



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**JOSÉ VENÂNCIO FERREIRA NETO**

**O PAPEL DOS INSTRUMENTOS GESTÃO E DE GOVERNANÇA NO  
SCORE DE SEGURANÇA HÍDRICA DAS EMPRESAS DO BRICS**

Salvador  
2023

**JOSÉ VENÂNCIO FERREIRA NETO**

**O PAPEL DOS INSTRUMENTOS GESTÃO E DE GOVERNANÇA NO  
SCORE DE SEGURANÇA HÍDRICA DAS EMPRESAS DO BRICS**

Tese apresentada ao PPGA Acadêmico – Programa de Pós-graduação em Administração Acadêmico, EAUFBA – Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do grau de Doutor em Administração.

Orientador: Profa. Dra. Sonia Maria da Silva Gomes

Salvador  
2023

Dados internacionais de catalogação-na-publicação  
(SIBI/UFBA/Escola de Administração – Biblioteca da Escola de Administração)

Ferreira Neto, José Venâncio.

O papel dos instrumentos gestão e de governança no score de segurança hídrica das empresas do BRICS / José Venâncio Neto.–2023.

151 f. : il.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Sonia Maria da Silva Gomes.  
Tese (doutorado) – Universidade Federal da Bahia. Escola de Administração, Salvador, 2023.

1. Segurança Hídrica. 2. Gestão dos Recursos Hídricos. 3. BRICS. 4. Score de Segurança Hídrica. 5. Instrumentos de Gestão e Governança. 6. Sustentabilidade. I. Universidade Federal da Bahia. Escola de Administração. II. Título.

CDD 363.7

**JOSE VENÂNCIO FERREIRA NETO**

**O PAPEL DOS INSTRUMENTOS GESTÃO E DE GOVERNANÇA NO  
SCORE DE SEGURANÇA HÍDRICA DAS EMPRESAS DO BRICS**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Administração,  
Escola de Administração, da Universidade Federal da Bahia.

Salvador, 19 de dezembro de 2023

Banca examinadora

---

Sonia Maria da Silva Gomes – Orientadora  
Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina  
Universidade Federal da Bahia

---

Paulo Soares Figueiredo  
Doutor em Administração pela Boston University Questrom School of Business, Estados  
Unidos  
Universidade Federal da Bahia

---

Fátima de Souza Freire  
Doutora em Economia pela Université des Sciences Sociales de Toulouse I, França.  
Universidade de Brasília

---

Fabricia Silva da Rosa  
Doutorado em Contabilidad pela Universitat de València, UV, Espanha.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Juliano Almeida de Faria  
Doutorado em Engenharia Industrial. Universidade Federal da Bahia.  
Universidade Federal de Sergipe

Dedico esta tese  
aos meus queridos pais, João Venâncio e Guiomar,  
cujo amor e orientação me trouxeram até aqui. A  
honestidade paciência e encorajamento deles foram  
minha inspiração

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha gratidão a Deus, meu Pai Eterno, por me conceder a sabedoria, a força e a persistência necessárias para superar mais este desafio.

Aos meus amados pais, João Venâncio Ferreira e Guiomar de Santana Ferreira, agradeço por me ensinarem os valores mais preciosos da vida e por me amarem incondicionalmente.

Às minhas estimadas irmãs, Dalva de Santana Santos e Maria Izabel Ferreira, agradeço por estarem sempre comigo e por torcerem pelo meu sucesso.

A todos os meus familiares, agradeço por serem pessoas incríveis e por torcerem pelo meu sucesso.

À Professora Dr. Sônia Maria da Silva Gomes, agradeço por dedicar parte do seu tempo para me orientar neste trabalho, pelo apoio, incentivo, pelas valiosas intervenções no processo de pesquisa, por compartilhar seu conhecimento acadêmico e por estar sempre presente durante essa jornada.

Aos amigos Daniel Kouloukoui e Thayse Santos da Cruz, por todo apoio, parceria e pelas contribuições valiosas durante o doutorado e no processo de elaboração do presente trabalho.

A Anaélia, agradeço pela sua eficiência e atenção em nos orientar sobre questões burocráticas durante a jornada no doutorado.

Aos colegas de doutorado, agradeço pelos momentos de alegria, pela parceria e também por compartilharmos experiências além da sala de aula.

Aos colegas de trabalho da Coordenação de Convênios e Contratos Acadêmicos - CCCONV da UFBA, agradeço pela amizade e apoio.

A todos os Professores do Núcleo de Pós-graduação em Administração - NPGA da UFBA que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conquista deste título.

E a todas as outras pessoas que Deus colocou em minha vida para me apoiar e incentivar.

A todos vocês, minha profunda gratidão.

O temor do Senhor é o princípio do conhecimento; mas os insensatos desprezam a sabedoria e a instrução...

Lembra-te também do teu Criador nos dias da tua mocidade, antes que venham os maus dias, e cheguem os anos em que dirás: Não tenho prazer neles... e o pó volte para a terra como o era, e o fôlego volte a Deus que o deu... Pois que aproveita ao homem ganhar o mundo inteiro e perder a sua vida?

Bíblia Sagrada - Provérbios 1:7; Eclesiastes 12:1,7;

Marcos 8:36

FERREIRA NETO, José Venâncio. **O papel dos instrumentos de gestão e de governança no score de segurança hídrica das empresas do BRICS**. Orientadora: Sonia Maria da Silva Gomes. 2023. 136 f. il. Tese (Doutorado em Administração) – Núcleo de Pós-graduação em Administração, NPGA/EAUFBA, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2023.

### RESUMO

A presente pesquisa teve o propósito de investigar a influência dos instrumentos de gestão e governança no desempenho do score de segurança hídrica das empresas do Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul - BRICS. Ao analisar os relatórios do score de segurança hídrica encontrou-se 3033 observações, num lapso temporal de 5 anos (2017 a 2021). Para análise estatística foram excluídas observações sem score divulgados, restando 1780 observações de 583 empresas. A análise descritiva dos dados constatou que 59,94% das empresas responderam ao questionário do Carbon Disclosure Project – CDP. No entanto, dos 1818 relatórios respondidos, 1223 não tiveram seus scores divulgados publicamente. Constatou-se que um número reduzido de empresas do BRICS alcançaram o score máximo (A). Observou-se a presença significativa de score F, apontando que existe muito espaço de melhoria na transparência da gestão hídrica das empresas da amostra. Os dados descritivos também demonstraram que países classificados como sendo de viés autoritário tiveram um desempenho inferior aos países com viés democrático. Para o teste das hipóteses, utilizou-se a regressão em Painel, cujo modelo obteve significância global. O R-quadrado do modelo indicou que 19,1% das variações na variável dependente é explicada pelas variáveis independentes do modelo. O resultado demonstrou que a presença de diretores não-executivos no conselho, existência de incentivos por desempenho em sustentabilidade, existência de metas de eficiência hídrica e estrutura de propriedade associam-se positivamente com o desempenho das empresas no score de segurança hídrica. A variável existência de comitê de sustentabilidade, assim como, o score de água reciclada apresentaram associação negativa com o desempenho das empresas no score de segurança hídrica. Já as variáveis número de conselheiros independentes no conselho, existência do seis sigma e existência de tecnologia hídrica não apresentaram significância estatística. Este estudo fornece insights para gestores, formuladores de políticas públicas e stakeholders interessados em promover práticas sustentáveis na gestão dos recursos hídricos, considerando que aponta os instrumentos de gestão e de governança que contribuem para melhorar o desempenho das empresas que compuseram a amostra. Sabe-se que a segurança hídrica é uma questão crítica que possui relevância global. Nesse sentido, a transparência e eficácia na gestão hídrica são essenciais para o bem-estar social, e a pesquisa aponta para adoção de práticas que podem contribuir para a eficiência na gestão hídrica das empresas, o que pode implicar na melhoria do bem-estar social.

Palavras-chave: Segurança Hídrica, Instrumentos de Gestão, Instrumentos de Governança, BRICS, *Carbon Disclosure Project*.

FERREIRA NETO, José Venâncio. The role of management and governance tools in the water security score of BRICS companies. Advisor: Sonia Maria da Silva Gomes. 2023. 136 p. ill. Thesis (Doctor in Administration) – Núcleo de Pós-Graduação em Administração, NPGA/EAUFBA, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2023.

## ABSTRACT

This research aimed to investigate the influence of management and governance tools on the performance of the water security score of companies in Brazil, Russia, India, China, and South Africa - BRICS. When analyzing the water security score reports, 3033 observations were found, over a time span of 5 years (2017 to 2021). For statistical analysis, observations without disclosed scores were excluded, leaving 1780 observations from 583 companies. The descriptive analysis of the data found that 59.94% of the companies responded to the Carbon Disclosure Project – CDP questionnaire. However, of the 1818 reports responded, 1223 did not have their scores publicly disclosed. It was found that a reduced number of BRICS companies achieved the maximum score (A). The significant presence of score F was observed, indicating that there is much room for improvement in the transparency of the water management of the companies in the sample. The descriptive data also showed that countries classified as having an authoritarian bias performed worse than countries with a democratic bias. For the hypothesis test, Panel regression was used, whose model obtained global significance. The R-square of the model indicated that 19.1% of the variations in the dependent variable are explained by the independent variables of the model. The result showed that the presence of non-executive directors on the board, the existence of sustainability performance incentives, the existence of water efficiency goals, and ownership structure are positively associated with the performance of companies in the water security score. The variable existence of a sustainability committee, as well as, the recycled water score showed a negative association with the performance of companies in the water security score. The variables number of independent directors on the board, existence of six sigma, and existence of water technology did not show statistical significance. This study provides insights for managers, public policy makers, and stakeholders interested in promoting sustainable practices in water resource management, considering that it points out the management and governance tools that contribute to improving the performance of the companies that made up the sample. It is known that water security is a critical issue that has global relevance. In this sense, transparency and effectiveness in water management are essential for social well-being, and the research points to the adoption of practices that can contribute to the efficiency in the water management of companies, which may imply an improvement in social well-being.

Keywords: Water Security, Management Tools, Governance Tools, BRICS, Carbon Disclosure Project.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Modelo Operacional da Pesquisa.....	74
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ranking de estresse hídrico dos países do BRICS .....	28
Tabela 2 - Stress hídrico do BRICS por estado/província.....	29
Tabela 3 - Procedimentos para Seleção da amostra definitiva .....	69
Tabela 4 - Status de participação das empresas dos BRICS .....	76
Tabela 5 - Amostra Total - Disponibilidade Dos Scores.....	79
Tabela 6 - Total de Scores Disponíveis das Empresas da África do Sul.....	85
Tabela 7 - Total de Scores Disponíveis das Empresas do Brasil .....	86
Tabela 8 - Total de Scores Disponíveis das Empresas da China.....	88
Tabela 9 - Total de Scores Disponíveis das Empresas da Índia .....	89
Tabela 10 - Total de Scores Disponíveis das Empresas da Rússia.....	90
Tabela 11 – Desempenho das Empresas dos BRICS no Score de Segurança Hídrica do CDP – Amostra Definitiva .....	91
Tabela 12 - Teste de multicolinearidade.....	103
Tabela 13 - Regressão em Painel – Pooling Model.....	105
Tabela 14 - Regressão em Painel – Modelo de Efeito Fixo .....	108
Tabela 15 - Regressão em Painel – Modelo de Efeito Aleatório .....	110

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Levantamento de artigos .....	23
Quadro 2 - metodologia conversão da pontuação para o score do CDP .....	34
Quadro 3 - Resumo das principais características do GRI, SASB, CDSB, CDP e ODS-6.....	43
Quadro 4 - Metodologia conversão da pontuação para o score do CDP .....	71
Quadro 5 - descrição das variáveis independentes .....	72
Quadro 6 – Descrição e Codificação das variáveis .....	95
Quadro 7 - Comparação: Modelo Pooled x Modelo de Efeitos Fixos.....	98
Quadro 8 – Comparação: Modelo Efeitos Fixos x Modelo de Efeitos Aleatórios .....	99
Quadro 9 – Comparação: Modelo Pooled x Modelo de Efeitos Aleatórios .....	99
Quadro 10 - Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk .....	100
Quadro 11 - Teste de Homocedasticidade dos resíduos .....	101
Quadro 12 - Teste de Correlação Serial de Breusch-Godfrey/Wooldridge.....	101
Quadro 13 - Teste para efeitos individuais ou de tempo .....	102
Quadro 14 - Regressão em Paineis – Pooling Model.....	104
Quadro 15 - Regressão em Paineis – Modelo de Efeito Fixo .....	107
Quadro 16 - Regressão em Paineis – Modelo de Efeito Aleatório .....	109
Quadro 17 - Status das hipóteses propostas na investigação.....	123

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA - Agência Nacional de Águas  
BRICS - Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul  
BWS - Baseline Water Stress (Estresse Hídrico de Linha de Base)  
CAPEX - Capital Expenditure (Despesas de Capital)  
CDP - Carbon Disclosure Project  
CDSB - Climate Disclosure Standards Board  
CEO - Chief Executive Officer (Diretor Executivo)  
CSR - Corporate Social Responsibility (Responsabilidade Social Corporativa)  
CVM - Comissão de Valores Mobiliários  
ESG - Ambiental, Social e Governança  
ESG - Ambiental, Social e Governança  
ESG - Environmental, Social, and Governance (Ambiental, Social e Governança)  
GEE - Gases de Efeito Estufa  
GIRH - Gestão Integrada de Recursos Hídricos  
GRI - Global Reporting Initiative  
IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change  
ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável  
ONGs - Organizações Não Governamentais  
ONU - Organização das Nações Unidas  
OPEX - Operating Expenditure (Despesas Operacionais)  
PIB - Produto Interno Bruto  
PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos  
RSC - Responsabilidade Social Corporativa  
SASB - Sustainability Accounting Standards Board  
TA - Teoria da Agência  
TCFD - Task Force on Climate-related Financial Disclosures  
WRI - World Resources Institute

# Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	Contextualização do Problema de Pesquisa .....	15
1.2	Objetivos.....	19
1.2.1	Objetivo Geral .....	19
1.2.1.1	Objetivos Específicos .....	20
1.3	Justificativa.....	20
1.4	Estrutura da Tese .....	26
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	27
2.1	Gestão de Recursos Hídricos Dos BRICS.....	27
2.1.1	Aspectos Gerais da Gestão dos Recursos Hídricos .....	27
2.1.2	Segurança hídrica .....	30
2.1.3	Score de segurança hídrica do CDP .....	33
2.1.4	Instrumentos de gestão e de governança .....	36
2.1.5	Desafios da gestão da água frente a cenários de escassez hídrica e o papel das empresas .....	39
2.2	Teorias de Base e Hipóteses .....	44
2.2.1	Teoria da Agência (TA).....	45
2.2.1.1	Conselheiros Independentes .....	47
2.2.1.2	Membros Não Executivos do Conselho .....	48
2.2.1.3	Existência de Comitê de sustentabilidade .....	49
2.2.1.4	Existência de política de compensação por desempenho em sustentabilidade .....	49
2.2.2	Teoria Institucional.....	50
2.2.2.1	Isomorfismo Coercitivo.....	51
2.2.2.2	Isomorfismo Mimético .....	53
2.2.2.3	Isomorfismo Normativo .....	53
2.2.2.4	Existência de seis sigmas.....	54
2.2.3	Teoria da Legitimidade.....	57
2.2.3.1	Meta de eficiência hídrica.....	59
2.2.3.2	Tecnologias hídricas .....	61
2.2.4	Variáveis de Controle .....	64
2.2.4.1	Estrutura de propriedade.....	64
2.2.4.2	Score de água reciclada .....	65
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	66
3.1	Critérios de Seleção da Base de Dados .....	66
3.2	Procedimento para a Seleção e Composição da Amostra.....	67
3.3	Descrição das Variáveis.....	70
3.3.1	Variável dependente .....	70
3.3.2	Variáveis independentes .....	71
3.3.3	Modelo Econométrico .....	72
3.3.4	Modelo Operacional da Pesquisa .....	74
3.4	Procedimentos para Análise de Dados em Painel .....	74
4	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	76
4.1	Status de participação dos BRICS .....	76
4.2	Amostra Total Bruta – Disponibilidade dos scores .....	78
4.3	Desempenho das empresas do BRICS por país.....	85

4.3.1	África do Sul.....	85
4.3.2	Brasil.....	86
4.3.3	China.....	87
4.3.4	Índia.....	89
4.3.5	Rússia.....	90
4.4	Amostra Final Consolidada e o Desempenho dos BRICS no Score de Segurança Hídrica do CDP.....	91
4.5	Análise Estatística e Teste de Hipóteses.....	95
4.5.1	Comparação e Escolha dos Modelos.....	97
4.5.1.1	Modelo Pooled x Modelo de Efeitos Fixos.....	98
4.5.1.2	Modelo Efeitos Fixos x Modelo de Efeitos Aleatórios.....	99
4.5.1.3	Modelo Pooled x Modelo de Efeitos Aleatórios.....	99
4.5.2	Testes Diagnósticos.....	100
4.5.2.1	Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk.....	100
4.5.2.2	Teste de Homocedasticidade dos resíduos.....	101
4.5.2.3	Teste de Correlação Serial de Breusch-Godfrey/Wooldridge.....	101
4.5.2.4	Teste para efeitos individuais ou de tempo.....	102
4.5.2.5	Teste de multicolinearidade.....	102
4.5.3	Análise de Regressão em Pannel: Modelo de Pooling, Efeito Fixo e de Efeito Aleatório.....	104
4.5.3.1	Pooling Model.....	104
4.5.3.2	Oneway (individual) effect Within Model.....	107
4.5.3.3	Oneway (individual) effect Random Effect Model.....	109
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	125
	REFERÊNCIAS.....	133
	APÊNDICE.....	149
	APÊNDICE A – Impactos Sociais, Culturais, Econômicos ou Educacionais.....	149

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

Lidar de forma responsável com os recursos naturais é um dos grandes desafios da sociedade atual, principalmente a água. Os recursos hídricos são essenciais para os seres vivos, por isso, desempenham um papel fundamental na consecução dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Por outro lado, o estresse hídrico é identificado como um dos fatores que podem afetar o crescimento econômico sustentável (Redhu e Jain, 2023; Zhang *et al*, 2020) o estresse hídrico é um dos principais riscos da atualidade, havendo uma necessidade urgente na resolução dos problemas envolvendo o tema.

O estresse hídrico físico significa que não há água suficiente em termos de quantidade e qualidade para atender a toda demanda necessária (Wang, 2021) ou seja, é conhecido como a intensidade de retirada de água, identificado pela razão entre o total de água doce retirada pelos principais setores econômicos e o total de recursos renováveis de água doce disponível (ODSBRASIL, 2023), quando a demanda de água é maior que a oferta pode ocorrer um nível de risco de disponibilidade de água potável.

Nesse sentido, o ODS-6 visa garantir o acesso universal à água potável segura e saneamento básico adequado (ODSBRASIL, 2023). Esta meta requer dos países e dos sistemas produtivos um comprometimento com o uso eficiente da água, para tanto, deve-se alterar processos e produtos para consumir de forma eficiente esse recurso. Assim, os recursos hídricos desempenham um papel crucial nesse sentido.

A crise hídrica é uma ameaça ao bem-estar e aos meios de subsistência de milhares de pessoas, pois afeta a produção alimentar, energética e industrial, além de impactar a economia em geral, por atingir o crescimento econômico, podendo, inclusive, ser fator determinante para migração involuntária em larga escala, instabilidade política e conflitos (Contreras e Nelson, 2018; Ali, *et al* 2018).

A escassez de água, as secas, bem como as inundações e alagamentos, afetam o rendimento e a qualidade das colheitas, a produção animal e pescas, que podem contribuir para a insegurança alimentar e à subnutrição, sobretudo nos países em desenvolvimento (Raviv e

Palatnik, 2022), assim, a diminuição da disponibilidade de água prejudica o desenvolvimento econômico e social e gera crise hídrica.

A crise hídrica pode ser agravada também pelo crescimento populacional, previsto para atingir 8,5 bilhões até 2030 (*World Economic Forum, 2023*), pois aumenta a demanda por consumo de água, alimentos e outros produtos econômicos, demandando uma maior intensidade dos meios de produção, os quais carecem de água em seus processos produtivos.

Além disso, esse quadro pode ser acentuado em razão da ineficácia no uso da água na irrigação e na gestão do solo, a poluição pelo uso de fertilizantes no setor agrícola etc. a relação entre produção de alimentos, os efeitos climáticos e a gestão dos sistemas sociais e econômicos afetam a disponibilidade de água e prejudicam o desenvolvimento econômico. A combinação desses fatores pode tornar a água um dos maiores riscos para a redução da pobreza e pode impactar o desenvolvimento sustentável.

Sabe-se que o alcance dos ODS, assim como a busca por soluções para amenizar os riscos referente à segurança hídrica e a gestão sustentável da água passa pelo envolvimento das corporações. Ainda mais, que o setor agrícola é responsável pela exploração de 70% da água doce no mundo, o setor industrial por 22% e 8% é destinado ao uso doméstico (Aivazidou *et al.*, 2016). Por outro lado, Kouloukoui, *et al.* (2019) afirmam que um dos principais agregadores dos impactos das mudanças climáticas globais é o setor produtivo, sendo, dessa forma, um ator importante para redução, mitigação e adaptação das vulnerabilidades dos sistemas naturais e humanos.

Assim, um dos caminhos para que as corporações atendam às diversas expectativas das partes interessadas referente a questões ambientais, sociais e de governança (ESG - acrônimo de *environmental, social and governance*), conforme Lokuwaduge e Heenetigala, (2017) é integrar as questões de sustentabilidade às estratégias empresariais. Ao mesmo tempo em que respondem às pressões de investidores, credores e reguladores, dentre outros, para que divulguem informações sobre sua exposição a riscos relacionados a gestão da água e estratégias de mitigação (Ben-Amar e Chelli, 2018; Liu, Su e Zhang, 2021).

A investigação científica também pode exercer um papel importante nesse contexto, tendo em vista que pode apontar caminhos que as empresas podem seguir para obter melhores resultados na gestão dos recursos hídricos, e para tanto, pode coletar dados diretamente das empresas ou de bases de dados confiáveis para alcance dos objetivos pretendidos.

Uma base de dados muito utilizada em pesquisas científicas e tida como confiável é a base de dados do CDP, a qual tem sido utilizada em diversas pesquisas científicas, (Guo, *et al* 2020; Kouloukoui, *et al*, 2018; Kouloukoui, *et al* 2019).

De acordo com Kouloukoui, *et al* (2019) afirma que o CDP é a base mais valiosa e abrangente quando se trata de coletar dados de organizações sobre gestão climática. Os referidos autores afirmam ainda que o CDP coleta dados sobre mudanças climáticas e ambientais (florestas, água, etc.) de forma voluntária. Solicita às empresas que forneçam dados sobre o seu desempenho ambiental e transforma esses dados em análises detalhadas de riscos críticos, oportunidades e impactos ambientais, as quais podem ser utilizadas por decisores, investidores, etc., para apoiar as suas decisões, gerir riscos e capitalizar oportunidades. Segundo eles, essa base é geralmente utilizada para fins comerciais e acadêmicos e é classificada como uma das fontes mais fiáveis de dados de sustentabilidade por especialistas.

O CDP criou três programas de divulgação: mudanças climáticas, segurança hídrica e florestais. O CDP é um órgão internacional sediado no Reino Unido que reúne investidores mundiais e busca aumentar a transparência das empresas no que se refere à emissão e tratamento de GEE. Anualmente, solicita às empresas, em nome de investidores, que apresentem relatórios de suas práticas relacionadas aos três programas.

O programa de mudanças climáticas foi o primeiro, por isso é abundante o número de pesquisas que discutem sobre a evidenciação das ações empresariais em relação às mudanças climáticas, bem como o desempenho das mesmas em relação a divulgação de riscos climáticos usando a base de dados do CDP (Luo *et al.* 2012; Bem-Amar e Mcilkenney, 2014; Calza, Profumo, e Tutore, 2014; Sullivan e Gouldson, 2016; Kouloukoui, *et al.* 2019). No entanto, no que tange ao desempenho das empresas em relação ao score de segurança hídrica as pesquisas são ainda incipientes, conforme se constata em levantamento bibliométrico realizado para esta tese, cujo detalhamento encontra-se no Quadro 1.

Nesse sentido, Ben-Amar e Chelli (2018) identificaram que os estudos existentes sobre a questão hídrica concentram-se, basicamente, em desenvolvimento de padrões e estruturas de contabilidade hídrica, extensão e qualidade dos relatórios relacionados à água, motivações e estratégias discursiva utilizados pelas empresas para participar da contabilidade de riscos hídricos, a importância e a necessidade de adicionar dados monetários à contabilidade corporativa da água, eficiência hídrica em indústrias, entre outros. Já Hoelscher (2018) afirma

que há uma carência de pesquisa sobre o desempenho das empresas no score de segurança hídrica.

Dessa forma, investigar os instrumentos de gestão e de governança corporativa que podem impactar o desempenho do score de segurança hídrica é uma lacuna de pesquisa a ser explorada, sobretudo pelo fato de que é por meio do uso desses instrumentos que as empresas podem alcançar eficiência, eficácia e efetividade nas ações pretendidas. Além disso, os instrumentos de gestão e de governança permitem que as empresas controlem suas atividades com mais efetividade e com maior capacidade de orientação aos objetivos pretendidos.

Para a Teoria da Agência os indivíduos dentro da organização têm interesses próprios e agem para maximizar seus próprios interesses, dessa forma, a adoção de instrumentos de governança pode contribuir para alinhar o comportamento dos indivíduos aos interesses da empresa, e, por consequência, pode contribuir para o alinhamento dos agentes para o alcance dos objetivos relacionados à segurança hídrica.

De acordo com a Teoria da Legitimidade, em cenários de pressões e incertezas, as corporações podem adotar práticas e mecanismos utilizados por outras instituições, entendidas como adequadas para lidarem com determinadas questões, fenômeno explicado pelo isomorfismo. Assim, é possível que as empresas adotem mecanismos de gestão e governança em busca de melhorar o desempenho no uso dos recursos hídricos.

A Teoria da Legitimidade prediz que as empresas buscam evidenciar em seus relatórios anuais as informações que serão mais úteis para legitimar-se. Partindo do pressuposto que tais informações atendem aos interesses socialmente construídos pelos stakeholders, hoje cada vez mais interessados nos fatores ESG (Suchman, 1995; Patten, 1992).

Para Braam, *et al.* (2016) a divulgação seletiva de indicadores de desempenho ambiental sólidos ajuda a aumentar a credibilidade percebida de suas práticas de sustentabilidade, construir a confiança da sociedade e aumentar a legitimidade. Com esse contexto, busca-se responder a seguinte questão de pesquisa: qual o impacto dos instrumentos de gestão e de governança no desempenho do score de segurança hídrica do CDP das empresas que compõem o BRICS?

O BRICS é um bloco econômico composto por Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul (Marino *et al.*, 2016). A escolha por empresas de tal bloco econômico se justifica em razão da população e extensão territorial terem impacto relevante na economia mundial, sendo

também grandes detentores de recursos naturais e energéticos, bem como desenvolvimento tecnológico relevante (Camioto, Rebelatto e Rocha 2016).

De acordo com Iwata e Gomes (2018) os países parte do BRICS representam 42,1% da população mundial, quase  $\frac{1}{4}$  da economia global, visto que seu PIB representa cerca de 22,19% do PIB mundial. Esses dados demonstram que esse bloco econômico tem relevância populacional, econômico, territorial e de recursos naturais. Sendo assim, os impactos econômicos, sociais e ambientais advindos desses países têm potencial de impactar de forma relevante o que ocorre no mundo, dada a sua relevância nos cenários supramencionados.

Observou-se que os elementos que explicam o desempenho em relação a gestão dos recursos hídricos das empresas que compõem o BRICS ainda não foram investigados, havendo, portanto, uma lacuna de pesquisa a ser explorada, sobretudo pela relevância da temática da gestão hídrica e os potenciais impactos que a gestão desses recursos pode ocasionar na criação de valor para os stakeholders. Assim, apresenta-se a seguinte tese: **instrumentos de gestão e de governança influenciam significativamente o desempenho do score de segurança hídrica das empresas que compõem o BRICS.**

## 1.2 OBJETIVOS

Na presente seção, delineamos os objetivos que norteiam essa pesquisa, a qual possui um objetivo geral e três objetivos específicos, conforme descrito abaixo.

O alcance desses objetivos possibilita uma compreensão mais profunda e detalhada do tema em questão. Através deles, espera-se contribuir para a literatura existente e fornecer insights para futuras pesquisas e para a gestão em segurança hídrica.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Este estudo tem como o objetivo geral investigar a influência dos instrumentos de gestão e de governança no desempenho do score de segurança hídrica das empresas que fazem parte do BRICS

### 1.2.1.1 Objetivos Específicos

Esse objetivo se desdobra nos seguintes objetivos específicos:

- a) Averiguar o desempenho no score de segurança hídrica do das empresas que fazem parte do BRICS;
- b) Discutir se os instrumentos de gestão e de governança têm influência sobre o desempenho no score de segurança hídrica;
- c) Comparar os níveis de desempenho das empresas por país de origem.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

A água é um recurso essencial à vida e indispensável para a produção econômica. A sua escassez é um fator chave da migração devido ao seu impacto na saúde e nos meios de subsistência, bem como nos conflitos que podem decorrer da escassez da mesma e os riscos que podem desencadear (*World Economic Forum, 2022*).

A água tem funções primordiais, sendo indispensável para o uso humano e para o uso como commodity ou recurso econômico para corporações etc. Todavia, existem numerosos sinais de que o uso humano da água excede os níveis sustentáveis.

É um desafio significativo satisfazer a crescente demanda por alimentos, água e bens materiais de uma população global em expansão, e ao mesmo tempo proteger os serviços ecológicos fornecidos pelos ecossistemas aquáticos naturais. Este cenário exige novas abordagens para a utilização e gestão da água doce. Portanto, equilibrar essas necessidades de proteções é uma tarefa complexa que demanda inovação e estratégia na gestão dos recursos hídricos (Postel, 2000)

Assim, investigar a influência dos instrumentos de gestão e de governança no desempenho relacionado à segurança hídrica contribui para que empresas, reguladores, formuladores de políticas públicas, etc. tomem decisões que promovam a eficiência hídrica. As corporações precisam, como grandes consumidoras de água, desenvolver formas eficientes para gerir os recursos hídricos. O alcance das estratégias perpassa a utilização de instrumentos de gestão e de governança corporativa com vistas ao alinhamento e direcionamento dos diversos recursos humanos e materiais disponíveis à empresa para o alcance dos objetivos almejados.

O instrumento de governança corporativa é uma forma de supervisão da empresa com a finalidade de executar ações de maneira eficaz e eficiente para melhorar o desempenho e o valor da empresa (Maulana, Haryadi e Arief, 2022). De acordo com Bennett e Satterfield (2018) a governança é um dos fatores mais importantes para garantir ações eficazes de gerenciamento e conservação ambientais. No mesmo sentido, Aymbiré e Pittman (2022) entendem que é necessária boa governança para promover uma boa manutenção do meio ambiente.

Falando de gestão e governança num contexto ambiental, Armitage, Loe e Plummer (2012) afirmam que gestão e governança não são sinônimos. De acordo com eles, a gestão envolve decisões de cunho operacionais para alcançar resultados específicos de conservação, ao passo que a governança estaria ligada aos processos e estratégias mais amplos através dos quais as sociedades tomam decisões que afetam o meio ambiente. Apesar das diferenças, ressaltam que as mesmas não são mutuamente excludentes.

É pela utilização de instrumentos de governança que os proprietários direcionam a empresa para os objetivos pretendidos e é por meio de instrumentos de gestão que as empresas podem implementar ações que proporcionem maior eficiência e eficácia no cumprimento das decisões adotadas pelos proprietários e pela alta gestão da empresa. Por esse motivo, a presente pesquisa verificou se os instrumentos de gestão têm impacto sobre o desempenho das empresas em sua gestão hídrica.

Analisar o desempenho das empresas no score de segurança hídrica do CDP é uma lacuna de pesquisa relevante, considerando que a segurança hídrica é um tema de importância crescente na gestão empresarial, pois as empresas e os diversos stakeholders estão cada vez mais cientes dos riscos relacionados à escassez de água que além de impactar a vida da sociedade, pode impactar a geração de riquezas em toda cadeia de suprimentos, afetando de forma significativa a vida social e econômica. Inclusive nos dias 22 a 24 de março de 2023 ocorreu a Conferência da Água da ONU de 2023 em Nova York e marcou a primeira reunião de chefes de estado para discutir a segurança da água em quase 50 anos (CDP, 2023). Esses fatos evidenciam que a segurança hídrica é um tema atual e de alta relevância.

Embora o CDP seja uma das principais fontes de informação sobre o desempenho das empresas em relação à segurança hídrica, com uma base de dados que se iniciou com 178 empresas em 2010 evoluindo para 3908 empresas em 2022, apesar de possuir uma base longitudinal sobre o desempenho hídrico das empresas, poucos estudos investigam o

desempenho das empresas no score de segurança hídrica da referida instituição, ao contrário do que se observa em relação ao score de carbono do CDP, o qual conta com número relevante de pesquisas (Amran, Periasamy e Zulkafli, 2014; Bem-Amar e Mcilkenny, 2014; Calza, Profumo e Tutore, 2014; Kouloukoui, *et al*, 2018; Kouloukoui, 2019; Sullivan e Gouldson, 2016).

A pesquisa com score de segurança hídrica pode ter um grande potencial para melhorar a gestão da água nas empresas, pois o entendimento do impacto dos instrumentos de gestão e governança sobre o desempenho das empresas no score de segurança hídrica do CDP pode gerar insight sobre quais mecanismos têm influência no desempenho hídrico.

A partir do conhecimento de instrumentos de gestão e governança que podem influenciar no desempenho hídrico, os stakeholders e gestores podem implementar medidas que direcionam a empresa para a melhoria do desempenho bem como podem implementar mecanismos de gestão com a finalidade de trazer mais eficiência e eficácia nas atividades da empresa ligadas aos recursos hídricos. Além disso, formuladores de políticas públicas podem criar mecanismos que incentivem as corporações a buscarem melhor desempenho pela implementação de mecanismos de gestão e governança que ajudem nesse processo.

A relevância da presente pesquisa também reside em seu locus, pois tem como objeto de análise empresas pertencentes ao BRICS. O BRICS foi escolhido como locus da pesquisa dada sua relevância de nível mundial nas áreas econômica, ambiental e social, além disso, os impactos hídricos causados pelas empresas atuantes nos referidos países, podem extrapolar suas fronteiras e atingir outros países ao seu redor.

Averiguar o impacto dos instrumentos gestão e de governança no desempenho do score de segurança hídrica das empresas que fazem parte do BRICS caracteriza-se como uma lacuna de pesquisa relevante porque além de tratar de um assunto atual, o tema é pouco explorado e até o momento não se constatou investigações sobre a presente problemática no bloco econômico do BRICS.

Para pesquisa bibliométrica foram escolhidas as bases de dados *Science Direct e Web of Science*. Essas bases foram escolhidas por possuírem muitas publicações de relevância na área de ciências sociais. Em buscas realizadas nas referidas bases não foram encontradas pesquisas com os contornos desta. O levantamento foi realizado entre os dias 11 e 13 de maio de 2021. O levantamento abrangeu os artigos publicados do ano de 2017 a maio de 2021. Na base de dados do *Science direct* foram aplicados os filtros: artigos de pesquisa e artigos revisados por pares.

Na base de dados *Web of Science* foi aplicado o filtro artigos revisados. O Quadro 1 apresenta os resultados da busca.

Quadro 1 - Levantamento de artigos

Base de Dados	Data da pesquisa	Termos utilizados	Quantidade de artigos encontrados	Excluídos por duplicidade	Excluídos por não de alinhamento.
<i>Web of Science</i>	11/05/2021	"carbon disclosure project" and water	6	44	129
<i>Web of Science</i>	11/05/2021	"water security" and "carbon disclosure"	1		
<i>Web of Science</i>	11/05/2021	"water security" and governance and "Carbon Disclosure Project"	0		
<i>Web of Science</i>	11/05/2021	"water security" and management and cdp	1		
<i>Web of Science</i>	11/05/2021	"water security" and cdp	1		
<i>Science direct</i>	13/12/2021	"carbon disclosure project" and water	136		
<i>Science direct</i>	13/12/2021	"water security" and "carbon disclosure"	10		
<i>Science direct</i>	13/12/2021	water security and governance and Carbon Disclosure Project	7		
<i>Science direct</i>	13/12/2021	"water security" and management and cdp	16		
<i>Science direct</i>	13/12/2021	"water security" and cdp	17		
TOTAL			195	151	22

Fonte: elaboração própria

Como visto no Quadro 1, foram encontrados um total de 195 artigos, sendo excluídos os em duplicidade. A exclusão foi feita de forma automatizada pelo aplicativo Mendeley, onde foram importados para o aplicativo todos os artigos encontrados e o mesmo fez a eliminação de forma automática. Nesse processo, foram excluídos 44 artigos, restando 151. Após as exclusões de duplicidades, passou-se a fazer a leitura dos títulos e dos resumos a fim de verificar se tinham alinhamento com a presente pesquisa. Nesta etapa foram excluídos mais 129 artigos, por não terem enquadramento com a presente pesquisa, restando 22 artigos que tinham algum alinhamento com o tema e foram utilizados na fundamentação teórica.

A ausência de pesquisas sobre a temática do desempenho das empresas em questões relacionadas à segurança hídrica demonstra uma lacuna de pesquisa existente. Pesquisas que tragam vislumbres de fatores que podem tornar as empresas mais eficientes no trato com os recursos hídricos, podem ajudar outras empresas a terem melhor desempenho, e por consequência diminuir os efeitos de estresses hídricos sobre elas.

De acordo com Aivazidou *et al* (2016) um dos pré-requisitos para atender as necessidades globais dos consumidores é a disponibilidade de água doce de forma suficiente. Considerando que atividades econômicas estão intimamente ligadas ao consumo hídrico e que as próprias empresas necessitam desse recurso para produzir o necessário demandado pelos consumidores, elas precisam tornar-se mais eficientes na gestão dos recursos hídricos, diminuindo sua demanda por captação em fontes primárias.

Para o alcance da eficiência hídrica as empresas devem ser incentivadas a implementarem práticas sustentáveis. Dentre as práticas que podem ser adotadas estão: novas tecnologias que consumam menores volumes de água doce durante o processamento, implementação de técnicas de tratamento de águas residuais e reuso das mesmas, melhorias na forma de descartes de água, etc. (Aivazidou *et al*, 2016). O consumo eficiente também pode contribuir para segurança hídrica e para o atingimento dos objetivos do ODS 6.

Dado o fato de que as empresas são players importantes no tocante à segurança hídrica, por serem grandes consumidoras de água doce (Liu, Su e Zhang, 2021) entende-se que o estudo do desempenho delas torna-se relevante tanto do ponto de vista teórico quanto prático.

Além disso, divulgar resultados de estudos sobre o desempenho de empresas em questões relacionadas à água tem o potencial de fomentar a discussão sobre segurança hídrica no contexto empresarial, que dentre outras coisas, pode contribuir para uma maior reflexão e conscientização social.

De acordo com Ben-Amar e Chelli (2018) a divulgação pública de informações sobre água pode suscitar mais consciência social referente aos impactos das atividades empresariais e conseqüentemente maior pressão sobre as empresas sobretudo pelo fato de que um dos maiores usuários de água doce do mundo são as empresas e também são fonte importante de poluição, além de as próprias estarem sujeitas a sofrerem crescente pressão referente a abastecimento de água (Liu, Su e Zhang, 2021).

Assim, o bom desempenho das empresas no trato com os recursos hídricos é um fator importante para a segurança hídrica pelos impactos potenciais que as mesmas podem causar dado o volume utilizado, dessa forma, o entendimento de variáveis que influenciam o desempenho pode orientar na adoção de práticas que levam as empresas a resultados mais eficientes (Kouloukoui, *et al*, 2019).

O conhecimento das características que podem impulsionar o desempenho das empresas no trato com recursos hídricos pode servir para munir as partes interessadas (investidores, ONGs, governos, e público em geral) formuladores de políticas públicas, gestores etc. (Ben-Amar e Chelli, 2018) para tomada de decisão a fim de direcionar e alinhar as mesmas para alcançar um melhor desempenho e contribuir para o atingimento das metas do ODS 6, por exemplo.

As partes interessadas podem, ainda, utilizar esse conhecimento para fins de avaliação de risco hídrico e exercer pressões sobre as empresas para implantar mecanismos que possam ajudar as mesmas a melhorarem seu desempenho hídrico, visto que as intempéries hídricas podem afetar drasticamente os negócios.

Os conhecimentos produzidos no presente trabalho podem ainda contribuir para implementação de políticas públicas, de regulação, isomorfismo mimético por parte de outras empresas que desejam obter melhor desempenho em questões hídricas etc. Ademais, os achados têm o potencial de apresentar características que podem contribuir para o desempenho das empresas do BRICS em relação a segurança hídrica.

O trabalho também contribui com o conhecimento teórico na medida que testa o poder explicativo das teorias da agência, institucional e da legitimidade. Além disso, aborda um tema de grande relevância mundial e pouco explorado pela academia. Além disso, analisa o papel que os instrumentos de gestão e governança têm no desempenho das empresas na gestão hídrica.

No entanto, essa pesquisa não aprofunda sobre motivos que expliquem a relação das variáveis com o desempenho posto ser uma pesquisa quantitativa, entretanto, os achados podem servir de norte para futuras pesquisas com abordagem qualitativa que foquem de modo aprofundado no como e porque as variáveis que contribuem para o desempenho em segurança hídrica afetam o desempenho das mesmas.

## 1.4 ESTRUTURA DA TESE

A presente tese está estruturada em cinco capítulos, conforme segue:

Capítulo 1 – Introdução: Neste capítulo, apresenta-se a contextualização do problema de pesquisa, descreve o contexto e a relevância do problema de pesquisa, destaca a importância da gestão de recursos hídricos nos países do BRICS, apresenta os objetivos geral e específicos e a justificativa para realização da presente pesquisa.

Capítulo 2 – Fundamentação Teórica: Este capítulo, com base na literatura disponível, discute a relevância da gestão de recursos hídricos no contexto do BRICS, a segurança hídrica, o score de segurança hídrica do CDP, aborda a relevância da aplicação dos instrumentos de gestão e governança no contexto da gestão da água bem como os desafios inerentes à mesma. Apresenta uma fundamentação com base nas teorias de base utilizadas nesse estudo bem como as hipóteses inerentes à cada uma das lentes teóricas.

Capítulo 3 - Procedimentos metodológicos: Este capítulo define a amostra, o horizonte temporal da investigação, os procedimentos para coleta de dados, descreve-se de forma resumida as variáveis, o modelo econométrico a ser utilizado para análise estatística e teste de hipóteses, bem como o modelo operacional da pesquisa.

Capítulo 4 – Análise dos resultados: Este capítulo apresenta e discute os achados da pesquisa, inicialmente fazendo-se uma análise descritiva dos dados que inclui o status de participação do BRICS, a disponibilidade dos scores, o desempenho das empresas do BRICS por país, o desempenho do BRICS no Score de Segurança Hídrica de forma consolidada. Apresenta-se a amostra final consolidada e por fim executam-se os testes estatísticos e o teste de hipóteses, por meio da regressão em painel, discute-se os resultados com base na literatura. Também são realizados testes estatísticos para verificar se as hipóteses foram confirmadas ou não, discutindo-se as implicações dos resultados obtidos.

Capítulo 5 – Considerações finais: Este capítulo evidencia as principais conclusões e contribuições da pesquisa, bem como as limitações do estudo e sugestões para futuras investigações.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A gestão dos recursos hídricos é um elemento fundamental para a construção de um mundo sustentável, tendo em vista que os recursos hídricos são cada vez mais escassos e há uma crescente demanda pelos mesmos. Os entes governamentais são peças-chaves para direcionar e incentivar a gestão e a governança dos recursos hídricos para promoção de segurança hídrica à sociedade.

### 2.1 GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DOS BRICS

#### 2.1.1 Aspectos Gerais da Gestão dos Recursos Hídricos

A gestão de recursos hídricos enfrenta grandes desafios em virtude do estresse hídrico existente em algumas regiões e agravado pelo crescimento populacional, condições de escassez ou em função de ocorrências de enchentes que diminuem a disponibilidade de água, para atendimento das necessidades humanas.

O termo estresse hídrico físico descreve uma situação em que não há água suficiente em termos de quantidade e qualidade para atender a toda demanda necessária (Wang, 2021). O estresse é medido pela intensidade de retirada de água, calculada pela razão entre o total de água doce retirada pelos principais setores econômicos e o total de recursos renováveis de água doce disponível (ODSBRASIL, 2023). Quando a demanda é maior que a oferta de água pode ocorrer um nível de risco de disponibilidade de água potável.

A gestão de recursos hídricos dos países que compõem o BRICS enfrenta desafios, tendo em vista sua grande extensão territorial, quantidade relevante de pessoas e por consequência uma grande demanda por recursos hídricos. As demandas por recursos hídricos se manifestam de diversas formas, como consumo caseiro, consumo na indústria, consumo na agropecuária, demanda de serviços de esgoto e saneamento etc. Essa demanda se manifesta de forma muito acentuada pelo fato de serem países em desenvolvimento, com existência de desigualdades sociais relevantes, tudo isso em um contexto de grande extensão territorial e populacional.

A extensão territorial é um desafio inclusive para gestão hídrica em virtude das diferenças de disponibilidades de água em partes diferentes de seus territórios.

O *World Resources Institute* – WRI publicou em 2019 o Relatório “*Aqueduct 3.0: Updated Decision-Relevant Global Water Risk Indicators*” no qual, dentre outras coisas, apresenta dados referente ao estresse hídrico em diversos países. A Tabela 1 apresenta a classificação e o nível de estresse hídrico dos países que compõem o BRICS. Na referida Tabela consta a classificação dos países em relação ao estresse hídrico, o qual possui variação de 0 a 5, onde quanto maior o score, maior o estresse hídrico.

A classificação dos países (*Ranking* de estresse hídrico) leva em conta o critério de que quanto maior o estresse hídrico mais próximo do primeiro lugar o país é classificado. A classificação leva em consideração o indicador Estresse Hídrico de Linha de Base (BWS – acrônimo de *Baseline Water Stress*) o qual é calculado com base nas retiradas totais de água e os suprimentos renováveis de água superficial e subterrânea existentes. As retiradas de água incluem usos domésticos, industriais, irrigação e pecuária para consumo e não consumo.

Tabela 1 - Ranking de estresse hídrico dos países do BRICS

País	Indicador	Score	Ranking de Estresse Hídrico por País	Rótulo	População 2019 (milhão)
Índia	bws	4,12	13	Extremamente Alto (>80%)	1368,737513
South Africa	bws	2,89	48	Médio - Alto (20-40%)	58,065097
China	bws	2,40	56	Médio - Alto (20-40%)	1420,062022
Rússia	bws	1,22	94	Baixo - Médio (10-20%)	143,895551
Brazil	bws	0,78	112	Baixo (<10%)	212,392717

Fonte: Aqueduct 3.0 Ranking por País

A Tabela 1 demonstra que a Índia está entre os países com estresse hídrico extremamente alto, a África do Sul e a China estão classificadas nos níveis de médio – alto de estresse, a Rússia está classificada com níveis de baixo – médio e o Brasil com baixo nível de estresse hídrico. Como visto, a Índia aparece em 13ª posição no ranking de estresse hídrico, o que significa que é um dos países com maior nível de estresse hídrico. Os demais países do BRICS aparecem com riscos menos elevados, no entanto, existem regiões dentro desses países que possuem altos níveis de estresse hídrico, conforme se verifica na Tabela 2.

Tabela 2 - Stress hídrico do BRICS por estado/província

Rótulo	Brasil	África do Sul	China	Rússia	Índia	Total
Baixo	17		13	39	9	78
Baixo-Médio	9	2	5	19	5	40
Médio-Alto	1	4	4	11	2	22
Alto		2	6	3	10	21
Extremamente Alto		1	3	1	9	14
Sem dados					1	1
Total	27	9	31	73	36	176

Fonte: Aqueduct 3.0 Ranking por País

Como mencionado, o relatório classifica o Brasil com baixo nível de estresse hídrico, no entanto, apresenta os estados do Ceará, Paraíba, Rio de Janeiro, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Alagoas, Espírito Santo, Sergipe, São Paulo, todos classificados como estando em nível baixo-médio, porém o Distrito Federal com nível de estresse hídrico médio – alto, os demais estados possuem baixo nível de estresse hídrico.

No mesmo sentido, a África do Sul possui nível de classificação médio-alto, porém numa visão mais específica do estresse hídrico nesse país observa-se que 2 províncias são classificadas com nível baixo – médio de estresse hídrico, 4 com níveis médio – Alto e 2 províncias com nível alto de estresse hídrico e 1 com nível de estresse hídrico extremamente alto.

A China que possui nível de estresse hídrico médio – alto, no entanto, 13 províncias possuem nível de estresse hídrico baixo, 5 com nível baixo-médio, 4 com nível médio-alto, 6 com nível de estresse alto e 3 províncias com nível extremamente alto.

De modo semelhante, a Rússia possui nível de estresse hídrico baixo-médio, possuindo 39 províncias com nível de estresse baixo, 19 províncias são classificadas com nível baixo – médio, 11 com nível médio - alto, 3 províncias com nível alto e 1 com nível de estresse hídrico extremamente alto.

Por fim, verifica-se que a Índia é o país com maior nível de estresse hídrico, possuindo uma classificação de estresse extremamente alto. Quanto ao estresse hídrico por províncias o

relatório Aqueduct 3.0 do World Resources Institute – WRI (2023) demonstra que a Índia tem 9 províncias com nível de estresse baixo, 5 províncias são classificadas com nível baixo – médio, 2 com nível médio - alto, 10 províncias com nível alto e 9 com nível de estresse hídrico extremamente alto e 1 província é apresentada no relatório como não contendo dados.

Outro desafio, é que o BRICS representa 42,1% da população mundial, quase  $\frac{1}{4}$  da economia global com cerca de 22,19% do PIB global (Iwata e Gomes, 2018). O fato de possuírem tais dimensões territoriais, população e atividade econômica faz com que a gestão dos recursos hídricos seja ainda mais complexa e importante, tendo em vista que todos os elementos citados acima influenciam no manejo dos recursos hídricos. Os resultados da boa ou má gestão dos recursos hídricos nesses países pode afetar o restante do mundo devido à sua importância em termos numéricos no que tange à extensão territorial, populacional e importância econômica.

Esse contexto exige implementação de políticas públicas adequadas para gerenciamento dos recursos hídricos de forma a envolver todo o corpo social. Tais políticas podem ser emanadas dos entes governamentais que tem poder legitimado para aplicar ações que vão desde a regulamentação impositiva até incentivos governamentais para o alcance dos objetivos almejados. Os órgãos governamentais podem ainda, investir em ações educativas para que o corpo social seja incentivado a agir com maior consciência no trato dos recursos hídricos, como cobrar das empresas atuação mais responsável nesse quesito.

As empresas também precisam ser envolvidas diretamente no processo de gestão eficiente dos recursos hídricos, visto que, como mencionado anteriormente, são atores relevantes nesse processo, por serem as maiores consumidoras de água, sendo assim, a gestão das empresas podem refletir negativa ou positivamente na gestão hídrica do país como um todo.

Esse contexto demonstra a existência da necessidade de implementação de medidas de gestão e governança adequadas para que os desafios hídricos nesses países sejam superados e haja uso racional e adequado da água disponível, de forma a promover resiliência hídrica.

### 2.1.2 Segurança hídrica

Segurança hídrica é a disponibilidade de uma quantidade e qualidade aceitáveis de água para saúde, meios de subsistência, ecossistemas e produção, juntamente com um nível aceitável

de riscos relacionados à água para pessoas, ambientes e economias (Gray e Sadoff, 2007). Com o objetivo de consolidar a agenda da ONU para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, a UN-Water propôs definir a segurança da água como:

“capacidade de uma população de salvaguardar o acesso sustentável a quantidades adequadas e qualidade aceitável de água para sustentar os meios de subsistência, o bem-estar humano e o desenvolvimento socioeconômico, para garantir a proteção contra a poluição transmitida pela água e os desastres relacionados à água, e para preservar os ecossistemas em um clima de paz e estabilidade política” (Bigas, 2013, p.1)

Nos últimos anos o envolvimento corporativo com a água despertou uma atenção crescente dos acadêmicos entre a comunidade de pesquisa em Responsabilidade Social Corporativa (RSC) e estudos empresariais, mas eles geralmente falham em dar a devida atenção à complexidade da água como um recurso e aos vários papéis que as corporações desempenham em relação a sua gestão (Kurland e Zell, 2010).

A gestão corporativa da água emergiu como um conceito central de engajamento corporativo. De acordo com Orr e Sarni (2015) para quase todas as empresas, os desafios da gestão hídrica envolvem considerações sociais e ambientais complexas “além da eficiência” e está em evolução, no entanto, acreditam que em sua essência implica uma consciência e vontade de procurar colaboração nos riscos empresariais ligados à água em toda a cadeia de valor.

Para quase todas as empresas, os desafios hídricos envolvem considerações sociais e ambientais complexas “além da eficiência”. A gestão da água é também um quadro em evolução, mas na sua essência implica uma consciência e vontade de procurar colaboração nos riscos empresariais relacionados com a água em toda a cadeia de valor.

Por sua vez, Jones, Hillier e Conforto (2015) encontraram como resultado de sua pesquisa que as empresas abordam diversos elementos relativos à gestão da água dentro de um panorama mais geral da sustentabilidade corporativa, no entanto, acreditam que os compromissos com a gestão hídrica são impulsionados tanto por imperativos de negócios, quanto por quaisquer preocupações com a sustentabilidade ambiental ou pelo desejo de manter a viabilidade e integridade dos ecossistemas naturais. Para os autores, a análise por um viés mais crítico sugere que os compromissos das empresas com a gestão da água são predominantemente enquadrados em modelos de negócios existentes, focados em melhorias tecnológicas e em ecoeficiência e crescimento econômico contínuo.

Dado o fato de que a gestão hídrica envolve dispêndios de recursos financeiros, o ideal é que as empresas pratiquem a gestão hídrica movidas por interesses legítimos em prol da

sustentabilidade e ao mesmo tempo, que consiga integrar a gestão hídrica aos negócios para que haja uma sinergia de forma a proporcionar à empresa vantagem competitiva sobretudo em um ambiente onde terão um maior escrutínio no tocante à gestão sustentável da água.

A exigência pela boa gestão hídrica tem ganhado força, à medida que ficam mais latentes os desafios presentes e futuros da gestão hídrica no âmbito social, econômico e ambiental, sendo cada vez mais enfatizada a participação do setor privado. A teoria e a prática do manejo ainda estão evoluindo, mas ocupam uma posição central no campo da água com um número crescente de corporações, investidores, ONGs e agências de desenvolvimento que o subscrevem.

No processo de busca por segurança hídrica a governança também exerce papel de relevância. A governança hídrica refere-se ao conjunto de processos, instituições e mecanismos que orientam a tomada de decisões e a implementação de políticas relacionadas à gestão dos recursos hídricos. Uma governança hídrica eficaz envolve a participação de múltiplos atores, como governos, setor privado, organizações da sociedade civil e comunidades locais.

A boa governança hídrica contribui para o aumento do score de segurança hídrica de diversas formas. Ela promove a transparência e a prestação de contas na gestão dos recursos hídricos, reduzindo a corrupção e aumentando a eficiência no uso da água. Além disso, a participação de diferentes atores na tomada de decisões favorece a consideração de múltiplos interesses e perspectivas, levando a soluções mais equitativas e sustentáveis.

O número de signatários e respondentes ao questionário corporativo de divulgação de água do CDP também cresceu, com quatro vezes mais investidores institucionais ingressando no CDP em 2015 em comparação com 2010, e o número de empresas respondentes crescendo de 150 em 2010 para 1.226 em 2015 (CDP 2023).

Em resumo, os instrumentos de gestão hídrica e a governança desempenham papéis fundamentais na promoção da segurança hídrica. Através da implementação de instrumentos de gestão adequados e de uma governança hídrica eficaz, é possível melhorar a disponibilidade, a qualidade e o acesso à água, contribuindo para o aumento do score de segurança hídrica em uma determinada região ou país.

### 2.1.3 Score de segurança hídrica do CDP

O Carbon Disclosure Project (CDP) é uma organização global sem fins lucrativos que ajuda empresas e cidades a divulgar seu impacto ambiental. O CDP possui o maior banco de dados ambientais do mundo. Em 2022, avaliou cerca de 15.000 empresas em relação às suas divulgações sobre mudanças climáticas, florestas e segurança hídrica (CDP, 2023)

A segurança hídrica é um dos principais focos do CDP, o qual desenvolveu uma metodologia de pontuação para avaliar o desempenho das empresas nessa área. A metodologia do CDP está totalmente alinhada com as recomendações da Força-Tarefa sobre Divulgações Financeiras Relacionadas ao Clima (TCFD - Task Force on Climate-related Financial Disclosures), lançadas em 2017, bem como, os principais padrões ambientais. Dessa forma pode fornecer um conjunto de dados comparável no mercado (CDP, 2023).

Para avaliar as empresas, o CDP encaminha um questionário que incorpora as tendências de divulgações corporativas dos recursos hídricos, as necessidades específicas de dados por setor, os desenvolvimentos das agendas das políticas públicas etc. O questionário também reflete de forma ampla as orientações contidas no CEO Water Mandate, documento publicado em 2014 que objetiva apresentar diretrizes Corporativas de Divulgação de Água e oferecer uma abordagem comum para divulgação, apresentando métricas que podem começar a harmonizar a prática e também fornecer orientação para definir o que reportar (CDP, 2023; CEO Water Mandate, 2014).

De acordo com o CDP (2023) o questionário geral sobre segurança hídrica possui alguns módulos, dentre os quais se incluem: métricas de contabilidade corporativa da água, atividades de engajamento da cadeia de valor, impactos nos negócios, procedimentos de avaliação de riscos, riscos, oportunidades e respostas aos mesmos, métricas de contabilidade da água nas instalações, governança da água, entre outros.

O questionário pede para a empresa descrever algumas informações sobre a mesma, como: fazer uma descrição geral e uma introdução sobre a organização; descrever os impactos da água em seus negócios; procedimentos de gestão de poluentes, procedimentos de identificação e avaliação de riscos, e outros; riscos e oportunidades que inclui: exposição a riscos, riscos hídricos e respostas, oportunidades relacionadas à água; e contabilização da água no nível das instalações;

Outros pontos tratados no questionário são: governança, que aborda política hídrica, supervisão do conselho, responsabilidade da gerência, incentivos para funcionários, engajamento com políticas públicas e divulgação; no tópico de estratégia de negócios, a empresa deve informar o plano estratégico, CAPEX/OPEX, análise de cenários, precificação da água e produtos e serviços; e a empresa deve, também, descrever suas metas relacionadas à água, etc.

Como se observa, o questionário do CDP abrange diversos aspectos da questão hídrica dentro das empresas e com base nessas respostas, o CDP atribui uma nota, chamada de score de segurança hídrica.

De acordo com o CDP (2023) As empresas são pontuadas em quatro níveis consecutivos, que são etapas pelas quais uma empresa passa à medida que avança em direção à gestão hídrica. O Quadro 2 abaixo apresenta os níveis que as empresas podem alcançar no score de segurança hídrica e a metodologia do CDP para conversão da pontuação das empresas em score.

Quadro 2 - metodologia conversão da pontuação para o score do CDP

<b>Nível</b>	<b>Pontuação em Percentual</b>	<b>Classificação</b>
<i>Liderança</i>	80-100%	A
	1-79%	A-
<i>Consciência</i>	45-79%	B
	1-44%	B-
<i>Gerenciamento</i>	45-79%	C
	1-44%	C-
<i>Divulgação</i>	45-79%	D
	1-44%	D-
<i>Falha</i>		F

Fonte: CDP, 2020, adaptado

Além do score F, que representa falha, as empresas podem alcançar os níveis de divulgação, gerenciamento, consciência e liderança. Como informado acima, os níveis são consecutivos, ou seja, para empresa ser avaliada no nível imediatamente superior, precisa ter alcançado uma pontuação mínima no nível imediatamente anterior. Se o limite mínimo de pontuação não for alcançado, a empresa não será avaliada no nível seguinte.

Dessa forma, para que uma empresa seja avaliada no nível de gerenciamento, precisa ter feito mais de 79% da pontuação possível no nível de divulgação, conforme descrito no Quadro 2. Os níveis que as empresas podem alcançar possuem os seguintes significados: liderança (pontuação A), nível de Gestão (pontuação B-/B), Conscientização (pontuação C-/C), Divulgação (pontuação D-/D) e Falha na divulgação (pontuação F).

A liderança (pontuação A) é o nível mais alto que uma empresa pode alcançar. Para obter essa pontuação as organizações devem demonstrar liderança em segurança hídrica, evidenciando as melhores práticas, estratégias e ações, conforme reconhecidas por quadros como o TCFD, o Accountability Framework e outros.

O nível de Gestão (pontuação B-/B) indica que a empresa possui gestão das atividades hídricas. Uma pontuação B indica que uma empresa apresenta alguma evidência de gestão, mas não está a realizar ações que a diferenciam como líder na sua área.

Conscientização (pontuação C-/C) essa pontuação indica envolvimento no nível de conscientização. A pontuação de conscientização mensura a abrangência da avaliação de uma empresa sobre como as questões hídricas se cruzam com o seu negócio.

Divulgação (pontuação D-/D): nesse nível de divulgação, as empresas recebem aproximadamente um ponto por dado fornecido. Para obter uma pontuação D em vez de D-, as organizações precisam ter divulgado um conjunto relevante de informações.

Falha na divulgação (pontuação F): essa pontuação é atribuída quando uma empresa solicitada deixa de divulgar por meio do CDP.

A pontuação de segurança hídrica do CDP é uma ferramenta que possui relevância por permitir às empresas entenderem seus riscos e oportunidades relacionados à água e por permitir aos investidores avaliarem o desempenho das empresas em relação à gestão hídrica. As empresas que conseguem obter altas pontuações na avaliação de segurança hídrica do CDP passam a imagem de possuir um forte compromisso com a gestão responsável da água e podem ser reconhecidas como líderes em transparência e ação ambiental e assim, fortalecer sua legitimidade perante os diversos *stakeholders*.

#### 2.1.4 Instrumentos de gestão e de governança

Instrumentos de gestão são ferramentas ou métodos que ajudam os gestores no planejamento, execução, monitoramento e controle das atividades de uma organização para alcançar os objetivos almejados. Eles são essenciais para auxiliar na tomada de decisões eficazes e para garantir que a organização esteja operando de maneira eficiente e eficaz.

Os instrumentos de governança, por sua vez, são estruturas, políticas e procedimentos que ajudam a garantir a eficácia da governança corporativa, voltadas para atenuar a assimetria de informação, promover a transparência, a responsabilidade, eficiência na gestão, etc.

Os instrumentos de gestão e governança hídrica são aqui entendidos como mecanismos de gestão e governança utilizados no contexto da gestão hídrica. Eles podem ser utilizados para regular, controlar e gerenciar os recursos hídricos.

Alguns exemplos de instrumentos de gestão e governança incluem a implementação de planos de gestão de recursos hídricos, estabelecimento de metas hídricas, adoção de sistemas de gestão de qualidade, como o seis sigma, adoção de políticas de incentivos a funcionários por cumprimento de metas hídricas, adoção de comitês de sustentabilidade, etc.

Instrumentos de gestão desempenham um papel essencial na promoção da segurança hídrica, uma vez que possibilitam o controle e um monitoramento mais abrangente na gestão da água. Viabilizam a avaliação da eficiência e eficácia das atividades desenvolvidas, averiguam se a execução está de acordo com o planejado, implementam correção de rumos, melhoria nos processos e analisam o feedback, etc.

No mesmo sentido, os instrumentos de governança são cruciais para assegurar a transparência e a responsabilidade nas organizações. Como reza a Teoria da Agência, o agente nem sempre age em conformidade com os melhores interesses das organizações/proprietários, por esse motivo, a utilização de tais instrumentos traz o potencial de alinhar os interesses do agente aos dos proprietários no tocante à gestão hídrica, verificar se as diretrizes estabelecidas pela organização estão sendo seguidas, se as atividades estão em conformidade com as políticas corporativas, trazer eficácia aos planos estabelecidos pela organização, etc.

A utilização desses instrumentos no contexto da segurança hídrica pode contribuir para o sucesso na implementação de medidas que contribuam para a resiliência hídrica da organização

e, ao mesmo tempo, ao consumir menos água, contribui para uma maior disponibilidade da mesma para atender as necessidades humanas.

A utilização adequada das técnicas de gestão e governança desenvolvidas e aprimoradas no contexto empresarial, se aplicadas adequadamente à gestão dos recursos hídricos, podem ser instrumentos valiosos para consecução das metas hídricas estabelecidas pelos ODS.

Como mencionado anteriormente, a presente pesquisa objetiva investigar a influência dos instrumentos de gestão e de governança no desempenho do score de segurança hídrica das empresas que fazem parte do BRICS, entendendo que, empresas que se utilizam das técnicas de gestão e de governança possuem melhor desempenho no score de segurança hídrica.

Assim, a presente pesquisa selecionou alguns desses instrumentos para analisar sua influência no desempenho das empresas no referido score. A escolha foi baseada nos significados e efeitos atribuídos pela literatura a tais instrumentos e a associação deles com o desempenho em sustentabilidade.

A seguir será feita uma breve descrição dos instrumentos escolhidos para essa pesquisa, e posteriormente, em momento oportuno, fazer uma análise de sua possível associação com o desempenho das empresas no score de segurança hídrica.

**Conselheiros independentes:** são membros do conselho de administração que não possuem relação direta com a empresa além de seu papel no conselho. De acordo com a Resolução 168/2022 da Comissão de Valores Mobiliários - CVM para ser conselheiro independente, deve-se considerar a relação do membro com seu acionista controlador e seus administradores, bem como com sociedades controladas, coligadas ou sob controle comum. Assim, ele não pode ser acionista controlador, cônjuge, companheiro ou parente, em linha reta ou colateral, até segundo grau do acionista controlador, de administrador da companhia ou de administrador do acionista controlador, ter sido empregado ou diretor da companhia ou do seu acionista controlador nos últimos três anos, etc. Essa independência permite que tais conselheiros forneçam uma perspectiva mais objetiva e imparcial nas decisões do conselho, possibilitando aos mesmos desempenhar um papel crucial na supervisão da gestão, na proteção dos interesses dos acionistas e na garantia de que a empresa esteja operando de maneira ética e responsável, o que pode levar a uma maior responsabilidade e a melhores resultados para a empresa e seus acionistas, inclusive no tocante à gestão hídrica.

**Membros Não Executivos do Conselho:** não estão envolvidos na gestão diária das empresas, mas são parte importante de um conselho de administração. Eles são encarregados de garantir que os interesses dos acionistas sejam protegidos e que a empresa esteja bem posicionada para alcançar seus objetivos a longo prazo (Kouloukoui, *et al* 2019; Amran, Periasamy e Zulkafli, 2014; Matos, Evans e Tomás, 2018). Os membros não executivos podem ser peças-chaves para controlar e combater comportamentos oportunistas por parte dos executivos (Matos, Evans e Tomás, 2018). Dessa forma, a presença de conselheiros independentes no conselho pode ter impacto no desempenho na gestão hídrica das empresas.

**Comitê de Sustentabilidade:** O comitê de sustentabilidade é um órgão que se dedica à coordenação, implementação e monitoramento das práticas e estratégias de sustentabilidade da empresa. Agrega a responsabilidade de garantir que a organização integre ações ambientais, sociais e de governança em suas operações, bem como formula políticas e diretrizes relacionadas à sustentabilidade, monitora as ações de gestão de recursos naturais etc. Como mecanismo de governança, esse comitê é uma das ferramentas centrais para melhorar a prática de governança corporativa com vistas a avaliar riscos e oportunidades de sustentabilidade e promover transparência (Jarbouï, Dammak Ben Hlima e Bouaziz, 2022). Assim, pode ser um dos instrumentos de governança que têm influência significativa no desempenho das empresas no score de segurança hídrica.

**Existência de política de compensação por desempenho em sustentabilidade:** A política de compensação por desempenho em sustentabilidade é uma estratégia que visa incentivar os executivos a priorizarem práticas sustentáveis. Para tanto, vincula-se parte da remuneração dos executivos ao desempenho da empresa em relação a metas de sustentabilidade. A adoção dessa prática objetiva alinhar os interesses dos executivos com os objetivos de sustentabilidade almejados pela empresa e dessa forma, incentivar uma cultura corporativa que valoriza e prioriza a sustentabilidade, com potencial de gerar maior inovação e eficiência, à medida que os executivos buscam maneiras de atingir metas de sustentabilidade. Dessa forma, esse é outro instrumento de governança com alto potencial de exercer influência relevante no desempenho das empresas no score de segurança hídrica.

**Meta de eficiência hídrica:** na gestão de recursos, o estabelecimento de metas tem papel fundamental, pois ao estabelecer alvos específicos e mensuráveis proporciona uma visão mais nítida de como os objetivos podem ser alcançados indicando a direção a ser seguida. As metas

ajudam a concentrar esforços e recursos nas atividades mais relevantes, evitando desperdícios, permite mensurar o progresso em relação aos alvos estabelecidos permitindo aos gestores identificarem áreas de sucesso e as que carecem de ajustes, podem servir para motivar e engajar os colaboradores ao criar um senso de propósito, colaboração e empenho conjunto para atingir resultados. Nesse sentido, as empresas que estabelecem metas hídras, para além do compromisso estratégico com a questão hídrica, orientam suas estratégias operacionais em direção a objetivos tangíveis fornecendo uma visão antecipada do caminho a ser percorrido, antecipação de desafios, implementação de ajustes, caso necessário, alocação de recursos de forma mais assertiva, etc. Assim, entende-se que uma empresa que estabelece metas de eficiência hídrica tem maior chance de obter um melhor desempenho no score de segurança hídrica do CDP.

**Existência de seis sigmas:** o seis sigma é um sistema de gestão de qualidade que visa a melhoria de processos com o objetivo de aprimorar a qualidade dos produtos ou serviços por meio da eliminação de defeitos. O objetivo do seis sigma é atingir um nível muito baixo de defeitos e erros nos processos para que o número de defeitos seja de aproximadamente 3,4 defeitos por milhão. Dessa forma, espera-se que empresas que adotam o seis sigma em suas operações tenham um maior sucesso no alcance dos objetivos, por ter meticulosidade nos processos. Sendo assim, é possível que empresas que utilizem o seis sigma tenham maior sucesso na gestão dos recursos hídricos.

**Tecnologias hídras:** as tecnologias hídras serão aqui consideradas como instrumento de gestão, mesmo que de forma genérica, tendo em vista que as mesmas podem contribuir para a eficiência e eficácia da empresa na gestão dos recursos hídricos. A eficiência e eficácia pode advir tanto pela economicidade de recursos hídricos, pelo menor consumo e perdas, reutilização, etc., quanto pelo potencial de fornecer informações úteis para a tomada de decisões, pois com a mesma é possível coletar dados, monitorar, criar sistemas de informações hídrica, que podem inclusive fornecer dados em tempo real, etc. Assim, entende-se que as empresas que investem em tecnologias hídras podem ter um desempenho superior no score de segurança hídrica em relação às empresas que não investem.

#### 2.1.5 Desafios da gestão da água frente a cenários de escassez hídrica e o papel das

empresas

Os desafios relacionados ao uso racional dos recursos naturais são inúmeros, isso porque, tal questão é extremamente complexa. Por um lado, há a necessidade de exploração e consumo dos mesmos para a produção de bens úteis, necessários para a sobrevivência humana e prosperidade social. Por outro lado, existe a necessidade de limites nessa exploração para prevenir o esgotamento e degradação ambiental.

A complexidade em lidar e encontrar um ponto de equilíbrio entre sustentabilidade e desenvolvimento econômico advém dentre outras coisas da necessidade de manutenção do equilíbrio da temperatura, pois a exploração desequilibrada, mesmo que a longo prazo, pode acelerar o aumento da temperatura (Burke, Hsiang e Miguel, 2015) e o aumento exacerbado da temperatura pode trazer riscos à saúde, ao abastecimento, a disponibilidade de água doce, etc. (IPCC, 2021).

Para encontrar esse ponto de equilíbrio é preciso haver uma mudança cada vez maior na forma como as empresas encaram as práticas de sustentabilidade ambiental. Muitas vezes essas práticas são vislumbradas apenas do ponto de vista dos dispêndios financeiros e da consequente redução do lucro. Olhar a sustentabilidade apenas por um ângulo que impõe restrições e gastos às organizações seria olhar para as mesmas de uma perspectiva negativa e pode trazer barreiras para a adoção de práticas de responsabilidade ambiental.

As práticas sustentáveis devem ser encaradas como oportunidades de negócios, melhoria de eficiência nos processos, resiliência empresarial, fonte de economicidade por meio da reutilização de insumos, antes descartados, etc. essa forma de tratar as questões ambientais pode trazer valor para a empresa, podendo, inclusive, com o aumento da lucratividade e diminuição de sua exposição a riscos. A sustentabilidade, portanto, deve ser tratada como parte integrante da estratégia de negócios das empresas.

De acordo com Lokuwaduge e Heenetigala (2017) a forma como as empresas tratam as questões ambientais, sociais e de governança (ESG - acrônimo de *environmental, social and governance*) tornou-se um fator crítico da estratégia de negócios.

A cada ano, cresce o número de empresas que divulgam suas ações relacionadas aos fatores ESG. O CDP, por exemplo, demonstra que em 2003, 228 empresas divulgaram informações sobre mudanças climáticas, em 2023 foram 18.636 empresas. Com respeito ao

programa de segurança hídrica, em 2010, 176 empresas divulgaram suas ações, em 2023 foram 3908. Com respeito à divulgação de informações florestais, em 2012, 100 empresas apresentaram suas informações, em 2023, foram 1048 (CDP, 2023).

Na atualidade, existem várias pautas ambientais de relevância, as quais, na maioria das vezes possuem interligações. O programa de mudanças climáticas, por exemplo, é um dos mais amplamente estudados com base nos dados divulgados pelo CDP, pois tal temática inspira grandes preocupações. Conforme relatório IPCC, caso o aquecimento global não seja limitado e aumentar, sobretudo, alcançando 2°C em comparação ao nível pré-industrial, os riscos climáticos se elevam, podendo trazer sérias consequências e afetar a saúde, crescimento econômico, abastecimento de água, abastecimento alimentar etc. (IPCC, 2021).

Em tempos recentes, também se observa um crescimento de preocupações com os impactos causados pela escassez de água, que por sua vez, podem ser agravados por consequências das mudanças climáticas. Seguindo a tendência da crescente atenção dada aos recursos hídricos, o CDP passou a divulgar informações sobre o desempenho hídrico das empresas desde o ano de 2010.

A água é objeto de preocupação por parte de diversos países. Os ODS refletem essa preocupação. O ODS 6 trata especificamente da questão hídrica, cujo objetivo, dentre outros, é buscar meios para que haja disponibilidade e manejo sustentável da água para todos (ONU, 2021).

As empresas são grandes exploradoras de recursos naturais por conta do processo produtivo. Para Kouloukoui, *et al* (2019) as corporações são atores importantes para redução, mitigação e adaptação das vulnerabilidades dos sistemas naturais e humanos. Dessa forma, há uma crescente pressão para que as mesmas divulguem dados sobre seu desempenho ambiental e também hídrico.

As empresas têm respondido, de certa forma, ao crescente anseio social por uma política que privilegie de forma mais relevante as questões sociais e ambientais. Suas ações podem refletir verdadeiro interesse com questões ambientais, no entanto, podem também ser mero interesse de manter uma imagem de legitimidade perante a sociedade.

Um dos fatos que evidenciam o destaque e importância da temática da segurança hídrica é a inclusão da água como um dos ODSs bem como a Conferência da Água da ONU realizada em 2023 em Nova York a qual marcou a primeira reunião de chefes de estado para discutir a

segurança da água em quase 50 anos (CDP, 2023). Assim, a presente pesquisa vai analisar o papel dos instrumentos de gestão e governança no desempenho das empresas em segurança hídrica.

O uso racional dos recursos hídricos tem sido tema da Agenda Global 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) diante do desafio da disponibilidade de água para a sobrevivência dos habitantes da Terra (Vanham, Hoekstra e Bidoglio, 2017), ao mesmo tempo o estresse hídrico (demanda maior que oferta d'água) é identificado como um dos principais fatores que podem afetar o crescimento econômico sustentável (Redhu e Jain, 2023; Zhang et al, 2020).

O consumo ineficiente da água e o lançamento de efluentes em rios e córregos têm levado à diminuição da oferta de águas superficiais (rios) e de águas subterrâneas (lençol freático) em várias partes do mundo (Rahmani, Jahromi e Darvishi, 2023). Além disso, o deslocamento agrícola e os câmbios climáticos das últimas décadas podem aumentar a tensão entre água e produção de alimentos de países em desenvolvimento, por exemplo, o Brasil.

A questão do uso consciente da água tem ganhado destaque dado o desafio de garantir sua disponibilidade para a sobrevivência dos seres humanos na Terra (Vanham, Hoekstra e Bidoglio, 2017). Paralelamente, o estresse hídrico - que se refere à relação entre a demanda e a disponibilidade de água - é apontado como um dos principais obstáculos para o crescimento econômico sustentável (Redhu e Jain, 2023; Zhang et al, 2020)

O consumo de água doce aumentou 6 (seis) vezes no último século e continua avançando a uma taxa de 1% ao ano, resultado do crescimento populacional, desenvolvimento econômico e mudanças nos padrões de consumo (ONU, 2021). No Brasil, regiões de maior densidade populacional, com maior produção agrícola e menor densidade de chuvas, são aquelas regiões com maior criticidade, demonstrando que a relação entre oferta e consumo de água devem ser mais bem planejadas (ANA, 2022).

Nesta perspectiva, o mundo deve enfrentar um déficit hídrico de 40% até 2030, se medidas concretas não forem tomadas. A solução deve estar pautada em ações conjuntas e integradas de diferentes stakeholders, tais como: governos, iniciativa privada, sociedade e ONGs (ONU, 2021). No entanto, a efetividade dessas ações depende das soluções tecnológicas, das práticas gerenciais, e do nível de colaboração entre as partes interessadas em nível global, nacional e local (Compagnucci e Spigarelli, 2018).

Zeng *et al.* (2021) e Burritt *et al.* (2016) abordam em seus trabalhos que a divulgação de indicadores sobre o uso da água pode ser uma importante oportunidade (legitimidade) e, ao mesmo tempo, um grande desafio (controle). Isso porque, a divulgação de informações sobre recursos hídricos, pelas empresas, pode estabelecer uma imagem corporativa positiva e, eventualmente, afetar a qualidade dos relatórios financeiros (Christ; Burritt; Varsei, 2016); pode, por exemplo, diminuir o nível de restrições ao financiamento para as empresas. Também pode levar as empresas a melhorarem suas práticas de gestão da água e aumentar a transparência de suas informações (Hurlimann; Dolnicar; Grün, 2012; Jones; Hillier; Comfort, 2015).

As entidades que mensuram os riscos e oportunidades relacionados aos recursos hídricos são capazes de gerenciá-los estrategicamente. Os principais índices de gestão de recursos hídricos utilizados em todo o mundo são: i) *Sustainability Accounting Standards Board* (SASB); ii) *Global Reporting Initiative* (GRI); iii) *Climate Disclosure Standards Board* (CDSB); iv) *Carbon Disclosure Project* (CDP); e, v) o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS-6) – Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Resumo das principais características do GRI, SASB, CDSB, CDP e ODS-6

Caracterização geral de índices globais		Atividades em relação à água
<b>GRI</b>	As organizações podem usar para relatar seus impactos na economia, no meio ambiente e na sociedade.	O GRI - Padrão 303 Água e Efluentes faz parte do GRI Sustainability Reporting Standards (Padrões de Relatórios de Sustentabilidade da GRI).
<b>SASB</b>	Define métricas relacionadas às questões ambientais, sociais e de governança.	Engloba um conjunto de 77 padrões de contabilidade socioambiental, por setores econômicos, definindo métricas relacionadas às questões ambientais, sociais e de governança.
<b>CDSB</b>	Estrutura de informações sociais e ambientais que podem ser utilizadas pelas entidades com vistas a produzir relatórios consistentes.	O CDSB é formado por diretrizes específicas para informações relacionadas à água, clima, biodiversidade e sociedade.
<b>CDP</b>	CDP apresenta diretrizes em direção à governança da água e à segurança hídrica.	O CDP organiza o questionário de segurança hídrica como um plano estrutural que objetiva auxiliar as organizações a progredirem no amadurecimento da sua gestão hídrica e no reporte corporativo.
<b>ODS-6</b>	Contém metas-chave relacionadas à gestão sustentável da água sob o Objetivo 6 do ODS: Garantir a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.	As metas do ODS objetivam, dentre outras coisas, alcançar o acesso universal à água potável segura e acessível, melhorar a qualidade da água e lidar com a escassez hídrica.

Fonte: Elaboração própria

O sistema político/governamental pode direcionar a indústria para a sustentabilidade por meio das políticas públicas, parcerias público-privadas, e incentivos. O aumento das normativas ambientais levam as organizações a seguir critérios e a buscar estratégias para garantir a utilização consciente da água (Somji, *et al.* 2020; Rosa; Lunkes; Mendes, 2020).

## 2.2 TEORIAS DE BASE E HIPÓTESES

A presente pesquisa lança mão de três teorias na tentativa de explicar a relação das variáveis de gestão e governança com o desempenho das empresas. As teorias em questão são: Teoria Institucional, Teoria da Legitimidade e a Teoria da Agência.

Como se sabe, cada teoria proporciona uma certa leitura de realidade promovendo escolhas entre o que deve ser observado e o que deve ser ignorado em um mundo com realidade complexa (Barros, 2019). É possível que as teorias não consigam captar todos os aspectos explicativos de determinados fenômenos assim é possível que a utilização de mais de uma teoria pode ser útil por possibilitar uma visão interpretativa mais abrangente

As teorias institucional, da legitimidade e da agência foram, frequentemente, utilizadas em estudos organizacionais e podem fornecer uma compreensão sobre o comportamento organizacional e das dinâmicas institucionais (Tien e Chen, 2012; Shamil *et al.*, 2014; Hassan, Abbas e Garas, 2018; Kouloukoui, *et al.*, 2018; Kazemikhasragh, Cicchiello e Pietronudo, 2021). Os trabalhos que utilizam essas teorias em conjunto geralmente utilizam mais de uma variável independente e a depender das características dessas variáveis uma ou mais teorias são utilizadas para explicar o comportamento da mesma.

Enquanto a Teoria Institucional e a Teoria da Legitimidade enfatizam a importância das normas e valores compartilhados dentro de uma organização e como as mesmas buscam legitimar suas ações perante seus *stakeholders*, a Teoria da Agência se concentra na relação entre agente e principal onde cada um busca maximizar seus próprios interesses. O comportamento egoísta das partes pode influenciar as normas e valores dentro das organizações, e no processo de busca por legitimidade pelas empresas, fenômenos esses estudados por tais teorias.

Assim, ao analisar um fenômeno com base nessas teorias, é possível obter uma visão mais ampliada de como os instrumentos de gestão e de governança influenciam no desempenho do

score de segurança hídrica do CDP das empresas que fazem parte do BRICS. Por exemplo, os mecanismos de governança adotados pela empresa para alinhar o comportamento oportunista do agente aos interesses do principal são aqueles que estão institucionalizados e tidos como os mais adequados pela organização. Por outro lado, as escolhas dos agentes da organização podem afetar a formação de normas e valores bem como a legitimidade da empresa em relação à gestão dos recursos hídricos.

Assim, é importante lembrar que as teorias organizacionais são frequentemente complementares e que uma abordagem teórica integrada pode fornecer uma compreensão mais completa e holística do comportamento organizacional e das dinâmicas institucionais. Ademais, a literatura apresenta estudos que utilizam a Teoria de Agência em conjunto com a Teoria da Legitimidade e a Teoria Institucional (Tien e Chen, 2012; Shamil *et al*, 2014; Hassan, Abbas e Garas, 2018; Kouloukoui, *et al*, 2018; Kazemikhasragh, Cicchiello Pietronudo, 2021) demonstrando que, de alguma forma, a academia tem utilizado as referidas teorias em conjunto, com vistas a permitir um olhar mais ampliado sobre os fenômenos que ocorrem nas organizações.

### 2.2.1 Teoria da Agência (TA)

A Teoria de Agência busca explicar os conflitos existentes nas organizações entre os gestores (não proprietários) e os proprietários, denominados de agente e principal, respectivamente. Esse conflito é denominado de conflitos de agência. O problema de agência existe em todos os contextos organizacionais, sejam eles comerciais ou políticos. Este problema surge sempre que um principal delega autoridade de tomada de decisão a um agente.

A Teoria de Agência teve sua estrutura seminal com os estudos de Berle e Means (1932). Jensen e Meckling (1976) argumentam que a separação entre propriedade e controle é a base da TA e que principal e agente deveriam agir de forma alinhada para maximizar valor para o acionista. Apesar do objetivo principal ser a maximização do valor do acionista, o principal e o agente incorrem em vontades próprias que acabam por não atingir esse objetivo. Esse conflito entre interesses do principal e do agente incorre em custos para minimizá-lo, como, por exemplo, a implementação de instrumento de governança corporativa, como conselho de administração, para defender os interesses do principal (Bendickson *et al* 2016; Fama e Jensen, 1983; Jensen e Meckling, 1976). Esses conflitos ocorrem porque o principal e o agente têm

objetivos conflitantes e quando controlar as ações do agente é difícil ou caro (Reim, Sjödin e Parida, 2018). O conflito principal/agente faz surgir custos de agência que implica em perda de valor para o proprietário (Chang, Kang e Li, 2016).

Nesse sentido, a teoria de agência sugere que os gestores podem agir em seus próprios interesses em detrimento dos proprietários dos recursos. Para evitar isso é importante estabelecer mecanismos de monitoramento e controle para garantir que os gestores ajam no melhor interesse dos proprietários dos recursos hídricos e da sociedade em geral. Existem diversos mecanismos de monitoramento e controle que podem ser utilizados na gestão de recursos hídricos. Alguns exemplos incluem:

- estabelecimento de metas e indicadores de desempenho para avaliar o progresso e a eficácia da gestão de recursos hídricos;
- criação de sistemas de monitoramento e avaliação, para coletar dados e informações sobre a qualidade e quantidade da água, bem como sobre o uso dos recursos hídricos;
- implementação de regulamentações e leis para garantir a proteção dos recursos hídricos e o cumprimento das normas de gestão;
- criação de comitês gestores com representantes de diferentes setores da sociedade para garantir a participação e transparência na tomada de decisões;
- realização de auditorias periódicas para avaliar a eficiência do sistema de gestão de recursos hídricos.

Esses mecanismos podem ajudar a garantir que os gestores ajam no melhor interesse dos proprietários dos recursos hídricos e da sociedade em geral. Para Subramaniam (2018) há dois fatores que impedem a maximização do valor do acionista e que são considerados premissas básicas da TA: individualismo associado ao comportamento oportunista, e a existência de incertezas e informações incompletas. A Responsabilidade Social Corporativa (RSC) ou os fatores ESG, na TA, passa a ser vista como um problema de agência, pois representa um conflito de interesses entre principal e agente. O investimento em RSC pode ocasionar um conflito de interesses entre gestores e investidores pela discricionariedade na escolha dos gestores sobre quais programas serão custeados. Assim como na escolha de quais informações serão divulgadas nos relatórios, de forma que os gestores possam usar dos recursos dos acionistas para empreender projetos não atrativos com finalidade de promover sua imagem pessoal.

Assim, na gestão de recursos hídricos, a governança corporativa pode ser aplicada em empresas que utilizam ou afetam os recursos hídricos, como as empresas de abastecimento de água, empresas de agricultura e indústrias que utilizam água em seus processos produtivos. A aplicação de práticas de governança corporativa nessas empresas pode ajudar a garantir que elas atuem de forma responsável e sustentável em relação ao uso dos recursos hídricos, levando em consideração as necessidades da sociedade e do meio ambiente. Isso pode incluir a adoção de políticas e práticas para reduzir o consumo de água, o tratamento adequado dos efluentes e a implementação de tecnologias mais eficientes e sustentáveis.

Dias Filho, Martín e Santos (2004) afirmam que um sistema de governança consiste na fixação de instrumentos, estruturas e incentivos, que compõem o sistema de controle de gestão o qual deve direcionar o comportamento dos agentes para o cumprimento dos objetivos pretendidos pelos acionistas/proprietários e tentar garantir que não se afastem por má-fé, negligência, incompetência, etc.

A elaboração de um contrato adequado, aliados a instrumentos de governança corporativa visa atenuar os efeitos do conflito principal-agente. Através de tais instrumentos, o principal busca alinhar os objetivos do agente com os seus próprios, direcionando as ações dos agentes para alcançar os interesses do principal. A implementação de instrumentos de governança incrementa os custos das empresas e diminui o bem-estar do principal, mesmo assim, implementar tais instrumentos faz-se necessários, para evitar prejuízos futuros maiores.

#### 2.2.1.1 Conselheiros Independentes

A presença de conselheiros independentes tem sido relatada na literatura como sendo um fator de eficácia do conselho (Amran, Periasamy e Zulkafli, 2014). Em pesquisa realizada por Kouloukoui *et al* (2019) constata-se que existe relação positiva entre o número de conselheiros independentes no conselho de administração e a gestão de riscos climáticos mais eficiente.

Nessa mesma linha, Amran, Periasamy e Zulkafli (2014) relata estudo que comparou diferenças na estrutura do conselho entre empresas denominadas de socialmente responsáveis e empresas denominadas não socialmente responsáveis e constatou-se que empresas com maior grau de responsabilidade social têm mais conselheiros externos/independentes em comparação com empresas não socialmente responsáveis. Esse fato pode ser indício de que os conselheiros

independentes têm incentivos para proteger os interesses dos acionistas (Amran, Periasamy e Zulkafli, (2014).

**Hipótese H1A** – Existe associação positiva entre o número de conselheiros independentes e o desempenho no score de segurança hídrica do CDP das empresas do BRICS.

#### 2.2.1.2 Membros Não Executivos do Conselho

Membros não executivos do conselho fazem parte do conselho de administração das empresas, mas não fazem parte da equipe de gestão, ou não têm responsabilidades operacionais na mesma. Eles fornecem supervisão, orientação e conselhos estratégicos para a equipe de gestão executiva. Geralmente são selecionados por suas habilidades, conhecimentos e experiência em áreas relevantes para a empresa, como finanças, direito, marketing, recursos humanos ou tecnologia, sustentabilidade etc.

De forma geral, são responsáveis por monitorar e avaliar as práticas de gestão e governança da empresa, visando garantir que a mesma esteja operando de acordo com as leis, regulamentações e padrões éticos aplicáveis. São também encarregados de garantir que os interesses dos acionistas sejam protegidos e que a empresa esteja bem posicionada para alcançar seus objetivos a longo prazo (Kouloukoui, *et al* 2019; Amran, Periasamy e Zulkafli, 2014).

Algumas pesquisas têm demonstrado a existência de associação positiva entre o número de diretores não-executivos no conselho e a divulgação voluntária de informações corporativas (Elshandidy e Neri, 2014; Donnelly e Mulcahy, 2008; Gul e Leung, 2004). Esses fatos demonstram que a presença de não-executivos no conselho da empresa pode contribuir para incrementar divulgações voluntárias. Dessa forma, presume-se que a presença desses membros no conselho pode também contribuir para o aumento do desempenho das empresas no score de segurança hídrica do CDP. Assim, apresenta-se a seguinte hipótese:

**Hipótese H1B** - A presença de diretores não-executivos no conselho associa-se positivamente com o desempenho das empresas no score de segurança hídrica.

### 2.2.1.3 Existência de Comitê de sustentabilidade

Os comitês sustentabilidade e responsabilidade social corporativa (CSR Sustainability Committee) podem ser tidos como mecanismos de governança ambiental, além disso, a criação de um comitê de sustentabilidade pode ser um indicativo de que a organização tem intenções claras de se envolver em questões ambientais (Tingbani, *et al*, 2020).

O comitê ambiental possui o objetivo de planejar, implementar e revisar de forma sistemática as políticas e atividades relacionadas à sustentabilidade, além de realizar o monitoramento da legitimidade das operações ambientais e da reputação da empresa, avaliar questões ambientais sob a perspectiva de riscos, oportunidades, estabelecer metas e recompensas monetárias e não monetárias, pode também aumentar a conscientização dos funcionários em relação aos aspectos ambientais, podendo, inclusive servir para dar orientação ao conselho referente à responsabilidade social e ambiental, etc. (Liao, Luo e Tang, 2014).

A literatura estudada aponta que a existência de um comitê de sustentabilidade aumenta a probabilidade de as empresas participarem do CDP (Caby, Ziane e Lamarque 2020). No mesmo sentido, Lu e Wang (2021) e Cucari *et al.* (2018) constataram em suas pesquisas que a existência de comitê ambiental se associa positivamente com o desempenho em ESG e divulgação voluntária. Dessa forma, com vistas a analisar se tal entendimento também se aplica ao desempenho em questões hídricas, apresenta-se a seguinte hipótese:

**Hipótese H1C** – A existência de comitê de sustentabilidade associa-se positivamente com o desempenho no score de segurança hídrica.

### 2.2.1.4 Existência de política de compensação por desempenho em sustentabilidade

A teoria de agência reza que uma das formas de o proprietário de uma organização alinhar os interesses do agente com os interesses da empresa é a pactuação de incentivos. Tais incentivos representarão, pelo menos, a princípio, uma diminuição da riqueza dos acionistas e um aumento de riqueza ou bem-estar do agente (Jensen e Meckling 1976). No entanto, tal incentivo pode ser utilizado para incentivar os gestores a empreenderem um maior esforço no sentido de alcançar metas de desempenho em sustentabilidade e responsabilidade social corporativa.

De acordo com Park (2016) o desenho do pacote de remuneração motiva os executivos a dirigirem sua atenção mais a certas coisas do que com outras, dessa forma, o autor acredita que o conselho deve utilizar métricas padronizadas para medir e monitorar o desempenho da sustentabilidade inserindo na remuneração, métricas que direcionam os executivos a atingirem os objetivos desejados pela empresa.

A remuneração de executivos pode ser uma ferramenta eficaz para direcionar o comportamento do agente aos objetivos de sustentabilidade pretendidos pelos proprietários. Haque e Ntim (2020) em sua pesquisa constataram que a remuneração dos executivos tem um efeito positivo no desempenho do carbono orientado para o processo, mas não tem efeito semelhante no desempenho real do carbono. Constataram ainda que onexo entre desempenho de carbono e remuneração executiva orientado para o processo é reforçado para empresas que adotam uma política de remuneração sustentável baseada em ESG.

A existência de bonificação por desempenho em questões de sustentabilidade, além de servir de incentivo para que o alto escalão da empresa tenha maior empenho em ações relacionadas a questões ambientais, também indica um grau de interesse e comprometimento por parte da própria empresa sobre o tema ou interesse dos acionistas. Assim, apresenta-se a seguinte hipótese:

**Hipótese H1D** – A existência de incentivos por desempenho em sustentabilidade está associada positivamente ao desempenho da empresa no score de segurança hídrica do CDP.

### 2.2.2 Teoria Institucional

A teoria institucional assume que as organizações respondem às pressões de seus ambientes institucionais e adotam estruturas e práticas que são socialmente aceitas como a escolha organizacional apropriada e considerada legítima por outras organizações em seu setor (Meyer e Rowan, 1977; Dimaggio e Powell, 1983; Carpenter e Feroz, 2001).

A institucionalização é definida por como os processos pelos quais as expectativas sociais de forma e comportamento organizacionais apropriados passam a assumir o status de regra no pensamento e na ação (Covaleski e Dirsmith, 1988). De acordo com Zucker (1987) dois elementos definidores são compartilhados pelas três abordagens teóricas: a) regra semelhante, qualidade, fato social de um padrão organizado de ação (exterior), e b) uma

incorporação em estruturas formais, tais como os aspectos formais de organizações que não estão vinculados a determinados atores ou situações (não pessoal / objetivas).

A Teoria Institucional, portanto, afirma que a capacidade de uma organização de implementar uma ação não está imune às forças predominantes dos ambientes interno e externo em que a organização opera. Apesar da importância da teoria institucional (Cortner e Marsh 1987), sua aplicação à pesquisa de gestão de recursos hídricos é ainda escassa. A teoria institucional tem sido usada para expor os elementos institucionais que influenciam a implementação de ações sociais (Braunscheidel *et al.* 2011) e entender as interações organização-ambiente.

As estruturas e práticas legítimas podem ser difundidas para organizações através de três diferentes mecanismos (isomorfismo): (i) coercivo, infligido por pressão de entidades externas organizações das quais a organização depende; (ii) mimético, uma imitação, modelando conceitos de sucesso para gerenciar a incerteza; e (iii) normativa, que decorre principalmente de membros da luta coletiva de um grupo profissional, para definir as condições e métodos de seu trabalho.

#### 2.2.2.1 Isomorfismo Coercitivo

Meyer e Rowan (1977) afirmam que elementos estruturais são difundidos porque os ambientes criam exigências para as organizações, dessa forma, as organizações que incorporam elementos isomórficos com o ambiente seriam capazes de gerir suas interdependências. Outra explicação para a ocorrência da difusão dos elementos estruturais enfatizada pelos autores, seria a ideia de que as estruturas organizacionais refletem uma realidade socialmente construída. Dessa forma o isomorfismo ocorreria quando empresas adotam práticas semelhantes, por serem institucionalizadas, por conta de alguma pressão sofrida e com o objetivo de manter a legitimidade.

O isomorfismo coercitivo pode ser mais sutil e menos explícito do que os demais. Esse entendimento torna-se plausível pelo fato de que no isomorfismo coercitivo as pressões podem ser formais ou informais, e, portanto, pode manifestar-se tanto de forma explícita quanto de forma implícita. Assim, esta pressão pode ser influenciada por fatores como as normas e

expectativas do setor industrial, as regulamentações governamentais e os padrões tecnológicos. (DiMaggio e Powell, 1983).

Pode-se afirmar que as organizações, por meio de pressões formais ou informais, poderiam promover mudanças em suas estruturas para ficar em conformidade aos reclames organizacionais e sociais externos pertencentes ao ambiente em que ela atua. Essas mudanças podem ser tanto em políticas ambientais, culturais, sociais, operacional, políticas no trato dos empregados, com a comunidade, entre outras. A alteração nas políticas da empresa pode advir de mudanças de legislação, mudanças culturais, sociais, e mudanças nas políticas ambientais (DiMaggio e Powell, 1983; North, 1990).

Nesse sentido, DiMaggio e Powell (1983) citam alguns exemplos de mudanças nas políticas das organizações decorrentes do isomorfismo coercitivo. Citam, por exemplo que fabricantes podem adotar novas tecnologias de controle de poluição para enquadrar-se nas normas ambientais; organizações podem empregar ações afirmativas oficiais para afastar as alegações de discriminação; escolas podem atender a alunos especiais e contratarem professores de educação especial; subsidiárias podem adotar práticas contábeis, avaliações de desempenho e planos orçamentários que sejam compatíveis com as políticas da corporação controladora etc.

As semelhanças entre as estruturas de procedimentos e políticas das organizações podem ser um resultado de pressões coercitivas externas, dessa forma, apesar de as organizações adotarem práticas baseadas em mitos e costumes, e apesar de a ideia de que a adoção de grande parte das práticas seja cerimonial (Mayer e Rowan, 1977), essa adoção não seria sem causa visto que a adoção de certas práticas organizacionais podem ser resultado de pressões coercitivas (DiMaggio e Powell, 1983).

Ao mudar suas estruturas políticas e operacionais em obediência às pressões coercitivas, as empresas em certo sentido, estariam passando uma mensagem para a sociedade, demonstrando que a mesma atende aos reclames externos e busca conformar-se com seu ambiente institucional. Como resultado, a empresa estaria administrando sua exposição a futuras pressões, pois estaria passando para os diversos *stakeholders* uma visão de empresa responsável que busca adotar práticas legítimas, e dessa forma, pode reduzir sua exposição a futuras pressões que poderiam ser prejudiciais para os negócios. de acordo com Steen (2005) a adesão a preferências sociais ajuda a organização a assegurar recursos econômicos, influência e poder.

### 2.2.2.2 Isomorfismo Mimético

O isomorfismo mimético é também um mecanismo que pode explicar o porquê da existência de estruturas organizacionais semelhantes, visto que é o processo de imitação advindo de incertezas no ambiente institucional (DiMaggio e Powell, 1983). Essas incertezas surgem quando as tecnologias organizacionais são mal compreendidas, quando os objetivos são ambíguos, ou quando o ambiente gera incerteza simbólica, e, como consequência, as organizações podem modelar suas estruturas conforme o modelo adotado por outras organizações.

Por isso, em ambiente de altas incertezas as empresas teriam incentivos para exercer o isomorfismo mimético, adotando práticas semelhantes às adotadas por organizações consideradas como bem-sucedidas. Assim, a imitação também pode ser uma solução menos custosa, tendo em vista que a organização pode adotar práticas que considera como eficiente e bem-sucedida; com isso teria uma resposta mais rápida aos problemas de ambiguidade e incerteza, além de ter certa segurança de que as práticas adotadas seriam bem-sucedidas, considerando que as mesmas já teriam sido testadas por outras organizações (DiMaggio e Powell, 1983; Major e Ribeiro, 2009). Dessa forma a imitação assume um papel relevante no isomorfismo mimético, sendo o mesmo um mecanismo para a solução de problemas em meio a crises e incertezas. Dessa forma o isomorfismo mimético seria uma das explicações para a existência de estruturas organizacionais semelhantes.

### 2.2.2.3 Isomorfismo Normativo

Esse isomorfismo se refere à pressão que as organizações sofrem para se conformar a normas e valores culturais amplamente aceitos em seu ambiente institucional. Essas normas e valores podem vir de fontes como leis, regulamentos, códigos de ética, padrões profissionais e expectativas sociais. O isomorfismo normativo ocorre quando as organizações adotam estruturas, práticas e comportamentos que são consistentes com essas normas e valores, mesmo que isso não seja necessariamente a melhor opção para a eficiência ou eficácia da organização. O objetivo é garantir a legitimidade e aceitação social da organização em seu ambiente

institucional (DiMaggio e Powell, 1983; Meyer e Rowan, 1977; Tolbert, e Zucker, 1983; Tagesson, 2007).

Ademais, DiMaggio e Powell (1983) afirmam que, o isomorfismo normativo procede principalmente da profissionalização. Entende-se profissionalização como a luta coletiva dos membros de uma profissão para definir as condições e métodos de seu trabalho, para controlar a produção dos que são produtores, estabelecendo uma base de conhecimento, e conquistar a legitimação de sua autonomia profissional.

Argumentam ainda que toda profissão está sujeita a algum tipo de pressão coercitiva ou mimética (DiMaggio e Powell (1983). Nessa perspectiva, existem dois aspectos da profissionalização que são importantes fontes de isomorfismo: i) a educação formal e a legitimação como uma base cognitiva, advindas de estudos provenientes de especialistas universitários; ii) o crescimento e a formação de redes profissionais que se expandem para além das organizações e por meio de sua influência novos modelos se difundem rapidamente.

Dessa forma, as universidades e os centros de formação profissional são centros importantes para o desenvolvimento de normas organizacionais, assim como as associações profissionais que também seriam veículos importantes para a expedição de regras normativas, as quais terão influência no comportamento dos administradores e da equipe de trabalho, visto que os profissionais possuem orientações semelhantes, e dessa forma, podem influenciar mudanças organizacionais. Podem também influenciar no processo da criação de leis, normas, e até mesmo na mudança cultural, e, como consequência, teriam influência sobre o isomorfismo coercitivo, mimético e profissional.

O isomorfismo normativo, portanto, vem como consequência da legitimidade conferida pela educação formal e das redes profissionais que atuam dentro das organizações (Major e Ribeiro, 2009); além disso, a institucionalização das normas profissionais, que passam a ser seguidas pela maioria dos profissionais, exerce forte influência no processo isomórfico.

#### 2.2.2.4 Existência de seis sigmas

O Seis Sigma foi lançado pela Motorola, em 1987, e é uma estratégia de melhoria de negócios que objetiva identificar e eliminar as causas de defeitos ou erros ocorridos nos processos e foca em atividades relevantes para os clientes. (COSTA, 2018; Drohomerski,

2014; Snee, 2000). O Seis Sigma é uma metodologia de qualidade que objetiva melhorar a eficiência e a eficácia dos processos de uma organização, reduzir variação e minimizar defeitos em seus produtos e serviços.

O Seis Sigma é tido como uma ferramenta de gestão para alcançar, manter e maximizar o sucesso dos negócios (Chugani, *et al*, 2017). Conforme Pohlmann, *et al.* (2015) a metodologia Seis Sigma é uma estratégia de negócio que baseia-se em tomada de decisão objetiva, com suporte em dados reais e significativos, a criação de metas viáveis, verificando possíveis causas de defeitos e propondo soluções para eliminar a lacuna existente entre o desempenho de um processo e o desejado.

De acordo com Quinello (2005) seis sigma equivaleria dizer que um processo é, praticamente, livre de defeitos ou falhas, posto que a cada 1 milhão de produtos ou serviços produzidos por uma empresa, a quantidade defeituosa ou fora das especificações seria de apenas 3,4. O seis sigma é uma ferramenta de gestão adotada por diversas empresas e tornou-se popular pelo potencial que tem de trazer melhorias nos processos cotidianos do ambiente empresarial.

Por se tratar de um sistema de gestão de qualidade rigoroso, espera-se que as empresas que utilizam o Seis Sigma tenham um zelo e acompanhamento com as atividades executadas pela mesma, e por consequência, melhores resultados, inclusive no tocante aos recursos hídricos.

Chugani, *et al*, (2017) em pesquisa de revisão sistemática da literatura referente a dois sistemas de gestão de qualidade, incluindo o Seis Sigma, encontraram evidências de que os mesmos podem ser considerados métodos eficazes para apoiar a conservação de recursos, combater o aquecimento global e a economia de energia, e sugerem que as organizações deveriam considerar esses métodos não apenas para gerenciar a qualidade e melhorar o desempenho operacional, mas também atender às regulamentações ambientais.

Conforme preconizado pela Teoria Institucional, as organizações são levadas a adotarem práticas consideradas legítimas para solução de algum problema ou demanda. Ela assume que as organizações respondem às pressões dos ambientes institucionais em que estão inseridas, adotando estruturas e práticas que são socialmente aceitas como apropriada e consideradas legítimas por outras organizações do mesmo setor de atuação (MEYER e ROWAN, 1977; DIMAGGIO e POWELL, 1983). Assim, mudanças nas estruturas das organizações podem ocorrer em respostas a pressões formais e informais advindas de mudanças de legislação,

mudanças culturais, sociais, e mudanças nas políticas ambientais (DIMAGGIO e POWELL, 1983, 1991; NORTH, 1990).

Para a Teoria Institucional as mudanças são potencializadas quando há incertezas. Essas incertezas surgem quando as tecnologias organizacionais são mal compreendidas, quando os objetivos são ambíguos, ou quando o ambiente gera incerteza simbólica, o que motiva as organizações a modelar suas estruturas conforme o modelo adotado por outras organizações, processo esse chamado de isomorfismo mimético. O isomorfismo também pode ser normativo (decorrente das consequências da legitimidade conferida por educação formal, redes profissionais, etc.) e coercitivo (advindo de mudanças no marco legal).

O Seis Sigma é uma metodologia de gestão de qualidade bem difundido e sedimentado no meio empresarial, assim, empresas que pretendem ter máxima eficiência e eficácia em suas atividades podem recorrer à tal ferramenta de gestão. Essa ferramenta pode ser aplicada, inclusive, à gestão dos recursos hídricos, em resposta às pressões coercitivas, normativas e miméticas.

O Seis Sigma pode ser aplicado a diversos aspectos da gestão hídrica. Como por exemplo a aplicação ao setor de tratamento e abastecimento de água. Para Pohlmann *et al.* (2015) em havendo uma integração bem-sucedida do Seis Sigma ao setor de tratamento e abastecimento de água possibilita auxiliar na solução dos problemas de gestão, redução dos custos e no fornecimento adequado à população, sobretudo em países menos desenvolvidos.

A gestão da água é muito complexa, nesse sentido a utilização do Seis Sigma pode ser útil para melhorar o desempenho das empresas na gestão desses recursos, podendo contribuir, também, para um melhor desempenho no score de segurança hídrica do CDP o qual dá um vislumbre de como as organizações gerenciam os riscos e as oportunidades relacionados à água em suas operações, cadeias de valor e mercados.

Portanto, acredita-se que as organizações que adotam o seis sigma tenham um melhor desempenho no score de segurança hídrica do CDP. Dessa forma, apresenta-se a seguinte hipótese:

**Hipótese H1E** - A existência do seis sigma associa-se positivamente com o desempenho da empresa no score de segurança hídrica do CDP.

### 2.2.3 Teoria da Legitimidade

A Teoria da Legitimidade pressupõe a existência de um contrato social entre a empresa e a sociedade. A empresa tem que operar em conformidade com valores sociais para obter a aprovação de seu público (Deegan, Rankin e Voght 2000; Patten 1992; Lindblom, 1994). Os stakeholders exercem pressão significativa sobre as empresas para que adotem comportamentos que beneficiem a comunidade social. Assim, os gerentes tentam implementar “estratégias de legitimação”, que podem atender aos usuários e conquistar suas preferências por meio da divulgação de informações sobre os fatores ambientais, sociais e de governança. Para Liu e Anbumozhi (2009), a legitimidade não pode ser definida apenas pelo que é legal ou ilegal, tendo em vista que as expectativas do comportamento social corporativo podem manifestar-se tanto de forma implícita quanto explícita.

Por isso, na busca de atender aos anseios da sociedade, muitas empresas fazem investimentos ambientais e divulgam seus feitos para demonstrar que estão agindo conforme os valores da sociedade. Os investimentos ambientais surgem com o objetivo de demonstrar que as empresas estão preocupadas com o meio ambiente ou pelo menos para aparentar uma preocupação. Para eles, de forma geral, percebe-se que os investimentos ambientais são efetuados para preservar e melhorar a qualidade do meio ambiente e, principalmente, compensar os impactos ambientais da atividade econômica (Machado e Murcia, 2011). Dentre esses investimentos está a gestão de recursos hídricos, como sendo essencial para a sobrevivência na terra.

Sabe-se que os recursos hídricos é um tema fundamental para as corporações que atuam nos países do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), uma vez que a água é um recurso essencial para suas atividades econômicas (Adeoti, 2021;). Nesse contexto, a teoria da legitimidade busca entender como a gestão dos recursos hídricos pode afetar a percepção da sociedade sobre como as corporações estão usando esse recurso natural (Sojamo, 2016; Arrigo, *et al.*, 2022). Isso significa que, para ser considerada legítima, uma corporação deve ser vista como agindo em nome do bem comum e seguindo as normas e valores aceitos pela sociedade.

No caso da gestão dos recursos hídricos, as corporações têm um papel importante na forma como esses recursos são utilizados e gerenciados. Se uma corporação é vista como favorecendo seus próprios interesses em detrimento da sociedade e do meio ambiente na

distribuição da água, isso pode afetar negativamente a percepção da sociedade sobre a legitimidade dessa corporação (Bigas, 2013; Adeoti, 2021). Assim, os países do BRICS têm suas próprias necessidades e prioridades em relação à água, e as corporações devem levar em conta esses fatores ao gerenciar seus recursos hídricos. É importante que as corporações sejam transparentes em relação às suas práticas de gestão de água e que elas sejam vistas como atuando em prol do bem comum

Deve-se ressaltar, porém, que quando as empresas divulgam informações ou realizam investimentos em políticas socioambientais, nem sempre estariam de fato interessadas com as questões de cunho socioambiental, mas possivelmente utilizando-se de estratégias para administrar sua exposição perante a sociedade e evitar futuras pressões sociais, maior fiscalização, imposição de regras mais rígidas e mais custosas sobre a atividade econômica, entre outros. Essas estratégias visam passar para os stakeholders uma imagem positiva da empresa a fim de conquistar ou manter a legitimidade.

Abreu *et al* (2013) define pressão em um contexto ambiental como sendo o movimento do meio (que seriam a sociedade, o mercado, governo e outros) direcionado a um ator específico (empresa) com o objetivo de que ele adote determinado comportamento não desenvolvido anteriormente, seja no intuito de modificar a forma como realiza determinada ação ou que pare de praticar a mesma. Dentre os sujeitos que fazem parte dos grupos de pressão social, conforme Vieira (2015), estão os movimentos sociais, organizações da sociedade, partidos políticos, burocratas, técnicos, judiciário, mídia, etc.

Para uma maior compreensão, Ferraz e Mota, (2002) subdividiu a pressão social em duas vertentes: formal e informal. A vertente formal é caracterizada pela pressão que é exercida diretamente pelos órgãos regulatórios e de fiscalização, por meio da aplicação de advertências, multas e descredenciamento de licenciamento ambiental; e a vertente informal a qual seria exercida por intermédio de partes interessadas, por meio de denúncias, redução de consumo do produto ou serviço de uma determinada organização, etc. Por outro lado, Abreu, Rados e Figueiredo Jr. (2004), subdividem em três categorias: i) a pressão da legislação ambiental; ii) a pressão dos impactos ambientais e iii) a pressão das exigências ambientais das partes interessadas.

Falando sobre o aspecto da pressão por meio da legislação ambiental, os autores entendem que esse tipo de pressão será maior na medida em que as normas se tornem mais específicas,

severas e a fiscalização mais rígida. As pressões sociais podem ser impulsionadas pela cobertura da mídia, por levar ao conhecimento de uma grande massa de pessoas o conhecimento de atos prejudiciais praticados por empresas. Para Deegan, Rankin, Voght (2000) uma cobertura extensa da mídia sobre determinado fato pode influenciar ou moldar a percepção da comunidade sobre um problema específico.

Assim, as pressões sociais são despertadas a partir da percepção da comunidade sobre a quebra de regras socialmente institucionalizadas e legitimadas, torna-se fator de grande relevância que as empresas se enquadrem às normas formais (obedecendo a normas legais) e informais (alinhando-se com os valores sociais legitimados, adotando práticas voluntárias) evitando assim pressões sociais, inclusive por parte do governo, que pode gerar pressão por meio de maior fiscalização e regulação mais rígida. As empresas parecem gerenciar sua exposição a pressões sociais por meio de adoção de práticas voluntárias, inclusive por meio de divulgações de cunho social e ambiental.

É importante que as corporações sejam transparentes em relação às suas práticas de gestão de água e que elas sejam vistas como atuando em prol do bem comum. Além disso, as corporações podem desempenhar um papel importante na promoção de práticas sustentáveis de gestão de água. Isso inclui investir em tecnologias mais eficientes, reduzir o desperdício de água e apoiar iniciativas de conservação de recursos hídricos.

#### 2.2.3.1 Meta de eficiência hídrica

Como é sabido, a boa gestão empresarial perpassa pelo estabelecimento de objetivos e metas. O planejamento e a gestão de longo prazo devem fornecer uma visão mais ampla (Jolicoeur e O'Carroll 2007). Na estratégia de longo prazo, os objetivos devem ser de longo prazo, no entanto, as mudanças de cenários podem ocorrer com frequência, sendo assim, faz-se necessário implementar instrumentos de rastreamento, gestão e feedback com a finalidade de efetuar ajustes apropriados (Jin e Bai, 2011).

De acordo com Tunncliffea *et al* (2020) o planejamento estratégico é um processo deliberado que examina o status atual e status futuro desejado, e como chegar a esse futuro a partir de um processo gradual moldando as decisões de uma organização. Para os referidos

autores, esse processo define objetivos e metas, e instrumentos para avaliar o progresso, mensurando-o por meio de indicadores.

O estabelecimento de metas proporciona à empresa um senso de direção, permitindo orientar as estratégias operacionais para o alcance dos objetivos pretendidos. Pode permitir que a empresa visualize antecipadamente o lugar onde pretende chegar e também os caminhos a serem percorridos, permitindo uma melhor visualização dos desafios a serem enfrentados, além de trazer mais tangibilidade à visão de futuro almejada em relação a questões hídricas.

Dessa forma, o estabelecimento de metas de eficiência no contexto da gestão hídrica pode melhorar os resultados da mesma. A eficiência hídrica refere à gestão racional e sustentável da água, com vistas a maximização dos resultados com o uso da mesma com o menor desperdício e impacto ambiental possível, buscando suprir as necessidades humanas.

O alcance dessa eficiência perpassa pela adoção de diversas medidas como: tecnologias que reduzem o consumo e captação de água, aproveitamento de águas pluviais, reutilização, redução de perdas, etc., no entanto, acredita-se que o estabelecimento de metas hídricas aliada a essas medidas potencializa os resultados, contribuindo para o alcance dos objetivos hídricos estabelecidos.

Dado o contexto social no qual as empresas estão inseridas, as metas de eficiência hídrica podem ser uma forma de as organizações demonstrarem sua responsabilidade no trato com os recursos hídricos, alinhando-se aos valores e expectativas dos stakeholders sobre o uso racional e consciente da água.

Para a Teoria da Legitimidade as empresas buscam se adequar aos valores sociais do ambiente no qual está inserido, direcionando esforços para que suas atividades reflitam os valores sociais. A legitimidade da empresa pode ser fator de sobrevivência, tendo em vista que uma empresa que não possui legitimidade perante seus stakeholders pode atrair problemas como: boicote social, regulação, etc. que podem ocasionar dificuldades à sua continuidade.

As pressões sociais podem ser ainda maiores se houver cobertura da mídia sobre determinado fato, pois tem o potencial de influenciar ou moldar a percepção da comunidade sobre determinada temática (Deegan, Rankin e Voght, 2000). Dessa forma, dado o contexto crescente da pressão por uma maior responsabilização no trato com os recursos hídricos, as empresas podem ter incentivos em investir em ações voltadas a melhorar o desempenho em questões hídricas e a consequente divulgação de seu desempenho.

O desempenho no score de segurança hídrica do CDP é um indicador de desempenho das empresas no gerenciamento de riscos e oportunidades relacionados à água, que em última análise, de alguma forma, refletem as ações da empresa para com os recursos hídricos. Dessa forma, acredita-se que as empresas que estabelecem metas hídricas possuem um melhor desempenho na temática, e por conseguinte, melhor score de segurança hídrica. Assim, apresenta-se a hipótese a seguir:

**Hipótese H1F** - A existência de metas de eficiência hídrica associa-se positivamente com o desempenho da empresa no score de segurança hídrica do CDP.

#### 2.2.3.2 Tecnologias hídricas

De acordo com Tundisi e Tundisi (2015) a crise hídrica que sucede em muitas regiões do globo terrestre não está limitada a secas prolongadas, mas também a extremos hidrológicos e precipitações intensas, que também causam danos às propriedades, à saúde humana e aos ecossistemas. Além disso, existe ainda o problema da ineficiência na utilização dos recursos hídricos. No Brasil, por exemplo, a média de perda de água na rede é de 30%.

A eficiência no uso de recursos hídricos é um fator relevante num contexto de escassez. De acordo com Tundisi (2008) as economias nacionais e regionais carecem da disponibilidade adequada de recursos hídricos para geração de energia, abastecimento público, irrigação e produção de alimentos. A eficiência no uso da água pode atenuar as demandas hídricas no processo produtivo e reduzir o estresse hídrico.

A adoção de novas tecnologias hídricas traz consigo potencial de melhorias na eficiência no manejo da água, podendo aumentar sua disponibilidade para consumo humano, agricultura, fabricação, etc., (Rudolph, 2011). Na mesma linha de pensamento, Jaeger (2011) afirma que além de as tecnologias aplicadas à água poderem contribuir para o uso mais eficiente de tais recursos, pode impactar positivamente a avaliação dos recursos hídricos, a redução nas perdas de água, tratamento de águas residuais e trazer eficiência para as concessionárias de água. Os benefícios trazidos pelas inovações tecnológicas são desejáveis sobretudo pela crescente demanda por água.

As previsões sobre demandas hídricas é de que haverá crescimento até 2030, existindo uma diferença prevista entre oferta e demanda de aproximadamente 40% (World Forum Econômico, 2023). Como temos demandas crescentes, a mera política de restrição e potenciais inovadores na gestão dos recursos hídricos pode ser uma solução viável para atender às demandas presentes e futuras.

Assim, a implementação de novas tecnologias no trato dos recursos hídricos contribui para o alcance da eficiência. As empresas podem fazer uso de recursos tecnológicos, como por exemplo: tecnologias que consumam menores volumes de água doce durante o processamento, implementar técnicas de tratamento e reuso de águas residuais, entre outras (Aivazidou *et al*, 2016).

A inserção de novas tecnologias deve ser incentivada visando a redução de demandas domésticas, para renovação da infraestrutura com tecnologias mais avançadas com vistas a diminuir perdas e aumentar a eficiência nos processos de gestão integrada e econômica (Tundisi e Tundisi, 2015). Além dos benefícios ligados à eficiência de processos de gestão da água, a inserção de novas tecnologias pode transmitir uma boa imagem da empresa para as partes interessadas, afetando positivamente sua legitimidade.

Como se sabe a Teoria da Legitimidade tenta explicar como as organizações buscam obter, manter e/ou recuperar aceitação e o apoio da social, para tanto tentam adaptar-se às normas e valores vigentes no contexto em que atuam. De acordo com Suchman (1995) a legitimidade é pressuposto de que as atividades de uma entidade são desejáveis e apropriadas, conforme normas, valores, crenças e definições construídos no seio social.

No ambiente presente de crescente demanda hídrica e cenários futuros de aumento de escassez hídrica, há uma maior conscientização social sobre a necessidade de tratar os recursos hídricos com mais cuidado e maior responsabilidade. Conseqüentemente há uma maior pressão social sobre as empresas, tendo em vista que as mesmas são as maiores consumidoras de água.

Dessa forma, a adoção de tecnologias hídricas em busca de alcançar maior eficiência na gestão de tais recursos pode servir de estratégia de legitimidade para as empresas. O investimento em tecnologias hídricas pressupõe uma imagem para os *stakeholders* de que a empresa tem preocupações e compromisso com a preservação e o uso sustentável da água, um recurso escasso e essencial à vida.

As empresas que investem em tecnologias inovadoras têm o potencial de serem mais eficientes na gestão dos recursos hídricos, não apenas pelas novas tecnologias em si, mas também pela atitude que têm frente aos desafios hídricos e na disposição em empregar recursos para alcançar melhorias.

Assim, as empresas podem utilizar as tecnologias hídricas para:

Aumentar a eficiência operacional, consumindo menos recursos hídricos, bem como seus custos investindo em tecnologias que tragam maior eficiência na utilização dos recursos hídricos, como por exemplo, utilização de sistemas de reuso para tratar e reutilizar a água residual;

Reduzir o impacto ambiental, posto que tecnologias hídricas podem ajudar nesse propósito, reduzindo impactos no consumo de água, descarte e geração de resíduos, podendo, inclusive gerar economia operacional no longo prazo.

Construir confiança com os stakeholders demonstrando comprometimento com a gestão sustentável dos recursos hídricos por meio de investimento em tecnologias hídricas que ajudem a reduzir o consumo de água, tratar o esgoto e proteger a qualidade da água, etc.

As empresas que investem em tecnologias hídricas podem provocar impactos positivos na sociedade, dessa forma, pode-se esperar que organizações que adotam tecnologia hídrica na gestão da água tenham um melhor desempenho no score de segurança hídrica do CDP. Além de demonstrar conformidade e alinhamento das empresas com as normas e valores sociais, e por conseguinte impactar positivamente sua legitimidade perante os stakeholders.

Ademais, gestão tecnológica voltada para os recursos hídricos pode ser fator fundamental para lidar com os problemas de escassez hídrica. Dessa forma, pressupõe-se que as empresas que utilizam tecnologias na gestão hídrica têm melhor desempenho em questões relacionadas à água. Sendo assim, apresenta-se a seguinte hipótese:

**Hipótese H1G** - A existência de tecnologia hídrica na gestão da água associa-se positivamente com o desempenho da empresa no score de segurança hídrica do CDP.

## 2.2.4 Variáveis de Controle

Na presente pesquisa serão utilizadas duas variáveis de controle, estrutura de propriedade e score de água reciclada, respectivamente. As variáveis de controle não são variáveis de interesse no estudo, mas são utilizadas na regressão porque podem influenciar os resultados gerais, ou seja, podem influenciar o impacto das variáveis independentes na dependente.

A primeira variável de controle foi escolhida por ser amplamente utilizada em estudos que buscam entender o comportamento de empresas em questões relacionadas ao meio ambiente, a segunda por estar diretamente relacionada com questões hídricas, pois está diretamente ligada ao quantitativo de água reutilizada pelas empresas.

### 2.2.4.1 Estrutura de propriedade

Conforme prevê a Teoria da Agência, os custos de agência surgem quando há separação entre propriedade e gestão (Jensen e Meckling, 1976). A literatura aponta que quanto maior a dispersão das ações, maior serão os custos de agência, posto que as demandas dos acionistas se tornam mais amplas (Kuzey e Uyar, 2017; Lourenço e Branco, 2013). De acordo com Liu e Anbumozhi (2009) o poder dos acionistas pode ser mensurado pelo grau de concentração de propriedade das ações, ou seja, quanto maior a concentração, maior o poder de decisão do acionista. (Sanches *et al*, 2011)

Reverte (2009) afirma que a propriedade mais dispersa tem propensão de causar maiores conflitos de interesses entre gestores e proprietários. A assimetria de informações tende a ser maior num cenário de dispersão de ações, abrindo caminho para comportamentos oportunistas.

A dispersão das ações faz com que os acionistas demandem mais informações do que as empresas com maior concentração. De acordo com Kuzey e Uyar (2017) empresas com estrutura de propriedade concentrada possuem menos incentivo para divulgar informações de sustentabilidade, pela possibilidade que o acionista tem de coletar informações desejadas diretamente da empresa.

Sánchez (2021) entende que a maior dispersão das ações torna a empresa mais sensível a problemas sociais, pela maior possibilidade de participação de investidores éticos ou fundos

sociais nas decisões. Dessa forma, quanto maior a dispersão, maior a possibilidade de a empresa divulgar informações relacionadas ao meio ambiente (Liu e Anbumozhi, 2009).

Seguindo o exposto em pesquisas anteriores, a expectativa é que empresas com maior grau de dispersão acionária tenham um melhor desempenho no score de segurança hídrica do CDP, por supor que as mesmas possuem um maior número de acionistas, os quais podem demandar maior grau de transparência.

#### 2.2.4.2 Score de água reciclada

Lidar com os desafios hídricos exige a implementação de medidas que dê maior eficiência na utilização de tais recursos. A reutilização de águas residuais ou reciclagem de águas é uma das formas que as empresas têm de aumentar sua resiliência frente aos recursos hídricos, uma vez que diminuem sua necessidade de captação de água de fontes primárias. A reutilização também implica em menor impacto ambiental, uma vez que diminui os descartes.

De acordo com Saurí e Arahuetes (2019) o tratamento de águas residuais com a finalidade de gerar água reciclada para reutilização estão aumentando as expectativas em torno do mundo como um recurso de interesse para resolver futuras necessidades da água.

As empresas que possuem a prática de reciclar águas residuais estariam mais alinhadas aos anseios sociais e podem divulgar tal feito com fins de ganhar/manter/recuperar a legitimidade. Acredita-se também que as empresas que possuem tal prática tendem a ter um melhor score de segurança hídrica do CDP por ter um certo nível de preocupação com a boa gestão dos recursos hídricos e implementar ações práticas.

Espera-se que os instrumentos de gestão e de governança escolhidos, bem como as variáveis de controle reflitam o proposto pelas teorias acima apresentadas e tragam luz para os fatores que contribuem para o melhor desempenho das empresas que compõem o BRICS em relação ao desempenho em sua gestão hídrica.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para alcançar os objetivos do presente estudo foi feita uma pesquisa com abordagem quantitativa, cuja amostra é composta por empresas no contexto do BRICS e que estejam na base de dados CDP (empresas participantes e/ou convidadas a responderem os questionários).

#### 3.1 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DA BASE DE DADOS

Considerando que o objetivo deste estudo foi investigar a influência dos instrumentos de gestão e de governança no desempenho do score de segurança hídrica do CDP, buscou-se levantar os scores das empresas que fazem parte do BRICS na base do CDP. Essa base é amplamente utilizada em estudos científicos (Guo, *et al* 2020; Kouloukoui, *et al*, 2018; Kouloukoui, *et al* 2019). Ademais, a base do CDP possui um número relevante de empresas participantes, dentre as quais encontram-se as maiores empresas pertencentes aos BCRICS.

Na opinião de Guo *et al.*, (2020), existem duas principais vantagens em utilizar os dados do CDP em pesquisas: a primeira razão seria a comparabilidade cruzada, pelo fato de as empresas seguirem as mesmas diretrizes, enviam as informações “ao mesmo tempo”. A segunda razão apontada é a abrangência dos dados, tendo em vista que o CDP disponibiliza dados longitudinais, devido à sua atuação ao longo de mais de 10 anos, relacionados à segurança hídrica, o que fica demonstrado quando se analisa seu banco de dados sobre segurança hídrica, com uma adesão cada vez maior por parte das empresas.

Os dados das variáveis independentes foram coletados no banco de dados da Eikon Refinitiv, por ser uma base de dados que contém diversas informações econômico, financeira, de governança e de sustentabilidade de organizações do BRICS. A Eikon Refinitiv possui uma base de dados ampla, abrangendo empresas em diversos países. De acordo com Sahin (2022) a Refinitiv é um importante fornecedor de dados. Na mesma linha Orazalin e Mahmood (2020) afirmam que a Refinitiv oferece uma plataforma abrangente, com benchmarks personalizáveis que permite a avaliação do desempenho ambiental e dos pilares de desempenho social. Shakil (2019) chega a afirmar que o banco de dados da Refinitiv é o banco de dados ESG mais popular do mundo. Além disso, referido banco de dados possui uma gama de informações relacionadas à gestão e à governança corporativa das empresas.

### 3.2 PROCEDIMENTO PARA A SELEÇÃO E COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA

A população deste estudo é representada pelas empresas do BRICS. A escolha por empresas de tal bloco econômico se justifica em virtude da população, extensão territorial, impacto relevante na economia mundial, por serem grandes detentores de recursos naturais e energéticos, bem como desenvolvimento tecnológico relevante (Camiato, Rebelatto e Rocha 2016).

O BRICS representa 42,1% da população mundial, quase  $\frac{1}{4}$  da economia global com cerca de 22,19% do PIB global (Iwata e Gomes, 2018). Esses dados demonstram a relevância populacional e econômica desses países, Além disso, 4 dos países que compõem esse bloco figuram entre os 10 maiores países do mundo em extensão territorial. De acordo com a *National Geographic Brasil* (2023) a Rússia é o maior país do mundo, a China o terceiro, o Brasil o quinto e a Índia o sétimo. Esse fato demonstra a relevância territorial, e conseqüentemente, a grande quantidade de recursos naturais que eles possuem.

Além disso, os países componentes deste bloco apresentam realidades culturais, econômicas, de desenvolvimento social, ambiente legal e regulatório com muitas diferenças. Essas realidades podem afetar a forma como as empresas respondem aos desafios relacionados à responsabilidade social e ambiental, e no presente caso, podem responder de forma diferente aos desafios da segurança hídrica.

A literatura tem documentado que o país de origem afeta a qualidade do relatório de sustentabilidade (Legendre e Coderre, 2012). Assim a comparação visa identificar possíveis diferenças no desempenho hídrico, impacto dos instrumentos de gestão e governança no desempenho, entre outros. Observou-se também que os elementos que explicam o desempenho do BRICS no score de segurança hídrica do CDP à luz dos instrumentos de gestão e governança ainda não foram investigados, havendo, portanto, um espaço de pesquisa a ser explorado, sobretudo pela relevância da temática de gestão hídrica e os impactos potenciais que a gestão desses recursos pode ocasionar na criação de valor para os stakeholders.

Após delinear o *locus* da pesquisa, definiu-se o critério para seleção de amostra: existência de divulgação e disponibilidade de score de segurança hídrica na base de dados do CDP, em pelo menos um dos anos abrangidos pelo lapso temporal de 5 anos. O lapso temporal abrange o período de 2017 a 2021. De acordo com Kouloukoui *et al* (2019), 5 anos seria um

período que permite alcançar resultados robustos e consistentes em pesquisas. A escolha do referido período justifica-se pelo fato de que de 30 de novembro a 11 de dezembro de 2015 ocorreu a COP21 onde fora adotado um novo acordo do clima e também a adoção dos ODS os quais incluem a questão da segurança hídrica como foco de atenção por parte dos países membros. A COP21 demonstra um direcionamento político de seus membros em atingir metas definidas para os ODS, o que pode ter servido de sinal para as empresas de futuras regulações e o aumento de pressões sobre a lida com os recursos hídricos. Por esse motivo, o referido período torna-se relevante para o presente estudo.

O *Carbon Disclosure Project (CDP)* é uma importante organização não governamental global que mobiliza investidores, companhias e autarquias governamentais com o objetivo de construir e acelerar ações colaborativas para mitigar os impactos em relação às mudanças climáticas. O CDP também atua na área de gestão hídrica, apontando questões importantes como o uso atual da água e como as empresas podem otimizar seu uso. Os dados que o CDP coleta ajudam os tomadores de decisão a reduzir os riscos em suas empresas e no meio ambiente, gerar um capital maior e com menos impactos tanto na questão de emissões de gases quanto na gestão hídrica e também estimula ações para um mundo mais sustentável.

Sabe-se que o CDP divulga no início de cada ano os scores referentes ao exercício imediatamente anterior. Dessa forma, será feito um procedimento de defasagem dos dados do CDP para que se refiram ao mesmo período dos dados coletados para as variáveis independentes. A defasagem consiste em fazer com que os dados do CDP se refiram ao ano imediatamente anterior, por exemplo: o score do CDP do ano de 2022 foi alocado junto aos dados das variáveis independentes do ano de 2021, pois os scores CDP 2022 referem-se ao exercício de 2021, ou seja, foram coletados os scores do CDP de 2018, 2019, 2020, 2021 e 2022 para se referirem aos exercícios financeiros de 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021.

Após coletados os dados foram feitos os procedimentos para quantificação do total de scores coletados (observações) e exclusão das empresas que não tinham scores divulgados, permanecendo na amostra apenas as empresas que tinham o score divulgado em pelo menos em um ano do período abrangido pela pesquisa. A tabela 3 descreve os procedimentos adotados para seleção da amostra final.

Tabela 3 - Procedimentos para Seleção da amostra definitiva

País	2018	2019	2020	2021	2022	Total	Exclusões	Total final	Empresas Diferentes
África do Sul	62	58	59	62	64	305	9	296	74
Brasil	50	96	121	168	229	664	443	221	67
China	101	155	257	413	494	1420	693	727	271
Índia	43	60	104	137	151	495	78	417	130
Rússia	14	31	29	37	38	149	30	119	41
Total	270	400	570	817	976	3033	1253	1780	583

Conforme visto na tabela 3, ao coletar os scores da África do Sul, as observações em cada ano totalizaram: 2018 – 62; 2019 – 58; 2020 – 59; 2021 – 62; 2022 - 64, totalizando 305 observações nos 5 anos. Foram excluídas 9 observações, pois apesar de constar a participação da empresa no referido ano o score não estava disponível, possivelmente por falta de autorização da empresa. Restando um total de 297 observações de 74 empresas diferentes da África do Sul na amostra.

Quanto às empresas brasileiras foram coletados os scores CDP e obteve-se os seguintes totais: 2018 – 50; 2019 – 96; 2020 – 121; 2021 – 168; 2022 - 229, totalizando 664 observações nos 5 anos supramencionados. Foram excluídas 443 observações por não terem os scores disponibilizados/divulgados, restando um total de 221 observações de 67 empresas diferentes.

De modo semelhante foram coletados os scores das empresas chinesas, obtendo-se os seguintes dados: 2018 – 101; 2019 – 155; 2020 – 257; 2021 – 413; 2022 - 494, totalizando 1420 observações nos 5 anos supramencionados. Foram excluídas 693 por não terem os scores divulgados, restando um total de 727 observações de um total de 271 empresas diferentes.

Seguindo os mesmos procedimentos anteriormente mencionados, coletou-se os scores das empresas indianas, sendo: 2018 – 43; 2019 – 60; 2020 – 104; 2021 - 137; 2022 - 151, totalizando 495 observações nos 5 anos. Desse total de observações foram excluídas 78 por não estarem disponíveis os scores, permanecendo 417 observações de 130 empresas indianas.

Por fim, foram coletados os scores da Rússia no site do CDP, encontrando-se o seguinte: 2018 – 14; 2019 – 31; 2020 – 29; 2021 – 37; 2022 - 38, totalizando 149 observações nos 5 anos. Foram excluídas 30 observações, dado o fato de os mesmos não estarem disponíveis. Após as exclusões restaram 119 observações de 41 empresas Russas.

Em resumo, foram coletadas 3033 observações nos 5 anos pesquisados, das quais foram excluídas 1253, visto que seus scores não foram divulgados, restando 1780 observações de 583 empresas diferentes, empresas essas que compõem a amostra final do estudo.

### 3.3 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

A escolha das variáveis em uma pesquisa é de extrema importância, pois espera-se que as mesmas sejam relevantes para a questão de pesquisa e tenham o potencial de fornecer insights significativos sobre o fenômeno estudado.

#### 3.3.1 Variável dependente

O presente estudo utilizou o Score de Segurança Hídrica do CDP como variável dependente no intuito de verificar o impacto de instrumentos de gestão e de governança no desempenho das empresas no referido score.

O CDP envia anualmente um questionário às empresas signatárias, o qual pode ser encontrado em: <https://guidance.cdp.net/pt/tags?cid=48&ctype=theme&gettags=0&idtype=ThemeID&incchild=1&microsite=0&otype=Questionnaire&page=1&tgprompt=TG-124%2CTG-127%2CTG-125>.

Com base no mesmo, avalia, conforme suas métricas, o desempenho das empresas e atribui uma “pontuação” que representa uma medida de transparência e desempenho em relação à segurança hídrica. A pontuação varia de A a D- e ainda a classificação F para empresas que não alcançaram uma pontuação mínima ou não enviaram resposta.

A classificação final da empresa no score de segurança hídrica do CDP é obtida pela pontuação da empresa em cada categoria, dividido pelo total de pontos possíveis em cada categoria, multiplicado por 100 (CDP, 2023). A classificação da empresa no score obedece aos

critérios descritos no Quadro 4. As empresas são classificadas em “liderança” quando obtém os scores A ou A-, “gerenciamento” quando obtém os scores B ou B-, “consciência” quando alcançam os scores C ou C- e “divulgação” quando alcançam os scores D ou D-. O score F é atribuído às empresas que não conseguiram a nota mínima para conseguirem o score D- ou não encaminharam as respostas do questionário.

Quadro 4 - Metodologia conversão da pontuação para o score do CDP

<b>Nível</b>	<b>Pontuação em Percentual</b>	<b>Classificação</b>
<i>Liderança</i>	80-100%	A
	1-79%	A-
<i>Consciência</i>	45-79%	B
	1-44%	B-
<i>Gerenciamento</i>	45-79%	C
	1-44%	C-
<i>Divulgação</i>	45-79%	D
	1-44%	D-
<i>Falha</i>		F

Fonte: CDP, 2020, adaptado

De acordo com o CDP (2023), para que uma empresa seja avaliada no próximo nível, faz-se necessário alcançar uma pontuação mínima na categoria imediatamente anterior, se o limite mínimo de pontuação não for alcançado, a empresa não será pontuada no próximo nível. Por exemplo: a empresa somente será avaliada no nível de gerenciamento se obtiver uma pontuação mínima para alcançar o score D, ou seja, uma empresa só é avaliada na categoria gerenciamento, se obtiver um desempenho mínimo no quesito de divulgação.

Para análise estatística, os scores serão numerados de 1 a 5, sendo 1 para o score F, 2 para D e D-, 3 para C e C-, 4 para B e B- e 5 para o score A e A-, ou seja, a classificação será baseada nos níveis de classificação do CDP, conforme descrito no Quadro 4, assim, as empresas serão classificadas por nível de desempenho, a saber: 1 para Falha, 2 o nível Divulgação, 3 para Gerenciamento, 4 para Consciência e 5 para Liderança.

### 3.3.2 Variáveis independentes

As variáveis independentes, bem como a forma que elas serão tratadas na análise estatística estão contidas no Quadro 5. A escolha das variáveis obedeceu ao critério de

relevância das mesmas em pesquisas anteriores ou por sua ligação direta com a gestão hídrica, conforme foi descrito no referencial teórico.

Quadro 5 - descrição das variáveis independentes

<b>INSTRUMENTOS DE GOVERNANÇA</b>	
<b>VARIÁVEIS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Conselheiros independentes	Proporção de conselheiros independentes no conselho (número de conselheiros independentes/total de membros do conselho)
Membros Não Executivos do Conselho	Proporção de Membros Não Executivos do Conselho no conselho (número de conselheiros independentes/total de membros do conselho)
Comitê de sustentabilidade	Variável dummy: 0 caso exista 1 caso não exista comitê de sustentabilidade na empresa
Existência de política de compensação por desempenho em sustentabilidade	Variável dummy: 1 caso exista 0 caso não exista não exista Existência de política de compensação por desempenho em sustentabilidade
<b>INSTRUMENTOS DE GESTÃO</b>	
<b>VARIÁVEIS</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
Meta de eficiência hídrica	Variável dummy: 1 caso exista e 0 caso não exista Meta de eficiência hídrica
Existência de seis sigmas	Variável dummy: 1 exista e 0 caso não exista seis sigma na empresa
Tecnologias hídricas	Variável dummy: 1 caso exista e 0 caso não exista Tecnologias hídricas na empresa
<b>VARIÁVEIS DE CONTROLE</b>	
Estrutura de propriedade	A estrutura de propriedade será medida pela quantidade de ações disponíveis para negociação no mercado (free float) quanto maior o free float, maior a dispersão
Score de água reciclada	Formado a partir do volume de água reciclada pela empresa

Fonte: Elaboração própria

### 3.3.3 Modelo Econométrico

Para análise estatística, será utilizada a análise de dados em Painel. Como se sabe, a análise em painel é uma ferramenta poderosa para análises estatísticas que utiliza dados de múltiplas unidades de observação ao longo do tempo, permitindo controlar os efeitos fixos ou aleatórios das unidades e do tempo.

De acordo com Martins *et al* (2023) a técnica de análise de dados em painel é amplamente utilizada em análises de dados longitudinais em estudos na área de ciências sociais. Zheng *et al* (2023) também afirma que essa abordagem é utilizada na maioria dos estudos que examinam a

relação entre vários fatores, e as emissões de dióxido de carbono dentro de uma estrutura teórica, por exemplo.

Analisar os dados em painel traz alguns benefícios. Martins *et al* (2023) cita, por exemplo: Fornece mais detalhes, correção e precisão, com menor probabilidade de colinearidade entre as variáveis, melhorando assim sua qualidade e quantidade.

Li *et al* (2023) também advogam que analisar dados em painel fornece várias vantagens sobre séries temporais ou pesquisas transversais. Cita dentre outras coisas que os dados em painel abrangem mais variabilidade, mais informações e mais eficiência se comparado a dados transversais e de séries temporais puras, além disso as heterogeneidades entre os participantes são abordadas com maior adequação.

Assim, a presente pesquisa utilizou a técnica de análise de dados em painel. Foram realizados diversos testes no processo de análise a fim de identificar qual o melhor modelo para análise dos dados, com o objetivo de que estes reflitam de forma mais fidedigna possível a essência do objeto estudado.

Para avaliar a influência das variáveis independentes sobre o desempenho das empresas nos scores de segurança hídrica do CDP utilizar-se-á a seguinte equação:

$$\text{Desempenho em segurança hídrica (Y)} = \beta_0 + \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \beta_3x_3 + \beta_4x_4 + \beta_5x_5 + \beta_6x_6 + \beta_7x_7 + \beta_8x_8 + \beta_9x_9 + \varepsilon$$

Onde:

Desempenho em segurança hídrica = score de segurança hídrica do CDP;

$\beta_0$  = Constante;

$x_1$  = Meta de eficiência hídrica;

$x_2$  = Tecnologias hídricas;

$x_3$  = Comitê de sustentabilidade;

$x_4$  = Existência de política de compensação por desempenho em sustentabilidade;

$x_5$  = Existência de seis sigmas;

$x_6$  = Conselheiros independentes;

$x_7$  = Membros Não Executivos do Conselho;

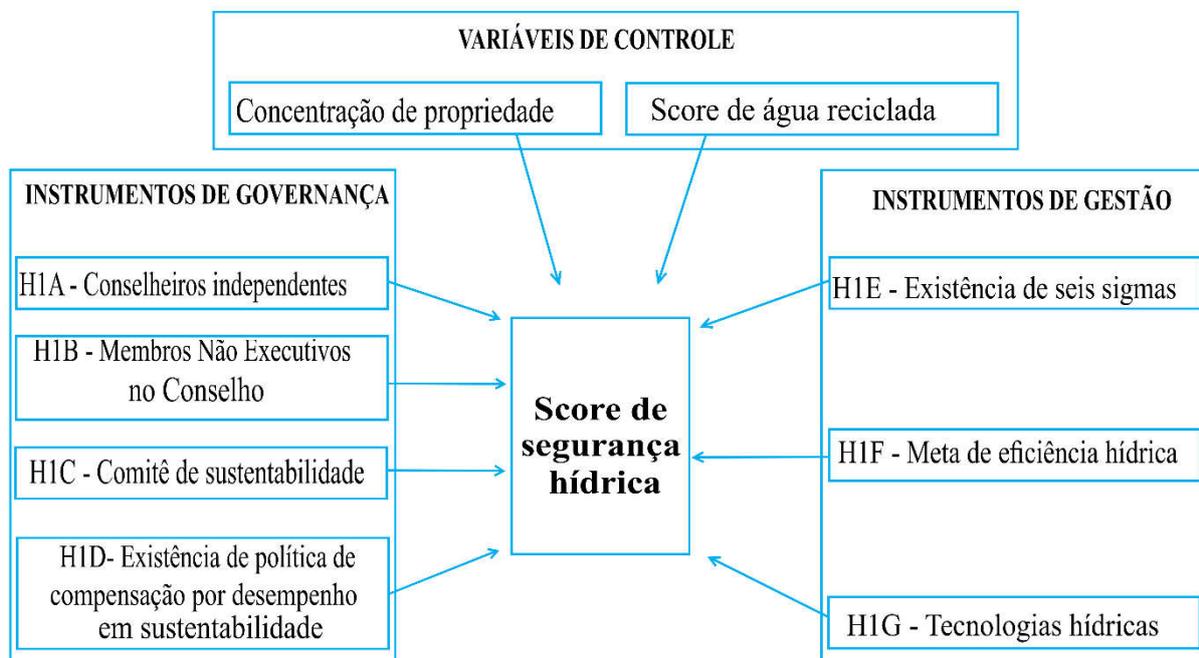
$x_8$  = Estrutura de propriedade;

$x_9$  = Score de água reciclada.

### 3.3.4 Modelo Operacional da Pesquisa

Considerando a variável dependente, variáveis independentes e de controle caracterizadas e considerando também o modelo econométrico acima descrito, apresenta-se o modelo operacional que permite vislumbrar a relação entre as variáveis da pesquisa, conforme descrito na Figura 1.

Figura 1- Modelo Operacional da Pesquisa



### 3.4 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE DADOS EM PAINEL

Para análise de regressão de dados em Painel foram feitos procedimentos técnicos para que os resultados reflitam da melhor maneira possível a essência dos dados. Inicialmente foram aplicados procedimentos para escolher o melhor modelo de regressão em painel.

Como se sabe, existem diversos tipos de regressão em painel, a saber: efeito dinâmico, pooling, efeito fixo e efeito aleatório. De acordo com Kouloukoui (2016) o modelo de efeito dinâmico não é adequado para amostra que tenham variáveis dummy em sua base de dados,

como é o caso de algumas variáveis da presente pesquisa, assim, foram feitos procedimentos estatísticos para testar qual dentre os modelos supracitados, exceto o modelo de efeito dinâmico, melhor se adequa aos dados da presente pesquisa.

Após escolha do melhor modelo, foram aplicados alguns testes de diagnóstico para verificar a adequação do modelo escolhido. Esses testes são importantes para verificar as suposições dos modelos de regressão em painel e garantir a confiabilidade dos resultados. Os testes realizados foram: Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk, para verificar se os resíduos seguem uma distribuição normal; Teste de Homocedasticidade dos resíduos, a fim de verificar a suposição de homocedasticidade; Teste de Correlação Serial de Breusch-Godfrey/Wooldridge, a fim de detectar a presença de correlação serial nos erros; Teste para efeitos individuais ou de tempo, objetivando captar a presença de efeitos individuais ou de tempo não observados; e Teste de multicolinearidade, com o objetivo de avaliar a correlação entre variáveis preditoras e o modelo de regressão.

Para análise estatística utilizou-se o software R, que é um software confiável e amplamente utilizado para análise estatística em pesquisas científicas.

## 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo tem a proposta de apresentar os resultados encontrados, sua interpretação e implicações de acordo com o delineamento e objetivos desta pesquisa. O capítulo se divide em duas seções: na primeira apresenta-se a estatística descritiva dos achados, e mostra o panorama da participação das empresas do BRICS no programa de segurança hídrica do CDP. Na segunda seção apresenta-se o resultado dos testes das hipóteses, em que se analisa o efeito das variáveis independentes sobre a variável dependente, a fim de confirmar ou refutar as hipóteses.

### 4.1 STATUS DE PARTICIPAÇÃO DOS BRICS

O status de participação das empresas no CDP pode variar, mas existem três níveis principais de participação: não participante, participante, e líder. As empresas não participantes ainda não forneceram informações ao CDP. As empresas participantes fornecem informações ao CDP, contudo, ainda não atingiram o nível de liderança. As empresas líderes são aquelas que fornecem informações detalhadas e de alta qualidade, demonstrando um compromisso significativo com o programa de segurança hídrica. A Tabela 4 resume o status de participação das empresas do BRICS.

Tabela 4 - Status de participação das empresas dos BRICS

STATUS	ÁFRICA DO SUL	BRASIL	CHINA	ÍNDIA	RÚSSIA	TOTAL	TOTAL PERCENTUAL
Enviado	197	564	811	208	38	1818	59,94%
Nenhuma resposta	102	89	601	266	111	1169	38,54%
Ver Outro	6	6	4	18	0	34	1,12%
Recusou-se a participar	0	5	4	3	0	12	0,40%
Total de Observações	305	664	1420	495	149	3033	100,00%

Fonte: dados da pesquisa

A base de dados bruta, considerando as empresas do BRICS constantes na base de dados do CDP que inclui as empresas que responderam ao questionário, as que não encaminharam respostas, etc., totalizou 3033, sendo que a China aparece com o maior número de empresas

constantes na base do CDP com 1420, seguida pelo Brasil com 664, Índia com 495, África do Sul com 305, e Rússia com 149.

Aproximadamente 59,94% das empresas dos países membros do BRICS convidadas a participarem do CDP responderam e encaminharam o questionário sobre segurança hídrica, conforme observa-se na Tabela 2. Apesar de o percentual de respondentes estar acima da média, esse número tem ainda muito espaço para melhorias, visto que 38,54% das empresas convidadas não responderam. A categoria Ver Outro ficou com 1,12%, enquanto as empresas que se recusaram a participar representam 0,40%.

Participar do programa de segurança hídrica do CDP pode trazer benefícios para a empresa, como melhorias na gestão da água, identificação de riscos e oportunidades relacionados à água, além de aumentar a transparência e a reputação da empresa em relação à sustentabilidade hídrica.

Ao analisar o status de participação das empresas do BRICS por país, constata-se que 197 empresas da África do Sul encaminharam resposta ao CDP; 564 empresas do Brasil; 811 empresas da China; 208 da Índia e 38 de Rússia. A China foi o país com mais relatórios respondidos, seguida pelo Brasil, Índia, África do Sul e Rússia. Um fato que chama a atenção é que a Rússia, a despeito de ser um país com maior população do que a África do Sul, teve um número de respostas bem inferior ao das empresas sul-africanas.

Analisando o quantitativo de respostas não enviadas, a China também teve a maior quantidade de empresas que não responderam ao questionário (601), seguida pela Índia (266), Rússia (111), África do Sul (102) e Brasil (89). Destaca-se que o Brasil foi o País que teve um menor número de empresas não respondentes, demonstrando que as empresas brasileiras convidadas, que receberam o questionário do programa de segurança hídrica do CDP, tiveram um maior interesse em participar.

Em termos percentuais fica evidenciado que o Brasil teve maior percentual de encaminhamento de respostas do total de empresas que receberam os questionários de participação do programa, tendo em vista que 84,94% encaminharam resposta ao CDP. Esse fato pode ser um indício de que as empresas brasileiras possuem uma cultura mais arraigada de participação em programas que visam a divulgação das ações empresariais a seus stakeholders no tocante a questões de segurança hídrica.

Os demais países tiveram os seguintes percentuais de resposta: África do Sul (64,59%), China (57,11%), Índia (42,02%) e Rússia (25,50%). Destaca-se que a Rússia teve o menor percentual de respostas, o que pode indicar um ambiente institucional que não tem tradição na divulgação de suas ações referente a questões de segurança hídrica a seus stakeholders.

Os dados demonstram que há uma variação razoável na participação das empresas dos países membros do BRICS no CDP para avaliar a segurança hídrica. Em alguns países há um maior grau de participação das empresas, as quais estão respondendo ao questionário e fornecendo informações sobre suas práticas de gestão dos recursos hídricos, enquanto outras estão optando por não participar ou não responder.

Pelos achados é possível inferir que há necessidade de um maior engajamento das empresas dos países membros do BRICS, na gestão estratégica dos recursos hídricos para garantir ações de mitigação ou de adaptação que criem valor para os stakeholders. A participação no programa de segurança hídrica do CDP contribui para que as empresas possam gerenciar os riscos e oportunidades relacionados aos recursos hídricos, que podem impactar o modelo de negócio no curto, médio e longo prazo. Além disso, é importante que os governos e outras partes interessadas incentivem a participação das empresas nesses esforços para promover a transparência e a responsabilidade empresarial em relação à gestão da água.

Uma outra vertente de análise dos dados é no tocante à disponibilidade dos scores. Aqui cabe ressaltar que as empresas que não respondem ao questionário recebem o score F e essa informação fica disponibilizada no site do CDP. Por isso pode haver um número menor de respostas aos questionários do que o número de scores disponíveis. Por exemplo: em relação a África do Sul apenas 197 empresas responderam ao questionário, porém existem 296 scores disponíveis.

#### 4.2 AMOSTRA TOTAL BRUTA – DISPONIBILIDADE DOS SCORES

A Tabela 5 apresenta um resumo dos scores publicados pelo CDP dos anos de 2018 a 2022 que equivalem aos exercícios financeiros de 2017 a 2021, tendo em vista que o CDP divulga seus dados no início de cada ano em referência ao exercício imediatamente anterior.

Cabe ressaltar que as empresas participam do CDP voluntariamente, podendo ou não responder aos questionários, com a opção de torná-los públicos ou não. Além disso, a empresa

pode responder e autorizar a publicação de seu desempenho pelo CDP ou podem responder, mas não autorizar a publicação, caso em que os dados ficam restritos aos investidores institucionais (Souza, 2016).

Tabela 5 - Amostra Total - Disponibilidade Dos Scores

SCORE	ÁFRICA DO SUL	BRASIL	CHINA	ÍNDIA	RÚSSIA	TOTAL	TOTAL PERCENTUAL
Scores Disponíveis	296	221	727	417	119	1780	58,69%
Scores Não Disponíveis	9	443	693	78	30	1253	41,31%
TOTAL DE OBSERVAÇÕES	305	664	1420	495	149	3033	100,00%

Fonte: dados da pesquisa

Ao observar a Tabela 5 verifica-se que nos 5 anos pesquisados poderiam existir um total de 3033 observações/scores que poderiam ter sido divulgados, no entanto, desse total foram disponibilizados, publicamente, 1780, incluindo os scores F das empresas que não encaminharam resposta ao CDP. Esse número representa 58,69% do total, enquanto os scores não disponíveis totalizam 1253, ou seja, 41,31% do total de observações. Essa ausência de divulgação ocorre, possivelmente, pela falta de autorização das empresas.

A ausência de divulgação de 41,31% dos scores das empresas participantes do CDP é um número considerável. Isso significa que parte dos stakeholders não tiveram conhecimento do desempenho da empresa por meio do relatório do CDP, tendo em vista que quando a empresa não autoriza a divulgação pública de seu score, o mesmo fica restrito aos investidores institucionais (Souza, 2016).

Em análise mais aprofundada dos dados, é possível identificar que dos scores não disponibilizados 30 (1 da China e 29 da Rússia) não tiveram seus relatórios encaminhados com resposta ao CDP. Isso significa que dos 1253 scores não disponíveis apenas 30 questionários não foram respondidos, ou seja, 1223 questionários foram encaminhados pelas empresas participantes, porém as mesmas não autorizaram a divulgação pública de seu desempenho.

Como visto anteriormente, 1818 relatórios foram respondidos e encaminhados ao CDP e receberam um score, representando o desempenho da empresa para determinado período. Observou-se também que dos relatórios respondidos, 1223 não tiveram autorização de

divulgação pública do score. Isso significa que 67,27% dos relatórios respondidos não tiveram autorização de divulgação do score ao público, sendo divulgado apenas 32,73% dos scores obtidos a partir da avaliação dos questionários respondidos.

A maioria das empresas que respondeu aos relatórios do CDP (67,27%) preferiu não divulgar publicamente o seu score, o que pode indicar falta de transparência, tendo em vista que apenas cerca de um terço das empresas que responderam aos questionários autorizaram a divulgação pública, restringindo o acesso de diversos stakeholders a seu desempenho, o qual fica disponibilizado apenas aos investidores institucionais, conforme afirmado por Souza (2016).

Constata-se que há diferença entre o número de relatórios respondidos e o número de score com divulgação pública, existindo, portanto, uma discrepância entre participação no programa de segurança hídrica do CDP versus divulgação pública do desempenho das empresas. A falta da divulgação pública impede que players avaliem o desempenho das empresas, além de descumprir um princípio básico da evidenciação que é a transparência das empresas participantes, de certa forma, limitada nesse quesito.

Ao analisar os números individuais de cada país, pode-se observar que a China possui a maior quantidade de scores disponíveis, tendo em vista que dos 1420 scores possíveis (disponíveis + não disponíveis) a China aparece com 727 disponíveis publicamente, conforme consta no Tabela 5, o que representa 51,20% do total possível. Em seguida a Índia com 417 scores disponíveis que representam 84,24% do total. O Brasil possui 221 scores disponíveis que equivale apenas a 33,28% do total possível. A África do Sul tem 296 scores disponíveis publicamente que corresponde a 97,05% do total. Por fim, a Rússia aparece com 119 scores disponíveis, que representa 79,87% do total possível.

Constata-se que a China tem o maior número de score disponível, possivelmente em função de possuir uma população mais numerosa e, possivelmente, maior número de empresas que possuam características que as enquadrem nos requisitos para participação no programa de segurança hídrica do CDP. Em termos percentuais, a África do Sul foi a que teve o maior número de scores disponíveis, ou seja, 97,05% em relação ao total de scores (scores disponíveis + scores não disponíveis).

No entanto, ao verificar os dados de forma mais detalhada, constata-se que o número de score disponível, bem como o percentual de disponibilidade em relação ao total de scores carece

de uma análise mais aprofundada, tendo em vista que dentre os scores disponíveis estão os scores F.

O score F é atribuído ao questionário de empresas que não alcançaram uma pontuação mínima ao ter sua resposta analisada pelo CDP, bem como às empresas que não responderam ao questionário. Dessa forma, dentre os scores disponíveis estão também scores das empresas que não se interessaram em participar da divulgação de sua gestão hídrica, não respondendo ao questionário do CDP.

Como se observa nas Tabelas 4 e 5 a África do Sul possui 296 scores disponíveis, porém desses, 102 são scores de empresas que não encaminharam o relatório e, por consequência, receberam o score F. Isso significa que 34,46% dos scores disponíveis de empresas sul-africanas são score F, por não envio de relatório. Dessa forma, como o total de score F da África do Sul é 112 e 102 scores são de empresas que não encaminharam o relatório, significa que das empresas que responderam ao questionário e disponibilizaram seu desempenho publicamente, apenas 10 não tiveram pontuação suficiente e, portanto, receberam score F o que seria um número razoavelmente pequeno.

Ressalta-se, porém, que é possível que dentre os 102 scores não divulgados, muitos deles sejam scores F, posto que um dos motivos de não divulgação do desempenho por parte das empresas está associado ao desempenho (Ott, Schiemann e Günther, 2017). Além disso, a Teoria da Legitimidade prevê que as empresas buscam passar uma imagem positiva para os stakeholders, e dessa forma, pode-se pressupor a tendência de as mesmas não divulgarem fatos que as afetem negativamente.

Cabe destacar mais uma vez que os scores não disponíveis são todos compostos por empresas que enviaram os relatórios, mas não autorizaram a divulgação pública, exceto 1 da China e 29 da Rússia, que não encaminharam os relatórios e os scores constam como não disponíveis na base do CDP.

No caso do Brasil, constata-se que dos 221 scores disponíveis 89 são score F pelo fato de as empresas não terem respondido e nem terem encaminhado resposta ao CDP de suas atividades relacionadas à gestão da água, que equivale 40,27% do total disponíveis.

A China possui 727 scores disponíveis dos quais 601 são scores F por não envio de resposta do questionário encaminhado pelo CDP, o que representa 82,67% dos relatórios

disponíveis, ou seja, 82,67% dos scores disponíveis são de empresas que não quiseram participar do programa do CDP.

A Índia aparece com 417 scores disponíveis, no entanto, 266 são de empresas que não responderam ao relatório do CDP, portanto, receberam score F, que corresponde a 63,79%.

Por fim, a Rússia possui 119 scores disponíveis, porém 111 são de empresas que não quiseram ou não puderam participar do programa, por consequência, receberam score F. Esse quantitativo representa 93,28% do total disponível.

Em uma análise mais acurada, percebe-se que apesar dos scores estarem disponibilizados, boa parte deles corresponde a empresas que não se recusaram a participar, mas também não responderam aos questionários. O percentual de empresas que receberam o convite e decidiram não participar do programa de segurança hídrica do CDP é substancial, demonstrando que há necessidade de maior engajamento dos stakeholders para incentivar as empresas a divulgarem suas ações de gestão da segurança hídrica.

Em termos percentuais, a Rússia aparece como o país em que mais empresas decidiram não encaminhar resposta aos questionários do CDP sobre questões hídricas, em relação ao total de scores disponíveis, na sequência aparece a China, Índia, Brasil e África do Sul.

Como mencionado, todos os scores indisponíveis tiveram o questionário de segurança hídrica respondido e encaminhado ao CDP, exceto 1 da China e 29 da Rússia, cujos relatórios não foram encaminhados. Dessa forma, pode-se analisar o quantitativo de questionários respondidos e encaminhados ao CDP e comparar com o total de scores indisponíveis para verificar a proporção de empresas que encaminharam resposta, mas não autorizaram a publicação.

A África do Sul encaminhou um total de 197 respostas, durante os 5 anos aqui analisados, e apenas 9 scores não estão disponíveis, o que equivale a 4,57% em relação ao total de relatórios enviados pelas empresas sul-africanas. Demonstrando que um pequeno número de empresas decidiram não divulgar publicamente seu desempenho hídrico. Esse percentual reduzido de scores não disponíveis, demonstra que a maioria das empresas da África do Sul que decidiu participar do programa de segurança hídrica optaram por dar transparência aos diversos stakeholders de seu desempenho.

O Brasil possui 564 respostas encaminhadas ao CDP no período pesquisado, no entanto, possui 443 scores não disponíveis. Isso significa que 78,55% das empresas que enviaram os relatórios respondidos ao CDP não autorizaram a divulgação pública de seu score. Embora as empresas participem do programa de segurança hídrica, apesar de poder ser considerada uma excelente estratégia para fortalecer a imagem e reputação, o fato de não tornar as respostas públicas prejudica a transparência da gestão hídrica. Isso demonstra que é preciso maior transparência por parte das empresas brasileiras, priorizando outros stakeholders que não apenas os investidores institucionais.

As empresas Chinesas encaminharam ao CDP 811 respostas, no entanto, possui 693 relatórios indisponíveis. Ressalvando-se 1 relatório que não está disponível e não foi enviado ao CDP. A China possui 692 relatórios respondidos, mas sem autorização de divulgação pública do score. Esse dado demonstra que 85,33% das empresas chinesas que enviaram relatório ao CDP não autorizaram a publicação do seu desempenho no score de segurança hídrica. Significa que somente os investidores institucionais recebem essas informações.

Por outro lado, as empresas indianas enviaram ao CDP 208 relatórios em resposta à solicitação para participação no programa de segurança hídrica durante o período pesquisado. Porém 78 das empresas que enviaram seus relatórios/resposta ao CDP não autorizaram sua publicação. Esse dado demonstra que 37,50% das empresas indianas que enviaram o seu relatório de segurança hídrica ao CDP não autorizaram a divulgação pública.

Por fim, empresas russas encaminharam apenas 38 respostas durante o período analisado, ao passo que existem 30 relatórios não disponíveis, o que significa que 8 relatórios tiveram o resultado de sua análise publicado. Isso significa que 78,95% dos relatórios encaminhados ao CDP não receberam autorização de publicação.

A ausência de encaminhamento de resposta ao CDP indica algum grau de desinteresse em divulgar o que a empresa faz em relação à gestão hídrica. Por outro lado, responder ao relatório, mas não autorizar a divulgação pública do score, deixando o mesmo restrito aos investidores institucionais demonstra falta de transparência. Em certa medida, é possível afirmar que quem responde ao questionário, mas não publica, apesar da falta de transparência aos diversos stakeholders demonstra certa vantagem em relação às empresas que decidem não participar de um programa de transparência, tendo em vista que só o fato de responder ao questionário do CDP pode incentivar a empresa a aprimorar sua gestão hídrica ao refletir em

cada quesito do questionário. Essa reflexão pode gerar novas ideias que podem aprimorar a gestão da empresa nesse aspecto.

Tal atitude coaduna com a pesquisa de Ott, Schiemann e Günther (2017), a qual focou em duas decisões relacionadas à divulgação, a saber: (i) decisão de coletar e processar informações (ou seja, a decisão de resposta), e (ii) decisão de publicar essas informações (ou seja, a decisão de publicação). Os autores afirmam que tais decisões são sequenciais. Por serem sequenciais, pode-se dizer que as decisões acima mencionadas possuem certa independência entre si, de forma que as vezes a decisão de responder pode ser vantajosa do ponto de vista estratégico para a empresa, porém não seja publicar. Ainda, a decisão de participar e também a de publicar trazem consigo algum custo associado. A primeira implica em custos de preparação, a segunda em custos proprietários (Ott, Schiemann e Günther (2017).

Os custos proprietários são custos indiretos que dependem da natureza da informação publicada (Ott, Schiemann e Gunther, 2017). Os custos proprietários estariam relacionados a possíveis perdas que a empresa poderia ter pela apropriação de informações sensíveis à mesma (denominada de informações proprietárias) por seus concorrentes, o que colocaria as empresas numa posição de desvantagem em termos da sua competitividade perante seus “rivais” (Tang, He e Xu, 2015). Assim, conclui-se que os determinantes da decisão de resposta diferem dos determinantes da decisão de publicação (Ott, Schiemann e Günther, 2017). A decisão de responder estaria relacionada a existência de recursos financeiros disponíveis e a existência de um sistema de gestão ambiental certificado. Já a decisão de publicação está associada ao desempenho ambiental e à natureza da concorrência (custos proprietários).

Para além dos custos proprietários, as empresas estão propensas a divulgar informações que sejam favoráveis que tendam a aumentar o valor da mesma, ao passo que informações que tendam a diminuir o valor da empresa por serem desfavoráveis (Ott, Schiemann e Gunther, 2017). É possível que muitas das empresas que não divulgaram suas informações tenham tido um baixo desempenho no score de segurança hídrica, e por esse motivo podem não ter dado transparência pública de seus dados.

A seguir passaremos a analisar o desempenho dos scores disponibilizados de cada país com vistas a descrever o desempenho individual de cada um dos membros do BRICS no score de segurança hídrica do CDP no período analisado por essa pesquisa.

### 4.3 DESEMPENHO DAS EMPRESAS DO BRICS POR PAÍS

#### 4.3.1 África do Sul

A Tabela 6 apresenta os scores disponíveis das empresas sul-africanas publicados pelo CDP nos anos de 2018 a 2022, que conforme informado anteriormente, referem-se aos exercícios financeiros de 2017 a 2021.

Tabela 6 - Total de Scores Disponíveis das Empresas da África do Sul

Score	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL	TOTAL PERCENTUAL
A	0	4	3	1	0	8	2,70%
A-	2	3	10	11	7	33	11,15%
B	13	19	10	18	16	76	25,68%
B-	14	8	4	1	7	34	11,49%
C	8	3	5	4	7	27	9,12%
C-	0	0	0	0	0	0	0,00%
D	0	1	1	1	2	5	1,69%
D-	0	0	0	1	0	1	0,34%
F	21	19	26	24	22	112	37,84%
TOTAL DE OBSERVAÇÕES	58	57	59	61	61	296	100,00%

Fonte: dados da pesquisa

A Tabela 6 apresenta o desempenho das empresas sul-africanas que recebem os scores A, A-, B, B-, C, C-, D, D- ou F, conforme a pontuação alcançada. Os números referem-se ao número de empresas que se enquadram em cada score nos anos investigados. Os scores vão desde A (melhor desempenho) a F (pior desempenho), ao longo de cinco anos, de 2018 a 2022.

Analisando os dados, pode-se observar que houve uma evolução no desempenho das empresas da África do Sul, ao longo dos anos. Em 2018, não havia empresas classificadas com o score A, mas em 2019, 2020 e 2021, quatro, três e uma empresa, respectivamente, receberam essa classificação. No entanto, em 2022, não houve empresas com o score A. É possível que esse resultado tenha relação com a pandemia da COVID19. O fato de algumas empresas terem conseguido alcançar score A nos anos supracitados representa um avanço em relação a 2018, no entanto, o total de scores A é muito baixo em relação ao total de scores obtidos no período pesquisado.

O total de empresas classificadas como A- teve maior predominância nos anos de 2020, 2021 e 2022 com 10, 11 e 7 respectivamente. Das empresas que fizeram pontuação suficiente para receber score, a maioria ficou classificada no score B, representando 25,68% nos 5 anos aqui analisados. O score F foi o que teve maior predominância com 112 observações, ou seja, 37,84% das empresas sul-africanas. As empresas da África do Sul tiveram 112 classificações no score F. Por outro lado, 102 empresas receberam essa classificação por não terem respondido ao relatório do CDP. Isso significa que das empresas que responderam ao questionário e divulgaram seus resultados, apenas 10 tiveram score F, o que demonstra que das empresas que participaram e responderam ao questionário, um número reduzido obteve o score mais baixo.

#### 4.3.2 Brasil

A Tabela 7 apresenta os scores disponíveis das empresas brasileiras publicados pelo CDP nos anos de 2018 a 2022, que correspondem aos exercícios financeiros de 2017 a 2021.

Tabela 7 - Total de Scores Disponíveis das Empresas do Brasil

Score	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL	TOTAL PERCENTUAL
A	2	3	4	6	3	18	8,14%
A-	5	3	2	3	5	18	8,14%
B	2	5	8	10	16	41	18,55%
B-	1	2	3	6	8	20	9,05%
C	2	3	1	3	6	15	6,79%
C-	0	0	0	0	0	0	0,00%
D	4	1	1	1	1	8	3,62%
D-	0	0	0	0	0	0	0,00%
F	10	10	23	33	25	101	45,70%
TOTAL DE OBSERVAÇÕES	26	27	42	62	64	221	100,00%

Fonte: dados da pesquisa

A Tabela 7 demonstra o desempenho das empresas brasileiras nos anos aqui analisados. Nos 5 anos pesquisados as empresas brasileiras obtiveram 18 scores A. Observa-se que de 2019 a 2021 houve uma leve melhoria de desempenho, com leve queda no ano de 2022, posto que as empresas obtiveram 3, 4, 6 e 3 scores A, respectivamente.

Como mencionado, os períodos acima citados referem-se aos exercícios financeiros imediatamente anteriores. Ou seja, parte do período investigado foi abrangido pela pandemia da COVID19. Assim como ocorrido com as empresas da África do Sul que tiveram um leve aumento no desempenho máximo em relação à segurança hídrica e depois um leve declínio, ocorreu o mesmo com as empresas do Brasil, indicando que a pandemia pode ter tido alguma influência negativa no desempenho das empresas em relação à segurança hídrica, possivelmente, devido às questões financeiras, políticas de isolamento social e restrições de funcionamentos das empresas.

Observando os dados de forma mais detalhada, observa-se que as empresas brasileiras tiveram 18 pontuações A e 18 A-, totalizando 36 ou 16,28%. As pontuações B, B- figuram como as que mais se repetiram, com 41 e 20 respectivamente, que representam 26,60% da amostra no contexto brasileiro. A pontuação F é a que mais aparece nos 5 anos investigados, com 45,70% da amostra brasileira, pois foram encontrados 101 scores F. Cabe destacar, que 89 das observações constam como não tendo respondido o questionário do CDP e como consequência receberam o score F. Dessa forma, das empresas brasileiras que responderam ao questionário e divulgaram o resultado, apenas 12 receberam o score F.

No entanto, como 443 empresas brasileiras não autorizaram a divulgação pública de seu desempenho é possível que muitas das empresas que não divulgaram seu score tenham tido um mal desempenho e recebido o score F, visto que de acordo com Ott, Schiemann e Günther (2017) a decisão de não publicação está associada à natureza da concorrência, mas também ressaltam que está associada ao desempenho ambiental.

#### 4.3.3 China

A Tabela 8 apresenta os scores disponíveis das empresas da China publicados pelo CDP nos anos de 2018 a 2022, que correspondem aos exercícios financeiros de 2017 a 2021.

Tabela 8 - Total de Scores Disponíveis das Empresas da China

Score	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL	TOTAL PERCENTUAL
A	0	0	4	5	1	10	1,38%
A-	0	4	2	3	2	11	1,51%
B	3	1	4	5	10	23	3,16%
B-	0	3	4	7	7	21	2,89%
C	2	1	2	7	10	22	3,03%
C-	0	0	0	1	0	1	0,14%
D	1	2	4	3	5	15	2,06%
D-	1	0	0	0	0	1	0,14%
F	51	59	100	198	215	623	85,69%
TOTAL DE OBSERVAÇÕES	58	70	120	229	250	727	100,00%

Fonte: dados da pesquisa

Observa-se, na Tabela 8, que a maioria das empresas na China apresentou desempenho insuficiente em relação à segurança hídrica, sendo que o score F foi o mais recorrente nos últimos cinco anos, representando 85,69% das observações totais. Além disso, os scores A e A- quase insignificantes em comparação à amostra total, representando 1,31% e 1,51% das observações totais, respectivamente. A pontuação nos demais scores também foram relativamente baixas em relação ao total da amostra: B (3,16%), B- (2,89%), C (3,03%), C- (0,14%), D (2,06%) e D- (0,14%).

As empresas chinesas tiveram 623 scores F. Teve também 601 relatórios não enviados/respondidos ao CDP no período pesquisado, dos quais apenas 1 dos não enviados não obteve o score disponibilizado ao público. Isso significa que 600 scores F advém de relatórios não enviados. Dessa forma, das empresas que encaminharam relatórios respondidos ao CDP e permitiram a divulgação de seu desempenho, publicamente, apenas 21 empresas tiveram score F.

Ressalta-se, porém, que 692 empresas que enviaram seus relatórios não disponibilizaram ao público o score obtido (693 menos uma que não enviou o relatório e não disponibilizou o score publicamente). A não disponibilização do score pode ser motivada, dentre outros motivos, pelo mau desempenho (Ott, Schiemann e Günther, 2017). Analisando os dados por essa vertente, implica dizer que o desempenho no score pode ter sido ainda pior.

As empresas chinesas que conseguiram pontuação suficiente para alcançar um score que não o F, foi de menos de 15% do total. Isso demonstra que existe um amplo espaço para

melhoria das empresas da China. Outrossim, percebe-se uma leve melhoria no score A, posto que em 2018 e 2019 nenhuma empresa chinesa alcançou a pontuação que lhe rendesse o score A, no entanto em 2020 e 2021 obtiveram 4 e 5 scores, respectivamente, tendo um declínio em 2022, quando apenas uma empresa obteve o score máximo.

#### 4.3.4 Índia

A Tabela 9 apresenta os scores disponíveis das empresas indianas publicados pelo CDP nos anos de 2018 a 2022, que correspondem aos exercícios financeiros de 2017 a 2021.

Tabela 9 - Total de Scores Disponíveis das Empresas da Índia

Score	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL	TOTAL PERCENTUAL
A	0	1	3	6	3	13	3,12%
A-	1	0	2	6	6	15	3,60%
B	3	5	8	13	28	57	13,67%
B-	4	6	4	7	4	25	6,00%
C	0	0	4	7	7	18	4,32%
C-	0	0	0	0	0	0	0,00%
D	0	0	2	1	1	4	0,96%
D-	0	0	0	0	0	0	0,00%
F	28	39	65	79	74	285	68,35%
TOTAL DE OBSERVAÇÕES	36	51	88	119	123	417	100,00%

Fonte: dados da pesquisa

A Tabela 9 demonstra os dados de desempenho de empresas na Índia, separadas por notas (Score), que vão de A (melhor desempenho) a F (pior desempenho), ao longo de cinco anos, de 2018 a 2022. Há um total de 417 observações. Como observado, os scores A obtidos foram tímidos com apenas 3,12% da amostra. Assim como nas empresas de outros países, houve uma leve melhoria no total de scores A obtidos pelas empresas ao longo dos 5 anos investigados nesta pesquisa. Em 2018 nenhuma empresa indiana obteve score A, no entanto em 2019 teve

1, 2020 obteve 3, em 2021 foram 6 e em 2022 caiu para três, ou seja, houve um leve crescimento com uma queda no ano de 2022. Essa queda pode estar ligada as restrições trazidas pela COVID19.

A categoria F é a que tem a maior percentagem de empresas, com 68,35% do total, demonstrando que o desempenho das empresas indianas não foi bom. Dos 285 scores F obtidos pelas empresas, 266 foram de empresas que não responderam ao relatório, o que significa que das empresas que responderam ao relatório e divulgaram seus resultados apenas 19 empresas obtiveram o score F.

Os dados demonstram que as empresas indianas que participaram do programa de segurança hídrica do CDP têm muito a fazer para melhorar a gestão dos recursos hídricos tendo em vista seu baixo desempenho.

#### 4.3.5 Rússia

A Tabela 10 apresenta os scores disponíveis das empresas da Rússia publicados pelo CDP nos anos de 2018 a 2022, que correspondem aos exercícios financeiros de 2017 a 2021.

Tabela 10 - Total de Scores Disponíveis das Empresas da Rússia

Score	RUSSIA					TOTAL	TOTAL PERCENTUAL
	2018	2019	2020	2021	2022		
A	0	0	0	0	0	0	0,00%
A-	0	0	0	0	0	0	0,00%
B	0	0	0	2	0	2	1,68%
B-	0	1	2	2	0	5	4,20%
C	1	1	2	5	0	9	7,56%
C-	0	0	0	0	0	0	0,00%
D	0	1	0	3	0	4	3,36%
D-	0	1	0	0	0	1	0,84%
F	13	27	25	24	9	98	82,35%
TOTAL DE OBSERVAÇÕES	14	31	29	36	9	119	100,00%

Fonte: dados da pesquisa

Analisando o desempenho das empresas russas, pode-se notar que as mesmas foram as que tiveram o pior desempenho dentre as empresas do BRICS no que tange à obtenção de score A, visto que, enquanto algumas empresas dos demais países do BRICS obtiveram, mesmo que

de forma tímida, score máximo ou seja, o score A, as empresas russas sequer obtiveram score A- Em resumo, a Rússia apresenta um cenário com poucas empresas classificadas em notas superiores a C e uma grande quantidade de empresas com nota F, chegando a 98 scores F ou 82,35% das empresas com scores disponibilizados durante os 5 anos investigados. Dos 98 scores F, 82 foram devido ao não envio de resposta do questionário ao CDP (ou seja, 111 relatórios não enviados, menos 29 dentre os não enviados que não estavam disponíveis), dessa forma, das empresas que encaminharam relatório, 16 receberam score F (98 menos 82).

Esse cenário demonstra a necessidade de uma maior atenção por parte de investidores e reguladores, a fim de direcionar tais empresas a aperfeiçoarem sua gestão hídrica, para assim, contribuir de forma positiva com as ações de segurança hídricas necessárias para atenuar os riscos de escassez e indisponibilidade de água para o corpo social em que estão inseridas.

#### 4.4 AMOSTRA FINAL CONSOLIDADA E O DESEMPENHO DOS BRICS NO SCORE DE SEGURANÇA HÍDRICA DO CDP

A Tabela 11 apresenta os dados consolidados do desempenho das empresas componentes do BRICS nos cinco anos abrangidos pela presente pesquisa, destacando de forma sumarizada o desempenho de cada país, bem como o desempenho total das empresas que atenderam os critérios de participação e foram inseridas na amostra da presente pesquisa, conforme critérios descritos nos procedimentos metodológicos.

Tabela 11 – Desempenho das Empresas dos BRICS no Score de Segurança Hídrica do CDP – Amostra Definitiva

Score	ÁFRICA DO SUL	BRA SIL	CHINA	ÍNDIA	RÚSSIA	TOTAL	TOTAL PERCENTUAL
A	8	18	10	13	0	49	2,75%
A-	33	18	11	15	0	77	4,33%
B	76	41	23	57	2	199	11,18%
B-	34	20	21	25	5	105	5,90%
C	27	15	22	18	9	91	5,11%
C-	0	0	1	0	0	1	0,06%
D	5	8	15	4	4	36	2,02%
D-	1	0	1	0	1	3	0,17%
F	112	101	623	285	98	1219	68,48%
TOTAL DE OBSERVAÇÕES	296	221	727	417	119	1780	100,00%

Fonte: dados da pesquisa

Após analisar a participação das empresas de cada país no programa de segurança hídrica do CDP, conforme descrito acima, é possível observar algumas semelhanças no desempenho dessas empresas ao longo dos anos. O Brasil se destaca como o país com o maior número de empresas que alcançaram o desempenho máximo, com 18 score A, seguido pela Índia (13), China (10) e África do Sul (8). A Rússia não obteve score A.

A África do Sul se destaca com o maior número de empresas com o score A-, seguida pelo Brasil (18), Índia (15) e China (11). As companhias russas também não alcançaram o score A-. As empresas sul-africanas aparecem com o maior número de score B (76) seguida pelas empresas indianas (57), brasileiras (41), Chinesas (23) e russas (2). O score B- segue basicamente a mesma ordem. Desses dados, constata-se que as empresas brasileiras, sul-africanas e indianas tiveram um desempenho melhor em comparação com as empresas chinesas e russas, tendo em vista que ao se analisar a obtenção do score B- acima, as primeiras têm maior destaque em relação às demais.

Para fins de comparação do desempenho entre os países, foram somados os scores de A a B-; os scores de C a D-, ou seja, o desempenho foi dividido nos dois grandes grupos de desempenho com vistas a concentrar as empresas que tiveram desempenho de B- acima e as que tiveram desempenho abaixo de B-, excetuando-se o score F, pois o mesmo foi analisado separadamente. A comparação será feita em termos percentuais comparando-se ao total de scores disponíveis de cada país e tem o propósito de verificar os países que obtiveram um desempenho, razoavelmente, satisfatório (de B- acima) e os que tiveram um desempenho, razoavelmente baixo (score C ou menos).

A África do Sul tem um total de 296 scores. Ao somar os scores de A a B- obteve-se o montante de 151 scores, que representa 51,01% do total da amostra. Isso demonstra que as empresas sul africanas que participaram do score de segurança hídrica do CDP, no período analisado por esta pesquisa, obtiveram um desempenho razoável no programa de segurança hídrica do CDP, tendo em vista que mais da metade obtiveram score de B- ou mais. A soma dos scores C a D- totalizaram 33, ou seja 11,15% da amostra de empresas sul-africanas. O score F representa 37,84% (112) da amostra.

As empresas brasileiras tiveram 97 scores de A a B- ou 43,89% da amostra das empresas brasileiras. Dos scores de C a D- foram 23 ou 10,41%. O score F foram 101 ou 45,70%.

Analisando por esse critério, pode-se dizer que o desempenho das empresas brasileiras foi razoavelmente satisfatório tendo em vista que o desempenho no score de B- para cima ficou próximo da metade da amostra. No entanto, vislumbra-se que há muito espaço para melhoria, visto o percentual relativamente alto de score F.

As empresas da Índia somam 110 scores de A a B-, que equivale a 26,38% da amostra das empresas indianas. De C a D- foram 22 ou 5,28% e score F foram 285 ou 68,35%. A análise por esse prisma, demonstra que o desempenho das empresas indianas foi inferior ao desempenho das empresas sul-africanas e brasileiras. Mesmo assim, observa-se que cerca de 26% das referidas empresas tiveram desempenho razoável, tendo em vista estarem com score B- ou maior. Mais uma vez, destaca-se o score F que teve presença expressiva, demonstrando a necessidade de melhorias no quesito de transparência e/ou desempenho em segurança hídrica das empresas indianas.

No caso das empresas chinesas, verifica-se que a soma dos scores de A até B- resultou em 65 scores, que representa apenas 8,94% da amostra de empresas da China. De C a D- foram 39 ou 5,36% da amostra. O score F teve presença marcante, com 623 repetições durante os 5 anos pesquisados ou 85,69%. A China apresenta pontuação tímida no score de B- acima, demonstrando um desempenho pífio e a necessidade de que os stakeholders, órgãos reguladores etc. criem mecanismos que guiem as empresas por caminhos que as levem a dar maior importância à gestão hídrica com vistas a melhoria do desempenho delas.

Por fim, constata-se que as empresas russas obtiveram apenas 7 scores de B- a A ou 4,70%, um número muito pequeno, demonstrando que as empresas da Rússia tiveram um desempenho muito baixo no score de segurança hídrica, considerando que teve pouca pontuação nos scores mais elevados. De C a D- obteve 14 que equivale a 11,76% e o score F foram 98 ou 82,35%. A análise por essa lente, permite afirmar que as empresas russas tiveram o pior desempenho dentre as empresas dos países participantes da pesquisa.

Outro fato observado é que nos países com democracias mais consolidadas, aparentemente, as empresas tendem a ter um melhor desempenho hídrico, ao passo que países com regime político com tendências autoritárias tendem a ter um desempenho menos efetivo.

O The Economist (2022) verificou o estado da democracia em 167 países, levando em consideração cinco critérios: processo eleitoral e pluralismo, funcionamento do governo, participação política, cultura política democrática e liberdades civis. Com base nesses critérios,

os países recebem uma nota/score e com base na mesma são ranqueados no tocante ao grau de democracia dos mesmos, os quais são classificados do menor para o maior, onde quanto mais próximo de 1, maior é o grau de democracia do país. Os países são classificados em democracias plenas, democracias imperfeitas, regimes híbridos e regimes autoritários.

A África do Sul, por exemplo, está classificada na posição 44, sendo considerada uma democracia imperfeita. A Índia e o Brasil também são considerados democracias imperfeitas e estão classificados na posição 46 e 47 respectivamente. A Rússia e a China, por sua vez, são consideradas regimes autoritários e estão classificadas nas posições 124 e 148 respectivamente.

Os dados descritivos da presente pesquisa demonstram que as empresas da África do Sul, Brasil e Índia conseguiram alcançar um melhor desempenho no score de segurança hídrica do CDP e classificados com uma democracia imperfeita (The Economist, 2022). Já as empresas da China e Rússia obtiveram o pior desempenho em comparação com os demais países do BRICS, portanto, classificados dentro de um regime político considerado autoritário (The Economist, 2022). Ademais, Almeida e García-Sánchez (2017) constataram que a democracia e a política social têm um efeito positivo no desempenho ambiental. Assim, é possível que o ambiente institucional do regime político também tenha alguma influência no desempenho do score de segurança hídrica das empresas pesquisadas que compõem o BRICS.

Por fim, a amostra total, considerando todos os países em conjunto obteve 49 scores A, totalizando 2,75% do total. O A- totalizou 77 scores ou 4,33%. O score B e B- totalizaram 199 e 105 ou 11,18% e 5,90% respectivamente. O score C e C- somaram 91 e 1 ou 5,11% e 0,06% respectivamente. D e D- teve um total de 36 e 3 scores, que corresponde a 2,02% e 0,17%. O score F por sua vez, teve um número bastante significativo, totalizando 1219 ou 68,48% da amostra total.

A amostra total, para fins de análise estatística, somou 1780 scores, (todos os scores coletados, excluindo-se os scores não disponíveis). Desse total 296 (16,63%) são de empresas da África do Sul, 221 (12,42%) são scores de empresas do Brasil, 727 (40,84%) são de empresas da China, 417 (23,43%) pertencem a empresas da Índia e 119 (6,69) pertencem a empresas da Rússia.

De posse dos scores coletados do banco de dados do CDP, buscou-se informações das variáveis independentes, utilizadas no presente estudo, no banco de dados da Refinitiv. Mesmo não tendo dados na base da Refinitiv as empresas que tiveram score divulgado em determinado

período, foram mantidas na amostra, porém os dados faltantes das variáveis independentes foram considerados missings na análise estatística.

#### 4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA E TESTE DE HIPÓTESES

Inicialmente foram coletados os dados de desempenho das empresas do BRICS no score de segurança hídrica na base do CDP, conforme descrito anteriormente, então buscou-se os dados das variáveis na base da Refinitiv. Houve casos em que empresas contidas na base de dados do CDP, não estavam na base de dados da Refinitiv, considerados, nesses casos, missings de alguns dados.

O Quadro 6 apresenta a descrição das variáveis utilizadas na presente pesquisa, bem como, a codificação que será utilizada nos quadros com os resultados estatísticos.

Quadro 6 – Descrição e Codificação das variáveis

<b>VARIÁVEL</b>	<b>CODIFICAÇÃO</b>
País sede da Empresa	país
ano	ano
Nome da Empresa	empresa
Score de Segurança Hídrica	y
Meta de eficiência hídrica	x1
Tecnologias hídricas	x2
Comitê de sustentabilidade	x3
Existência de política de compensação por desempenho em sustentabilidade	x4
Existência de seis sigmas	x5
Conselheiros independentes	x6
Membros Não Executivos do Conselho	x7
Estrutura de propriedade	x8
Score de água reciclada	x9

Fonte: dados da pesquisa

O modelo estatístico da presente pesquisa (Figura 1) possui uma variável dependente (o score de segurança hídrica) e nove variáveis independentes. As variáveis independentes representam diferentes características das empresas em relação aos instrumentos de gestão e governança. Assim, para análise estatística dos dados e teste de hipóteses utilizou-se regressão em painel. A análise regressão em painel foi escolhida por conta da característica da amostra, visto que a presente pesquisa procura observar o comportamento de várias empresas (“indivíduos”) ao longo de 5 anos.

De acordo com Kouloukoui (2016), os dados em painel se referem a um tipo particular de dados multiníveis, dessa forma, toda vez que se tem uma amostra com dados longitudinais contendo várias unidades individuais ( $N=1, 2, \dots, N$ ) no decorrer de um mesmo período ( $T-1, 2, \dots, t$ ) onde o número de observações é maior do que o período estudado ( $N>T$ ) a análise de regressão em painel pode ser utilizada. Tais características estão presentes na amostra selecionada para a presente pesquisa, logo, a análise de regressão em painel é um procedimento adequado.

De acordo com Menyah, Nazlioglu e Wolde-Rufael (2014) afirmam que a estrutura de dados em painel aumenta o poder dos testes. Para Li et al (2023) por fornecer uma aproximação mais confiável das variáveis em comparação com séries temporais e dados transversais, esse modelo abrange mais variabilidade, mais informações e mais eficiência do que dados transversais e de séries temporais puras, etc. Além disso, possibilita controlar variáveis que podem variar entre indivíduos, porém são constantes ao longo do tempo; permite um menor viés de amostragem, visto que os dados em painel acompanham os indivíduos ao longo do tempo e dessa forma fica menos propenso ao viés de amostragem, entre outras.

Existem diversos tipos de regressão em painel, a saber: efeito dinâmico, pooling, efeito fixo e efeito aleatório. O modelo de efeito dinâmico não é adequado para amostra que tenham variáveis dummy em sua base de dados, como é o caso de algumas variáveis da presente pesquisa, pois o efeito dinâmico leva em conta os dados residuais de um período para outro (Kouloukoui, 2016). Em termos práticos, o erro (ou resíduo) em um período é usado para informar a previsão do próximo período, ou seja, informações do período anterior são usadas para fazer previsões posteriores.

Sendo assim, as variáveis dummy, que são variáveis binárias, podem não ter muita variação ao longo do tempo, e dessa forma, quando o modelo dinâmico tentar levar os resíduos de uma amostra de período para outro, pode haver dificuldades se os dados estiverem com forte influência de variáveis dummy podendo trazer problemas como estimativas imprecisas dos coeficientes do modelo e problemas de multicolinearidade (Kouloukoui, 2016).

Por isso, optou-se pelos modelos de regressão com efeito fixo, aleatório ou pooling, por serem, num primeiro momento, os que têm maior potencial de adequação aos dados da presente pesquisa. Para tanto, serão seguidos procedimentos necessários para saber qual dos três tipos de regressão em painel é mais adequado a esse estudo. Ou seja, os dados serão analisados com

base nos três modelos de regressão, bem como serão apresentados os resultados dos três modelos a fim de realizar os procedimentos de escolha do melhor modelo dentre os três. Os resultados dos modelos não escolhidos serão analisados de forma superficial ao passo que os resultados do modelo escolhido serão comentados de forma mais pormenorizada.

#### 4.5.1 Comparação e Escolha dos Modelos

Antes de proceder à análise dos resultados, faz-se necessário a comparação de diferentes modelos estatísticos aplicados a um conjunto de dados. Os modelos testados foram: modelo de pooling (pooled), modelo de efeitos fixos (within) e o modelo de efeitos aleatórios (random). A comparação entre esses modelos permite averiguar qual deles se ajusta melhor aos dados e têm o potencial de fornecer melhores informações sobre a associação que as variáveis independentes têm com a variável dependente (Kouloukoui, 2016).

O modelo de pooling seria o mais simples por tratar os dados em painel como se fossem dados transversais, desconsiderando as diferenças entre as unidades e os períodos de tempo. Ele assume que os efeitos individuais e temporais são constantes para todas as observações.

O modelo de efeito fixo (within) é mais complexo em relação ao pooling, por levar em consideração a existência de diferenças entre as unidades e buscar eliminar os efeitos individuais específicos de cada unidade, ou seja, as estimativas são ajustadas para levar em conta os efeitos fixos individuais. Nesse modelo há a suposição de que os efeitos individuais são fixos e podem ser correlacionados com as variáveis independentes.

O modelo de efeito aleatório (random) é apresentado como uma alternativa ao modelo de efeito fixo, por levar em consideração as diferenças entre as unidades, porém não elimina os efeitos individuais, mas os estima como parte do erro. Nesse modelo há a suposição de que os efeitos individuais são aleatórios e não correlacionados com as variáveis independentes.

Para escolha do modelo mais adequado de análise, faz-se necessário a aplicação de alguns testes como o teste F de Chow, o teste de Hausman e o teste de Breusch-Pagan. O teste F de Chow será utilizado para fazer a escolha entre o modelo de pooling e o modelo de efeito fixo. Se o teste apresentar significância estatística, o modelo de efeitos fixos será melhor do que o modelo de pooling, pois fica constatado que os efeitos individuais não são iguais para todas as

unidades, caso não haja significância estatística, o modelo de pooling será o escolhido, pois ficará demonstrado que os efeitos individuais são irrelevantes.

O teste de Hausman será utilizado para fazer a escolha entre o modelo de efeito fixo e o modelo de efeito aleatório. Se houver significância estatística no teste, o modelo de efeito fixo será melhor. No caso de não haver significância estatística aceita-se o modelo de efeito aleatório. O teste de Breusch-Pagan será utilizado para fazer a escolha entre o modelo de pooling e o modelo de efeito aleatório. Se o teste apresentar significância estatística, o modelo de efeito aleatório será melhor do que o modelo de pooling. Se o teste não apresentar significância estatística, aceita-se o modelo pooling.

#### 4.5.1.1 Modelo Pooled x Modelo de Efeitos Fixos

Inicialmente será feita a comparação do modelo de pooling com o modelo de efeitos fixos, conforme demonstrado no Quadro 7. Conforme mencionado, essa comparação será feita por intermédio do teste F de Chow. Se o p-valor for menor do que 0,05, ou seja, se for estatisticamente significativo, o modelo de efeito fixo será melhor do que o modelo de pooling, caso contrário o modelo pooling será o escolhido.

Quadro 7 - Comparação: Modelo Pooled x Modelo de Efeitos Fixos

F test for individual effects  
 data:  $y \sim x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6 + x7 + x8 + x9$   
 $F = 12.213, df1 = 66, df2 = 71, p\text{-value} < 2.2e-16$   
 alternative hypothesis: significant effects

Fonte: dados da pesquisa

Como se observa o p-valor foi de 2.2e-16, esse número está representado em notação científica onde a letra “e” significa “vezes dez elevado a”, dessa forma 2.2e-16 é equivalente a 2,2 vezes 10 elevado a -16, que é muito menor que o nível de significância de 0.05. Isso sugere que o modelo de efeitos fixos é mais apropriado para os dados da pesquisa do que o modelo pooled.

#### 4.5.1.2 Modelo Efeitos Fixos x Modelo de Efeitos Aleatórios

A comparação entre o modelo de efeito fixo e do modelo aleatório será feita por meio do teste de Hausmann (Hausman 1978) com vistas a decidir qual deles melhor se adequa aos dados da presente pesquisa, conforme demonstra o Quadro 8.

Quadro 8 – Comparação: Modelo Efeitos Fixos x Modelo de Efeitos Aleatórios

Hausman Test  
 data:  $y \sim x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9$   
 chisq = 13.129, df = 8, p-value = 0.1075  
 alternative hypothesis: one model is inconsistent

Fonte: dados da pesquisa

O p-valor associado foi 0.1075. Como o p-valor é maior que o nível de significância comum de 0.05, o que indica que o modelo com efeito aleatório é superior ao modelo com efeito fixo.

#### 4.5.1.3 Modelo Pooled x Modelo de Efeitos Aleatórios

O teste de multiplicador de Lagrange, também conhecido como teste de Breusch-Pagan, será utilizado para verificar qual dos modelos se adequa melhor aos dados da presente pesquisa, se o modelo pooled ou modelo de efeito aleatório. O teste está demonstrado no Quadro 9.

Quadro 9 – Comparação: Modelo Pooled x Modelo de Efeitos Aleatórios

Lagrange Multiplier Test - (Breusch-Pagan)  
 data:  $y \sim x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9$   
 chisq = 70.277, df = 1, p-value < 2.2e-16  
 alternative hypothesis: significant effects

Fonte: dados da pesquisa

O teste apresentou um p-valor associado de 2.2e-16, que em notação científica é 2,2 vezes 10 elevado a -16, o resultado dessa expressão é um número muito menor do que 0,05 o que significa que o teste apresentou significância estatística. Dessa forma, verifica-se que o modelo de efeito aleatório é superior ao modelo de pooled.

Com base nos testes realizados, observou-se que o modelo de efeitos aleatórios foi superior tanto ao modelo de pooled quanto ao modelo de efeitos fixos. Dessa forma, por ser o modelo que melhor se adequa aos dados da presente pesquisa, o modelo de efeitos aleatórios será o modelo utilizado para realização do teste de hipóteses.

#### 4.5.2 Testes Diagnósticos

Serão apresentados alguns testes de diagnóstico para verificar a adequação do modelo de efeitos aleatórios. Esses testes são importantes para verificar as suposições dos modelos de regressão em painel e garantir a confiabilidade dos resultados.

##### 4.5.2.1 Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk

O Quadro 10 apresenta o Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk. Este teste é usado para verificar se os resíduos do modelo seguem uma distribuição normal.

Quadro 10 - Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk

Shapiro-Wilk normality test data: reg.ea\$residuals W = 0.97224, p-value = 0.004449
---

Fonte: dados da pesquisa

A hipótese nula é que os dados são normalmente distribuídos. Neste caso, o p-valor é 0.004449, que é menor que 0.05, portanto, a hipótese nula deve ser rejeitada e a alternativa é aceita por ter havido significância estatística no teste. Por conseguinte, conclui-se que os resíduos não seguem uma distribuição normal.

Na análise de dados em painel a normalidade é desejável, porém a robustez do modelo de regressão em painel permite interpretações válidas mesmo em situações de não normalidade dos resíduos.

Os resultados favoráveis nos testes de homocedasticidade, ausência de correlação serial e efeitos individuais ou de tempo não observados fornecem suporte à confiabilidade do seu modelo para análise de dados em painel.

#### 4.5.2.2 Teste de Homocedasticidade dos resíduos

O Quadro 11 apresenta o resultado do teste de homocedasticidade de Breusch-Pagan. Esse teste é usado para verificar a suposição de homocedasticidade, que é a igualdade de variância dos erros. A hipótese nula é que a variância dos erros é constante.

Quadro 11 - Teste de Homocedasticidade dos resíduos

studentized Breusch-Pagan test  
 data: reg.ea  
 BP = 8.4517, df = 9, p-value = 0.4893

Fonte: dados da pesquisa

O p-valor do teste foi 0.4893, que é maior que 0.05, portanto, a hipótese nula não deve ser rejeitada. Isso sugere que a variância dos erros é constante e os dados são homocedásticos.

#### 4.5.2.3 Teste de Correlação Serial de Breusch-Godfrey/Wooldridge

O Quadro 12 apresenta o resultado do Teste de Correlação Serial de Breusch-Godfrey/Wooldridge. O teste de correlação serial é utilizado para detectar a presença de correlação serial nos erros. A hipótese nula é que não há correlação serial.

Quadro 12 - Teste de Correlação Serial de Breusch-Godfrey/Wooldridge

Breusch-Godfrey/Wooldridge test for serial correlation in panel models  
 data:  $y \sim x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9$   
 chisq = 1.0713, df = 1, p-value = 0.3007  
 alternative hypothesis: serial correlation in idiosyncratic errors

Fonte: dados da pesquisa

O teste apresentou um p-valor de 0.3007. Esse resultado é maior que 0.05, portanto, a hipótese nula não deve ser rejeitada e por consequência conclui-se que não existe correlação serial nos erros.

#### 4.5.2.4 Teste para efeitos individuais ou de tempo

O Quadro 13 Teste para efeitos individuais ou de tempo. O teste de efeitos individuais ou de tempo de Wooldridge objetiva captar a presença de efeitos individuais ou de tempo não observados. A hipótese nula associada a esse teste é que não há efeito não observado.

Quadro 13 - Teste para efeitos individuais ou de tempo

Wooldridge's test for unobserved time effects

data: formula

$z = 0.49254$ , p-value = 0.6223

alternative hypothesis: unobserved effect

Fonte: dados da pesquisa

O resultado do teste apresentou um p-valor de 0.6223, que é maior que 0.05. Dessa forma a hipótese nula deve ser aceita e como consequência a conclusão é de que não há efeitos individuais ou de tempo não observados.

#### 4.5.2.5 Teste de multicolinearidade

O teste de multicolinearidade é uma análise estatística usada para verificar a correlação entre variáveis preditoras em um modelo de regressão. O teste utiliza um indicador denominado Fator de Inflação da Variância (VIF). A Tabela 12 apresenta os resultado do teste de multicolinearidade.

Tabela 12 - Teste de multicolinearidade

Variáveis	VIF
x1	1.281676
x2	1.215726
x3	1.156868
x4	1.302823
x5	1.115683
x6	1.548739
x7	1.228738
x8	1.296383
x9	1.110573

Fonte: dados da pesquisa

Para interpretação dos valores VIF utilizou-se as seguintes regras básicas:

VIF = 1: Não há correlação entre uma determinada variável preditora e qualquer outra variável preditora no modelo. Não existem problemas de multicolinearidade.

VIF entre 1 e 5: Existe uma correlação moderada entre uma determinada variável preditora e outras variáveis predictoras no modelo. Não existem problemas de multicolinearidade.

VIF > 5: Existe uma forte correlação entre uma determinada variável preditora e outras variáveis predictoras no modelo. Existem problemas de multicolinearidade.

Como observado na Tabela 12 os valores VIF para todas as variáveis (x1 a x9) são inferiores a 5, indicando a ausência de problemas de multicolinearidade no modelo.

Em resumo, os resultados dos testes diagnósticos permitem que a análise estatística seja realizada sem prejuízos da confiabilidade nos resultados encontrados. Embora os dados não tenham apresentado normalidade dos resíduos, a qual é desejável, ainda assim, é possível fazer interpretações válidas e robustas do modelo estatístico, pois o modelo de regressão de dados em painel permite isso, sobretudo por terem havido resultados favoráveis nos testes de homocedasticidade, ausência de correlação serial, efeitos individuais ou de tempo não

observados e por não haver multicolinearidade nos dados. Esses fatos fornece suporte a favor da confiabilidade do modelo.

#### 4.5.3 Análise de Regressão em Painel: Modelo de Pooling, Efeito Fixo e de Efeito Aleatório

A seguir serão apresentados os resultados da análise em painel dos três modelos citados anteriormente, a saber: o modelo de pooled, de efeito fixo e de efeito aleatório. Como já visto, o modelo que melhor se adequou aos dados desta pesquisa foi o modelo de efeitos aleatórios, apesar disso, o resultado dos demais modelos serão apresentados e comentados resumidamente a fim de demonstrar da melhor forma possível os passos dados na presente pesquisa até o resultado final. Já o modelo escolhido como o melhor para os dados desta pesquisa terá uma análise mais aprofundada.

##### 4.5.3.1 Pooling Model

Quadro 14 - Regressão em Painel – Pooling Model

```
Call:
plm(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6 + x7 + x8 + x9,
     data = data, model = "pooling")
Unbalanced Panel: n = 68, T = 1-4, N = 147
Residuals:
  Min.  1st Qu.  Median  3rd Qu.  Max.
-3.259032 -0.858971  0.048056  0.878935  3.203376

Coefficients:
              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.3273834  0.9160639  0.3574 0.7213569
x1           0.9557405  0.2419888  3.9495 0.0001247 ***
x2           0.6571985  0.4874074  1.3484 0.1797689
x3          -1.8681380  0.4527065 -4.1266 6.358e-05 ***
x4           0.9356632  0.2423851  3.8602 0.0001739 ***
x5          -0.0054414  0.2374622 -0.0229 0.9817514
```

x6	0.0136773	0.0080272	1.7039	0.0906749*
x7	0.0234678	0.0095983	2.4450	0.0157549 **
x8	1.7018033	0.5050014	3.3699	0.0009771 ***
x9	-0.0073478	0.0037510	-1.9589	0.0521554 *

---

Signif. codes: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Total Sum of Squares: 441.89

Residual Sum of Squares: 226.19

R-Squared: 0.48813

Adj. R-Squared: 0.45451

F-statistic: 14.5163 on 9 and 137 DF, p-value: 2.6221e-16

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 13 - Regressão em Painel – Pooling Model

*Dependent variable:*

	y
x1	0.956*** (0.242)
x2	0.657 (0.487)
x3	-1.868*** (0.453)
x4	0.936*** (0.242)
x5	-0.005 (0.237)
x6	0.014* (0.008)
x7	0.023** (0.010)

x8	1.702*** (0.505)
x9	-0.007* (0.004)
Constant	0.327 (0.916)

---

Observations	147
R <sup>2</sup>	0.488
Adjusted R <sup>2</sup>	0.455
F Statistic	14.516*** (df = 9; 137)

---

*Note:* \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01  
 Fonte: dados da pesquisa

O modelo de pooling é um tipo de análise de regressão que combina dados de painel de diferentes unidades e períodos de tempo em um único conjunto de dados, assumindo que os efeitos individuais e temporais são constantes para todas as observações.

Como demonstrado no Quadro 14 e na Tabela 13, a variável dependente do modelo é o score de segurança hídrica que mede o desempenho das empresas em relação à gestão da água. As variáveis independentes são aqui denominadas de instrumentos de gestão e governança. A análise busca verificar qual o efeito que tais variáveis têm sobre o desempenho na gestão dos recursos hídricos das empresas do BRICS.

A análise pelo modelo de regressão de Pooling apresentou um R-quadrado ajustado de 0,455, o que significa que as variáveis independentes explicam cerca de 45,5% da variação do desempenho das empresas no score de segurança hídrica do CDP. O modelo também tem um F-estatístico significativo de 14,516, o que indica que o modelo é significativo do ponto de vista estatístico.

As variáveis que obtiveram significância estatística, tendo, portanto, alguma influência sobre a variável dependente foram: Existência de Meta de eficiência hídrica (x1) Existência de política de compensação por desempenho em sustentabilidade (x4), Conselheiros independentes (x6), Membros Não Executivos do Conselho (x7) e Estrutura de propriedade (x8) apresentaram significância estatística e coeficiente positivo. Já a existência de Comitê de

sustentabilidade (x3) e score de água reciclada (x9) obtiveram significância, porém com coeficiente negativo em relação à variável dependente.

#### 4.5.3.2 Oneway (individual) effect Within Model

Os dados apresentados no Quadro 15 e Tabela 14 são do modelo de regressão linear de efeitos fixos que tenta prever o efeito das variáveis independentes sobre a variável dependente score de segurança hídrica do CDP.

Quadro 15 - Regressão em Painel – Modelo de Efeito Fixo

```
Call:
plm(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6 + x7 + x8 + x9,
     data = data, model = "within")

Unbalanced Panel: n = 68, T = 1-4, N = 147

Residuals:
  Min.  1st Qu.  Median    3rd Qu.    Max.
-1.470284 -0.076082  0.000000  0.070375  1.470284

Coefficients:
      Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
x1  0.1170272  0.2492092  0.4696  0.64008
x2  0.0405166  0.5951775  0.0681  0.94592
x3 -1.0888176  0.6290038 -1.7310  0.08779*
x4  0.2548524  0.3983737  0.6397  0.52441
x5 -0.3657264  0.4335012 -0.8437  0.40169
x6  0.0140972  0.0094068  1.4986  0.13841
x7  0.0097276  0.0149699  0.6498  0.51791
x9 -0.0022826  0.0057901 -0.3942  0.69459
---
Signif. codes: * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01
```

Total Sum of Squares: 20.75  
 Residual Sum of Squares: 18.31  
 R-Squared: 0.11758  
 Adj. R-Squared: -0.81456  
 F-statistic: 1.18256 on 8 and 71 DF, p-value: 0.32179

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 14 - Regressão em Painel – Modelo de Efeito Fixo

<i>Dependent variable:</i>	
	y
x1	0.117 (0.249)
x2	0.041 (0.595)
x3	-1.089* (0.629)
x4	0.255 (0.398)
x5	-0.366 (0.434)
x6	0.014 (0.009)
x7	0.010 (0.015)
x9	-0.002 (0.006)
Observations	147
R <sup>2</sup>	0.118
Adjusted R <sup>2</sup>	-0.815
F Statistic	1.183 (df = 8; 71)
<i>Note:</i>	* p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

O modelo de efeito fixo individual (within) é um tipo de análise de regressão que utiliza dados de painel de diferentes unidades e períodos de tempo, porém considera as diferenças entre as unidades. Nesse modelo há a suposição de que os efeitos individuais são específicos para cada unidade, podendo ser correlacionados com as variáveis independentes. No modelo de efeito fixo, logo de início calcula-se a média de cada variável para cada unidade ao longo do tempo. Em seguida, subtrai-se esta média dos dados originais, com vistas a remover a influência dos efeitos individuais inalterados ao longo do tempo.

O modelo tem um R-quadrado ajustado de -0,815, o que significa que as variáveis independentes explicam muito pouco da variação do score de segurança hídrica dentro das unidades. O modelo também tem um F-estatístico não significativo de 1,183, o que indica que o modelo não é globalmente relevante.

As variáveis independentes também não obtiveram significância estatística no modelo de efeitos fixos, exceto a variável Existência de Comitê de sustentabilidade (x3), que obteve significância a 10% porém com coeficiente negativo em relação à variável dependente. Para o modelo de efeito fixo, as variáveis independentes não exerceram influência significativa sobre a variável dependente, exceto a variável comitê de sustentabilidade.

#### 4.5.3.3 Oneway (individual) effect Random Effect Model

Os dados contidos no Quadro 16 e Tabela 15 apresenta o resultado da análise dos dados em mainel do modelo efeito aleatório, o qual foi escolhido como o melhor modelo para análise dos dados da presente pesquisa, após a aplicação dos procedimentos pertinentes.

Quadro 16 - Regressão em Painel – Modelo de Efeito Aleatório

```
(Wallace-Hussain's transformation)
Call:
plm(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6 + x7 + x8 + x9,
     data = data, model = "random", random.method = "walhus")
Unbalanced Panel: n = 68, T = 1-4, N = 147
Effects:
      var std.dev share
idiosyncratic 0.2902 0.5387 0.159
individual    1.5325 1.2380 0.841
theta:
  Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.
0.6010 0.7059 0.7564 0.7274 0.7874 0.7874
```

## Residuals:

Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.  
 -1.4393 -0.3320 -0.0895 0.0239 0.4140 1.5622

## Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z )
(Intercept)	0.4967116	0.9669885	0.5137	0.60748
x1	0.4093196	0.2003272	2.0433	0.04103 **
x2	0.5349831	0.5083553	1.0524	0.29263
x3	-1.1400683	0.4591900	-2.4828	0.01304 **
x4	0.5616422	0.2543682	2.2080	0.02725 **
x5	-0.1939855	0.2601316	-0.7457	0.45584
x6	0.0116089	0.0074079	1.5671	0.11709
x7	0.0201358	0.0097779	2.0593	0.03946 **
x8	1.4500508	0.7041415	2.0593	0.03946 **
x9	-0.0066503	0.0039810	-1.6705	0.09482 *

---

Signif. codes: \* p&lt;0.1; \*\* p&lt;0.05; \*\*\* p&lt;0.01

Total Sum of Squares: 46.685

Residual Sum of Squares: 38.245

R-Squared: 0.19132

Adj. R-Squared: 0.1382

Chisq: 46.0536 on 9 DF, p-value: 5.8856e-07

Fonte: dados da pesquisa

Tabela 15 - Regressão em Painel – Modelo de Efeito Aleatório

	<i>Dependent variable:</i>
	y
x1	0.409** (0.200)
x2	0.535 (0.508)
x3	-1.140** (0.459)
x4	0.562** (0.254)
x5	-0.194 (0.260)
x6	0.012 (0.007)
x7	0.020** (0.010)

x8	1.450** (0.704)
x9	-0.007* (0.004)
Constant	0.497 (0.967)
<hr/>	
Observations	147
R <sup>2</sup>	0.191
Adjusted R <sup>2</sup>	0.138
F Statistic	46.054***

*Note:* \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Como mencionado, os dados no Quadro 16 e Tabela 15 são de um modelo de regressão linear de efeitos aleatórios que busca prever o comportamento da variável dependente, o score de segurança hídrica (y) a partir de nove variáveis independentes descritas nos procedimentos metodológicos. A presente objetivou averiguar o efeito que instrumentos de gestão e de governança têm sobre o desempenho das empresas do BRICS no score de segurança hídrica do CDP, dessa forma as variáveis independentes, de forma geral, representam algumas características de gestão e governança das empresas.

Observando os resultados no Quadro 16, constata-se que a regressão em painel com efeito aleatório apresentou um Chisq: 46.0536. O teste do qui-quadrado permite avaliar se há relação significativa entre diferentes variáveis. No presente contexto, o valor do qui-quadrado é uma medida de quão bem o modelo de efeitos aleatórios se ajusta aos seus dados.

Quando o valor do qui-quadrado é relativamente grande, como no presente caso, indica que há uma diferença significativa entre os valores observados nos dados e os valores esperados se não houvesse nenhuma relação entre as variáveis.

O p-value associado ao teste do qui-quadrado foi de 5.8856e-07, demonstrando que o teste foi significativo a 1%. O p-value obtido no teste sugere que a hipótese nula pode ser rejeitada e concluir que há uma relação significativa entre as variáveis no modelo.

O p-value foi apresentado na forma de notação científica. O número 5.8856e-07 é uma representação de um número bastante pequeno em notação científica onde a letra “e” significa “vezes dez elevado a”, dessa forma 5.8856e-07 é equivalente a 5.8856 vezes 10 elevado a -07.

que é um número muito pequeno. Assim, pode-se afirmar que o qui-quadrado obtido pelo modelo de regressão com efeito aleatório é significativo a 1%. Isso significa que as variáveis independentes no modelo têm um efeito significativo sobre a variável dependente, e que o modelo de efeitos aleatórios se adequa bem aos dados.

No mesmo sentido a Tabela 12, ao invés do qui-quadrado, apresenta o F-statistic, que no presente contexto vai ter significado similar. O F-statistic é uma medida usada em análise de regressão para avaliar a significância geral de um modelo. O valor do F-statistic é usado para testar a hipótese nula de que um modelo com variáveis preditoras não se ajusta melhor aos dados do que um modelo sem variáveis preditoras.

Por exemplo: A hipótese nula ( $H_0$ ) do F-statistic seria: o modelo sem variáveis preditoras (também conhecido como modelo apenas com intercepto) se ajusta aos dados tão bem quanto o modelo de regressão com as variáveis do modelo proposto. Hipótese alternativa ( $H_A$ ) seria: o modelo de regressão se ajusta aos dados melhor do que o modelo apenas com intercepto. Enquanto, a hipótese nula afirma que as variáveis não têm efeitos explicativos sobre a variável dependente, a hipótese alternativa afirma o contrário.

O F-statistic foi de 46.054 com p-value menor do que 0,01 ou menor do que 1%. Dessa forma, constata-se que o modelo de efeito aleatório de forma geral se ajusta bem aos dados da presente pesquisa, onde as variáveis possuem efeito explicativo sobre a variável dependente.

O modelo tem um R-quadrado de 0,191 e R-quadrado ajustado de 0,138, o que significa que as variáveis independentes explicam cerca de 13,8% da variação do score de segurança hídrica (variável dependente), utilizando-se a regressão em painel com efeito aleatório. Isso significa que outras variáveis podem incrementar a explicação das variações do desempenho das empresas no score de segurança hídrica.

A análise em painel com o modelo de pooling apresentou resultado parecido com o modelo de efeito aleatório no tocante às variáveis que apresentaram significância. Naquele modelo o R-quadrado apresentou maior robustez, tendo em vista que apresentou valor de 0.455, ou seja, utilizando os critérios daquele modelo, cerca 45,5% das variações dos scores seriam explicados pela variável dependente. No entanto, por ter sido preterido em relação ao modelo de efeito aleatório, dessa forma, levou-se em conta o R-quadrado ajustado do modelo com efeito

aleatório.

Apesar de o modelo de pooling ter sido preterido em relação ao modelo de efeito aleatório, ao aplicar-se os testes pertinentes, entende-se ser relevante mencionar os resultados nos diversos modelos de análise, posto que em futuras pesquisas, ao adicionar ou retirar alguma variável o R-quadrado pode ser alterado, inclusive, um modelo de regressão em painel pode ser preterido em detrimento de outro. Demonstra também que as variáveis independentes do presente estudo têm potencial para explicar algum nível de variação do score de segurança hídrica, e assim, podem ser consideradas em futuros estudos.

Esta pesquisa utilizou nove variáveis independentes, das quais seis tiveram significância estatística, são elas: meta de eficiência hídrica (x1), Comitê de sustentabilidade (x3), Existência de política de compensação por desempenho em sustentabilidade (x4), Membros Não Executivos do Conselho (x7), Estrutura de propriedade (x8) e Score de água reciclada (x9). Ao passo que três variáveis não obtiveram significância estatística: Tecnologias hídricas (x2), Existência de seis sigmas (x5) e Conselheiros independentes (x6).

A presente pesquisa apresentou a hipótese H1A: afirmando que existe associação positiva entre o número de conselheiros independentes (x6) e o desempenho no score de segurança hídrica do CDP das empresas do BRICS. No entanto, a referida hipótese não pode ser confirmada pois não houve significância estatística. A variável apresentou coeficiente positivo de 0.0116089, que a princípio estaria em consonância com os achados de pesquisas anteriores, porém não houve significância estatística, a qual ficou com 11,70%, acima dos 10% geralmente aceitáveis como limite para confirmação de hipóteses.

Embora a literatura sugira uma associação positiva entre o número de conselheiros independentes e a gestão eficiente de riscos climáticos (Kouloukoui et al, 2019), bem como maior responsabilidade social (Amran, Periasamy e Zulkafli, 2014), no presente estudo, o qual aplica a referida variável no contexto do desempenho das empresas no score de segurança hídrica, os dados analisados não apresentaram significância estatística para confirmar a hipótese H1A.

Isso não significa necessariamente que não há relação, mas sim que, com base nos dados analisados, não foi possível confirmar a hipótese H1A. Pode ser que outros fatores estejam

influenciando o desempenho no score de segurança hídrica ou que a amostra analisada não seja representativa o suficiente. Portanto, novas pesquisas podem empreender a tarefa de explorar essa relação no contexto da segurança hídrica.

Por outro lado, a análise dos dados demonstrou que há associação positiva entre o número de membros não-executivos no conselho ( $x_7$ ) e o desempenho no score de segurança hídrica. Assim, hipótese H1B: que afirma que a presença de diretores não-executivos no conselho associa-se positivamente com o desempenho das empresas no score de segurança hídrica foi confirmada.

No modelo desta pesquisa, a variável apresentou um coeficiente estimado (estimate) de 0.0201358 com um erro padrão de 0.0097779. O valor z de 2.0593 e o valor p de 0.03946. O que implica dizer que para cada aumento de uma unidade na variável membros não-executivos no conselho a variável dependente score de segurança hídrica ( $y$ ) aumentou em 0.0201358 unidades, mantendo todas as outras variáveis constantes.

Os coeficientes representam a mudança na variável dependente para cada unidade de mudança na variável independente, mantendo todas as outras variáveis independentes constantes. No caso desta variável o coeficiente foi de 0.0201358. O Std. Error ou erro padrão é uma medida da variabilidade ou incerteza nos coeficientes de regressão. Coeficientes com erros padrão grandes são menos confiáveis do que aqueles com erros padrão pequenos. Para a presente variável o erro padrão foi 0.0097779, que é um erro relativamente pequeno, demonstrando que há certo grau de confiabilidade no comportamento capturado da variável.

O valor-z é obtido pela divisão do coeficiente pelo seu erro padrão. Ele é usado para testar a hipótese nula de que o coeficiente é igual a zero, ou seja, que a variável independente não tem efeito sobre a variável dependente. Se o valor-z for relativamente grande, seja positivo ou negativo, indica que é pouco provável que a hipótese nula seja verdadeira, pois um valor grande para o z é uma evidência contra a hipótese nula e a favor da hipótese alternativa. O valor-z na presente pesquisa foi de 2.0593, depondo, portanto, contra a hipótese nula e a favor da hipótese alternativa.

$\Pr(>|z|)$  representa o valor-p do teste z. Um valor-p pequeno rejeita a hipótese nula e indica que a variável independente tem um efeito significativo sobre a variável dependente. A

variável presença de conselheiros não-executivos no conselho apresentou um valor-p de 0.03946, abaixo de 5%. O valor p ser menor que 0.05 ou 5% implica dizer que a citada variável possui significância estatística ao nível de 5% ou seja, há uma forte evidência de que a presença de conselheiros não-executivos no conselho exerce algum tipo de influência na variável dependente.

Algumas pesquisas têm demonstrado a existência de associação positiva entre o número de diretores não-executivos no conselho e a divulgação voluntária de informações corporativas (Elshandidy e Neri, 2014; Donnelly e Mulcahy, 2008; Gul e Leung, 2004). Assim como ocorre uma associação positiva entre o número de diretores não-executivos no tocante a uma maior divulgação de informações voluntárias, ocorre no tocante ao desempenho das empresas no score de segurança hídrica, posto que, os resultados da presente pesquisa evidenciaram que quanto maior o número de diretores não-executivos no conselho maior foi o desempenho das empresas.

O achado sugere que o número de diretores não-executivos no conselho tem um impacto positivo no desempenho do score de segurança hídrica do CDP das empresas do BRICS. Aparentemente, diretores não-executivos desempenham um papel crucial na governança corporativa.

É possível ainda que diretores não-executivos tenham uma visão para além de questões financeiras da empresa, que estejam menos preocupados com resultados econômico-financeiros do que os diretores executivos, os quais, podem inclusive estar preocupados com metas financeiras mais imediatas que, geralmente, influenciam em sua remuneração.

Esse resultado é consistente com as expectativas relatadas em pesquisas empíricas anteriores a esta (Elshandidy e Neri, 2014; Donnelly e Mulcahy, 2008) bem como se alinha ao que preconiza a Teoria da Agência. Segundo essa teoria, os executivos e conselheiros contratados pelo principal tendem a agir de forma a maximizar seus próprios interesses (maiores salários, maior estabilidade no emprego, mais poder etc.), agindo em função de seu próprio bem-estar e não segundo os interesses da empresa (Kouloukoui, et al., 2021).

Nesse contexto, entra a figura do conselheiro não executivo. A literatura sugere que os membros não executivos do conselho devem proteger os interesses dos acionistas, sendo vistos como o principal personagem responsável por controlar e combater comportamentos

oportunistas por parte executivos (Matos, Evans e Tomás, 2018).

A Teoria da Agência sugere que uma maior proporção de administradores não executivos pode mitigar conflitos entre os gestores e os proprietários, aumentando a transparência e, por consequência, diminuir a assimetria de informação entre a gestão, os acionistas e o custo de monitoramento. (Elshandidy e Neri, 2014).

No contexto da segurança hídrica, diretores não-executivos podem pressionar a empresa a adotar práticas mais sustentáveis e a considerar os riscos associados à gestão da água. Eles também podem ajudar a garantir que a empresa esteja cumprindo suas obrigações legais e éticas em relação à gestão hídrica. Dessa forma, a hipótese H1B foi confirmada, demonstrando que um maior número de conselheiros não-executivos na empresa, tende a aumentar o desempenho das mesmas no score de segurança hídrica do CDP.

Os resultados contrariam a H1C, tendo em vista que o resultado vai no sentido contrário do que apresentam pesquisas anteriores. A hipótese H1C afirma que a existência de comitê de sustentabilidade associa-se positivamente com o desempenho no score de segurança hídrica.

A variável existência de comitê de sustentabilidade (x3) foi significativa ao nível de 5%, demonstrando que ela exerce algum tipo de influência no desempenho do score de segurança hídrica do CDP. Porém essa influência foi negativa.

A existência do comitê de sustentabilidade se associou negativamente com a variável dependente. O coeficiente da mencionada variável foi (-1.1400683). Isso significa que a existência de comitê de sustentabilidade na empresa diminui o desempenho da mesma em 1,14 pontos, aproximadamente. A significância estatística para esse resultado foi de 0.01304 ou 0,013% aproximadamente, demonstrando que o resultado é significativo ao nível de 5%.

Esse resultado rejeita a hipótese H1C, tendo em vista que quando da criação de um comitê de sustentabilidade o objetivo é que esse traga consigo melhorias no desempenho das empresas no trato de questões de sustentabilidade. Além disso, diversas pesquisas apontam para uma associação positiva entre comitê de sustentabilidade e o desempenho em questões relacionadas à divulgação de questões ligadas à sustentabilidade. (Lu e Wang, 2021; Orazalin, 2020; Cucari et al. 2018; Dixon-Fowler, Ellstrand e Johnson 2015).

O resultado contraria a lógica esperada do estabelecimento de um comitê de sustentabilidade, bem como, contraria o resultado de pesquisas anteriores. Dessa forma, há a necessidade de fazer algumas suposições de explicações possíveis. A suposição de que os conselhos são meramente para aparentar uma maior preocupação com o meio ambiente não parece ser uma suposição razoável, tendo em vista a associação positiva do comitê de sustentabilidade com o desempenho em divulgação de informação voluntária e desempenho ambiental encontrada em outros estudos (Lu e Wang, 2021; Orazalin, 2020; Cucari et al. 2018; Dixon-Fowler, Ellstrand e Johnson 2015).

As conclusões do trabalho de Burke, Hoitash e Hoitash (2017) podem ser uma possível explicação. Os autores concluíram com base nos dados por eles coletados que os comitês de sustentabilidade são heterogêneos em termos de objetivos e variam na sua eficácia. Dessa forma é possível que os comitês tenham tido foco maior em outras questões ligadas à sustentabilidade e não tiveram um foco adequado às questões hídricas. Os referidos autores alegam que os testes univariados sugerem que comitês eficazes são maiores, mais independentes e reúnem-se com mais frequência. Dessa forma, é possível que dentre os comitês existentes nas empresas objeto do presente estudo não tenham algumas dessas características citadas e, por tal motivo, podem não conseguir a eficácia esperada.

Dixon-Fowler, Ellstrand e Johnson (2015) ao encontrarem associação positiva entre comitês ambientais e performance ambiental constataram também, que a presença de um gestor ambiental no nível sênior modera positivamente essa relação ao passo que isoladamente não foi eficaz. Assim, é possível que características dos membros do comitê de sustentabilidade, como a não existência de um gestor ambiental em nível sênior ou outra característica interna dos comitês tenham afetado o desempenho das empresas no tocante a gestão dos recursos hídricos e, por consequência, no desempenho no score de segurança hídrica.

Analisando o resultado pela lente da Teoria Institucional, uma possível explicação estaria relacionada à forma de implantação do comitê de sustentabilidade. A referida teoria afirma que em ambientes com pressões as empresas podem adotar práticas aplicadas por outras empresas que entendam como sendo adequadas para a resolução de algum problema ou demanda. No entanto, é possível que a adoção do comitê não tenha seguido parâmetros adequados e esse possível fato pode afetar o desempenho dos mesmos.

As possibilidades acima apontadas demonstram que futuros estudos podem contribuir com um melhor entendimento sobre o papel do comitê de sustentabilidade no desempenho da gestão hídrica das empresas, refutando ou confirmando o resultado da presente pesquisa.

A hipótese H1C foi rejeitada tendo em vista que a variável apresentou significância estatística, porém o coeficiente foi negativo, ou seja, houve uma associação negativa entre a existência do comitê de sustentabilidade e a variável score de segurança hídrica, indicando que a existência de um comitê de sustentabilidade pode, na verdade, diminuir o desempenho no score de segurança hídrica.

O resultado da pesquisa aponta para a aceitação da hipótese H1D, visto que a variável obteve significância estatística, com p-valor de 0.02725, dentro do limite de 5%. A hipótese H1D demonstra que a existência de incentivos por desempenho em sustentabilidade (x4) está associado positivamente ao desempenho da empresa no score de segurança hídrica do CDP.

O coeficiente da referida variável foi de 0.5616422, que é um coeficiente positivo entre a variável existência de incentivos por desempenho em sustentabilidade e a variável dependente score de segurança hídrica. A interpretação subjacente do coeficiente é que as empresas que possuem políticas de incentivos por desempenho em sustentabilidade possuem desempenho 0,56 ou cerca de 56% maior do que as empresas que não praticam a política de incentivo por desempenho em sustentabilidade.

Esse resultado está em consonância com a Teoria da Agência, em que os executivos possuem interesses próprios e dadas as condições oportunas, os mesmos irão agir de forma a maximizar seus próprios interesses em detrimento dos interesses dos proprietários. Dessa forma, os proprietários devem desenvolver estratégias de governança que direcionem ou alinhem os interesses do agente aos interesses da empresa ou dos proprietários. Dentre as estratégias de governança está a remuneração dos executivos.

O plano de remuneração é uma das ferramentas motoras a despertar o interesse dos executivos em dar atenção mais a certas estratégia, em detrimento de outras, por isso existe a necessidade de utilizar métricas equilibradas para que os executivos sejam motivados a cumprir as metas da empresa, inclusive em relação às metas de sustentabilidade (Parque, 2016).

A remuneração de executivos pode ser uma ferramenta eficaz para direcionar o

comportamento do agente aos objetivos de sustentabilidade pretendidos pelos proprietários, a qual deve estar combinada com outros instrumentos de governança para que o agente seja direcionado aos interesses dos proprietários, tanto pela via da remuneração, quanto pelo monitoramento de forma que diminua a assimetria informacional.

Os resultados da presente pesquisa também estão em consonância com os achados de Haque e Ntim (2020), que constataram que em algum nível a remuneração dos executivos tem um efeito positivo no desempenho do carbono. Apesar de o contexto ser diferente, observa-se a existência de incentivos por desempenho em sustentabilidade que, aparentemente, tem o potencial de melhorar ações de sustentabilidade de uma forma geral, no entanto, tal conclusão carece de mais estudos.

Esse achado pode demonstrar que para ter um melhor desempenho em gestão de recursos hídricos é necessário estabelecer mecanismos de incentivo aos executivos, com metas de desempenho na gestão dos recursos hídricos, pois a existência de incentivo a executivos demonstrou potencial de melhoria no desempenho no score de segurança hídrica do CDP. No entanto, é importante notar que a remuneração dos executivos deve ser combinada com outras estratégias de governança para garantir que os interesses dos proprietários sejam atendidos.

A hipótese H1E afirma que a existência do seis sigma ( $\times 5$ ) associa-se positivamente com o desempenho da empresa no score de segurança hídrica do CDP. Apesar dessa expectativa, a hipótese não foi comprovada. Essa variável obteve um p-valor de 0.45584 que é um valor bem superior aos 10% que seria o limite tolerado para aceitação de uma hipótese. Esse resultado contraria a expectativa inicial da aplicabilidade do seis sigma no contexto da segurança hídrica, tendo em conta que como o seis sigma é um sistema de gestão de qualidade rigoroso, esperava-se que empresas que o utilizam, e acompanham suas atividades de gestão hídrica com base em seus princípios tivessem melhores resultados do que empresas que não o utilizam.

A literatura também aponta que o seis sigma pode ser considerado método eficaz para apoiar a conservação de recursos, combater o aquecimento global e a economia de energia havendo, inclusive, sugestão de que as empresas deveriam considerar esse método não apenas para gerenciar a qualidade e melhorar o desempenho operacional, mas também atender às regulamentações ambientais (Chugani, et al, 2017). No entanto as expectativas não foram confirmadas e dessa forma a hipótese H1E foi rejeitada.

Os achados desta pesquisa apontam para uma associação positiva entre as metas de eficiência hídrica ( $x_1$ ) com o desempenho da empresa no score de segurança hídrica do CDP. Assim a hipótese H1F foi confirmada. A análise estatística apresentou significância para a presente variável ao nível de 5% pois apresentou um p-valor de 0.04103. É acordado na literatura que uma variável que possui significância ao nível de 5% pode ter a hipótese associada à mesma confirmada.

O coeficiente associado à variável metas de eficiência hídricas foi de 0.4093196 o que significa que a empresa que estabelece metas de eficiência hídrica possui desempenho superior em 0.4093196 ou cerca de 40,93% superior às empresas que não possuem metas de eficiência estabelecida. Esse resultado demonstra que o estabelecimento de metas de eficiência hídrica é um fator relevante no processo de gestão hídrica. O estabelecimento de metas dá à empresa um senso de direção, permitindo orientar as estratégias operacionais para o alcance dos objetivos pretendidos.

A definição de metas claras e mensuráveis pode ajudar a orientar os esforços de uma organização ao manter todos os membros da equipe alinhados em direção a um objetivo comum. Permite que se visualize antecipadamente o lugar onde pretende chegar e também os caminhos a serem percorridos, permitindo um melhor vislumbre dos desafios a serem enfrentados, além de trazer mais tangibilidade à visão de futuro almejada em relação a questões hídricas.

Diversos autores destacam a relevância e necessidade de se estabelecer metas claras e objetivas no processo de gestão (Tunncliffea et al, 2020; Jin e Bai, 2011; Jolicoeur e O'Carroll 2007) e os resultados dessa pesquisa demonstram que estabelecer metas de eficiência hídrica trouxe um melhor desempenho para as empresas que utilizam esse instrumento de gestão. Assim, o estabelecimento de metas deve ser incentivado pelos diversos stakeholders pois a eficiência na gestão hídrica traz consigo muitos benefícios.

A gestão eficiente dos recursos hídricos pode levar a uma série de benefícios econômicos, sociais e ambientais, podendo dentre outras coisas ajudar a reduzir o uso excessivo de água, diminuir a poluição e melhorar a qualidade da água podendo conduzir a uma maior resiliência hídrica, ou seja, pode promover uma maior segurança hídrica.

O ambiente presente é de crescente demanda por recursos renováveis como a água, de aumento de escassez hídrica, uma crescente preocupação por parte de órgãos governamentais e não governamentais referente à gestão dos recursos hídricos, e por consequência a busca de conscientização para que os recursos hídricos sejam tratados com maior responsabilidade.

Dessa forma, as empresas precisam buscar melhorar sua gestão hídrica para adequar-se aos anseios sociais, diante do fato de serem as maiores consumidoras de água. A Teoria da Legitimidade pressupõe a existência de um contrato social entre a empresa e a sociedade onde a empresa tem que operar, em conformidade com valores sociais para obter a aprovação de seu público (Deegan, Rankin e Voght 2000; Patten 1992; Lindblom, 1994).

Como se sabe, a legitimidade pressupõe que as atividades de uma entidade são desejáveis e apropriadas, conforme normas, valores, crenças e definições construídos no seio social (Suchman, 1995). A legitimidade da empresa pode ser fator de sobrevivência, tendo em vista que empresas sem legitimidade podem atrair problemas como: boicote social, regulação e sofrer diversos outros tipos de pressões. As pressões sociais podem ser ainda maiores se houver cobertura da mídia (Deegan, Rankin e Voght, 2000).

A gestão dos recursos hídricos se insere nesse contexto de preocupação e possível cobertura midiática, tendo em vista sua importância e cenários graves de escassez. Dessa forma, entende-se que empresas que implementam metas de eficiência hídrica, e como consequência, obtêm uma maior eficiência do que as demais empresas, tendem a sofrer menos pressões sociais o que contribui para sua sobrevivência no meio social, além de trazer para a mesma maior resiliência às intempéries hídricas.

A hipótese H1G afirma que a existência de tecnologia hídrica (x2) na gestão da água associa-se positivamente com o desempenho da empresa no score de segurança hídrica do CDP, no entanto essa variável não pode ser confirmada. Ao fazer a análise estatística dos dados, observou-se que a significância da referida variável ficou bem acima dos 10% toleráveis para confirmação de uma hipótese. O p-valor foi de 0.29263 ou seja próximo a 30%.

Esse resultado contraria a expectativa inicial, esperava-se que investimento em tecnologias hídricas contribuísse para um melhor desempenho do score de segurança hídrica. No entanto, como essa é uma variável ainda pouco explorada na literatura, recomenda-se que

outros estudos sejam feitos com a utilização da mesma, com a finalidade de entender melhor seu comportamento em relação ao desempenho no score de segurança hídrica.

As duas variáveis de controle tiveram significância estatística. A primeira: estrutura de propriedade (x8), refere-se à dispersão acionária ou ações livres para negociação no mercado financeiro (free float), é medida em termos percentuais.

O resultado estatístico demonstra uma associação positiva da referida variável com o desempenho das empresas no score de segurança hídrica com significância estatística. Quanto maior o free float ou dispersão acionária, melhor foi o desempenho das empresas.

O valor do coeficiente foi de 1.4500508. A interpretação subjacente do coeficiente é que a cada unidade acrescida na dispersão acionária temos 1.45 de melhoria de desempenho da empresa no score de segurança hídrica. Esse resultado possui significância estatística de 5%, pois seu p-valor foi de 0.03946, estando, assim, dentro do limite de significância mencionado.

A literatura aponta na mesma direção, as empresas com estruturas menos dispersas (ou mais concentradas) possuem menos incentivo para divulgar informações de sustentabilidade. Kuzey e Uyar (2017). Reverte (2009) constatou que empresas com classificações de RSE mais elevadas têm uma propriedade menos concentrada.

A empresa com maior dispersão acionária tem maior possibilidade de participação de investidores éticos ou fundos sociais nas decisões (Sánchez, 2021), entre outros motivos. A presente variável, portanto, demonstra relevância explicativa no tocante ao desempenho das empresas do BRICS no score de segurança hídrica do CDP.

A outra variável de controle inserida no presente estudo foi o Score de água reciclada (x9), o qual é calculado a partir do volume de água reciclada pela empresa. Esperava-se que empresas com maior volume de água reciclada tivessem melhor desempenho no score de segurança hídrica. Os resultados, no entanto, demonstraram uma associação negativa, pois a variável apresentou um coeficiente negativo de -0.0066503, com p-valor de 0.09482, ou seja, ficou na casa dos 10% de significância estatística, que é um limite tolerável para aceitação de hipóteses.

Cabe ressaltar, porém, que o coeficiente é relativamente pequeno, o que significa que o

efeito sobre a variável dependente é baixo, posto que a cada unidade acrescida à variável independente, a variável dependente diminuiria apenas -0.0066503 ou seja, o efeito é menor que 1%.

No entanto, como a utilização dessa variável em estudos relacionados à segurança hídrica é bastante incipiente, recomenda-se novos estudos para sedimentação do entendimento do efeito que a mesma tem sobre o score de segurança hídrica do CDP.

O Quadro 17 apresenta o status das hipóteses propostas na presente pesquisa, demonstrando as quais foram aceitas ou rejeitadas.

Quadro 17 - Status das hipóteses propostas na investigação

HIPÓTESES	CÓDIGO	Status
<b>Hipótese H1A</b> – Existe associação positiva entre o número de conselheiros independentes e o desempenho no score de segurança hídrica do CDP das empresas do BRICS.	X6	Não pode ser confirmada
<b>Hipótese H1B</b> - A presença de diretores não-executivos no conselho associa-se positivamente com o desempenho das empresas no score de segurança hídrica.	X7	Confirmada
<b>Hipótese H1C</b> – A existência de comitê de sustentabilidade associa-se positivamente com o desempenho no score de segurança hídrica.	X3	Não pode ser confirmada
<b>Hipótese H1D</b> – A existência de incentivos por desempenho em sustentabilidade está associado positivamente ao desempenho da empresa no score de segurança hídrica do CDP	X4	Confirmada
<b>Hipótese H1E</b> - A existência do seis sigma associa-se positivamente com o desempenho da empresa no score de segurança hídrica do CDP	X5	Não pode ser confirmada
<b>Hipótese H1F</b> - A existência de metas de eficiência hídrica associa-se positivamente com o desempenho da empresa no score de segurança hídrica do CDP.	X1	Confirmada
<b>Hipótese H1G</b> - A existência de tecnologia hídrica na gestão da água associa-se positivamente com o desempenho da empresa no score de segurança hídrica do CDP	X2	Não pode ser confirmada

Fonte: dados da pesquisa

Em resumo, essa pesquisa demonstrou que o número de diretores não executivos no conselho, existência de incentivos por desempenho em sustentabilidade aos executivos e o estabelecimento de metas de eficiência hídrica associam-se positivamente com o desempenho das empresas do BRICS no score de segurança hídrica, dado a confirmação das hipóteses H1B, H1D e H1F o que significa dizer que os dados demonstram uma influência positiva no desempenho das empresas, além disso, a variável de controle status de propriedade também apresentou associação positiva com o desempenho, demonstrando que quanto maior a dispersão acionária, melhor foi o desempenho das empresas.

Nessa perspectiva, esse estudo reforça o valor de alguns instrumentos de gestão e de governança corporativa na busca por uma gestão hídrica eficaz. A presença de diretores não

executivos, incentivos de desempenho em sustentabilidade e metas de eficiência hídrica se mostraram fatores valiosos para melhorar o desempenho das empresas em termos de segurança hídrica. Uma estrutura de propriedade mais dispersa também se mostrou relevante. A suposição é de que a dispersão acionária permite que uma maior variedade de acionistas e outros stakeholders tenham interesse no desempenho da empresa, e, por consequência, haverá uma maior demanda por transparência.

Esses dados demonstram que a tese dessa pesquisa é confirmada parcialmente, pois alguns instrumentos de gestão e de governança influenciam positivamente o desempenho das empresas no score de segurança hídrica. Os achados acima citados, contribuem para a literatura demonstrando algumas variáveis que são relevantes no tocante ao desempenho das empresas na gestão hídrica.

Os achados deste estudo podem servir de insight para futuras pesquisas, tanto no campo quantitativo, que pode testar outras variáveis com vistas a construir um modelo explicativo explicativo mais abrangente, visto que as variáveis independentes desta pesquisa conseguiram explicar 19,1% das variações da variável independente e o R-quadrado ajustado, mais conservador, conseguiu explicar 13,8% das variações da variável dependente, demonstrando que existe parte da variação que não pode ser explicada pelo presente modelo; quanto no campo qualitativo, que pode investigar o como e o porque as variáveis independentes que tiveram associação positiva com o desempenho das empresas na gestão hídrica contribuem para melhoria no desempenho das mesmas.

Cabe ressaltar, porém que de acordo com Ozili (2022) em ciências sociais um R quadrado baixo, de pelo menos 10% é aceitável desde que algumas ou a maioria das variáveis independentes sejam estatisticamente significativas. Dessa forma, o R-quadrado da presente pesquisa é aceitável, tendo em vista que apresentou boa parte das variáveis com significância estatística. Mesmo que o R-quadrado acima de 10% seja aceitável, a busca por um quadro explicativo mais amplo permanece sendo relevante e pode contribuir para um melhor entendimento das empresas no desempenho de sua gestão hídrica.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo investigar a influência dos instrumentos de gestão e de governança no desempenho do score de segurança hídrica do CDP das empresas que fazem parte do BRICS. Essa investigação usou as lentes teóricas da teoria da agência, teoria institucional e legitimidade para construção das hipóteses e definição das variáveis.

Inicialmente, os dados foram analisados por meio da estatística descritiva e posteriormente fez-se o teste de hipóteses, a fim de obter um panorama da participação das empresas do BRICS no programa de segurança hídrica do CDP, bem como a influência que as variáveis de gestão e governança têm sobre o desempenho das mesmas.

Em relação à decisão de participar do programa de segurança hídrica do CDP encaminhando resposta ao questionário observou-se que, aproximadamente, 59,94% das empresas responderam ao questionário, ao passo que 38,54% não encaminharam nenhuma resposta. Apesar do número de empresas que decidiram participar, há ainda espaço para crescimento desse número, pois quase 40% das empresas da amostra não quiseram informar seus dados de segurança hídrica.

O Brasil se destaca com um percentual de resposta de 84,94%, indicando um possível maior comprometimento das empresas brasileiras no tocante à decisão de participar do programa de segurança hídrica do CDP. A Rússia, por sua vez, teve o menor percentual de respostas, indicando que há um possível ambiente institucional com menor tradição em participar de programas de divulgação de ações de sustentabilidade.

Olhando os dados por outra vertente, a análise revelou que apesar das respostas enviadas, um número considerável de empresas optou por não autorizar a divulgação pública de seus scores, havendo, assim, uma limitação de transparência. Cerca de 67,27% dos relatórios respondidos não receberam autorização de divulgação pública, evidenciando uma lacuna entre a participação no programa e a decisão de divulgação pública dos dados para dar uma transparência mais efetiva. Em sua pesquisa, Ott, Schiemann e Günther (2017) concluíram que a decisão de participar e a de publicar são sequenciais e de certa forma independentes entre si, pois envolvem análises estratégicas diferentes e custos.

A análise individual por país mostra que as empresas chinesas se destacam no tocante à não autorização de publicação dos scores ao público, pois 85,33% optaram por não divulgar publicamente seus scores. O Brasil, com 78,55%, também enfrenta um desafio significativo em melhorar a transparência. Por outro lado, a África do Sul destaca-se positivamente, com apenas 4,57% de scores não disponíveis.

Esses dados sugerem a necessidade de maior engajamento das empresas do BRICS no sentido de melhorar a transparência em relação à gestão hídrica. A participação em programas como o do CDP representa uma atitude positiva, porém a divulgação efetiva é algo desejável, sendo algo a ser trabalhado com intuito de gerar maior engajamento empresarial.

No tocante ao desempenho das referidas empresas, a análise descritiva permitiu obter algumas constatações importantes. O Brasil se destaca com o maior número de empresas que alcançaram o desempenho máximo (score A), seguido por Índia, China e África do Sul, enquanto a Rússia não obteve score A. Observa-se também que o número de empresas que alcançaram esse score ainda é tímido.

Ao somar o número de empresas que alcançaram desempenho de A a B-, verifica-se que na África do Sul mais da metade das empresas (51,01%) obtiveram pontuações de B- para cima. Em seguida vem o Brasil (43,89%), Índia (26,38%), China, (8,94%) e Rússia (4,70%).

A África do Sul e o Brasil apresentam desempenho razoável, bem como a Índia, mesmo tendo obtido um desempenho um pouco mais tímido. Apesar do desempenho razoável desses países, a presença significativa de scores F são indícios de falhas na gestão dos recursos hídricos, bem como na transparência de suas atividades, havendo, portanto, espaço para melhorias.

As empresas chinesas e russas tiveram um desempenho notavelmente baixo, sendo que a Rússia apresentou o pior desempenho entre os países do BRICS. O desempenho dos referidos países demonstra a necessidade de melhorias na transparência e gestão hídrica. Para tanto, alguns caminhos possíveis seriam intervenção regulatória e pressões dos diversos stakeholders etc.

A análise adicional revela que África do Sul, Brasil e Índia que possuem democracias mais consolidadas (classificados pelo The Economist (2022) como democracias imperfeitas),

tiveram um desempenho melhor no score de segurança hídrica do CDP do que China e Rússia, que possuem regimes menos democráticos (classificados pelo *The Economist* (2022) como tendo regime autoritário). Isso ressalta a possível influência do ambiente institucional do regime político no desempenho das empresas em relação à gestão hídrica.

A transparência e eficácia na gestão hídrica parecem ser mais robustas em democracias, enquanto regimes autoritários enfrentam desafios significativos que podem requerer mudanças no contexto institucional bem como intervenção regulatória para promover práticas mais sustentáveis.

Para análise estatística dos dados utilizou-se a regressão em painel com efeitos aleatórios com vistas a verificar os resultados que as variáveis de gestão e governança têm sobre o score de segurança hídrica do CDP. O modelo estatístico se mostrou globalmente significativo pois obteve um p-valor menor que 0,01. Em termos práticos, significa que as variáveis independentes no modelo têm um efeito significativo sobre a variável dependente, e que o modelo de efeitos aleatórios se adequa bem aos dados.

O R-quadrado do modelo foi de 0,191, demonstrando que 19,1% da variável dependente é explicado pelas variáveis independentes. O R-quadrado ajustado, mais conservador, foi de 0,138, significando que aproximadamente 13,8% da variação na variável dependente é explicada pelas variáveis independentes. Esses resultados demonstram que há espaço para incluir outras variáveis que possam melhorar a explicação da variação no desempenho das empresas em relação ao score de segurança hídrica.

A pesquisa incluiu no modelo estatístico nove variáveis independentes sendo três variáveis de gestão, quatro variáveis de governança e duas variáveis de controle com o intuito de entender a influência que instrumentos de gestão e de governança exercem sobre o desempenho das empresas do BRICS no score de segurança hídrica do CDP. O presente trabalho apresentou sete hipóteses, as quais serão apresentadas de forma resumida a seguir.

**A hipótese H1A**, que propunha uma associação positiva entre o número de conselheiros independentes e o desempenho no score de segurança hídrica, não foi confirmada estatisticamente. Isso sugere que, embora a literatura indique uma possível relação entre conselheiros independentes e gestão eficiente de riscos climáticos (Kouloukoui *et al*, 2019,

Amran, Periasamy e Zulkafli, 2014), tal associação pode não se aplicar ao contexto específico da segurança hídrica.

A **hipótese H1B** foi confirmada. A referida hipótese afirmou que a presença de diretores não executivos no conselho está positivamente associada ao desempenho no score de segurança hídrica do CDP. O resultado destaca a importância desses membros na governança corporativa.

É possível que diretores não-executivos tenham uma visão para além de questões financeiras da empresa, que estejam menos preocupados com resultados econômico-financeiros do que os diretores executivos, os quais, podem inclusive estar preocupados com metas financeiras mais imediatas que, geralmente, influenciam em sua remuneração, conforme previsto pela Teoria da Agência.

É possível que sua perspectiva externa e foco em responsabilidade social possam influenciar positivamente a gestão de recursos hídricos. Essa associação positiva está em consonância com pesquisas realizadas em outros contextos ligados à sustentabilidade (Elshandidy e Neri, 2014; Donnelly e Mulcahy, 2008).

A **hipótese H1C** não foi confirmada. Havia uma expectativa para uma associação positiva entre a existência de comitê de sustentabilidade e o desempenho das empresas na segurança hídrica, porém, inesperadamente, apresentou uma associação negativa. Essa descoberta contraria a literatura existente (Lu e Wang, 2021; Orazalin, 2020; Cucari *et al.* 2018; Dixon-Fowler, Ellstrand e Johnson 2015).

É possível que, mesmo apresentando relação positiva com o desempenho das empresas em relação a práticas de sustentabilidade, tal associação seja diferente no contexto da gestão dos recursos hídricos. Seja como for, tal achado aponta para a necessidade de explorar mais profundamente as características específicas desses comitês e seu impacto na gestão hídrica.

A **Hipótese H1D** foi confirmada. Constatou-se nesta pesquisa que a existência de incentivos por desempenho em sustentabilidade está positivamente associada ao desempenho na segurança hídrica. Esse resultado está em consonância com a Teoria da Agência e com a literatura (Haque e Ntim, 2020). Esse achado indica que estratégias de remuneração eficazes e equilibradas podem direcionar o comportamento dos executivos para metas sustentáveis, como é o caso da gestão eficiente da água.

A **Hipótese H1E** não foi confirmada, que sugeria uma associação positiva entre a existência do Seis Sigma e o desempenho na segurança hídrica, porém o teste de hipótese não apresentou significância estatística. Como o seis sigma é uma ferramenta de gestão muito tradicional, mas pouco utilizada em estudos acadêmicos no contexto da gestão hídrica, recomenda-se outras pesquisas para uma melhor compreensão da mesma.

A **Hipótese H1F**, por sua vez, foi confirmada, indicando uma associação positiva entre a existência de metas de eficiência hídrica e o desempenho no score de segurança hídrica. Esse achado evidencia a importância estratégica de se estabelecer metas claras no processo de gestão hídrica. Diversos autores destacam a relevância e necessidade de se estabelecer metas claras e objetivas no processo de gestão (Tunnicliff *et al*, 2020; Jin e Bai, 2011; Jolicoeur e O'Carroll 2007).

O estabelecimento de metas dá à empresa um senso de direção, orienta as estratégias operacionais para o alcance dos objetivos pretendidos. O estabelecimento de metas, além de orientar práticas operacionais, também pode fortalecer a resiliência da empresa diante dos desafios hídricos. Dessa forma, o estabelecimento de metas hídricas deve ser incentivado com vistas à melhoria da gestão hídrica empresarial.

A **Hipótese H1G** não foi confirmada. A mesma afirma que a existência de tecnologia hídrica na gestão da água associa-se positivamente com o desempenho da empresa no score de segurança hídrica do CDP, no entanto, não houve significância estatística para a referida variável.

As variáveis de controle, estrutura de propriedade e score de água reciclada, mostraram-se relevantes no contexto deste estudo. A dispersão acionária mostrou uma associação positiva com o desempenho na segurança hídrica, indicando que estruturas menos concentradas podem promover a divulgação de informações de sustentabilidade. No entanto, o score de água reciclada apresentou uma associação negativa, destacando a necessidade de mais pesquisas para compreender totalmente seu papel na gestão hídrica.

Em resumo, constata-se que os instrumentos de gestão e governança exercem influência no desempenho das empresas no score de segurança hídrica do CDP. As variáveis de governança que apresentaram associação positiva foram: presença de diretores não-executivos

no conselho, existência de incentivos por desempenho em sustentabilidade, sendo instrumentos que podem ser utilizados para guiar as empresas rumo a uma gestão mais sustentável da água. A existência de comitê de sustentabilidade também exerceu influência sobre o desempenho hídrico, porém de forma negativa. No entanto, como vai de encontro ao que se afirma na literatura, sugere-se mais estudos sobre a mesma.

No tocante a variável de gestão, apenas a variável estabelecimento de metas de eficiência hídrica apresentou influência significativa sobre o desempenho no score de segurança hídrica, demonstrando que pode ser um instrumento poderoso para a gestão hídrica empresarial, pois permite um vislumbre antecipado dos desafios a serem enfrentados para chegar nos objetivos almejados.

Esta pesquisa forneceu um panorama do desempenho das empresas pertencentes ao BRICS no score de segurança hídrica, constatou que apesar de haver um desempenho razoável de alguns desses países, existe muito a melhorar pelo fato de existir muitas empresas com score F e muitas outras que não disponibilizaram seu desempenho publicamente. Além disso, apresentou insights valiosos para gestores, formuladores de políticas e outros stakeholders interessados em promover práticas sustentáveis e eficientes na gestão dos recursos hídricos, sobretudo, destacando alguns instrumentos de gestão e de governança que podem ser utilizados com a finalidade de trazer melhorias na gestão hídrica empresarial.

Este estudo pode servir de base para futuras pesquisas sobre como outras práticas de gestão e de governança podem impactar o desempenho das empresas na gestão dos recursos hídricos, pois verificou-se a necessidade de mais empresas adotarem essas práticas para garantir a segurança hídrica e promover a sustentabilidade em longo prazo, tendo em vista o baixo desempenho da maior parte das empresas da amostra.

A segurança hídrica é uma questão crítica de relevância global. Como demonstrado, as práticas corporativas desempenham um papel significativo em sua promoção, por serem as empresas as maiores consumidoras de recursos hídricos. Portanto, é imperativo que as empresas reconheçam e implementem práticas eficazes de gestão e de governança com vistas a contribuir para um futuro seguro e sustentável para todos.

Como visto acima, algumas variáveis tiveram associação positiva com o desempenho

hídrico e corroboram com o que diz a Teoria da Agência como a presença de diretores não-executivos no conselho, existência de incentivos por desempenho em sustentabilidade e o status de propriedade, no tocante à dispersão acionária. A associação positiva do estabelecimento de metas hídras corrobora com a teoria da legitimidade, no entanto, algumas variáveis não apresentaram significância estatística ou apresentaram associação negativa com o desempenho hídrico, não corroborando com as teorias abordadas na presente pesquisa, dessa forma, novas pesquisas podem ser realizadas com a finalidade de compreender melhor o fenômeno estudado.

Do ponto de vista prático, os resultados da presente pesquisa demonstram a influência significativa que alguns instrumentos de gestão e governança têm no desempenho das empresas no score de segurança hídrica. Esses achados sugerem que a implementação adequada de alguns instrumentos, como estabelecimento de metas de eficiência hídrica e incentivos por desempenho em sustentabilidade, e a presença de conselheiros não executivos no conselho, pode melhorar a gestão hídrica das empresas. Isso demonstra que as empresas podem adotar medidas específicas para promover melhor desempenho em sua gestão hídrica, além disso, os órgãos reguladores, formuladores de políticas públicas, acionistas, etc., podem incentivar as empresas a adotarem tais práticas.

No tocante às implicações sociais, sabe-se que a segurança hídrica é uma questão crítica que possui relevância global. Nesse sentido, a transparência e eficácia na gestão hídrica são essenciais para o bem-estar social, e a pesquisa aponta para adoção de práticas que podem contribuir para a eficiência na gestão hídrica das empresas, o que pode implicar na melhoria do bem estar social.

Além disso a presente pesquisa pode servir de inspiração para futuros trabalhos, tanto no campo quantitativo, quanto no campo qualitativo. A pesquisa quantitativa pode testar outras variáveis com vistas a construir um modelo explicativo mais abrangente, já que as variáveis independentes desta pesquisa conseguiram explicar 19,1% das variações da variável independente, demonstrando que existe parte significativa das variações que não foram capturadas pelo presente modelo. No campo qualitativo, o foco pode estar em como e/ou porque as variáveis independentes que tiveram associação positiva com o desempenho das empresas na gestão hídrica contribuem para melhoria no desempenho das mesmas.

Essa pesquisa não aprofunda sobre motivos que expliquem a relação das variáveis com o

desempenho posto ser uma pesquisa quantitativa, entretanto, os achados podem servir de norte para futuras pesquisas com abordagem qualitativa que podem focar de modo aprofundado no como e/ou porque as variáveis que contribuem para o desempenho em segurança hídrica afetam o desempenho das mesmas.

Como mencionado anteriormente, houve uma grande parcela de empresas que não divulgou seus scores. Há a possibilidade de que as que não divulgaram sejam importantes para explicar o desempenho das empresas no score de segurança hídrica, havendo assim, um viés na amostra. Tal fato torna-se uma limitação para a presente pesquisa.

Nesta pesquisa também se utilizou muitas variáveis de presença ou não de determinado instrumento de gestão ou governança na empresa e não o desempenho ou intensidade de utilização desse instrumento, o que pode ser uma limitação do presente trabalho.

Outra possível limitação foi a utilização dos scores conforme metodologia adotada pelo CDP, que apesar de ser uma base amplamente utilizada em estudos científicos, é possível que os critérios de avaliação do desempenho apresentem alguma limitação.

Futuras pesquisas podem incluir novas variáveis no modelo com vistas a aprofundar o entendimento sobre os instrumentos de gestão e governança que influenciam o desempenho das empresas na gestão hídrica. Podem também verificar se existem diferenças no desempenho das empresas advindas de países com viés democrático e autoritário. Pesquisas qualitativas também podem aprofundar o entendimento sobre como e/ou porque alguns instrumentos de gestão e governança influenciam no desempenho hídrico das empresas.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Mônica Cavalcanti Sá De; RADOS, Gregório Jean Varvakis; FIGUEIREDO JUNIOR, Hugo Santana De. **As pressões ambientais da estrutura da indústria**. RAE eletrônica, v. 3, n. 2, p. 1–22, 2004.
- ABREU, Mônica Cavalcanti Sá; CASTRO, Francisco Cesar; LAZARO, José Carlos. **Avaliação da influência dos stakeholders na proatividade ambiental de empresas brasileiras**. Revista de Contabilidade e Organizações, v. 7, n. 17, p. 22–35, 30 jul. 2013.
- Adeoti, O. **Compreendendo os fatores que restringem a implementação da gestão de bacias hidrográficas na Nigéria**. *Sustentar. Recursos Hídricos. Gerenciar* 5 , 2001–2021 (2019). <https://doi-org.ez10.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s40899-019-00353-y>.
- AIVAZIDOU, Eirini, *et al.* **The emerging role of water footprint in supply chain management: A critical literature synthesis and a hierarchical decision-making framework**. Journal of Cleaner Production, v. 137, p. 1018–1037, 2016.
- ALI, Inaliah Mohd *et al.* **Water Risk Indicator ( WaRisk )**. *Global Business and Management Research : An International Journal*, v. 10, n. 3, p. 2018, 2018.
- ALMEIDA, T. A.N. e GARCÍA-SÁNCHEZ, Isabel María. **Sociopolitical and economic elements to explain the environmental performance of countries**. Environmental Science and Pollution Research, v. 24, n. 3, p. 3006–3026, 2017.
- AMRAN, Azlan, PERIASAMY, Vinod e ZULKAFI, Abdul Hadi. **Determinants of climate change disclosure by developed and emerging countries in asia pacific**. Sustainable Development, v. 22, n. 3, p. 188–204, 2014.
- ANA, Agência Nacional de Águas (BRASIL). **ODS 6 no Brasil : visão da ANA sobre os indicadores**. 2.ed ed. Brasília: 2022.
- ARMITAGE, Derek, DE LOË, Rob e PLUMMER, Ryan. **Environmental governance and its implications for conservation practice**. Conservation Letters, v. 5, n. 4, p. 245–255, 2012.

AYAMBIRE, Raphael Anammasiya e PITTMAN, Jeremy. **Opening the black box between governance and management: A mechanism-based explanation of how governance affects the management of endangered species.** *Ambio*, v. 51, n. 10, p. 2091–2106, 2022.

BARROS, José D'Assunção. **Uma teoria é um modo de ver: considerações sobre as especificidades do teórico na construção do conhecimento.** *Interfaces da Educação*, v. 10, n. 28, p. 28–57, 2019.

BEN-AMAR, W e CHELLI, M. **What drives voluntary corporate water disclosures? The effect of country-level institutions.** *BUSINESS STRATEGY AND THE ENVIRONMENT*, v. 27, n. 8, p. 1609–1622, 2018.

BEN-AMAR, Walid e MCILKENNY, Philip. **Board Effectiveness and the Voluntary Disclosure of Climate Change Information.** *Business Strategy and the Environment*, v. 24, n. 8, p. 704–719, 2015.

BENNETT, Nathan J. e SATTERFIELD, Terre. **Environmental governance: A practical framework to guide design, evaluation, and analysis.** *Conservation Letters*, v. 11, n. 6, p. 1–13, 2018.

Bigas, H. **Water security and the global water agenda** – a UN-Water analytical brief. 2013.

BRAAM, Geert J.M. et al. **Determinants of corporate environmental reporting: the importance of environmental performance and assurance.** *Journal of Cleaner Production*, v. 129, p. 724-734, 2016

BRASIL. Agência Nacional de Águas – ANA. **Especialistas discutem implementação do ODS sobre água e saneamento no Brasil.** 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/especialistas-discutem-implementacao-do-objetivo-de-desenvolvimento-sustentavel-sobre-agua-e-saneamento-no-brasil>. Acesso em 27 jan. 2021.

Brasil. Agência Nacional de Águas. **Resolução nº 86, de 5 de julho de 2021.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-ana-n-86-de-5-de-julho-de-2021-330680377>. Acesso em: 04 dez. 2023

BRASIL. Agência Nacional do Águas. **ODS 6 no Brasil: visão da ANA sobre os**

**indicadores** / Agência Nacional de Águas. – Brasília: ANA, 2019.

BRASIL. **BRICS A HISTÓRIA**. Disponível em: <[BRASIL. \*\*Os ODS sobem a rampa do Palácio do Planalto\*\*. Disponível em: <https://www.gov.br/secretariadegoverno/pt-br/assuntos/noticias/noticias-em-acervo/2018/setembro/os-ods-sobem-a-rampa-do-palacio-do-planalto>. Acesso em 27 jan. 2021.](https://www.gov.br/planalto/pt-br/assuntos/reuniao-do-brics/historia-do-brics#:~:text=No%20total%20o%20BRICS%20tem,%202milhões%20de%20km%20. Acesso em: 5 out 2023.</a></p></div><div data-bbox=)

BRAUNSCHEIDEL, M. J. et al. **An institutional theory perspective on Six Sigma adoption**. International Journal of Operations & Production Management, USA, v. 31, n. 4, p. 423-451, 2011.

BURKE, Jenna J., HOITASH, Rani e HOITASH, Udi. **The Heterogeneity of Board-Level Sustainability Committees and Corporate Social Performance**. Journal of Business Ethics, v. 154, n. 4, p. 1161–1186, 2019.

BURKE, M.; HSIANG, S. M.; MIGUEL, E. **Global non-linear effect of temperature on economic production**. Nature, v. 527, n. 7577, p. 235–239, 2015.

CABY, Jérôme, ZIANE, Ydriss e LAMARQUE, Eric. **The determinants of voluntary climate change disclosure commitment and quality in the banking industry**. Technological Forecasting and Social Change, v. 161, n. September, p. 120282, 2020.

CALZA, Francesco e PROFUMO, Giorgia e TUTORE, Ilaria. **Corporate Ownership and Environmental Proactivity**. Business Strategy and the Environment, v. 25, n. 6, p. 369–389, 2016.

CAMIOTO, F. de C; REBELATTO, D. A. DO N.; ROCHA, R. T. **Análise da eficiência energética nos países do BRICS: Um estudo envolvendo a Análise por Envoltória de Dados**. Corrosion Engineering Science and Technology, v. 23, n. 1, p. 192–203, 2016.

Carbon Disclosure Project – CDP. **Por que trabalhar com o CDP significa trabalhar para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS)**. Disponível em:

<https://www.cdp.net/en/policy-and-public-affairs/sustainable-development-goals>. Acesso em 25 mai. 2021.

Carbon Disclosure Project - CDP. **Water security**. Disponível em

<https://www.cdp.net/en/water#e11775f35f931b3bedad5bc5cdd8202f>. acesso em 23 mar. 2023

CDP, C. D. P. **The A List 2020**. Disponível em:

<<https://www.cdp.net/en/companies/companies-scores>>. Acesso em: 3 fev. 2021.

CDP, Carbon Disclosure Project. **CDP scoring methodology guidance**. Disponível em:

<<https://www.cdp.net/en/scores/cdp-scores-explained>>. Acesso em: 19 nov 2023.

CDP, Carbon Disclosure Project. **CDP Water Security 2023 Reporting Guidance**.

Disponível em:

<<https://guidance.cdp.net/pt/guidance?cid=48&ctype=theme&idtype=ThemeID&incchild=1&microsite=0&otype=Questionnaire&tags=TAG-597%252CTAG-13069%252CTAG-593%252CTAG-592%252CTAG-586%252CTAG-13070%252CTAG-587%252CTAG-13071%252CTAG-596%252CTAG-595%252CTAG-585%252CTAG-598%252CTAG-13072%25>>. Acesso em: 19 nov 2023.

CDP, Carbon Disclosure Project. **Como o sistema de divulgação do CDP está alinhado com o TCFD**. Disponível em: <<https://www.cdp.net/en/guidance/how-cdp-is-aligned-to-the-tcfid>>. Acesso em: 19 nov 2023.

CDP, Carbon Disclosure Project. **The A List 2022**. Disponível em:

<<https://www.cdp.net/en/companies/companies-scores>>. Acesso em: 19 nov 2023.

CDP, Carbon Disclosure Project. **Water security**. Disponível em:

<<https://www.cdp.net/en/water#e11775f35f931b3bedad5bc5cdd8202f>>. Acesso em: 10 nov 2023.

CDP. **Florestas**. Disponível em: <https://www.cdp.net/pt/forests>. Acesso em 17 jan. 2021.

CDP. **Water**. Disponível em: <https://www.cdp.net/pt/water>. Acesso em 17 jan. 2021.

CEBDS. **Gerenciamento de riscos hídricos no Brasil e o setor empresarial: desafios e oportunidades**. Disponível em: <<https://cebds.org/wp->

content/uploads/2023/06/CEBDS\_Gerenciamento-de-riscos-hidricos\_2015.pdf>. Acesso em: 28 nov 2023.

CEO WATER MANDATE. **Corporate Water Disclosure Guidelines - Toward a Common Approach to Reporting Water Issues**. Disponível em: <<http://ceowatermandate.org/files/Disclosure2014.pdf>>. Acesso em: 25 nov 2023.

CHANG, K.; KANG, E.; LI, Y. **Effect of institutional ownership on dividends: An agency-theory-based analysis**. *Journal of Business Research*, v. 69, n. 7, p. 2551–2559, 2016.

CHRIST, Katherine L e BURRITT, Roger L. **Water management accounting: A framework for corporate practice**. *Journal of Cleaner Production*, v. 152, p. 379–386, 2017.

CHUGANI, Nashmi e colab. **Investigating the green impact of Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma**. *International Journal of Lean Six Sigma*, v. 8, n. 1, p. 7–32, 6 Mar 2017.

CONTRERAS, E. G.; NELSON, J. **Why the answer to water insecurity is working together**. *World Economic Forum*, p. 1–5, 2018.

CORTNER, Hanna J. e MARSH, Floyd L. **Institutional Analysis in Community Decision-Making: A Case Example From Southern Arizona**. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, v. 23, n. 2, p. 317–324, 8 Abr 1987.

COSTA, Luana Bonome Message, *et al.* **Lean, six sigma and lean six sigma in the food industry: A systematic literature review**. *Trends in Food Science and Technology*, v. 82, n. October, p. 122–133, 2018.

Covaleski, M.A. and Dirsmith, M.W. **An Institutional Perspective on the Rise, Social Transformation, and Fall of a University Budget Category**. *Administrative Science Quarterly* 33 (4): 562-587, 1988.

CUCARI, Nicola, ESPOSITO DE FALCO, Salvatore e ORLANDO, Beatrice. **Diversity of Board of Directors and Environmental Social Governance: Evidence from Italian Listed Companies**. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v. 25, n. 3, p. 250–266, 2018.

CVM, Comissão de Valores Mobiliários. **Resolução CVM nº 168, de 20 DE setembro de**

2022. Disponível em:

<<https://conteudo.cvm.gov.br/export/sites/cvm/legislacao/resolucoes/anexos/100/resol168.pdf>>.

DEEGAN, C.; RANKIN, M.; VOGHT, P. **Firms' Disclosure Reactions to Major Social Incidents: Australian Evidence**. Accounting Forum, v. 24, n. 1, p. 101–130, 2000.

DIAS FILHO, J. M. ; Martin; SANTOS, L. R. **Governança Empresarial, Riscos e Controles Internos: A Emergência de um Novo Modelo de Controladoria**. Revista Contabilidade & Finanças, São Paulo, v. I, n.34, p. 7-22, 2004.

DIMAGGIO, P. J.; POWELL, W. W. **The Iron Cage Revisited : Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields**. American Sociological Review, v. 48, n. 2, p. 147–160, 1983.

DIXON-FOWLER, Heather R., ELLSTRAND, Alan E. e JOHNSON, Jonathan L. **The Role of Board Environmental Committees in Corporate Environmental Performance**. Journal of Business Ethics, v. 140, n. 3, p. 423–438, 2015.

Donnelly, R. & Mulcahy, M. **Board structure, ownership, and voluntary disclosure**. In: DROHOMERETSKI, E.; GOUVEA DA COSTA, S. E.; PINHEIRO DE LIMA, E.; GARBUIO, P. A. D. R. Lean, six sigma and lean six sigma: An analysis based on operations strategy. International Journal of Production Research, v. 52, n. 3, p. 804–824, 2014.

DROHOMERETSKI, Everton *et al.* **Lean, six sigma and lean six sigma: An analysis based on operations strategy**. International Journal of Production Research, v. 52, n. 3, p. 804–824, 2014.

ECONOMIST, The. **A new low for global democracy**. Disponível em:

<<https://www.economist.com./graphic-detail/2022/02/09/a-new-low-for-global-democracy>>.

Acesso em: 8 nov 2023.

ELSHANDIDY, Tamer e NERI, Lorenzo. **Corporate Governance, Risk Disclosure Practices, and Market Liquidity: Comparative Evidence from the UK and Italy**.

Corporate Governance: An International Review, v. 23, n. 4, p. 331–356, 2015.

FAMA, Eugene F. e JENSEN, Michael C. **Separation of Wonership and Control**. Journal of Law and Economics, v. 26, n. 2, p. 301–325, 1983.

Grey, D.; Sadoff, CW. **Afundar ou nadar? Segurança hídrica para o crescimento e desenvolvimento**. Water Policy, 9, 545–571, 2007.

Gul, F. A., e Leung, S. **Board leadership, outside directors' expertise and voluntary corporate disclosure**. Journal of Accounting and Public Policy, 23,351–379, 2004.

GUO, Ting *et al.* **Does corporate green ranking reflect carbon-mitigation performance?** Journal of Cleaner Production, v. 277, p. 123601, 2020.

HAQUE, Faizul e NTIM, Collins G. **Executive Compensation, Sustainable Compensation Policy, Carbon Performance and Market Value**. British Journal of Management, v. 31, n. 3, p. 525–546, 2020.

HASSAN, Mostafa Kamal, ABU ABBAS, Bassam e GARAS, Samy Nathan. **Readability, governance and performance: a test of the obfuscation hypothesis in Qatari listed firms**. Corporate Governance (Bingley), v. 19, n. 2, p. 270–298, 2019.

HOELSCHER, Seth A. **Voluntary hedging disclosure and corporate governance**. Review of Accounting and Finance, v. 19, n. 1, p. 5–29, 2020.

IPCC, P. I. SOBRE M. C. **Aquecimento Global de 1,5°C**. Disponível em:  
<[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15\\_SPM\\_Portuguese.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_SPM_Portuguese.pdf)>.  
Acesso em: 3 fev. 2021.

IWATA, Tainá Akemy Chiaveri e GOMES, Maria Terezinha Serafim. **O comércio exterior na região Oeste Paulista: Uma breve análise a partir dos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul)**. Geografia em Atos (Online), v. 2, n. 7, p. 20–37, 2018.

JAEGER, D. **Water Technology Session: Key Findings and Lessons Learned**. In ARDAKANIAN, R.; JAEGER, D. The Contribution of Water Technology to Job Creation and Development of Enterprises “Water in the Green Economy in Practice: Towards Rio+20”: Knowledge of the Session at the UN-Water Conference. 2011.

JARBOUI, Anis, DAMMAK BEN HLIMA, Nada e BOUAZIZ, Dhouha. **Do sustainability**

**committee characteristics affect CSR performance? Evidence from India.** *Benchmarking*, v. 30, n. 2, p. 628–652, 2022.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. **Teoria da firma: comportamento dos administradores, custos de agência e estrutura de propriedade.** *Revista de Administração de Empresas*, v. 48, n. 2, p. 87–125, 2008.

JIN, Zhouying e BAI, Ying. **Sustainable Development and Long-Term Strategic Management.** *World Futures Review*, v. 3, n. 2, p. 49–69, 2011.

JOLICOEUR, Serge e O'CARROLL, Stéphane. **Sandy barriers, climate change and long-term planning of strategic coastal infrastructures, Îles-de-la-Madeleine, Gulf of St. Lawrence (Québec, Canada).** *Landscape and Urban Planning*, v. 81, n. 4, p. 287–298, 2007.

JONES, Pedro, HILLIER, David E CONFORTO, Daphne. **Corporate water stewardship.** *Journal of Environmental Studies and Sciences*, v. 5, p. 272–276, 2015.

KAZEMIKHASRAGH, Amirreza, CICCHIELLO, Antonella Francesca e PIETRONUDO, Maria Cristina. **Factors influencing the adoption of SDG reporting by large African and Asian companies.** *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, v. 20, n. 1, p. 43–60, 2021.

KOULOUKOUI, D. et al. **Corporate climate risk management and the implementation of climate projects by the world's largest emitters.** *Journal of Cleaner Production*, v. 238, p. 117935, 2019.

KOULOUKOUI, D. et al. **Disclosure of climate risk information by the world's largest companies.** *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, v. 23, n. 8, p. 1251–1279, 2018.

KOULOUKOUI, Daniel *et al.* **Corporate climate risk management and the implementation of climate projects by the world's largest emitters.** *Journal of Cleaner Production*, v. 238, p. 117935, 2019.

KOULOUKOUI, Daniel *et al.* **Disclosure of climate risk information by the world's largest companies.** *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, v. 23, n. 8, p.

1251–1279, 2018.

KOULOUKOUI, Daniel. **Modelagem de Fatores que Influenciam a Implementação de Estratégias às Mudanças Climáticas: Uma Abordagem Empresarial Internacional**. 2021. Universidade Federal da Bahia, 2021.

KOULOUKOUI, DANIEL. **O Disclosure de Informações de Riscos Climáticos e o Retorno Anormal do Preço das Ações das Empresas Brasileiras**. 2016. UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, 2016.

KURLAND, Nancy B. e ZELL, Deone. **Water and business: A taxonomy and review of the research**. *Organization and Environment*, v. 23, n. 3, p. 316–353, 2010.

KUZEY, Cemil e UYAR, Ali. **Determinants of sustainability reporting and its impact on firm value: Evidence from the emerging market of Turkey**. *Journal of Cleaner Production*, v. 143, p. 27–39, 2017.

LEGENDRE, Stéphane e CODERRE, François. **Determinants of GRI G3 Application Levels: The Case of the Fortune Global 500**. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v. 20, n. 3, p. 182–192, 2013.

LI, Lin *et al.* **Developing a model between trade openness and economic recovery: Panel data analysis for Chinese pilot-regions**. *Renewable Energy*, v. 217, n. September 2022, 2023.

LIAO, Lin, LUO, Le e TANG, Qingliang. **Gender diversity, board independence, environmental committee and greenhouse gas disclosure**. *British Accounting Review*, v. 47, n. 4, p. 409–424, 2015.

Lindblom, C. K. (1994). **The implications of organizational legitimacy for corporate social performance and disclosure**. In: Paper presented at the Critical Perspectives on Accounting Conference, pp. 1e26. New York (Vol. 120)

LIU, Chengyun, SU, Kun e ZHANG, Miaomiao. **Water disclosure and financial reporting quality for social changes: Empirical evidence from China**. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 166, p. 120571, 2021.

LIU, X.; ANBUMOZHI, V. **Determinant factors of corporate environmental information disclosure: an empirical study of Chinese listed companies.** *Journal of Cleaner Production*, v. 17, n. 6, p. 593–600, 2009.

LOKUWADUGE, Chitra Sriyani De Silva e HEENETIGALA, Kumudini. **Integrating Environmental, Social and Governance (ESG) Disclosure for a Sustainable Development: An Australian Study.** *Business Strategy and the Environment*, v. 26, n. 4, p. 438–450, 2017.

LOURENÇO, Isabel C. e BRANCO, Manuel Castelo. **Determinants of corporate sustainability performance in emerging markets: The Brazilian case.** *Journal of Cleaner Production*, v. 57, p. 134–141, 2013.

LU, Jing e WANG, Jun. **Corporate governance, law, culture, environmental performance and CSR disclosure: A global perspective.** *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, v. 70, p. 101264, 2021.

MACHADO, M. R.; MACHADO, M. A. V.; MURCIA, F. D. R. **Em Busca da Legitimidade Social: Relação Entre o Impacto Ambiental da Atividade Econômica das Empresas Brasileiras e os Investimentos no Meio Ambiente.** *Revista Universo Contábil*, v. 7, n. 1, p. 20–35, 2011.

MAJOR, M; RIBEIRO, J. **A Teoria Institucional na Investigação em Contabilidade.** In: *Contabilidade e Controlo de Gestão: Teoria, Metodologia e Prática*, Organizadores - Maria João Major e Rui Vieira, Escolar Editora, 2009.

MARINO, Pedro de Barros Leal Pinheiro *et al.* **Indicadores de governança mundial e sua relação com os indicadores socioeconômicos dos países do Brics TT - Global Governance Indicators: how they relate to the socioeconomic indicators of the Brics countries TT - Indicadores mundiales de gobernabilidad.** *Revista de Administração Pública*, v. 50, n. 5, p. 721–744, 2016.

MARTINS, José Moleiro *et al.* **Do economic freedom, innovation, and technology enhance Chinese FDI? A cross-country panel data analysis.** *Heliyon*, v. 9, n. 6, 2023.

MATOS, Pedro Verga, EVANS, Ana Maria e TOMÁS, Tânia Bento. **Os Administradores**

**Não Executivos das Empresas Cotadas na Euronext Lisbon – Uma Abordagem Empírica.** Revista Pretexto, v. 19, n. 2, p. 96–115, 2018.

MAULANA, Ilham, HARYADI, Bambang e ARIEF, Mohammad. **The Corporate Governance Mechanism on Earnings Management and Firm Performance.** AKRUAL: Jurnal Akuntansi, v. 14, n. 1, p. 1–16, 2022.

MENYAH, Kojo e NAZLIOGLU, Saban e WOLDE-RUFAEL, Yemane. **Financial development, trade openness and economic growth in African countries: New insights from a panel causality approach.** Economic Modelling, v. 37, p. 386–394, 2014.

MEYER, J. W.; ROWAN, B. **Institutionalized Organizations:** Formal Structure as Myth and Ceremony. American Journal of Sociology, v. 83, n. 2, p. 340, 1977.

NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. **Qual é o maior país do mundo em extensão territorial?** Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/viagem/2023/03/qual-e-o-maior-pais-do-mundo-em-extensao-territorial>>.

NORTH, D. **Institutions, Institutional Change and Economic Performance.** Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

ODSBRASIL. **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <<https://odsbrasil.gov.br/objetivo6/indicador642>>. Acesso em: 1 dez 2023.

ORAZALIN, Nurlan. **Do board sustainability committees contribute to corporate environmental and social performance? The mediating role of corporate social responsibility strategy.** Business Strategy and the Environment, v. 29, n. 1, p. 140–153, 2020.

ORR, Stuart e SARNI, William. **Does the concept of “creating shared value” hold water?** Journal of Business Strategy, v. 36, n. 3, p. 18–29, 2015.

OTT, Christian, SCHIEMANN, Frank e GÜNTHER, Thomas. **Disentangling the determinants of the response and the publication decisions: The case of the Carbon**

**Disclosure Project.** Journal of Accounting and Public Policy, v. 36, n. 1, p. 14–33, 2017.

Pande, P., Neuman, R., & Cavanagh, R. R. **The six sigma way: How GE, Motorola, and other top companies are honing their performance.** McGraw Hill Professional, 2000.

PARK, Douglas Y. **The Board's Role in Sustainability Governance : Connecting Long-Term Value Creation and Executive Compensation.** The Handbook of Board Governance. Wiley, 2016. v. 22. p. 639–658.

PATTEN, D. M. **Intra-industry environmental disclosures in response to the Alaskan oil spill: A note on legitimacy theory.** Accounting, Organizations and Society, v. 17, n. 5, p. 471–475, jul. 1992.

POHLMANN, Paulo Henrique Mazieiro *et al.* **Treatment of water for human supply: Contributions of six Sigma methodology.** Engenharia Sanitaria e Ambiental, v. 20, n. 3, p. 485–492, 2015.

POSTEL, Sandra L. **Entering an Era of Water Scarcity : The Challenges Ahead.** Ecological Applications, v. 10, n. 4, p. 941–948, 2000.

QUINELLO, Robson. **O Processo de Institucionalização do Programa Seis Sigma em uma Empresa Multinacional do Setor Automotivo.** 2005. 1–252 f. CENTRO UNIVERSITÁRIO ÁLVARES PENTEADO – UNIFECAP, 2005.

RAHMANI, Mehdi e JAHROMI, Seyed Habib Musavi e DARVISHI, Hossein Hassanpour. **SD-DSS model of sustainable groundwater resources management using the water-food-energy security Nexus in Alborz Province.** Ain Shams Engineering Journal, v. 14, n. 1, 2023.

Raviv, O., Palatnik, R.R., Shechter, M. (2022). **Review of the Economic Impact of Water Availability on Food Security and the Related Ecosystems.** In: Cavalli, L., Vergalli, S. (eds) Connecting the Sustainable Development Goals: The WEF Nexus. Sustainable Development Goals Series. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-01336-2\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-031-01336-2_4)

REDHU, Sonika e JAIN, Pragati. **Unveiling the nexus between water scarcity and socioeconomic development in the water-scarce countries.** Environment, Development and

Sustainability, n. 0123456789, 2023.

REIM, W.; SJÖDIN, D.; PARIDA, V. **Mitigating adverse customer behaviour for product-service system provision: An agency theory perspective.** *Industrial Marketing Management*, v. 74, n. January, p. 150–161, 2018.

REVERTE, Carmelo. **Determinants of corporate social responsibility disclosure ratings by Spanish listed firms.** *Journal of Business Ethics*, v. 88, n. 2, p. 351–366, 2009.

RUDOLPH, Karl-Ulrich. **The contribution of water technology to job creation and development of enterprises.** In: ARDAKANI, R.; JAEGGER, D. *The Contribution of Water Technology to Job Creation and Development of Enterprises “Water in the Green Economy in Practice: Towards Rio+20”*: Knowledge of the Session at the UN-Water Conference. 2011.

SAHIN, Özge, *et al.* **Environmental, Social, Governance scores and the Missing pillar— Why does missing information matter?** *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v. 29, n. 5, p. 1782–1798, 2022.

SÁNCHEZ, Antonio Santos. **Chapter Nine - Toward “Zero Liquid Discharge” industrial facilities: Reducing the impact on freshwater resources by reusing industrial and urban wastewaters.** HUSSAIN, C. M. (Org.). *Concepts of Advanced Zero Waste Tools*. [S.l.]: Elsevier, 2021. p. 215–246.

SAURÍ, David e ARAHUETES, Ana. **Water reuse: A review of recent international contributions and an agenda for future research.** *Documents d’Anàlisi Geogràfica*, v. 65, n. 2, p. 399–417, 2019.

SHAKIL, Mohammad Hassan *et al.* **Do environmental, social and governance performance affect the financial performance of banks? A cross-country study of emerging market banks.** *Management of Environmental Quality: An International Journal*, v. 30, n. 6, p. 1331–1344, 2019.

SHAMIL, Mohamed M. *et al.* **The influence of board characteristics on sustainability reporting Empirical evidence from Sri Lankan firms.** *Asian Review of Accounting*, v. 22, n. 2, p. 78–97, 2014.

Snee, R. D. 2000. **Impact of Six Sigma on Quality Engineering**. *Quality Engineering* 12 (3): 9–14

SOUZA, André Luis Rocha De. **Empresas Participantes do Índice Carbono Eficiente(Ico2) - Bm&Fbovespa: Iniciativas Empresariais em Clima e Retorno e Sensibilidade Das Ações Ao Risco de Mercado**. 2016. Universidade Federal da Bahia, 2016.

STEEN, M. P. **Human agency in management accounting change: a cognitive approach to institutional theory**. Labyrinth Publications, 2005.

SUBRAMANIAM, Vasanthan. **Family Ownership and Dividend Policy: Empirical Evidence from Malaysia**. *International Journal of Business and Management*, v. 13, n. 5, p. 112, 2018.

SUCHMAN, Mark C. **Managing legitimacy: strategic and institutional approaches**. *Academy of Management Review*, v. 20, n. 3, p. 571–610, 1995.

SULLIVAN, Rory e GOULDSON, Andy. **The Governance of Corporate Responses to Climate Change: An International Comparison**. *Business Strategy and the Environment*, v. 26, n. 4, p. 413–425, 2016.

TAGESSON, T. *et al.* **What explains the extent and content of social and environmental disclosures on corporate websites: A study of social and environmental reporting in Swedish listed corporations**. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v. 16, n. 6, p. 352–364, 2009.

TIEN, Chengli e CHEN, Chien Nan. **Myth or reality? Assessing the moderating role of CEO compensation on the momentum of innovation in R&D**. *International Journal of Human Resource Management*, v. 23, n. 13, p. 2763–2784, 2012.

TINGBANI, Ishmael *et al.* **Board gender diversity, environmental committee and greenhouse gas voluntary disclosures**. *Business Strategy and the Environment*, v. 29, n. 6, p. 2194–2210, 2020.

Tolbert, P. S., & Zucker, L. G. **Institutional sources of change in the formal structure of organizations: The diffusion of civil service reform, 1880-1935**, 1983.

TUNDISI, José Galizia e TUNDISI, Takako Matsumura. **As múltiplas dimensões da crise hídrica**. Revista USP, n. 106, p. 21, 2015.

TUNNICLIFFE, Verena e colab. **Strategic Environmental Goals and Objectives: Setting the basis for environmental regulation of deep seabed mining**. Marine Policy, v. 114, n. November 2018, p. 103347, 2020.

UNESCO. **The United Nations World Water Development Report 2021: Valuing Water**. Disponível em: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375724>>. Acesso em: 3 dez 2023.

VANHAM, D. e GAWLIK, B. M. e BIDOGLIO, G. **Food consumption and related water resources in Nordic cities**. Ecological Indicators, v. 74, p. 119–129, 2017.

WANG, Dan e colab. **Su Stresi ve Su Ayak İzi Muhasebesinin İncelenmesi - A review of water stress and water footprint accounting**. Water (Switzerland), v. 13, n. 2, p. 1–15, 2021.

World Economic Forum. **The Global Risks Report 2022: Insight Report**. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2022>. Acesso em 20 nov. 2023.

World Economic Forum. **The Global Risks Report 2023 - 18th Edition**. Disponível em: <[https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risks\\_Report\\_2023.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2023.pdf)>. Acesso em: 12 nov 2023.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Global Risks Report 2023 - 18th Edition**. Disponível em: <[https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risks\\_Report\\_2023.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2023.pdf)>. Acesso em: 12 nov 2023.

WRI, World Resource Institute. **aqueduct-30-country-rankings**. Disponível em: <<https://www.wri.org/data/aqueduct-30-country-rankings>>. Acesso em: 20 nov 2023.

ZHANG, Dianxi, *et al.* **Water scarcity and sustainability in an emerging economy: A management perspective for future**. Sustainability (Switzerland), v. 13, n. 1, p. 1–10, 2021.

ZHENG, Saina *et al.* **Global climate policy effectiveness: A panel data analysis**. Journal of Cleaner Production, v. 412, n. September 2022, 2023.

ZUCKER, L. **Institutional Theories Of Organization**. Annual Review of Sociology, v. 13, n. 1, p. 443–464, 1987.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A – Impactos Sociais, Culturais, Econômicos ou Educacionais

A presente pesquisa investigou a influência dos instrumentos de gestão e governança no desempenho do score de segurança hídrica das empresas pertencentes ao BRICS. O tema da pesquisa possui relevância por tratar da gestão hídrica, tendo em vista que os recursos hídricos, cada vez mais escassos têm o potencial de provocar inúmeros impactos sociais, econômicos e ambientais. Assim, a partir desse trabalho, espera-se que o mesmo possa trazer os seguintes impactos:

Do ponto de vista prático, os resultados da presente pesquisa demonstram a influência significativa que alguns instrumentos de gestão e governança têm no desempenho das empresas no score de segurança hídrica. Esses achados sugerem que a implementação adequada de alguns instrumentos, como estabelecimento de metas de eficiência hídrica e incentivos por desempenho em sustentabilidade, e a presença de conselheiros não executivos no conselho, pode melhorar a gestão hídrica das empresas. Isso demonstra que as empresas podem adotar medidas específicas para promover melhor desempenho em sua gestão hídrica, além disso, os órgãos reguladores, formuladores de políticas públicas, acionistas, etc., podem incentivar as empresas a adotarem tais práticas.

No tocante às implicações sociais, sabe-se que a segurança hídrica é uma questão crítica que possui relevância global. Nesse sentido, a transparência e eficácia na gestão hídrica são essenciais para o bem-estar social, e a pesquisa aponta para adoção de práticas que podem contribuir para a eficiência na gestão hídrica das empresas, o que pode implicar na melhoria do bem estar social.

Do ponto de vista econômico, a presente pesquisa apresenta contribuição ao apontar instrumentos de gestão e de governança que podem melhorar a eficiência na gestão hídrica. Uma gestão hídrica mais eficiente pode contribuir para redução de desperdícios materiais e financeiros, reduzir custos ambientais, multas, redução de exposição negativa da imagem da empresa, etc. A boa gestão hídrica pode proporcionar à empresa vantagens competitivas, por reduzir custos e bem como proporcionar mais resiliência à empresa frente aos cenários de

escassez hídrica.

No campo educacional a presente pesquisa pode servir de inspiração para futuros trabalhos, tanto no campo quantitativo, quanto no campo qualitativo. A pesquisa quantitativa pode testar outras variáveis com vistas a construir um modelo explicativo mais abrangente, já que as variáveis independentes desta pesquisa conseguiram explicar 19,1% das variações da variável independente, demonstrando que existe parte significativa das variações que não foram capturadas pelo presente modelo. No campo qualitativo, o foco pode estar em como e/ou porque as variáveis independentes que tiveram associação positiva com o desempenho das empresas na gestão hídrica contribuem para melhoria no desempenho das mesmas. Além disso, a confirmação ou rejeição das variáveis do presente estudo pode contribuir para as teorias abordadas na pesquisa sobre sua aplicabilidade a determinados eventos do cotidiano das empresas.