



REUNIR: Revista de Administração, Ciências Contábeis e Sustentabilidade

www.reunir.revistas.ufcg.edu.br



ARTIGO ORIGINAL: Submetido em: 06.12.2022. Avaliado em: 06.04.2023. Apto para publicação em: 02.06.2023. Organização Responsável: UFCG.

Informações Financeiras sobre os Riscos Relacionados ao Clima: uma revisão da literatura

Financial Information on Climate-Related Risks: a literature review

Información Financiera sobre Riesgos Relacionados con el Clima: una revisión de la literatura

André Luis Rossoni

Embrapa Agrossilvipastoril e
Universidade de São Paulo - USP
Rua Dom Armando Lombardi, 80 -apto 73-B -
CEP05616-010-São Paulo -SP

 <https://orcid.org/0000-0003-2613-793X>

e-mail: andre.rossoni@embrapa.br

Renata Luiza de Castilho Rossoni

Escola Superior de Propaganda e Marketing - ESPM
Rua Dom Armando Lombardi, 80 -apto 73-B -
CEP05616-010-São Paulo -SP

 <https://orcid.org/0000-0002-4897-1952>

e-mail: renatalcrossoni@gmail.com



PALAVRAS-CHAVE

Riscos Climáticos,
Divulgação,
Informações
financeiras.

Resumo: A pesquisa teve como objetivo mapear a literatura sobre a divulgação de informações financeiras sobre os riscos relacionados ao clima, identificando os principais temas abordados, lacunas na pesquisa e tendências futuras. Realizou-se uma revisão sistemática da literatura combinada com uma análise bibliométrica. Foram analisados 55 artigos, coletados das bases de dados Web of Science e Scopus. Este artigo contribui com a análise sistematizada de um tema cada vez mais presente na rotina das organizações, e foco das discussões a partir do Acordo de Paris de 2015. O estudo revelou que a disseminação do conhecimento sobre o tema é recente, mas evidencia importantes achados, como a falta de padronização dos indicadores e mecanismos robustos de acompanhamento de desempenho ambiental organizacional, destacando a importância de novos estudos. A transparência nas informações disponibilizadas também é um tema relevante no campo de discussão para o aperfeiçoamento dos métodos, assim como a falta de regulamentação para a obrigatoriedade de divulgações financeiras sobre os riscos climáticos. Lacunas de pesquisa foram evidenciadas, sendo divididas em: indicadores, gestão de riscos, qualidade das informações, ativismo dos investidores e regulamentação. Cinco temas principais emergiram do mapeamento, com ênfase aos estudos relacionados ao alinhamento das organizações às orientações da TCFD. Proposições foram sugeridas em cada um dos temas discutidos. A investigação constatou que houve um progresso

relacionado a transparência na divulgação dos dados das empresas, porém está muito longe de ser um resposta adequada aos desafios para o alinhamento das finanças relacionadas ao clima.

KEYWORDS

Climate Risks,
Disclosure, Financial
Information

Abstract: *The research aimed to map the literature on the disclosure of financial information related to climate risks, identifying the main themes addressed, research gaps, and future trends. A systematic literature review combined with a bibliometric analysis was conducted. A total of 55 articles, collected from the Web of Science and Scopus databases, were analyzed. This article contributes to the systematic analysis of a topic that is increasingly present in the routine of organizations and a focus of discussions since the 2015 Paris Agreement. The study revealed that the dissemination of knowledge on the subject is recent but highlights important findings, such as the lack of standardization of indicators and robust mechanisms for monitoring organizational environmental performance, emphasizing the importance of new studies. Transparency in the information provided is also a relevant topic in the field of discussion for the improvement of methods, as well as the lack of regulation for mandatory climate risk financial disclosures. Research gaps were identified, divided into: indicators, risk management, information quality, investor activism, and regulation. Five main themes emerged from the mapping, with an emphasis on studies related to organizations' alignment with TCFD guidelines. Propositions were suggested in each of the discussed themes. The investigation found that there has been progress related to transparency in companies' data disclosure, but it is far from being an adequate response to the challenges of aligning climate-related finances.*

PALABRAS CLAVE

Riesgos Climáticos,
Divulgación, Financial
Information

Resumen: *La investigación tuvo como objetivo mapear la literatura sobre la divulgación de información financiera relacionada con los riesgos climáticos, identificando los principales temas abordados, brechas en la investigación y tendencias futuras. Se realizó una revisión sistemática de la literatura combinada con un análisis bibliométrico. Se analizaron 55 artículos, recopilados de las bases de datos Web of Science y Scopus. Este artículo contribuye al análisis sistematizado de un tema cada vez más presente en la rutina de las organizaciones y foco de discusiones a partir del Acuerdo de París de 2015. El estudio reveló que la difusión del conocimiento sobre el tema es reciente, pero destaca hallazgos importantes, como la falta de estandarización de indicadores y mecanismos sólidos para monitorear el desempeño ambiental organizacional, enfatizando la importancia de nuevos estudios. La transparencia en la información proporcionada también es un tema relevante en el campo de discusión para mejorar los métodos, así como la falta de regulación para las divulgaciones financieras obligatorias sobre riesgos climáticos. Se identificaron brechas en la investigación, divididas en: indicadores, gestión de riesgos, calidad de la información, activismo de inversores y regulación. Cinco temas principales surgieron del mapeo, con énfasis en los estudios relacionados con la alineación de las organizaciones a las directrices del TCFD. Se sugirieron proposiciones en cada uno de los temas discutidos. La investigación encontró que ha habido avances relacionados con la transparencia en la divulgación de datos de las empresas, pero está lejos de ser una respuesta adecuada a los desafíos de alinear las finanzas relacionadas con el clima.*

Introdução

A agenda de pesquisas sobre mudanças climáticas começou no início do último século, porém somente nas últimas três décadas ela ganhou visibilidade na academia e na sociedade, e, mais recentemente, tem enfatizado a importância da transparência das organizações frente aos riscos relacionados ao clima. O senso de urgência tem mobilizado não apenas a academia, mas representantes do ambiente político mundial. Evidência disso foi a formalização do Acordo de Paris de 2015, momento em que representantes máximos de 195 países se comprometeram em colaborar com ações que incidissem sobre a redução do aquecimento global a um máximo de 2°C acima das temperaturas pré-industriais e limitassem o aumento da temperatura a 1,5°C (Organização das Nações Unidas, 2015). As medidas que visam reduzir os graves impactos que o aquecimento global exerce sobre diversos sistemas naturais que garantem a vida no planeta precisam ser implementadas. O “*Value-at-Risk (VaR) Climático*” decorrente dos danos físicos induzidos pelo clima foi estimado por Dietz et al. (2016) em aproximadamente USD 24,2 trilhões de ativos financeiros perdidos até o final deste século, ou 16,9% dos ativos financeiros globais. Reduzir as emissões e limitar o aquecimento em não mais que 2°C pode influenciar o VaR climático em aproximadamente 7,7%. No entanto, no nível de ativos e carteiras individuais, a falta de informações sobre o risco climático impedem os investidores de precificar o risco de forma adequada (Monasterolo et al., 2017).

Considerando esses riscos, em 2015, o *Financial Stability Board (FSB)* – órgão internacional que monitora e emite recomendações sobre o sistema financeiro global – encaminhou uma proposta ao G20 envolvendo a criação de uma Força-Tarefa de divulgação dos riscos relacionados ao clima, liderada pela indústria. Em 2017, o grupo

responsável publicou o relatório final reunindo recomendações às empresas sobre divulgações financeiras relacionadas ao clima (Financial Stability Board, 2017).

Diante desse contexto, o objetivo desta pesquisa é mapear a literatura sobre a divulgação de informações financeiras sobre os riscos relacionados ao clima, identificando os principais temas abordados, lacunas na pesquisa e tendências futuras, respondendo a seguinte questão: o que é evidenciado pela literatura sobre a divulgação de informações financeiras relacionadas aos riscos climáticos? Tais informações podem contribuir para a compreensão, extensão e aprofundamento dos impactos gerados pelas atividades organizacionais sobre o meio ambiente, fortalecendo ou abalando sua reputação e imagem.

Esta pesquisa consiste em uma análise bibliométrica combinada com uma revisão sistemática da literatura em 55 artigos publicados entre 2015 e 2022, constantes nas bases Scopus e Web of Science. Cinco temas de pesquisa emergiram: alinhamento das orientações referentes a divulgação de informações financeiras relacionadas aos riscos climáticos; políticas e sistemas regulatórios com foco em investimentos de baixo carbono; riscos relacionados ao clima e o impacto nas organizações; visão dos investidores sobre a influência das mudanças climáticas nos negócios; e, crédito bancário e compromissos climáticos.

O artigo está estruturado em 6 sessões. Na 2ª e 3ª sessões são apresentados, respectivamente, uma visão geral do tema e os métodos de pesquisas empregados para a busca de resposta para a questão central do estudo. Na 4ª e 5ª sessões são apresentados os principais achados por meio de análise descritiva e uma breve visão sobre 5 grandes áreas de pesquisas reveladas pelo campo. Na 6ª sessão buscou-se organizar, sistematicamente, os achados da pesquisa para proposição de uma agenda de

pesquisa futura.

Elementos teóricos da pesquisa

O Risco Climático e as Informações Financeiras

Para a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, risco climático corresponde a mudanças no clima, direta ou indiretamente atribuídas às atividades humanas capazes de desencadear alterações na composição da atmosfera global. Soma-se à variabilidade climática natural, observada em períodos de tempo comparáveis (United Nations, 1992). O aquecimento global, por sua vez, refere-se, mais especificamente, ao aumento gradual na temperatura da superfície global, como uma das consequências do forçamento radioativo (mudança na irradiação vertical líquida) causado pelas emissões antropogênicas (Carvalho et al., 2011).

A divulgação de informações confiáveis sobre o impacto das mudanças climáticas nos resultados das firmas tem despertado o interesse de diversos grupos, especialmente dos investidores, o que torna os estudos e discussões sobre a transparência na divulgação das ações de mitigação de gases e dos relatórios sobre os riscos climáticos ainda mais urgentes. Battiston et al. (2017) expuseram preocupação com relação aos investidores institucionais e respectivos portfólios de investimentos, levando em conta que em 2015 eles representavam 45% das ações em setores sensíveis à política climática, a exemplo dos combustíveis fósseis, serviços públicos, uso intensivo de energia, habitação e transporte etc.

Preocupação adicional é exposta por Carney (2015) ao afirmar o possível impacto da 'bolha de carbono' em uma transição repentina no valor dos mercados de capitais e impacto indireto na estabilidade financeira.

Nesse sentido, o Conselho de Estabilidade Financeira (*Financial Stability Board – FSB*) argumentou que grande parte do problema decorre da ausência de transparência em torno de ativos de setores relevantes para a política climática, como o exposto acima. Nesse contexto, criou-se uma Força-Tarefa para trabalhar na Divulgação Financeira Relacionada com o Clima (*Task Force on Climate-Related Financial Disclosure – TCFD*), tendo como referência o que se passa na indústria. A implementação das recomendações da TCFD tem se constituído uma preocupação da indústria e mobilizado os esforços políticos na área das finanças climáticas (Ameli et al., 2020)

No relatório final da TCFD, a Força-Tarefa incentiva as organizações a realizarem análises históricas longitudinais e prospectivas ao considerar os impactos financeiros potenciais das mudanças climáticas, com maior foco em análises prospectivas, pois os esforços para mitigar e se adaptar às mudanças climáticas não têm precedentes históricos. Esta é uma das razões pelas quais a Força-Tarefa acredita que a análise de cenário é importante para as organizações considerarem a incorporação em seu planejamento estratégico ou práticas de gerenciamento de risco (Financial Stability Board, 2017). A Tabela 1 descreve exemplos de riscos relacionados ao clima e seus potenciais impactos financeiros.

Tabela 1

Exemplos de riscos relacionados ao clima e potenciais impactos financeiros

Tipo	Riscos relacionados às mudanças climáticas	Possíveis impactos financeiros
Riscos de transição	Política e Legais	
	- Aumento da precificação das emissões de GEE - Aprimoramento das obrigações de divulgação de emissões	- Aumento dos custos operacionais - Baixas, redução ao valor recuperável de ativos e aposentadoria antecipada de ativos existentes devido a mudanças nas políticas - Aumento de custos de e/ou redução da demanda por produtos e

	- Mandatos e regulamentação de produtos e serviços existentes - Exposição a litígios	serviços devido a multas e decisões judiciais
	Tecnologia	
	- Substituição de produtos e serviços existentes por opções baixa emissão - Investimento malsucedido em novas tecnologias - Custos de transição para tecnologias de baixa emissão	- Baixas e aposentadoria antecipada de ativos existentes - Demanda reduzida por produtos e serviços - Gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D) de tecnologias novas e alternativas - Investimentos de capital em desenvolvimento de tecnologia - Custos para adotar / implantar novas práticas e processos
	Mercado	
	- Mudança no comportamento dos clientes - Incerteza nos sinais do mercado - Aumento do custo das matérias-primas	- Redução na demanda por bens e serviços devido a mudanças nas preferências do consumidor - Aumento dos custos de produção devido às alterações nos preços de insumos (por exemplo, energia, água) e requisitos de produção (por exemplo, tratamento de resíduos) - Mudanças abruptas e inesperadas nos custos de energia - Mudança no mix e nas fontes de receita, resultando em queda na receita - Reprecificação de ativos
	Reputação	
	- Mudanças nas preferências do consumidor - Estigmatização do setor - Aumento da preocupação dos <i>stakeholders</i> ou <i>feedback</i> negativo dos <i>stakeholders</i>	- Redução da receita devido a uma queda na demanda por bens / serviços - Redução na receita devido a uma queda na capacidade de produção - Redução na receita decorrente de impactos negativos na gestão e no planejamento da força de trabalho - Redução na disponibilidade de capital
Riscos Físicos	Agudos - Aumento da gravidade de eventos climáticos extremos, como ciclones e inundações	- Redução na receita devido a uma queda na capacidade de produção - Redução na receita e aumento nos custos devido a impactos negativos sobre a força de trabalho
	Crônicos - Mudanças nos padrões de precipitação e extrema variabilidade nos padrões climáticos - Aumento das temperaturas médias - Elevação do nível do mar	- Baixas e aposentadoria antecipada de ativos existentes - Aumento nos custos operacionais - Aumento nos custos de capital - Redução na receita devido a uma queda em vendas / produção - Aumento nos prêmios de seguro e possível redução na disponibilidade de seguro sobre ativos em locais de "alto risco"

Fonte: (Financial Stability Board, 2017)

A Força-Tarefa ainda propôs quatro recomendações vinculadas às áreas de governança, estratégia, gestão de risco e métricas e metas. Em artigo recente, Demaria & Rigot (2021) asseguram que as recomendações publicadas pelo TCFD (2017) contribuirão para qualificar as informações ambientais divulgadas pelas empresas, gerar mais confiabilidade e imprimir mais transparência. O passo seguinte, completam os

autores, é melhorar a sua implementação em larga escala, dando às empresas as ferramentas operacionais para usá-la.

Elementos metodológicos da pesquisa

Neste estudo foi realizado uma revisão sistemática da literatura (Tranfield et al., 2003) combinada com uma análise bibliométrica. Foi utilizada uma técnica de visualização de

semelhanças (Bartolacci et al., 2020; van Eck & Waltman, 2009), que permite uma análise da problemática, traçando um panorama sobre a sua produção científica, de forma que possa conhecer o estado da arte do tema e, com isso, visualizar possíveis oportunidades de pesquisa.

As bases de dados bibliográficos escolhidas para a revisão foram Scopus e Web of Science. Apesar de o Google Scholar ter uma abrangência maior de documentos, Scopus e Web of Science possuem um método

mais confiável e escalável de extrair os dados (Martín-Martín et al., 2018).

A escolha pela seleção de artigos em inglês se justifica por este ser o idioma de maior representatividade nas bases Web of Science e Scopus. Os documentos coletados nas bases foram unidos e tratados no software Bibliometrix (Aria & Cuccurullo, 2017), para exclusão dos duplicados, sendo a síntese do processo descrita no Tabela 2.

Tabela 2

Síntese do processo

Bases	Termos	Operadores Boleanos	Critério de Restrição
Web of Science Scopus	("Climate-related Financial Disclosures") OR ("Climate-related AND Financial AND Disclosures) OR ((disclos* OR releas* OR divulg* OR publiciz* OR publish*) AND ("climate-related" AND financ* AND risk*))	AND; OR	Excluídos artigos que não apresentem no contexto do abstract, a temática de informações financeiras sobre riscos climáticos.

Fonte: Elaboração própria (2022).

As buscas realizadas nas bases retornaram 140 documentos (71 na Web of Science e 69 na Scopus). Após a união das bases, 51 documentos duplicados foram excluídos, restringindo o conjunto a 89 documentos. Destes, 34 artigos foram excluídos após a aplicação do critério de exclusão (Tabela 2). Ao final, 55 artigos foram analisados.

Um acoplamento bibliográfico de documentos foi aplicado para análise de similaridade entre os artigos devido ao tema ser recente (Zupic & Čater, 2014). O software utilizado foi o VosViewer versão 1.6.17 (van Eck & Waltman, 2009). O primeiro artigo encontrado nas bases de dados é do ano de 2015 e a maior parte dos documentos foi publicado entre os anos de 2021 e 2022. O acoplamento foi realizado sem considerar o acúmulo de citações, para que os trabalhos mais novos fossem incluídos, e com tamanho mínimo de cluster de 5 documentos (Boyack &

Klavans, 2010).

Apresentação e discussão dos resultados

Resultados da análise descritiva

Os resultados apresentaram publicações de discussões iniciais somente no ano de 2015, embora não tenha sido aplicado o critério temporal ao levantamento realizado nas bases Web of Science e Scopus, para que as bases disponibilizassem a totalidade dos documentos, o que revela a novidade deste tema para academia. Tal fato justifica a diversidade de periódicos que publicam sobre o tema e a falta de concentração. O ano de maior ocorrência de publicações foi em 2022 (Figura 1), sinalizando que esta agenda é recente e demanda atenção da academia.

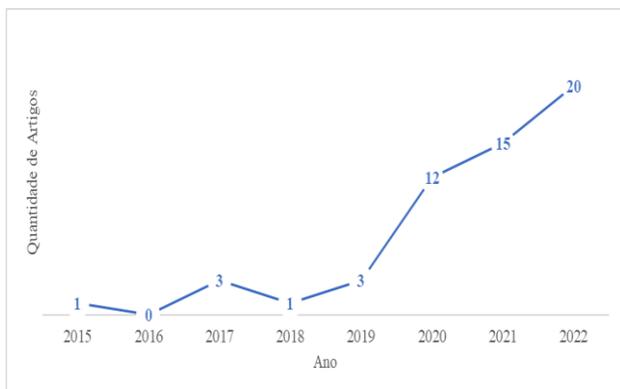


Figura 1 - Produção de artigos por ano 2015-2021.
Fonte: Elaboração própria (2022).

Os principais periódicos que publicam sobre o tema podem direcionar os pesquisadores nas discussões. Os dados da Figura 2 revelam os periódicos que estão publicando sobre o tema. Percebe-se que poucos periódicos (6) apresentam mais de um artigo publicado. O *Climate Policy* se destacou com seis ocorrências no período. Ao considerar o impacto do periódico medido pelo índice H, que quantifica a produção científica a partir das citações dos trabalhos (Hirsch, 2005), os periódicos de maior impacto no tema são: *Climatic Change*, *Journal of Cleaner Production* e *Business Strategy and the Environment*.

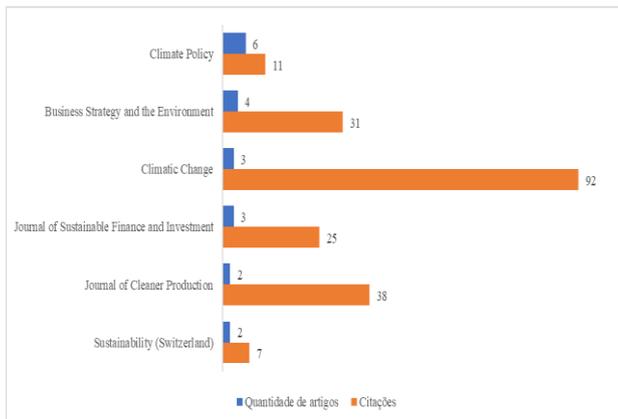


Figura 2 - Quantidade de artigos e citações dos principais periódicos.
Fonte: Elaboração própria (2022).

O autor que se destaca pelo maior número de títulos publicados foi Hugues Chenet, com três artigos na amostra. O autor é um pesquisador interdisciplinar de clima e sustentabilidade, ocupando um cargo de pesquisador associado honorário sênior na University College London (Inglaterra) e integra a maior rede de pesquisa no tema. Reconhece os riscos financeiros relacionados ao clima (CRFR) como um desafio emergente para os bancos centrais e os supervisores financeiros (Chenet et al., 2021).

A Figura 3 ilustra as redes de colaboração entre instituições. A rede formada pela University College London (Inglaterra), SOAS University of London (Inglaterra), University of Oxford (Inglaterra), German Development Institute (Alemanha), School of Environment and Society (Japão), Stockholm School of Economics (Suécia) e Global Climate Forum (GCF) apresenta-se como a maior rede, estando a primeira instituição como destaque. Dados revelam a liderança do mundo desenvolvido (Inglaterra, Alemanha, Suécia e Japão), particularmente de países localizados na Europa ocidental (Inglaterra, Alemanha, Suécia) e instituições que se destacam nos rankings globais. Reafirmando o que já foi destacado, entre os países a Inglaterra lidera com 16 publicações, seguidos da Itália (12) e da França (7). Alguns artigos derivam de investigações realizadas por grupos de pesquisa multinacionais.

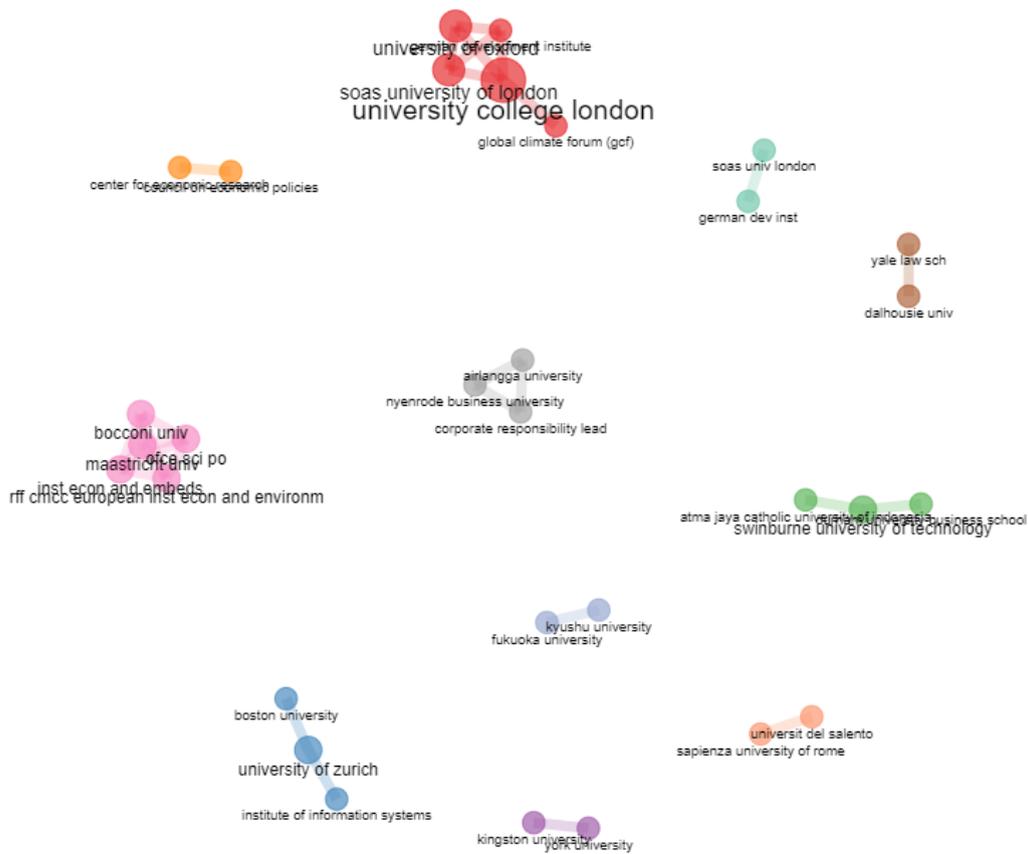


Figura 3 - Redes de colaboração entre instituições
 Fonte: Elaboração própria (2022).

Resultados do acoplamento bibliográfico

A figura 4 apresenta o acoplamento bibliográfico dos 55 artigos, resultando em 49 documentos com ligações em 5 clusters (VOSviewer). O tamanho dos círculos representa os trabalhos com o maior número de citações.

Os clusters, que serão discutidos na sequência, tratam dos seguintes temas:

alinhamento das orientações referentes a divulgação de informações financeiras relacionadas aos riscos climáticos (cluster 1 - vermelho); políticas e sistemas regulatórios com foco em investimentos de baixo carbono (cluster 2 - verde); riscos relacionados ao clima e o impacto nas organizações (cluster 3 - azul); a visão dos investidores sobre a influência das mudanças climáticas nos negócios (cluster 4 - Amarelo); crédito bancário e compromissos climáticos (cluster 5 - Roxo).

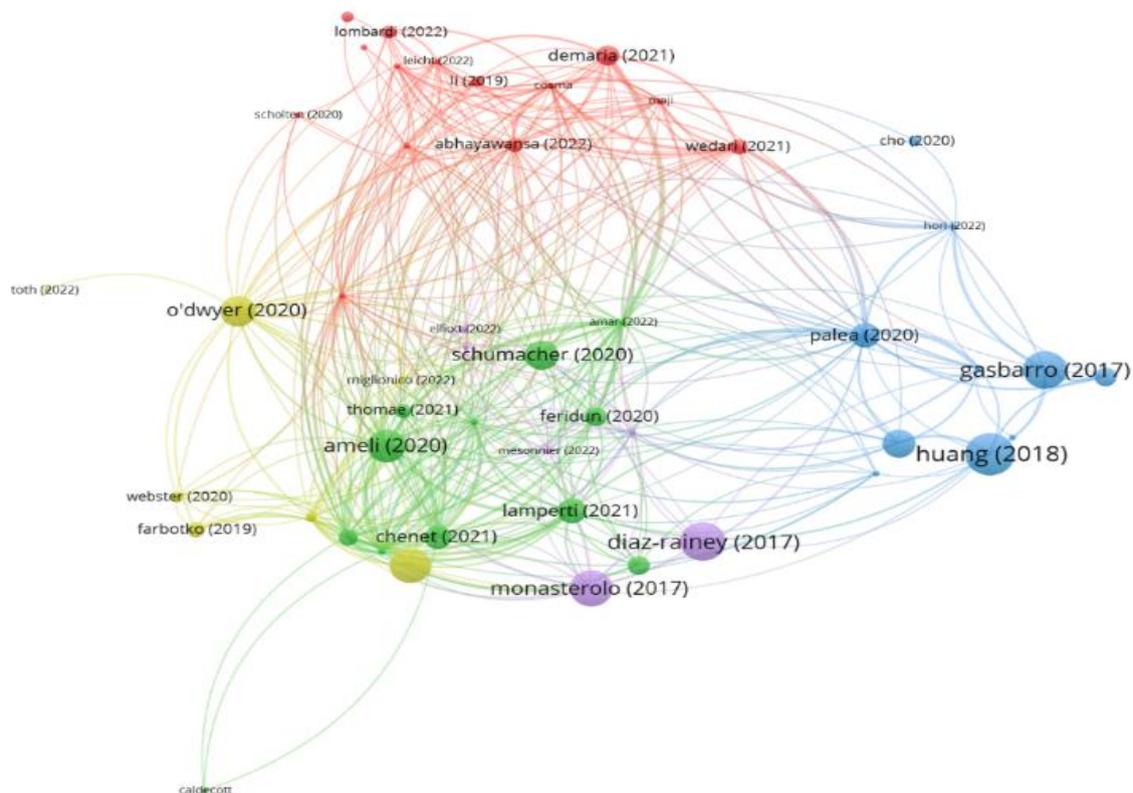


Figura 4 - Acoplamento bibliográfico por documentos
 Fonte: Elaboração própria (2022).

Alinhamento das orientações referentes a divulgação de informações financeiras relacionadas aos riscos climáticos (cluster 1 - vermelho)

Este cluster tem a maior quantidade de artigos acoplados, 14, onde os autores enfatizam a importância de trazer para as demonstrações financeiras, as informações qualitativas relacionadas ao risco climático. Scholten et al. (2020) compararam quatro empresas do setor de energia e descobriram que elas não contabilizam as possíveis alterações causadas pelas mudanças climáticas em seus ativos de produção. Proposições de novas metodologias para avaliar o alinhamento das práticas de divulgação das organizações com as

orientações da TCFD são discutidas (Demaria & Rigot, 2021; Leicht & Leicht, 2022; Santos & Rodrigues, 2021; Siew, 2020; Wedari et al., 2021). Por meio do Climate Compliance Index (CCI), desenvolvido e aplicado na França, foi constatado um aumento gradual nas divulgações, apesar de divergências entre setores e áreas de gestão (Demaria & Rigot, 2021). Bancos de Portugal, apesar de já incluírem informações financeiras relacionadas com o clima em suas divulgações, tem um longo caminho pela frente (Santos & Rodrigues, 2021). Outros bancos europeus analisados atingiram um nível intermediário de adequação, e a existência de comitês de responsabilidade social corporativa dedicados a questão da sustentabilidade é um diferencial em termos de divulgação (Cosma et al., 2022).

Entre grandes empresas italianas, várias informações necessárias aos relatórios de informações financeiras relacionadas ao clima, não estavam aparecendo (Lombardi et al., 2022). Na Alemanha, considerando que a divulgação das informações é obrigatória, resultados positivos foram identificados (período analisado 2018-2020), sendo que a relevância das informações relacionadas ao clima aumentou e pode aumentar ainda mais no futuro (Leicht & Leicht, 2022). Na Malásia, as empresas imobiliárias e de construção não conseguiram atingir um nível adequado de alinhamento com as orientações da TCFD e possuem divulgações financeiras relacionadas aos riscos climáticos muito ruins (Siew, 2020). Outros índices compararam a divulgação com o desempenho das empresas. Na Austrália foi identificada uma relação negativa entre a divulgação de informações financeiras relacionadas ao risco climático e o desempenho ambiental, ressaltando que os dados remetem aos anos de 2016 e 2017, período anterior a divulgação das orientações da TCFD (Wedari et al., 2021). No contexto indiano, ao contrário, foi encontrada uma relação positiva entre a divulgação de informações financeiras relacionadas ao risco climático e o desempenho financeiro em empresas do setor de energia (Maji & Kalita, 2022).

A adoção da prática de divulgação encontra dificuldades, devido à falta de um processo direto para análise de cenários sobre mudanças climáticas (Huiskamp et al., 2022). A garantia de confiabilidade dos relatórios não financeiros ainda é uma meta perseguida por pesquisadores, no que diz respeito a forma e o método de avaliação (Bychkova et al., 2021). A obrigatoriedade de divulgação de informações financeiras sobre os riscos relacionados ao clima, não necessariamente colherá os frutos que se deseja. Não há garantias de que as empresas agirão de forma

mais sustentável e há um risco de disseminação de ineficiências no sistema regulatório financeiro, além do que um foco exagerado na divulgação pode acarretar a não aplicação de outras ferramentas regulatórias mais inovadoras e eficazes (Stewart, 2020). A divulgação de informações financeiras relacionadas ao risco climático, se concentra em “riscos” de aumento da regulamentação ao invés de riscos físicos, com informações dispersas e sem uma análise de possíveis soluções para as consequências de longo prazo (Abhayawansa & Adams, 2022).

Uma proposição identificada neste cluster é: a padronização dos indicadores de monitoramento por meio da integração de metodologias organizadas por instituições internacionais reconhecidas, pode tornar o uso das informações divulgadas mais comparável.

Políticas e sistemas regulatórios com foco em investimentos de baixo carbono (cluster 2 - verde)

O segundo cluster é composto por 12 artigos, tratando de políticas e sistemas regulatórios com foco em investimentos de baixo carbono. Para os desafios relacionados aos riscos climático, a transparência, por si só, não é a resposta mais adequada (Ameli et al., 2020). Bancos centrais e outras instituições reguladoras precisam promover intervenções políticas que estimulem uma maior atração para investimentos sustentáveis. Uma forma eficaz de alinhamento com os resultados climáticos (ACO) é obrigar as instituições financeiras ao redor do mundo a cumprirem as metas de ACO e planos de transição (Caldecott, 2020). As expectativas regulatórias e de supervisão foram categorizadas em quatro áreas principais: maior atenção do conselho aos riscos climáticos e integração à estrutura interna de governança; incorporação dos riscos

climáticos às estratégias e estruturas de gerenciamento de risco; identificação de exposições materiais relacionadas ao clima e divulgação de métricas-chaves relevantes; e avaliação do impacto do capital de risco climático por meio da análise de cenários e testes de estresse (Feridun & Güngör, 2020). A divulgação, transparência, análise de cenários e testes de estresse tem um impacto limitado nos riscos financeiros relacionados ao clima, pois a descoberta de preços eficientes para os ativos não é possível (Chenet et al., 2021). Assim, tornam-se necessárias intervenções regulatórias mais fortes, considerando as perdas possivelmente catastróficas no longo prazo devido as mudanças climáticas. Aumentar a transparência e integrar a regulamentação obrigatória podem transformar o setor financeiro sustentável (D’Orazio, 2021; Schumacher et al., 2020). As iniciativas de divulgação devem ser consideradas como uma das várias medidas que apoiam a transição de baixo carbono, não a principal, pois elas não são uma plataforma central para realocar capital (Ameli et al., 2021). A falta de taxonomias padronizadas e internacionalmente acordadas de tecnologias verdes, poluentes e neutras, e requisitos de divulgação associados, estão atrasando a mudança (D’Orazio, 2021). A combinação do uso das políticas de ajuste de risco de carbono (divulgação de informações sobre a pegada de carbono), garantias públicas verdes (forma de flexibilização de crédito apoiado pelo governo) e requisitos de capital Green Basel II (alocação de pesos a diferentes tipos de ativos nos balanços dos bancos para levar em conta seu risco relativo) é condição suficiente para o caminho de crescimento sustentável (Lamperti et al., 2021). Maneiras adequadas e comparáveis para metrificar o risco climático são necessárias, visando garantir que as divulgações reflitam as premissas e incertezas anteriores às análises,

para que todos possam interpretá-las corretamente (Bingler & Colesanti Senni, 2022).

Uma proposição para este cluster é: a modernização da legislação financeira e comercial com foco em sustentabilidade e redução do aquecimento global, liderada por organismos internacionais podem acelerar a transição para mercados de baixo carbono.

Riscos relacionados ao clima e o impacto nas organizações (cluster 3 - azul)

Este cluster é composto por 10 artigos que discutem a influência dos riscos relacionados ao clima e o impacto nas organizações. A adaptação das empresas, frente as mudanças climáticas, passa pelo conhecimento e atinge o desempenho financeiro das organizações. Uma relação positiva foi identificada entre a absorção do conhecimento climático, a flexibilidade operacional relacionada ao clima e a integração climática estratégica, com o retorno sobre os ativos (ROA) (Stechemesser et al., 2015). Por outro lado, uma melhor pontuação em índices de sustentabilidade nem sempre significa que as empresas têm uma melhor qualidade (D’Amato et al., 2021). A continuidade das empresas está ameaçada, principalmente, pelas mudanças físicas relacionadas ao clima (Gasbarro et al., 2017). As chances de prejuízos ocasionados por eventos extremos (inundações, temporais, ondas de calor etc.) estão associados a fluxos de caixa e lucros mais voláteis e inferiores (Huang et al., 2018). Há evidências de que maiores emissões de carbono aumentam o custo da dívida das empresas e que as divulgações relacionadas ao clima atenuam esse custo (Kling et al., 2021; Palea & Drogo, 2020; Palea & Santhià, 2022). Isso acontece com a indústria automotiva, onde as emissões de carbono têm uma forte relação negativa com

o desempenho financeiro (Palea & Santhià, 2022), com menores retornos sobre vendas e ineficiência de capital. Arranjos institucionais adequados poderiam servir como um sistema de autorregulação para estimular as empresas a agir sobre as mudanças climáticas (Hori et al., 2022).

Neste cluster, verifica-se a seguinte proposição: o estímulo a formação de arranjos entre empresas e organizações sustentáveis pode melhorar o desempenho financeiro das empresas e acelerar um processo de autorregulação com ações mais efetivas sobre as mudanças climáticas.

A visão dos investidores sobre a influência das mudanças climáticas nos negócios (cluster 4 - Amarelo)

A visão dos investidores sobre a influência das mudanças climáticas nos negócios, é debatida no cluster 4, com 7 estudos acoplados. Os investidores, principalmente os institucionais, precisam ter seus pontos de vista analisados. Para eles, o investimento ético é um investimento lucrativo, e o risco climático só é um risco relevante se tiver um componente financeiro envolvido (Christophers, 2019). Investidores e acionistas avaliam os riscos em modelos de negócios para expressar suas opiniões no mercado. A divulgação de informações relacionadas ao risco climático ajuda a evitar choques de mercado como aqueles que precipitaram a crise financeira global entre os anos de 2007-2009 (Farbotko, 2019). Investidores no Reino Unido já estão exercendo seu poder de voto para influenciar as empresas em ações corporativas que estejam voltadas ao combate às mudanças climáticas (O'Dwyer & Unerman, 2020). Investidores ativistas podem aplicar recursos em empresas poluentes com o intuito de forçar mudanças na gestão da empresa em busca de um maior

alinhamento à acordos ambientais (Webster, 2020). Na Austrália um fundo de pensão foi processado por não cumprir a divulgação e deveres de due diligence relacionadas aos riscos climáticos (Colombo, 2022). Como punição, teve que pagar AD 57 bilhões de dólares australianos e corrigir os problemas relacionados a divulgação e due diligence, o que mostra a evolução e o poder dos investidores para a mudança de comportamento das empresas.

A proposição identificada para esse cluster é: as exigências dos investidores sobre as empresas gera maior engajamento em políticas de sustentabilidade e transparência, com impactos efetivos em ações de combate às mudanças climáticas.

Crédito bancário e compromissos climáticos (cluster 5 - Roxo)

Neste último cluster, 6 artigos foram acoplados, os quais investigam como as instituições bancárias têm trabalhado a concessão de crédito frente aos seus compromissos climáticos. O financiamento climático é um tópico importante a ser debatido na pesquisa em finanças. Poucos periódicos, no entanto, têm tratado sobre o assunto (Diaz-Rainey et al., 2017). Falta clareza sobre como a participação do mercado pode ser medida, considerando que diversos setores econômicos emitem gases de efeito estufa (GEE) (Monasterolo et al., 2017). As pequenas e médias empresas (PMEs) industriais francesas intensivas em carbono não tem tido dificuldades em obter empréstimos junto as instituições financeiras que possuem compromissos climáticos (Mesonnier, 2022), ao contrário de grandes corporações que são obrigadas a divulgar relatórios regulares com a pegada de carbono. Entre as 10 maiores instituições bancárias do mundo que financiam

a indústria de combustíveis fósseis, a maioria deles tem reconhecido seu papel na mitigação das mudanças climáticas (Elliott & Löfgren, 2022). No entanto, essas instituições precisam fazer mais do que compromissos voluntários, sendo necessárias divulgações obrigatórias do financiamento de combustíveis fósseis, com estabelecimento de indicadores específicos em relação a essas atividades. Cabe destacar que os formuladores de políticas devem considerar como o risco climático irá afetar a oferta de crédito e os custos de financiamento para as empresas, para que tomem as devidas providências com a antecedência necessária, mantendo um ambiente financeiro estável (Wu et al., 2022).

Neste último cluster verificou-se a seguinte proposição: a concessão de crédito com custos de transação inferiores para empresas com elevados índices de sustentabilidade, deve ser uma política obrigatória para todas as instituições financeiras do mundo.

Considerações finais e temas para pesquisas futuras

Ainda no período da publicação do relatório final do TCFD (2017), Monasterolo et al. (2017) reconheceram os avanços relativos às informações ambientais divulgadas pelas empresas, mas sustentaram que mesmo na presença de informações mais granulares e sistemáticas, a falta de indicadores concisos e comparáveis para medir as principais variáveis econômicas exigidas pelos participantes do mercado para a tomada de decisões, constitui uma lacuna informacional adicional que precisa ser corrigida. Com a divulgação de informações relacionadas ao risco climático, a expectativa é de que investidores migrem de ativos altamente poluentes (alto carbono) para ativos com maior consciência ambiental (baixo carbono). Entretanto, alguns autores (Ameli et

al., 2020; Stewart, 2020) advertem que apesar das conquistas relativas à transparência na divulgação dos dados das empresas possam ajudar, por si só, isso está muito longe de ser uma resposta adequada aos desafios de alinhamento das finanças climáticas institucionais.

Os textos de Dietz et al. (2016) e Monasterolo et al. (2017) evidenciam a influência das atividades industriais sobre as mudanças climáticas. Além disso, os autores relacionam a falta de transparência e a falta de informações sobre o risco climático como barreiras que impedem os investidores de precificar o risco de forma adequada, quando precisam produzir uma análise sustentável de seus investimentos. Trabalhos recentes destacam a necessidade de uma maior padronização de dados (Miglionico, 2022), divulgações (Tóth et al., 2022) e indicadores de monitoramento (Elliott & Löfgren, 2022), relacionados a sustentabilidade das organizações.

A Inglaterra se destaca como região que mais mobiliza pesquisas colaborativas, possivelmente por co-financiar alguns projetos, e foi o primeiro país do G20 a ultrapassar o que foi recomendado pela TCFD, tornando obrigatória a divulgação dos impactos das mudanças climáticas pelas grandes empresas até 2025 (Bradford, 2020). Além da Inglaterra, a Nova Zelândia também está tornando obrigatória a divulgação no país e deve ser seguida pelos EUA, com a nova política climática de Joe Biden (McGrath, 2021).

Embora os riscos climáticos sejam discutidos em diversos campos de conhecimento e existam legislações que impõem às empresas um comportamento mais cuidadoso em relação às suas atividades, os dados da pesquisa reuniram evidências de que a discussão sobre a publicação de relatórios financeiros sobre riscos climáticos apresenta

lacunas para investigações.

Por meio de uma análise crítica dos trabalhos, codificamos os estudos e identificamos as seguintes lacunas de pesquisa:

Indicadores: estudos que envolvam a formulação e obtenção de indicadores que possam melhor mensurar as informações relacionadas ao risco climático em relatórios financeiros.

Gestão de riscos: necessidade de estudos para gerenciamento de riscos, incluindo as ações de mitigação e o alinhamento de resultados climáticos.

Qualidade das informações: desenvolvimento de mecanismos que garantam a qualidade das informações prestadas aos

stakeholders, incluindo processos de auditoria específicos.

Ativismo dos investidores: estudos que evidenciam o impacto do ativismo dos investidores no processo de divulgação de informações financeiras relacionadas ao clima.

Regulamentação: estudos que abordem as leis e os normativos, tanto das instituições governamentais responsáveis pela regulação dos mercados financeiros, como das instituições contábeis, responsáveis pela estrutura dos relatórios corporativos.

A Tabela 3 reúne os artigos classificados conforme a categorização apresentada, onde se sugere os temas de pesquisa:

Tabela 3

Principais temas de pesquisa futura

Temas	Autores
Indicadores: indicadores concisos e comparáveis para medir as principais variáveis econômicas requeridas pelos participantes do mercado para tomar suas decisões; dados em nível de sistema, o que significa dados de todas as empresas listadas e, eventualmente, das grandes empresas privadas; geração de dados e recursos de análise necessários para medir e gerenciar adequadamente os riscos financeiros relacionados ao clima; desenvolvimento de indicadores globais que promovam a comparabilidade entre os bancos.	(Caldecott, 2020; Eccles et al., 2018; Monasterolo et al., 2017; Santos & Rodrigues, 2021)
Gestão de riscos: como o risco da mudança climática é concebido e gerenciado para permitir relatórios de acordo com as recomendações da TCFD; impacto das estratégias de portfólio, riscos físicos ou ativos não listados; como gerenciar altos requisitos de divulgação no contexto de riscos climáticos.	(O'Dwyer & Unerman, 2020; Thomä et al., 2021)
Qualidade das informações: como a verificação externa em relatórios de sustentabilidade é combinada com a verificação em relatórios TCFD? Ligação entre a qualidade das divulgações climáticas e o desempenho financeiro; qualidade das informações ambientais em termos de relevância, comparando a comunicação ambiental com as práticas de investimento das empresas.	(Demaria & Rigot, 2021; O'Dwyer & Unerman, 2020; Siew, 2020)
Ativismo dos investidores: análise das escolhas de investimento e interações dos investidores no sistema financeiro; envolvimento da comunidade de investidores imobiliários na tomada de decisões governamentais e regulatórias; entender as expectativas dos investidores sobre a velocidade e a forma dos padrões de descarbonização e como eles afetam as decisões de investimento.	(Ameli et al., 2020; Pike, 2020)
Regulamentação: Para os formuladores de políticas e instituições regulatórias, seria relevante acompanhar as ações ao longo do tempo e identificar os desafios de tomar medidas além da medição; Saber se a adoção e as melhorias relacionados aos relatórios de sustentabilidade acontecem voluntariamente ou por meio de regulamentação; Desenvolver ainda mais a estrutura de contabilidade ambiental complementando a estrutura com recomendações oferecidas no Relatório da TCFD; resposta regulatória financeira global à mudança climática e o desenvolvimento e implementação ideal de regimes corporativos de divulgação relacionados ao	(Chenet et al., 2021; Cho et al., 2020; Scholten et al., 2020; Stewart, 2020; Thomä et al., 2021)

clima (MCDRs); análises mais profundas das possíveis ferramentas e políticas que podem ser ativadas além dos bancos centrais, como em outras partes do governo (ministérios de finanças, política industrial e outras instituições financeiras públicas).

Fonte: Elaboração própria (2022).

O conteúdo dos artigos selecionados evidencia a existência de lacunas que necessitam de discussões urgentes, especialmente se considerarmos os impactos globais das mudanças climáticas. Empresas que construírem indicadores que comuniquem de forma transparente suas ações para controle e mitigação dos riscos climáticos estabelecerão uma comunicação mais clara com os stakeholders. Estratégias de comunicação podem ser elaboradas para atender a demanda de investidores ativistas, para dar segurança ao mercado e a reputação da empresa ao longo do tempo.

Conclusão

O objetivo da pesquisa consistiu em mapear a literatura sobre a divulgação de informações financeiras sobre os riscos relacionados ao clima, identificando os principais temas abordados, lacunas na pesquisa e tendências futuras. O estudo revelou que a disseminação do conhecimento sobre o tema é recente, mas revela importantes achados, como a falta de padronização dos indicadores e mecanismos robustos de acompanhamento de desempenho ambiental organizacional, destacando a importância de novos estudos. A transparência nas informações disponibilizadas também é um tema relevante no campo de discussão para o aperfeiçoamento dos métodos, assim como a falta de regulamentação para a obrigatoriedade de divulgações financeiras sobre os riscos climáticos. Apesar de o primeiro artigo ter sido publicado há 7 anos (2015), apenas a partir de 2020 passou a ganhar alguma evidência no

meio acadêmico, com um pico de 20 publicações em 2022. O pouco tempo de estudo pode explicar a dispersão na publicação, o pesquisador de maior destaque assina apenas três artigos sobre o tema. Isso revela a carência de pesquisas aprofundadas e aponta para oportunidades de criação de redes de pesquisa.

As instituições que estão liderando os estudos na temática se concentram na Europa, com ênfase à Inglaterra, formando uma rede ainda modesta que envolve as instituições University College London, SOAS University of London, University of Oxford, German Development Institute, School of Environment and Society, Stockholm School of Economics e Global Climate Forum (GCF). Outros países que têm estudado o tema realizaram pesquisas isoladas, sem muita participação em redes, como no caso da Itália e França.

Os periódicos que se destacam em quantidade de publicações são o *Climate Policy*, com 6 publicações, o *Business Strategy and the Environment* com 4 e o *Climatic Change* com 3. Apesar disso, 41 periódicos tiveram publicações, em uma amostra de 55, o que revela o quão disperso o tema está sendo trabalho.

A divisão em cluster por acoplamento bibliográfico de referências resultou em 5 temas pesquisados, com uma ênfase aos estudos relacionados ao alinhamento das organizações com as orientações da TCFD. Lacunas de pesquisa também foram evidenciadas, sendo divididas em cinco categorias – indicadores, gestão de riscos, qualidade das informações, ativismo dos investidores e regulamentação – que podem ser alteradas e complementadas em pesquisas

futuras.

As implicações deste trabalho podem auxiliar gestores e investidores ao analisar os relatórios financeiros relacionados aos riscos climáticos como um recurso da empresa, que pode ser raro e inimitável, pois a forma como a empresa conduz suas operações para mitigar os riscos climáticos e a forma como ela se comunica com os stakeholders podem agregar valor à sua imagem e reputação agregando valor aos seus ativos.

Esta revisão da literatura possui algumas limitações que devem ser consideradas ao analisar os resultados. A seleção de artigos se baseou apenas em duas bases de dados, Web of Science e Scopus, e o período de publicação foi limitado, o que pode não abranger adequadamente a evolução das discussões ao longo do tempo. Além disso, o processo de seleção dos artigos pode ter gerado viés, e a análise bibliométrica pode ter sido influenciada pelas palavras-chave utilizadas na pesquisa.

Apesar das limitações, este estudo fornece uma visão geral útil das tendências atuais e lacunas na literatura sobre o tema. Essa revisão pode servir como ponto de partida para futuras pesquisas, ampliando o conhecimento sobre a importância da divulgação de informações financeiras sobre os riscos relacionados ao clima.

Agradecimentos

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Código Financeiro 001.

Agradecemos também ao apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil (Processo Nº 147152/2021-6).

Referências

Abhayawansa, S., & Adams, C. (2022). Towards a conceptual framework for non-financial reporting inclusive of pandemic and climate risk reporting. *Meditari Accountancy Research*, 30(3), 710–738. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-11-2020-1097>

Ameli, N., Drummond, P., Bisaro, A., Grubb, M., & Chenet, H. (2020). Climate finance and disclosure for institutional investors: why transparency is not enough. *Climatic Change*, 160(4), 565–589. <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02542-2>

Ameli, N., Kothari, S., & Grubb, M. (2021). Misplaced expectations from climate disclosure initiatives. *Nature Climate Change*, 11(11), 917–924. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01174-8>

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/J.JOI.2017.08.007>

Bartolacci, F., Caputo, A., & Soverchia, M. (2020). Sustainability and financial performance of small and medium sized enterprises: A bibliometric and systematic literature review. *Business Strategy and the Environment*, 29(3), 1297–1309. <https://doi.org/10.1002/BSE.2434>

Battiston, S., Mandel, A., Monasterolo, I., Schütze, F., & Visentin, G. (2017). A climate stress-test of the financial system. *Nature Climate Change*, 7(4), 283–288. <https://doi.org/10.1038/nclimate3255>

Bingler, J. A., & Colesanti Senni, C. (2022). Taming the Green Swan: a criteria-based analysis to improve the understanding of climate-related financial risk assessment tools. *Climate Policy*, 22(3), 356–370. <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2032569>

Boyack, K. W., & Klavans, R. (2010). Co-citation analysis, bibliographic coupling, and direct citation: Which citation approach represents the

research front most accurately? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(12), 2389–2404. <https://doi.org/10.1002/ASI.21419>

Bradford, H. (2020). *U.K. takes lead on mandating climate change disclosure*. Pensions & Investments. <https://www.pionline.com/esg/uk-takes-lead-mandating-climate-change-disclosure>

Bychkova, S. M., Karelskaia, S. N., Abdalova, E. B., & Zhidkova, E. A. (2021). Social responsibility as the dominant driver of the evolution of reporting from financial to non-financial: theory and methodology. *Foods and Raw Materials*, 9(1), 135–145. <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2021-1-135-145>

Caldecott, B. (2020). Climate risk management (CRM) and how it relates to achieving alignment with climate outcomes (ACO). *Journal of Sustainable Finance and Investment*. <https://doi.org/10.1080/20430795.2020.1848142>

Carney, M. (2015). *Breaking the tragedy of the horizon—climate change and financial stability: Speech by Mark Carney*. <https://www.bis.org/review/r151009a.pdf>

Carvalho, J. L. R. de, Machado, M. N. da M., & Meirelles, A. de M. (2011). Mudanças climáticas e aquecimento global: implicações na gestão estratégica de empresas do setor siderúrgico de Minas Gerais. *Cadernos EBAPE.BR*, 9(2), 220–240. <https://doi.org/10.1590/s1679-39512011000200002>

Chenet, H., Ryan-Collins, J., & van Lerven, F. (2021). Finance, climate-change and radical uncertainty: Towards a precautionary approach to financial policy. *Ecological Economics*, 183. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.106957>

Cho, C. H., Bohr, K., Choi, T. J., Partridge, K., Shah, J. M., & Swierszcz, A. (2020). Advancing Sustainability Reporting in Canada: 2019 Report on

Progress. *Accounting Perspectives*, 19(3), 181–204. <https://doi.org/10.1111/1911-3838.12232>

Christophers, B. (2019). Environmental Beta or How Institutional Investors Think about Climate Change and Fossil Fuel Risk. *Annals of the American Association of Geographers*, 109(3), 754–774. <https://doi.org/10.1080/24694452.2018.1489213>

Colombo, E. (2022). From Bushfires to Misfires: Climate-related Financial Risk after McVeigh v. Retail Employees Superannuation Trust. *Transnational Environmental Law*, 11(1), 173–199. <https://doi.org/10.1017/S204710252100025X>

Cosma, S., Principale, S., & Venturelli, A. (2022). Sustainable governance and climate-change disclosure in European banking: the role of the corporate social responsibility committee. *Corporate Governance (Bingley)*. <https://doi.org/10.1108/CG-09-2021-0331>

D’Amato, V., D’Ecclesia, R., & Levantesi, S. (2021). Fundamental ratios as predictors of ESG scores: a machine learning approach. *DECISIONS IN ECONOMICS AND FINANCE*, 44(2), 1087–1110. <https://doi.org/10.1007/s10203-021-00364-5>

Demaria, S., & Rigot, S. (2021). Corporate environmental reporting: Are French firms compliant with the Task Force on Climate Financial Disclosures’ recommendations? *Business Strategy and the Environment*, 30(1), 721–738. <https://doi.org/10.1002/bse.2651>

Diaz-Rainey, I., Robertson, B., & Wilson, C. (2017). Stranded research? Leading finance journals are silent on climate change. *Climatic Change*, 143(1–2), 243–260. <https://doi.org/10.1007/s10584-017-1985-1>

Dietz, S., Bowen, A., Dixon, C., & Gradwell, P. (2016). Climate value at risk’ of global financial assets. *Nature Climate Change*, 6(7), 676–679. <https://doi.org/10.1038/nclimate2972>

- D’Orazio, P. (2021). Towards a post-pandemic policy framework to manage climate-related financial risks and resilience. *Climate Policy*, 21(10), 1368–1382. <https://doi.org/10.1080/14693062.2021.1975623>
- Eccles, R. G., Krzus, M. P., Eccles, R. G., & Krzus, M. P. (2018). Implementing the Task Force on Climate-related Financial Disclosures Recommendations: An Assessment of Corporate Readiness. *Schmalenbach Business Review*. <https://doi.org/10.1007/s41464-018-0060-4>
- Elliott, J., & Löfgren, Å. (2022). If money talks, what is the banking industry saying about climate change? *Climate Policy*, 22(6), 743–753. <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2036090>
- Farbotko, C. (2019). Global financial stability, rapid transition to a low-carbon economy and social justice: can climate-related financial risk disclosure do it all? *Australian Geographer*, 50(3), 273–278. <https://doi.org/10.1080/00049182.2018.1519874>
- Feridun, M., & Güngör, H. (2020). Climate-related prudential risks in the banking sector: A review of the emerging regulatory and supervisory practices. *Sustainability (Switzerland)*, 12(13). <https://doi.org/10.3390/su12135325>
- Financial Stability Board. (2017). *Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures - TCFD - Final Report*. <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/10/FINAL-2017-TCFD-Report-11052018.pdf>
- Gasbarro, F., Iraldo, F., & Daddi, T. (2017). The drivers of multinational enterprises’ climate change strategies: A quantitative study on climate-related risks and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 160, 8–26. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.018>
- Hirsch, J. E. (2005). *An index to quantify an individual’s scientific research output*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 102(46), 16569–16572. <https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102>
- Hori, S., Nogata, D., Hayabuchi, Y., & Kondo, K. (2022). Factors promoting business strategies, activities, and long-term commitment for climate change mitigation: a survey of Japanese enterprises. *Climate Policy*, 22(7), 834–850. <https://doi.org/10.1080/14693062.2021.2012120>
- Huang, H. H., Kerstein, J., & Wang, C. (2018). The impact of climate risk on firm performance and financing choices: An international comparison. *Journal of International Business Studies*, 49(5), 633–656. <https://doi.org/10.1057/s41267-017-0125-5>
- Huiskamp, U., ten Brinke, B., & Kramer, G. J. (2022). The climate resilience cycle: Using scenario analysis to inform climate-resilient business strategies. *Business Strategy and the Environment*, 31(4), 1763–1775. <https://doi.org/10.1002/bse.2982>
- Kling, G., Volz, U., Murinde, V., & Ayas, S. (2021). The impact of climate vulnerability on firms’ cost of capital and access to finance. *World Development*, 137. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105131>
- Lamperti, F., Bosetti, V., Roventini, A., Tavoni, M., & Treibich, T. (2021). Three green financial policies to address climate risks. *Journal of Financial Stability*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2021.100875>
- Leicht, J. B., & Leicht, M. (2022). Changes in the climate-related disclosure of German listed companies during the first years of the new reporting standard. *Future Business Journal*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s43093-022-00118-8>
- Lombardi, R., Schimperna, F., Paoloni, P., & Galeotti, M. (2022). The climate-related

information in the changing EU directive on non-financial reporting and disclosure: first evidence by Italian large companies. *Journal of Applied Accounting Research*, 23(1), 250–273. <https://doi.org/10.1108/JAAR-04-2021-0117>

Maji, S. G., & Kalita, N. (2022). Climate change financial disclosure and firm performance: empirical evidence from Indian energy sector based on TCFD recommendations. *Society and Business Review*. <https://doi.org/10.1108/SBR-10-2021-0208>

Martín-Martín, A., Orduna-Malea, E., Thelwall, M., & Delgado López-Cózar, E. (2018). Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. *Journal of Informetrics*, 12(4), 1160–1177. <https://doi.org/10.1016/J.JOI.2018.09.002>

McGrath, C. (2021). *UK and NZ lead way on mandatory climate risk disclosures*. Australian Institute of Company Directors (AICD). <https://aicd.companydirectors.com.au/membership/membership-update/uk-and-nz-lead-way-on-mandatory-climate-risk-disclosures>

Mesonnier, J. S. (2022). Banks' climate commitments and credit to carbon-intensive industries: new evidence for France. *Climate Policy*, 22(3), 389–400. <https://doi.org/10.1080/14693062.2021.2012121>

Miglionico, A. (2022). The Use of Technology in Corporate Management and Reporting of Climate-Related Risks. *European Business Organization Law Review*, 23(1), 125–141. <https://doi.org/10.1007/s40804-021-00233-z>

Monasterolo, I., Battiston, S., Janetos, A. C., & Zheng, Z. (2017). Vulnerable yet relevant: the two dimensions of climate-related financial disclosure. *Climatic Change*, 145(3–4), 495–507. <https://doi.org/10.1007/s10584-017-2095-9>

O'Dwyer, B., & Unerman, J. (2020). Shifting the

focus of sustainability accounting from impacts to risks and dependencies: researching the transformative potential of TCFD reporting. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, 33(5), 1113–1141. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-02-2020-4445>

Organização das Nações Unidas. (2015). *Acordo de Paris*, Organização das Nações Unidas, Genebra. <https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/ODS/undp-br-ods-ParisAgreement.pdf>

Palea, V., & Drogo, F. (2020). Carbon emissions and the cost of debt in the eurozone: The role of public policies, climate-related disclosure and corporate governance. *Business Strategy and the Environment*, 29(8), 2953–2972. <https://doi.org/10.1002/bse.2550>

Palea, V., & Santhià, C. (2022). The financial impact of carbon risk and mitigation strategies: Insights from the automotive industry. *Journal of Cleaner Production*, 344. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131001>

Pike, J. (2020). The future of sustainable real estate investments in a post-COVID-19 world. *Journal of European Real Estate Research*, 13(3), 455–460. <https://doi.org/10.1108/JERER-07-2020-0042>

Santos, A. L., & Rodrigues, L. L. (2021). Banks and climate-related information: The case of Portugal. *Sustainability (Switzerland)*, 13(21). <https://doi.org/10.3390/su132112215>

Scholten, R., Lambooy, T., Renes, R., & Bartels, W. (2020). The Impact of Climate Change in the Valuation of Production Assets via the IFRS Framework An Exploratory Qualitative Comparative Case Study Approach. *Accounting, Economics and Law: A Convivium*, 10(2), 1–33. <https://doi.org/10.1515/ael-2018-0032>

Schumacher, K., Chenet, H., & Volz, U. (2020). Sustainable finance in Japan. *Journal of Sustainable Finance and Investment*, 10(2), 213–

246.
<https://doi.org/10.1080/20430795.2020.1735219>

Siew, R. Y. J. (2020). *Climate-related financial disclosure and the property and construction sector*. Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Engineering Sustainability, 174(1), 3–8. <https://doi.org/10.1680/jensu.20.00021>

Stechemesser, K., Endrikat, J., Grasshoff, N., & Guenther, E. (2015). Insurance Companies' Responses to Climate Change: Adaptation, Dynamic Capabilities and Competitive Advantage. *Geneva Papers on Risk and Insurance: Issues and Practice*, 40(4), 557–584. <https://doi.org/10.1057/gpp.2015.1>

Stewart, B. D. (2020). Shining Some Sunlight on Mandatory Corporate Climate-Related Disclosure. *Mcgill International Journal Of Sustainable Development Law And Policy*, 17, 34–71.

Thomä, J., Murray, C., Jerosch-Herold, V., & Magdanz, J. (2021). Do you manage what you measure? Investor views on the question of climate actions with empirical results from the Swiss pension fund and insurance sector. *Journal of Sustainable Finance and Investment*, 11(1), 47–61. <https://doi.org/10.1080/20430795.2019.1673142>

Tóth, Á., Suta, A., & Szauter, F. (2022). Interrelation between the climate-related sustainability and the financial reporting disclosures of the European automotive industry. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 24(1), 437–445. <https://doi.org/10.1007/s10098-021-02108-w>

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14(3), 207–222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>

United Nations. (1992). United Nations Framework

Convention on Climate Change. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>

van Eck, N. J., & Waltman, L. (2009). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/S11192-009-0146-3>

Webster, E. (2020). Information disclosure and the transition to a low-carbon economy: Climate-related risk in the UK and France. *Journal of Environmental Law*, 32(2), 279–308. <https://doi.org/10.1093/jel/eqz034>

Wedari, L. K., Jubb, C., & Moradi-Motlagh, A. (2021). Corporate climate-related voluntary disclosures: Does potential greenwash exist among Australian high emitters reports? *Business Strategy and the Environment*, 30(8), 3721–3739. <https://doi.org/10.1002/bse.2836>

Wu, N., Xiao, W., Liu, W., & Zhang, Z. (2022). Corporate climate risk and stock market reaction to performance briefings in China. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19479-2>

Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>