrom, 2024; Matsumura; Prakash; Vera-Muñoz, 2014; Wang *et al.*, 2025) que indicam que a avaliação de mercado tem associação negativa às empresas expostas aos riscos climáticos. Matsumura, Prakash e Vera-Muñoz (2014) identificaram uma associação negativa entre emissões de carbono e valor da empresa, sugerindo que os investidores incorporam riscos ambientais vinculados a altas emissões ao avaliar o valor da empresa. De forma semelhante, Berkman, Jona e Soderstrom (2024) observaram que empresas com maior exposição ao risco climático tendem a apresentar valor de mercado reduzido, indicando que tais exposições são penalizadas pelos investidores. Gawęda (2025) também aponta que os investidores percebem, de forma geral, as práticas ESG, considerando os pilares ambiental, social de governança, como geradora de benefícios financeiros, penalizando organizações envolvidas nessas atividades. Adicionalmente, Wang *et al.* (2025) verificaram que a intensidade de carbono está negativamente relacionada à avaliação da empresa, o que sugere que organizações com maior pegada de carbono tendem a ser avaliadas de forma menos favorável pelo mercado, e que os investidores penalizam elas pela exposição ao risco climático. Faria, Tindall e Terjesen (2022) encontraram associação negativa com relação aos esforços ecológicos de uma empresa através de tecnologias mais limpas e o valor de mercado, ou seja, quanto maior o esforço menor é a valorização.

Além disso, pesquisas mostraram que empresas com maiores emissões podem enfrentar maiores custos de transição à medida que as economias migram para modelos de baixo carbono (Kabir *et al.*, 2021; Sun; Wang; Li, 2022). Esses custos podem afetar significativamente as avaliações de ações, enquanto políticas robustas de redução de emissões alinhadas às metas climáticas podem mitigar potenciais perdas de avaliação (Le; Tran; Mishra, 2023). Por outro lado, empresas que não conseguem se adaptar e reduzir suas emissões podem enfrentar restrições na capacidade de financiamento e consequências regulatórias, além de ver suas avaliações de mercado diminuírem, à medida que os investidores ajustam suas expectativas com base em mudanças regulatórias antecipadas e impactos climáticos físicos (D’Orazio, 2025; Kabir *et al.*, 2021; Sun; Wang; Li, 2022). Esses achados indicam que as respostas do mercado às estratégias sustentáveis variam de acordo com a capacidade das empresas lidarem com os riscos e custos associados à transição climática, bem como de alinhar estratégias ambientais às

expectativas das partes interessadas, ao mesmo tempo em que melhoram sua posição no mercado.

As estratégias corporativas baseadas em práticas ambientais, sociais e de governança (ESG) têm sido associadas a obtenção de retorno para as empresas, à medida que sinalizam o alinhamento das organizações às expectativas de investidores, fornecedores, governadores, clientes e demais partes interessadas. Essas práticas podem ser utilizadas, pelos investidores, para avaliar o perfil de risco das empresas, tendo em vista que desempenho elevado em ESG tende a indicar maior capacidade de prevenção de riscos, enquanto o desempenho inferior sinaliza maior exposição a riscos futuros (Chairani; Siregar, 2021). Evidências empíricas sugerem que empresas que investem em iniciativas ESG apresentam maior valor de mercado e lucratividade (Aydoğmuş; Gülay; Ergun, 2022).

Entretanto, resultados opostos também são encontrados revelando que a dedicação das empresas a essas práticas podem ser menos lucrativas. Duque-Grisales e Aguilera-Caracuel (2021) ao analisarem multinacionais atuantes em países emergentes da América Latina. Identificaram associação negativa entre práticas ESG e desempenho financeiro, apontando que os custos relativamente altos dessas iniciativas, quando não acompanhadas por estruturas adequadas de governança, podem comprometer os resultados econômicos. Esses resultados reforçam a importância do papel da governança e da gestão de riscos climáticos para as empresas, na alocação eficiente dos recursos e na efetividade das estratégias ambientais voltadas à maximização do valor de mercado.

Soedjatmiko, Tjahjadi e Soewarno (2021) descobriram que, embora o desempenho ambiental não apresente efeito direto significativo no valor da empresa, práticas eficazes de gestão ambiental podem aumentar o valor da empresa, ao promover a confiança das partes interessadas, o que contribui para a melhoria do desempenho financeiro. Isso indica que as empresas devem priorizar estratégias de gestão alinhadas às metas de sustentabilidade ambiental para alcançar melhores resultados de mercado. Chairani e Siregar (2021) examinaram a combinação entre a Gestão de Riscos Empresariais (*Enterprise Risk Management* - ERM) e os fatores ESG em relação ao desempenho financeiro e ao valor de mercado de empresas da Indonésia, Malásia, Filipinas, Singapura e Tailândia, identificando resultados positivos e significativos em ambas as relações. Os autores argumentam que essa combinação potencializa a qualidade da gestão, refletindo-se em desempenho superior e sinalizando aos investidores, o comprometimento das empresas com a identificação e gerenciamento dos riscos,

inclusive os associados ao clima. A criação de estratégias para tomada de decisão responsável, reduz os riscos, refletindo no aumento sobre o valor de mercado. Práticas estruturadas de gestão dos riscos contribuem para ampliar a capacidade das empresas de assumir riscos de forma mais eficiente, otimizando a alocação estratégica de recursos e reduzindo os impactos dos riscos climáticos ao longo das cadeias de suprimentos (Guo; Li, 2025).

2.3 Riscos climáticos e o agronegócio brasileiro

O gerenciamento de riscos e as práticas ESG variam entre os setores em função de suas características específicas, e o risco de carbono tende a elevar os custos e a afetar a reputação das empresas (Chairani; Siregar, 2021). O agronegócio é uma das principais fontes emissoras de GEE e é apontado como um dos setores que mais enfrentarão riscos associados ao clima (Guo *et al.*, 2023). No Brasil, o setor de agricultura e mudança no uso da terra emitiu, em 2021, aproximadamente 928,53 milhões de toneladas de GEE (MtCO₂e) (World Resources Institute, 2025). O país é o segundo maior produtor mundial de carne bovina, e a pecuária constitui uma fonte significativa dessas emissões (Monteiro *et al.*, 2024). A intensificação das mudanças climáticas decorrente desse contexto tem contribuído para o aumento da ocorrência de eventos extremos, os quais podem causar danos físicos às instalações e aos equipamentos, além de reduzir a produtividade do setor (Dong; Yao, 2025). Alterações nos padrões climáticos, como a maior variabilidade dos níveis de precipitação e a intensificação dos períodos de seca, afetam a umidade do solo, comprometendo sua fertilidade e qualidade, com impactos diretos sobre culturas agrícolas e as áreas de pastagem destinadas à pecuária (Furtak; Wolińska, 2023).

Além dos riscos já mencionados, as empresas que integram o setor do agronegócio podem estar expostas a outros riscos climáticos, tais como alterações nos processos de formação de grãos, redução do rendimento e da qualidade das colheitas e dos produtos, problemas logísticos relacionados ao transporte de insumos e produtos, restrições na oferta de créditos e maior incerteza no retorno das ações (Manescu *et al.*, 2025; Pan *et al.*, 2024; Reboredo; Otero, 2021; Siddique *et al.*, 2021; Sun; Cao; Liu, 2025). Esses riscos geram efeitos sociais e econômicos, incluindo a redução de ativos físicos e financeiros, a perda de participação de mercado e a maiores flutuações dos preços das *commodities*, comprometendo o desempenho econômico do setor, além de estarem

associados à interrupção das cadeias de suprimentos e à ameaça à segurança alimentar (Furtak; Wolińska, 2023; Guo *et al.*, 2023; Kabir *et al.*, 2021).

Pensando nisso, investidores, governos, fornecedores e clientes esperam que as empresas adotem medidas de mitigação de seus impactos climáticos e realizem investimento voltados a esse objetivo (Aydoğmuş; Gülay; Ergun, 2022). No Canadá, o governo disponibiliza programas de gerenciamento de riscos voltadas à proteção contra quedas de receitas em períodos de baixo rendimento das colheitas, com o objetivo de estabilizar a renda e reduzir a exposição a desastres climáticos. Contudo, os autores observam que a adesão a esses programas pode ser limitado em razão dos custos de investimentos envolvidos (De Laporte *et al.*, 2024). No Brasil, iniciativas também têm sido implementadas com o intuito de incentivar práticas sustentáveis no setor, como o programa Selo Verde Brasil e o Plano ABC. O Selo Verde Brasil consiste em uma iniciativa voltada a certificação e à avaliação da conformidade de produtos e serviços ao longo do seu ciclo de vida, atendendo às exigências dos mercados internacionais para a comercialização de produtos brasileiros (Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços-MDIC, 2023). O Plano ABC, configura-se como uma das principais políticas agrícolas nacionais para a promoção da sustentabilidade, ao incentivar a adoção de ações voltadas à redução das emissões de GEE, à melhoria da eficiência no uso de recursos naturais e à adaptação às mudanças climáticas (MAPA, 2023).

O agronegócio tem desenvolvido diferentes estratégias para reduzir seus impactos ambientais e avançar em direção a produção mais sustentável, por meio da adoção de práticas como a integração de sistemas de produção agrícola e pecuária (Sekaran *et al.*, 2021), a captação e o uso da água da chuva para irrigação ou armazenamento em reservatórios e cisternas, a utilização de sistemas de irrigação movidos a energia solar (Bhatnagar *et al.*, 2024), e a adoção de tecnologias de agricultura e pecuária de precisão (Bahmutsky *et al.*, 2024; Pardo *et al.*, 2022). Essas estão associadas a benefícios ambientais e produtivos, ao favorecem processos de tomada de decisão eficiente, com otimização da aplicação de insumos, redução de desperdícios, aproveitamento de resíduos de colheitas para a alimentação animal, melhoria do bem-estar animal, aumento da fertilidade e qualidade do solo, promoção da ciclagem de nutrientes e redução de fertilizantes. Tais estratégias contribuem para a redução do desmatamento, das emissões de GEE e da pegada de carbono das *commodities* agropecuárias, mitigando potenciais impactos ambientais do setor (Bhatnagar *et al.*, 2024; Monteiro *et al.*, 2024; Oliveira *et al.*, 2024; Pardo *et al.*, 2022; Sekaran *et al.*, 2021).

As emissões de carbono aumentam a volatilidade dos mercados, levando os investidores a reavaliar seus portfólios ao considerar o impacto ambiental das empresas e a precificar os riscos climáticos (Aharon *et al.*, 2024). O aumento dos riscos climáticos pode reduzir a resiliência das cadeias de suprimentos; entretanto, o sentimento dos investidores, aliado ao comportamento gerencial e aos incentivos voltados à mitigação desses riscos, pode atenuar tais efeitos (Guo; Li, 2025). Nesse contexto, as percepções dos investidores acerca dos esforços corporativos de redução das emissões podem estar associadas a benefícios para o valor de mercado das empresas do agronegócio. No caso brasileiro, em que o agronegócio desempenha papel central na economia, o gerenciamento dos riscos climáticos pode ser um instrumento interessante nas negociações de *commodities*. Tal dinâmica ocorre em um cenário marcado pelo aumento das exigências internacionais para a importação de produtos livres de desmatamento. É o caso de legislações recentemente adotadas pela União Europeia, que estabelece restrições à entrada de produtos associadas ao desmatamento, com implicações para países exportadores como o Brasil (De Oliveira *et al.*, 2024). Bem como pela crescente preferência por alimentos com pegada de carbono em mercado como o chinês (Chen *et al.*, 2024).

Assim, o estudo tem por objetivo avaliar como o valor de mercado das empresas do agronegócio brasileiro está associado aos riscos climáticos. Dessa forma, a pesquisa sobre a adoção do gerenciamento dos riscos climáticos, por meio dos esforços para redução das emissões de carbono, pode contribuir para compreensão do posicionamento das empresas brasileiras do agronegócio no mercado, ao analisar sua relação com o valor de mercado. Busca-se, desse modo, compreender se processos de tomada de decisão mais eficientes relacionados à gestão dos riscos climáticos, materializados na redução de impactos ambientais, são ou não valorizados pelos investidores no setor do agronegócio. Essa análise mostra-se relevante, uma vez que a literatura aponta resultados mistos quanto à relação entre práticas sustentáveis e desempenho de mercado. Além de contribuir para preencher a lacuna acerca do gerenciamento dos riscos climáticos e sua relação com o valor de mercado nas empresas do agronegócio, o estudo configura-se como uma das primeiras análises voltadas especificamente às empresas brasileiras.

3. METODOLOGIA

3.1 Base de dados e variáveis utilizadas

Para avaliar a relação entre o valor de mercado das empresas e o risco climático foi utilizado um conjunto de variáveis, apresentadas a seguir no Quadro 1, para um período de quatro anos das empresas brasileiras, cujas variáveis foram selecionadas conforme os critérios empíricos estabelecidos no referencial teórico. Para analisar os dados longitudinais, fez-se uso do ferramental econométrico de modelos de dados em painel, caracterizados pelas duas dimensões: séries temporais e corte transversal (espaço), na qual consiste em uma série temporal para cada registro transversal do conjunto de dados, que acompanha uma unidade (empresa) de corte transversal ao longo do tempo (Wooldridge, 2018).

Os dados utilizados na presente pesquisa foram obtidos a partir da base de dados da LSEG Data & Analytics, anteriormente denominada *Refinitiv*. Essa base tem sido empregada em estudos que investigam questões relacionadas ao ESG e à sustentabilidade corporativa. A base de dados LSEG Data & Analytics é utilizada em diversos estudos (Banner; Bofinger; Rock, 2022; Bose; Khan, 2022; Chairani; Siregar, 2021; Naseer *et al.*, 2024), por se tratar de uma base que disponibiliza um conjunto amplo de informações ESG disponíveis no mercado. Além disso, as informações disponibilizadas são reconhecidas por sua confiabilidade, em razão dos processos de auditoria, da padronização dos indicadores e das atualizações constantes da base (Aydoğmuş; Gülay; Ergun, 2022).

Para o estudo, foram consideradas todas as empresas brasileiras listadas na bolsa de valores que apresentavam dados disponíveis para a variável *Emissions Score*, que indica os esforços das empresas para reduzir as emissões de carbono, totalizando 135 empresas. Para a amostra, realizou-se um recorte da base de dados com o objetivo de identificar as empresas relacionadas ao setor do agronegócio. A classificação das empresas como integrantes do agronegócio, baseou-se no conceito proposto por Davis e Goldberg (1957), que define o agronegócio como o conjunto de operações que engloba desde a fabricação e distribuição de suprimentos agrícolas, passando pelas operações de produção no campo, até o armazenamento, processamento e a distribuição dos produtos. Os setores inclusos nesse recorte, seguem a classificação da *North American Industry Classification System* (NAICS), sendo eles: Abate e Processamento de Animais (*Animal Slaughtering and Processing*); Moagem de Grãos e Oleaginosas (*Grain and Oilseed*

Milling); Outras Culturas Agrícolas (*Other Crop Farming*); Fabricação de Celulose, Papel e Papelão (*Pulp, Paper, and Paperboard Mills*) e, Açúcar e Produtos de Confeitaria (*Sugar and Confectionery Product Manufac*).

Quadro 1. Descrição das variáveis utilizadas no modelo proposto

Sigla	Variável	Unidade de medida
<i>Tq</i>	<i>Tobin's Q</i> : O Índice Q de Tobin é um indicador do valor da empresa, sendo calculado pela razão entre o valor de mercado da empresa e o valor de reposição de seus ativos. Este índice é visto como uma proxy melhor para o valor da empresa em comparação com medidas puramente contábeis, incorporando uma avaliação mais holística da empresa (Wahl; Charifzadeh; Diefenbach, 2020)	%
<i>ES</i>	<i>Emissions Score</i> : Pontuação de Emissão: refere-se a pontuação da categoria de emissão e mede o comprometimento e a eficácia de uma empresa em relação à redução de emissões nos processos de produção e operacionais.	0 a 100
<i>Lev</i>	<i>Lev</i> : Alavancagem é obtida pela divisão dos passivos totais pelos ativos totais. Mede a proporção de dívida em relação aos ativos totais da empresa, indicando o nível de endividamento da empresa.	%
<i>Loss</i>	<i>Loss</i> : Prejuízo, indicando se a empresa apresentou prejuízo em um determinado período. Essa variável ajuda a identificar o impacto de prejuízos na avaliação da empresa.	Variável binária, em que <i>Loss</i> = 1 se a empresa apresentou prejuízo e igual a zero caso contrário.
<i>AC</i>	<i>Accruals Component</i> : Qualidade dos lucros calculada com base no percentual de componentes de <i>accruals</i> dos lucros; classificação de ranking por país.	0 a 100
<i>Industry</i>	<i>Industry</i> : é uma variável dummy que controla efeitos fixos de setor capturando diferenças estruturais invariantes no tempo e entre setores.	Em que <i>Industry</i> = 1 se a empresa pertence ao setor específico e igual a zero caso contrário
<i>Year</i>	<i>Year</i> : é uma variável dummy que indica efeito fixo de ano, capturando choques macroeconomicos e eventos comuns a todas as empresas em período analisado	<i>Year</i> 1 = se a observação pertence ao ano específico e igual a zero caso contrário
<i>AB</i>	<i>Agribusiness</i> : variável binária que indica as empresas que fazem parte do setor do agronegócio.	Variável binária em que <i>AB</i> = 1 se a empresa pertence ao setor do agronegócio e igual a zero caso contrário.
<i>ES:AB</i>	<i>Emissions Score: Agribusiness</i> : Variável binária iterada em que só é considerado o <i>ES</i> se a empresa for do setor do agronegócio.	<i>AB</i> = 1 se setor do agronegócio e igual a zero caso contrário; multiplicado pelo <i>ES</i> quando <i>AB</i> = 1.

Fonte: elaborado pelos autores (2025)

O período de análise compreendeu os anos de 2019 a 2022, intervalo definido em função da disponibilidade consistente de informações referentes a variável relacionada ao risco climático na base de dados, totalizando quatro anos de análise, com um total de 473 observações. Por se tratar de uma base longitudinal, utiliza-se os modelos de dados em painel de modo agregado (Pooled), efeito fixo (EF) e efeito aleatório (EA). Segundo Greene (2018), o modelo Pooled consiste na estimação de uma única regressão em que todos os dados de diferentes unidades e períodos estão agrupados, pressupondo que não existe heterogeneidade individual não observada que influencie a variável dependente. Já o modelo de efeitos fixos reconhece a existência de características individuais não observadas, específicas de cada unidade e constantes ao longo do tempo, que podem influenciar a variável dependente. Para controlar essa heterogeneidade, o modelo estima interceptos distintos para cada unidade, isolando o efeito das variações temporais, dessa forma possíveis efeitos não observados são eliminados. O modelo de efeitos aleatórios também considera a heterogeneidade não observada, mas diferente do modelo anterior, assume que esses efeitos são aleatórios e não correlacionados com as variáveis explicativas. Essa abordagem permite explorar simultaneamente a variação dentro das unidades e entre as unidades.

3.1.1 Variável dependente

Como variável dependente do estudo, adotou-se o Q de Tobin para indicar o valor de mercado das empresas, variável utilizada com frequência na literatura para análises de desempenho de mercado associadas a questões climáticas (Chairani; Siregar, 2021; Kim; Kim, 2024; Salvi *et al.*, 2025). Isso porque esse indicador permite captar a avaliação atribuída pelo mercado às empresas ao refletir não apenas os ativos tangíveis, mas também intangíveis, como a reputação corporativa (Naseer *et al.*, 2024). Nesse sentido, Kim e Kim (2024) destacam que o Q de Tobin constitui uma medida abrangente, ao refletir fatores que vão além do desempenho financeiro corrente, incluindo expectativas sobre o desempenho futuro. De forma complementar, Siddique *et al.* (2021) e Wang *et al.* (2025) ressaltam que essa métrica também incorpora a percepção dos investidores em relação as práticas de sustentabilidade e a avaliação dos riscos climáticos. De acordo com Aydoğmuş, Gülay e Ergun (2022), o Q de Tobin corresponde à razão entre o valor de mercado e o valor intrínseco da empresa, sendo o valor de mercado dividido pelo custo de reposição de seus ativos, permitindo avaliar se a organização é precificada acima ou

abaixo de seu valor intrínseco, o que o torna adequado para a análise de valorização das empresas no mercado.

3.1.2 Variável para riscos climáticos

Com o intuito de examinar a relação entre risco climático e o valor de mercado das empresas, o estudo utilizou o indicador *Emissions Score*, disponível na base de dados como proxy para riscos climáticos. O *Emissions Score* foi empregado como variável explicativa associada ao gerenciamento dos riscos climáticos, por indicar os esforços das empresas para reduzir as emissões de carbono adotadas pelas empresas, através de pontuações que vai de 0 a 100, medindo o comprometimento e eficácia nas atividades corporativas (LSEG Data & Analytics, 2024).

A fim de identificar essa relação para o agronegócio, o modelo incluiu uma variável iterada entre *Emissions Score* e a variável indicadora do setor (AB). Essa interação permite examinar se a relação entre o gerenciamento dos riscos climáticos e o valor de mercado apresenta comportamento distinto para as empresas do agronegócio em comparação à média das organizações pertencentes a outros setores. Torna-se possível avaliar de que forma o mercado e os investidores respondem ao gerenciamento dos riscos climáticos, através dos esforços relacionados a redução das emissões de carbono, consequentemente dos riscos climáticos, quando associados às características específicas desse setor.

3.1.3 Variáveis de controle

As variáveis de controle utilizadas neste estudo incluem alavancagem (*Lev*), prejuízo (*Loss*) e qualidade dos lucros, as quais são empregadas na literatura empírica padrão que investiga a relação entre desempenho de mercado, sustentabilidade corporativa e riscos climáticos (Aydoğmuş; Gülay; Ergun, 2022; Naseer *et al.*, 2024; Siddique *et al.*, 2021; Wang *et al.*, 2024).

A alavancagem é mensurada pela proporção dos passivos em relação ao ativo total da empresa em cada exercício anual, sendo utilizada como proxy do nível de endividamento. Estudos anteriores empregam essa variável para captar o risco financeiro das empresas (Kabir *et al.*, 2021; Salvi *et al.*, 2025; Sun; Wang; Li, 2022). A literatura sugere que níveis elevados podem estar associados a maior sensibilidade a riscos e a limitações financeiras, o que pode influenciar a capacidade das empresas de gerenciar custos associados à mitigação das emissões de carbono e ao gerenciamento dos riscos

climáticos (Duque-Grisales; Aguilera-Caracuel, 2021; Kabir *et al.*, 2021). De forma complementar, outros estudos destacam que a alavancagem também pode refletir aspectos da estrutura e solidez financeira das empresas, dependendo do contexto analisado (Ahmad *et al.*, 2023).

A qualidade dos lucros é capturada por meio do *accruals component*, indicador que representa a parcela dos lucros decorrente de ajustes contábeis em relação aos fluxos de caixa. Esse componente é utilizado como medida associada às características informacionais dos resultados reportados, de modo que menores níveis de *accruals* estão associados a maior qualidade dos lucros. Siddique *et al.* (2021) utilizam essa variável como controle ao analisar a relação entre qualidade dos lucros e práticas de divulgação corporativa, argumentando que empresas com maior qualidade dos lucros tendem a apresentar maior transparência informacional e maior propensão à divulgação voluntária. No contexto deste estudo, o *accruals component* é utilizado para controlar possíveis diferenças nas características contábeis dos resultados reportados pelas empresas, que podem estar associadas ao reporte de informações relacionadas aos esforços para reduzir as emissões de carbono.

A variável *Loss* indica a ocorrência de prejuízo no período anterior, assumindo valor igual a 1 quando a empresa apresentou resultado negativo e 0 caso contrário (Wang *et al.*, 2024). A inclusão dessa variável permite controlar o efeito de desempenhos financeiros adversos sobre o valor de mercado das empresas, considerando que períodos de prejuízo podem afetar a forma como o mercado avalia as organizações.

3.2 Estratégia empírica

Com base nas variáveis apresentadas no Quadro 1, bem como os critérios que fundamentam sua utilização, apresentados anteriormente, essa seção descreve a estratégia empírica adotada no estudo. Os modelos de dados em painel estimados seguem a abordagem apresentada por Wooldridge (2018), onde pode ser encontrado uma maior formalização da estrutura dos modelos. O modelo proposto é apresentado pela equação (1), formalmente temos:

$$Tq_{it} = \beta_1 ES_{it} + \beta_2 Lev_{it} + \beta_3 Loss_{it} + \beta_4 AC_{it} + \beta_5 ES:AB_{it} + a_i + \Sigma Industry + \Sigma Year + \mu \quad (1)$$

Em que: Tq_{it} é a variável dependente, Q de Tobin, representando o valor de mercado

da empresa i no período t ; A variável ES_{it} representa a pontuação de emissão da empresa i no período t , na qual indica os esforços das empresas para mitigação das emissões de carbono, em que quanto mais próximo de 100 maior o comprometimento e a eficácia da empresa na redução de emissões. Como variáveis de controle: Lev_{it} é o grau de alavancagem da empresa i no período t ; $Loss_{it}$ é uma variável dummy que se for igual a 1 indica que a empresa i apresentou prejuízo no período t ; caso contrário é 0; AC_{it} indica a qualidade dos lucros da empresa i no período t , em que quanto mais próximo de 100 menor é a qualidade dos lucros. e $ES:AB_{it}$ é uma variável iterada entre *Emissions Score* (ES) e a dummy binária AB para indicar as empresas que pertencem ao setor do agronegócio, ou seja só é considerado *Emissions Score* das empresa do agronegócio, essa variável busca medir se existe diferença no efeito por empresas serem do agronegócio em relação aos esforços adicionais de redução das emissões de carbono na explicação de mercado. Em outras palavras, como o valor de mercado varia em relação aos esforços das empresas do agronegócio que buscam reduzir as suas emissões comparativamente aos esforços médios das demais empresas do mercado. O termo α_i representa o efeito não observado (heterogeneidade) de cada empresa i constante ao longo do tempo, como características inalteradas que podem influenciar o valor de mercado, mas que não estão incluídas no modelo. Além disso, foram incluídos efeitos fixos de setor (*Industry*) e ano (*Year*) para controlar diferenças estruturais entre setores e variações temporais comuns às empresas.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, apresenta-se a descrição estatística dos dados utilizados, bem como os resultados obtidos a partir da aplicação dos modelos de dados em painel: pooled, efeito fixo e aleatório.

4.1 Descrição dos dados

A seguir, na Tabela 1, é apresentado o número de observações, valor médio e desvio-padrão das variáveis utilizadas, exceto para as que são binárias.

Tabela 1. Descrição das Variáveis

VARIÁVEIS	(1) Observações	(2) Média	(3) Desvio-Padrão
Tobinsq	473	1,676	1,151
<i>Emissions Score</i>	473	52,76	30,43
Lev	473	0,651	0,240
Loss	473	0,152	0,360
Accruals Component	473	47,97	24,00

Fonte: Elaborado com base nos dados da pesquisa.

O número total de observações foi de 473 e a variável *Emissions Score*, mensurada em uma escala de pontuação que varia de 0 a 100, apresenta média de 52,76. Isso indica que, entre as empresas brasileiras da amostra com informações disponíveis, o desempenho médio dos esforços para reduzir as emissões alcança a metade da pontuação, ou seja, um nível intermediário. O desvio-padrão de 30,43 indica relativamente alta dispersão dos valores em torno da média, evidenciando diferenças entre as empresas quanto ao grau desse esforço. Esse resultado sugere a coexistência de diferentes níveis de gerenciamento dos riscos climáticos na amostra analisada. A seguir, na Tabela 2, pode-se observar a frequência do número de empresas por setor e por ano.

Tabela 2. Frequência de observações de Empresas por Setor e Ano

Resumo por Setor	(1) Frequência
Finanças e Seguros	62
Indústria de Transformação	88
Outros	23
Atividades Imobiliárias e de Aluguel e Arrendamento	17
Comércio Varejista	33
Transporte e Armazenagem	178
Serviços de Utilidade Pública	9
Comércio Atacadista	29
Agronegócio	34
2019	101
2020	112
2021	125
2022	135
Total	473

Nota: O setor agronegócios é composto por empresas que são classificadas na LSEG Data & Analytics (2025) pelo NAICSIndustryGroupName como: Abate e Processamento de Animais (*Animal Slaughtering and Processing*); Moagem de Grãos e Oleaginosas (*Grain and Oilseed Milling*); Outras Culturas Agrícolas (*Other Crop Farming*); Fabricação de Celulose, Papel e Papelão (*Pulp, Paper, and Paperboard Mills*); Açúcar e Produtos de Confeitaria (*Sugar and Confectionery Product Manufac*)

No contexto brasileiro, observa-se que 34 empresas do agronegócio apresentam informações disponíveis para *Emissions Score*, o que corresponde a 7,19% do total de

empresas da amostra. Esse resultado indica que esse conjunto de empresas reporta esforços voltados à redução das emissões de carbono, conforme indicador utilizado, refletindo a adoção de práticas associadas ao gerenciamento dos riscos climáticos. Entre os setores analisados, Transporte e Armazenagem concentra o maior número de empresas com registros relacionados a esses esforços. A Tabela 2 também apresenta a distribuição de empresas ao longo do período analisado. Nota-se um crescimento no número de empresas com essa informação ao longo dos anos, com 2022 registrando a maior frequência. Esse comportamento sugere uma ampliação da disponibilidade de informações relacionadas às emissões de carbono ao decorrer dos anos.

4.2 Resultados estimados

Os resultados das regressões de dados em painel para a equação (1) estão apresentados na Tabela 3, sendo a coluna (1 e 2) os resultados para o modelo agrupado (Pooled), sendo exposto na coluna (2) a regressão considerando as dummies para setor e ano, (3) modelo de efeitos fixos e (4) modelo de efeitos aleatórios.

Tabela 3 Modelos estimados.

VARIÁVEIS	(1) <i>Tq</i> MQO (Pooled)	(2) <i>Tq</i> MQO (Pooled)	(3) <i>Tq</i> Painel EF	(4) <i>Tq</i> Painel EA
<i>Emissions Score</i>	-0,014** (0,006)	-0,0140** (0,00602)	-0,022* (0,012)	-0,018** (0,007)
<i>Emissions Score: Agribusiness</i>	0,004 (0,009)	0,0184 (0,0288)	0,018 (0,071)	0,04 (0,012)
Lev	-0,771 (0,674)	-0,659 (0,700)	3,542** (1,651)	-0,394 (0,860)
Loss	-0,561 (0,488)	-0,770 (0,511)	-0,311 (0,589)	-0,530 (0,506)
<i>AC</i>	0,018** (0,007)	0,0163** (0,00749)		0,022** (0,010)
Indústria de Transformação		0,343 (0,609)		
Outros		-0,520 (0,872)		
Atividades Imobiliárias e de Aluguel e Arrendamento		1,306 (0,968)		
Comércio Varejista		1,854**		

		(0,787)		
Transporte e armazenagem		-0,377		
		(0,541)		
Serviços de Utilidade Pública		0,0787		
		(1,298)		
Comércio Atacadista		-0,362		
		(0,821)		
Agronegócio		-1,169		
		(2,210)		
2020		-0,465		
		(0,479)		
2021		0,0352		
		(0,469)		
2022		-0,637		
		(0,462)		
Constante	2,296*** (0,568)	2,550*** (0,823)		2,077*** (0,757)
Observações	473	473	473	473
Número de ID			135	
Estatística F	2,886**	2,094***	1,717	11,507**
Teste Chow	2,619***			
Teste de Hausman			8,239*	
Teste BP		2,347		2,614

Nota: * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$. Erros padrões entre parênteses.

Fonte: resultados da pesquisa

Considerando os resultados estimados, pode-se observar que os modelos de Efeito Aleatório e Pooled mostraram-se os mais indicados para análise, tendo em vista que os sinais e a significância estatística das variáveis se mantêm entre os modelos estimados, havendo variações apenas no efeito fixo. Os testes econométricos indicam que o modelo Pooled é o mais adequado: o teste *Breusch-Pagan* (BP) indica que o modelo pooled é preferível, o teste *Hausman* indica que o efeito aleatório é melhor que o fixo, e o teste F para efeitos fixos não apresentou significância estatística. Ademais, tratando-se de um painel curto, a estimação por efeitos fixos tende a apresentar menor eficiência. Além disso, algumas variáveis selecionadas, como a de interesse, são invariantes no tempo, o que impõe restrições à estimação por efeitos fixos. Assim, optou-se pela utilização do modelo Pooled via Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), por apresentar maior eficiência estatística para o conjunto de dados analisados (Baltagi, 2008; Wooldridge, 2010).

Desse modo, os resultados encontrados não permitem associar as variáveis de alavancagem (*Lev*) e de prejuízo (*Loss*) à explicação do valor de mercado (*Q de Tobin*)

para as empresas brasileiras analisadas. Embora os coeficientes estimados apresentem sinal negativo, estes não se mostraram estatisticamente significativos nos modelos pooled e de efeitos aleatórios. Por outro lado, pode-se observar que quanto maior o percentual de componentes de *accruals* dos lucros (*AC*) maior o valor de mercado das empresas, ou seja, o coeficiente estimado apresentou uma relação positiva e significativa ao nível de 5%, entre essa variável de controle e valor de mercado.

A variável *Emissions Score (ES)*, utilizada para analisar o gerenciamento dos riscos climáticos, apresentou coeficiente negativo e significativo ao nível de 5%, indicando que quanto maior é o comprometimento e eficiência (*ES*) das empresas brasileiras na redução de emissões menor é o seu valor de mercado. Esse resultado sugere que o mercado e investidores tendem a associar esses esforços a impactos negativos sobre a valorização das empresas, como potenciais geradores de custos. Embora para o setor do agronegócio, a interação entre *Emissions Score* e agronegócio (*ES:AB*), tenha se encontrado uma relação inversa, os coeficientes estimados não são significativos. Mesmo que o sinal indique uma possível diferença, não há evidências estatísticas para afirmar que a relação entre os esforços adicionais para reduzir as emissões de carbono e o valor de mercado das empresas do agronegócio tenha comportamento diferente do que a média dos demais setores. Dessa forma, considera-se que o mercado também tenha associação negativa desses esforços com as empresas brasileiras pertencente ao setor do agronegócio. Na coluna (2), estimou-se o modelo pooled com efeito fixo de setor e de ano. Pode-se observar que os resultados se mantiveram consistentes com às demais especificações. Adicionalmente, realizou-se uma análise excluindo as empresas do setor financeiro, não sendo observado alterações nos resultados.

Os resultados obtidos contrastam com as evidências apresentadas por Sun, Wang e Li (2022), que indicavam que práticas de divulgação de carbono, ao sinalizarem maior transparência na gestão, tendem a ser interpretadas de forma favorável pelo mercado, reforçando a credibilidade das empresas. No contexto das empresas brasileiras analisadas, entretanto, observa-se que os esforços para reduzir as emissões de carbono estão associadas negativamente ao valor de mercado, sugerindo que tais práticas não são incorporadas de forma positiva pelos investidores no período considerado, podendo ser considerado como curto prazo por se tratar de um período temporal de quatro anos. Uma possível explicação pra isso pode ser encontrada em Kim e Kim (2024) que argumentaram que a valorização das práticas ambientais ocorre quando estas são percebidas como voluntárias. Quando tais práticas passam a ser interpretadas como obrigatórias, tendem a

ser associadas a custos adicionais, que impactam negativamente o valor de mercado. Nesse sentido, no caso das empresas do agronegócio, esses esforços para reportar os riscos ou reduzir emissões associadas às suas atividades podem ser percebidos como respostas a pressões do mercado internacional para comercialização, mais do que como uma estratégia voluntária, o que pode contribuir para relação negativa observada com o valor de mercado.

Além disso, a adoção de práticas voltadas ao agronegócio sustentável, incluindo a redução das emissões de carbono, envolve custos elevados de investimento, como a aquisição de máquinas e tecnologias específicas, adaptação nos sistemas produtivos e necessidade de mão de obra qualificada para mudança no manejo operacional. Esses fatores podem aumentar a percepção de risco e incerteza, em especial, no curto prazo (Bhatnagar *et al.*, 2024). Sob essa perspectiva, os investidores podem interpretar tais esforços como uma fonte adicional de exposição ao risco, o que se reflete negativamente na valorização das empresas.

Além disso, Chairani e Siregar (2021) argumentam que a combinação entre o gerenciamento dos riscos e fatores ESG pode fortalecer a gestão corporativa, refletindo-se em desempenho superior, à medida que investidores tendem a valorizar o comprometimento das empresas com a mitigação dos riscos. No contexto das empresas brasileiras apresentadas neste estudo, entretanto, não se observa essa mesma percepção positiva em relação ao gerenciamento dos riscos climáticos, uma vez que os esforços para reduzir as emissões estão associados a uma redução no valor de mercado. Conforme apontado por De Laporte *et al.* (2024), o gerenciamento dos riscos no setor agrícola pode ser parcialmente negligenciado em função dos custos associados à sua implementação.

No entanto, a literatura sugere que essa relação negativa entre práticas ambientais e valor de mercado pode ser influenciada por diversos fatores, como a percepção do mercado a essas iniciativas, os custos envolvidos na implementação de tecnologias verdes e a falta de compreensão quanto aos benefícios esperados no longo prazo (Faria; Tindall; Terjesen, 2022; Gawęda, 2025). Em alguns casos, os investimentos necessários para a redução das emissões podem ser vistos como custos adicionais, com potencial impacto temporário sobre a lucratividade e, consequentemente, sobre o valor das empresas no curto prazo (Siddique *et al.*, 2021). Nesse sentido, os resultados deste estudo estão alinhados às evidências apresentadas por Duque-Grisales e Aguilera-Caracuel (2021), que identificam uma relação negativa entre práticas sustentáveis e valor de mercado, ao

argumentarem que os elevados custos podem comprometer os resultados econômicos das organizações.

Sendo assim, a falta de clareza quanto aos benefícios financeiros das iniciativas de redução de carbono pode levar os investidores a subestimar o valor dessas ações. Matsumura, Prakash e Vera-Muñoz (2014) identificaram uma associação negativa entre emissões de carbono e valor da empresa, sugerindo que o mercado tende a penalizar empresas com altas emissões. Isso ocorre porque os investidores frequentemente consideram as emissões como um indicador de risco climático que podem resultar em custos futuros, relacionados a regulamentações mais rigorosas e à necessidade de adaptação às mudanças climáticas. Os resultados obtidos neste estudo também encontram respaldo em Siddique *et al.* (2021), que observaram que os esforços relacionados a práticas sustentáveis podem reduzir o valor de mercado no curto prazo, mas apontam que esses investimento aumentam o desempenho financeiro das empresa no longo prazo. Esse argumento reforça a possibilidade de que o mercado esteja associado a tais iniciativas em horizontes temporais mais curtos.

5. CONCLUSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar como o valor de mercado das empresas do agronegócio brasileiro está associados aos riscos climáticos. Verificando, se para o setor do agronegócio existe um comportamento diferente comparado aos outros setores em relação ao risco. Neste estudo o risco climático foi analisado sob a ótica de gerenciamento dos riscos climáticos, através dos esforços das empresas brasileiras para reduzir suas emissões de carbono. Para tanto, utilizou-se modelos de dados em painel e a base de dados da LSEG Data & Analytics, onde foi selecionada variáveis com base na literatura para o período de 2019 a 2022. Realizou-se um recorte manual na base para selecionar as empresas relacionadas ao agronegócio, visando a comparação de seus resultados com as empresas de outros setores.

Os principais resultados encontrados, são evidências iniciais de que maiores esforços das empresas brasileiras em reduzir os riscos climáticos, ou seja, aumentar o seu comprometimento e eficiência na redução das emissões, está associado negativamente com o seu valor de mercado. Além disso, não se pode auferir que o setor do agronegócio apresenta um comportamento diferente nesse sentido para o mercado brasileiro, embora os coeficientes estimados tenham apresentado relação positiva, os mesmos não foram

estatisticamente significativos. Portanto, com base nos resultados se tem uma indicação de que o mercado ainda não está valorizando as práticas de gerenciamento de riscos climáticos nas empresas brasileiras para o período analisado. Além disso, observou-se que o número de empresas que estão reportando a prática de redução das emissões e gerenciamento dos riscos climáticos tem aumentado ano a ano, colaborando com práticas para o alcance dos objetivos do desenvolvimento sustentável.

O artigo apresenta contribuições inovadoras a literatura empírica, visto que se trata do primeiro artigo que analisa a relação dos riscos climáticos, em especial gerenciamento dos riscos climáticos, com o valor de mercado para as empresas brasileiras. Além disso, também é o primeiro estudo que analisa essa relação para as empresas do agronegócio, setor importante para a economia brasileira e para o fornecimento de alimentos a nível mundial. Embora o resultado do estudo apresentou que os esforços em reduzir as emissões estão relacionadas a redução do valor de mercado, os achados desse estudo são relevantes, visto que as pressões internacionais estão aumentando para a comercialização de *commodities* com menor impacto ambiental no mercado internacional, bem como regulamentações de práticas sustentáveis para empresas brasileiras de capital aberto, como os relatórios de sustentabilidade. À vista disso, esses resultados apontam que o risco climático influencia o valor de mercado das empresas, mas que é preciso cautela e atenção para essas práticas sustentáveis nas empresas brasileiras, necessitando de gestão eficiente. Cabe destacar que os resultados aqui encontrados podem ainda estar atrelados a uma perspectiva de curto prazo, sendo possível que em uma amplitude maior de tempo se tenha evidências distintas ou ainda iguais, necessitando de estudos futuros para buscar tais evidências.

Quanto as limitações do estudo realizado, como mencionado, o período de quatro anos analisado, dado a limitação da base sobre a variável utilizada, no Brasil o reporte sobre práticas sustentáveis ainda estão em desenvolvimento, sendo possível analisar os resultados apenas no curto prazo. Também o baixo número de empresas brasileiras do agronegócio listadas na bolsa de valores que apresentam valores para a variável que representava os riscos climáticos. Sugere-se para pesquisas futuras, a necessidade de estudos mais amplos, tanto em número de países observados como período analisado. De modo a verificar se as evidências aqui obtidas são válidas para um número maior de países ou mesmo se com uma periodicidade mais longa, esses esforços na mitigação dos riscos climáticos adotados pelas empresas, reflitam em benefícios para o seu valor de mercado

no longo prazo, dado que a percepção dos investidores pode não ocorrer de forma imediata.

REFERÊNCIAS

- AHARON, David Y.; BAIG, Ahmed S.; JACOBY, Gady; WU, Zhenyu. Greenhouse gas emissions and the stability of equity markets. **Journal of International Financial Markets, Institutions and Money**, v. 92, p. 101952, 2024.
- AHMAD, Khaleeq; IRSHAD YOUNAS, Zahid; MANZOOR, Wajiha; SAFDAR, Nabeel. Greenhouse gas emissions and corporate social responsibility in USA: A comprehensive study using dynamic panel model. **Heliyon**, v. 9, n. 3, p. e13979, 2023.
- ARIAN, Adam; NAEEM, Muhammad A. Climate risk and corporate investment behavior in emerging economies. **Emerging Markets Review**, v. 65, p. 101257, 2025.
- AYDOĞMUŞ, Mahmut; GÜLAY, Güzhan; ERGUN, Korkmaz. Impact of ESG performance on firm value and profitability. **Borsa Istanbul Review**, v. 22, Environmental, Social and Governance (ESG) and Sustainable Finance, p. S119–S127, 2022.
- BAHMUTSKY, Sofia; GRASSAUER, Florian; ARULNATHAN, Vivek; PELLETIER, Nathan. A review of life cycle impacts and costs of precision agriculture for cultivation of field crops. **Sustainable Production and Consumption**, v. 52, p. 347–362, 2024.
- BALTAGI, Baldi H. **Econometric analysis of panel data**. 4. ed. 2008.
- BANNIER, Christina E.; BOFINGER, Yannik; ROCK, Björn. Corporate social responsibility and credit risk. **Finance Research Letters**, v. 44, p. 102052, 2022.
- BAUDRY, Gino et al. An interactive model to assess pathways for agriculture and food sector contributions to country-level net-zero targets. **Communications Earth & Environment**, v. 4, n. 1, p. 46, 2023.
- BERKMAN, Henk; JONA, Jonathan; SODERSTROM, Naomi. Firm-specific climate risk and market valuation. **Accounting, Organizations and Society**, v. 112, p. 101547, 2024.
- BHATNAGAR, Sonaly; CHAUDHARY, Rashmi; SHARMA, Subhash; JANJHUA, Yasmin; THAKUR, Pankaj; SHARMA, Prashant; KEPRATE, Alisha. Exploring the dynamics of climate-smart agricultural practices for sustainable resilience in a changing climate. **Environmental and Sustainability Indicators**, v. 24, p. 100535, 2024.
- BOSE, Sudipta; KHAN, Habib Zaman. Sustainable development goals (SDGs) reporting and the role of country-level institutional factors: An international evidence. **Journal of Cleaner Production**, v. 335, p. 130290, 2022.
- BRÜGGER, Adrian; DESSAI, Suraje; DEVINE-WRIGHT, Patrick; MORTON, Thomas A.; PIDGEON, Nicholas F. Psychological responses to the proximity of climate change. **Nature Climate Change**, v. 5, n. 12, p. 1031–1037, 2015.
- CASTRO-NUNEZ, Augusto et al. Unlocking sustainable livestock production potential in the Colombian Amazon through paddock division and gender inclusivity. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 13644, 2024.
- CEPEA. **Mercado de Trabalho do Agronegócio Brasileiro**. 2024. Disponível em: <https://www.cepea.org.br/upload/kceditor/files/01%20Boletim%20+%20Sum%c3%a1ri>

o%20-%20Mercado%20de%20Trabalho%20do%20Agroneg%c3%b3cio%20-%204T2024.pdf. Acesso em: 1 dez. 2025.

CEPEA. **PIB do Agronegócio Brasileiro**. 2025. Desenvolvimento de Sites. Disponível em: <https://www.cepea.org.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em: 30 nov. 2025.

CHAIRANI, Chairani; SIREGAR, Sylvia Veronica. The effect of enterprise risk management on financial performance and firm value: the role of environmental, social and governance performance. **Meditari Accountancy Research**, v. 29, n. 3, p. 647–670, 2021.

CHEN, Xuan; ZHEN, Shihang; LI, Shaoting; YANG, Jieyu; REN, Yanjun. Consumers' willingness to pay for carbon-labeled agricultural products and its effect on greenhouse gas emissions: Evidence from beef products in urban China. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 106, p. 107528, 2024.

CHIU, Ming-Chuan et al. Applying unsupervised learning method to develop a regional risk model based on TCFD: A case study in the United States. **Journal of Cleaner Production**, v. 400, p. 136669, 2023.

CHUA, Wai Fong et al. Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) Implementation: An Overview and Insights from the Australian Accounting Standards Board Dialogue Series. **Australian Accounting Review**, v. 32, n. 3, p. 396-405, 2022.

DA SILVA, Gabriel Medina; POKORNY, Benno. Agro-industrial development: Lessons from Brazil. **Land Use Policy**, v. 120, p. 106266, 2022.

DAVIS, John Herbert; GOLDBERG, Ray Allan. **A Concept of Agribusiness**. Boston: Harvard University: 1957.

DE LAPORTE, Aaron; SCHUURMAN, Daniel; SKOLRUD, Tristan; SLADE, Peter; WEERSINK, Alfons. Business risk management programs and the adoption of beneficial management practices in Canadian crop agriculture. **Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroéconomie**, v. 72, n. 3, p. 309–324, 2024.

DI CAPUA, G.; SPARROW, S.; KORNHUBER, K.; ROUSI, E.; OSPREY, S.; WALLOM, D.; VAN DEN HURK, B.; COUMOU, D. Drivers behind the summer 2010 wave train leading to Russian heatwave and Pakistan flooding. **npj Climate and Atmospheric Science**, v. 4, n. 1, p. 55, 2021.

DONG, Peiting; YAO, Xin. Flood disasters, firm total factor productivity and adaptation behaviors. **China Economic Review**, v. 94, p. 102570, 2025.

D'ORAZIO, Paola. Climate risks and financial stability: Evidence on the effectiveness of climate-related financial policies. **International Review of Financial Analysis**, v. 105, p. 104304, 2025.

DUQUE-GRISALES, Eduardo; AGUILERA-CARACUEL, Javier. Environmental, Social and Governance (ESG) Scores and Financial Performance of Multilatinas: Moderating Effects of Geographic International Diversification and Financial Slack. **Journal of Business Ethics**, v. 168, n. 2, p. 315–334, 2021.

EARTH OBSERVATORY NASA. **Early Fires in Brazil's Pantanal**. 2024. Text.Article. Disponível em: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/152925/early-fires-in-brazils-pantanal>? Acesso em: 25 set. 2025.

FARIA, João Ricardo; TINDALL, Greg; TERJESEN, Siri. The Green Tobin's q: theory and evidence. **Energy Economics**, v. 110, p. 106033, 2022.

FESSENFELD, Lukas Paul; RINSCHIED, Adrian. Emphasizing urgency of climate change is insufficient to increase policy support. **One Earth**, v. 4, n. 3, p. 411–424, 2021.

FOGUESATTO, Cristian Rogério; MACHADO, João Armando Dessimon. What shapes farmers' perception of climate change? A case study of southern Brazil. **Environment, Development and Sustainability**, v. 23, n. 2, p. 1525–1538, 2021.

FURTAK, Karolina; WOLIŃSKA, Agnieszka. The impact of extreme weather events as a consequence of climate change on the soil moisture and on the quality of the soil environment and agriculture – A review. **CATENA**, v. 231, p. 107378, 2023.

GARCÍA-PIQUERES, Gema; GARCÍA-RAMOS, Rebeca. Environmental corporate social responsibility practices and firm innovation: Complementarities and empirical evidence from Spanish firms. **Heliyon**, v. 10, n. 8, p. e28800, 2024.

GARCÍA-RIVAS, Marta Isabel; GÁLVEZ-SÁNCHEZ, Francisco Jesús; NOGUERA-VIVO, José Manuel; MESEGUER-SÁNCHEZ, Víctor. Corporate social responsibility reports: A review of the evolution, approaches and prospects. **Heliyon**, v. 9, n. 7, p. e18348, 2023.

GAWĘDA, Adrian. Does environmental, social, and governance performance elevate firm value? International evidence. **Finance Research Letters**, v. 73, p. 106639, 2025.

GREENE, William H. **Econometric Analysis**. 8. ed. New York: Pearson: 2018.

GUENSTER, Nadja; DERWALL, Jeroen; BAUER, Rob; KOEDIJK, Kees. The Economic Value of Corporate Eco-Efficiency - Guenster. **European Financial Management**, v. 17, n. 4, p. 679–704, 2011.

GUO, Xiao; LI, Rongxin. Climate physical risks and corporate supply chain resilience: How do investor sentiment and risk-taking behaviors influence supply chain operations? **Finance Research Letters**, v. 85, p. 107903, 2025.

GUO, Kun; LI, Yichong; ZHANG, Yunhan; JI, Qiang; ZHAO, Wanli. How are climate risk shocks connected to agricultural markets? **Journal of Commodity Markets**, v. 32, p. 100367, 2023.

HAN, Eunjin; INES, Amor VM; BAETHGEN, Walter E. Climate-Agriculture-Modeling and Decision Tool (CAMDT): A software framework for climate risk management in agriculture. **Environmental modelling & software**, v. 95, p. 102-114, 2017.

HEWA, Samindi Ishara; MALA, Rajni; CHEN, Jinhua; DUMAY, John. Climate related disclosures and investor behavior: An Australian study. **Advances in Accounting**, v. 68, p. 100809, 2025.

IPCC. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary for Policymakers**— IPCC: Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC: 2014. Summary for Policymakers. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

JONES, Matthew W.; VERAVERBEKE, Sander; ANDELA, Niels; DOERR, Stefan H.; KOLDEN, Crystal; MATAVELI, Guilherme; PETTINARI, M. Lucrecia; LE QUÉRÉ,

Corinne; ROSAN, Thais M.; VAN DER WERF, Guido R.; VAN WEES, Dave; ABATZOGLOU, John T. Global rise in forest fire emissions linked to climate change in the extratropics. **Science**, v. 386, p. ead15889, 2024.

KABIR, Md Nurul; RAHMAN, Sohanur; RAHMAN, Md Arifur; ANWAR, Mumtaheena. Carbon emissions and default risk: International evidence from firm-level data. **Economic Modelling**, v. 103, p. 105617, 2021.

KIM, Sangil; KIM, Kimin. The compounding effect of mandatory GHG emissions disclosure and voluntary ESG disclosure on firm value in Korea. **Journal of Asian Business and Economic Studies**, v. 31, n. 5, p. 378–391, 2024.

KLEWITZ, Johanna; HANSEN, Erik G. Sustainability-oriented innovation of SMEs: a systematic review. **Journal of cleaner production**, v. 65, p. 57-75, 2014.

KRUEGER, Philipp; SAUTNER, Zacharias; STARKS, Laura T. The Importance of Climate Risks for Institutional Investors. **The Review of Financial Studies**, v. 33, n. 3, p. 1067–1111, 2020.

KUMAR, Sujay; GETIRANA, Augusto; LIBONATI, Renata; HAIN, Christopher; MAHANAMA, Sarith; ANDELA, Niels. Changes in land use enhance the sensitivity of tropical ecosystems to fire-climate extremes. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 964, 2022.

LANFEAR, Matthew G.; LIOUI, Abraham; SIEBERT, Mark G. Market anomalies and disaster risk: Evidence from extreme weather events. **Journal of Financial Markets**, v. 46, p. 100477, 2019.

LE, A.-T., TRAN, T. P., & MISHRA, A. V. Climate risk and bank stability: International evidence. **Journal of Multinational Financial Management**. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2023.100824>.

LIU, Ran; ZHU, Xuehong; CHEN, Jinyu. Climate risk and green innovation-ESG disconnect: Firm-level evidence from China. **Risk Analysis**, v. 45, 2025.

LONDON STOCK EXCHANGE GROUP. **Environmental, Social and Governance Scores from LSEG**. 2024. Disponível em: https://www.lseg.com/content/dam/data-analytics/en_us/documents/methodology/lseg-esg-scores-methodology.pdf. Acesso em: 7 out. 2025.

LORENZONI, Irene; PIDGEON, Nick F. Public Views on Climate Change: European and USA Perspectives. **Climatic Change**, v. 77, n. 1, p. 73–95, 2006.

MANESCU, Alina Claudia; BARNA, Flavia Mirela; REGEP, Horatiu Dan; MANESCU, Camelia Maria; CERBA, Cristina. The Impact of Extreme Weather Events on Agricultural Insurance in Europe. **Agriculture**, v. 15, n. 9, p. 995, 2025.

MATSUMURA, H., LEE, H., & OHTA, S. The impact of carbon emissions on firm value: Evidence from Japanese firms. **Journal of Corporate Finance**, 28(1), 1-15, 2014.

MCNUTT, Marcia. Climate Intervention: Possible Impacts on Global Security and Resilience. **Engineering**, v. 2, n. 1, p. 50–51, 2016.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA-MAPA. **Agrostat - Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro**. 2025. Disponível em: <https://mapa->

indicadores.agricultura.gov.br/publico/extensions/Agrostat/Agrostat.html. Acesso em: 30 nov. 2025.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA-MAPA. **Histórico Plano ABC**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/plano-abc/historico/historico>. Acesso em: 13 dez. 2025.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO-MCTI. **Cemaden registra recorde de alertas e mais de 1,6 mil ocorrências de desastre no Brasil em 2024**. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2025/01/cemaden-registra-recorde-de-alertas-e-mais-de-1-6-mil-ocorrencias-de-desastre-no-brasil-em-2024>. Acesso em: 24 set. 2025.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS-MDIC. **Programa Selo Verde Brasil**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/participamaisbrasil/programa-selo-verde-brasil>. Acesso em: 10 dez. 2025.

MONTEIRO, Alyce; BARRETO-MENDES, Luciano; FANCHONE, Audrey; MORGAVI, Diego P.; PEDREIRA, Bruno C.; MAGALHÃES, Ciro A. S.; ABDALLA, Adibe L.; EUGÈNE, Maguy. Crop-livestock-forestry systems as a strategy for mitigating greenhouse gas emissions and enhancing the sustainability of forage-based livestock systems in the Amazon biome. **Science of The Total Environment**, v. 906, p. 167396, 2024.

NASEER, Mirza Muhammad; KHAN, Muhammad Asif; BAGH, Tanveer; GUO, Yongsheng; ZHU, Xiaoxian. Firm climate change risk and financial flexibility: Drivers of ESG performance and firm value. **BORSA ISTANBUL REVIEW**, Amsterdam, v. 24, n. 1, p. 106–117, 2024.

NATURAL RESOURCES CANADA. **Canadian National Fire Database (CNFDB)**. 2024. Disponível em: <https://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/ha/nfdb>. Acesso em: 26 nov. 2025.

O'DWYER, Brendan; UNERMAN, Jeffrey. Shifting the focus of sustainability accounting from impacts to risks and dependencies: Researching the transformative potential of TCFD reporting. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 33, n. 5, p. 1113-1141, 2020.

OLIVEIRA, Dener M. S.; SANTOS, Rafael S.; CHIZZOTTI, Fernanda H. M.; BRETAS, Igor L.; FRANCO, André L. C.; LIMA, Renato P.; FREITAS, Diego A. F.; CHERUBIN, Maurício R.; CERRI, Carlos E. P. Crop, livestock, and forestry integration to reconcile soil health, food production, and climate change mitigation in the Brazilian Cerrado: A review. **Geoderma Regional**, v. 37, p. e00796, 2024.

OTT, Christian; SCHIEMANN, Frank. The market value of decomposed carbon emissions. **Journal of Business Finance & Accounting**, v. 50, n. 1–2, p. 3–30, 2023.

PAN, Junyu; HUNJRA, Ahmed Imran; BRUNA, Maria Giuseppina; ZHAO, Shikuan; BOURI, Elie. Shaping sustainability: How corporate reputation can be enhanced under climate change conditions. **Finance Research Letters**, v. 62, p. 105174, 2024.

PARDO, Guillermo; DEL PRADO, Agustín; FERNÁNDEZ-ÁLVAREZ, Javier; YÁÑEZ-RUIZ, David R.; BELANCHE, Alejandro. Influence of precision livestock

farming on the environmental performance of intensive dairy goat farms. **Journal of Cleaner Production**, v. 351, p. 131518, 2022.

PATEL, Pankaj C. Weathering the tempest: Supply chain network position, natural disasters, and firm performance. **Journal of Purchasing and Supply Management**, p. 101036, 2025.

PELISSARI, Tatiane Deoti; TEODORO, Paulo Eduardo; TEODORO, Larissa Pereira Ribeiro; LIMA, Mendelson; SANTANA, Dthenifer Cordeiro; ROSSI, Fernando Saragosa; DOS SANTOS, Daniel Henrique; DE ALMEIDA SILVA, Renan; LOURENÇONI, Thaís; DA SILVA JUNIOR, Carlos Antonio. Dynamics of major environmental disasters involving fire in the Brazilian Pantanal. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, p. 21669, 2023.

PELLETIER, Flavie; CARDILLE, Jeffrey A.; WULDER, Michael A.; WHITE, Joanne C.; HERMOSILLA, Txomin. Revisiting the 2023 wildfire season in Canada. **Science of Remote Sensing**, v. 10, p. 100145, 2024.

REBOREDO, Juan C.; OTERO, Luis A. Are investors aware of climate-related transition risks? Evidence from mutual fund flows. **Ecological Economics**, v. 189, p. 107148, 2021.

RIPPLE, William J.; WOLF, Christopher; GREGG, Jillian W.; ROCKSTRÖM, Johan; NEWSOME, Thomas M.; LAW, Beverly E.; MARQUES, Luiz; LENTON, Timothy M.; XU, Chi; HUQ, Saleemul; SIMONS; KING, Sir David Anthony. 2023 state of the climate report: Entering uncharted territory. **BioScience**, v. 73, n. 12, p. 841–850, 2023.

ROCHE, Julian; YUDHA, Eka. Seeds of change: how will the creation of the International Sustainability Standards Board affect sustainability reporting by agribusiness. **Qeios**, 2023.

SALVI, Antonio; L'ABATE, Vitiana; PETRUZZELLA, Felice; VITOLLA, Filippo; RAIMO, Nicola. Rising temperatures, rising transparency: Revealing the financial benefits of climate change disclosure. **International Review of Economics & Finance**, v. 101, p. 104208, 2025.

SEKARAN, Udayakumar; LAI, Liming; USSIRI, David A. N.; KUMAR, Sandeep; CLAY, Sharon. Role of integrated crop-livestock systems in improving agriculture production and addressing food security – A review. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 5, p. 100190, 2021.

SENKL, Daniela; COOPER, Christine. On valuing (m) other nature in times of climate crises—A reflection on the non and nom of accounting for (m) other nature. **Critical Perspectives on Accounting**, v. 91, p. 102430, 2023.

SIDDIQUE, Md Abubakar; AKHTARUZZAMAN, Md; RASHID, Afzalur; HAMMAMI, Helmi. Carbon disclosure, carbon performance and financial performance: International evidence. **International Review of Financial Analysis**, v. 75, p. 101734, 2021.

SILVA, D. Nayanee; WEHRMEYER, Walter; MURPHY, Richard. Managing Organisational Sustainability and Corporate Social Responsibility: Perspectives for Sustainable Development. **Circular Economy and Sustainability**, 2025.

SOEDJATMIKO, S., TJAHHADI, B., & SOEWARNNO, N. Do Environmental Performance and Environmental Management Have a Direct Effect on Firm Value?

Journal of Asian Finance Economics and Business, 8(1), 687-696, 2021.

SUN, Haibo; CAO, Di; LIU, Zhonglu. Climate policy uncertainty and corporate supply chain stability. **International Review of Economics & Finance**, v. 104, p. 104581, 2025.

SUN, Zhao-Yong; WANG, Shu-Ning; LI, Dongdong. The impacts of carbon emissions and voluntary carbon disclosure on firm value. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 29, n. 40, p. 60189–60197, 2022.

TCFD. **Recomendações da Força-tarefa para Divulgações Financeiras Relacionadas às Mudanças Climáticas**: TCFD Recommendations. 2017. Relatório Final. Disponível em: <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/10/TCFD-Final-Report-2017-Portuguese-Translation.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2025.

UNITED NATIONS GLOBAL COMPACT. **Who Cares Wins: Connecting Financial Markets to a Changing World**. New York: United Nations Global Compact: , 2004. Report. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/280911488968799581/pdf/113237-WP-WhoCaresWins-2004.pdf?> Acesso em: 20 dez. 2025.

VESTRELLI, Roberto; FRONZETTI COLLADON, Andrea; PISELLO, Anna Laura. When attention to climate change matters: The impact of climate risk disclosure on firm market value. **Energy Policy**, v. 185, p. 113938, 2024.

VITOLLA, Filippo; RAIMO, Nicola; CAMPOBASSO, Francesco; GIAKOUMELOU, Anastasia. Risk disclosure in sustainability reports: Empirical evidence from the energy sector. **Utilities Policy**, v. 82, p. 101587, 2023.

WAHL, Annika; CHARIFZADEH, Michel; DIEFENBACH, Fabian. Voluntary Adopters of Integrated Reporting – Evidence on Forecast Accuracy and Firm Value. **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 6, p. 2542–2556, 2020.

WANG, Ruizhe; CHUA, Wai Fong; SIMNETT, Roger; ZHOU, Shan. Is greater connectivity of financial and non-financial information in annual reports valued by market participants?. **The British Accounting Review**, v. 56, n. 6, p. 101407, 2024.

WANG, Bing; MIRZA, Nawazish; UMAR, Muhammad; SHAN, Shan. Firm valuation under climate uncertainty: The role of climate risk exposure and disclosure practices. **International Review of Financial Analysis**, v. 108, p. 104724, 2025.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. 2. ed. Cambridge, MA: The MIT Press: , 2010.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introductory Econometrics: A Modern Approach**. 6. ed. Boston: Cengage Learning: , 2018.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our Common Future**. Oxford: Oxford University Press: , 1987. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2025.

WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Climate Watch – Historical GHG Emissions Data Explorer**. 2025. Disponível em: <https://www.climatewatchdata.org/data-explorer/historical-emissions?historical-emissions-data-sources=climate-watch&historical-emissions-gases=all-ghg&historical-emissions->

regions=All%20Selected&historical-emissions-sectors=agriculture%2Cland-use-change-and-forestry%2Ctotal-including-lucf&historical-emissions-start_year=2021&page=1. Acesso em: 4 fev. 2025.

ZHOU, Qi; NI, Jiajun; YANG, Cunyi. Climate transition risk and industry returns: The impact of green innovation and carbon market uncertainty. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 214, p. 124056, 2025.

CAPÍTULO 3 - RISCOS FÍSICOS E RISCOS DE TRANSIÇÃO E SUA RELAÇÃO COM O VALOR DE MERCADO DAS EMPRESAS DO AGRONEGÓCIO

RESUMO - O estudo analisa a influência dos riscos climáticos no valor de mercado das empresas do agronegócio a nível mundial, ou seja, como os investidores têm reagido aos riscos climáticos tanto na perspectiva do gerenciamento de riscos climáticos quanto a exposição das empresas a riscos climáticos, divididos em físicos e de transição. Para isso, utilizou-se o modelo de dados em painel e a base de dados LSEG Data & Analytics (anteriormente *Refinitiv*) no período de 2021 a 2023, utilizando o ferramental econométrico de dados em painel. A pesquisa justifica-se por preencher uma lacuna teórica em relação a reação dos investidores a riscos climáticos, permitindo perceber diferenças específicas do setor de agronegócio, como as empresas impactam o meio ambiente e como o mesmo impacta as empresas. Os principais resultados indicam que as empresas do agronegócio que adotam a prática de gerenciamento dos riscos climáticos têm o valor de mercado reduzido, porém, quando comparadas aos demais setores é possível observar uma valorização no mercado, podendo indicar um efeito positivo ao investidor. Além disso, os achados sugerem que as empresas do agronegócio, quando expostas aos riscos físicos e de transição, apresentam retorno menor em média em comparação aos outros setores, refletindo maior sensibilidade do setor a esses tipos de riscos. Para os investidores, essa exposição pode estar associada a maiores incertezas na obtenção de retornos, tornando o setor relativamente mais arriscado nesses cenários. Esses resultados podem ser relevantes para preparadores das informações, gestores, investidores, normatizadores e partes interessadas para a tomada de decisão.

Palavras Chaves: Agronegócio; Riscos Físicos; Riscos de Transição; Sustentabilidade; Valor de Mercado

ABSTRACT – The study analyzes the influence of climate risks on the market value of agribusiness companies worldwide, that is, how investors have reacted to climate risks both from the perspective of climate risk management and the exposure of companies to climate risks, divided into physical and transition. To do this, it's intended to use the panel data model and the LSEG Data & Analytics database (formerly *Refinitiv*) in the period from 2021 to 2023, using the panel data econometric tooling. The research is justified by filling a theoretical gap in relation to investors' reaction to climate risks, allowing us to perceive specific differences in the agribusiness sector, how companies impact the

environment and how it impacts companies. The main results indicate that agribusiness sector, how companies that adopt the practice of climate risk management have a reduced market value, however, when compared to other sectors, it's possible to observe an appreciation in the market, which may indicate a positive effect on the investor. In addition, the findings suggest that agribusiness companies, when exposed to physical and transition risks, have lower returns on average compared to other sectors, reflecting greater sensitivity of the sector to these types of risks. For investors, this exposure may be associated with greater uncertainties in achieving returns, making the sector relatively riskier in the scenarios. These results may be relevant to information preparers, managers, investors, standard-setters, and decision-making stakeholders.

Keywords: Agribusiness; Physical Risks; Transition Risks; Sustainability; Market Value

1. INTRODUÇÃO

As organizações precisam atuar em conjunto com o governo e a sociedade na mitigação das mudanças climáticas, uma vez que seus impactos representam riscos para todos, independentemente do tamanho das empresas, do volume de emissões de gases de efeito estufa (GEE) ou do nível de comprometimento com práticas sustentáveis (O'Dwyer; Unerman, 2020; Senkl; Cooper, 2023). Esses riscos podem se estender ao mercado financeiro, com possíveis efeitos sobre o valor de mercado das organizações, em razão de impactos operacionais, mudanças nas preferências dos consumidores, implementação de novas políticas regulatórias e dificuldades no acesso ao crédito, em função de cláusulas rigorosas. Isso provoca reprecificação de ativos, variações na percepção de risco, preparação limitada das empresas a novos produtos e instabilidade nos fluxos de caixa (Kabir *et al.*, 2021; Reboredo; Otero, 2021). Nesse cenário, a intensificação de eventos climáticos extremos e as exigências associadas à transição para uma economia de baixo carbono podem gerar incertezas capazes de influenciar as decisões dos investidores, podendo alterar suas expectativas sobre os negócios, alocação de capital, retorno das ações, custo de financiamento e a atratividade das empresas nos mercados (Thampanya; Wu, 2025).

Nesse sentido, os riscos climáticos são compreendidos como a interação entre o perigo de que eventos extremos ocorram, a exposição dos sistemas a esses perigos e a vulnerabilidade desses sistemas em sofrer ou lidar com os danos provocados, considerando sua capacidade de adaptação e de gestão de riscos. Então, os riscos climáticos são a combinação entre a intensidade dos eventos climáticos, o grau de exposição e a fragilidade dos sistemas afetados (IPCC, 2014). De acordo com o Grupo de Trabalho sobre Divulgações Financeiras Relacionadas ao Clima (TCFD), esses riscos são complexos de compreender, sobretudo pela dificuldade de prever o momento exato de sua ocorrência e a gravidade de seus efeitos (TCFD, 2017).

Algumas empresas de capital aberto avaliam e divulgam riscos financeiros relacionados ao clima por meio de relatórios, com a intenção de comunicar seu comprometimento e dedicação com a sustentabilidade. Além de atender às demandas de investidores, promover respostas tempestivas diante de possíveis alterações em custos, receitas e riscos associados às mudanças climáticas, possibilitando a percepção positiva no mercado. Em determinados países, a elaboração desses relatórios é exigida por regulamentações. Espera-se que, com essa prática, possam ser obtidos benefícios como

vantagem competitiva, reputação aprimorada, atração de investidores e redução de custos de conformidade, entre outros (Chua *et al.*, 2022; Mathew; Sivaprasad, 2024).

Esses relatórios costumam incluir declarações relacionadas ao compromisso climático, iniciativas de sustentabilidade, metas de redução de emissões, reconhecimento de riscos, identificação de oportunidades com a sustentabilidade e comunicar ações positivas voltadas à sociedade. No entanto, a quantidade de informações divulgadas nem sempre refletem sua qualidade, uma vez que, em alguns casos, as empresas não realizam análises de cenários de forma periódica, não especificam a probabilidade de ocorrência dos riscos, sua identificação detalhada, a magnitude dos impactos e os planos de mitigação e adaptação. Essa limitação pode dificultar a compreensão das partes interessadas e comprometer a comparabilidade das informações, em razão de lacunas quanto à completude, consistência, comparabilidade e confiabilidade (Chua *et al.*, 2022; International Organization of Securities Commissions - IOSCO, 2021).

Os riscos climáticos podem ser analisados tanto da perspectiva das estratégias de gestão de risco climático, representando os esforços que a empresa tem dedicado a redução de seus impactos, gestão das suas emissões e mudanças de processos. Também é possível analisar os riscos climáticos que a empresa sofre dado às mudanças climáticas que estão ocorrendo e colocando em risco as atividades da empresa, podendo ser riscos físicos e riscos de transição como riscos de regulamentações, de mercado e reputação (O'Dwyer; Unerman, 2020; TCFD, 2017). De acordo com as diretrizes do TCFD (2017), os impactos das mudanças climáticas podem ser classificados em dois tipos principais: riscos físicos e de transição. Os riscos físicos envolvem impactos diretos de fenômenos climáticos, como inundações e furacões, e os riscos de transição se referem aos impactos financeiros e operacionais decorrentes da mudança para uma economia de baixo carbono (Le; Tran; Mishra, 2023). A natureza e a velocidade das mudanças associadas aos riscos de transição podem gerar diferentes níveis de risco financeiro e de reputação para as organizações (O'Dwyer; Unerman, 2020).

Tanto os riscos climáticos físicos quanto os de transição podem afetar o valor das empresas no longo prazo, tornando-se relevante para as empresas prepararem informações sólidas sobre essas mudanças (Chiu *et al.*, 2023). Para os investidores, o acesso a informações sobre esses riscos físicos e transitórios é relevante para avaliar e precificar possíveis impactos financeiros nas empresas em que pretendem investir, na qual serão afetadas pelas mudanças climáticas. Por outro lado, ações e investimentos alinhados às práticas ESG, podem oferecer oportunidades para mitigar alguns dos riscos inerentes

a transição de uma economia de carbono zero (O'Dwyer; Unerman, 2020). As empresas podem gerenciar esses riscos de duas formas: abordando-os individualmente ou adotando o método integrado de Gestão de Riscos Empresariais (*Enterprise Risk Management - ERM*), que integra os riscos globais, estratégicos e financeiros de toda a empresa, importante para gerir esses riscos, identificar as oportunidades e colaborar para o desenvolvimento sustentável (Chiu *et al.*, 2023).

Os riscos climáticos são abordados nos relatórios corporativos, mas há poucas pesquisas sobre os riscos climáticos para as empresas do agronegócio. O agronegócio compreende todas as operações que vão desde a fabricação e distribuição de suprimentos agrícolas até a produção, o armazenamento, o processamento e comercialização de produtos agrícolas (Davis; Goldberg, 1957). Atividades como agricultura e pecuária estão entre as principais fontes de emissão de gases de efeito estufa, como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxidos de nitrogênio (No_x), sendo a agricultura considerada o segundo maior emissor global. Essas emissões ocorrem ao longo de todo o processo produtivo, desde a preparação do solo, melhoria de sementes, plantação, colheita até a distribuição dos produtos, contribuindo para o agravamento das mudanças climáticas (De Laporte *et al.*, 2024; Pereira *et al.*, 2025).

O setor do agronegócio é vulnerável aos efeitos das alterações no clima, estudos indicam que a ocorrência de eventos extremos, como secas prolongadas e inundações, afetam a umidade do solo, o desempenho de sementes, os ciclos de plantio, a pastagem, a fertilidade e a produtividade, resultando em perdas na produção agrícola e animal, como a redução do espaço para criação de gado (Atanga; Tankpa, 2021; Furtak; Wolińska, 2023). Os riscos podem se estender para perdas econômicas e variação nos retornos financeiros, aumentando a demanda por programas de gerenciamento de riscos e seguros, os quais podem não ser suficientes, tornando-se importante a implementação de estratégias de gestão de riscos climáticos nas empresas do agronegócio (De Laporte *et al.*, 2024; Manescu *et al.*, 2025).

Além dos riscos físicos, empresas do agronegócio que operam com *commodities* em bolsas de valores também estão expostas aos riscos de transição para uma economia de baixo carbono, decorrentes de regulamentações e políticas climáticas promovida pelas nações. A necessidade de mitigar emissões torna-se um fator estratégico para manter reputação diante de investidores avessos aos riscos e para garantir a exportação dos produtos em um comércio globalizado (Liu; Chen; Mu, 2024; Said *et al.*, 2025). Apesar disso, há investidores que priorizam os resultados financeiros em vez de práticas

sustentáveis, pois essas são percebidas como custos que podem reduzir o lucro (Senkl; Cooper, 2023). No contexto do agronegócio, esse posicionamento pode ser reforçado por sua associação com externalidades negativas, o que pode levar a subestimação dos riscos climáticos aos quais o setor está exposto.

O planejamento de cenários tem sido apontado como uma ferramenta importante para identificar e mitigar os riscos climáticos. Pode ser relevante o uso no setor do agronegócio no enfrentamento e gerenciamento desses riscos, tais que podem afetar a capacidade produtiva, impactar a gestão e o planejamento estratégico, demandar compensações ou desativações antecipadas de ativos e gerar aumento nos custos operacionais. A utilização desse instrumento permite a avaliação de soluções e alternativas voltadas à redução de riscos, perdas e à adaptação dos sistemas produtivos (Chiu *et al.*, 2023).

Diante do tema, esta pesquisa busca aprofundar a discussão sobre os riscos e as mudanças climáticas no setor do agronegócio. Os estudos que analisam os diferentes tipos de riscos climáticos a nível empresarial ainda são relativamente recentes e pouco explorados (Arian; Naeem, 2025; Huang; Kerstein; Wang, 2022; Liu; Zhu; Chen, 2025; Zhao *et al.*, 2025), encontrar evidências empíricas em um setor com ampla participação na economia global representa um desafio. Ademais, a literatura tem investigado predominante os riscos físicos e de transição de forma isolada (Arian; Naeem, 2025; Mondal; Bauri, 2024), analisando seus impactos sobre as empresas de forma agregada. Mesmo quando considerados os riscos conjuntamente, os estudos não aprofundam a análise sob a perspectiva setorial (Doruk, 2025). Nesse sentido, o presente estudo busca preencher essa lacuna ao analisar, de forma conjunta, a exposição a riscos específicos e o gerenciamento dos riscos em um único setor, o agronegócio. Assim, o objetivo do estudo é analisar a influência dos riscos climáticos no valor de mercado das empresas do agronegócio a nível mundial, ou seja, como os investidores têm reagido aos riscos climáticos tanto da perspectiva do gerenciamento de riscos climáticos quanto a exposição das empresas a riscos climáticos, divididos em físicos e de transição.

Mais especificamente, serão analisadas as duas perspectivas mencionadas anteriormente. Primeiramente, será verificada a relação da gestão de riscos climáticos, em especial os esforços de redução de emissões e o valor de mercado das empresas, avaliando como é a reação de mercado diante dos potenciais impactos da empresa na sociedade, com destaque específico ao setor de agronegócios. Adicionalmente, analisam-se os riscos climáticos sob a perspectiva de exposição das empresas a esses riscos,

considerando os efeitos sobre as operações, ou sobre seu processo de criação de valor. Dessa forma, será possível verificar se há diferenças na atenção ou na reação do mercado em relação às duas perspectivas dos riscos climáticos analisadas. Espera-se que os resultados possam contribuir para ampliar o entendimento sobre os desafios climáticos e suas implicações para o setor, uma área ainda pouco explorada na literatura científica.

O artigo está estruturado em quatro seções. A seção seguinte apresenta a revisão da literatura, abordando sobre os riscos físicos e de transição, as emissões de carbono e sua relação com o valor de mercado. Na sequência, descreve-se a metodologia empregada, incluindo a definição das variáveis, o modelo de dados em painel utilizado na análise quantitativa e as regressões estimadas. A amostra é composta por empresas listadas na base LSEG Data & Analytics com informações disponíveis para o período de 2021 a 2023, período delimitado conforme a disponibilidade das variáveis sobre riscos climáticos na base analisada, sendo realizado um recorte para identificar aquelas vinculadas ao setor do agronegócio. Posteriormente, são apresentadas a análise e discussão dos resultados relacionando com a literatura existente. Por fim, a última seção expõe as conclusões do estudo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Riscos físicos e riscos de transição

Os riscos climáticos podem ser categorizados em riscos físicos e riscos de transição. Os riscos físicos englobam as perdas econômicas associadas a exposição das empresas a eventos climáticos adversos provocados por mudanças climáticas como secas, inundações, variações de temperatura e outros. Enquanto os riscos de transição correspondem aos riscos acumulados durante o processo de adaptação à transição para uma economia de carbono neutro em diferentes mercados, ou seja, a exposição das atividades das empresas a riscos provocados por regulamentos e políticas para atingir essa meta (Mondal; Bauri, 2024; Reboredo; Ugolini, 2022; TCFD, 2017; Zhou; Ni; Yang, 2025).

Os riscos físicos podem ser subdivididos em dois tipos: riscos crônicos relacionados a mudanças nos padrões climáticos a longo prazo, como o aumento do nível do mar, e riscos causados por motivações de eventos agudos, como furacões (O'Dwyer; Unerman, 2020; TCFD, 2017). Esses não estão associados apenas à perda de biodiversidade, mas também a perda de vidas, ferimentos, destruição de bens e danos que

podem impactar sistemas, sociedades ou comunidades em momentos específicos. Nos Estados Unidos, desastres como inundações, furacões e secas ocorrem com frequência devido as mudanças climáticas. Para mitigar suas perdas, as empresas têm implementado planos estratégicos, como armazenamento e conservação da água, aumento das taxas de recuperação da água utilizada em períodos de seca, transporte de cargas antes das cheias e reforço da proteção em suas instalações (Chiu *et al.*, 2023).

O choque externo como um desastre ambiental geram riscos que podem levar as empresas a manterem seus recursos em reservas de caixa como medida de prevenção, adotando estratégias mais conservadoras como manter mais liquidez, reduzir dividendos e ser mais cautelosos em seus investimentos. Isso pode provocar a redução de investimentos em ativos próprios como tecnologias, infraestrutura, desenvolvimento e entre outras oportunidades que poderiam gerar maiores retornos no futuro (Arian; Naeem, 2025).

E a transição para uma economia de baixo carbono pode ocasionar riscos que podem afetar diversos setores. Os riscos de transição são provocados por mudanças nas políticas e regulamentos, nos mercados e nos avanços tecnológicos para atender aos requisitos de mitigação e adaptação da economia com relação as mudanças climáticas. Essas mudanças exigirão que as empresas se adaptem no curto prazo a essa nova realidade, para evitar deslocamentos e perdas de valores de seus ativos (O'Dwyer; Unerman, 2020; Senkl; Cooper, 2023).

O TCFD (2017) classifica os riscos de transição em: riscos políticos, risco de litígio (ou jurídico), riscos tecnológicos, riscos de mercado e riscos de reputação. O risco político está relacionado à criação de políticas destinadas a restringir práticas que contribuem para as mudanças climáticas. O risco de litígio refere-se à possibilidade de as empresas receberem processos decorrentes da sua incapacidade em mitigar seus impactos ou a insuficiência na divulgação desses impactos. O risco tecnológico está relacionado as melhorias tecnológicas que substituirão as tecnologias existentes mais poluentes, a não aquisição delas podem expor a empresa a custos mais elevados e a perda de competitividade. O risco de mercado ocorre por mudanças na oferta e demanda de algumas *commodities*, produtos e serviços, à medida que os riscos climáticos se intensificam. Já o risco de reputação refere-se a mudança na percepção de clientes ou da sociedade em relação ao papel das organizações na transição para uma economia de baixo carbono.

Sendo assim, esses riscos de transição podem influenciar os custos e receitas operacionais, podendo elevar os custos com a aquisição de novas tecnologias, custos de conformidade as novas regras, reter ativos intensivos de carbono, influenciar a demanda de produtos e serviços sustentáveis. Além do risco de prejudicar a reputação da empresa por ser menos sustentável e não sendo capazes de atender as expectativas do mercado (Mondal; Bauri, 2024). O nível elevado do risco físico pode intensificar a preocupação dos investidores quanto aos possíveis impactos das mudanças climáticas, isso fortalece a sua preferência por empresas mais sustentáveis. Podendo aumentar a demanda por ações em setores considerados menos expostos aos riscos de transição para uma economia de baixo carbono, pois os impactos climáticos serão menores (Zhou; Ni; Yang, 2025).

São poucos os estudos sobre os riscos climáticos divididos nessas duas categorias, normalmente a análise é feita de forma isolada, com enfoque no risco de transição ou no risco físico. O estudo de Doruk (2025) é semelhante ao presente estudo, pois analisa o impacto da exposição financeira com relação aos dois tipos de risco, mas com enfoque em economias de baixa e média renda. Os resultados do estudo mostram que os riscos podem afetar o valor das empresas, já que tanto os riscos físicos quanto os riscos de transição tiveram relação negativa com o valor de mercado. De forma complementar, Wang *et al.* (2025) identificaram que as empresas expostas a elevados níveis de risco físico tendem a ser avaliada de forma menos favorável pelo mercado, evidenciando por uma relação negativa e significativa com o valor de mercado, uma vez que organizações localizadas em regiões climaticamente vulneráveis são percebidas como mais suscetíveis a incertezas operacionais, como interrupções na cadeia de suprimentos.

Arian e Naeem (2025), por sua vez, examinaram o impacto provocado pelos riscos climáticos, especificamente físicos, nos resultados de alocação de recursos de investimentos, destinados a tecnologias e inovação para melhoria dos resultados, por parte das empresas de capital aberto em economias emergentes. Seus resultados sugeriram que as empresas que estão mais expostas aos riscos climáticos apresentam redução de investimentos, isso pode prejudicar o seu desempenho, resultando na redução dos lucros e fluxo de caixa. O risco não afeta apenas o desempenho financeiro, mas também compromete a alocação estratégica de capital.

Mondal e Bauri (2024) em seu estudo sobre o impacto do risco de transição no desempenho financeiro e no valor de mercado das empresas da Índia, perceberam que os riscos de transição têm associação positiva com o desempenho financeiro e negativa com o valor de mercado. Empresas mais expostas a riscos de transição tendem a ser mais

penalizadas pelo mercado, apresentando menor valor de mercado, mesmo quando o desempenho financeiro melhora no curto prazo. Zhou, Ni e Yang (2025) investigaram como o risco de transição afeta os retornos financeiros médios das indústrias na China, foi encontrado associação negativa entre eles, as indústrias com maiores riscos de transição tem retornos menores. Confirmando que os investidores valorizam mais setores com menores riscos de transição e penalizam os mais poluentes. Reboredo e Otero (2021) investigaram como os investidores respondem aos riscos de transição climática nos fundos de ações nos Estados Unidos. Eles concluíram que os investidores estão atentos a esses riscos e os percebem como um fator negativo em suas carteiras, o que influencia a escolha por investimentos mais sustentáveis.

Alguns setores podem ser mais penalizados pelos riscos climáticos, como é o caso do agronegócio, dada sua dependência de condições climáticas favoráveis. Arian e Naeem (2025) apontam que a agricultura está entre os setores mais afetados por riscos físicos aos ativos e interrupções produtivas, por isso o setor apresenta redução maior na eficiência dos investimentos diante do aumento desses riscos. Os principais riscos para o setor estão ligados a degradação do ambiente de produção, intensificação dos desastres, a redução na oferta de produtos e os impactos sobre a exportação de *commodities*. Isso pode resultar em perdas econômicas e redução de riqueza no setor, além de impactos em nível macroeconômico, como a queda do Produto Interno Bruto (PIB), diminuição de empregos e impactos sobre famílias que dependem da atividade agrícola para subsistência (Wang; Song; Zhang, 2025).

Além disso, Guo *et al.* (2023) indicam que os riscos climáticos físicos e a percepção pública associada às mudanças climáticas podem impactar os preços dos produtos agrícolas, refletindo em alterações no mercado a curto prazo. O estudo de Ma, Zhou e Li (2024) afirma que o risco climático, sobretudo o físico tem forte poder preditivo sobre os retornos futuros das *commodities* agrícolas, evidenciando que esse tipo de risco influencia as decisões econômicas e financeiras nesse mercado. Logo, o gerenciamento dos riscos climáticos na agricultura como através da análise de cenários fornece previsões climáticas e informações como possíveis impactos na cultura e técnicas de manejo. A gestão auxilia na tomada de decisões para minimizar os riscos e maximizar os lucros no setor, aumentando a resiliência no mercado e descobrir novas oportunidades para essas empresas (Han; Ines; Baethgen, 2017).

2.2 Emissões de carbono e o valor de mercado

A emissão de carbono tem sido utilizada como um indicador de riscos climáticos, já que se tornaram uma das principais ameaças para a existência de vida na terra, pois induz o aumento das mudanças climáticas (Siddique *et al.*, 2021). Após a pandemia de Covid-19, esperava-se um aumento na restauração verde. Contudo, houve um aumento das emissões de carbono, intensificando a preocupação dos impactos provocados pelo aquecimento global como a elevação do nível do mar, secas prolongadas, aumento dos casos de inundações, furacões e incêndios, alterações nas ondas de calor e precipitações, elevação da temperatura global, entre outros (Ripple *et al.*, 2023; Treepongkaruna *et al.*, 2024). Um elevado nível de emissões nas empresas pode acarretar no futuro, o aumento dos custos e redução das receitas que tende a gerar riscos relacionados às mudanças climáticas e aumentar a sensibilidade dos investidores (Ott; Schiemann, 2023).

As organizações que possuem alta emissão podem sofrer risco de reputação pela crescente conscientização dos investidores sobre as consequências do aquecimento global, que pode acarretar em perdas: de receita e participação do mercado, competitividade, provocando incerteza no seu fluxo de caixa (Kabir *et al.*, 2021; Mathew; Sivaprasad, 2024; Treepongkaruna *et al.*, 2024). Também pode afetar a sua capacidade de obtenção de financiamentos e redução das avaliações dos investidores, por isso as empresas precisam identificar esses riscos e melhorar sua capacidade de resposta aos riscos climáticos com estratégias (Sun; Wang; Li, 2022).

As divulgações ESG revelam informações corporativas que podem ter impacto direto ou indireto no desempenho das empresas (Kim; Kim, 2024; Serafeim; Yoon, 2022). Investidores que utilizam essas informações para tomada de decisão, tendem a pressionar as empresas a mensurar, divulgar e gerenciar as emissões de carbono (Ott; Schiemann, 2023). Empresas que adotam esse comportamento tendem a apresentar redução nas emissões em comparação a outras, o que pode ser interpretado como um indicativo positivo por parte dos investidores (Ott; Schiemann, 2023). Diante disso, as empresas passaram a relatar informações sobre as emissões de carbono relacionadas às suas atividades, conhecida como divulgações de carbono, como forma de apresentar seus esforços para reduzir as mudanças climáticas, de modo a atender as expectativas das partes interessadas (Siddique *et al.*, 2021). Essas informações corporativas podem influenciar a percepção do mercado e o comportamento dos investidores diante da exposição dos riscos climáticos mediante a emissão de carbono.

As organizações que demonstram preocupação em reduzir suas emissões tendem a ser favoravelmente mais valorizadas pelos investidores podendo obter resultados financeiros mais elevados. Em contrapartida, as empresas que não tem esse posicionamento podem enfrentar consequências regulatórias e sociais que colocam em risco a permanência de suas atividades no longo prazo (Kabir *et al.*, 2021). Estudos indicam que as emissões de carbono influenciam o valor de mercado das empresas (Han *et al.*, 2023; Kim; Kim, 2024; Matsumura; Prakash; Vera-Muñoz, 2014; Ott; Schiemann, 2023; Sun; Wang; Li, 2022; Xie *et al.*, 2023).

Matsumura, Prakash e Vera-Muñoz (2014) perceberam uma relação negativa entre o risco de carbono e o valor da empresa, explicando que todas as empresas observadas eram penalizadas por suas emissões, mas aquelas que não divulgavam suas emissões tinham o seu valor de mercado menor que as demais. A emissão de carbono permite avaliar o perfil de risco da empresa, e a sua divulgação transmite aos investidores uma imagem de boa governança e práticas sustentáveis. Houve então um aumento no volume de pesquisas recentes sobre as emissões de GEE, sua divulgação, a qualidade da informação divulgada e o desempenho das empresas (Kim; Kim, 2024).

A literatura não é unânime sobre a relação entre carbono e valor de mercado, Han *et al.* (2023) investigou como as emissões de carbono e a sua divulgação impactam o valor de mercado das empresas em Taiwan, encontrando uma relação negativa entre as emissões de carbono e o valor de mercado em empresas que divulgam voluntariamente suas emissões. Mas em empresas que não divulgam, porque não há uma pressão regulatória no mercado que exija isso, a relação é positiva. Eles relatam que as indústrias de Taiwan são intensivas de carbono, então os investidores podem ver as emissões como um indicador de produtividade, aumentando seu valor de mercado e que eles não estão conscientes da importância da sustentabilidade e seus riscos. Percebe-se que a divulgação, mesmo que voluntária, torna visível o risco associado às emissões, que quando não é divulgado é ignorado ou mal interpretado pelo mercado.

Kim e Kim (2024) examinaram os efeitos da divulgação obrigatória de GEE e da divulgação voluntária de ESG no valor das empresas da Coreia, seus resultados indicaram que a divulgação ESG tem impacto positivo no valor de mercado e a divulgação obrigatória de GEE tem impacto negativo no valor de mercado. Porém, quando ambas são utilizadas o impacto negativo da divulgação de GEE no valor de mercado é reduzido, podendo aumentar seu valor e melhorar a percepção dos stakeholders sobre seus custos adicionais. Siddique *et al.* (2021) em seu estudo, perceberam que a divulgação de carbono

afeta negativamente o desempenho financeiro das empresas no curto prazo, mas que no longo prazo essa relação se torna positiva, utilizando métricas como ROA e Q de Tobin. Xie *et al.* (2023) também observou que as empresas que se comprometem a serem neutras em carbono obtêm reação negativa do mercado, sofrendo perdas em seu valor.

Sun, Wang e Li (2022) observaram uma correlação negativa entre as emissões de carbono e o valor da empresa, o aumento das emissões em 1% reduz 4,386% do valor das companhias analisadas na China. No entanto, a divulgação das emissões demonstrou relação positiva com o valor da empresa, interpretada como um sinal que indica a responsabilidade das empresas com a redução das emissões, isso aumenta a confiança dos investidores e a avaliação das empresas. Os resultados afirmam que, no contexto chinês, a redução das emissões de carbono é favorável para a gestão, sendo uma informação importante para as partes interessadas. Organizações com perfil de baixo carbono podem apresentar menores custos de insumos e acesso facilitado a financiamentos, o que representa uma vantagem competitiva através da captação de investidores, credores e fornecedores que priorizam práticas sustentáveis (Bannier; Bofinger; Rock, 2022; Kabir *et al.*, 2021).

Ott e Schiemann (2023) propõe uma decomposição das emissões totais de carbono em dois componentes: a esperada, corresponde ao nível de emissões previstas de empresas com características semelhantes; e a inesperada, que representa o quanto a empresa se desvia desse padrão esperado. Esta última está relacionada à atuação gerencial, pois reflete o esforço e a capacidade da gestão em reduzir suas emissões. Os autores verificaram a influência desses componentes sobre o valor de mercado das empresas norte-americanas e constataram que ambas apresentaram associação negativa com o valor de mercado, com penalização maior para as empresas que emitiam acima do esperado. Isso indica que os investidores não consideram apenas o volume de emissões na avaliação, mas também a eficiência da gestão na mitigação de impactos climáticos. Além disso, eles observaram que a verificação independente das informações reforça a credibilidade dos dados com relação ao componente inesperado. Tais resultados reforçam a importância do gerenciamento das emissões como fator de avaliação para os investidores, afinal empresas com uma gestão eficiente na qual apresentam esforços na mitigação tendem a ser menos penalizadas e mais valorizadas pelo mercado.

Percebe-se que a literatura mostra que os resultados relacionados as emissões de carbono e o valor de mercado ou o desempenho financeiro são mistos. Em alguns estudos o aumento da divulgação das emissões aumenta o valor de mercado das empresas

(Matsumura; Prakash; Vera-Muñoz, 2014; Sun; Wang; Li, 2022). Enquanto em outros os resultados são opostos, provocando a redução do valor de mercado ou desempenho financeiro (Han *et al.*, 2023; Kim; Kim, 2024; Siddique *et al.*, 2021). Essas são as evidências empíricas até o presente, não sendo encontrado na literatura estudos que abordam o tema de gerenciamento de riscos climáticos, riscos físicos e de transição e a sua relação com o valor de mercado para as empresas do agronegócio.

Como já mencionado ao longo do estudo, o agronegócio é um setor importante pelo fornecimento de alimentos, produtos e serviços, e a comercialização global através da exportação de produtos, relevante na economia mundial. E a sua atividade é impactada pelas mudanças climáticas, gerando riscos para as empresas. Sendo assim, o estudo se diferencia por analisar a influência dos riscos climáticos no valor de mercado das empresas do agronegócio a nível mundial. Tanto pelo gerenciamento de riscos climáticos quanto pela exposição das empresas a riscos físicos e de transição. Sendo uma nova evidência empírica para a pesquisa com relação as mudanças climáticas e os riscos relacionados ao clima para o agronegócio mundial.

3. METODOLOGIA

3.1 Base de dados e variáveis utilizadas

Este estudo utiliza como fonte de dados a base privada LSEG Data & Analytics (anteriormente chamada *Refinitiv*), reconhecida como uma das mais abrangentes em informações ESG. A plataforma classifica aproximadamente 9.000 empresas em todo o mundo, cobrindo mais de 70% do valor de mercado global, e é utilizada devido à consistência e confiabilidade dos seus dados financeiros, contábeis e ambientais (Xie *et al.*, 2023). O banco de dados tem sido frequentemente utilizado em estudos relacionados a questões ESG e o mercado financeiro (Aydoğmuş; Gülay; Ergun, 2022; Bannier; Bofinger; Rock, 2022; Doruk, 2025; Duque-Grisales; Aguilera-Caracuel, 2021; Kabir *et al.*, 2021; Naseer *et al.*, 2024; Treepongkaruna *et al.*, 2024; Xie *et al.*, 2023).

A amostra é composta por todas as empresas de nível mundial presentes na base de dados que apresentam informações para a variável *Emission Score* e para todas as demais variáveis incluídas no modelo, conforme descrito no Quadro 2. São considerados todos os setores econômicos, tendo em vista o objetivo de fazer um estudo comparativo entre o setor de agronegócios com os demais. O período analisado compreende os anos de 2021 a 2023, uma vez que os dados referentes a riscos físicos e riscos de transição começaram a ser reportados recentemente, resultando em menor disponibilidade de

observações para períodos anteriores. As variáveis que compõem o modelo foram definidas a partir da revisão de literatura e estão descritas no Quadro 2.

Quadro 2. Descrição das variáveis utilizadas no modelo proposto

Sigla	Variável	Unidade de medida
<i>Tq</i>	<i>Tobin's Q</i> : O Índice Q de Tobin é um indicador do valor da empresa, sendo calculado pela razão entre o valor de mercado da empresa e o valor de reposição de seus ativos. Este índice é visto como uma proxy melhor para o valor da empresa em comparação com medidas puramente contábeis, incorporando uma avaliação mais holística da empresa (Wahl; Charifzadeh; Diefenbach, 2020).	%
<i>ES</i>	<i>Emissions Score</i> : Pontuação de Emissão: refere-se a pontuação da categoria de emissão e mede o comprometimento e a eficácia de uma empresa em relação à redução de emissões nos processos de produção e operacionais.	0 a 100
<i>Phys</i>	<i>Physical Risk</i> : é uma variável binária que se refere a exposição financeira da empresa a riscos físicos. Variável coletada na LSEG baseada na seguinte pergunta: A empresa divulga ativos ou atividades comerciais vulneráveis aos riscos físicos?	Variável binária, em que <i>Phys</i> = 1 se a empresa apresentou exposição financeira a riscos físicos e igual a zero caso contrário.
<i>Trans</i>	<i>Transition Risk</i> : é uma variável binária que se refere a exposição financeira da empresa a riscos de transição. Variável coletada na LSEG baseada na seguinte pergunta: A empresa divulga ativos ou atividades comerciais vulneráveis ao risco de transição?	Variável binária, em que <i>Phys</i> = 1 se a empresa apresentou exposição financeira a riscos de transição e igual a zero caso contrário.
<i>Lev</i>	<i>Lev</i> : Alavancagem é obtida pela divisão dos passivos totais pelos ativos totais. Mede a proporção de dívida em relação aos ativos totais da empresa, indicando o nível de endividamento da empresa.	%
<i>Loss</i>	<i>Loss</i> : Prejuízo, indicando se a empresa apresentou prejuízo em um determinado período. Essa variável ajuda a identificar o impacto de prejuízos na avaliação da empresa.	Variável binária, em que <i>Loss</i> = 1 se a empresa apresentou prejuízo no período <i>t</i> e igual a zero caso contrário.
<i>Growth</i>	<i>Growth</i> : Crescimento, indicando o crescimento da empresa, ou seja, a variação percentual da receita da empresa comparada	%

	ao ano anterior.	
<i>ROA</i>	<i>ROA</i> : Retorno sobre ativos, é um indicador de rentabilidade dos ativos da empresa. Sendo o lucro líquido dividido pelos ativos totais	%
<i>AB</i>	<i>Agribusiness</i> : variável binária que indica as empresas que fazem parte do setor do agronegócio.	Variável binária em que $AB = 1$ se a empresa pertence ao setor do agronegócio e igual a zero caso contrário.
<i>ES:AB</i>	<i>Emissions Score: Agribusiness</i> : Variável binária iterada em que só é considerado o ES se a empresa for do setor do agronegócio.	$AB = 1$ se setor do agronegócio e igual a zero caso contrário; multiplicado pelo <i>ES</i> quando $AB = 1$.
<i>Phys:AB</i>	<i>Physical Risks: Agribusiness</i> : Variável binária iterada em que só é considerado os riscos físicos se a empresa for do setor do agronegócio.	$AB = 1$ se setor do agronegócio e igual a zero caso contrário; multiplicado pelo <i>Phys</i> quando $AB = 1$.
<i>Trans:AB</i>	<i>Transition Risks: Agribusiness</i> : Variável binária iterada em que só é considerado os riscos de transição se a empresa for do setor do agronegócio.	$AB = 1$ se setor do agronegócio e igual a zero caso contrário; multiplicado pelo <i>Trans</i> quando $AB = 1$.

Fonte: elaborado com base nas informações da LSEG Data & Analytics

Como a base de dados é constituída por dados longitudinais, o modelo econométrico foi estruturado no formato de dados em painel, com observações ao longo do tempo (t) para cada unidade (i) (empresa). Segundo (Wooldridge, 2018), os modelos em painel oferecem vantagens como o aumento da eficiência estatística devido à maior variabilidade nos dados, a possibilidade de controlar variáveis omitidas que não mudam no tempo e a capacidade de modelar efeitos dinâmicos e avaliar impactos longitudinais. Para a escolha do modelo mais adequado, foram testadas as três abordagens de dados em painel: Pooled (agrupado ou empilhado), efeito fixo (EF) e efeito aleatório (EA). Com base nos resultados dos testes Chow e Hausman, verificou-se que o modelo de efeitos fixos apresentou o melhor ajuste estatístico. Assim, na análise, foram apresentados os resultados considerando efeitos fixos para setor e de ano, sendo consistente com estudos anteriores (Gawęda, 2025; Wang *et al.*, 2025).

Para a análise das variáveis, foram consideradas apenas as empresas que apresentavam dados completos, como *Emissions Score*, sendo realizado um recorte manual para identificar aquelas vinculadas ao setor do agronegócio. Esse recorte abrange desde a fabricação de insumos agrícolas até a produção e a distribuição dos produtos agropecuários, bem como atividades a eles relacionadas. O quadro 3 (apresentado no apêndice A) apresenta os setores presentes na base de dados, classificados seguindo a classificação da base de dados e sendo feita algumas adequações utilizando como base o conceito de agronegócio definido por Davis e Goldberg (1957). Dessa forma, a seleção das empresas seguiu as categorias padronizadas da *North American Industry Classification System* (NAICS) e do *Global Industry Classification Standard* (GICS).

Adicionalmente, foi realizado teste de sensibilidade excluindo as instituições financeiras devido às particularidades da sua estrutura de capital, caracterizada por uma proporção mais elevada de capital de terceiros em relação ao capital próprio. Por se diferenciar das demais empresas da amostra, essa característica poderia distorcer os resultados, então foi realizado o teste para verificar se esse setor não estava influenciando os resultados. Mas os resultados se mantiveram, conforme resultado nas Tabelas 9 e 10, apresentadas no apêndice B. Também foi estimado um modelo de sensibilidade apenas para o setor do agronegócio excluindo as outras empresas da amostra.

3.1.1 Variável dependente

A modelagem empírica proposta considera a relação entre o valor de mercado das empresas e um conjunto de variáveis explicativas de natureza financeira, contábil e ambiental. Alguns estudos (Naseer *et al.*, 2024; Siddique *et al.*, 2021) utilizaram regressões com variáveis semelhantes às deste estudo para examinar a relação de divulgação de carbono e riscos climático e o desempenho financeiro como Q de Tobin, alavancagem e outras. Assim como eles, neste estudo a variável dependente Q de Tobin foi utilizada para indicar valor de mercado, na qual incorpora, além dos ativos tangíveis (equipamentos, edifícios e outros), ativos intangíveis (reputação). Por isso é capaz de captar as percepções dos investidores em relação à sustentabilidade e as suas expectativas sobre os fluxos de caixa futuro, por exemplo, expectativas sobre como a empresa lidará com as legislações futuras relacionadas às mudanças climáticas e como elas impactarão o seu fluxo de caixa. Portanto, é uma medida que avalia o potencial desenvolvimento de uma empresa, sendo interessante para o estudo na avaliação do risco climático e

gerenciamento de riscos (Busch; Hoffmann, 2011; Guenster *et al.*, 2011; Naseer *et al.*, 2024).

3.1.2 Variáveis para risco climático

Para mensurar os riscos climáticos, foram utilizadas variáveis proxy que estão presentes na base de dados. O *Emissions Score* foi considerado como indicador para o gerenciamento de riscos climáticos das empresas, pois reflete seus esforços para reduzir as emissões de carbono e como isso pode influenciar o valor de mercado das empresas (LSEG Data & Analytics, 2024). Essa métrica permite avaliar a percepção dos investidores quanto ao comprometimento das empresas com as práticas de sustentabilidade. As variáveis de risco físico e risco de transição foram utilizadas para refletir como a exposição das empresas a essas duas categorias de risco climático pode afetar o seu processo de criação de valor e suas atividades. A partir dessas medidas, é possível verificar se o mercado e os investidores reagem de maneira distinta a essas duas perspectivas de risco (LSEG Data & Analytics, 2024).

Para verificar esses fatores no agronegócio, foram utilizadas variáveis iteradas do setor com as variáveis *Emissions Score*, risco físico e risco de transição. A variável iterada permite analisar se essas variáveis têm comportamento diferente na relação do valor das empresas do agronegócio em relação as empresas de outros setores. Sendo assim é analisado como o valor de mercado das empresas do agronegócio reflete os riscos climáticos em comparação à média global dos demais setores. Dessa forma pode-se analisar como o mercado reage ao gerenciamento dos riscos climáticos nas empresas do agronegócio e como os investidores reagem a exposição das empresas desse setor a riscos climáticos físicos e de transição.

3.1.3 Variáveis de controle

Alguns estudos presentes na literatura também utilizam variáveis de controle como alavancagem, prejuízo, crescimento, ROA para estudos relacionados a valorização de mercado (Barth *et al.*, 2017; Guenster *et al.*, 2011; Naseer *et al.*, 2024; Siddique *et al.*, 2021; Wang *et al.*, 2024). A alavancagem é utilizada como medida da estrutura de capital, associado à disponibilidade de recursos e estratégias que possibilitam a adoção de práticas sustentáveis (Siddique *et al.*, 2021). Uma vez que níveis elevados de endividamento podem permitir maior disponibilidade de recursos para investir em projetos como redução das emissões, por outro lado aumenta a percepção de risco (Kabir *et al.*, 2021), o que

pode influenciar o valor de mercado e percepção dos investidores. A variável prejuízo representa que o resultado antes de itens extraordinários é negativo tendo em vista que o valor de mercado é negativamente afetado por a empresa apresentar prejuízo (Wang *et al.*, 2024).

Também é utilizado o crescimento de receita que indica expansão operacional, que nos revela se a empresa tem a tendencia de crescimento ou instabilidade, e uma vez que empresas com maior crescimento tendem a apresentar maior valorização pelo mercado (Guenster *et al.*, 2011; Wang *et al.*, 2025). O retorno sobre ativos (ROA) é um indicador de rentabilidade, na qual organizações mais lucrativas tendem a dispor de maiores recursos para investir e atrair investidores, o que pode influenciar o valor de mercado e o custo de capital. Assim, o ROA é utilizado para neutralizar esse efeito, garantindo que os resultados do estudo não sejam reflexos apenas da rentabilidade (Barth *et al.*, 2017; Gawęda, 2025).

3.2 Estratégia empírica

Seguindo o modelo formal de dados em painel como disposto em (Wooldridge, 2018), estimou-se os modelos empíricos com base nas variáveis apresentadas anteriormente no Quadro 2. Os modelos estimados são apresentados por 3 equações, sendo a primeira responsável por analisar a relação dos riscos climáticos com o valor de mercado das empresas do agronegócio sob a perspectiva do gerenciamento dos riscos climáticos, apresentado formalmente na equação (1):

$$Tq_{it} = \beta_1 ES_{it} + \beta_2 Lev_{it} + \beta_3 Loss_{it} + \beta_4 Growth_{it} + \beta_5 ROA_{it} + \beta_6 ES: AB_{it} + \beta_7 AB_{it} + \alpha_i + \Sigma Industry + \Sigma Year + \mu \quad (1)$$

Em que: Tq_{it} é a variável dependente, Q de Tobin, representando o valor de mercado da empresa i no período t ; a variável explicativa ES_{it} representa a pontuação de emissão da empresa i no período t , na qual indica os esforços das empresas para reduzir as emissões, em que quanto mais próximo o valor de 100 maior o comprometimento e a eficácia da empresa na redução de emissões. Foram consideradas como variáveis de controle: Lev_{it} é o grau de alavancagem da empresa i no período t ; $Loss_{it}$ é uma variável dummy onde se igual a 1 indica que a empresa i apresentou prejuízo no período t , caso contrário é 0; $Growth_{it}$ indica o crescimento percentual da receita da empresa i no período t , calculado como a variação da receita em relação ao ano anterior; ROA_{it} representa a rentabilidade dos ativos da empresa i no período t . A variável AB_{it} incluída

como dummy setorial para identificar as empresas pertencentes ao setor do agronegócio, a empresa ser do agronegócio capta a diferença média do valor de mercado das empresas no geral, se o resultado for significativo é diferente da média das demais, se não for significativo é igual. Para captar a interação do compromisso ambiental e as empresas do agronegócio foi incluído $ES:AB_{it}$ uma variável iterada entre a relação de *Emissions Ecore* (*ES*) e a dummy binária *AB* para o setor do agronegócio, ou seja, só é considerado *Emissions Score* das empresas do agronegócio, essa variável busca medir se existe uma diferença no efeito por empresas serem do setor do agronegócio em relação aos esforços de redução das emissões de carbono na explicação de valor de mercado. Em outras palavras, como o valor de mercado varia em relação aos esforços das empresas do agronegócio que buscam reduzir as suas emissões comparativamente aos esforços médios das demais empresas do mercado. O termo a_i representa o efeito não observado (heterogeneidade) de cada empresa i constante ao longo do tempo, como características inalteradas que podem influenciar o valor de mercado, mas que não estão incluídas no modelo. Além disso é utilizado efeito fixo de indústria e ano Já μ corresponde ao erro, sendo todos os outros fatores não observados que variam entre empresas e ao longo do tempo, na qual afetam a variável dependente.

Para analisar a relação dos riscos climáticos, divididos em riscos físicos e de transição, com o valor de mercado das empresas do agronegócio a nível mundial foi elaborada duas equações apresentadas abaixo. A primeira (equação 2) analisa os riscos físicos e o valor de mercado das empresas e a equação 3 analisa os riscos de transição e o valor de mercado das empresas. Na qual buscou-se captar como os investidores tem reagido a exposição das empresas a riscos climáticos específicos: físicos e de transição.

$$Tq_{it} = \beta_1 Phys_{it} + \beta_2 Lev_{it} + \beta_3 Loss_{it} + \beta_4 Growth_{it} + \beta_5 ROA_{it} + \beta_6 AB_{it} + \beta_7 Phys: AB_{it} + a_i + \Sigma Industry + \Sigma Year + \mu \quad (2)$$

O modelo tem como variável explicativa adicional em relação a equação (1) $Phys_{it}$ que é uma variável binária que indica a exposição financeira aos riscos físicos da empresa i no período t , onde 1 indica que a empresa apresentou essa exposição, 0 caso contrário. Além disso, para analisar a associação desses riscos com o valor de mercado das empresas do agronegócio, foi adicionada uma variável iterada explicativa: $Phys: AB_{it}$ é uma variável dummy binária de riscos físicos para o setor do agronegócio; na qual 1 indica que a empresa é do agronegócio e apresentou exposição ao risco físico, 0 caso contrário. Essa variável irá explicar se a exposição das empresas do agronegócio a riscos

físicos irá influenciar sobre o valor de mercado. As demais variáveis de controle do modelo foram explicadas na equação 1.

A Equação 3, apresentada a seguir, representa o modelo estimado com foco no risco climático de transição, considerando a possível diferença de impacto sobre empresas do agronegócio.

$$Tq_{it} = \beta_1 Trans_{it} + \beta_2 Lev_{it} + \beta_3 Loss_{it} + \beta_4 Growth_{it} + \beta_5 ROA_{it} + \beta_6 AB_{it} + \beta_7 Trans:AB_{it} + a_i + \Sigma Industry + \Sigma Year + \mu \quad (3)$$

Em que a variável explicativa $Trans_{it}$ é uma variável binária que indica a exposição financeira aos riscos de transição da empresa i no período t , onde 1 indica que a empresa apresentou essa exposição a riscos de transição para uma economia de baixo carbono, 0 caso contrário. Para analisar a associação desses riscos com o valor de mercado das empresas do agronegócio, foi adicionada uma variável iterada explicativa: $Trans:AB_{it}$ é uma variável dummy (binária) de riscos de transição para o setor do agronegócio, na qual 1 indica que a empresa é do setor de agronegócios e apresentou exposição ao risco de transição, 0 caso contrário. Ela permite verificar como o efeito de exposição ao risco de transição está associado ao valor de mercado para empresas do agronegócio. Também foram incluídas variáveis de controle para isolar os efeitos principais em seus resultados, seguindo a mesma lógica dos modelos anteriores.

A partir das equações apresentadas, estimou-se o modelo Pooled via Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), incluindo efeitos fixos de ano e de setor, com o objetivo de absorver choques macroeconômicos ao longo dos anos e controlar a heterogeneidade não observada entre os setores. Tal especificação foi adotada em razão de a variável de interesse referente ao setor de agronegócio ser invariante no tempo, bem como em função do período (T) curto do painel, composto por três anos. Nessa situação de um painel curto, o modelo de painel com Efeitos Fixos perde eficiência, além de não identificar a variável de interesse por ser invariante no tempo, sendo Pooled via MQO mais eficiente (Baltagi, 2008; Wooldridge, 2010). O modelo foi estimado com erros robustos para heterocedasticidade e sem intercepto, captando o efeito médio setorial do valor de mercado das empresas. Além disso, para mitigar o efeito de valores extremos (outliers) e evitar vieses na estimação, as variáveis quantitativas foram winsorizadas a 1%. O método de winsorização consiste em limitar os valores extremos substituindo por limites baseados nos percentis, para melhorar a robustez dos resultados (Wilcox, 2017).

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta sessão são apresentados a análise descritiva dos dados utilizados, os testes realizados para atender os objetivos do estudo, utilizando modelos de dados em painel e os resultados dos testes.

4.1 Descrição dos dados

A seguir, na Tabela 4, é apresentado o número de observações, valor médio e desvio-padrão das variáveis utilizadas, exceto para as que são binárias.

Tabela 4. Descrição das Variáveis

VARIÁVEIS	(1) Observações	(2) Média	(3) Desvio- Padrão
Tobinsq	22.818	2,786	4,108
<i>Emission Score</i>	22.818	36,11	32,62
ROA	22.818	1,420	16,52
Lev	22.818	0,532	0,256
Growth	22.818	0,187	0,614

Fonte: Elaborado com base nos dados da pesquisa.

O número total de observações foi de 22.818 e *Emissions Score* apresenta média de 36,11, com desvio padrão de 32,62, em uma escala de pontuação que varia de 0 a 100. Essas informações sugerem que, considerando todas as empresas incluídas na amostra a nível mundial, o desempenho médio em relação à prática de redução das emissões não atinge a metade da pontuação possível. O desvio padrão indica a variação próxima ao valor da média entre as empresas quanto ao esforço de mitigação, refletindo que algumas demonstram esforço maior ou práticas avançadas na redução das emissões de carbono, enquanto outras se dedicam menos ou se encontram em estágios iniciais desse processo. Quando se trata dos setores, conforme Tabela 11 apresentada no Apêndice B, as empresas do setor de agronegócios apresentam uma média de 39,12, ou seja, as empresas do setor têm demonstrado um esforço médio ao longo do período analisado superior à média das empresas da amostra. A seguir, nas Tabelas 5 e 6, pode-se observar a frequência dos riscos para o setor do agronegócio, e a distribuição das empresas por país pode ser consultada na Tabela 12 (apresentado no Apêndice B).

Tabela 5. Frequência Riscos Físicos para o Agronegócio

Agronegócios	(1) Risco Físico 0 Frequência (%)	(2) Risco Físico 1 Frequência (%)
0	18.327 (94,03%)	856 (92,34%)
1	1.163 (5,97%)	71 (7,66%)
Total	19.490	927

Fonte: Elaborado com base nos dados da pesquisa.

A coluna (1), indica a exposição das empresas ao risco físico para todas as empresas: 18.327 não estão expostas, enquanto 1.163 apresentam exposição. A coluna (2) revela a informação para o agronegócio, setor composto por 927 empresas na amostra, das quais 856 não estão expostas e 71 estão expostas ao risco físico, ao longo do período analisado. Sendo assim, 7,66% das empresas classificadas no setor do agronegócio estão expostas ao risco físico, proporção superior comparado ao conjunto geral de empresas. Ressalta-se que a amostra total de 19.490 é inferior à apresentada na Tabela 4, em razão da exclusão de empresas que possuíam informações faltantes sobre o risco na base de dados.

Tabela 6 . Frequência Riscos de Transição para o Agronegócio

Agronegócios	(1) Risco de Transição 0 Frequência (%)	(2) Risco de Transição 1 Frequência (%)
0	18.369 (94%)	814 (93,03%)
1	1.173 (6%)	61 (6,97%)
Total	19.542	875

Fonte: Elaborado com base nos dados da pesquisa.

No caso do risco de transição, os dados apresentados na Tabela 6 revelam a quantidade de empresas que possuem ou não exposição a esse tipo de risco, tanto na amostra geral quanto no setor do agronegócio. Observa-se, na Coluna 1, que entre as 19.542 empresas com informações sobre esse risco, 18.369 não apresentam exposição e 1.173 (6%) estão expostas ao risco de transição. No caso do agronegócio (Coluna 2), amostra é composta por 875 empresas, das quais 814 (93,03%) não estão expostas ao risco de transição e 61 empresas (6,97%) das empresas do setor apresentam exposição. Ressalta-se novamente que a amostra é inferior a apresentada na Tabela 4, devido à

exclusão de empresas que não possuíam dados completos sobre riscos de transição na base.

4.2 Resultados estimados

A presente subseção apresenta os resultados dos modelos estimados. A Tabela 7 apresenta os resultados da regressão de dados em painel para a equação (1), indicando a relação dos riscos climáticos (gerenciamento deles) com o valor de mercado das empresas. A coluna 1 reporta os resultados para a amostra completa e com estimações para cada setor, enquanto a coluna 2 apresenta os resultados estimados, somente, para as empresas pertencentes ao agronegócio.

Como pode-se observar na Tabela 7, os resultados para o modelo Pooled mostraram-se estatisticamente significativos. Para o período de três anos analisado, na Coluna 1, a relação entre *Emissions Score* e valor de mercado (Q de Tobin) foi negativa e significativa a 1%. Isso indica que, em média, para as empresas no geral, quanto maior o esforço das empresas para reduzir emissões de carbono, menor tende a ser o valor de mercado. Esse achado se assemelha com Xie *et al.*(2023), que observaram que, no curto prazo, há redução no valor de mercado entre empresas que assumiam compromissos de neutralidade de carbono. Apesar de tais compromissos indicarem avanços em sustentabilidade, os autores associam essa reação à teoria do *trade-off*, na qual os custos relacionados às iniciativas ambientais podem ser percebidos pelo mercado como fontes de custos adicionais e incertezas quanto ao retorno esperado, afetando a percepção do desempenho financeiro.

Tabela 7. Valor de mercado e Gestão dos Riscos Climáticos – Esforços para a redução das Emissões de Carbono

VARIÁVEIS	(1) Tq MQO	(2) Tq MQO
<i>Emission Score</i>	-0,0109*** (0,000872)	-0,00641** (0,00304)
Agribusiness	3,418*** (0,192)	
Emissions Score: Agribusiness	0,00732** (0,00329)	
ROA	0,0103** (0,00404)	0,0956*** (0,0203)
Lev	-0,478*** (0,146)	-0,719 (0,527)
Loss	-0,201** (0,0794)	0,857*** (0,306)
Growth	0,624*** (0,0585)	0,795* (0,476)

VARIÁVEIS	(1) Tq MQO	(2) Tq MQO
Serviço de Comunicação	3,646*** (0,139)	
Consumo Discricionário	3,832*** (0,123)	
Consumo Básico	4,312*** (0,178)	
Energia	2,939*** (0,116)	
Financeiro	3,642*** (0,159)	
Saúde	5,188*** (0,129)	
Industria	3,911*** (0,123)	
Tecnologia da Informação	5,438*** (0,145)	
Materiais	3,778*** (0,132)	
Imobiliário	2,576*** (0,106)	
Utilidades Públicas	2,844*** (0,131)	
2022	-1,173*** (0,0586)	
2023	-0,951*** (0,0817)	
Constante		2,364*** (0,349)
Observações	22.818	1.410
R-quadrado	0,370	0,073
Indústria FE	SIM	
Ano FE	SIM	NÃO

Nota: Erros padrão robustos entre parênteses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Para as empresas do agronegócio, quando comparado aos demais setores (coluna 1), a interação entre *Emissions Score* e Agronegócio é positiva e significativa a 5%. Indicando que, para esse setor, maiores esforços na redução de emissões resultam em um valor de mercado maior do que a média do valor de mercado das empresas dos demais setores. A cada ponto adicional de *Emissions Score* para as empresas do agronegócio implica em um efeito adicional de 0,007 a mais do que a média dos demais setores sobre o Q de Tobin (valor de mercado), todo o mais constante.

A fins de confirmação, a coluna (2) estimou-se o mesmo modelo apenas para as empresas do setor do agronegócio, evidenciando que o coeficiente de *Emissions Score* permanece negativo. Sendo assim, as empresas do agronegócio quando apresentam esforço em reduzir as emissões, também tem o valor de mercado reduzido. Contudo, o efeito de redução no valor de mercado é menor quando comparado as outras empresas.

Isso explica o coeficiente positivo na variável de interação (coluna 1), embora o efeito negativo permaneça, ele é menos intenso no setor, resultando em um retorno positivo e um aumento médio no valor de mercado quando comparado aos outros setores.

Logo esse resultado converge tanto com Xie *et al.* (2023) quanto com Siddique *et al.* (2021), porém ao dar um enfoque setorial inédito para o agronegócio, percebe-se um efeito positivo já no curto prazo quando comparado a média das demais empresas. Ainda que a magnitude seja pequena, a relação é estatisticamente significativa, constituindo uma evidência nova e relevante para o planejamento estratégico do setor, sugerindo que esforços na mitigação das emissões apresentam uma maior valorização dos investidores em relação as empresas dos demais setores.

Conforme a literatura (Siddique *et al.*, 2021; Zhou; Ni; Yang, 2025) as emissões de carbono são um indicador de riscos relacionados ao clima, os esforços para redução delas representa o gerenciamento dos riscos climáticos, primeira perspectiva de riscos climáticos que foi proposto para análise neste estudo. Assim, os resultados sugerem que o gerenciamento de riscos climáticos no agronegócio tende a reduzir menos o valor de mercado das empresas do que a média dos demais setores, indicando sinal positivo para os investidores. Isso pode ser explicado tanto pela considerável participação do setor nas emissões globais de GEE (De Laporte *et al.*, 2024; Pereira *et al.*, 2025), quanto pela vulnerabilidade às mudanças climáticas, que expõem o agronegócio a riscos como através de eventos climáticos extremos, e possíveis perdas econômicas (Atanga; Tankpa, 2021; Furtak; Wolińska, 2023; Manescu *et al.*, 2025). Além de que o aumento da confiança do investidor através dessa responsabilidade corporativa também aumenta o valor da empresa e podem reduzir os custos de suas ações para a mitigação (Sun; Wang; Li, 2022).

Embora o estudo de Siddique *et al.* (2021) não tenha relação com o agronegócio, eles identificaram efeitos positivos no longo prazo, pois o mercado tende a valorizar empresas transparentes e comprometidas com carbono por sinalizarem boas práticas e capacidade de gestão climática. Em linha com essa interpretação, nossos resultados mostram que, o setor do agronegócio apresenta uma valorização maior desses esforços comparativamente aos demais setores do mercado, podendo ser configurado como um benefício financeiro de curto prazo, sugerindo que, por ser um setor altamente exposto a riscos climáticos, os investidores antecipam essa lógica que acontece no longo prazo, o que pode sinalizar a capacidade de gerenciamento dos riscos climáticos para garantir resultados e obter vantagem competitiva.

Como pode ser observado na Tabela 7, na coluna (1), foram 12 setores analisados, sendo possível observar que o setor de agronegócios tem valor médio de Q-Tobin maior do que os setores de energia, imobiliário e utilidades públicas e menor que serviços de comunicação, consumo discricionário, consumo básico, financeiro, saúde, indústria, tecnologia da informação e materiais.

Em relação as variáveis de controle, observa-se que ROA é significativa e positiva a nível de 5% e *Growth* também a nível de 1%. Isso indica que, em média, empresas mais rentáveis (ROA) e em crescimento (*Growth*) apresentam valor de mercado superior, então a rentabilidade é um fator valorizado pelos investidores. Logo os investidores valorizam empresas que apresentam perspectiva de expansão. Já as variáveis *Lev* e *Loss* foram negativas e significativa a 1% e 5%, respectivamente. De modo que empresas mais alavancadas (*Lev*) e aquelas que registram prejuízo (*Loss*) são associadas a menores valores de mercado, indicando percepção negativa dos investidores quanto ao risco.

Na Tabela 8, abaixo, são apresentados os resultados para a relação do valor de mercado das empresas com os riscos físicos e de transição.

Tabela 8. Valor de mercado, Riscos Físicos e Riscos de Transição

VARIÁVEIS	(1) Tq MQO	(2) Tq MQO	(3) Tq MQO	(4) Tq MQO
Physical Risk	-0,150 (0,106)		-0,833*** (0,187)	
Physical Risk: Agribusiness	-0,621*** (0,191)			
Transition Risk		0,00272 (0,117)		-0,706*** (0,217)
Transition Risk: Agribusiness		-0,759*** (0,202)		
Agribusiness	3,066*** (0,133)	3,066*** (0,133)		
ROA	0,0196*** (0,00373)	0,0196*** (0,00373)	0,0966*** (0,0225)	0,0958*** (0,0225)
Lev	-0,517*** (0,133)	-0,520*** (0,133)	-0,808 (0,550)	-0,834 (0,549)
Loss	0,0301 (0,0729)	0,0317 (0,0730)	1,073*** (0,339)	1,057*** (0,339)
Growth	0,513*** (0,0536)	0,514*** (0,0536)	0,816 (0,551)	0,825 (0,550)
Categoria Omitida	-	-		
Serviço de Comunicação	2,895*** (0,128)	2,896*** (0,128)		
Consumo Discricionário	2,974*** (0,109)	2,972*** (0,109)		
Consumo Básico	3,609***	3,606***		

	(0,172)	(0,172)		
Energia	2,223***	2,222***		
	(0,106)	(0,106)		
Financeiro	2,847***	2,848***		
	(0,144)	(0,144)		
Saúde	4,480***	4,481***		
	(0,123)	(0,123)		
Industria	3,004***	3,004***		
	(0,108)	(0,108)		
Tecnologia da Informação	4,347***	4,348***		
	(0,131)	(0,131)		
Materiais	2,724***	2,725***		
	(0,113)	(0,113)		
Imobiliário	1,899***	1,899***		
	(0,0947)	(0,0947)		
Utilidades Públicas	2,141***	2,140***		
	(0,124)	(0,124)		
2022	-0,888***	-0,896***		
	(0,0554)	(0,0554)		
2023	-0,402***	-0,417***		
	(0,0790)	(0,0789)		
Constante			2,471*** (0,385)	2,486*** (0,385)
Observações	20.417	20.417	1.234	1.234
R-quadrado	0,390	0,390	0,084	0,083
Indústria FE	SIM	SIM		
Ano FE	SIM	SIM	NÃO	NÃO

Nota: as colunas (1) e (2) apresentam os modelos completos com todos os setores e as colunas (3) e (4) são os apenas com as empresas do agronegócio. Erros padrão robustos entre parênteses. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Como pode-se verificar na Tabela 8, tanto os riscos físicos quanto os de transição individualmente não foram significativos em relação ao valor de mercado das empresas de modo geral. Ou seja, para a média geral das empresas não é possível afirmar que os riscos físicos e de transição influenciam no valor de mercado. Porém, para as empresas do agronegócio, quando expostas a risco físico e de transição observa-se uma relação negativa e significativa a 1%, reduzindo em cerca de 0,62 e 0,76, respectivamente, o valor de mercado dessas empresas, comparado a média das demais empresas que não estão expostas a esse tipo de risco. Logo para o setor de agronegócio quando as empresas estão expostas ao risco físico ou de transição o retorno tende a ser menor em média comparado as demais empresas. Esse resultado sugere que o mercado reage de forma mais intensa quando a exposição dos riscos físicos ou de transição relacionados as empresas do setor do agronegócio em comparação as demais.

Os resultados indicam que a exposição ao risco de transição (como mudanças tecnológicas, regulatórias ou de mercado) tende a estar associada a uma redução mais

pronunciada no valor de mercado das empresas do agronegócio, em comparação às demais empresas da amostra (coluna 2). Assim como no estudo de Doruk (2025) o risco de transição também teve relação negativa e significativa com as empresas estudadas de baixa e média renda, sem setor específico.

As colunas (3) e (4) revelam os resultados para risco físico e de transição, respectivamente, mas apenas para as empresas do agronegócio, sendo os coeficientes negativos e significativos a 1%. Isso indica que as empresas do agronegócio expostas ao risco físico têm em média valor de mercado de aproximadamente 0,83 a menos do que as empresas do agronegócio que não estão expostas aos riscos físicos. Do mesmo modo, para as empresas expostas ao risco de transição, o valor médio de mercado é de cerca de 0,71 a menos do que as empresas do agronegócio não expostas a esse risco. Isso confirma o resultado anterior da variável de interação, em que as empresas do agronegócio quando expostas ao risco físico e de transição tem uma relação negativa sobre o valor de mercado. Na literatura o estudo de Doruk (2025) também encontrou relação negativa e significativa com o valor de mercado para as empresas estudadas, mas o estudo não tem como foco o agronegócio, mas sim economia de baixa e média renda.

Esse resultado pode ser explicado pela vulnerabilidade do agronegócio às mudanças climáticas e pela limitada capacidade de previsão e controle climático no setor. Embora as previsões climáticas sazonais representem avanços relevantes para a agricultura, elas ainda apresentam elevado grau de incerteza, o que limita a capacidade do setor antecipar aos impactos climáticos comparado a outros segmentos (Han; Ines; Baethgen, 2017). A agricultura é considerada um dos setores mais suscetíveis aos riscos físicos, justamente em função de sua dependência de condições climáticas favoráveis, sendo esses riscos capazes de provocar alterações como secas, enchentes, geadas e ondas de calor, com efeitos diretos sobre sua cadeia produtiva (Arian; Naeem, 2025). As perdas decorrentes de eventos extremos podem influenciar as decisões financeiras das empresas, em razão da redução de rendimentos e do aumento dos custos operacionais e das despesas, resultando em picos de preços dos produtos e elevação das incertezas no setor (Guo *et al.*, 2023; Ma; Zhou; Li, 2024).

Diante desse contexto, as empresas podem aderir estratégias mais conservadoras, como a redução dos dividendos e perdas de oportunidades de investimentos que poderiam gerar maiores retornos financeiros (Arian; Naeem, 2025). O investidor pode considerar o setor mais arriscado diante dessas situações. O aumento dos eventos climáticos extremos amplia a percepção de riscos climáticos por parte dos investidores do setor e impacta

negativamente os retornos do mercado (Guo *et al.*, 2023). Assim, o aumento da preocupação dos investidores com os possíveis impactos das mudanças climáticas sobre as empresas do agronegócio expostas a riscos físicos está associado à redução de seu valor de mercado.

Resultados semelhantes foram identificados em estudos anteriores (Mondal; Bauri, 2024; Zhou; Ni; Yang, 2025), os quais, embora não abordem especificamente o setor agronegócio, também identificaram uma associação negativa entre o risco de transição e o valor de mercado das empresas. Segundo esses autores, a transição para uma economia de baixo carbono envolve a custos adicionais decorrentes de adaptações regulatórias, tecnológicas e operacionais. Esses fatores podem gerar incertezas para o investidor quanto ao negócio e as expectativas de rentabilidade futura, uma vez que o risco de transição tende a ser percebido como um elemento negativo em suas carteiras de investimento, refletindo-se, conseqüentemente, em menor valorização de mercado das empresas mais expostas a esse tipo de risco.

Esse efeito tende a ser mais intenso no agronegócio, por ser tratar de um setor que contribui de forma significativa para as emissões de carbono e para as mudanças climáticas (De Laporte *et al.*, 2024; Liu *et al.*, 2023). Além disso, as empresas do setor expostas ao risco de transição podem enfrentar pressões internacionais resultantes de barreiras comerciais verdes, estabelecidas por políticas que restringem a importação de produtos agrícolas com impacto ambiental relevante (Fang; Shao, 2022). Tais barreiras configuram obstáculos nas cadeias globais de exportação, uma vez que exigem que os produtos agrícolas atendam a requisitos ambientais em todas as etapas da produção e comercialização. Essas exigências podem afetar a demanda e a oferta de *commodities*, reduzir a competitividade internacional e elevar os custos de adequação e monitoramento (Zhao; Gao, 2025). Como consequência, observa-se uma menor rentabilidade e maior percepção de riscos dos investidores, o que se alinha com o resultado encontrado, em que a exposição a riscos de transição está associada a uma redução mais acentuada no valor de mercado das empresas do setor em comparação as demais.

Em relação às variáveis de controle, observa-se que todas mantêm sinal e significância estatística consistentes entre os dois modelos, presentes na coluna (1) e (2). O coeficiente positivo e significativo do ROA indica que empresas mais rentáveis tendem a apresentar maior valor de mercado. O *Growth* também apresenta coeficiente positivo e significativo a 1%, sugerindo que empresas com maior crescimento exibem maior valor de mercado. Por outro lado, a variável *Lev* apresenta coeficiente negativo e significativo,

indicando que empresas mais alavancadas possuem menor valor de mercado, em razão do maior risco financeiro associado ao endividamento. Já a variável *Loss* não se mostrou estatisticamente significativa em nenhum dos modelos, o que sugere que, na amostra analisada não se pode afirmar que a mesma possua influência sobre o valor de mercado. Por fim, a variável Agronegócio (*Agribusiness*) manteve coeficiente positivo e significativo a 1%, indicando que, em média, as empresas do setor apresentam valor de mercado igual a 3,066, tendo esse valor médio reduzido para as empresas expostas aos riscos climáticos.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo buscou aprofundar a discussão sobre os riscos climáticos no setor do agronegócio, tendo como objetivo analisar a influência dos riscos climáticos no valor de mercado das empresas do agronegócio a nível mundial. Sendo assim, analisou-se como os investidores têm reagido aos riscos climáticos na perspectiva de gerenciamento de riscos e na exposição das empresas do agronegócio a riscos climáticos físicos e de transição. Para alcançar esses objetivos, foram selecionadas para a amostra todas as empresas mundiais presentes na base de dados LSEG Data & Analytics que disponibilizavam informações sobre as variáveis de interesse no período de 2021 a 2023. Para isso, realizou-se um recorte específico das empresas classificadas como pertencentes ao agronegócio, a fim de comparar seus resultados com os dos demais setores.

Os resultados obtidos indicam que o valor de mercado apresenta associação com os riscos climáticos. A variável relacionada ao gerenciamento desses riscos, através dos esforços para redução das emissões de carbono, apresentou coeficiente negativo e significativo para os demais setores, enquanto para as empresas do agronegócio, o resultado foi positivo em comparação às outras empresas, logo para esse setor o efeito de maiores esforços na redução das emissões tem um incremento maior no valor de mercado do que a média das empresas dos demais setores. Quando a regressão foi realizada somente com as empresas do agronegócio o resultado foi negativo e significativo. Esses achados indicam que, embora os esforços de mitigação das emissões estejam associados a uma redução no valor de mercado no caso das empresas do agronegócio, essa redução tende a ser menor do que a observada para os outros setores. Esse resultado sugere que os investidores têm atribuído maior valorização às empresas do agronegócio que demonstram capacidade de gerenciamento de riscos climáticos, mesmo no curto prazo, a

fim de garantir bons resultados no setor caracterizado por elevada exposição a esses riscos.

No que se refere à segunda perspectiva analisada, a exposição das empresas do agronegócio aos riscos físicos e aos de transição apresentou coeficientes negativos em relação ao valor de mercado. Isso indica que as empresas do setor que se encontram expostas a esses tipos específicos de riscos tendem a apresentar redução no valor de mercado comparado às demais. Os resultados sugerem que o mercado reage de forma mais pronunciada na exposição desses riscos as empresas do agronegócio do que em outros setores. Observa-se que, para os investidores, a presença de riscos físicos decorrentes das mudanças climáticas e de riscos de transição vinculados ao avanço de políticas para uma economia de baixo carbono pode estar relacionada a maior incerteza quanto a geração de resultados futuros. Essa percepção, se traduz em menor valorização relativa no mercado para as empresas do agronegócio expostas a esses riscos.

O artigo apresenta contribuições inovadoras para a literatura ao preencher a lacuna sobre a associação entre o valor de mercado e os riscos climáticos para o agronegócio, considerando tanto o gerenciamento desses riscos quanto a exposição das empresas do setor aos riscos físicos e de transição. Tendo em vista comercialização dos produtos no mercado internacional, está sujeito a pressões externas por maior sustentabilidade, além da crescente demanda por produtos com menores impactos ambientais, o que torna os achados desse estudo relevante. Os resultados permitem que gestores adotem estratégias antecipatórias e se preparem para a transição rumo a economia de baixo carbono, uma vez que a exposição à riscos climáticos físicos e de transição está associada à redução do valor de mercado.

Ademais, a redução do valor de mercado das empresas do agronegócio é menor, comparado à média dos demais setores, quando há o esforço na mitigação das emissões de carbono, o que incentiva adoção do gerenciamento dos riscos climáticos no setor. Além de auxiliar as decisões gerenciais, essas evidências também fornecem informações relevantes aos investidores, em um contexto marcado por exigências regulatórias, políticas voltadas à descarbonização e pressões internacionais por práticas sustentáveis. Nesse cenário, as empresas do agronegócio que demonstram capacidade de gerir riscos climáticos podem ser percebidas como alternativas de investimento atrativa para investidores a fim de garantir bons resultados, tendo em vista a valorização maior desses esforços comparados aos demais setores, podendo ser um benefício financeiro. Dessa forma, o estudo pode contribuir no incentivo a adoção de práticas sustentáveis por

empresas e produtores do agronegócio, reduzindo os impactos provocados pelo setor ao meio ambiente e a exposição do setor aos riscos climáticos, consequentemente colaborando para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Por fim, o estudo apresenta limitações relacionadas ao período curto de análise, restrito a três anos devido a disponibilidade dos dados, o que nos permite observar apenas efeitos de curto prazo. Nesse contexto, práticas associadas aos riscos climáticos podem ser percebidas pelos investidores como custos adicionais, podendo apresentar efeitos distintos em análise de longo prazo. Outra limitação refere-se ao tamanho reduzido da amostra, decorrente da disponibilidade limitada de informações sobre riscos climáticos, nem todas reportam o que restringiu o número de observações. Ainda assim, foram consideradas a maior quantidade possível de informações disponíveis na base, de forma a minimizar esse efeito. Ademais, o foco em um setor específico também contribuiu para redução da amostra analisada. Para pesquisas futuras, sugere-se explorar o comportamento das empresas de outros setores em relação aos riscos climáticos e ampliar o horizonte temporal, permitindo comparação entre efeitos de curto e longo prazo e o aprofundamento da compreensão sobre a relação entre riscos climáticos e valor de mercado.

REFERÊNCIAS

- ARIAN, Adam; NAEEM, Muhammad A. Climate risk and corporate investment behavior in emerging economies. **Emerging Markets Review**, v. 65, p. 101257, 2025.
- ATANGA, Raphael Ane; TANKPA, Vitus. Climate Change, Flood Disaster Risk and Food Security Nexus in Northern Ghana. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 5, 2021.
- AYDOĞMUŞ, Mahmut; GÜLAY, Güzhan; ERGUN, Korkmaz. Impact of ESG performance on firm value and profitability. **Borsa Istanbul Review**, v. 22, Environmental, Social and Governance (ESG) and Sustainable Finance, p. S119–S127, 2022.
- BALTAGI, Baldi H. **Econometric analysis of panel data**. 4. ed. 2008.
- BANNIER, Christina E.; BOFINGER, Yannik; ROCK, Björn. Corporate social responsibility and credit risk. **Finance Research Letters**, v. 44, p. 102052, 2022.
- BARTH, Mary E.; CAHAN, Steven F.; CHEN, Li; VENTER, Elmar R. The economic consequences associated with integrated report quality: Capital market and real effects. **Accounting, Organizations and Society**, v. 62, p. 43–64, 2017.
- BUSCH, Timo; HOFFMANN, Volker H. How Hot Is Your Bottom Line? Linking Carbon and Financial Performance. **Business & Society**, v. 50, n. 2, p. 233–265, 2011.
- CHIU, Ming-Chuan; WEI, Chia-Jung; WANG, Yu-Ching; KAO, Meng-Chun. Applying unsupervised learning method to develop a regional risk model based on TCFD: A case study in the United States. **Journal of Cleaner Production**, v. 400, p. 136669, 2023.
- CHUA, Wai Fong; JAMES, Ramana; KING, Adrian; LEE, Eric; SODERSTROM, Naomi. Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) Implementation: An Overview and Insights from the Australian Accounting Standards Board Dialogue Series. **Australian Accounting Review**, v. 32, n. 3, p. 396–405, 2022.
- DAVIS, John Herbert; GOLDBERG, Ray Allan. **A Concept of Agribusiness**. Boston: Harvard University: , 1957.
- DE LAPORTE, Aaron; SCHUURMAN, Daniel; SKOLRUD, Tristan; SLADE, Peter; WEERSINK, Alfons. Business risk management programs and the adoption of beneficial management practices in Canadian crop agriculture. **Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroéconomie**, v. 72, n. 3, p. 309–324, 2024.
- DORUK, Ömer Tuğsal. Climate change exposure and firm value: Evidence from low and middle income economies. **Finance Research Letters**, v. 85, p. 107977, 2025.
- DUQUE-GRISALES, Eduardo; AGUILERA-CARACUEL, Javier. Environmental, Social and Governance (ESG) Scores and Financial Performance of Multilatinas: Moderating Effects of Geographic International Diversification and Financial Slack. **Journal of Business Ethics**, v. 168, n. 2, p. 315–334, 2021.
- FANG, Yi; SHAO, Zhiquan. The Russia-Ukraine conflict and volatility risk of commodity markets. **Finance Research Letters**, v. 50, p. 103264, 2022.
- FURTAK, Karolina; WOLIŃSKA, Agnieszka. The impact of extreme weather events as a consequence of climate change on the soil moisture and on the quality of the soil environment and agriculture – A review. **CATENA**, v. 231, p. 107378, 2023.

GAWĘDA, Adrian. Does environmental, social, and governance performance elevate firm value? International evidence. **Finance Research Letters**, v. 73, p. 106639, 2025.

GUENSTER, Nadja; DERWALL, Jeroen; BAUER, Rob; KOEDIJK, Kees. The Economic Value of Corporate Eco-Efficiency - Guenster. **European Financial Management**, v. 17, n. 4, p. 679–704, 2011.

GUO, Kun; LI, Yichong; ZHANG, Yunhan; JI, Qiang; ZHAO, Wanli. How are climate risk shocks connected to agricultural markets?. **Journal of Commodity Markets**, v. 32, p. 100367, 2023. GUO, Kun; LI, Yichong; ZHANG, Yunhan; JI, Qiang; ZHAO, Wanli. How are climate risk shocks connected to agricultural markets?. **Journal of Commodity Markets**, v. 32, p. 100367, 2023.

HAN, Yan-Guang; HUANG, Hua-Wei; LIU, Wu-Po; HSU, Yu-Lin. Firm-Value Effects of Carbon Emissions and Carbon Disclosures: Evidence from Taiwan. **ACCOUNTING HORIZONS**, Lakewood Ranch, v. 37, n. 3, p. 171–191, 2023.

HAN, Eunjin; INES, Amor V. M.; BAETHGEN, Walter E. Climate-Agriculture-Modeling and Decision Tool (CAMDT): A software framework for climate risk management in agriculture. **Environmental Modelling & Software**, v. 95, p. 102–114, 2017.

HUANG, Henry He; KERSTEIN, Joseph; WANG, Chong. The Impact of Climate Risk on Firm Performance and Financing Choices: An International Comparison. In: MITHANI, Murad A.; NARULA, Rajneesh; SURDU, Irina; VERBEKE, Alain. **Crises and Disruptions in International Business: How Multinational Enterprises Respond to Crises**. Cham: Springer International Publishing: , 2022. p. 305–349. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-80383-4_13. Acesso em: 7 dez. 2025.

INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS - IOSCO. **Report on Sustainability-related Issuer Disclosures**. Madrid: International Organization of Securities Commissions: , 2021. Disponível em: <https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD678.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2025.

IPCC. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary for Policymakers— IPCC: Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Genebra: IPCC: , 2014. Summary for Policymakers. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

KABIR, Md Nurul; RAHMAN, Sohanur; RAHMAN, Md Arifur; ANWAR, Mumtaheena. Carbon emissions and default risk: International evidence from firm-level data. **Economic Modelling**, v. 103, p. 105617, 2021.

KIM, Sangil; KIM, Kimin. The compounding effect of mandatory GHG emissions disclosure and voluntary ESG disclosure on firm value in Korea. **Journal of Asian Business and Economic Studies**, v. 31, n. 5, p. 378–391, 2024.

LE, Anh-Tuan; TRAN, Thao Phuong; MISHRA, Anil V. Climate risk and bank stability: International evidence. **Journal of Multinational Financial Management**, v. 70–71, p. 100824, 2023.

LIU, Peng; CHEN, Yaru; MU, Yan. The impact of climate risk aversion on agribusiness share price volatility. **Finance Research Letters**, v. 61, p. 104797, 2024.

LIU, Zhen; ZHANG, Meiling; LI, Qiuming; ZHAO, Xing. The impact of green trade barriers on agricultural green total factor productivity: Evidence from China and OECD countries. **Economic Analysis and Policy**, v. 78, p. 319–331, 2023.

LIU, Ran; ZHU, Xuehong; CHEN, Jinyu. Climate risk and green innovation-ESG disconnect: Firm-level evidence from China. **Risk Analysis**, v. 45, 2025.

LONDON STOCK EXCHANGE GROUP. **Environmental, Social and Governance Scores from LSEG**. 2024. Disponível em: https://www.lseg.com/content/dam/data-analytics/en_us/documents/methodology/lseg-esg-scores-methodology.pdf. Acesso em: 7 out. 2025.

MA, Yong; ZHOU, Mingtao; LI, Shuaibing. Weathering market swings: Does climate risk matter for agricultural commodity price predictability?. **Journal of Commodity Markets**, v. 36, p. 100423, 2024.

MANESCU, Alina Claudia; BARNA, Flavia Mirela; REGE, Horatiu Dan; MANESCU, Camelia Maria; CERBA, Cristina. The Impact of Extreme Weather Events on Agricultural Insurance in Europe. **Agriculture**, v. 15, n. 9, p. 995, 2025.

MATHEW, Sudha; SIVAPRASAD, Sheeja. An empirical analysis of corporate sustainability bonds. **Business Strategy and the Environment**, v. 33, n. 4, p. 3299–3316, 2024.

MATSUMURA, Ella Mae; PRAKASH, Rachna; VERA-MUÑOZ, Sandra C. Firm-Value Effects of Carbon Emissions and Carbon Disclosures. **The Accounting Review**, v. 89, n. 2, p. 695–724, 2014.

MONDAL, Amitava; BAURI, Somnath. The impact of climate transition risk on firms' value – evidence from select Indian-listed companies. **Asian Journal of Accounting Research**, v. 9, n. 3, p. 257–274, 2024.

NASEER, Mirza Muhammad; KHAN, Muhammad Asif; BAGH, Tanveer; GUO, Yongsheng; ZHU, Xiaoxian. Firm climate change risk and financial flexibility: Drivers of ESG performance and firm value. **BORSA ISTANBUL REVIEW**, Amsterdam, v. 24, n. 1, p. 106–117, 2024.

O'DWYER, Brendan; UNERMAN, Jeffrey. Shifting the focus of sustainability accounting from impacts to risks and dependencies: researching the transformative potential of TCFD reporting. **Accounting, Auditing & Accountability Journal**, v. 33, n. 5, p. 1113–1141, 2020.

OTT, Christian; SCHIEMANN, Frank. The market value of decomposed carbon emissions. **Journal of Business Finance & Accounting**, v. 50, n. 1–2, p. 3–30, 2023.

PEREIRA, Paulo; INACIO, Miguel; BARCELO, Damia; ZHAO, Wenwu. Impacts of agriculture intensification on biodiversity loss, climate change and ecosystem services. **Current Opinion in Environmental Science & Health**, v. 46, p. 100637, 2025.

REBOREDO, Juan C.; OTERO, Luis A. Are investors aware of climate-related transition risks? Evidence from mutual fund flows. **Ecological Economics**, v. 189, p. 107148, 2021.

REBOREDO, Juan C.; UGOLINI, Andrea. Climate transition risk, profitability and stock prices. **International Review of Financial Analysis**, v. 83, p. 102271, 2022.

RIPPLE, William J.; WOLF, Christopher; GREGG, Jillian W.; ROCKSTRÖM, Johan; NEWSOME, Thomas M.; LAW, Beverly E.; MARQUES, Luiz; LENTON, Timothy M.; XU, Chi; HUQ, Saleemul; SIMONS; KING, Sir David Anthony. 2023 state of the climate report: Entering uncharted territory. **BioScience**, v. 73, n. 12, p. 841–850, 2023.

SAID, Zafar; VIGNESHWARAN, Pethurajan; SHAIK, Saboor; RAUF, Abdur; AHMAD, Zubair. Climate and carbon policy pathways for sustainable food systems. **Environmental and Sustainability Indicators**, v. 27, p. 100730, 2025.

SENKL, Daniela; COOPER, Christine. On valuing (m)other nature in times of climate crises – A reflection on the non and nom of accounting for (m)other nature. **Critical Perspectives on Accounting**, v. 91, p. 102430, 2023.

SERAPEIM, George; YOON, Aaron. Which Corporate ESG News Does the Market React To?. **Financial Analysts Journal**, v. 78, n. 1, p. 59–78, 2022.

SIDDIQUE, Md Abubakar; AKHTARUZZAMAN, Md; RASHID, Afzalur; HAMMAMI, Helmi. Carbon disclosure, carbon performance and financial performance: International evidence. **International Review of Financial Analysis**, v. 75, p. 101734, 2021.

SUN, Zhao-Yong; WANG, Shu-Ning; LI, Dongdong. The impacts of carbon emissions and voluntary carbon disclosure on firm value. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 29, n. 40, p. 60189–60197, 2022.

TCFD. **Recomendações da Força-tarefa para Divulgações Financeiras Relacionadas às Mudanças Climáticas**: TCFD Recommendations. 2017. Relatório Final. Disponível em: <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/10/TCFD-Final-Report-2017-Portuguese-Translation.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2025.

THAMPANYA, N.; WU, J. Climate Change and Investors' Behaviour: Assessing a New Type of Systematic Risk. **International Journal of Finance and Economics**, 2025.

TREEPONGKARUNA, Sirimon; AU YONG, Hue Hwa; THOMSEN, Steen; KYAW, Khine. Greenwashing, carbon emission, and ESG. **Business Strategy and the Environment**, v. 33, n. 8, p. 8526–8539, 2024.

WAHL, Annika; CHARIFZADEH, Michel; DIEFENBACH, Fabian. Voluntary Adopters of Integrated Reporting – Evidence on Forecast Accuracy and Firm Value. **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 6, p. 2542–2556, 2020.

WANG, Ruizhe; CHUA, Wai Fong; SIMNETT, Roger; ZHOU, Shan. Is greater connectivity of financial and non-financial information in annual reports valued by market participants?. **The British Accounting Review**, v. 56, n. 6, p. 101407, 2024.

WANG, Bing; MIRZA, Nawazish; UMAR, Muhammad; SHAN, Shan. Firm valuation under climate uncertainty: The role of climate risk exposure and disclosure practices. **International Review of Financial Analysis**, v. 108, p. 104724, 2025.

WANG, Miao; SONG, Yangle; ZHANG, Xinmin. Climate risk and green total factor productivity in agriculture: The moderating role of climate policy uncertainty. **Risk Analysis**, v. 45, n. 5, p. 981–995, 2025.

WILCOX, Rand. **Modern Statistics for the Social and Behavioral Sciences: A Practical Introduction, Second Edition**. 2. ed. New York: Chapman and Hall/CRC: , 2017.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. 2. ed. Cambridge, MA: The MIT Press: , 2010.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introductory Econometrics: A Modern Approach**. 6. ed. Boston: Cengage Learning: , 2018.

XIE, Xinyi; Lu ,Jianan; Li ,Mao; AND DAI, Jiang. Does carbon neutrality commitment enhance firm value?. **Journal of Chinese Economic and Business Studies**, v. 21, n. 1, p. 49–83, 2023.

ZHAO, Peihua; GAO, Shuxian. Green trade barriers, financial support and agricultural exports. **International Review of Economics & Finance**, v. 97, p. 103758, 2025.

ZHAO, Zhan; TANG, Sijin; HUANG, Jinyang; YANG, Jianxun; MA, Zongwei; FANG, Wen; LIU, Miaomiao; BI, Jun. Firm-level climate risk assessment: Recent progress and future research agenda. **Risk Sciences**, v. 1, p. 100012, 2025.

ZHOU, Qi; NI, Jiajun; YANG, Cunyi. Climate transition risk and industry returns: The impact of green innovation and carbon market uncertainty. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 214, p. 124056, 2025.

APÊNDICE A – SETORES CONSIDERADOS COMO AGRONEGÓCIO

Quadro 3 Setores considerados como Agronegócio utilizados no Artigo 2

GICS Industry Name	NAICS Subsector Name	Nome da Indústria GICS	Nome do Subsetor NAICS
Food Products	Food Manufacturing	Produtos Alimentícios	Fabricação de Alimentos
Food Products	Crop Production	Produtos Alimentícios	Produção Agrícola
Food Products	Beverage and Tobacco Product Manufacturing	Produtos Alimentícios	Fabricação de Bebidas e Produtos do Tabaco
Paper & Forest Products	Paper Manufacturing	Papel e Produtos Florestais	Fabricação de Papel
Machinery	Machinery Manufacturing	Setor de Máquinas	Fabricação de Máquinas
Food Products	Support Activities for Agriculture and Forestry	Produtos Alimentícios	Atividades de Apoio à Agricultura e Silvicultura
Textiles, Apparel & Luxury Goods	Leather and Allied Product Manufacturing	Têxteis, Vestuário e Artigos de Luxo	Fabricação de Couro e Produtos Correlatos
Paper & Forest Products	Wood Product Manufacturing	Papel e Produtos Florestais	Fabricação de Produtos de Madeira
Containers & Packaging	Paper Manufacturing	Embalagens e Recipientes	Fabricação de Papel
Beverages	Beverage and Tobacco Product Manufacturing	Bebidas	Fabricação de Bebidas e Produtos do Tabaco
Paper & Forest Products	Forestry and Logging	Papel e Produtos Florestais	Silvicultura e Exploração Florestal
Trading Companies & Distributors	Merchant Wholesalers, Durable Goods	Empresas Comerciais e Distribuidoras	Comerciantes Atacadistas de Bens Duráveis
Electrical Equipment	Chemical Manufacturing	Equipamentos Elétricos	Fabricação de Produtos Químicos
Industrial Conglomerates	Food Manufacturing	Conglomerados Industriais	Fabricação de Alimentos
Food Products	Merchant Wholesalers, Nondurable Goods	Produtos Alimentícios	Comerciantes Atacadistas de Bens Não Duráveis
Biotechnology	Animal Production and Aquaculture	Biotecnologia	Produção Animal e Aquicultura
Tobacco	Beverage and Tobacco Product Manufacturing	Tabaco	Fabricação de Bebidas e Produtos do Tabaco
Chemicals	Chemical Manufacturing	Produtos Químicos	Fabricação de Produtos Químicos
Household Products	Paper Manufacturing	Produtos Domésticos	Fabricação de Papel

Textiles, Apparel & Luxury Goods	Textile Mills	Têxteis, Vestuário e Artigos de Luxo	Indústrias Têxteis
Tobacco	Merchant Wholesalers, Nondurable Goods	Tabaco	Comerciantes Atacadistas de Bens Não Duráveis
Chemicals	Food Manufacturing	Produtos Químicos	Fabricação de Alimentos
Consumer Staples Distribution & Retail	Merchant Wholesalers, Nondurable Goods	Distribuição e Varejo de Bens de Consumo Essenciais	Comerciantes Atacadistas de Bens Não Duráveis
Food Products	Animal Production and Aquaculture	Produtos Alimentícios	Produção Animal e Aquicultura
Household Products	Food Manufacturing	Produtos Domésticos	Fabricação de Alimentos
Specialty Retail	Merchant Wholesalers, Nondurable Goods	Varejo Especializado	Comerciantes Atacadistas de Bens Não Duráveis
Machinery	Fabricated Metal Product Manufacturing	Sector de Máquinas	Fabricação de Produtos de Metal Fabricados
Chemicals	Mining (except Oil and Gas)	Produtos Químicos	Sector de Mineração (Exceto Petróleo e Gás)
Consumer Staples Distribution & Retail	Food and Beverage Retailers	Distribuição e Varejo de Bens de Consumo Essenciais	Varejistas de Alimentos e Bebidas
Specialty Retail	Building Material and Garden Equipment and Supplies Dealers	Varejo Especializado	Comerciantes de Materiais de Construção e Suprimentos para Jardinagem
Trading Companies & Distributors	Merchant Wholesalers, Nondurable Goods	Empresas Comerciais e Distribuidoras	Comerciantes Atacadistas de Bens Não Duráveis
Chemicals	Merchant Wholesalers, Nondurable Goods	Produtos Químicos	Comerciantes Atacadistas de Bens Não Duráveis
Pharmaceuticals	Crop Production	Produtos Farmacêuticos	Produção Agrícola
Tobacco	Crop Production	Tabaco	Produção Agrícola
Food Products	Professional, Scientific, and Technical Services	Produtos Alimentícios	Serviços Profissionais, Científicos e Técnicos
Food Products	Chemical Manufacturing	Produtos Alimentícios	Fabricação de Produtos Químicos
Machinery	Merchant Wholesalers, Durable Goods	Sector de Máquinas	Comerciantes Atacadistas de Bens Duráveis
Trading Companies & Distributors	Crop Production	Empresas Comerciais e Distribuidoras	Produção Agrícola
Personal Care Products	Paper Manufacturing	Produtos de Cuidados Pessoais	Fabricação de Papel
Food Products	Hospitals	Produtos Alimentícios	Hospitais

Paper & Forest Products	Crop Production	Papel e Produtos Florestais	Produção Agrícola
Industrial Conglomerates	Merchant Wholesalers, Nondurable Goods	Conglomerados Industriais	Comerciantes Atacadistas de Bens Não Duráveis
Food Products	Food and Beverage Retailers	Produtos Alimentícios	Varejistas de Alimentos e Bebidas
Food Products	Heavy and Civil Engineering Construction	Produtos Alimentícios	Construção Pesada e de Engenharia Civil
Beverages	Food Manufacturing	Bebidas	Fabricação de Alimentos
Construction & Engineering	Crop Production	Construção e Engenharia	Produção Agrícola
Chemicals	Leather and Allied Product Manufacturing	Produtos Químicos	Fabricação de Couro e Produtos Correlatos
Consumer Staples Distribution & Retail	Food Manufacturing	Distribuição e Varejo de Bens de Consumo Essenciais	Fabricação de Alimentos
Capital Markets	Chemical Manufacturing	Mercado de Capitais	Fabricação de Produtos Químicos
Machinery	Chemical Manufacturing	Setor de Máquinas	Fabricação de Produtos Químicos
Food Products	Fishing, Hunting and Trapping	Produtos Alimentícios	Pesca, Caça e Armadilhas
Household Durables	Machinery Manufacturing	Bens Duráveis Residenciais	Fabricação de Máquinas
Financial Services	Food Manufacturing	Serviços Financeiros	Fabricação de Alimentos
Commercial Services & Supplies	Paper Manufacturing	Serviços e Suprimentos Comerciais	Fabricação de Papel
Household Durables	Paper Manufacturing	Bens Duráveis Residenciais	Fabricação de Papel
Machinery	Animal Production and Aquaculture	Setor de Máquinas	Produção Animal e Aquicultura
Hotels, Restaurants & Leisure	Beverage and Tobacco Product Manufacturing	Hotéis, Restaurantes e Lazer	Fabricação de Bebidas e Produtos do Tabaco

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da LSEG Data & Analytics (2025)

APÊNDICE B – TABELAS COM TESTES DE SENSIBILIDADES E INFORMAÇÕES EXTRAS

Tabela 9. Valor de mercado e Gestão dos Riscos Climáticos com a Exclusão do Setor Financeiro – Esforços para a redução das Emissões de Carbono

VARIÁVEIS	(1) Tq MQO
<i>Emission Score</i>	-0,0114*** (0,000902)
Agribusiness	3,406*** (0,194)
Emissions Score: Agribusiness	0,00770** (0,00330)
ROA	0,00856** (0,0408)
Lev	-0,401*** (0,154)
Loss	-0,247*** (0,0818)
Growth	0,648*** (0,0612)
Categoria Omitida	-
Serviços de Comunicação	3,641*** (0,142)
Consumo Discricionário	3,828*** (0,126)
Consumo Básico	4,312*** (0,180)
Energia	2,935*** (0,119)
Saúde	5,176*** (0,131)
Industria	3,908*** (0,126)
Tecnologia da Informação	5,441*** (0,147)
Materiais	3,783*** (0,135)
Imobiliário	2,571*** (0,109)
Utilidades Públicas	2,831*** (0,134)
2022	-1,177*** (0,0603)
2023	-1,004*** (0,0835)
Observações	21.398
R-quadrado	0,377
Indústria FE	SIM
Ano FE	SIM

Erros padrão robustos entre parênteses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabela 10. Valor de mercado, Riscos Físicos e Riscos de Transição com a Exclusão do Setor Financeiro

VARIÁVEIS	(1) Tq MQO	(2) Tq MQO	(3) Tq MQO	(4) Tq MQO
Physical Risk	-0,152 (0,110)		-0,833*** (0,187)	
Agribusiness	3,067*** (0,135)	3,068*** (0,135)		
Physical Risks: Agribusiness	-0,603*** (0,193)			
ROA	0,0168*** (0,00381)	0,0167*** (0,00381)	0,0966*** (0,0225)	0,0958*** (0,0225)
Lev	-0,455*** (0,141)	-0,458*** (0,141)	-0,808 (0,550)	-0,834 (0,549)
Loss	-0,0186 (0,0756)	-0,0171 (0,0757)	1,073*** (0,339)	1,057*** (0,339)
Growth	0,552*** (0,0574)	0,553*** (0,0574)	0,816 (0,551)	0,825 (0,550)
Transition Risk		0,00686 (0,121)		-0,706*** (0,217)
Transition Risks: Agribusiness		-0,751*** (0,204)		
Constante			2,471*** (0,385)	2,486*** (0,385)
Observações	19.158	19.158	1.234	1.234
R-quadrado	0,396	0,396	0,084	0,083
Indústria FE	SIM	SIM		
Ano FE	SIM	SIM	SIM	SIM

Erros padrão robustos entre parênteses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Tabela 11. Frequência da variável *Emission Score* por Setor

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Setor	Observações	Média	Desvio-padrão	Min	Max
Agronegócio	1.410	39,121	31,733	0	99,86
Serviços de Comunicação	1.202	34,015	32,688	0	99,71
Consumo Discricionário	2.939	36,144	32,723	0	99,79
Consumo Básico	691	41,945	32,664	0	99,87
Energia	980	43,066	32,006	0	99,82
Financeiro	1.420	29,448	30,881	0	99,84
Saúde	2.656	25,180	31,563	0	99,81
Indústria	4.291	38,901	31,894	0	99,91
Tecnologia da Informação	2.642	34,254	33,241	0	99,90
Materiais	2.123	39,896	31,868	0	99,90
Imobiliário	1.518	41,324	32,888	0	99,87
Utilidades Públicas	738	45,094	31,839	0	99,80
Outros	208	17,158	26,437	0	95,59
Total	22.818	36,106	32,616	0	99,91

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da LSEG Data & Analytics (2025)

Tabela 12. Empresas por País

País	Frequência	País	Frequência	País	Frequência
Argentina	127	Hungria	13	Omã	10
Austrália	839	Islândia	16	Paquistão	6
Áustria	61	Índia	1.699	Panamá	2
Azerbaijão	3	Indonésia	143	Peru	58
Bahamas	3	República da Irlanda	91	Filipinas	64
Bahrein	30	Ilha de Man	5	Polônia	63
Bélgica	100	Israel	80	Portugal	24
Bermuda	56	Itália	255	Porto Rico	2
Brasil	242	Japão	949	Catar	81
Bulgária	6	Jersey	26	Romênia	18
Camboja	2	Jordânia	2	Rússia	54
Canadá	835	Cazaquistão	6	Arábia Saudita	118
Ilhas Cayman	31	Quênia	2	Singapura	199
	79	República da Coreia (Coreia do Sul)	326		4
Chile				Eslovênia	
China	2.620	Kuwait	31	África do Sul	235
Colômbia	41	Lituânia	3	Espanha	130
Costa Rica	3	Luxemburgo	75	Sri Lanka	3
Chipre	21	Macau	6	Suécia	740
República Tcheca	2	Malásia	895	Suíça	398
Dinamarca	129	Malta	11	Taiwan	369
Egito	66	Maurício	3	Tailândia	401
Ilhas Faroé	2	México	183	Tunísia	3
Finlândia	174	Mônaco	6	Turquia	238
França	405	Mongólia	4	Ucrânia	4
	581		103	Emirados	120
Alemanha		Marrocos		Árabes Unidos	
Gibraltar	5	Países Baixos	132	Reino Unido	1.310
Grécia	54	Nova Zelândia	141	Estados Unidos	5.812
Guernsey	64	Nigéria	4	Uruguai	4
Hong Kong	341	Noruega	163	Vietnã	53
Total					22.818

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da LSEG Data & Analytics (2025)

CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação buscou entender a relação entre o valor de mercado das empresas do agronegócio. A pesquisa foi estruturada em dois artigos. O primeiro avaliou como o valor de mercado das empresas do agronegócio brasileiro está associado aos riscos climáticos. O segundo analisou a relação dos riscos climáticos com o valor de mercado das empresas do agronegócio a nível mundial, ou seja, como os investidores têm reagido aos riscos climáticos tanto na perspectiva do gerenciamento de riscos climáticos quanto a exposição das empresas a riscos climáticos, divididos em físicos e transição. A pesquisa adotou uma abordagem quantitativa, com dados em painel, utilizando as variáveis da base LSEG Data & Analytics.

No primeiro artigo, o risco climático foi analisado a partir de uma variável que mensura a eficiência das empresas nos esforços para redução das emissões de carbono, interpretada como uma proxy de gerenciamento dos riscos climáticos. Os resultados indicaram uma associação negativa entre os esforços de redução das emissões e o valor de mercado das empresas brasileiras no período analisado de quatro anos. Indicando que as empresas que se esforçam no gerenciamento dos riscos climáticos tendem a ter redução no valor de mercado. As empresas do agronegócio não apresentaram comportamento diferente em relação às empresas de outros setores no contexto brasileiro.

De forma semelhante, no segundo artigo, a avaliação dos riscos climáticos sob a perspectiva do gerenciamento dos riscos climáticos utilizou a mesma variável relacionada aos esforços de redução das emissões de carbono. Em nível mundial, os resultados indicaram uma associação negativa entre risco climático e o valor de mercado das empresas. Observou-se que o setor do agronegócio possui um retorno positivo para maiores esforços em reduzir as emissões de carbono em comparação a média dos outros setores. Ao realizar a regressão apenas com as empresas do agronegócio, a associação foi negativa, indicando que, embora o esforço para redução das emissões esteja associado à redução do valor de mercado, essa desvalorização é menos intensa no agronegócio quando comparado a média dos outros setores. Sendo assim, as empresas do agronegócio ao adotarem práticas adicionais de gerenciamento de risco climático tendem a ter maior valor de mercado, quando comparado a média das demais empresas quando dedicam o mesmo esforço adicional. Esse resultado sugere que, os investidores atribuem maior valorização às empresas do agronegócio que adotam práticas de gerenciamento desses riscos, mesmo no curto prazo.

Em relação à exposição das empresas do agronegócio aos riscos físicos e de transição, os resultados indicaram associações negativas com o valor de mercado das empresas. Sendo assim, quando as empresas do agronegócio apresentam exposição a esses riscos específicos o valor de mercado tende a ser reduzido. Além disso, esse efeito negativo mostrou-se mais pronunciado para o setor do agronegócio em comparação aos demais setores. Esses achados sugerem que para os investidores, a exposição das empresas do agronegócio a riscos físicos e de transição gera incertezas quanto aos retornos futuros, o que se reflete em menor valor de mercado.

Posto isso, os resultados evidenciam que os riscos climáticos influenciam o valor de mercado das empresas do agronegócio. No Brasil, o risco climático, sob a ótica de gerenciamento dos riscos está associado à redução do valor de mercado. Enquanto, à nível mundial, os resultados sugerem que, embora os esforços de mitigação das emissões também estejam associados a uma redução no valor de mercado das empresas do agronegócio, esse efeito negativo ocorre de forma menos acentuada quando comparado à média dos demais setores, sugerindo uma diferenciação na forma como esse gerenciamento dos riscos são observados pelos investidores. A exposição das empresas do agronegócio mundial aos riscos climáticos físicos e de transição está associada à redução do valor de mercado. Dessa forma, o estudo contribui para a literatura ao fornecer evidências sobre a relação de riscos climáticos e valor de mercado, preenchendo lacunas na literatura para o agronegócio. Esse estudo apresentou contribuições inovadoras, uma vez que, até o presente momento, esses foram os primeiros artigos a estudar essa relação para o setor de agronegócio, tanto na perspectiva de gerenciamento dos riscos climáticos quanto na perspectiva de exposição a riscos específicos físicos e de transição. Sendo também o primeiro para as empresas brasileiras.

A partir dos resultados obtidos, esta pesquisa oferece implicações para as empresas do agronegócio, investidores e demais agentes de mercado. Para as empresas do agronegócio, os achados indicam que o gerenciamento dos riscos climáticos envolve escolhas estratégicas que vão além do cumprimento regulatório, como a incorporação dos riscos climáticos nos processos decisórios e o planejamento frente à exposição a riscos físicos e de transição e a adoção de ações voltadas à redução dessa exposição. Essas escolhas incluem decisões relacionadas à alocação de investimentos, à adoção de práticas produtivas menos intensivas em carbono, à redução da vulnerabilidade operacional e à busca por maior competitividade em mercados sujeitos a crescentes exigências ambientais, especialmente em um setor que depende das condições climáticas adequadas.

Embora os esforços associados à mitigação das emissões possam estar relacionados a efeitos redutores no valor de mercado no curto prazo, os resultados sugerem que tais práticas podem contribuir para reduzir esse efeito negativo associado aos riscos climáticos, sobretudo quando comparadas à ausência de estratégias estruturadas de gerenciamentos desses riscos. Nesse sentido, o estudo indica que o setor pode sinalizar ao mercado sua capacidade de adaptação, para além do atendimento às exigências obrigatórias. Ademais, a adoção dessas práticas pode incentivar o setor a se preparar para a transição para uma economia de baixo carbono, contribuindo para uma atuação ambientalmente responsável, bem como para o fortalecimento da resiliência e da percepção de valor do agronegócio.

Os resultados também apresentam implicações relevantes para a tomada de decisão, considerando a exposição das empresas do agronegócio e sua dependência por condições climáticas favoráveis para produção. Para os investidores, a exposição das empresas do agronegócio a riscos físicos e de transição tende a ser incorporada de forma mais intensa no valor de mercado, refletindo a percepção de maior incerteza quanto à geração de resultados futuros em um segmento com elevada dependência de fatores climáticos para o desempenho produtivo. Nesse contexto, a exposição a eventos climáticos extremos, mudanças regulatórias e pressões associadas à transição para uma economia de baixo carbono emerge como um fator de risco relevante na tomada de decisão de investimento.

Os resultados obtidos sugerem que as estratégias voltadas ao gerenciamento dos riscos climáticos, ainda que associadas a efeitos redutores no valor de mercado no curto prazo, podem ser interpretadas como sinais de capacidade adaptativa e de mitigação de riscos no agronegócio. Dessa forma, informações relacionadas tanto à exposição a esses riscos quanto às ações adotadas para mitigação, tornam-se elementos relevantes para investidores no processo de avaliação do perfil de risco-retorno das empresas do setor. Sobretudo em contextos nos quais a resiliência e a sustentabilidade do modelo de negócio tendem ser importantes, podendo influenciar decisões de alocação de capital em um cenário de crescente atenção às questões climáticas.

No âmbito da tomada de decisão estratégica, os resultados desta pesquisa indicam que a incorporação dos riscos climáticos no planejamento das empresas do agronegócio tende a influenciar a forma como o setor se posiciona diante de um ambiente econômico marcado por maior incerteza climática e regulatória. Nesse contexto, a gestão desses riscos pode ser compreendida como parte de uma estratégia de adaptação gradual, voltada

à preservação da continuidade operacional e à redução da exposição a choques associados a eventos extremos e à transição para uma economia de baixo carbono.

No contexto brasileiro, apesar do resultado negativo observada no curto prazo quanto ao gerenciamento dos riscos, o resultado ainda se torna importante para tomada de decisão, diante da pressão internacional para que o mercado brasileiro adote medidas rigorosas para produção sustentável e maior preferência por produtos com menor impacto ambiental. Os resultados sugerem que as empresas brasileiras do agronegócio tenham gestão eficiente, pois o estudo aponta redução do valor de mercado para o setor. Esses achados também apontam para o aumento de empresas reportando informações sobre os esforços para redução das emissões, esse número tende a aumentar ainda mais considerando a obrigatoriedade da divulgação de informações financeiras relacionadas a sustentabilidade a partir de 2026 no Brasil, podendo alterar a forma como o mercado precifica essas práticas ao longo do tempo. A nível mundial, o estudo incentiva a adoção de práticas de gerenciamento dos riscos climáticos e os esforços para redução de emissões, uma vez que a exposição a riscos físicos e de transição reduzem o valor de mercado. Assim, o estudo contribui para o debate sobre sustentabilidade no agronegócio, incentivando a adoção de práticas sustentáveis que possam mitigar riscos e colaborar para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

O estudo apresentou algumas limitações, destacam-se o período relativamente curto de análise e o número limitado de empresas do agronegócio com informações disponíveis sobre os esforços de redução das emissões. Além disso, a disponibilidade limitada de informações sobre os riscos climáticos, limitou o número de observações, uma vez que nem todas as empresas realizam esse tipo de divulgação. Para pesquisas futuras, sugere-se a ampliação do período de análise, especialmente considerando a tendência de aumento na divulgação de relatórios de sustentabilidade diante da obrigatoriedade no Brasil, o que pode gerar resultados distintos no longo prazo.