

O CONTEXTO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA ACERCA DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UMA ANÁLISE ENTRE OS RISCOS E OPORTUNIDADES

THE CONTEXT OF BRAZILIAN INDUSTRY ABOUT CLIMATE CHANGE: AN ANALYSIS BETWEEN RISKS AND OPPORTUNITIES

DOI: [10.24979/ambiente.v17i3.1380](https://doi.org/10.24979/ambiente.v17i3.1380)

Ana Paula Perlin , Marcos Filho Lima Bastos , Andreza Rodrigues de Araújo ,
Miriam Karla Rocha, Clandia Maffini Gomes 

Resumo: A compreensão e gestão dos riscos associados às mudanças climáticas são fundamentais para orientar políticas de adaptação e mitigação, permitindo que empresas se preparem, reduzam os impactos negativos e capitalizem oportunidades. O presente estudo teve como objetivo analisar a relação entre as variáveis relacionadas ao risco e as oportunidades das mudanças climáticas no âmbito da gestão industrial. A pesquisa apresentou abordagem quantitativa, natureza descritiva e fonte de dados primários, por meio da realização de uma survey. A correlação de *Pearson* revelou uma ligação positiva entre os fatores de riscos e oportunidades na indústria brasileira em relação às mudanças climáticas, destacando a importância da reputação e regulamentação como impulsionadores das práticas de mitigação, enquanto evidencia a necessidade de estudos adicionais para desenvolver estratégias em um contexto de maturidade emergente. Ademais, destaca-se a conexão entre os riscos e oportunidades com o planejamento estratégico dos processos produtivos, a responsabilidade socioambiental e a transparência, por meio de relatórios de sustentabilidade, com ênfase para as oportunidades de crescimento e riscos significativos para as organizações.

Palavras-chave: Indústria brasileira, mudanças climáticas, riscos, oportunidades.

Abstract: Understanding and managing the risks associated with climate change are fundamental to guide adaptation and mitigation policies, allowing companies to prepare, reduce negative impacts and capitalize on opportunities. The present study aimed to analyze the relationship between variables related to the risk and opportunities of climate change within the scope of industrial management. The research presented a quantitative nature, descriptive approach, data source through a survey and, as a technique for data processing. Pearson's correlation revealed a positive link between risk factors and opportunities in Brazilian industry in relation to climate change, highlighting the importance of reputation and regulation as drivers of mitigation practices, while highlighting the need for additional studies to develop strategies in a context of emerging maturity. Furthermore, the connection between risks and opportunities with the strategic planning of production processes, socio-environmental responsibility and transparency stands out, through sustainability reports, with an emphasis on growth opportunities and significant risks for organizations.

Keywords: Brazilian industry, climate change, risks, opportunities.

1.1 Introdução

As alterações do clima, decorrentes do aumento das concentrações de gases de efeito estufa (GEEs), representam uma ameaça global e são o centro de discussões de países, organizações e da sociedade. Nessa perspectiva, como manter as atividades econômicas sem prejudicar o meio ambiente e ainda buscar ações de mitigação e adaptação às mudanças climáticas são desafios extremamente importantes e necessários para garantir a manutenção dos negócios e o bem-estar das gerações futuras (Mohammed *et al.*, 2024).

Ao analisar o contexto das mudanças climáticas, percebe-se que elas podem refletir tanto riscos quanto oportunidades para as organizações. Gasbarro *et al.* (2017) destaca sete áreas em que as mudanças climáticas podem impactar as organizações e que conforme o direcionamento organizacional pode se tornar um risco ou uma oportunidade, são elas: mudanças regulatórias, mudanças físicas, introdução de novos produtos e tecnologias, mudança na necessidade do cliente, reputação, impactos financeiros de mercado e eficiência operacional.

Dessa forma, a análise dos riscos decorrentes das mudanças climáticas desempenha um papel fundamental na formulação de políticas de adaptação e mitigação. É de suma importância para as empresas compreenderem esses riscos relacionados às mudanças climáticas, a fim de se prepararem, reduzirem os riscos e aproveitarem as oportunidades que possam surgir (Surminski *et al.*, 2018).

Ainda para Crecente *et al.* (2021), um maior comprometimento das organizações com políticas de gestão responsável nos âmbitos social, econômico e ambiental, traduz-se em setores produtivos mais eficientes, tanto na geração da produção quanto na gestão e utilização de seus resíduos.

Esse comprometimento tornou-se ainda mais necessário após a Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas de 2021 (COP26), onde foi discutido e determinado para o governo e empresas, principalmente indústrias, a redução pela metade de suas emissões de carbono até 2030. Um pouco antes disso, em 2017, *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD) forneceu diretrizes para que as empresas divulguem os riscos e oportunidades relacionados com as alterações climáticas, como forma de compreender essas ações e o impacto nas suas finanças, para construir e consolidar operações mais sustentáveis (Chen; Kuo; Chen, 2022).

Nesse contexto, apesar das amplas pesquisas internacionais alertando para o governo e empresas sobre os riscos das mudanças climáticas para os ecossistemas, ainda existem desafios para a implementação das estratégias globais de sustentabilidade, principalmente para as indústrias, que contribuem diretamente para as alterações climáticas, como por exemplo, a emissão dos gases com efeito de estufa (Zarte; Pechmann; Nunes, 2022). Para tanto, a análise dos riscos e oportunidades das mudanças climáticas é necessária para construir e apoiar ações voltadas para os processos de gestão sustentável nas organizações.

A partir disso, o presente estudo tem como intuito analisar a relação entre as variáveis relacionadas ao risco e as oportunidades das mudanças climáticas no âmbito da gestão industrial, espera-se assim, colaborar para a maximização das práticas organizacionais sustentáveis e contribuir para o avanço teórico das temáticas nas ciências sociais e humanas. A seguir será apresentado o aporte teórico deste estudo, na sequência destacam-se os principais aspectos metodológicos, a descrição e a análise dos resultados e, por último, as considerações finais.

1.2 Riscos E Oportunidades Relacionados Às Mudanças Climáticas

As ações antrópicas praticadas por organizações e sociedades mundiais provocaram severas mudanças climáticas, postas em questão como peça-chave da discussão sobre o aquecimento global. Dentre os setores com maior potencial de impacto ambiental negativo para o clima, destacam-se o setor de energia, a agropecuária, a siderurgia, a produção de cimentos e o setor de transportes (Linke, 2017).

Embora a urgência imposta pelos constantes escândalos ambientais ligados às questões climáticas, o tema ainda é bastante negligenciado. Para além da responsabilidade social e governamental, a responsabilidade organizacional também entra em pauta, em um momento de eventos climáticos extremos, tais como incêndios, aumento do nível dos mares, dentre outros problemas. Neste cenário, as organizações passam a conceber os riscos inerentes e as adaptações necessárias, em razão das mudanças climáticas, como um fator de peso para a tomada de decisão frente aos *stakeholders* (Brito, 2022).

Estudos demonstram que as mudanças climáticas podem ser vistas não somente como riscos, mas também como oportunidades de aprimoramento dos processos de gestão nas organizações. Riscos, por vezes, representam os potenciais efeitos, produtos da combinação das consequências de um determinado evento com as probabilidades associadas (Gasbarro; Iraldo; Daddi; 2017).

Desta forma, riscos podem ser categorizados como: i) riscos relacionados à regulamentação, que podem gerar impactos negativos expressivos no desenvolvimento dos negócios e na produtividade, segmentados em riscos de regulamentação de produtos e em regulamentação de processos; ii) riscos físicos, representando grandes desafios para as organizações, em especial, para os setores de agricultura, turismo e para atividades desenvolvidas em zonas costeiras; iii) riscos de produtos e inovação, uma vez que adotar um novo produto ou inovar um determinado processo pode também representar riscos para as empresas; iv) riscos relacionados às mudanças nas necessidades dos clientes, logo que existem evidências acerca da influência das mudanças climáticas sobre as demandas dos consumidores; v) riscos de reputação, com ênfase nos prejuízos para a imagem das organizações, enquanto fator intangível de valor corporativo, que podem ser ocasionados pela adoção de produtos e processos que gerem impactos negativos para o clima; vi) riscos financeiros, ao considerar que o desempenho sustentável afeta o valor e o retorno dos negócios; e vii) riscos

vinculados à eficiência operacional, uma vez que processos diversos podem ser afetados por consequências das mudanças climáticas. (Gasbarro; Iraldo; Daddi; 2017).

Complementarmente ao já exposto, um estudo realizado pelo CDP *Climate Change da Turquia*, em 2017, elencou alguns dos principais riscos para as organizações relacionados às mudanças climáticas, sendo estes: reputação; tributação, com consequente aumento dos custos operacionais; tributação e regulamentações no contexto internacional; e efeitos das chuvas extremas e das secas. Ainda, o estudo destaca maiores riscos relacionados ao aumento da demanda de bens e serviços, havendo também preocupações sobre as consequências das mudanças climáticas, que podem acarretar inclusive na redução ou até mesmo interrupção da produção em determinados cenários (Aktogan et. al., 2020).

De acordo com os achados do estudo supracitado, o aumento dos custos operacionais em todo o setor industrial é visto como o maior risco potencial de impacto das mudanças climáticas. No entanto, a probabilidade e a magnitude desse impacto variam de acordo com os subsetores da indústria. Já quando considerado as oportunidades, o aumento da demanda por produtos/serviços existentes é visto como a maior oportunidade potencial de impacto das mudanças climáticas para todos os setores industriais. Os autores ainda consideram uma análise dos riscos e oportunidades com particularidades para cada subsetor da indústria (Aktogan et. al., 2020).

Diante dessa evidente necessidade de adaptação das organizações, uma série de iniciativas no campo da gestão socioambiental vem sendo adotadas, visando a redução da emissão de gases que ocasionam o efeito estufa e desencadeiam as mudanças climáticas. O *CDP Climate Change* surgiu como uma forma de mensurar o desempenho das organizações no que tange à capacidade de adaptação sustentável, frente à preocupação com as mudanças climáticas (Moura; Makiya; Gavira, 2022).

As organizações, cientes dos riscos que os impactos de curto prazo na cadeia produtiva e de consumo ocasionados pelas mudanças climáticas podem gerar para a sobrevivência das empresas a longo prazo, passaram a considerar formas de responder à sociedade sobre suas atitudes em prol da defesa das questões climáticas, tais como a participação no *CDP Climate Change*. Neste contexto, é imperioso ressaltar que, no âmbito organizacional estratégico, as principais variáveis consideradas pelas empresas listadas no *CDP Climate Change* são as oportunidades, os riscos e a responsabilidade corporativa (Faria; Andrade; Gomes, 2018; Moura; Makiya; Gavira, 2022).

Além do *CDP Climate Change*, outros instrumentos estão sendo adotados pelas organizações como forma de resposta frente aos *stakeholders* sobre as questões pertinentes aos efeitos da mudança do clima. Dentre eles, a aquisição de títulos de investimento ambientalmente orientados, tais como os títulos verdes, que possuem orientação em prol da mitigação e adaptação aos efeitos das mudanças climáticas (Gomes; Araújo; Borsatto, 2022).

Em âmbito nacional, os potenciais impactos socioeconômicos previstos pelos efeitos das mudanças climáticas para a economia brasileira já são objeto de estudo. Resultados sugerem um risco maior de perdas para regiões do Brasil em que a economia for mais dependente do setor primário, considerando a proporção com os demais setores econômicos. A necessidade de estudos nacionais mais aprofundados acerca dos riscos inerentes dos danos que podem ser causados pelas mudanças climáticas torna-se ainda mais evidente ao considerar um país de grande extensão territorial e de economia emergente, afetando principalmente as regiões e famílias mais pobres (Santos; Oliveira; Ferreira Filho, 2022).

Seguindo no contexto nacional, um dos setores que sofrem os riscos desencadeados pelos efeitos das mudanças climáticas é o turismo. Trata-se de um setor que sofre os efeitos das mudanças climáticas, mas que também contribui para que ocorram, por meio da acentuação do uso de transportes e incentivo aos projetos de infraestrutura e expansão das cidades (Grimm, 2019).

Para este setor, tanto os riscos quanto as oportunidades aparecem em destaque. De um lado, a preocupação acerca dos impactos ambientais negativos, causados pelas mudanças climáticas. Por outro lado, a possibilidade de incentivo turístico às reservas ambientais, áreas rurais e, de forma geral, à interiorização da atividade turística, alcançando locais no interior do Brasil, visando incentivar uma economia pautada na baixa emissão de carbono e valorização da biodiversidade (Grimm, 2019).

O setor de exportações brasileiro também é afetado pelas mudanças climáticas, vez que questões como a temperatura e a chuva afetam a produção de alimentos e a criação de animais. Para este setor, os riscos são ainda mais evidentes e diretos, sendo ainda mais substanciais em zonas de agricultura localizadas em regiões tropicais do país, causando efeitos negativos a médio e longo prazo. Ainda, é importante ressaltar que, considerado a biodiversidade nacional, as regiões do país são afetadas de formas distintas. Por exemplo, em regiões como o Norte, Nordeste e Centro-Oeste, as mudanças climáticas revelam um potencial maior de acentuar as desigualdades sociais, afetando diretamente agricultores familiares e os consumidores de seus produtos e derivados. Ainda, havendo destaque dos efeitos das mudanças climáticas em razão da dispersão geográfica das organizações (Ai; Gao, 2023; Santos; Alves, 2020).

Para o setor de energia, a pauta das mudanças climáticas representa oportunidades de inovação, por meio da promoção e diversificação da matriz energética brasileira, com o incentivo por fontes de produção de energias renováveis. O momento se mostra adequado para tais transformações, uma vez que as mudanças climáticas estão em destaque nas discussões mundiais, onde estados e países discutem sobre possibilidades para redução da emissão de gases poluentes do efeito estufa. Apesar disso, mesmo com a adoção de fontes alternativas de energia, o consumo consciente se fará necessário para que os efeitos desejados sejam alcançados (Silveira, 2018).

1.3 Metodologia

A presente pesquisa se caracteriza como descritiva e de abordagem quantitativa, por meio de uma pesquisa *survey*. Os dados foram analisados a partir de técnicas estatísticas, com o intuito de encontrar números representativos e objetivos, dando ênfase para o interesse coletivo e, assim, definir suas características (Mussi, 2019).

A população da pesquisa é composta por empresas brasileiras do setor industrial participantes do *Carbon Disclosure Project (CDP)*. Para estas empresas foi encaminhado eletronicamente o questionário, contendo o instrumento de coleta desta pesquisa, assim retornaram 33 questionários respondidos de forma completa. Das 33 empresas industriais participantes desta pesquisa, 16 (dezesesseis) são da região sul, 10 (dez) da região sudeste, 4 (quatro) da região nordeste, 1 (uma) da região centro-oeste, 1 (uma) da região Norte e 1 (uma) do exterior. Para mensurar os riscos e oportunidades relacionados às mudanças climáticas, utilizou-se o estudo de Gasbarro *et al.* (2017). A seguir, na Tabela 1.1, encontram-se as variáveis analisadas.

Tabela 1.1: Variáveis da pesquisa

Nome da Variável	Descrição
V1 – Riscos	Asmudanças climáticas representam riscos físicos para a empresa.
V2 – Riscos	Asmudanças climáticas representam riscos de reputação e de imagem para a empresa.
V3 – Riscos	Asmudanças climáticas representam riscos de regulamentação para a empresa.
V4 – Oportunidades	Asmudanças climáticas representam oportunidades de ganhos em reputação para a empresa.
V5 – Oportunidades	Asmudanças climáticas representam oportunidades de regulamentação para a empresa.
V6 – Oportunidades	Asmudanças climáticas representam oportunidades de mudanças físicas para a empresa.
V7 – Oportunidades	Asmudanças climáticas representam oportunidades de mudanças no comportamento do consumidor para a empresa.
V8 – Oportunidades	Asmudanças climáticas representam oportunidades de incentivos financeiros para a empresa.
V9 – Oportunidades	Asmudanças climáticas representam oportunidades de eficiência operacional para a empresa.

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Para análise das variáveis, foi utilizada a função baseada no coeficiente de correlação de *Pearson* (Fisher, 2017). Adotando-se um nível de significância de 0,05, tal valor é bastante utilizado em pesquisas sociais, o que pode ser considerado como um fator legítimo (Field, 2009). As variáveis que apresentaram correlação significativa (ou seja, valor- $p < 0,05$), foram analisadas no sentido de relacionar esses valores encontrados com a literatura internacional e nacional acerca das mudanças climáticas, a fim de identificar fatores que justifiquem os achados da pesquisa, assim como novas abordagens entre as variáveis de risco e oportunidade.

O coeficiente de correlação de *Pearson* mede a “força” ou “grau” de relacionamento linear entre duas variáveis, no intervalo de -1 a 1. Neste estudo, para categorização das forças de correlação considerou-se o proposto por Schober; Boer; Schwarte (2018), em que valores positivos representam correlações positivas e os negativos correlações de força negativa. Os autores categorizam as forças de correlação como: 0 (nula), 0,10 – 0,39 (fraca), 0,40 – 0,69 (moderada), 0,70 – 0,89 (forte), 0,90 – 0,99 (muito forte) e 1,00 (perfeita).

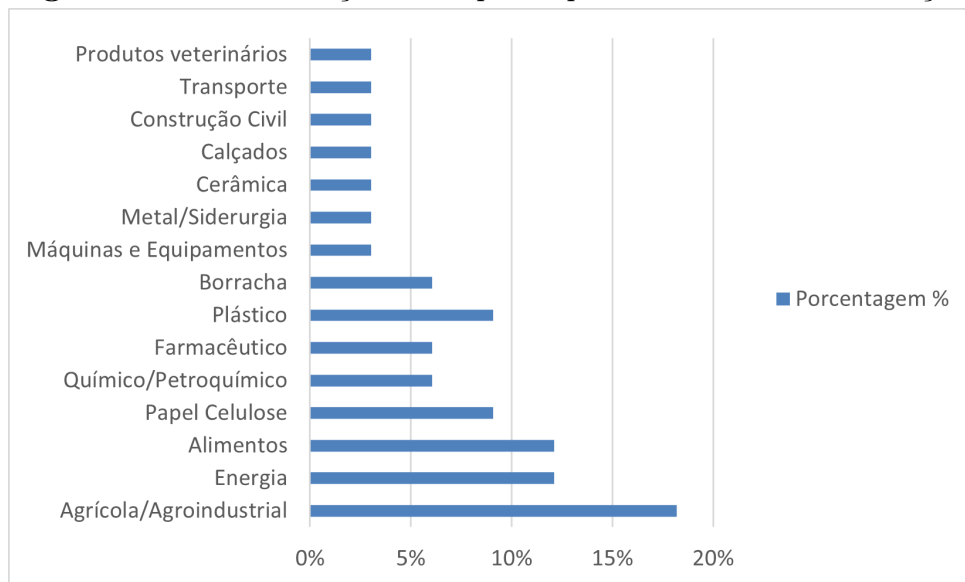
1.4 Resultados E Discussões

A presente seção apresentará os resultados encontrados a partir da análise de correlação entre as variáveis de risco e oportunidade. Para tanto, foi dividida em quatro subseções: i) perfil da empresa; ii) correlação de *Pearson*; iii) análise da correlação da percepção de riscos e oportunidades de regulamentação das iniciativas de mitigação das mudanças climáticas no contexto organizacional; e, iv) análise da correlação da percepção de riscos de reputação e imagem com as oportunidades de ganho em reputação.

1.4.1 Perfil da empresa

Para a caracterização das empresas da amostra, foram utilizadas 3 (três) variáveis: o setor de atuação, o porte da empresa e as certificações. Com relação ao setor de atuação, a Figura 1 mostra que as empresas estão divididas entre 15 (quinze) setores diferentes, com predominância em 4 (quatro) setores, que são, respectivamente: Agrícola/Agroindustrial (18%), Energia (12%), Alimentício (12%) e Papel e celulose (9%).

Figura 1.1: Caracterização da empresa quanto aos setores de atuação.



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

O agronegócio brasileiro atinge um percentual de 40% do PIB (Produto Interno Bruto) do país, se caracterizando como uma das principais atividades econômicas brasileiras atuais (Soares *et al.*, 2021). Assim, conforme pesquisas, em torno de 81,3% de emissão de GEE no Brasil é oriunda direta ou indiretamente do agronegócio. Dentre esses gases, está o dióxido de carbono, que em suma é produzido pelo setor de papel e celulose (Cornetta, 2013). Dessa forma, o agronegócio é um dos setores prioritários quando se fala em mitigação das mudanças climáticas no Brasil (Poyer, 2021).

No que tange ao setor de energia, a literatura acredita que o consumo de energia nas indústrias é ponto crucial para os modelos de mensuração da mitigação das mudanças

climáticas. No entanto, existem algumas barreiras para essa implementação da eficiência energética, como por exemplo os custos voltados ao investimento inicial e a falta de informação (Perlin *et al.*, 2023).

Por conseguinte, tem o setor alimentício, que diante o cenário global de aceleração na produtividade dos alimentos, a adaptação e o uso de novas tecnologias são essenciais para diminuir os efeitos causados pelas mudanças climáticas (Félix, 2020). Os fatores supracitados mostram a relevância desses setores em trazer para as suas cadeias produtivas ações que mitiguem as mudanças climáticas, não abstendo os demais setores dessas obrigações e conscientização sobre a temática. Na Tabela 2 são apresentados o percentual do número de empregados e a receita operacional bruta das empresas da amostra.

Tabela 1.2: Caracterização das empresas quanto ao porte.

Número de empregados	Frequência (%)
Até 19 empregados (microempresa)	3 (9%)
De 20 a 99 empregados (pequena empresa)	1 (3%)
De 100 a 499 empregados (média empresa)	6 (18%)
Acima de 499 empregados (grande empresa)	23 (70%)
Total	33 (100%)
Receita operacional bruta	Frequência (%)
Até R\$ 2,4 milhões (microempresa)	3 (9%)
Acima de R2,4milhesatR 16 milhões (pequena empresa)	2 (6%)
Acima de R16milhesatR 90 milhões (média empresa)	2 (6%)
Acima de R90milhesatR 300 milhões (média-grande empresa)	3 (9%)
Acima de 300 milhões (grande empresa)	23 (70%)
Total	33 (100%)

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

As variáveis dispostas na Tabela 1.2, foram usadas como métricas para a classificação do porte dessas empresas. Apoiado nesses dados, é possível identificar que 70% das empresas são de grande porte. O sucesso de uma empresa é avaliado não apenas pelos resultados financeiros, mas também pela sua capacidade de enfrentar questões ambientais e sociais. O tamanho da empresa é uma variável crucial nas análises de sustentabilidade, pois empresas maiores tendem a ter mais impacto e recursos, o que lhes permite implementar práticas sustentáveis com mais eficácia, refletindo positivamente tanto no desempenho financeiro quanto no sustentável (Broccardo; Truant; Dana, 2023).

Outra informação importante é se as empresas analisadas possuem ou não certificações, como é mostrado na Tabela 1.3.

A partir da Tabela 1.3, verifica-se que das 33 (trinta e três) empresas dessa amostra, 28 (vinte e oito) possuem uma ou mais certificações e as outras cinco (cinco) não possuem nenhuma certificação, sendo duas do setor de energia. Essa alta adesão pelas

Tabela 1.3: Caracterização das empresas quanto às certificações.

Certificações	Frequência (%)
Sim	28 (85%)
Não	5 (15%)
Total	33 (100%)

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

certificações é um resultado positivo e mostra como as empresas da amostra estão atentas ao mercado competitivo atual. Como reforçam Appolloni *et al.*, (2022) em seu estudo, de modo a indicar que a multidimensionalidade das organizações industriais deve incentivar as empresas a ir além da simples consideração do preço ao atender às necessidades dos clientes. É essencial que se comprometam a incluir fatores sociais e ambientais em seus produtos, como certificações de sustentabilidade, o que configura uma inovação estratégica. Esse cenário apresenta um desafio complexo, exigindo transformações amplas em áreas como empreendedorismo, gestão e políticas industriais, com o reconhecimento apoiado em certificações de sustentabilidade baseadas em diferentes classes de desempenho.

Apesar desses dados, o setor de energia é considerado de alto impacto e necessita de mais pressões voltadas à regulamentação e ações voltadas à sustentabilidade (Chodnicka-Jaworska, 2021). Contudo, estudos sobre os investimentos no setor elétrico global acerca de contribuir para a mitigação das mudanças climáticas mostraram que a incerteza política e a aversão ao risco tendem a atrasar os investimentos nessa área (Yang *et al.*, 2023).

1.4.2 Correlação de *Pearson* – Variáveis de riscos e oportunidades

Para a análise estatística, foi utilizada a função *corrcoef (dataset)* do *software MATLAB R2017a* para medir a associação estatística entre as variáveis. Na Tabela 1.4, se um elemento fora da diagonal do valor-p for menor que o nível de significância (0,05), a correlação correspondente é considerada significativa.

Tabela 1.4: Correlação entre as variáveis de risco e oportunidade

	V4 - Oportunidades	V5 - Oportunidades	V6 - Oportunidades	V7 - Oportunidades	V8 - Oportunidades	V9 - Oportunidades
V1 - Riscos	0,36	0,26	0,24	0,29	0,39	0,21
V2 - Riscos	0,37	0,05	0,35	0,34	0,22	0,44
V3 - Riscos	0,34	0,49	0,41	0,51	0,41	0,20

Nota: Áreas sombreadas representam correlações significativas com valor $p < 0,05$

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

De acordo com os dados, os valores que apresentaram significância a partir do valor p , são correlações positivas, o que implica afirmar, que são diretamente proporcionais, ou seja, se uma variável cresce, a outra variável cresce também. Nesse sentido, a variável as mudanças climáticas representam riscos físicos para a empresa (V1) que demonstra a possibilidade de ocorrência de eventos climáticos para uma empresa, como por exemplo, furacões, tempestades, secas, que impactam a demanda e a oferta de mercado, apresentou correlação fraca com duas oportunidades, as mudanças climáticas representam oportuni-

dades de ganhos em reputação para a empresa (V4) e as mudanças climáticas representam oportunidades de incentivos financeiros para a empresa (V8). Desse modo, essa correlação entre as variáveis supracitadas, tem sentido quando é analisado o contexto macro para o micro.

Tendo em vista, que o macro pode ser observado, quando os eventos climáticos ocorrem e impactam negativamente a economia de países subdesenvolvidos, sendo necessário ajuda financeira externa (Ciullo *et al.*, 2023), o micro é exatamente as várias partes atingidas desses países, como as empresas, que geralmente se auto financiam, através do próprio recurso, de investidores ou até mesmo de parcerias com o governo. Nesse sentido, quando existe o risco da ocorrência desses eventos, as empresas tendem a aumentar as suas estratégias para a criação de uma reserva financeira, como também a adotar boas práticas sustentáveis que minimizem a ocorrência desses eventos, como é o caso das empresas dessa amostra, o que de fato impacta de forma positiva na reputação da empresa.

Essas estratégias para a mitigação das mudanças climáticas, geradas através dos riscos e que viram oportunidades para as empresas, são pontes para inúmeros benefícios, como uma boa reputação diante da sociedade e do mercado industrial, construindo barreiras quanto à fatores negativos voltados ao desempenho ambiental (Aktogan *et al.*, 2020).

Com relação aos resultados significantes da variável as mudanças climáticas representam riscos de reputação e de imagem para a empresa (V2), é possível perceber que quanto maior o risco de reputação da empresa, maior é a oportunidade da empresa reverter essa situação a favor da sua reputação. Assim, isso provocará mudanças em toda estrutura física da empresa, já que terão que ser formuladas novas estratégias voltadas para melhorar o processo produtivo e torná-lo mais sustentável, considerando que a amostra é composta por empresas industriais e precisam estar sempre atentas às essas questões. Principalmente, pelo fato da crescente gama de consumidores mais conscientes e atentos aos processos de produção que os produtos e serviços são submetidos. O que implica considerar que as práticas sustentáveis são uma importante fonte de demanda, o que as torna diretamente ligadas à reputação de uma empresa (Gupta; Khanna, 2024).

Diante esse resultado, ao analisar os relatórios de sustentabilidade das empresas da amostra, é possível verificar processos sustentáveis em suas produções, as mais citadas são práticas como: economia circular, seleção de fornecedores, coleta seletiva, redução e a destinação adequada dos resíduos sólidos gerados, como a reciclagem e o coprocessamento, dentre outras. Esses resultados mostram-se coerentes com as correlações encontradas, pois percebe-se que existe de fato uma preocupação dessas empresas quanto aos seus processos produtivos e principalmente o que isso pode impactar na sua reputação.

As últimas correlações da amostra são identificadas, em virtude da variável relacionada ao risco: as mudanças climáticas representam riscos de regulamentação para a empresa (V3) e as variáveis de oportunidades: as mudanças climáticas representam oportunidades de regulamentação para a empresa (V5), as mudanças climáticas representam oportunidades de mudanças físicas para a empresa (V6), as mudanças climáticas representam

oportunidades de mudanças no comportamento do consumidor para a empresa (V7) e as mudanças climáticas representam oportunidades de incentivos financeiros para a empresa (V8), todas essas correlações classificam-se como moderadas. Esse risco, remete-se especificamente a regulamentação da empresa, que, por conseguinte, atinge na mesma proporção, várias oportunidades, inclusive as de regulamentação, que no contexto, influenciam mudanças físicas na empresa e maior percepção do cliente, o que vai gerar possíveis incentivos financeiros para a empresa.

É importante salientar que estudos anteriores com empresas brasileiras que participaram do CDP, no período entre 2016 e 2018, trouxeram evidências quanto à conscientização da exposição ao risco climático por parte das empresas, afirmando que o nível de maturidade ainda é relativamente baixo. Além disso, a pesquisa ainda identificou que as empresas brasileiras estão mais expostas ao risco físico, seguido do regulatório e de reputação (Kouloukoui, 2021).

Ressalta-se que essas correlações com reputação, imagem e regulamentação da empresa, corroboram com vários outros estudos que abordam esses fatores como as razões por trás das empresas adotarem práticas para a mitigação das mudanças climáticas, principalmente as empresas industriais de países emergentes (Panjaitan *et al.*, 2023).

As etapas subsequentes desta análise, fazem o resgate teórico acerca das relações constatadas entre riscos e oportunidades de regulamentação das iniciativas de mitigação das mudanças climáticas e entre riscos e oportunidades de reputação e imagem neste mesmo sentido, visando subsidiar e confirmar as constatações obtidas por meio dos dados quantitativos apresentados nesta subseção.

1.4.3 Análise da correlação da percepção de riscos e oportunidades de regulamentação

A correlação entre a percepção de riscos e oportunidades de regulamentação corrobora com estudos anteriores acerca do tema. Os riscos relacionados à falta de regulamentação sobre as mudanças climáticas nas organizações são, constantemente, relacionados às oportunidades no ambiente regulatório nacional. Revelando, desta forma, para além dos riscos da não regulamentação, um certo destaque para os benefícios da adoção da regulamentação de processos orientados na mitigação dos efeitos causadores das mudanças climáticas (Câmara, 2021).

No contexto dos novos mercados, as organizações passam a conceber demandas emergentes, que surgem pautadas em exigências de produtos e serviços que considerem a preservação ambiental e a consequente contribuição para mitigação das questões climáticas como uma oportunidade de negócios, fazendo uso da regulamentação como um meio de demonstrar este compromisso e superar o *greenwashing* (Câmara, 2021).

Em âmbito internacional, os debates acerca dos efeitos da regulamentação dos processos produtivos, sejam estes concebidos enquanto riscos ou oportunidades para os negócios,

é pauta de estudos recentes. Tais como a *National Research Strategy BioEconomy 2030*, realizada na Alemanha, que trata sobre a adoção de uma economia de base biológica, pautada na reestruturação de processos, para que estes possam alinhar as atividades econômicas com as questões ambientais e climáticas (Castilho, 2020).

A literatura também aborda estudos sobre os riscos de litigância, em razão da ausência ou deficiência de regulamentações relacionadas ao combate de condutas que possam agravar as questões climáticas. Isso revela o potencial e, conseqüentes, oportunidades de contribuir com o incentivo à adaptação dos processos produtivos às necessidades ambientais e climáticas. Desta forma, demonstra-se que os riscos de litigância possuem potencial de impulsionar as grandes indústrias a adotarem posturas mais responsáveis acerca do controle dos impactos ambientais negativos, no que tange o aquecimento global antropogênico e as mudanças do clima (Carvalho; Barbosa, 2019).

Desta forma, é possível identificar que os riscos e oportunidades de regulamentação das iniciativas orientadas para as questões climáticas emergem em contexto similar, onde organizações podem lidar e conceber as novas exigências como riscos para a continuidade dos negócios, bem como oportunidades de inovação e alcance de novos mercados.

1.4.4 Análise da correlação da percepção de riscos de reputação e imagem com as oportunidades de ganho em reputação

Na atual economia global em rápida evolução, é comum notícias sobre escândalos ambientais e efeitos catastróficos das mudanças climáticas, causadas, em expressiva parte, pela condução desenfreada e irresponsável dos processos produtivos. Nesse contexto, as iniciativas orientadas pela pauta das mudanças climáticas passam a ser concebidas como peça-chave do planejamento estratégico organizacional. Esses processos desenfreados causam vários riscos, que afetam principalmente a imagem das empresas e a condução dos negócios. Mas, também, a partir desses riscos, surgem as oportunidades de geração de receitas, melhoria da reputação organizacional e um maior alcance e impacto socioambiental das iniciativas adotadas em prol da mitigação dos efeitos climáticos (Motta *et al.*, 2023).

Estudos recentes apontam a adoção de práticas orientadas para a mitigação dos efeitos do produto das mudanças climáticas como um fator que possui potencial de trazer visibilidade e melhorar a reputação organizacional. Ainda, outras pesquisas revelam que a divulgação de informações sobre os riscos climáticos possui potencial de afetar, positivamente ou negativamente, a imagem das organizações, o que representa, portanto, tanto riscos quanto oportunidades para a reputação das empresas (Rossoni; Rossoni, 2023; Perlin *et al.*, 2022).

Diante essas discussões, é notório a sensibilidade entre a relação de riscos e oportunidades de reputação, no que tange às mudanças climáticas, uma vez que escândalos ambientais recentes evidenciaram o potencial de prejuízos que podem ser gerados para a imagem das organizações. No contexto brasileiro, pode-se citar o caso da Samarco Mine-

ração S.A.¹, que possuía anterior ao desastre reputação positiva nas questões climáticas, em parte por divulgar relatórios de sustentabilidade e, após o crime ambiental cometido, passou a ter uma imagem negativa, que ocasionaram em expressivos prejuízos e aumento do nível de demissões no exercício do fato e em exercícios subsequentes (Alves; Carneiro; Paiva, 2020).

Por fim, o resgate teórico evidencia a possibilidade da relação entre riscos e oportunidades estar diretamente ligada às ações de planejamento estratégico dos processos produtivos, a responsabilidade socioambiental e a transparência dessas informações, que são por meio da divulgação de relatórios de sustentabilidade. O que resulta, em oportunidades de crescimento, bem como riscos de grandes prejuízos para as organizações.

1.5 Considerações Finais

O presente estudo teve como tema os riscos e oportunidades gerados a partir das mudanças climáticas e a sua relação com a indústria nacional. Tendo como objetivo analisar essa relação, os resultados foram divididos em seções. A primeira trouxe o perfil das indústrias da amostra, identificando que a maioria das empresas são de grande porte e possuem algum tipo de certificação ambiental, um fator positivo, tendo em vista a importância das práticas sustentáveis inseridas nos processos organizacionais, principalmente os voltados para a produção de produtos e serviços.

As mudanças climáticas atuam de forma diferente quando se trata de setores e regiões (Dinku et. al., 2022). Então, para finalizar o perfil dessas empresas, foi verificado a predominância de 4 (quatro) setores, que são respectivamente: Agrícola/Agroindustrial (18%), Energia (12%), Alimentício (12%) e Papel e celulose (9%). Em suma, existem na verdade dois grandes setores que possuem uma relação maior com as mudanças climáticas e são pautas de vários estudos nacionais e internacionais. Em destaque, aparece o setor agrícola, que sofre constantes impactos devido à escassez de água, gerados pela seca e o aumento de temperatura (Penserini *et al.*, 2024). Em seguida, está o setor de energia que corrobora significativamente para as mudanças climáticas, já que assume em torno de 38% das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) a nível mundial (IEA, 2023).

Na seção de dados quantitativos, através da correlação de *Pearson*, foi possível identificar uma correlação positiva entre as variáveis de riscos e oportunidades. Com esses dados, foi possível traçar dois cenários da indústria brasileira com relação aos riscos e oportunidades oriundos das mudanças climáticas. O primeiro é que os fatores como reputação, imagem e regulamentação da empresa estão por trás das razões das empresas adotarem práticas para a mitigação das mudanças climáticas. Segundo, o nível de maturidade das indústrias brasileiras ainda é emergente e carece de mais estudos acerca da sua

1 Segundo o Ministério Público Federal, no dia 5 de novembro de 2015, ocorreu o rompimento da barragem de Fundão, operada pela Samarco Mineração S.A., uma empresa controlada pela BHP Billiton Brasil Ltda. e pela Vale S.A. Esse incidente resultou em um dos maiores desastres ambientais, sociais e econômicos na história do Brasil, causando impactos significativos e duradouros para o meio ambiente e as comunidades locais (Brasil, 2015).

atuação e quanto à criação de estratégias a partir da relação dos riscos e oportunidades das mitigações climáticas.

Nas últimas seções, é realizado o resgate teórico das relações entre riscos e oportunidades de regulamentação das iniciativas de mitigação das mudanças climáticas, assim como, entre riscos e oportunidades de reputação e imagem. Enquanto contribuições dos resultados, é possível ressaltar o destaque para as relações entre riscos e oportunidades apresentadas e o enfoque nas múltiplas influências e possibilidades de atuação das empresas, ao conceberem as oportunidades de negócios relacionadas às práticas de mitigação dos efeitos das mudanças do clima.

Como lacuna de pesquisa, tem-se o fato de grande parte das indústrias estarem localizada na macrorregião sul do país, de forma que uma distribuição mais simétrica entre as macrorregiões poderia contribuir com melhorias para o estudo. Essa lacuna resulta em sugestões para pesquisas futuras, diante a necessidade de estudos que evidenciem as diferentes percepções de riscos e oportunidades, no que tange às mudanças climáticas e o meio corporativo, entre as regiões do Brasil. Ademais, o presente estudo contribui para o avanço teórico da temática sobre riscos e oportunidades acerca das mudanças climáticas dentro do contexto industrial brasileiro, bem como colabora para a maximização das práticas organizacionais sustentáveis, com ênfase na mitigação climática.

1.6 Referências

- AI, L. GAO, L. S. Risco de mudança climática no nível da empresa: evidência de desastres climáticos. *Global Finance Journal*, v. 55, p. 1-17, 2023.
- AKTOGAN, S. *et al.* Climate change related risks and opportunities: evidences from turkish firms. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, v. 21, n. 1, p. 116–125, 2020.
- APPOLLONI, A. *et al.* Green recovery in the mature manufacturing industry: The role of the green-circular premium and sustainability certification in innovative efforts. *Ecological Economics*, v. 193, p. 107311, 2022.
- BRASIL. Ministério Público Federal. Caso Samarco. Brasília, 2015.
- BRITO, R. P. The multilevel path to climate change adaptation. *Journal of Business Management*, v. 62, n. 6, p. 1-20, 2022.
- BROCCARDO, L; TRUANT, E; DANA, L-P. The interlink between digitalization, sustainability, and performance: An Italian context. *Journal of Business Research*, v. 158, p. 113621, 2023.
- CÂMARA, L. M. A. Uma base para os pilares ESG: indicadores e regulamentação com ferramentas para superar o greenwashing. *Controle Externo: Revista do Tribunal de Contas do Estado de Goiás*, Belo Horizonte, v. 3, n. 6, p. 99-113, 2021.

- CARVALHO, D. W. BARBOSA, K. S. Litigância climática como estratégia jurisdicional ao aquecimento global antropogênico e mudanças climáticas. *Revista de Direito Internacional*, Brasília, v. 16, n. 2, p. 54-72, 2019.
- CASTILHO, V. R. A regulamentação da bioeconomia pela legislação brasileira. *Dom Helder Revista de Direito*, v. 3, n. 6, p. 27-47, 2020.
- CHEN, H; KUO, T; CHEN, J. Impacts on the ESG and financial performances of companies in the manufacturing industry based on the climate change related risks. *Journal of Cleaner Production*, v. 380, p. 134951, 2022.
- CIULLO, A. *et al.* Increasing countries' financial resilience through global catastrophe risk pooling. *Nature Communications*, v. 14, n. 1, p. 922, 2023.
- CORNETTA, A. Entre o clima e a terra: o atual regime político das mudanças climáticas globais e a agroindústria de papel e celulose no Brasil. Buenos Aires: CLACSO, 2013.
- CRECENTE, F.; SARABIA, M.; VAL del, M. T. Climate change policy and entrepreneurial opportunities. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 163, 2021.
- DINKU, T. *et al.* The climate data tool: enhancing climate services across Africa. *Frontiers in Climate*, v. 3, p. 185, 2022.
- FARIA, J. A. ANDRADE, J. C. S. GOMES, S. M. S. Fatores determinantes da evidenciação das mudanças climáticas nas empresas brasileiras participantes do Carbon Disclosure Project (CDP). *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS*, v. 7, n. 1, p. 162-184, 2018.
- FÉLIX, A. D. S. *et al.* Análise exploratória dos impactos das mudanças climáticas na produção vegetal no Brasil. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 13, n. 1, p. 397-409, 2020.
- FIELD, A. Descobrimo a estatística usando o SPSS [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FISHER, R. A. *Statistical Methods For Research Workers*. Gyan Books, 2017.
- GASBARRO, F.; IRALDO, F.; DADDI, T. The drivers of multinational enterprises' climate change strategies: A quantitative study on climate-related risks and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, v.160, p.8-26, 2017.
- GOMES, T. G. ARAUJO, A. A. BORSATTO, J. M. L. S. Títulos verdes e desempenho: Uma análise das empresas brasileiras de capital aberto. *Revista de Ciências da Administração*, v. 24, n. 62, p. 140-151, 2022.
- GRIMM, I. J. Impactos das mudanças climáticas no sistema turístico: o caso brasileiro. *Caderno Virtual de Turismo*, v. 19, n. 1, p. 1-15, 2019.
- GUPTA, A; KHANNA, A. A holistic approach to sustainable manufacturing: Rework, green technology, and carbon policies. *Expert Systems with Applications*, v. 244, p. 122943, 2024.

- IEA, Emissões de CO₂ em 2022 – análise – IEA, 2023. Disponível em: <<https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022>> Acesso em 08 de mar de 2024.
- KOULOUKOUI, D. Modelagem de fatores que influenciam a implementação de estratégias às mudanças climáticas: uma abordagem empresarial internacional. Tese de doutorado... Universidade Federal da Bahia - UFBA, 2021.
- LINKE, P. P. Controle de emissões de CO₂ na siderurgia: Estratégias empresariais da ArcelorMittal Tubarão. Revista Monografias Ambientais - REMOA, v. 16, n. 2, p. 52-67, 2017.
- MOHAMMED, I. *et al.* Basalt mineral surface charge and the effect of mineralization on its colloidal stability: Implications of subsurface CO₂ storage. Fuel, v. 356, p. 129569, 2024.
- MOURA, E. F. MAKIYA, I. K. GAVIRA, M. O. Estratégias de negócio para mudanças climáticas de empresas de gestão de recursos hídricos integrantes do Carbon Disclosure Project. Revista Íbero-Americana de Estratégia, v. 21, n. 1, p. 1-33, 2022.
- MOTTA, E. M. P. L. *et al.* Proposta de instrumento financeiro para o combate às mudanças climáticas. ENSUS 2023 – XI Encontro de Sustentabilidade em Projeto, UFSC, Florianópolis, junho de 2023.
- MUSSI, R. F. *et al.* Pesquisa Quantitativa e/ou Qualitativa: distanciamentos, aproximações e possibilidades. Revista Sustinere, v. 7, n. 2, p. 414-430, 2019.
- PANJAITAN, T. W. S. *et al.* A study of management decisions to adopt emission reduction measures in heavy industry in an emerging economy. Scientific Reports, v. 13, n. 1, p. 1413, 2023.
- PENSERINI, L. *et al.* Tackling climate change through wastewater reuse in agriculture: A prioritization methodology. Science of the Total Environment, v. 914, p. 169862, 2024.
- POYER, F. R. A transparência na adoção dos green bonds no setor de papel e celulose no Brasil. (Tese de doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2021.
- ROSSONI, A. L. ROSSONI, R. L. C. Informações Financeiras sobre os Riscos Relacionados ao Clima: uma revisão da literatura. Revista de Administração, Ciências Contábeis e Sustentabilidade, v. 13, n. 2, p. 160-179, 2023.
- SANTOS, C. V. OLIVEIRA, A. F. FERREIRA FILHO, J. B. S. Potential impacts of climate change on agriculture and the economy in different regions of Brazil. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 60, n. 1, p. 1-24, 2022.
- SANTOS, J. O. ALVES, J. S. Mudanças climáticas, comércio intranacional e exportações agrícolas à luz do modelo gravitacional: estimativas para o nordeste brasileiro. Desenvolvimento Regional em Debate, v. 10, n. 1, p.324-345, 2020.
- SCHOBER, P. BOER, C. SCHWARTE, L. A. Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. Anesth Analg, v. 126, n. 5, p. 1763-1768, 2018. SILVEIRA, P. G.

Energia e mudanças climáticas: impactos socioambientais das hidrelétricas e diversificação da matriz energética brasileira. *Revista Opinião Jurídica*, v. 17, n. 33, p. 123- 147, 2018.

SOARES, M. R. *et al.* A importância do marketing para o agronegócio brasileiro. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, v. 2, n. 02, 2021.

SURMINSKI, S.; DI MAURO, M.; BAGLEE, A.; CONNELL, R.; HANKINSON, J.; HAWORTH, A.; INGIRIGE, B.; PROVERBS, D. Assessing climate risks across different businesses and industries: an investigation of methodological challenges at national scale for the UK. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 376 (2121). ISSN 1364-503X, 2018.

YANG, J. *et al.* Investment Dynamics in the Energy Sector under Carbon Price Uncertainty and Risk Aversion. *Energy and Climate Change*, p. 100110, 2023.

ZARTE, M; PECHMANN, A; NUNES, I. L. Problems, Needs, and Challenges of a Sustainability-Based Production Planning. *Sustainability*, v. 14, n. 7, p. 4092, 2022.