

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS
NÍVEL DOUTORADO

LEANDRO KÄFER ROSA

ESG: UM PARADIGMA TECNO-ECONÔMICO
EM PERCURSO DE IRRUPÇÃO?

Porto Alegre

2025

LEANDRO KÄFER ROSA

**ESG: UM PARADIGMA TECNO-ECONÔMICO
EM PERCURSO DE IRRUPÇÃO?**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências Contábeis, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Orientador: Prof. Dr. Roberto Frota Decourt

Porto Alegre

2025

R788e Rosa, Leandro Käfer.
ESG: um paradigma tecno-econômico em percurso de
irrupção? / Leandro Käfer Rosa. – 2025.
139 f. : il. color. ; 30 cm.

Tese (doutorado) – Universidade do Vale do Rio dos
Sinos, Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis,
Porto Alegre, 2025.

“Orientador: Prof. Dr. Roberto Frota Decourt.”

1. ESG. 2. Paradigma. 3. Desempenho. 4. ROIC e
WACC. I. Título.

CDU 657

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Bibliotecária: Bruna Sant’Anna – CRB 10/2360)

LEANDRO KÄFER ROSA

**ESG: UM PARADIGMA TECNO-ECONÔMICO
EM PERCURSO DE IRRUPÇÃO?**

Tese apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Doutor em Ciências
Contábeis, pelo Programa de Pós-Graduação
em Ciências Contábeis da Universidade do
Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Aprovado em (dia) (mês) (ano)

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Clovis Antonio Kronbauer (Unisinos - Brasil)

Prof. Dr. Manuel Rocha Armada (Universidade do Minho - Portugal)

Prof. Dr. Tiago Wickstrom Alves (Unisinos - Brasil)

Prof. Dr. Wilson Toshiro Nakamura (Universidade Presbiteriana Mackenzie - Brasil)

AGRADECIMENTO AOS APOIADORES

O presente trabalho foi realizado com o apoio: 1. da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), no programa de bolsas para pós-graduação stricto sensu - Código de Financiamento 001; e 2. do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), no programa de afastamento concedido aos servidores da instituição para participação em programa de pós-graduação stricto sensu.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao Pai maior, que entre linhas tortas traçou meu caminho de vida sem deixar qualquer motivo para eu reclamar;

Ao meu Santo Guerreiro, por garantir que não me falte força e coragem neste caminho;

A minha esposa, Karoline, e aos meus filhos, Pedro e Gabriel, pelo amor incondicional, confiança, incentivo e compreensão nos momentos de impaciência;

A minha mãe, Lucinda, pelo exemplo de perseverança e por toda estrutura de um lar durante o meu crescimento;

Ao meu irmão, Luciano, por ser a quem eu sempre posso e poderei recorrer;

Aos amigos e familiares, por compreenderem minha ausência;

Aos profissionais da saúde que me auxiliaram a retomar e manter a saúde mental;

A todos os professores da Unisinos (dos programas de pós-graduação em ciências contábeis, economia e administração), que impulsionaram o meu desenvolvimento com ensino e conhecimento de alto nível, em especial, ao meu orientador Prof. Dr. Roberto Frota Decourt;

Aos membros da banca examinadora, pelo tempo despendido na avaliação deste estudo e pelas valiosas contribuições para melhorias; e

Por fim, sou grato aos inúmeros estudiosos que são pilares da minha trajetória acadêmica e aos que alicerçam este trabalho.

“Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.”

(FREIRE, 1996, p. 32)

RESUMO

Este estudo concebe uma perspectiva inédita ao identificar a adoção das práticas ESG no contexto teórico-conceitual de um paradigma tecno-econômico em percurso de irrupção e, como desdobramento, buscar evidências empíricas de influência do nível de engajamento ESG sobre métrica de desempenho econômico-financeiro das empresas atuantes nas regiões que historicamente orientam e consolidam os paradigmas tecno-econômicos (países do G7). Com três conjuntos amostrais que abrangem observações de 1.218 até 2.447 empresas no interstício de oito anos (2016-2023) e a classificação do nível de engajamento ESG em quartis no *cluster* de setor por país, os testes para diferenças de medianas apresentam evidências de que o conjunto das empresas que figuram no 4º quartil obtém desempenho superior ao do grupo no extremo oposto. No entanto, em análise por regressão de efeitos mistos que contempla outras variáveis influentes, o maior nível de engajamento ESG não apresentou efeitos positivamente distintos sobre o desempenho das empresas. Deste modo, não é possível afirmar que a adoção de práticas ESG implica em diferenciais compensatórios para as empresas (bonificações às melhores ou penalizações às piores) no espaço e tempo deste estudo. Ainda assim, indicativos de diferença no perfil das empresas (tamanho e alavancagem financeira) ao longo da escala quartílica de adoção das práticas ESG denotam preparo para um eminente período de efeito do nível de engajamento ESG sobre as alavancas de valor dos negócios, observação alinhada a tese deste estudo e que impulsiona a continuidade dos debates e análises sobre diferenciais compensatórios relacionados a evolução paradigmática de adoção das práticas ESG.

Palavras-chave: ESG. Paradigma. Desempenho. ROIC e WACC.

ABSTRACT

This study offers a novel perspective by identifying the adoption of ESG practices within the theoretical-conceptual context of an emerging techno-economic paradigm. As a result, it seeks empirical evidence of the influence of ESG engagement levels on the economic and financial performance metrics of companies operating in regions that have historically guided and consolidated techno-economic paradigms (G7 countries). Using three sample sets covering observations of 1,218 to 2,447 companies over an eight-year period (2016-2023) and classifying ESG engagement levels into quartiles within the sector cluster by country, tests for differences in means show that the group of companies in the fourth quartile outperforms the group at the opposite extreme. However, in a mixed-effects regression analysis that considers other influential variables, a higher level of ESG engagement did not show distinctly different effects on company performance. Therefore, it is not possible to assert that the adoption of ESG practices implies compensatory differences for companies (bonuses for the best or penalties for the worst) within the space and timeframe of this study. Nevertheless, indications of differences in company profiles (size and financial leverage) across the quartile scale of ESG adoption indicate preparation for an imminent period of impact of ESG engagement levels on business value drivers. This observation aligns with the thesis of this study and encourages continued debate and analysis on compensatory differences related to the paradigmatic evolution of ESG adoption.

Key-words: ESG. Paradigm. Performance. ROIC and WACC.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: DESENHO DE TESE.....	19
FIGURA 2: PERCURSO INDIVIDUAL DE ESTABELECIMENTO DO PARADIGMA TECNO-ECONÔMICO	23
FIGURA 3: PERCURSO CONCORRENTE DE PARADIGMAS NO ÂMBITO DE REGIÕES ECONÔMICAS.....	24
FIGURA 4: PERCURSO CONCORRENTE DE PARADIGMAS NO AMBIENTE FINANCEIRO.....	24
FIGURA 5: PARADIGMA TECNO-ECONÔMICO NO CONTEXTO DA ESFERA INSTITUCIONAL	25
FIGURA 6: INTERAÇÃO ENTRE ESFERAS NA MUDANÇA PARA UM NOVO PARADIGMA TECNO-ECONÔMICO	26
FIGURA 7: PERCURSO DE INTERAÇÃO ENTRE AS ESFERAS INSTITUCIONAL E ECONÔMICA.....	31
FIGURA 8: ESFERAS INCORPORADAS E OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	32
FIGURA 9: PERCURSO DE INTERAÇÃO ENTRE AS ESFERAS INSTITUCIONAL E TECNOLÓGICA.....	35
FIGURA 10: CONFIGURAÇÃO PARADIGMÁTICA NO NÍVEL EMPRESA – MEIO AMBIENTE, SOCIEDADE E GOVERNANÇA (ESG)	37
FIGURA 11: DESEMPENHO ECONÔMICO-FINANCEIRO EM INTERAÇÃO COM O NÍVEL DE ENGAJAMENTO ESG.....	45
FIGURA 12: PERCURSO DE EFEITO DO NÍVEL DE ENGAJAMENTO ESG SOBRE O DESEMPENHO DAS EMPRESAS.....	47
FIGURA 13: HETEROGENEIDADE DE ENGAJAMENTO ESG POR <i>CLUSTER</i> DE SETOR E PAÍS	48
FIGURA 14: DESENHO DE PESQUISA	51
FIGURA 15: GRÁFICOS DE REGRESSÃO QUANTÍLICA SIMULTÂNEA H1A, H1B E H1C.....	73
FIGURA 16: GRÁFICOS DE REGRESSÃO QUANTÍLICA SIMULTÂNEA H1D	79

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: HIPÓTESES DE PESQUISA	49
QUADRO 2: DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS.....	54

LISTA DE EQUAÇÕES

EQUAÇÃO 1: ESTRUTURA BÁSICA DA REGRESSÃO QUANTÍLICA	63
EQUAÇÃO 2: ESTRUTURA BÁSICA DO MODELO DE EFEITOS MISTOS DE DOIS NÍVEIS PARA DADOS LONGITUDINAIS	65
EQUAÇÃO 3: ESTRUTURA AVANÇADA DA REGRESSÃO LINEAR MULTINÍVEL COM EFEITOS MISTOS PARA DADOS LONGITUDINAIS.....	66

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: PARALELO DE ANALOGIAS ENTRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	22
TABELA 2: PREDITORES SOCIOPOLÍTICOS E SOCIOINSTITUCIONAIS PARA ADOÇÃO DE PRÁTICAS ESG.....	34
TABELA 3: RECOMENDAÇÕES PARA AS ESFERAS INSTITUCIONAL, TECNOLÓGICA E ECONÔMICA	40
TABELA 4: ALAVANCAS DE VALOR E CONTEXTO DE DIFERENCIAL COMPENSATÓRIO PELA ADOÇÃO DOS PRECEITOS ESG	41
TABELA 5: ESG NO CONTEXTO DE UM PARADIGMA TECNO-ECONÔMICO EM PERCURSO DE IRRUPÇÃO.....	46
TABELA 6: PREMISSAS PARA COLETA E TRATAMENTO DE DADOS ESG	55
TABELA 7: AMOSTRA FINAL	56
TABELA 8: TESTES DE DISTRIBUIÇÃO NORMAL DOS DADOS DE DESEMPENHO – HIPÓTESES H1A, H1B E H1C.....	61
TABELA 9: TESTES DE DISTRIBUIÇÃO NORMAL DOS DADOS DE DESEMPENHO – HIPÓTESE H1D	61
TABELA 10: TESTES DE DIFERENÇA DE MEDIANAS H1A, H1B E H1C – BASE ESG SCORE	70
TABELA 11: RESULTADOS NO Q50 DA REGRESSÃO QUANTÍLICA SIMULTÂNEA H1A, H1B E H1C – BASE ESG SCORE	71
TABELA 12: TESTES DE DIFERENÇA DE MEDIANAS H1A, H1B E H1C – BASE ESG COMBINED SCORE.....	72
TABELA 13: RESULTADOS NO Q50 DA REGRESSÃO QUANTÍLICA SIMULTÂNEA H1A, H1B E H1C – BASE ESG COMBINED SCORE.....	74
TABELA 14: TESTES DE DIFERENÇA DE MEDIANAS H1D – BASE ESG SCORE	75
TABELA 15: RESULTADOS NO Q50 DA REGRESSÃO QUANTÍLICA SIMULTÂNEA H1D – BASE ESG SCORE.....	76
TABELA 16: TESTES DE DIFERENÇA DE MEDIANAS H1D – BASE ESG COMBINED SCORE	77
TABELA 17: RESULTADOS NO Q50 DA REGRESSÃO QUANTÍLICA SIMULTÂNEA H1D – BASE ESG COMBINED SCORE	78

TABELA 18: RESULTADOS PARA OS TESTES DA HIPÓTESE 1.....	80
TABELA 19: AMOSTRA 1 - DADOS DE DISTRIBUIÇÃO DAS VARIÁVEIS	82
TABELA 20: DADOS DE MULTICOLINEARIDADE.....	85
TABELA 21: REGRESSÃO DE EFEITOS MISTOS DE DOIS NÍVEIS PARA DADOS LONGITUDINAIS – BASE ESG SCORE	87
TABELA 22: REGRESSÃO DE EFEITOS MISTOS DE DOIS NÍVEIS PARA DADOS LONGITUDINAIS – BASE ESG COMBINED SCORE.....	89
TABELA 23: RESULTADOS PARA OS TESTES DA HIPÓTESE 2 E HIPÓTESE 3	90

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA.....	17
1.2	OBJETIVOS.....	18
1.3	TESE	18
1.4	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA	19
1.5	DELIMITAÇÃO	20
1.6	ESTRUTURA	20
2	REVISÃO DA LITERATURA	21
2.1	CONCEPÇÕES DE PARADIGMA TECNO-ECONÔMICO.....	21
2.2	ESG: UM PARADIGMA TECNO-ECONÔMICO EM PERCURSO DE IRRUPÇÃO?.....	27
2.2.1	Concepções do percurso embrionário: Interação entre as esferas institucional e econômica.....	27
2.2.2	Concepções do percurso de configuração: Interação entre as esferas institucional e tecnológica.....	33
2.2.3	Concepções do percurso de irrupção: interação entre as esferas tecnológica e econômica.....	39
2.3	Constructo de integração das concepções literárias	42
3	ABORDAGEM EMPÍRICA E HIPÓTESES DE PESQUISA.....	44
4	METODOLOGIA	50
4.1	DESENHO DE PESQUISA E PARÂMETROS DE SELEÇÃO DA AMOSTRA...50	
4.2	DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS.....	52
4.3	CONJUNTOS AMOSTRAIS	54
4.4	ESPECIFICAÇÕES ESTATÍSTICAS E ECONÔMETRICAS	59
4.4.1	Diferença de medianas	59
4.4.2	Regressão de efeitos mistos de dois níveis para dados longitudinais.....	65
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	69
5.1	HIPÓTESE 1	69
5.2	HIPÓTESE 2 E HIPÓTESE 3	80
5.2.1	Análise descritiva das variáveis	81
5.2.1.1	Dados de distribuição das variáveis	81
5.2.1.2	Correlações.....	83
5.2.1.3	Multicolinearidade.....	84
5.2.2	Análises econométricas	85

6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
	REFERÊNCIAS	94
	APÊNDICE A – PARÂMETROS E DADOS DA SELEÇÃO DE ESTUDOS RELEVANTES	101
	APÊNDICE B – TABULAÇÃO QUARTÍLICA POR PAÍS	104
	APÊNDICE C – TABULAÇÃO QUARTÍLICA POR SETOR	105
	APÊNDICE D – RECORRÊNCIA DE CLASSIFICAÇÃO QUARTÍLICA	106
	APÊNDICE E – REGRESSÃO QUANTÍLICA H1A, H1B E H1C – BASE ESG SCORE	107
	APÊNDICE F – REGRESSÃO QUANTÍLICA H1A, H1B E H1C – BASE ESG COMBINED SCORE	108
	APÊNDICE G – REGRESSÃO QUANTÍLICA H1D – BASE ESG SCORE.....	109
	APÊNDICE H – REGRESSÃO QUANTÍLICA H1D – BASE ESG COMBINED SCORE	110
	APÊNDICE I – DADOS DESCRITIVOS DAS VARIÁVEIS	111
	APÊNDICE J – DADOS DE CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS	118
	APÊNDICE K – DADOS REFERENTES A REGRESSÃO DE EFEITOS MISTOS DE DOIS NÍVEIS PARA DADOS LONGITUDINAIS DA HIPÓTESE H2A.....	120
	APÊNDICE L – DADOS REFERENTES A REGRESSÃO DE EFEITOS MISTOS DE DOIS NÍVEIS PARA DADOS LONGITUDINAIS DA HIPÓTESE H2B.....	126
	APÊNDICE M – DADOS REFERENTES A REGRESSÃO DE EFEITOS MISTOS DE DOIS NÍVEIS PARA DADOS LONGITUDINAIS DA HIPÓTESE H2C.....	132

1 INTRODUÇÃO

A recorrência e a diversidade das instabilidades ambientais, sociais e econômicas vivenciadas nas primeiras décadas do século XXI aumentaram as evidências globais da necessidade de soluções via agentes econômicos (DOW, 2021; HART; ZINGALES, 2022). Nesse contexto, a Organização das Nações Unidas (ONU) busca impulsionar mudanças com a resolução *"Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development"* (Organização das Nações Unidas [ONU], 2015). A partir desse instrumento, a ONU avança não apenas em termos de reconhecimento dos desafios mundiais, mas na definição de objetivos e metas de desenvolvimento sustentável; declara que “estamos determinados a tomar as medidas ousadas e transformadoras que são urgentemente necessárias para mudar o mundo para um caminho sustentável e resiliente” (ONU, 2015, p. 1); e, por fim, obtém o comprometimento de ações institucionais de todos os países membros.

Em linha com esse encaminhamento, no início do século XXI o acrônimo ESG (*environmental, social and governance*) ganha destaque a partir do relatório *"Who Cares Wins - Connecting Financial Markets to a Changing World"*, concebido por instituições financeiras a convite da ONU (International Finance Corporation [IFC], 2004; GILLAN et al., 2021; DELGADO-CEBALLOS et al., 2023). O escopo ESG, com aplicação e acompanhamento dependentes do envolvimento de diversos atores para efetividade das mudanças na forma das empresas operarem e financiadores investirem (CHURET; ECCLES, 2014; BECKMANN et al., 2014; ZEIDAN; SPITZECK, 2015; DAUGAARD; DING, 2022; LUKE, 2022), contempla princípios e ações organizacionais voltados as possibilidades de amplificar efeitos positivos e reduzir impactos negativos: 1. Ambientais (*Environmental*) – como a proteção da biodiversidade; o gerenciamento e a redução de resíduos gasosos, líquidos ou sólidos; a prudência com as fontes e o consumo de energia, água e demais matérias-primas; 2. Sociais (*Social*) – como a dedicação e a promoção de zelo e tratamento igualitário para a diversidade humana; o respeito aos direitos e interesses dos trabalhadores, clientes e fornecedores; a concepção de produtos e serviços com qualidade e segurança; e de 3. Governança (*Governance*) – como a atuação em conformidade com leis e regulamentos internos e externos; a manutenção de rotinas comunicacionais e sistemas de auditoria transparentes; as estruturas de conselhos com participação ativa e representativa dos *stakeholders* (ZEIDAN; SPITZECK, 2015; MUÑOZ-TORRES et al., 2019; MACNEIL; ESSER, 2022; LUKE, 2022; KHANCHEL; LASSOUED, 2022).

Nesse contexto, alguns pesquisadores (BUSCH et al., 2016; LANDI; SCIARELLI, 2018; DING et al., 2020; TORRENOVA, 2021; MACNEIL; ESSER, 2022; MORO-VISCONTI, 2022; BHANDARI et al., 2022; DAUGAARD; DING, 2022; CASTRO et al., 2022) vinculam os preceitos ESG ao caráter de um paradigma que, para além da maximização de riqueza, atende uma crescente classe de *stakeholders* com reivindicações de consciência ambiental, social e de governança na atuação das organizações. Ainda assim, esses estudiosos não avançam efetivamente em uma definição conceitual da condição paradigmática associada a adoção das práticas ESG, fato que torna incerto os motivos para utilização do termo “paradigma”. No entanto, uma linha teórica de pesquisadores neo-schumpterianos já avançou em abordagem de reconhecimento da alternância do que denominaram de “paradigmas tecno-econômicos” (DOSI, 1982; FREEMAN; PEREZ, 1988; PEREZ, 2002, 2004, 2010, 2013; LOPES, 2016), caracterizados basicamente por constituírem “revoluções tecnológicas que modificam o método de produzir da economia, alteram a forma de operação das firmas e demandam uma nova infraestrutura produtiva e institucional” (Lopes, 2016, p. 344).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A partir dessas exposições acima, é possível denotar que a associação dos preceitos ESG ao termo “paradigma” carece de fundamentação. Entretanto, também há indícios de que o engajamento em práticas ESG possa estar associado ao percurso evolucionário que faz irromper um novo paradigma tecno-econômico, no sentido de ser a orientação de senso comum que coloca o mapeamento de desafios e oportunidades organizacionais em atenção às mudanças institucionais, tecnológicas e econômicas exigidas para o século XXI.

Nesse contexto, Lopes (2016, p. 352) destaca que no percurso evolucionário que conduz a ascensão de paradigmas tecno-econômicos “as firmas que melhor aproveitarem-se da revolução tecnológica a partir da criação de rotinas e inovações serão aquelas mais propensas a um desempenho superior”. Em linha, Schramade (2016, p. 99) aponta que “se uma empresa tem uma vantagem competitiva devido a uma questão ESG, então isso deve tornar-se visível nos seus direcionadores de valor”. Desse modo, o diferencial compensatório pelo nível de engajamento ESG se traduz em “um maior crescimento de vendas, margens mais elevadas, uma utilização mais eficiente do capital ou um risco menor” (SCHRAMADE, 2016, p. 99).

Assim, surge a seguinte pergunta: Com a adoção das práticas ESG no contexto teórico-conceitual de um paradigma tecno-econômico em percurso de irrupção, qual é o efeito do nível de engajamento ESG sobre o desempenho das empresas?

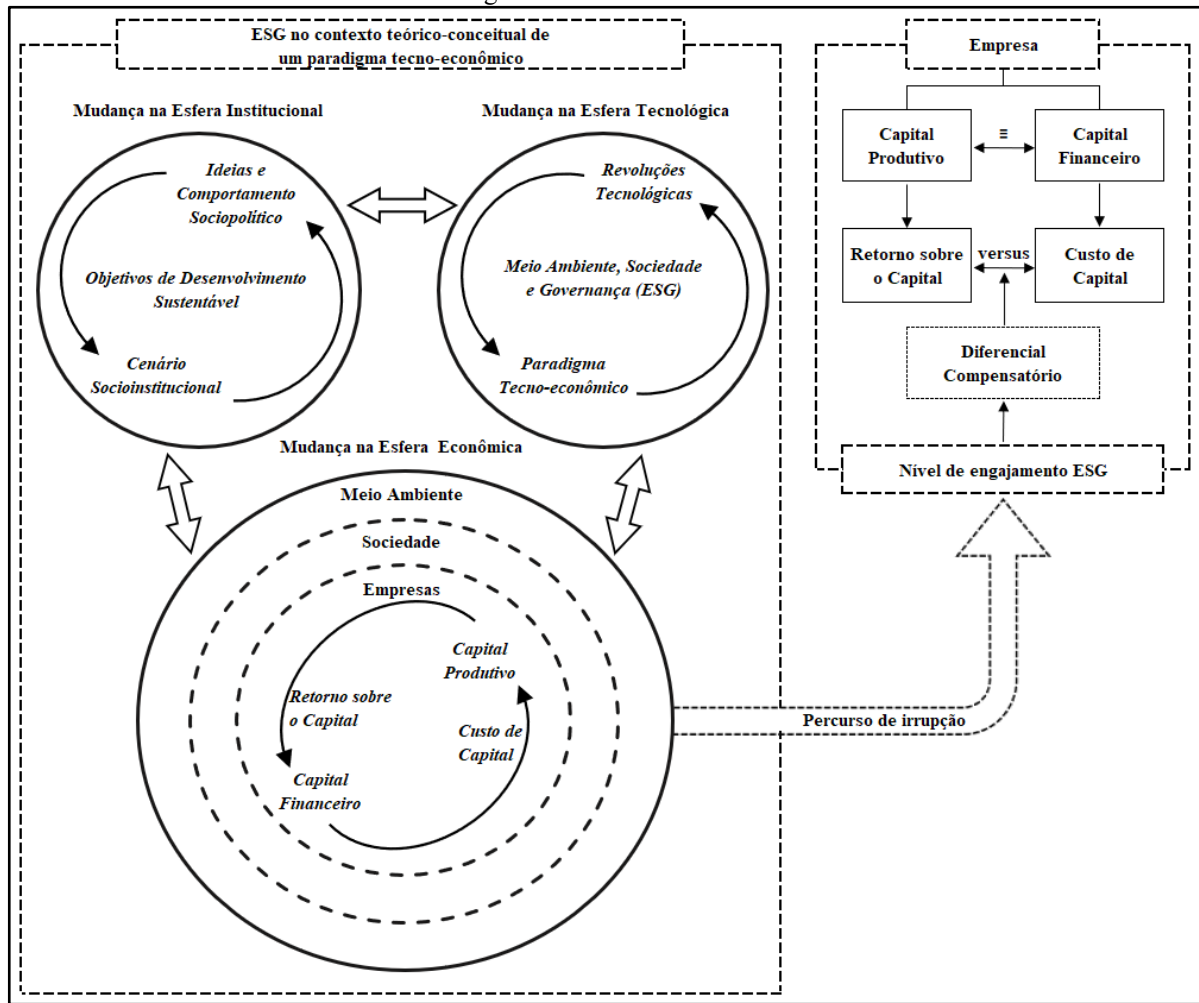
1.2 OBJETIVOS

Frente a amplitude de desdobramentos que podem ser explorados, este estudo se dedica especificamente aos aspectos que oportunizam: 1. Conceber a tese das práticas ESG no contexto teórico-conceitual de um paradigma tecno-econômico em percurso de irrupção; e 2. Obter as evidências empíricas de influência do nível de engajamento ESG sobre métrica de desempenho econômico-financeiro das empresas.

1.3 TESE

Para responder à questão de pesquisa, este estudo se ampara nos principais autores que direcionam a compreensão da trajetória dos paradigmas tecno-econômicos e, sobre esse alicerce, avança na construção de paralelos com as literaturas que tratam das evoluções na perspectiva de sustentabilidade e as pesquisas que se debruçam sobre a temática de adoção dos preceitos ESG. Por esse encaminhamento é explorada a perspectiva de mudança da esfera institucional para alinhamento aos objetivos de desenvolvimento sustentável; concebido o entendimento de ESG no domínio de senso comum das melhores práticas que orientam a esfera tecnológica; e configurada a associação de influência dos objetivos de desenvolvimento sustentável e preceitos ESG no âmbito de desempenho econômico-financeiro das empresas na esfera econômica, conforme o seguinte desenho de tese (Figura1):

Figura 1: Desenho de Tese



Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, a tese alcança proposição de um modelo integrado de concepções, onde é identificado que os princípios ESG estão intimamente vinculados ao fundamento teórico-conceitual de um paradigma tecno-econômico através das dinâmicas de interação e influência bidirecional dos últimos 20 anos, que ganham amparo na esfera institucional, ascendência na esfera tecnológica e estímulo na esfera econômica.

1.4 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

Mediante inovador arranjo de conceituações e ponderações, esta pesquisa acrescenta conhecimento ao campo científico e acadêmico ao situar a adoção das práticas ESG no contexto teórico-conceitual de um paradigma tecno-econômico em percurso de irrupção. Assim, as descobertas acerca de diferenciais compensatórios no desenvolvimento de atividades econômicas em interação com distintos níveis de engajamento ESG têm potencial de ampliar o prisma do debate de ações em prol dos objetivos de desenvolvimento sustentável, tanto entre

representantes de diferentes setores da economia, quanto formuladores de políticas públicas e a sociedade como um todo.

1.5 DELIMITAÇÃO

Sem descartar a relevância do debate proposto por Monzoni e Carreira (2022), Larrinaga (2023) e Irigaray et al. (2023), uma vez que os objetivos de desenvolvimento sustentável e os princípios ESG são as derivações dos preceitos de sustentabilidade que estão mais avançadas e difundidas na sociedade contemporânea, este estudo não entra no mérito do quão suficiente são para lidar com os desafios impostos pelo antropoceno ou para atender de forma satisfatória as reivindicações de consciência ambiental, social e de governança que alteram a forma vigente de atuação dos agentes econômicos. Por essa linha, o estudo também não abarca o detalhamento dos objetivos de desenvolvimento sustentável e das práticas ESG, pois as literaturas precedentes utilizadas como referências já contemplam aprofundamentos e oportunizam sínteses de compreensão.

Adicionalmente, cabe destacar, sob a lente teórica que fundamenta este estudo, qualquer outra proposição emergente de orientação paradigmática voltada a sustentabilidade tende a passar pelo mesmo crivo de ponderações e análises conduzidas por este estudo. Portanto, é importante salientar que o delineamento do pensar concebido por esta tese é inédito, mas pode ser replicado sobre outras perspectivas de sustentabilidade no contexto de paradigma tecnológico em percurso de irrupção.

1.6 ESTRUTURA

Na sequência, o estudo prossegue com ponderações e ilustrações concebidas de forma concomitante a literatura precedente para sintetizar a compreensão dos pressupostos que levam aos desdobramentos e posicionamentos enfatizados pelo autor. Para tanto, as exposições seguintes foram articuladas em seções que compreendem o percurso de: Revisão da literatura; Proposição de abordagem empírica e hipóteses de pesquisa; Desenvolvimento metodológico; Análise e discussão dos resultados; e Considerações finais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura que norteia este estudo oportuniza: 1. Assimilação das concepções que levam ao reconhecimento de um paradigma tecno-econômico; 2. Conjecturas sobre o percurso de interações entre as esferas institucional, tecnológica e econômica que levam a gestação, configuração e irrupção de um paradigma tecno-econômico voltado a sustentabilidade; e 3. Prospeção do constructo de integração das concepções literárias que define a condição paradigmática de adoção dos princípios ESG.

2.1 CONCEPÇÕES DE PARADIGMA TECNO-ECONÔMICO

Mediante síntese da concepção teórica de paradigmas tecno-econômicos, esta seção visa expor alguns aspectos de evolução relacionados as esferas tecnológica, econômica e institucional. Nesse sentido, há o alicerce das teorizações seminais de Dosi (1982) e Freeman e Perez (1988) que se voltam ao entendimento dos fatores que influenciam e impulsionam as transformações de longo prazo do ambiente econômico a partir da inovação tecnológica.

Ao vislumbrar um modelo de interpretação dos determinantes e direções da mudança técnica Dosi (1982) concebe que a constituição dos paradigmas tecnológicos “decorre da interação de avanços científicos, fatores econômicos, variáveis institucionais e dificuldades não resolvidas em caminhos tecnológicos estabelecidos” (DOSI, 1982, p. 147). Com esse delineamento, Dosi (1982) viabiliza reconhecimento de proximidade epistemológica entre as definições e atributos de ciência e tecnologia ao propor que o caminho de mudança técnica se assemelha a perspectiva Kuhniana de estabelecimento dos paradigmas científicos mediante o paralelo de analogias resumidas na Tabela 1. Dessa forma, Dosi (1982) possibilita o entendimento de percursos tecnológicos que seguem caminhos de continuidade (inovações incrementais, ou seja, manutenção orientada na trajetória do paradigma estabelecido) e de descontinuidade (inovações radicais, ou seja, o surgimento de um novo paradigma) mediante “mecanismos de interação entre fatores tecnológicos e fatores econômicos, este último atuando como critério seletivo, como verificação final (mercado) e como uma forma contínua de incentivos, restrições e estímulos de *feed-back*” (DOSI, 1982, p. 159).

Tabela 1: Paralelo de Analogias entre Ciência e Tecnologia

Na Ciência	Na Tecnologia
Conhecimento científico.	Conhecimento tecnológico.
Conhecimento mais articulado.	Conhecimento menos articulado.
Programas de pesquisa científica.	Programas de pesquisa tecnológica.
Paradigmas científicos.	Paradigmas tecnológicos.
Paradigma científico representa um arcabouço de conhecimentos avançados que define os campos de investigação e os problemas relevantes.	Paradigma tecnológico representa a direção a ser seguida de tecnologias promissoras e potencialmente factíveis.
Paradigma científico constitui um modelo ou um padrão de investigação, procedimentos e tarefas.	Paradigma tecnológico constitui o padrão de soluções técnicas (produtos e processos) derivadas do conhecimento científico e das práticas produtivas.
Paradigma científico avança a partir de novos conhecimentos e descobertas superiores.	Paradigma tecnológico progride em trajetória tecnológica de aperfeiçoamentos incrementais.
Paradigma científico se altera quando confrontado por um problema que os instrumentos disponíveis não são capazes de resolver.	Paradigma tecnológico se altera radicalmente quando uma necessidade genérica do ambiente produtivo e/ou econômico não é solucionada pela tecnologia predominante.

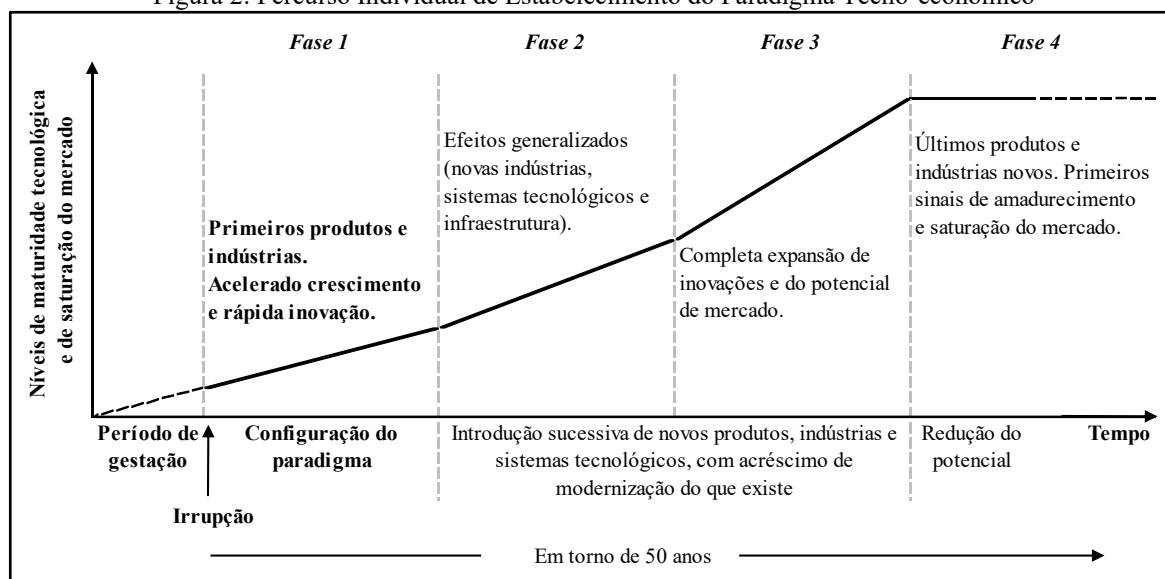
Fonte: Adaptado de Dosi (1982).

Na busca de uma abordagem que considera as especificidades de evolução da tecnologia em contexto histórico, Freeman e Perez (1988) assimilam e ampliam as proposições de Dosi (1982) para contemplar a visão de paradigma tecno-econômico. Por esse prisma, Freeman e Perez (1988) sustentam que a alternância de paradigmas tecno-econômicos representa a mudança técnica no nível mais elevado de efeitos generalizados sobre o comportamento da economia, com abrangência das diversas instâncias de inovações incrementais e radicais, assim como de renovação dos sistemas tecnológicos já estabelecidos. Adicionalmente, esses estudiosos destacam que o novo paradigma deve ser dotado de algum fator-chave (fatores) em condições: 1. de oportunizar redução de custos; 2. de contribuir para oferta crescente e de longo prazo; e 3. de uso e aplicações generalizadas para produtos e processos de todo o sistema econômico. Assim, chegam a seguinte definição de paradigma tecno-econômico:

Uma combinação de inovações inter-relacionadas de produtos e processos, técnicas, organizacionais e gerenciais, incorporando um salto quântico na produtividade potencial para toda ou a maior parte da economia e abrindo uma gama incomumente ampla de oportunidades de investimento e lucro. Tal mudança de paradigma implica uma nova combinação única de vantagens técnicas e econômicas decisivas (FREEMAN; PEREZ, 1988, pp. 47-48).

Conforme ilustrado na Figura 2, Perez (2002) propõe que a revolução tecnológica ocasionada por um novo paradigma tecno-econômico evolui, após o estágio embrionário, em quatro fases sucessivas que duram em torno de 50 anos e contemplam: 1. os princípios definidores da trajetória e o senso comum que orienta a sua propagação; 2. a difusão acompanhada de investimento intensivo e crescimento do mercado; 3. o estabelecimento integral na economia; e 4. a identificação de limites e retornos decrescentes.

Figura 2: Percurso Individual de Estabelecimento do Paradigma Tecno-econômico

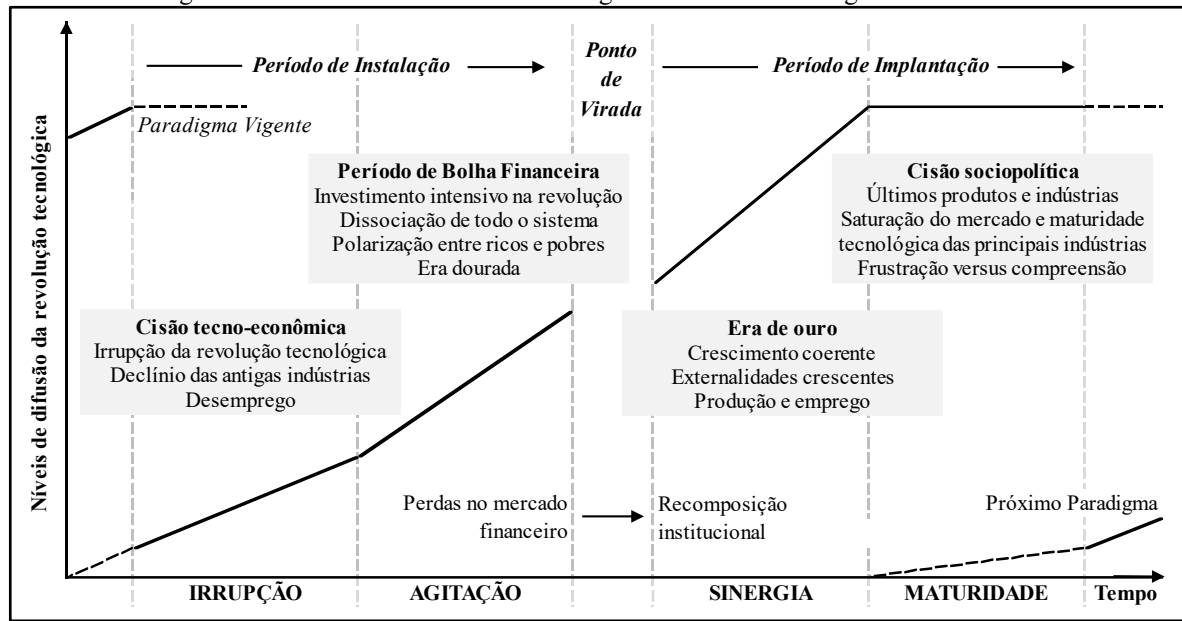


Fonte: Adaptado de Perez (2002, p. 30).

A Figura 2 retrata o ciclo individual, mas um novo paradigma tecno-econômico emerge e coexiste com o paradigma vigente por anos, pois no percurso de mudança o fator-chave dominante deve dar “fortes sinais de retornos decrescentes e de limites aproximados do seu potencial para aumentar ainda mais a produtividade ou para novos investimentos rentáveis” (FREEMAN; PEREZ, 1988, p. 49), ou seja, somente quando “limites persistentes ao crescimento e os lucros futuros estão seriamente ameaçados é que os elevados riscos e custos de experimentar as novas tecnologias parecem claramente justificados” (FREEMAN; PEREZ, 1988, p. 49) e, então, ocorre o efetivo impulso para avanço do novo paradigma tecno-econômico. A partir deste conhecimento, Perez (2002) sustenta que a propagação de um novo paradigma tecno-econômico terá amplos períodos de instalação e desenvolvimento divididos por um ponto de virada, conforme é retratado na Figura 3 e Figura 4.

A Figura 3 retrata – no âmbito da economia real de regiões econômicas (países ou continentes) – os estágios de irrupção de um novo paradigma, a agitação financeira, o ponto de inflexão para implantação completa, a coesão para o desenvolvimento e a saturação do mercado. Complementarmente, a Figura 4 conecta cada uma dessas fases com o ambiente de finanças, onde o capital financeiro busca de maneira direta ou através de intermediários as oportunidades de aumento da riqueza (mediante juros, dividendos ou ganhos de capital) na relação com o capital produtivo que, por sua vez, visa acumular capacidade de gerar lucros.

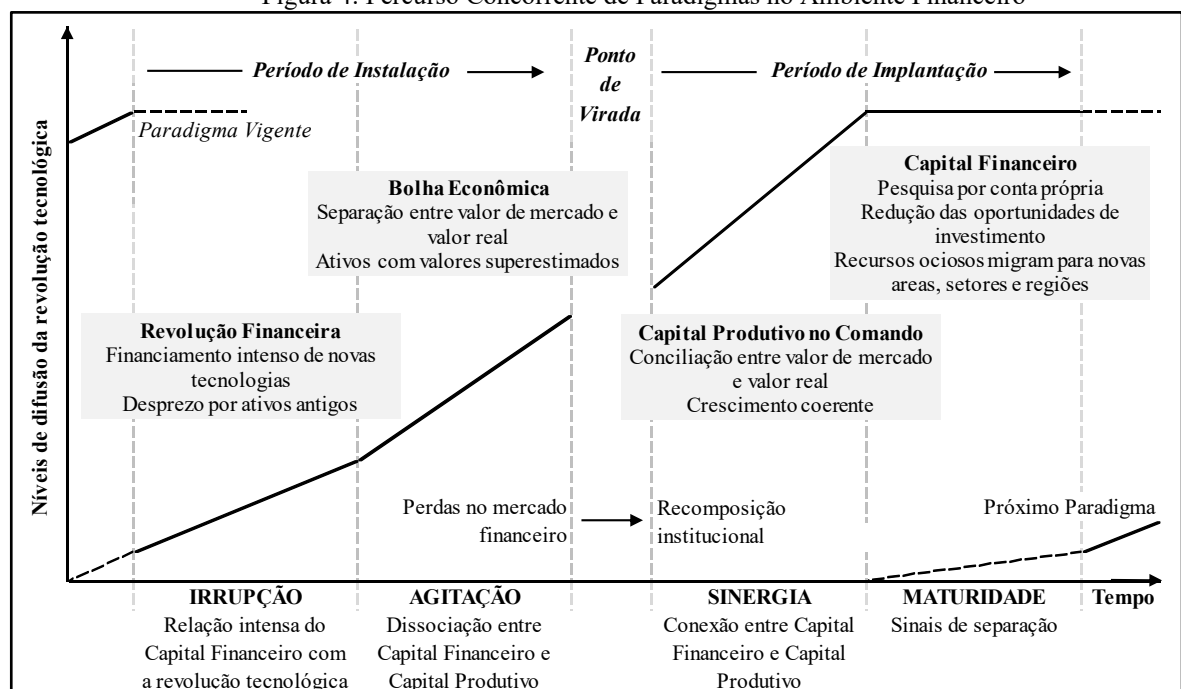
Figura 3: Percurso Concorrente de Paradigmas no Âmbito de Regiões Econômicas



Fonte: Adaptado de Perez (2002, p. 48).

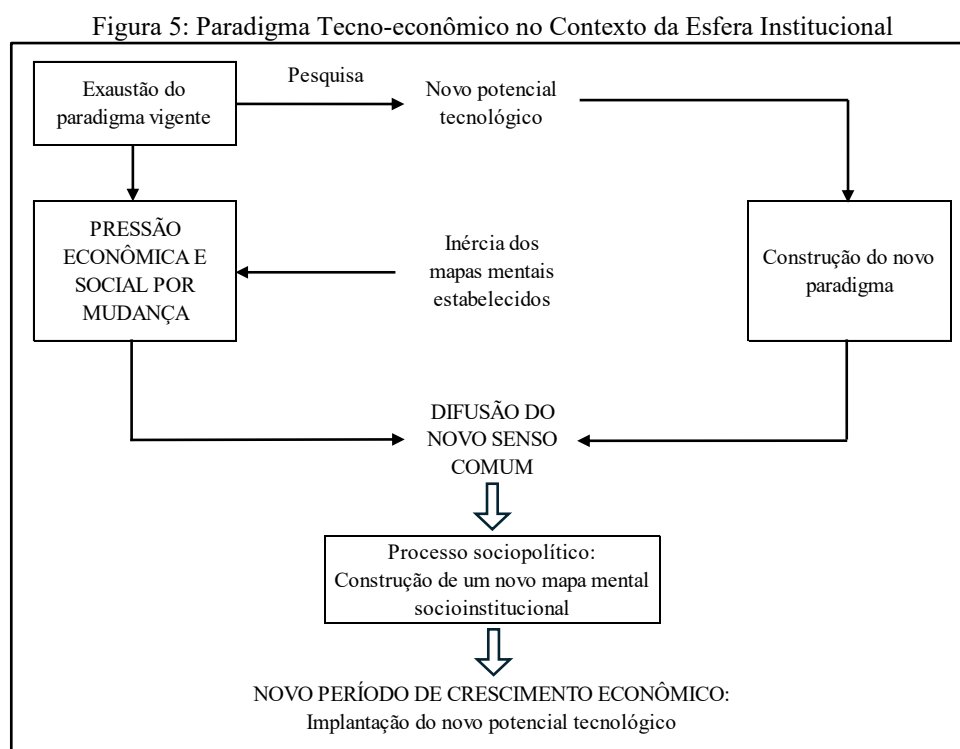
Por essa perspectiva é possível traçar, de maneira ampla, um paralelo de interações entre cada período e estágios da mudança de paradigma tecno-econômico, assim como as evoluções que ocorrem no âmbito da economia regional e do ambiente financeiro (Perez, 2002). Essas concepções reforçam visão do elevado nível de difusão e influência de um paradigma tecno-econômico, pois além do âmbito das empresas (com seus gestores, investidores e consumidores), leva a sociedade como um todo a aceitar e adotar a lógica do paradigma que se estabelece como critério de senso comum (PEREZ, 2002).

Figura 4: Percurso Concorrente de Paradigmas no Ambiente Financeiro



Fonte: Adaptado de Perez (2002, p. 74).

Em acréscimo aos aspectos de influência tecnológica e impulsos econômicos abordados, Perez (2004) reforça a relevância do contexto socioinstitucional para a mudança de paradigma, pois “o processo de instalação de cada novo paradigma tecno-econômico na sociedade começa com uma batalha contra o poder do antigo, que está arraigado na estrutura de produção estabelecida e inserido no ambiente sociocultural e no quadro institucional” (PEREZ, 2002, p.36). Conforme ilustrado na Figura 5, a sociedade e as instituições apresentam inércia frente as possibilidades de evolução e não assimilam facilmente os sinais da necessidade de mudança, pois sucessos passados com as práticas usuais, assim como rotinas, hábitos, leis, normas e regulamentos institucionais já estabelecidos sob o paradigma vigente, dificultam ações de adaptação para o novo contexto das mudanças tecnológicas e econômicas (PEREZ, 2004). No entanto, a emergência e as potencialidades de um novo paradigma se difundem por diversas camadas econômicas e sociais, assim, uma massa crítica cada vez maior torna crescente as pressões por mudanças profundas (PEREZ, 2004).



Fonte: Adaptado de Perez (2004, p. 237).

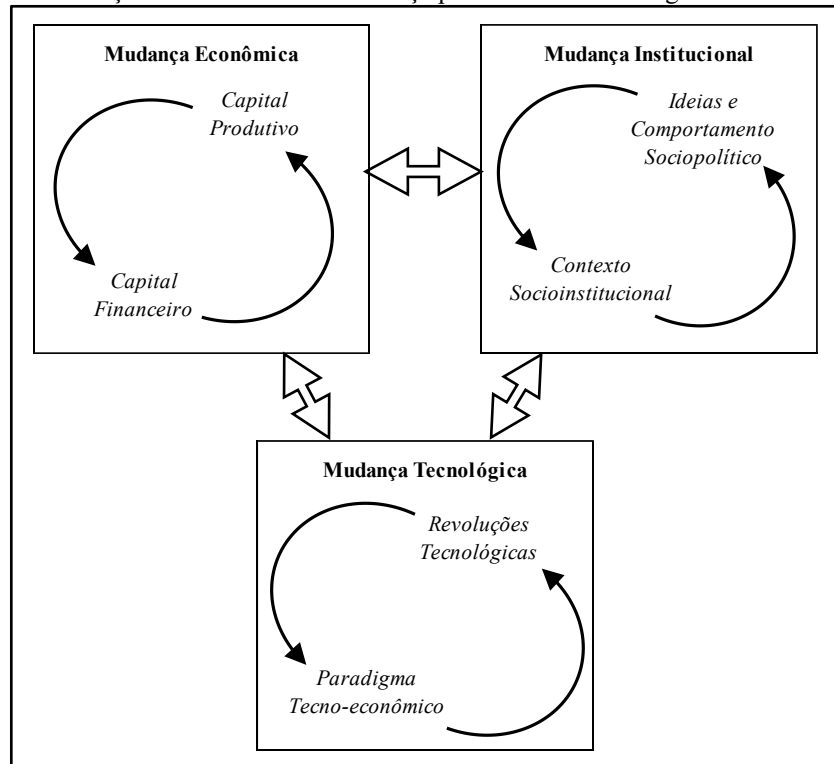
O ambiente empresarial é a instância que cristaliza a prática regular do novo paradigma sob o consenso de nova trajetória para o longo prazo, mas as transformações do ambiente econômico ocorrem mais rapidamente do que as mudanças no quadro socioinstitucional, sendo assim, as transformações e renovações generalizadas que serão conduzidas sob o novo senso comum dependem da coesão que mobiliza esforços de diversos atores, inclusive, no âmbito da política (PEREZ, 2004; LUKE, 2022). Logo, no percurso de instalação e desenvolvimento de

um paradigma tecno-econômico são desconstruídos os vínculos com o anterior e constituídos novos mapas mentais:

Isto significa aceitar o passado com as suas ideias e as suas instituições, os seus sucessos e os seus fracassos, as suas promessas e as suas conquistas, como a forma que as sociedades da época encontraram para aproveitar as potencialidades de um paradigma tecno-econômico específico, agora esgotado. Significa também encarar o futuro com a aposta na construção de um quadro capaz de valorizar socialmente o novo potencial gerador de riqueza. Isto implica uma disponibilidade para aprofundar a compreensão das características e exigências do novo paradigma e uma vontade de assimilar a mudança e promover a criatividade em todos os níveis e em todas as esferas (PEREZ, 2004, pp. 240-241).

Perez (2002), em síntese, demonstra que os contextos tecnológico, econômico e institucional são esferas que coevoluem em dinâmicas de interação e influência bidirecional que impulsionam a mudança de paradigma tecno-econômico, conforme ilustrado na Figura 6. Neste contexto, mediante a notória limitação de avanços sob o antigo e o crescente potencial de desenvolvimento sob o novo, cada uma das três esferas muda com suas próprias demandas, mas entre si combinam forças de conservação e transformação que ao longo de décadas moldam distintos cenários para a evolução econômica (PEREZ, 2002).

Figura 6: Interação entre Esferas na Mudança para um Novo Paradigma Tecno-econômico



Fonte: Adaptado de Perez (2002, p. 156).

Conforme Freeman e Perez (1988) e Perez e Murray Leach (2022), as concepções exploradas nessa seção já viabilizaram a identificação de cinco alternâncias de paradigmas

tecno-econômicos que se expandiram pelo mundo de forma desigual, desde a Revolução Industrial até a atual Revolução da Informação e Comunicação.

Um paradigma tecno-econômico é, então, o resultado de um complexo processo de aprendizagem coletiva articulado em um modelo mental dinâmico da melhor prática econômica, tecnológica e organizacional para o período em que uma determinada revolução tecnológica está sendo adotada e assimilada pelos setores econômicos e sistema social. [...] Sua adoção facilita a obtenção do máximo de eficiência e rentabilidade e sua difusão proporciona um entendimento comum entre os diversos agentes que participam da economia, desde os produtores até os consumidores (PEREZ, 2010, p. 198).

Portanto, mediante esse alicerce teórico, este estudo propõe que a base de conhecimentos sobre a trajetória dos paradigmas técnico-econômicos, que permitiu estudos *ex-post* da evolução econômica, pode sustentar pesquisas que explorem o cenário contemporâneo. Nesse sentido, após as bolhas financeiras de 2000 e 2007-2008, Perez (2013) sugere que a primeira década do século XXI iniciou período com potencial de irromper transição de paradigma para lidar com as demandas de sustentabilidade. Por este encaminhamento, mais de uma década depois – com acréscimo de período pandêmico, recessão econômica mundial, intensificação de conflitos geopolíticos e eventos climáticos extremos – é possível denotar que os indícios de conjuntura para mudanças paradigmáticas no sentido de desenvolvimento sustentável se mostrem ainda mais intensos.

2.2 ESG: UM PARADIGMA TECNO-ECONÔMICO EM PERCURSO DE IRRUPÇÃO?

Esta seção explora o prisma de que as esferas institucional, tecnológica e econômica estão em percurso de interações e influências que visam a transformação do senso-comum (conforme ilustra a Figura 6). Sendo assim, os próximos desdobramentos do estudo visam suscitar avanços nos estágios de gestação, configuração e irrupção de um paradigma tecno-econômico (conforme Figura 2; Figura 3; Figura 4; e Figura 5) voltado ao desenvolvimento sustentável (conforme exposto no desenho de tese, Figura 1). Nesse sentido, essa etapa da pesquisa contempla ilustrações e ponderações constituídas de forma concomitante a literatura precedente, com o intuito de sustentar a perspectiva de adoção das práticas ESG no contexto teórico-conceitual de um paradigma tecno-econômico em percurso de irrupção.

2.2.1 Concepções do percurso embrionário: Interação entre as esferas institucional e econômica

As pesquisas associadas ao desenvolvimento sustentável dispõem de fundamentação teórica incipiente (PURVIS et al., 2019). Ainda assim, alguns estudos de destaque (GLADWIN

et al., 1995; GIDDINGS et al., 2002; MARCUS et al., 2010; BECKMANN et al., 2014) oportunizam as proposições da presente seção, amparadas pelo *framework* da Figura 5 e voltadas a suscitar o êxito do percurso embrionário de concepções destinadas ao encaminhamento de mudança paradigmática, mediante influência da esfera institucional para a econômica.

Gladwin et al. (1995), Marconatto et al. (2013), Beckmann et al. (2014), Purvis et al. (2019) e Monzoni e Carreira (2022) indicam que a década de 1980 apresenta os registros efetivos de debates sociopolíticos e socioinstitucionais voltados a idealização do desenvolvimento sustentável, envolvendo desde os estudiosos de diversas áreas até as organizações governamentais e não governamentais, com notoriedade para o alcance de premissa basilar apresentada pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento:

O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. Ele contém dentro de si dois conceitos-chave: o conceito de 'necessidades', em particular as necessidades essenciais dos pobres do mundo, às quais deve ser dada prioridade máxima; e a ideia de limitações impostas pelo estado da tecnologia e organização social sobre a capacidade do ambiente de atender às necessidades presentes e futuras (ONU, 1987, p. 54).

Nesse sentido, a polarização antropocêntrica (primazia do homem sobre a natureza) e biocêntrica (predomínio da natureza sobre o homem) devem convergir para visões e ações que oportunizem o desenvolvimento sustentável (MARCONATTO et al., 2013). Por este caminho, GLADWIN et al. (1995) defendem mudança paradigmática via sustentacentrismo, como alternativa aos posicionamentos opostos do tecnocentrismo (paradigma vigente) e do ecocentrismo. Esses estudiosos identificam cinco princípios recorrentes no debate sobre desenvolvimento sustentável que, em síntese, orientam: 1. Inclusão – o desenvolvimento humano ao longo do tempo e do espaço; 2. Conectividade – o abraço de interdependência ecológica, social e econômica; 3. Equidade – a justiça intergeracional, intrageracional e interespécies; 4. Prudência – os deveres de cuidado e prevenção tecnológica, científica e política; e 5. Segurança – a proteção contra ameaças crônicas e interrupções prejudiciais. Com essa linha de referência, Gladwin et al. (1995) dissecam as três visões paradigmáticas e demonstram que o sustentacentrismo apresenta melhor correspondência com os cinco princípios, além da capacidade de acolher e reconfigurar as divergências dos demais paradigmas institucionais (tecnocentrismo e ecocentrismo).

A visão clássica em economia e gestão é orientada pelo paradigma tecnocêntrico (GLADWIN et al., 1995) e tem que “o domínio de negócios define totalmente o domínio de interesse e os objetivos salientes são entender as principais variáveis e mecanismos que operam dentro do sistema e maximizar os resultados econômicos” (MARCUS et al., 2010, p. 408), deste modo, “vê a sociedade como uma entidade exógena que compreende um domínio distintamente diferente e separável, composto por todas as atividades humanas não econômicas” (MARCUS et al., 2010, p. 409) e “o papel da natureza é servir as empresas como fonte de recursos básicos usados na criação de valor econômico e como sumidouro de seus subprodutos e eliminação de resíduos” (MARCUS et al., 2010, p. 409). Como alternativa à essa visão díspar (Figura 7a) e para viabilizar estudo e ensino voltados a sustentabilidade, emergem as perspectivas de esferas entrelaçadas e esferas incorporadas (GLADWIN et al., 1995; MARCUS et al., 2010; KURUCZ et al., 2014; PURVIS et al., 2019; MONZONI; CARREIRA, 2022).

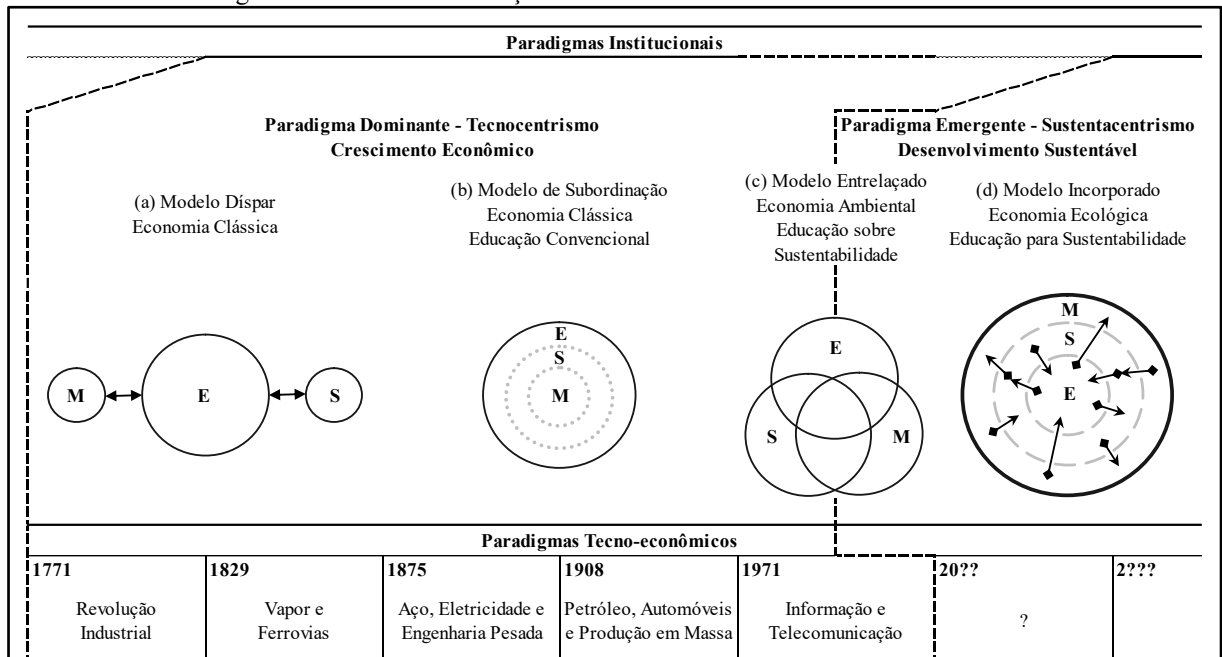
A abordagem de esferas entrelaçadas coloca o contexto econômico em sinergia com os temas sociais e ambientais, assim, a sustentabilidade precede a simples busca por resultados econômicos ao orientar objetivos que, em algum nível, observem simultaneamente as três temáticas (MARCUS et al., 2010). Nessa proposição, mais alinhada a economia ambiental, “o negócio é caracterizado como um sistema de criação de valor econômico que resulta da transformação do capital social e natural” (MARCUS et al., 2010, p. 414) orientado por *stakeholders*. Essas “partes interessadas existem dentro e fora da organização e, portanto, ajudam a definir a interface empresa-sociedade” (MARCUS et al., 2010, p. 414) e “a sociedade na forma de coisas como valores institucionais, normas e regulamentação governamental é estruturada principalmente como uma variável antecedente chave [...] pela qual as questões ambientais são incorporadas à consciência e prática corporativa” (MARCUS et al., 2010, p. 416).

Ainda que o modelo de esferas entrelaçadas considere o valor intrínseco de cada um dos domínios e estructure sobreposições que sugerem criação mútua de valor e interdependência (Figura 7c), também se observa que falta a indicação de prevalências, os domínios têm tamanho em proporções equivalentes e estão divididos em uma área de interação tripla (sustentável), duas de sobreposição dupla e um espaço de independência. Sendo assim, essa abordagem mantém proximidade com o tecnocentrismo e se mostra insuficiente para os problemas de sustentabilidade global (GIDDINGS et al., 2002; MARCUS et al., 2010; PURVIS et al., 2019; MONZONI; CARREIRA, 2022).

O conceito de desenvolvimento sustentável implica limites – não limites absolutos, mas limitações impostas pelo estado atual da tecnologia e da organização social dos recursos ambientais e pela capacidade da biosfera de absorver os efeitos das atividades humanas. Mas a tecnologia e a organização social podem ser gerenciadas e aprimoradas para abrir caminho para uma nova era de crescimento econômico. A Comissão acredita que a pobreza generalizada já não é inevitável. A pobreza não é apenas um mal em si, mas o desenvolvimento sustentável requer a satisfação das necessidades básicas de todos e a possibilidade de todos realizarem suas aspirações por uma vida melhor. (ONU, 1987, pp. 24-25).

No sentido de progredir com aperfeiçoamentos que compreendam as emergências socioambientais do século XXI, o prisma de esferas incorporadas (Figura 7d) mantém o preceito de inter-relação dos domínios e acrescenta novo entendimento para a estrutura da economia, onde limites se impõem do meio ambiente para a sociedade e, conseqüentemente, da sociedade para a esfera econômica (GIDDINGS et al., 2002; MARCUS et al., 2010; KURUCZ et al., 2014; PURVIS et al., 2019; MONZONI; CARREIRA, 2022). Por essa abordagem, mais alinhada a economia ecológica, “os negócios são um subsistema totalmente englobado na sociedade e, portanto, não podem ser totalmente ou mesmo parcialmente separados da sociedade, conforme implícito nas visões díspares e entrelaçadas, respectivamente” (MARCUS et al., 2010, p. 421), assim, “em comparação com as visões díspar e entrelaçada, a visão incorporada concentra uma atenção mais imediata no domínio social e no objetivo mais amplo de preservar e promover o bem-estar social” (MARCUS et al., 2010, p. 421), ainda, “indica que os negócios podem ser dissociados da natureza apenas se os humanos transcenderem suas necessidades básicas de comida, água e abrigo” (MARCUS et al., 2010, p. 423) e “destaca a necessidade de levar muito mais a sério as limitações de recursos da natureza e os impactos humanos que agem para degradar a capacidade dos recursos naturais, mesmo que nossa principal preocupação seja manter a integridade do sistema de negócios” (MARCUS et al., 2010, p. 423). Portanto, em uma lógica de inseparabilidade e dependência existencial graduada nos três domínios, a visão incorporada se mostra alinhada as premissas basilares de desenvolvimento sustentável e aos ideais e princípios de base do sustentacentrismo, condição que configura uma versão contemporânea de concepções voltadas ao desenvolvimento sustentável.

Figura 7: Percurso de Interação entre as Esferas Institucional e Econômica



Na Figura 7, M = Meio Ambiente; S = Sociedade; e E = Economia. Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Perez e Murray Leach (2022), Gladwin et al. (1995), Giddings et al. (2002), Marcus et al. (2010), Kurucz et al. (2014), Purvis et al. (2019) e Monzoni e Carreira (2022).

Embora a Figura 7 não retrate toda a gama de complexidades envolvidas em cada modelo, auxilia na compreensão. Em síntese, sob o paradigma institucional do tecnocentrismo (dominante) estão os modelos díspar (Figura 7a), de subordinação (Figura 7b) e, em algum nível, o modelo entrelaçado (Figura 7c); nessas abordagens a sociedade e o meio ambiente são temas periféricos ou recursos à serviço da economia, sendo assim, estão suscetíveis as externalidades (positivas ou negativas) do foco em crescimento das atividades que possam ser expressas e medidas em termos de valores monetários de troca (GLADWIN et al., 1995; GIDDINGS et al., 2002; MARCUS et al., 2010; KURUCZ et al., 2014; PURVIS et al., 2019).

Em contraste, o modelo incorporado (Figura 7d) está no cerne do sustentacentrismo (paradigma institucional emergente) e apresenta uma estrutura de sistema complexo. Nele, o meio ambiente indica os limites do planeta para suportar o modo de vida humano; todas esferas dispõem de caminhos específicos para interação; as setas representam os trajetos de complexas inter-relações; os diferentes tamanhos das esferas orientam que danos originados do menor para o maior prejudicam sua própria fonte; e a economia ao centro indica sua maior dependência em relação aos demais domínios (GLADWIN et al., 1995; GIDDINGS et al., 2002; MARCUS et al., 2010; KURUCZ et al., 2014; PURVIS et al., 2019; MONZONI; CARREIRA, 2022). Adicionalmente, a Figura 7 apresenta um paralelo com os paradigmas tecno-econômicos dos últimos 250 anos (PEREZ; MURRAY LEACH, 2022), reconhecidos via paradigma institucional emergente como sistemas econômicos que necessitam de revisão e renovação,

da Figura 5; e desenho de tese, Figura 1) direcionado as dimensões ambientais, sociais e econômicas. Nesse sentido, também se faz necessário identificar o desdobramento das interações entre as esferas institucional e tecnológica e, por fim, entre as esferas tecnológica e econômica, condução realizada nas seções seguintes.

2.2.2 Concepções do percurso de configuração: Interação entre as esferas institucional e tecnológica

Mediante assimilação da estrutura econômica em esferas incorporadas e reconhecimento das limitações do Estado e das organizações não governamentais para atuar em todas as frentes de problemas e riscos ecológicos, sociais e econômicos, o final do século XX e início do XXI registram os principais avanços no debate de compartilhamento das responsabilidades (ECCLES; VIVIERS, 2011; AGUINIS; GLAVAS, 2012; ECCLES; SERAFEIM, 2013; BECKMANN et al., 2014; MUÑOZ-TORRES et al., 2019; WIDYAWATI, 2020; ENGLE et al., 2021; DAUGAARD; DING, 2022; DELGADO-CEBALLOS et al., 2023). Contexto que direciona atenções institucionais e organizacionais para o âmbito tecnológico, pois como a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento destacou (ONU, 1987, p. 94):

A promoção do desenvolvimento sustentável exigirá um esforço organizado para desenvolver e difundir novas tecnologias, como para produção agrícola, sistemas de energia renovável e controle de poluição. Muito desse esforço será baseado no intercâmbio internacional de tecnologia: por meio do comércio de equipamentos aprimorados, acordos de transferência de tecnologia, fornecimento de especialistas, colaboração em pesquisa e assim por diante. Portanto, os procedimentos e políticas que influenciam essas trocas devem estimular a inovação e garantir o acesso imediato e amplo a tecnologias ambientalmente saudáveis.

Em linha, conforme preconiza Perez (2001, p. 117) “cada paradigma fornece um conjunto de princípios de senso comum que orienta as decisões de empreendedores, inovadores, gerentes, administradores, engenheiros e investidores para a maior eficiência e eficácia em atividades antigas e novas”. Nesse sentido, o modelo de Aguinis e Glavas (2012) contribui no reconhecimento de preditores temáticos antecedentes – em nível institucional, organizacional e individual – para iniciativas reativas ou proativas de configuração das empresas às “ações e políticas organizacionais específicas do contexto que levam em consideração as expectativas das partes interessadas e o resultado triplo do desempenho econômico, social e ambiental” (AGUINIS; GLAVAS, 2012, p. 933).

Os apontamentos de Aguinis e Glavas (2012) e Gillan et al. (2021) se complementam e robustecem o entendimento do percurso de influência da esfera institucional para a tecnológica

e de preditores da mudança paradigmática na direção de práticas ESG (conforme Tabela 2), com destaque adicional de Daugaard e Ding (2022, p. 7) para: “1. o potencial de desenvolvimento econômico e social, onde as questões críticas que afetam as pessoas podem ser discutidas e promovidas abertamente; e 2. o ambiente político e regulatório, no qual há influência ou ação das autoridades reguladoras para implementar as políticas desejadas.”

Tabela 2: Preditores Sociopolíticos e Socioinstitucionais para Adoção de Práticas ESG

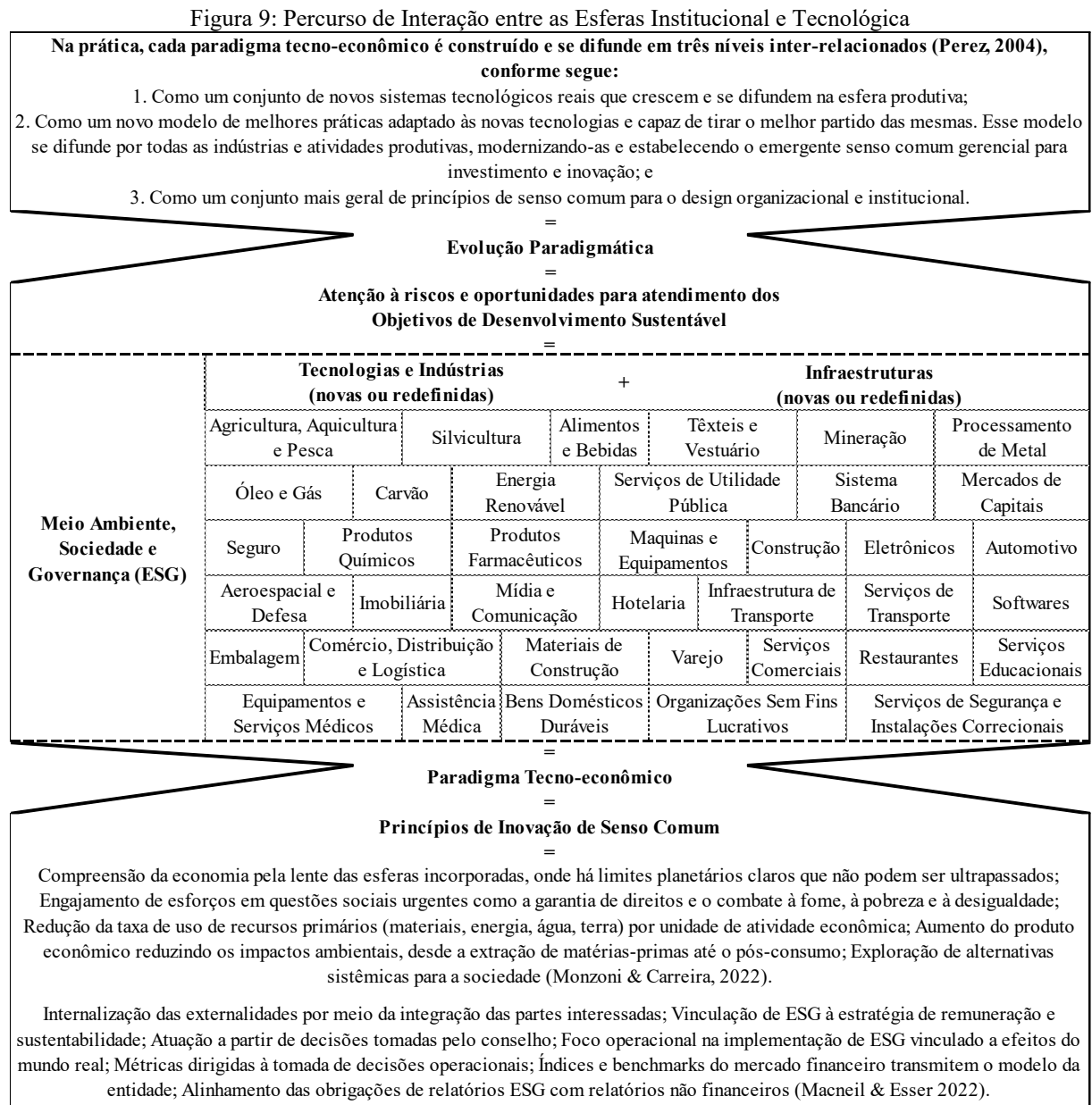
Nível	Preditores ^(a)	Preditores ^(b)
Institucional	Pressão institucional e das partes interessadas. Exigências de regulamentação, normas e certificação.	Desenvolvimento econômico do país; Liberdades civis e direitos políticos; Inclinações políticas dos cidadãos; e Indústria.
Organizacional	Motivos instrumentais e normativos. Missão e valores da empresa. Estrutura de governança corporativa.	Características de propriedade; e Atribuições e perfil da presidência, dos conselhos e da administração.
Individual	Compromisso de supervisão. Valores, necessidades e consciência.	Geografia dos funcionários.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de (a)Aguinis e Glavas (2012) e (b)Gillan et al. (2021).

Nesse contexto, Eccles e Serafeim (2013) ressaltam que o ambiente de negócios atua por meio de uma licença social para operar e, como desdobramento, se “a empresa se recusar a mudar seu comportamento e a atividade de ONGs induzir clientes, fornecedores e funcionários a parar de se envolver com a empresa ou o Estado tomar medidas (como cobrar multas), a capacidade da empresa de competir é corroída” (ECCLES; SERAFEIM, 2013, p.10). Por esse prisma, Macneil e Esser (2022, p. 32) defendem “foco no empoderamento das partes interessadas principalmente como um mecanismo para impulsionar a internalização das externalidades” como pré-condição para o modelo de entidade ESG diligente que contempla “um processo de negócios (um requisito processual) ou um padrão de conduta (onde o foco está no cumprimento de obrigações que vão além do processo interno) ou uma combinação de ambos” (MACNEIL; ESSER, 2022, p. 36).

Com esse entendimento, em atenção ao novo contexto institucional e das partes interessadas, avançam as proposições de depuração do *modus operandi* tradicional pela integração dos aspectos ambientais, sociais e de governança que induzam inovações em produtos, processos e modelos de negócios; em dimensões de curto e longo prazo acrescidas de perspectivas internas e externas à organização; de forma que haja mudanças e inovações incrementais e, principalmente, radicais (ECCLES; SERAFEIM, 2013; ZEIDAN; SPITZECK, 2015; LOZANO, 2018; MUÑOZ-TORRES et al., 2019; MONZONI; CARREIRA, 2022). Por este encaminhamento, Monzoni e Carreira (2022, p. 10) destacam que “incorporar ESG na

estratégia empresarial passa por mudar o paradigma e a lógica de fazer negócios”, conforme proposições estruturadas na Figura 9.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Perez (2004), Perez e Murray Leach (2022), Monzoni e Carreira (2022), Macneil e Esser (2022), Delgado-Ceballos et al. (2023), com suporte adicional do SASB Standards – Sustainable Industry Classification System¹ e do GRI Standards – Sector Program².

Em linha com esse percurso de (re)configuração da fronteira de melhores práticas, também surgem as necessidades e concepções de informações que orientam relatórios organizacionais de sustentabilidade com dupla materialidade (ECCLES et al., 2012; GRI; SASB, 2021; PIZZI et al., 2023; DELGADO-CEBALLOS et al., 2023), onde “as empresas

¹ SASB Standards – Sustainable Industry Classification System está disponível em: <https://www.sasb.org/standards/materiality-finder/>.

² GRI Standards – Sector Program está disponível em: <https://www.globalreporting.org/standards/sector-program/>.

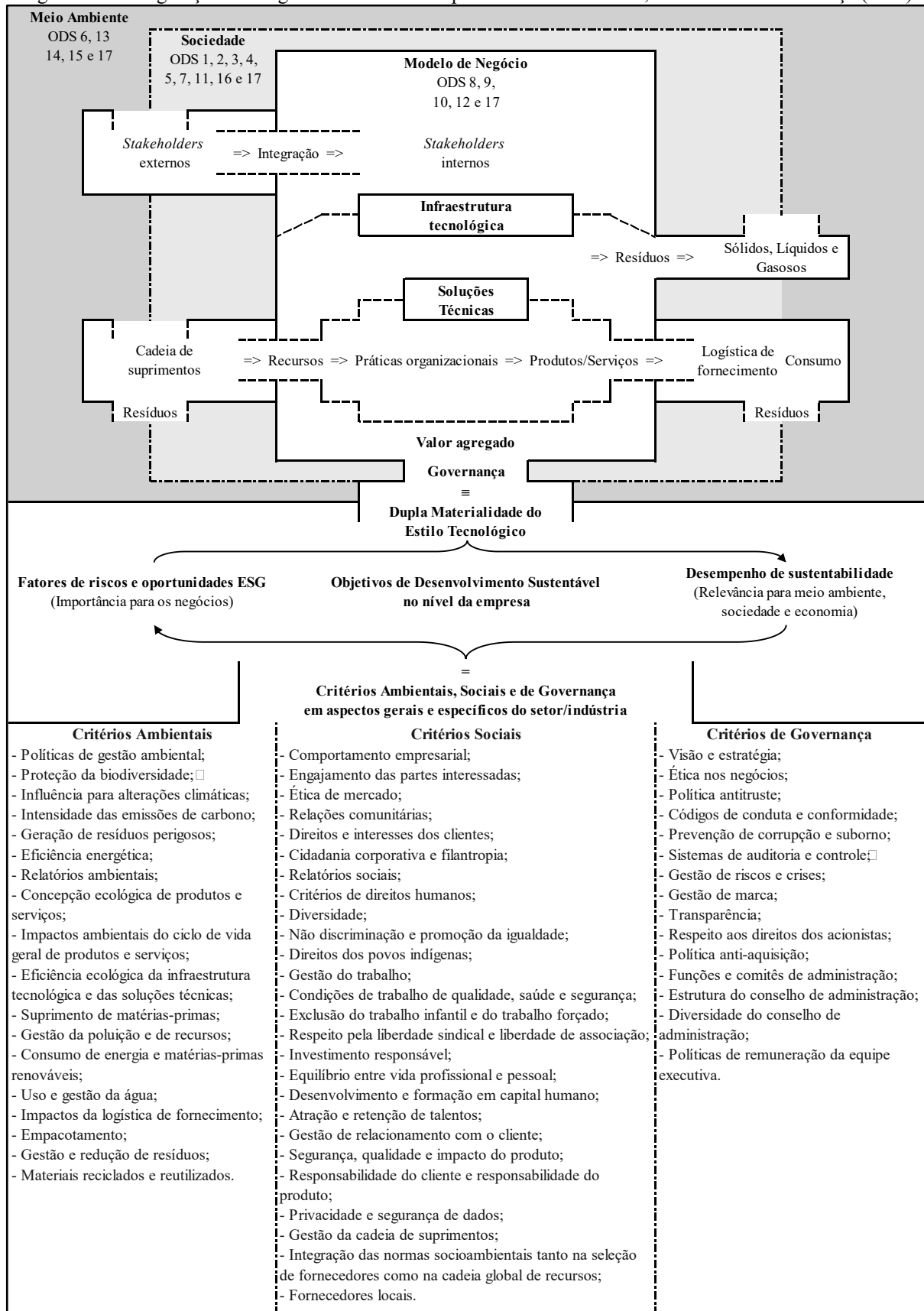
consideram o impacto de suas atividades em todas as partes interessadas (materialidade das partes interessadas) e os riscos e oportunidades para seus investidores (materialidade financeira)” (DELGADO-CEBALLOS et al., 2023, p. 8) e elevam o “envolvimento de investidores e acionistas na integração ESG, ao mesmo tempo em que contribuem para o desenvolvimento sustentável e ajudam a alcançar os ODS” (DELGADO-CEBALLOS et al., 2023, p. 8). Nesse sentido, o avanço na padronização de relatórios e identificação de especificidades por setor de atividade econômica oportunizam comparabilidade entre empresas (GRI; SASB, 2021; DELGADO-CEBALLOS et al., 2023), o surgimento das agências de avaliação (ESCRIG-OLMEDO et al., 2010; ESCRIG-OLMEDO et al., 2019; BOFFO; PATALANO, 2020; BILLIO et al., 2021) e a competição nas dimensões de sustentabilidade que levam a criação de valor a longo prazo (ECCLES et al., 2012; VEENSTRA; ELLEMERS, 2020; CASTRO et al., 2022), conforme sintetizado na Figura 10.

Esse conjunto de exposições acentua indicativos dos preceitos ESG figurarem como um paradigma tecno-econômico alinhado aos objetivos de desenvolvimento sustentável, pois sob a lente proposta por Perez (2001, p. 117):

Cada revolução tecnológica traz tecnologias genéricas e onipresentes, juntamente com novas práticas organizacionais, que aumentam significativamente o potencial de produtividade da maioria das atividades existentes. Os princípios sobre os quais assenta este processo de modernização vão gradualmente sendo incorporados num modelo de boas práticas a que chamamos “estilo tecnológico” ou “paradigma tecno-econômico”. O resultado é o rejuvenescimento gradual de toda a estrutura produtiva, de modo que indústrias maduras atualizadas podem se comportar novamente como novas indústrias em termos de dinamismo, produtividade e lucratividade.

Sendo assim, é possível denotar que alinhados aos objetivos de desenvolvimento sustentável (percurso embrionário via esfera institucional) estão os princípios ESG (etapa de configuração da esfera tecnológica), em condições de ressignificar o estilo tecnológico das atividades econômicas que emergiram e evoluíram nos últimos 250 anos e agora estão presentes no dia a dia da sociedade como setores de atenção à riscos e oportunidades para os ODS (GRI; SASB, 2021; DELGADO-CEBALLOS et al., 2023). Concepção que possibilita avançar da Figura 7 – com seu quadro de indústrias, infraestruturas e paradigmas das últimas cinco revoluções tecnológicas – para a estrutura de elementos da Figura 9 que coloca os preceitos ESG como o modelo de boas práticas que configura um novo paradigma tecno-econômico (Figura 2).

Figura 10: Configuração Paradigmática no Nível Empresa – Meio Ambiente, Sociedade e Governança (ESG)



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Eccles e Serafeim (2013), Zeidan e Spitzack (2015), Lozano (2018), Muñoz-Torres et al. (2019), Montiel et al. (2021), GRI e SASB (2021), Monzoni e Carreira (2022), Macneil e Esser (2022), Pizzi et al. (2023) e Delgado-Ceballos et al. (2023).

Nesse contexto, a compreensão de princípios ESG associado a esfera tecnológica supera as visões de *proxy* da sustentabilidade e de exposição à riscos que orientam investimentos, pois os preceitos ESG representam a direção a ser seguida por tecnologias promissoras e potencialmente factíveis, derivadas do conhecimento científico e das práticas produtivas, em uma trajetória de aperfeiçoamentos incrementais e radicais. Essa condição configura o contexto paradigmático das tecnologias (conforme Tabela 1) que atendem às demandas socioambientais contemporâneas e futuras.

Ainda, a interconexão e a interdependência das tecnologias e mercados, características de uma revolução tecnológica (Perez, 2010) estão presentes na proposta de derivar a Figura 8 (nível macroeconômico) para a Figura 10 (nível microeconômico). Logo, como desdobramento das interações entre esfera institucional e tecnológica (Figura 9), a configuração proposta pela Figura 10 posiciona os princípios ESG no contraste do ambiente ameaçado de estagnação pelos limites do velho paradigma; no contexto da possibilidade de novo universo para avanços tecnológicos e de lucros mediante mudança de paradigma; na cisão tecno-econômica que ameaça a sobrevivência do obsoleto e cria condições para a modernização de uma nova fronteira de melhores práticas (Figura 3), pois como exposto no relatório “*Who Cares Wins*”:

Em um mundo cada vez mais complexo e interconectado, a importância de gerenciar ativamente os riscos e oportunidades relacionados às tendências ambientais e sociais emergentes, em combinação com as crescentes expectativas do público por uma melhor prestação de contas e governança corporativa, apresenta um novo conjunto de desafios com consequências financeiras de longo alcance para corporações. Isto é verdade tanto ao nível das empresas como ao nível das carteiras de investimento (IFC, 2004, p. 1).

Portanto, essa seção demonstra que as empresas têm papel central com experiências e recursos imprescindíveis à transição paradigmática da esfera tecnológica (Figura 9). Adicionalmente, suscita que a perspectiva macro dos ODS (Figura 8) pode ser derivada para o âmbito de adoção das práticas ESG (Figura 10) com equivalência de materialidade das ações pelo atendimento de princípios que primam por meio ambiente, sociedade e governança na configuração tecnológica dos modelos de negócios (ZEIDAN; SPITZECK, 2015; MUÑOZ-TORRES et al., 2019; WIDYAWATI, 2020; DAUGAARD; DING, 2022; DELGADO-CEBALLOS et al., 2023). Sob esse prisma, agentes de mercado se voltam a identificação de setores, empresas, produtos, serviços e processos com características alinhadas em maior ou menor grau aos preceitos de sustentabilidade, pois essa distinção contribui para avaliação e direcionamento de ações e recursos à investimentos responsáveis, ou seja, que observam questões ESG (IFC, 2004; ECCLES; VIVIERS, 2011; MUÑOZ-TORRES et al., 2019;

WIDYAWATI, 2020; ENGLE et al., 2021; GILLAN et al., 2021; DAUGAARD; DING, 2022), prisma contemplado na próxima seção.

2.2.3 Concepções do percurso de irrupção: interação entre as esferas tecnológica e econômica

Ao ser concebido por organizações do setor financeiro, a convite da ONU, o relatório *“Who Cares Wins - Connecting Financial Markets to a Changing World”* (IFC, 2004) apresenta diretrizes com indícios da fase de irrupção paradigmática dos preceitos ESG via ambiente financeiro. Contexto que, conforme preconizado por Perez (2002), impulsiona o direcionamento do capital para uma nova geração de oportunidades, a incorporação de novos modelos de operação e o avanço do mercado de ações com relação às novas indústrias e várias formas de especulação. Em linha, as instituições que endossaram o relatório *“Who Cares Wins”* declaram:

Em resumo, o sucesso do investimento depende de uma economia vibrante, que depende de uma sociedade civil saudável, que, fundamentalmente, depende de um planeta sustentável. No longo prazo, portanto, os mercados de investimento têm um claro interesse próprio em contribuir para uma melhor gestão dos impactos ambientais e sociais de uma forma que contribua para o desenvolvimento sustentável da sociedade global. Uma melhor inclusão de fatores ambientais, sociais e de governança corporativa (ESG) nas decisões de investimento acabará por contribuir para mercados mais estáveis e previsíveis, o que é do interesse de todos os atores do mercado (IFC, 2004, p. 3).

Adicionalmente, com objetivo de contribuir para o desenvolvimento sustentável, alcançar mercados financeiros mais fortes e resilientes, obter conscientização e compreensão mútua das partes interessadas e fortalecer a confiança nas instituições financeiras, o relatório do IFC (2004) apresenta as recomendações resumidas na Tabela 3.

Tabela 3: Recomendações para as Esferas Institucional, Tecnológica e Econômica

Agentes Econômicos	Recomendações
Empresas	Liderar o caminho, implementando os princípios ESG e melhorando os relatórios e a divulgação.
Contadores	Facilitar a padronização.
Educadores	Facilitar o pensamento e treinamento de alto nível sobre questões ESG.
Consultores	Combinar a avaliação ESG com a avaliação no nível da indústria; Apoiar a demanda e a conscientização.
Organizações não Governamentais	Fornecer informações ESG objetivas sobre empresas ao público e à comunidade financeira.
Reguladores, Bolsas de Valores e Governos	Implementar padrões de relatórios e detalhes da listagem.
Analistas e Corretores	Incorporar fatores ESG em avaliações convencionais.
Investidores e Gestores de Ativos	Integrar fatores ESG em processos de pesquisa para investimentos; Recompensar buscas por ESG.
Administradores de Pensões	Considerar integração de mandatos e seleção de gerentes.
Governos e Agências Multilaterais	Considerar proativamente o investimento de fundos de pensão de acordo com os princípios do desenvolvimento sustentável.

Fonte: Adaptado de IFC (2004).

A literatura acadêmica já reconhece que os preceitos ESG são a evolução e consolidação dos preceitos de sustentabilidade e quejandos, assim como, dos investimentos norteados por princípios não exclusivamente financeiros, contemplando aspectos éticos, morais, sociais, ambientais, responsáveis ou sustentáveis (ECCLES; VIVIERS, 2011; MONZONI; CARREIRA, 2022; DAUGAARD; DING, 2022; LUKE, 2022). Sob esse prisma, parâmetros negativos (não investir em empresas de países ou setores com características indesejáveis ou com oferta de produtos ou serviços que tenham atributos ou finalidades danosas), filtros positivos (investir em alinhamento aos princípios que transcendem os resultados financeiros), incumbência temática (investir em empresas com propósitos que geram externalidades positivas), ativismo (investir onde é oportunizado o engajamento das partes interessadas) e diversificação por triagem de excelência (direcionar investimento para as empresas que no setor de atuação apresentam os melhores resultados em materialidade não financeira) são critérios contemplados nos investimentos ESG (ECCLES; VIVIERS, 2011; GIESE et al., 2019; MONZONI; CARREIRA, 2022; DAUGAARD; DING, 2022). Sendo assim, o posicionamento de agentes do mercado financeiro ante os princípios ESG reforça o prisma de possível irrupção de um novo paradigma tecno-econômico via esfera econômica (Figura 4).

Nesse contexto, Cornell e Damodaran (2020, p. 6) indicam que “a maneira mais direta de induzir as empresas a se comportarem de maneira socialmente responsável é fazê-lo em seu melhor interesse financeiro” e configuram três cenários de interação do nível de engajamento ESG com resultados econômico-financeiros: bonificação, penalização ou indiferença. Com esses cenários, são projetadas distintas implicações – em termos de receita, margem

operacional, investimento, capital próprio e dívida – para empresas com alto ou baixo nível de práticas ESG, conforme a Tabela 4.

Tabela 4: Alavancas de Valor e Contexto de Diferencial Compensatório pela Adoção dos Preceitos ESG

Alavancas de Valor	Bonificação	Penalização	Indiferença
Receita	Os clientes comprarão mais de boas empresas: Maior crescimento de receita.	Os clientes comprarão menos de empresas ruins: Crescimento de receita menor ou negativo.	Os clientes preferem produtos (baratos, convenientes) feitos por empresas ruins: Empresas ruins crescem mais rápido.
Margem Operacional	Despesas operacionais aumentam no curto prazo, mas voltam a cair no longo prazo: Margens inalteradas ou até maiores.	Despesas operacionais menores no curto prazo, mas maiores no longo prazo: Inalteradas inicialmente, mas margens menores no longo prazo.	Boas empresas gastam mais para serem boas e têm custos mais altos: Empresas ruins têm margens mais altas.
Investimento	O capital investido em bons negócios proporcionará maior retorno: Maiores vendas por capital investido e retornos sobre o capital.	O capital investido em negócios ruins gerará retornos mais baixos: Menores vendas por capital investido e retornos sobre o capital.	Empresas ruins, com menos restrições, investem com mais eficiência: Empresas ruins têm maiores retornos sobre o capital.
Capital Próprio	Os investidores irão preferir investir em boas empresas, elevando os preços de suas ações: Menor custo de capital próprio.	Os investidores retirarão dinheiro de empresas ruins, derrubando os preços de suas ações: Maior custo de capital próprio.	Empresas ruins relatam ganhos mais altos e têm preços de ações mais altos: Empresas ruins têm menor custo de capital próprio.
Dívida	Os credores emprestarão a taxas mais baixas para boas empresas. Os governos podem fornecer dívida subsidiada: Menor custo da dívida.	Os credores se recusarão a conceder empréstimos a empresas ruins, exigindo taxas de juros mais altas: Custo da dívida mais alto.	Os credores emprestam com base nos ganhos/fluxo de caixa e as más empresas parecem mais seguras: As más empresas têm menor custo de empréstimo.

Fonte: Adaptado de Cornell e Damodaran (2020).

De maneira similar, Schramade (2016, p. 99) destaca:

Se uma empresa tem uma vantagem competitiva devido a uma questão ESG, então isso deve tornar-se visível nos seus direcionadores de valor. Ou seja, deverá no final ter um maior crescimento de vendas, margens mais elevadas, uma utilização mais eficiente do capital ou um risco menor. Esses impulsionadores de valor, por sua vez, impulsionam o ROIC (retorno sobre o capital investido) e a avaliação da empresa.

Aguinis e Glavas (2012), Daugaard e Ding (2022) e Moro-Visconti (2022) também suscitam que o envolvimento de empresas com as demandas ambientais, sociais e de governança podem implicar em diferenciais compensatórios – definidos por acionistas, consumidores, funcionários, governos, reguladores, definidores de padrões, dentre outros – nos níveis institucional (reputação, lealdade do consumidor, avaliações positivas da empresa, fortalecimento de relação com as partes interessadas, escolha da empresa e/ou produto pelo cliente), organizacional (desempenho financeiro, atratividade para investidores, eficiência operacional, qualidade do produto, diversidade demográfica, risco) e industrial (identificação

organizacional aprimorada, envolvimento dos funcionários, comportamento de cidadania organizacional e atratividade para funcionários em potencial).

Essas perspectivas também são contempladas no âmbito teórico do percurso evolucionário que conduz a ascensão de paradigmas tecno-econômicos, onde Lopes (2016, p. 352) destaca:

A relação entre a revolução tecnológica (e seus desdobramentos), a estrutura, a conduta de mercado (rotinas e inovação) e as políticas públicas vão definir o desempenho conjunto das firmas que se manifesta no plano macroeconômico em maiores ou menores níveis de crescimento. No plano micro, as firmas que melhor aproveitarem-se da revolução tecnológica a partir da criação de rotinas e inovações serão aquelas mais propensas a um desempenho superior (o que inclui preços, lucratividade, eficiência produtiva ou qualquer outra variável que seja incorporada como medida de desempenho).

Sendo assim, em linha com o prisma de alternância paradigmática, as intuições da Tabela 4 apontam para um percurso temporal de distinção entre o desempenho alcançado por empresas com diferentes níveis de engajamento ESG. Nesse sentido, bonificações e/ou penalizações são capazes de sustentar o percurso de irrupção dos preceitos ESG ao patamar de paradigma tecno-econômico para os modelos de negócio do século XXI, enquanto a conjuntura de indiferença contraria essa perspectiva. Portanto, as exposições deste tópico robustecem os indícios da esfera econômica ter assimilado a eminência das forças de seleção capazes de direcionar diferencial compensatório associado a adoção das práticas ESG.

2.3 CONSTRUCTO DE INTEGRAÇÃO DAS CONCEPÇÕES LITERÁRIAS

Mediante literatura explorada ao longo das seções anteriores, o delineamento da tese (Figura 1) alcança embasamento teórico e, ainda, aderência à premissa basilar de ascensão do desenvolvimento sustentável e, conseqüentemente, adoção das práticas ESG:

Em essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão todos em harmonia e aumentam o potencial atual e futuro para atender às necessidades e aspirações humanas (ONU, 1987, p. 57).

Desse modo, a adoção das práticas ESG no contexto teórico-conceitual de um paradigma tecno-econômico em percurso de irrupção se assenta no seguinte constructo epistemológico: (1) Os princípios ESG estão intimamente vinculados ao fundamento teórico-conceitual de um paradigma tecno-econômico através das dinâmicas de interação e influência bidirecional dos últimos 20 anos, (2) que ganham amparo na esfera institucional (através dos

objetivos de desenvolvimento sustentável), (3) ascendência na esfera tecnológica (mediante assimilação de preceitos ESG na renovação de setores econômicos estabelecidos, além da concepção de novos modelos de negócios e desenvolvimentos tecnológicos) e (4) estímulos na esfera econômica (por meio de diferenciais compensatórios entre os distintos níveis de engajamento ESG, com efeitos que devem ser perceptíveis em métricas de desempenho econômico-financeiro das empresas).

Portanto, a revisão da literatura aponta para o progresso nos estágios de gestação (interação entre as esferas institucional e econômica) e configuração (interação entre as esferas institucional e tecnológica) dos princípios de senso comum que induzem a propagação das práticas ESG na sociedade contemporânea, enquanto os avanços no percurso de irrupção (interação entre as esferas tecnológica e econômica) dependem da percepção de incentivos (bonificações ou penalizações) auferidos pelas empresas. Sendo assim, é necessário progredir em proposição de abordagem empírica e hipóteses de pesquisa que oportunizem análise do cenário de diferenciais compensatórios ante os distintos níveis de engajamento ESG das empresas, condução realizada na seção seguinte.

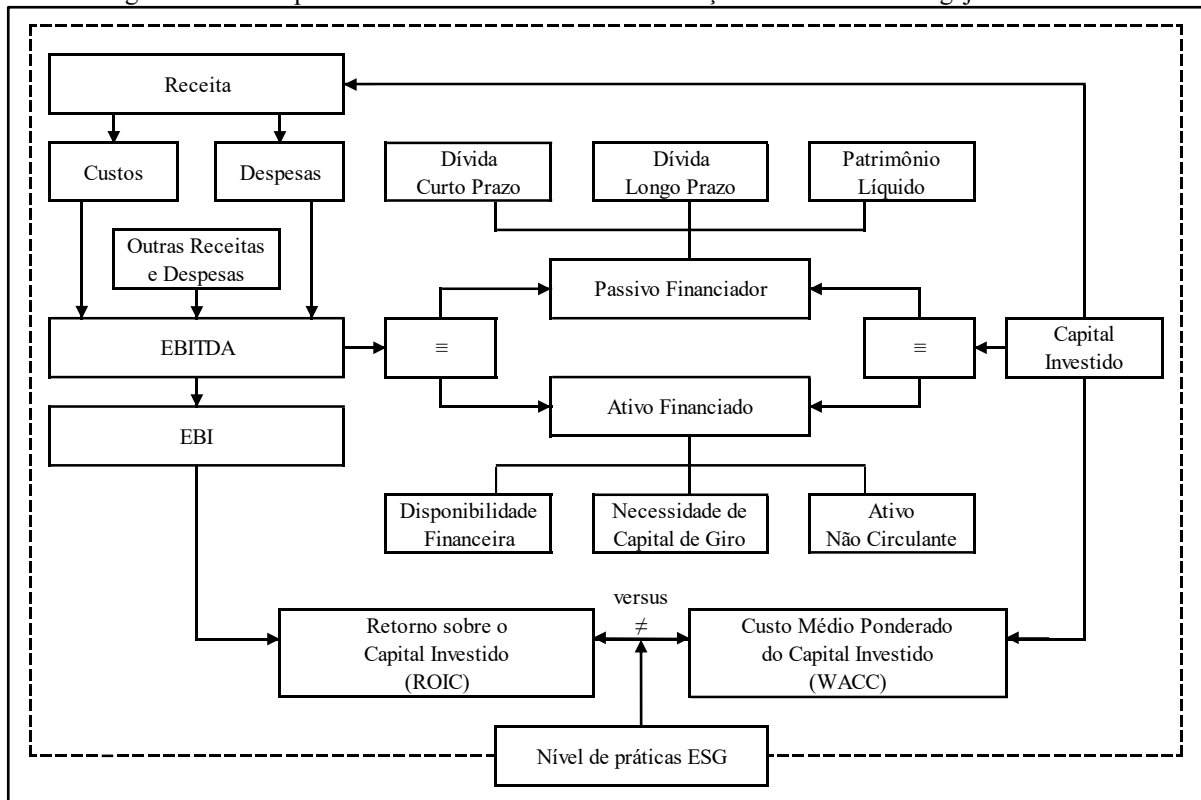
3 ABORDAGEM EMPÍRICA E HIPÓTESES DE PESQUISA

Esta seção visa a proposição de abordagem empírica e das hipóteses de pesquisa, frente o constructo de integração das concepções literárias que suscita estabelecimento dos preceitos ESG sob o fundamento teórico-conceitual de um paradigma tecno-econômico que pode avançar na trajetória de irrupção a depender dos diferenciais compensatórios em métricas de desempenho econômico-financeiro das empresas. Nesse sentido, este estudo avança por um prisma da área de contabilidade e finanças que possibilita análises retrospectivas e contemporâneas direcionadas a evidenciar o percurso de irrupção ou rejeição desse paradigma.

O modelo concebido por Cornell e Damodaran (2020) opera sob a lente prospectiva de valor do negócio mediante projeção e avaliação dos fluxos de caixa descontados. Ainda assim, com manutenção de reflexo das mesmas alavancas de valor, é possível conceber uma estrutura para avaliar como tem evoluído o diferencial compensatório de adoção dos preceitos ESG, conforme ilustrado pela Figura 11. Nesse delineamento, o capital investido em uma empresa é representado, de forma equivalente, tanto pelo conjunto de recursos que constituem o passivo financiador e têm diversificados custos de disponibilidade, quanto pelos elementos que compõem o ativo financiado e geram diferentes níveis de retorno via atividades operacionais.

Por essa abordagem, o nível de práticas ESG do modelo de negócios envolve toda a estrutura do corpo organizacional (expressa sob a lente de contabilidade e finanças) e o efeito do nível de engajamento ESG nas alavancas de receita, margem operacional, investimento e financiamento (conforme Tabela 4) são integralmente contemplados pelo índice de retorno sobre o capital investido (*Return On Invested Capital* - ROIC) que, por sua vez, é confrontado pelo custo médio ponderado de capital (*Weighted Average Cost of Capital* - WACC). Assim, independente de qual seja o direcionador (crescimento ou redução da receita, aumento ou diminuição das margens de lucratividade, eficiência ou ineficiência do investimento e baixo ou alto risco do modelo de negócio) é possível capturar o diferencial compensatório do nível de adoção das práticas ESG.

Figura 11: Desempenho econômico-financeiro em interação com o nível de engajamento ESG



Na Figura 11, EBITDA = Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization; e EBI = Earnings before interest. Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Damodaran (2007), Perez 2002), Churet e Eccles (2014), Zeidan e Spitzneck (2015), Schramade (2016), Lopes (2016), Efimova (2018), Cornell e Damodaran (2020) e Moro-Visconti (2022).

Deste modo, as intuições da Figura 11 reorientam o modelo de Cornell e Damodaran (2020) para reconhecimento de análises retrospectivas e contemporâneas da razão entre ROIC e WACC, onde o contexto de diferencial compensatório por bonificação ou penalização é avaliado em alinhamento a seguinte premissa:

O retorno sobre o capital investido é um bom indicador do desempenho financeiro, uma vez que capta tanto a rentabilidade como a eficiência do capital. As empresas que obtêm um retorno sobre o capital acima do seu custo de capital criam valor e normalmente geram retornos de investimento superiores aos detentores de capital ao longo do tempo, como resultado de taxas de reinvestimento mais elevadas e/ou dividendos mais elevados e recompras de ações (CHURET; ECCLES, 2014, p. 62).

Nesse contexto, é possível prospectar que o efeito de adoção das práticas ESG sobre o ROIC e o WACC pode ser concomitante ou individual e em direções convergentes ou divergentes. Ainda, é possível suscitar que em percurso temporal a variação anual da razão de ROIC por WACC evidencia elevação, manutenção ou redução do desempenho econômico-financeiro das empresas, perspectiva que oportuniza releitura da Tabela 4 para o cenário de adoção das práticas ESG no contexto de um paradigma tecno-econômico em percurso de irrupção, conforme a Tabela 5.

Tabela 5: ESG no Contexto de um Paradigma Tecno-econômico em Percurso de Irrupção

Métrica de Desempenho	Engajamento ESG	ESG no contexto de um paradigma tecno-econômico em percurso de irrupção	
		Irrupção	Rejeição
$\Delta\left(\frac{ROIC}{WACC}\right)$	Alto versus Baixo	Em percurso temporal as empresas com alto nível de engajamento ESG alcançam resultados superiores ao das empresas com baixo nível de práticas ESG.	Em percurso temporal as empresas com alto nível de engajamento ESG apresentam resultados iguais ou inferiores ao das empresas com baixo nível de práticas ESG.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Perez (2002), Churet e Eccles (2014), Zeidan e Spitzneck (2015), Schramade (2016), Lopes (2016), Efimova (2018), Cornell e Damodaran (2020) e Moro-Visconti (2022).

A métrica de desempenho econômico-financeiro da Tabela 5 segue as seguintes definições:

1. Seja R_{it} a razão de ROIC por WACC da empresa i no ano t :

$$R_{it} = \frac{ROIC_{it}}{WACC_{it}}$$

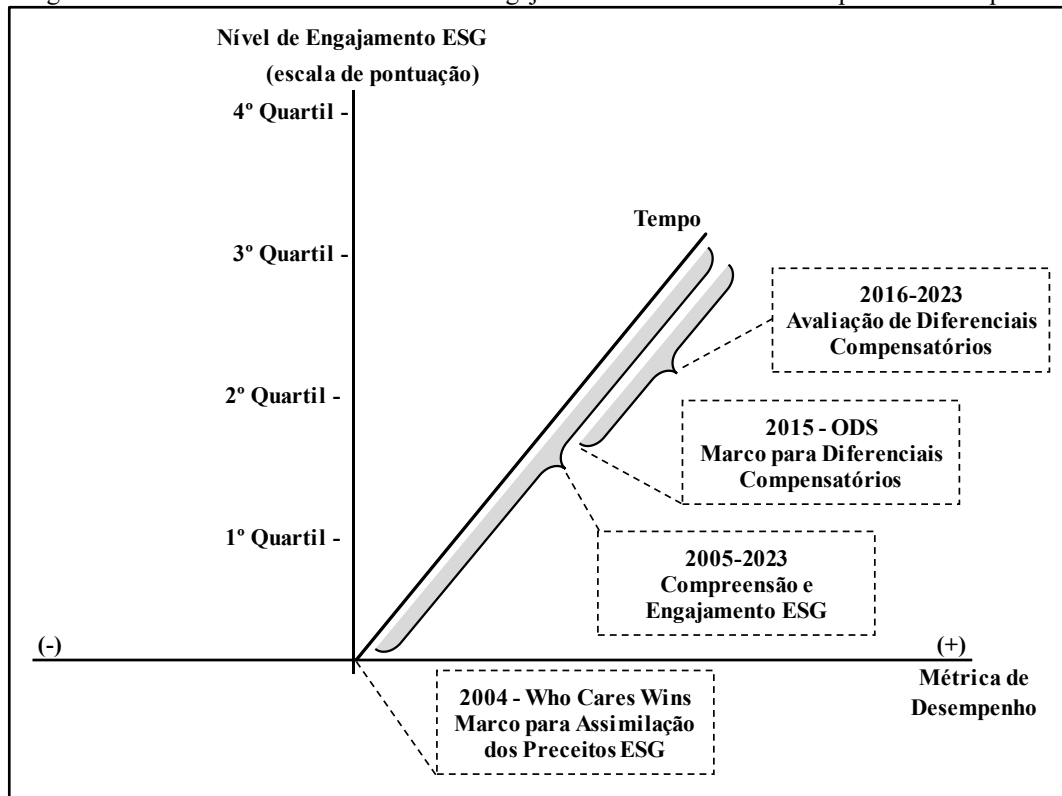
- $ROIC_{it}$: Retorno sobre o capital investido da empresa i no ano t .
- $WACC_{it}$: Custo médio ponderado de capital da empresa i no ano t .

2. A variação relativa anual ($VarRW$) da empresa i no ano t é obtida por:

$$VarRW_{it} = \frac{R_{it} - R_{i,t-1}}{|R_{i,t-1}|}$$

Nesse sentido, por resultados superiores, iguais ou inferiores se assume o entendimento de variações no desempenho das empresas ao longo do tempo em proporções distintas ou equivalentes, onde as com alto nível de engajamento ESG alcançam resultado superior quando apresentam variação positiva maior ou negativa menor em relação ao desempenho de seus pares setoriais com baixo nível de práticas ESG. Quanto ao aspecto temporal, é possível denotar o ano de 2004 (lançamento do relatório “*Who Cares Wins*”) como o marco para avanços de assimilação dos preceitos ESG pelos agentes econômicos, e o ano de 2015 (lançamento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável) como o marco para efetivação das implicações de diferenciais compensatórios. Assim, com horizonte de duas décadas, é plausível a indicação do intervalo de 2004-2023 para avaliação de efeito do nível de engajamento ESG sobre o desempenho das empresas, conforme indica a Figura 12.

Figura 12: Percurso de Efeito do Nível de Engajamento ESG sobre o Desempenho das Empresas



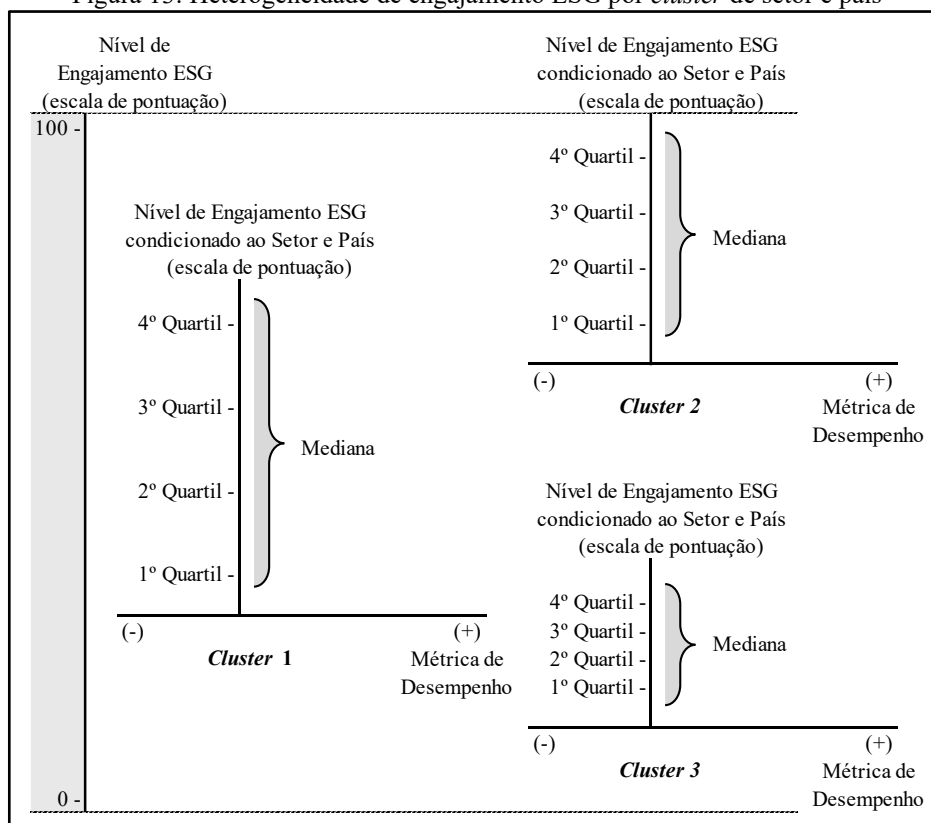
Fonte: Elaborado pelo autor.

A configuração tridimensional da Figura 12 oportuniza propor que a partir de 2005 um grupo de empresas tenha evoluído no sentido de alcançar alto nível de compreensão e engajamento ESG (pontuações setoriais no nível do 4º quartil), enquanto outras empresas do mesmo setor de atuação figuram no extremo oposto (pontuações setoriais no nível do 1º quartil). Ainda, possibilita sugerir 2015 como sendo o ano de irrupção de efeitos do nível de engajamento ESG sobre o desempenho das empresas, ou seja, em 2016 é iniciado o estágio em que as práticas ESG passam a compor o domínio de atributos que atuam sobre as alavancas de valor do modelo de negócios. Desse modo, é esperado que durante o período de avaliação (2016-2023) dos diferenciais compensatórios (bonificações e/ou penalizações) seja possível obter evidências de qual é o efeito do nível de engajamento ESG sobre métrica de desempenho econômico-financeiro das empresas (variação anual da razão de ROIC por WACC), no contexto teórico-conceitual de um paradigma tecno-econômico em percurso de irrupção.

No entanto, é presumível a necessidade de reconhecer os distintos níveis de engajamento ESG pela dimensão *cluster* de setor por país, sob a lógica de que cada agrupamento de empresas pode estar restrito a uma faixa de posicionamento na escala de pontuação ESG (0-100) devido à padrões inerentes da região e atividade econômica em que atuam. Consequentemente, as empresas podem ter pontuação delimitada ao *cluster* que pertencem.

Nesse contexto, o nível mediano (alto ou baixo) de engajamento ESG do agrupamento de setor por país e o nível de distanciamento (próximo ou distante) dos quartis em relação a mediana podem implicar em condições favoráveis ou desfavoráveis para diferenciação das melhores (bonificação) ou piores (penalização) empresas em práticas ESG, conforme ilustrado na Figura 13. Sendo assim, é possível denotar que o diferencial compensatório também pode se estender sobre todo o setor, que passa a absorver maior/menor ROIC e/ou menor/major WACC.

Figura 13: Heterogeneidade de engajamento ESG por *cluster* de setor e país



Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa perspectiva de abordagem empírica, inédita nos estudos de contabilidade e finanças, define as premissas que viabilizam identificar o efeito do nível de engajamento ESG sobre métrica de desempenho econômico-financeiro das empresas (variação anual da razão de ROIC por WACC), no contexto teórico-conceitual de um paradigma tecno-econômico em percurso de irrupção. Ainda, oportuniza sinalizar que as conclusões de estudos que contemplam períodos anteriores ao marco para diferenciais compensatórios (Figura 12) devem ser apreciadas com cautela, pois o basilar alinhamento das esferas (desenho de tese, Figura 1) só se mostra em conjuntura latente de um novo senso comum a partir de 2015, mediante o lançamento dos objetivos de desenvolvimento sustentável. Assim, surge o seguinte conjunto de hipóteses de pesquisa:

Quadro 1: Hipóteses de pesquisa

Premissas	O período pós marco de irrupção contém evidência de diferencial compensatório e da relação de efeitos significativos do nível de engajamento ESG.		
	Hipótese 1 (empresa)	Hipótese 2 (empresa)	Hipótese 3 (cluster de setor por país)
Em percurso temporal as empresas com alto nível de engajamento ESG alcançam resultados superiores ao das empresas com baixo nível de práticas ESG.	H1a: Na comparação do desempenho 2016-2019 as empresas que figuram no 4º quartil do nível de engajamento ESG apresentam resultado superior ao das empresas que compõem o 1º quartil. H1b: Na comparação do desempenho 2020-2023 as empresas que figuram no 4º quartil do nível de engajamento ESG apresentam resultado superior ao das empresas que compõem o 1º quartil. H1c: Na comparação do desempenho 2016-2023 as empresas que figuram no 4º quartil do nível de engajamento ESG apresentam resultado superior ao das empresas que compõem o 1º quartil. H1d: Na comparação do desempenho 2020-2023 versus 2016-2019 as empresas que figuram no 4º quartil do nível de engajamento ESG apresentam resultado superior ao das empresas que compõem o 1º quartil.	H2a: Em relação ao 1º quartil do nível de engajamento ESG, o 4º quartil tem efeito superior sobre o desempenho das empresas no quadriênio 2016-2019. H2b: Em relação ao 1º quartil do nível de engajamento ESG, o 4º quartil tem efeito superior sobre o desempenho das empresas no quadriênio 2020-2023. H2c: Em relação ao 1º quartil do nível de engajamento ESG, o 4º quartil tem efeito superior sobre o desempenho das empresas no período 2016-2023.	H3a: A mediana setorial de engajamento ESG tem relação de efeito positivo sobre o desempenho das empresas no quadriênio 2016-2019. H2b: A mediana setorial de engajamento ESG tem relação de efeito positivo sobre o desempenho das empresas no quadriênio 2020-2023. H2c: A mediana setorial de engajamento ESG tem relação de efeito positivo sobre o desempenho das empresas no período 2016-2023.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Portanto, essa seção concebe a estratégia de abordagem empírica, mediante: 1 - Formulação de análise da métrica de desempenho (variação anual da razão de ROIC por WACC); 2 - Configuração do prisma de relação tridimensional dos princípios ESG no contexto teórico-conceitual de um paradigma tecno-econômico em percurso de irrupção (tempo, nível de engajamento ESG e métrica de desempenho); e 3 - Reconhecimento do contexto heterogêneo de engajamento ESG no âmbito de agrupamentos de setor por país. Delineamentos que servem de referência à proposição das hipóteses de pesquisa e possibilitam prosseguir com a definição da metodologia de constituição e análise de evidências.

4 METODOLOGIA

As seções anteriores exploraram a tese (Figura 1) de mudança da esfera institucional no sentido de alinhamento aos objetivos de desenvolvimento sustentável; da perspectiva de ESG no contexto de senso comum de práticas que orientam a esfera tecnológica; e, por fim, da associação de influência dos objetivos de desenvolvimento sustentável e preceitos ESG na esfera econômica. Em alinhamento as proposições de abordagem empírica e hipóteses de pesquisa, esta seção visa estabelecer os aspectos metodológicos que sustentam a constituição e análise de evidências, mediante a definição do desenho de pesquisa, dos parâmetros de seleção da amostra e das especificações de estatística e econometria.

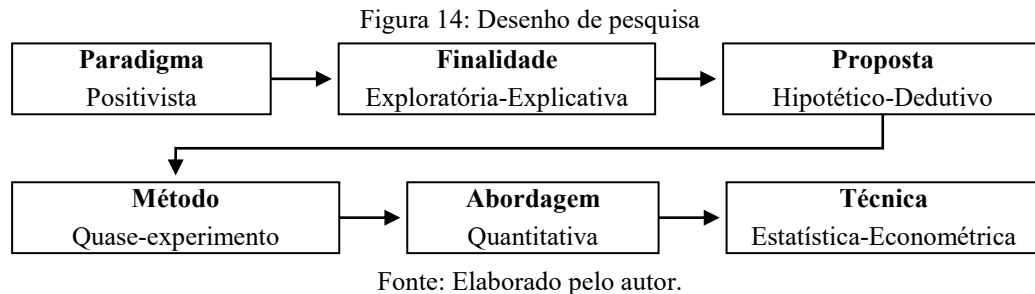
Para tanto, primeiramente, foi conduzida uma seleção de estudos relevantes por meio de Bibliometria (*Science Mapping*) com software R Studio (ARIA; CUCCURULLO, 2017) e classificação *Ordinatio* em planilha eletrônica (PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2015; 2017). Desse modo, mediante critérios de citação, contemporaneidade e relevância do periódico da publicação, foram identificados os 20 principais estudos (no período de 2004 até 2023) que tratam das interações entre níveis de práticas ESG e o desempenho das empresas em termos de ROIC e/ou de WACC, base para reflexões sobre variáveis relevantes e modelos de análise. Os parâmetros utilizados na seleção de estudos relevantes e os principais dados extraídos dessas referências estão registrados no Apêndice A.

Em síntese, o elenco de pesquisas possibilita confirmar que o efeito de práticas ESG sobre o ROIC e o WACC pode ser concomitante ou individual e em direções convergentes ou divergentes. Ainda, se destacam as diversas regiões, agências de avaliação ESG e períodos contemplados pelos estudos, assim como a falta de convergência para os resultados encontrados.

4.1 DESENHO DE PESQUISA E PARÂMETROS DE SELEÇÃO DA AMOSTRA

Consolidado sob a ontologia objetivista, o paradigma positivista se volta para o mundo com a crença de que as condições estão postas, sendo necessário suscitar uma proposta de investigação hipotético-dedutiva que a partir da observação de causa e efeito possa explicar os fenômenos (YILMAZ, 2013; CECEZ-KECMANOVIC; KENNAN, 2013). Nesse sentido, a pesquisa proposta por este estudo tem finalidade exploratória-explicativa, sendo conduzida por método de quase-experimento, com abordagem quantitativa sobre dados públicos de fontes secundárias e desenvolvimento de análise sob preceitos suportados por modelos de estatística-econométrica (EASTERBY-SMITH; THORPE; JACKSON, 2012; SMITH, 2011; YILMAZ, 2013). Portanto, para responder qual é o efeito do nível de engajamento ESG sobre métrica de

desempenho econômico-financeiro das empresas, no contexto teórico-conceitual de um paradigma tecno-econômico em percurso de irrupção, o presente estudo segue o seguinte desenho de pesquisa (Figura 14):



Por esse encaminhamento, sob a ótica de quase-experimento, o lançamento da agenda 2030 com os objetivos de desenvolvimento sustentável (ONU, 2015) é fixado como um evento marco (equivalente a um fenômeno que ativa a avaliação da intervenção nos grupos de controle e tratamento) que fomenta diferenciais compensatórios (bonificações ou penalizações) relacionados ao nível de engajamento ESG das empresas. Sendo assim, a pesquisa se debruça em recortes temporais *ex-post* (as tendências pós-intervenção) para explorar e identificar se as empresas (a amostra concebida sem aleatoriedade completa) que atuam sob alto nível de práticas ESG (o grupo de tratamento) têm evoluído com desempenho econômico-financeiro (variação da razão de ROIC por WACC) superior aos seus pares com baixo nível de práticas ESG (o grupo de controle). Essa perspectiva de nível individual (empresa) é ampliada para o nível coletivo, onde agrupamentos de setor por país também são comparados em termos de nível de engajamento ESG e efeito sobre o desempenho das empresas.

Para tanto, o estudo contempla empresas que atuam: 1. no âmbito da economia real – as empresas do setor financeiro são desconsideradas deste estudo, pois atuam em mercado com regulações e estruturas específicas que distorcem as condições de comparação da amostra e apuração da métrica de desempenho estabelecida na proposição de abordagem empírica deste estudo; 2. de capital aberto – empresas de capital fechado são desconsideradas deste estudo, pois é no âmbito das corporações de capital aberto que irrompem os paradigmas tecno-econômicos (PEREZ, 2002; 2010); e 3. listadas em países membros do “Grupo dos Sete - G7” – o estudo delimita atenção as empresas com sede e ações negociadas nas bolsas de valores de Alemanha, Canadá, Estados Unidos, França, Itália, Japão e Reino Unido, pois este grupo contempla os países que foram propulsores e os que assimilaram de forma mais profunda e proveitosa os paradigmas tecno-econômicos anteriores (PEREZ, 2010), além de reconhecidamente dispostos com preditores sociopolíticos e socioinstitucionais internos que

viabilizam e fomentam o engajamento ESG (YANG et al., 2022; YIKUN et al., 2022; WEN, 2017; DAUGAARD; DING, 2022).

4.2 DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS

Nos estudos empíricos antecedentes (Apêndice A), a maioria dos pesquisadores utilizou somente um elemento (ROIC ou WACC) da métrica de desempenho proposta neste estudo; exceção em Johnson et al. (2019), que de forma secundária e sem aprofundamentos considerou a diferença bruta entre ROIC e WAAC como uma das variáveis dependentes. Quanto a variável de engajamento ESG, alguns pesquisadores adotaram a escala de classificação quartílica (CHURET e ECCLES, 2014; BALATBAT et al., 2012; ALESSANDRINI, 2022), outros delimitaram a distinção entre níveis superior e inferior à média ou mediana do setor (BODHANWALA e BODHANWALA; 2018; KHANCHEL e LASSOUED, 2022), mas a maioria manteve a variável do nível de engajamento ESG na escala de pontuação fornecida pelas agências de avaliação.

Em atenção a Hipótese 1 e Hipótese 2, os dados de pontuação ESG de cada empresa nos períodos de referência (Amostra 1 = 2015-2018, Amostra 2 = 2019-2022 e Amostra 3 = 2015-2022) foram derivados para uma classificação de grupos quartílicos condicionados ao *cluster* de setor por país. Com foco nos extremos polares (1º quartil ESG = Q1ESG = controle e 4º quartil ESG = Q4ESG = tratamento), essa metodologia de classificação do nível de engajamento ESG reduz: 1. viés por diferenças na escala dos agrupamentos de setor por país, pois cada empresa é classificada na escala de pontuação do *cluster* ao qual pertence; e 2. inconsistências de pontuação individual, pois figurar em uma das extremidades do *cluster* ao qual pertence não deve ser algo fortuito. Por essa linha, também foi definida a variável de mediana anual de engajamento ESG de cada *cluster* de setor por país, direcionada ao atendimento da Hipótese 3. Portanto, a variável dependente (variação da razão de ROIC por WACC) e as variáveis independentes de interesse no nível empresa (4º quartil de engajamento ESG) e no nível cluster de setor por país (mediana de engajamento ESG) foram definidas a partir da revisão de literatura e no seu desdobramento para a seção de abordagem empírica e hipóteses de pesquisa.

Em complemento, as variáveis independentes de controle que são tradicionais nos estudos dessa temática (Tamanho, Alavancagem, Eficiência, País e Ano) foram agregadas a esta pesquisa frente a recorrência nos estudos empíricos antecedentes (Apêndice A), assim como, pertinência e aderência aos aspectos de estrutura da variável dependente (Figura 11 e Tabela 5) e conjuntos amostrais em estudo. No entanto, essas variáveis em condições

convencionais não contemplam algumas especificidades da estrutura de análise intra (nível empresa) e entre grupos (nível *cluster* de setor por país) desta pesquisa.

Uma vez que as variáveis individuais de país e setor foram concatenadas para constituir *cluster* de duas dimensões que estrutura as variáveis de interesse, a mesma abordagem foi incorporada à reestruturação das variáveis de tamanho, alavancagem e eficiência, que passam a figurar como variáveis de mediana anual do agrupamento de setor por país (MSP) e variáveis normalizadas pela diferença absoluta em relação a mediana de setor por país (NMSP). Essa disposição das variáveis auxilia no controle de heterogeneidade entre países e setores contemplados, de desbalanceamento do número de empresas em cada agrupamento de setor por país e, ainda, oportuniza estimativas de efeitos intra e entre *clusters*, em alinhamento as hipóteses de pesquisa.

Por fim, foi acrescida uma variável de controle associada aos ciclos econômicos de cada país em adição as tendências lineares temporais capturadas pela variável de Ano, pois no intervalo de análise todas as regiões passaram por distintos estágios de oscilação econômica que tendem a influenciar a conjuntura microeconômica e, consequentemente, resultados da variável dependente e efeito das independentes (GONÇALVES; DIAS; BARROS, 2022; ROSA; DECOURT; VANCIN, 2023). Nesse sentido, conforme a Tabela 7, as medidas de variação anual do PIB (Produto Interno Bruto) de cada país – onde se destacam os triênios de ciclicidade 2017-2019 e 2020-2022 – foram derivadas para condições categóricas 1, 2 ou 3 que representam, respectivamente, recessão (PIB do ano atual < 0%), redução (PIB do ano anterior > PIB do ano atual > 0%) e crescimento (PIB do ano anterior < PIB do ano atual).

Tabela 7: Ciclos econômicos

País	Variação Anual do PIB								
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Alemanha	1.66%	2.29%	2.71%	1.12%	0.99%	-4.10%	3.67%	1.37%	-0.26%
Canadá	0.65%	1.04%	3.03%	2.74%	1.91%	-5.04%	5.29%	3.82%	1.25%
Estados Unidos	2.95%	1.82%	2.46%	2.97%	2.58%	-2.16%	6.06%	2.51%	2.89%
França	0.99%	0.72%	2.29%	1.59%	2.08%	-7.59%	6.83%	2.62%	1.12%
Itália	0.89%	1.24%	1.60%	0.83%	0.43%	-8.87%	8.93%	4.66%	0.70%
Japão	1.56%	0.75%	1.68%	0.64%	-0.40%	-4.17%	2.71%	1.16%	1.68%
Reino Unido	2.22%	1.92%	2.66%	1.41%	1.62%	10.30%	8.58%	4.84%	0.34%
País	Ciclo Econômico								
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Alemanha	3	3	2	2	1	3	2	1	
Canadá	3	3	2	2	1	3	2	2	
Estados Unidos	2	3	3	2	1	3	2	3	
França	2	3	2	3	1	3	2	2	
Itália	3	3	2	2	1	3	2	2	
Japão	2	3	2	1	1	3	2	3	
Reino Unido	2	3	2	3	1	3	2	2	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na sequência, o Quadro 2 apresenta um resumo das variáveis, algumas informações estruturantes adicionais e, frente aos achados dos estudos antecedentes (Apêndice A), indica os sinais de relação que são esperados.

Quadro 2: Definição de variáveis

Condição	Variável	Estrutura Inicial (Convencional)	Adequação para a Estrutura desse Estudo	Sinal Esperado
Dependente	Desempenho	Contínua: ROIC e/ou WACC	Contínua: Variação anual da razão de ROIC por WACC de cada empresa.	Não se aplica
Independentes de Interesse	Q_ESG	Contínua: Pontuação na escala de engajamento ESG (0-100).	Catégorica: Posição quartílica anual de cada empresa na escala de pontuação ESG do <i>cluster</i> de setor por país.	(+)
	ESG_MSP		Contínua: Mediana anual de cada <i>cluster</i> de setor por país.	(+)
Independentes de Controle	Tam_NMSP	Contínua: Logaritmo natural do Ativo Total.	Contínua: Normalizado pela mediana anual do <i>cluster</i> de setor por país.	(+)
	Tam_MSP		Contínua: Mediana anual de cada <i>cluster</i> de setor por país.	(+)
	Alav_NMSP	Contínua: Razão de Dívida Total por Patrimônio Líquido.	Contínua: Normalizado pela mediana anual do <i>cluster</i> de setor por país.	(-)
	Alav_MSP		Contínua: Mediana anual de cada <i>cluster</i> de setor por país.	(-)
	Efic_NMSP	Contínua: Razão de Receita Líquida por Ativo Não Circulante.	Contínua: Normalizado pela mediana anual do <i>cluster</i> de setor por país.	(+)
	Efic_MSP		Contínua: Mediana anual de cada <i>cluster</i> de setor por país.	(+)
	Ano_c	Dummy: Identificação binária para cada ano.	Contínua: Centrado na média do período.	Não se aplica
	País	Dummy: Identificação binária para cada país.		Não se aplica
	Ciclo	Contínua: Variação percentual do PIB.	Catégorica: Codificação anual dos estágios de recessão, redução ou crescimento econômico.	Não se aplica

Fonte: Elaborado pelo autor.

Portanto, com amparo da proposição de abordagem empírica, das hipóteses de pesquisa, dos estudos antecedentes (Apêndice A) e do contexto amostral, esse estudo contempla estrutura com uma variável dependente, duas variáveis independentes de interesse e 9 variáveis independentes de controle. Mediante essa definição de variáveis, houve o prosseguimento na coleta de dados e constituição dos conjuntos amostrais, conforme descrito na sequência.

4.3 CONJUNTOS AMOSTRAIS

Como ponto de partida para a constituição das bases de análise está a obtenção dos dados de empresas que tenham classificação do nível de engajamento em meio ambiente, sociedade e governança na dimensão conjunta (ESG), a partir de fonte secundária e em periodicidade anual. Ante ausência de definição clara e normativa sobre métricas, padrões e pesos individuais de E-S-G, acrescida de uma diversidade de agências, finalidades e divergências de classificação

(ESCRIG-OLMEDO et al. 2019; WIDYAWATI, 2020; LI; POLYCHRONOPOULOS, 2020; BERG; KOELBEL; RIGOBON, 2022; GREGORY, 2022; CLÉMENT; ROBINOT; TRESPEUCH, 2025), se optou pela fonte de dados da plataforma Refinitiv, pois o método e o propósito das análises dessa agência de avaliação estão alinhados as concepções levantadas na revisão de literatura e premissas de hipótese deste estudo. Nesse sentido, a Refinitiv (2022) informa apresentar pontuações (0-100) sustentadas por avaliações de materialidade não financeira que evidenciam desempenho, compromisso e eficácia ESG no modelo de negócio das empresas, ou seja, o engajamento em ESG. Sendo assim, a estrutura de análise contempla os dados agregados de pontuação ESG como variável independente que, inicialmente, também auxiliam na seleção da amostra.

Sendo assim, foram definidas três estratificações de amostra em alinhamento aos períodos de análise, com a exigência de as empresas disporem dos dados de avaliação ESG em todos os anos de cada um dos intervalos. Como a definição e divulgação das pontuações ocorre no ano subsequente ao de correspondência, os intervalos de referência das informações ESG estão em descompasso de um ano em relação aos períodos de análise do diferencial compensatório, conforme sintetizado na Tabela 6.

Tabela 6: Premissas para coleta e tratamento de dados ESG

Dados	Amostra 1		Amostra 2		Amostra 3	
Período de pontuação ESG	2015-2018		2019-2022		2015-2022	
Classificação ESG	Q1ESG	Q4ESG	Q1ESG	Q4ESG	Q1ESG	Q4ESG
Grupo	Controle	Tratamento	Controle	Tratamento	Controle	Tratamento
Período de diferencial compensatório	2016-2019		2020-2023		2016-2023	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Todos os dados necessários para a constituição das variáveis (em periodicidade anual) puderam ser obtidos na plataforma Refinitiv, com exceção das variáveis de ciclo econômico que foram concebidas a partir dos dados de PIB disponibilizados pelo Fundo Monetário Internacional . Em relação ao WACC, a plataforma Refinitiv disponibiliza a informação calculada com base na metodologia StarMine , que incorpora aspectos preditivos de risco de crédito e prêmio de risco de ações. Quanto ao ROIC, a Refinitiv fornece as informações necessárias para realização do cálculo pelo método indicado por Damodaran (2007).

A coleta de dados na plataforma Refinitiv ocorreu em maio/2024 e, inicialmente, houve acesso às informações de 13.453 empresas que tinham capital aberto em situação ativa ou inativa, sendo todas com sede em um dos países do G7 e ações negociadas em bolsa de valores da mesma localidade. Ao aplicar o filtro de exclusão das empresas com dados de pontuação ESG faltantes em algum ano dos interstícios de análise, restaram 1.513 empresas para compor

a Amostra 1 (pontuação ESG 2015-2018), na Amostra 2 (pontuação ESG 2019-2022) ficaram 3.133 companhias e para a Amostra 3 (pontuação ESG 2015-2022) permaneceram 1.511 firmas.

Esses conjuntos amostrais passaram por mais um filtro, onde houve a exclusão das empresas que em algum ano tinham dados contábeis faltantes, patrimônio líquido negativo ou compunham setor com menos de quatro firmas que atendiam todas as condicionantes. Assim, ao final, a Amostra 1 é composta por 1.218 empresas, a Amostra 2 é formada por 2.447 companhias e na Amostra 3 são contempladas 1.138 firmas. Cabe destacar que a Amostra 3 é equivalente ao acompanhamento da Amostra 1 por período estendido, mas com redução de 80 empresas que deixaram de atender algum requisito.

Em todas as bases amostrais há maior participação de empresas dos Estados Unidos, Japão e Reino Unido e menor representatividade da Itália. Também cabe destacar, sob possível aumento de empresas com iniciativas ESG e sob monitoramento da agência de classificação, a amostra que cobre o período mais recente (2019-2022) de pontuações ESG é composta pelo maior número de observações, conforme Tabela 7:

Tabela 7: Amostra final

País	Amostra 1	Participação	Amostra 2	Participação	Amostra 3	Participação
Alemanha	53	4,4%	129	5,3%	49	4,3%
Canada	116	9,5%	167	6,8%	111	9,8%
Estados Unidos	476	39,1%	1.417	57,9%	445	39,1%
França	67	5,5%	106	4,3%	63	5,5%
Itália	10	0,8%	50	2,0%	10	0,9%
Japão	336	27,6%	348	14,2%	304	26,7%
Reino Unido	160	13,1%	230	9,4%	156	13,7%
Total	1.218	100%	2.447	100%	1.138	100%
Pontuação ESG	2015-2018		2019-2022		2015-2022	
Demais Variáveis	2016-2019		2020-2023		2016-2023	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados contábeis de todas as empresas, necessários para composição das variáveis previstas, foram extraídos em moeda local e sem atualização monetária. Na sequência, para garantir condições de comparabilidade, todos os valores foram corrigidos pela taxa de inflação do respectivo país de origem³ e convertidos para o Dólar dos Estados Unidos (USD)⁴, tendo o final de cada intervalo amostral como referência para atualização monetária e conversão cambial.

³ Fonte: https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG?end=2023&locations=FR-DE-GB-US-JP-IT-CA&name_desc=false&start=2011&year=2023. Acessado em mai/2024.

⁴ Fonte: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/historicocotacoes>. Acessado em mai/2024

Conforme estabelecido, em cada um dos conjuntos amostrais foi calculada a posição quartílica anual de pontuação ESG ocupada por cada empresa, condicionadas ao seu respectivo *cluster* de setor por país. Esse procedimento gerou, inicialmente, três grupos dentro de cada base amostral, distribuídos em Q1ESG (empresas do 1º quartil de pontuação ESG), Q4ESG (empresas do 4º quartil de pontuação ESG) e, ainda, o grupo Q2-Q3ESG (empresas do 2º e 3º quartil de pontuação ESG). Esse mesmo procedimento foi adotado para cada empresa em relação à média de pontuação ESG no período contemplado por cada base amostral. Portanto, para cada empresa, nas três amostras, há a identificação da posição quartílica anual (pela pontuação de engajamento ESG no ano) e a global (pela pontuação média de engajamento ESG no período).

Adicionalmente, além das pontuações de primeira avaliação (ESG Score), foi identificado que a agência Refinitiv disponibiliza registros de pontuações ajustadas (ESG Combined Score) por uma gama adicional de informações *ex-post* que podem alterar (elevar ou reduzir) o resultado da análise inicial. Essas pontuações ajustadas foram incorporadas à base de dados e, paralelamente, também compõem uma estrutura de classificação quartílica de pontuação ESG (Q1ESG, Q4ESG e Q2-Q3ESG) ocupada por cada empresa, restringidas ao seu respectivo *cluster* de setor por país.

Assim, conforme dados disponíveis no Apêndice B, independente da métrica de pontuação ESG utilizada, para cada extremo de quartil (Q1ESG e Q4ESG) a Amostra 1 dispõe de 321 empresas, na Amostra 2 são 634 companhias e na Amostra 3 são 300 firmas. Ao analisar correspondência (ESG Score versus ESG Combined Score) entre as classificações quartílicas (Q1ESG, Q4ESG e Q2-Q3ESG) apuradas pela média do período, é identificado que para a Amostra 1, Amostra 2 e Amostra 3 há similaridade, em média, de 90,4%, 92,6% e 85,7%, respectivamente. Sendo que em todos os conjuntos amostrais a posição Q4ESG obteve o menor índice de equivalência e na classificação Q1ESG há o maior nível de correspondência.

Como justificativa para o menor nível de correspondência (ESG Score versus ESG Combined Score) na Amostra 3 é possível presumir o fato dessa base contemplar um período mais amplo (2015-2022) de avaliação das empresas e, conseqüentemente, maior exposição para os ajustes de pontuação. Quanto a razão para menor equivalência no nível Q4ESG de classificação é viável creditar correções de avaliação em maior volume no sentido de penalizações (redução da pontuação) do que bonificações, fator que também explica maior correspondência no nível de Q1ESG.

Quanto aos aspectos de classificação setorial, foram utilizadas as informações fornecidas pela própria plataforma da Refinitiv, que categoriza as empresas pela metodologia

*The Reference data Business Classification - TRBC*⁵ e na primeira dimensão de segmentos de negócios contempla 10 atividades econômicas (setores). Nesse contexto, é identificado que os setores industrial, tecnológico e de consumo cíclico apresentam maior representatividade nas três amostras, enquanto os ramos de serviços acadêmicos e educacionais, imobiliário e de utilidade pública têm a menor participação. Os dados sintéticos dessas observações estão alocados no Apêndice C.

Conforme o Apêndice D, para cada empresa foi confrontada a classificação quartílica definida pela média de pontuação ESG no período amostral com as posições quartílicas em termos anuais. Nesse sentido, para caracterizar a recorrência classificatória foi estabelecido o parâmetro da empresa figurar em posições equivalentes (Q1ESG, Q4ESG ou Q2-Q3ESG) nas apurações pela média e anual por, no mínimo, 75% do período contemplado pela base amostral. Sob essa ótica, foi identificado que para Amostra 1, Amostra 2 e Amostra 3 a reincidência de empresas na mesma posição anual em relação a classificação pela média do período é, respectivamente, de 85,4%, 87,1% e 72,9%, em média. Quando essa mesma avaliação é conduzida sobre a base de pontuação ajustada (ESG Combined Score) os níveis de recorrência da Amostra 1, Amostra 2 e Amostra 3 são reduzidos, respectivamente, para 81,3%, 84,4% e 63,9%, em média. A partir desses resultados e com um olhar mais minucioso sobre os dados, foi identificado que figurar em uma das posições de extremo definida pela pontuação média do período amostral não é algo fortuito e tem validade para a classificação dos grupos de controle e tratamento, pois as alternâncias anuais que ocorrem são majoritariamente no âmbito de uma das extremidades (Q1ESG ou Q4ESG) para o centro (Q2-Q3ESG), assim como do centro para uma das extremidades, ou seja, não são recorrentes as alterações anuais de um extremo para o outro.

Portanto, a partir dos parâmetros estabelecidos na estratégia de abordagem empírica e hipóteses de pesquisa, foram obtidos três conjuntos de dados compostos individualmente pelo mesmo número de empresas nos grupos de controle (Q1ESG) e tratamento (Q4ESG). Ainda, os dados foram reunidos em planilha eletrônica do software Microsoft Excel para dispor de condições apropriadas ao tratamento das variáveis e aplicação das análises estatísticas e econométricas, condução descrita nas seções seguintes.

⁵Informações adicionais sobre o *The Reference data Business Classification* estão disponíveis em: <https://www.lseg.com/en/data-analytics/financial-data/indices/trbc-business-classification>

4.4 ESPECIFICAÇÕES ESTATÍSTICAS E ECONOMETRICAS

Com a estruturação e uma breve compreensão da base de dados é possível prosseguir na definição do tratamento das variáveis e na especificação dos métodos estatísticos e econométricos destinados a obtenção das evidências que resultam na avaliação das hipóteses de pesquisa, procedimento conduzido nesta seção. Para tanto, foram definidos Sendo dois segmentos de análise na busca por evidências de: 1. evolução do diferencial compensatório entre empresas opostas em nível de engajamento ESG; e 2. efeito dos níveis de engajamento ESG sobre o desempenho econômico-financeiro, no âmbito individual (empresas) e setorial (*cluster* de setor por país). Sendo assim, o primeiro se baseia em recursos estatísticos e de econometria para avaliar diferença de médias, enquanto o segundo utiliza instrumentos econométricos para aferir contrastes de efeito.

4.4.1 Diferença de medianas

Dentre os 20 estudos selecionados pela seleção de estudos relevantes (Apêndice A), três pesquisas (CHURET e ECCLES, 2014; BODHANWALA e BODHANWALA, 2018; PIRGAIP e RIZVIĆ, 2023) comparam o percurso evolutivo de desempenho entre as empresas com alto e baixo nível de engajamento ESG mediante testes para diferença de médias. Sendo que dois desses estudos consideram somente os resultados do ROIC e um contempla apenas o WACC.

Com a distribuição das empresas em conjuntos amostrais e grupos de extremos já definida e disponível, nesta etapa do estudo as ferramentas estatísticas e econométricas são destinadas a comparação do desempenho entre (dados não pareados) e intra (dados pareados) opostos em nível de engajamento ESG (1º quartil = grupo de controle versus 4º quartil = grupo de tratamento) para identificar se há diferença de médias, em alinhamento as premissas da Hipótese 1 e seus desdobramentos (H1a-H1d). Nesse sentido, com a utilização de recursos do software Microsoft Excel, a primeira etapa consistiu em calcular as curvas anuais da razão de ROIC por WACC para cada ano do período de diferencial compensatório analisado (Amostra 1 = 2016-2019, Amostra 2 = 2020-2023 e Amostra 3 = 2016-2023). Na sequência, foram calculados os valores de variação anual da razão de ROIC por WACC e ao empregar o método *boxplot* para avaliar a distribuição dos valores acumulados de variação anual da razão de ROIC por WACC dos extremos de classificação quartílica das empresas (Q1ESG e Q4ESG), foi identificada a presença de *outliers* (HOAGLIN et al., 1986; FRIGGE et al., 1989) em todas as bases de análise. Nesse contexto, tanto os valores *outliers* superiores quanto inferiores passaram por tratamento.

Inicialmente, os dados foram tratados pelo método de *winsorização* por métricas de percentil (ADAMS, 2019) ao nível de 1%, 5% e 10%, mas este recurso não garantiu a exclusão de *outliers* (o percentil foi insuficiente) ou excedeu as necessidades de ajuste (percentil alcançou observações que não figuram como *outliers*) de uma ou ambas as extremidades do *boxplot*. Como alternativa, os dados foram ajustados para o limite do intervalo interquartil (*Interquartile Range* - IQR), método que delimita o intervalo de dados válidos (FRIGGE et al., 1989; ADAMS, 2019) ao considerar que $IQR = Q3 - Q1$; *Limite Inferior* = $Q1 - 1,5 * IQR$; e *Limite Superior* = $Q3 + 1,5 * IQR$. A aplicação desse recurso – em cada conjunto amostral, nível específico do agrupamento de classificação quartílica das empresas (Q1ESG e Q4ESG) e ano – se mostrou suficiente para manutenção de todas as observações, com redução nos níveis superiores e elevação dos valores inferiores. Por fim, foram calculados os valores de variação anual acumulada em cada período amostral. Com esse último resultado assumindo a posição de desempenho de referência para as análises destinadas a Hipótese 1 e seus desdobramentos (H1a-H1d).

O método *T Student test*, que compara a média de dois conjuntos independentes de dados e tem propriedade para indicar se há diferença estatisticamente significativa (STUDENT, 1908), foi a primeira alternativa levantada para as avaliações da Hipótese 1. No entanto, é necessário que os dois grupos de dados em análise sejam paramétricos, ou seja, tenham distribuição normal, homogeneidade de variâncias e independência (KIM, 2015). Por essa linha, inicialmente, foi conduzido o teste de *Shapiro-Wilk* para avaliar atendimento do pressuposto de distribuição normal das observações (SHAPIRO e WILK, 1965). Conforme a Tabela 8, essa análise rejeita o pressuposto de distribuição normal nas curvas de desempenho das empresas de todos os grupos de classificação ESG dos conjuntos amostrais destinados aos testes de hipótese H1a, H1b e H1c.

Tabela 8: Testes de distribuição normal dos dados de desempenho – Hipóteses H1a, H1b e H1c

Dados	Amostra 1 (2016-2019)		Amostra 2 (2020-2023)		Amostra 3 (2016-2023)	
Hipótese de Pesquisa	H1a		H1b		H1c	
Classificação ESG	Q1ESG	Q4ESG	Q1ESG	Q4ESG	Q1ESG	Q4ESG
Observações	321	321	634	634	300	300
Base ESG Score						
Máximo	136.55%	115.11%	196.08%	138.77%	147.20%	115.78%
Média	2.39%	4.64%	-69.10%	-19.73%	-42.74%	-23.37%
Mínimo	-97.29%	-92.49%	-321.78%	-172.22%	-221.23%	-162.96%
Desvio Padrão	56.11%	50.24%	129.87%	74.93%	95.19%	65.73%
Distribuição Normal ¹	Não***	Não***	Não***	Não***	Não***	Não***
Base ESG Combined Score						
Máximo	136.15%	113.82%	189.55%	133.75%	150.17%	132.89%
Média	2.32%	6.28%	-65.79%	-20.72%	-43.06%	-19.63%
Mínimo	-96.97%	-90.20%	-310.64%	-168.28%	-225.30%	-173.63%
Desvio Padrão	56.49%	49.25%	125.67%	72.81%	97.83%	70.15%
Distribuição Normal ¹	Não***	Não***	Não***	Não***	Não***	Não***

Os dados descritos e analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC no interstício de cada conjunto amostral. ¹Teste de Shapiro-Wilk, a hipótese nula é de dados com distribuição normal. O nível de significância estatística dos testes é indicado por *** quando $p \leq 0,01$, ** quando $p \leq 0,05$ e * quando $p \leq 0,1$.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O mesmo ocorre em relação aos dados destinados a análise da hipótese H1d onde nenhuma curva de desempenho das empresas dos grupos de classificação ESG dos conjuntos amostrais apresenta distribuição normal, conforme a Tabela 9. Essa ausência de distribuição normal para os dados de desempenho é condição suficiente para declinar do *T Student test* e, alternativamente, aplicar testes não paramétricos (KIM, 2015; CONROY, 2012).

Tabela 9: Testes de distribuição normal dos dados de desempenho – Hipótese H1d

Dados	Amostra 3			
Hipótese de Pesquisa	H1d			
Classificação ESG	Q1ESG		Q4ESG	
Desempenho	2016-2019	2020-2023	2016-2019	2020-2023
Observações	300	300	300	300
Base ESG Score				
Máximo	137.18%	144.31%	115.35%	125.69%
Média	0.93%	-40.71%	5.07%	-22.16%
Mínimo	-97.36%	-208.75%	-92.82%	-163.94%
Desvio Padrão	56.25%	92.32%	50.07%	66.47%
Distribuição Normal ¹	Não***	Não***	Não***	Não***
Base ESG Combined Score				
Máximo	137.53%	144.06%	112.16%	122.00%
Média	1.60%	-41.32%	5.30%	-20.75%
Mínimo	-96.89%	-208.31%	-90.21%	-157.80%
Desvio Padrão	56.27%	92.99%	48.30%	64.24%
Distribuição Normal ¹	Não***	Não***	Não***	Não***

Os dados descritos e analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC no interstício de cada conjunto amostral. ¹Teste de Shapiro-Wilk, a hipótese nula é de dados com distribuição normal. O nível de significância estatística dos testes é indicado por *** quando $p \leq 0,01$, ** quando $p \leq 0,05$ e * quando $p \leq 0,1$.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Sendo assim, as avaliações de diferença no desempenho para dados não pareados (destinadas as hipóteses H1a, H1b e H1c) foram conduzidas por meio do *Two-sample Wilcoxon rank-sum (Mann-Whitney) test* (Teste da soma de postos de Wilcoxon e Mann-Whitney – Teste de Wilcoxon) e do *Mood's Median test* (Teste para igualdade de medianas de Mood – Teste de Mood) que, em síntese, adotam a mediana global dos dados como referência de análise e exigem somente independência entre as observações (WILCOXON, 1945; MANN e WHITNEY, 1947; MOOD, 1954; SCHEFF, 2016). A principal distinção entre esses dois testes reside no método de prospectar o distanciamento das observações em relação a mediana global para inferir que a mediana dos conjuntos amostrais são iguais (H_0) ou diferentes (H_1), enquanto o Teste de Wilcoxon classifica todas as observações em um ranqueamento (do menor valor para o maior) que viabiliza comparar o posicionamento da distribuição dos dados das duas amostras (WILCOXON, 1945; MANN e WHITNEY, 1947; CONROY, 2011; SCHEFF, 2016), o Teste de Mood classifica todas as observações em valores acima ou abaixo da mediana global para comparar o posicionamento da distribuição dos dados das duas amostras (MOOD, 1954; CONROY, 2012; SCHEFF, 2016).

As avaliações de diferença no desempenho para dados pareados (destinadas a hipótese H1d) são conduzidas por meio do *Wilcoxon signed-rank test* (Teste de postos com sinais de Wilcoxon – Teste de Wilcoxon) e do *Sign test* (Teste de sinais de Dixon-Mood – Teste de Dixon-Mood) que, em síntese, comparam os pares de dados e convertem para uma estrutura de sinalização das diferenças (WILCOXON, 1945; DIXON e MOOD, 1946; LEE et al., 2013). A principal distinção entre esses dois testes reside no método de prospectar o distanciamento das observações para inferir que a mediana dos conjuntos amostrais são iguais (H_0) ou diferentes (H_1), enquanto o Teste de Wilcoxon classifica todas as observações em um ranqueamento (do menor valor para o maior) a partir dos valores absolutos de diferença que viabiliza comparar o posicionamento da distribuição dos dados das duas amostras (WILCOXON, 1945; LEE et al., 2013), o Teste de Dixon-Mood classifica todas as observações em sinais de diferença (positiva ou negativa) para comparar o posicionamento da distribuição dos dados das duas amostras (DIXON e MOOD, 1946; LEE et al., 2013).

Em termos de robustez os testes de diferença de medianas alcançam uma suposição limitada e no âmbito de informações são reduzidos os meios de exploração dos dados (CONROY, 2012; SCHEFF, 2016). No entanto, com o acréscimo de uma *Quantile Regression* (Regressão Quantílica – RQ) é possível aprofundar as análises, pois de forma equivalente a uma regressão linear a RQ avalia a igualdade/diferença de mediana entre as observações dos grupos por meio dos Mínimos Desvios Absolutos (MDA), com mecanismos de aferições segregadas

para maior exploração dos dados (KOENKER e BASSETT JR., 1978; KOENKER e HALLOCK, 2001; CONROY, 2012; SANTOS, 2012). Nesse sentido, conforme Koenker e Hallok (2001), uma RQ pode ser utilizada para compreensão de efeito do tratamento (δ) em diferentes quantis (τ) da variável de resultado (Q_Y), mediante uma variável binária (D) que distingue as observações (i) em grupos de controle ($D = 0$) e tratamento ($D = 1$), essa aplicação econométrica pode ser descrita como:

Equação 1: Estrutura básica da regressão quantílica

$$Q_{Y_i}(\tau|D_i) = \alpha(\tau) + \delta(\tau)D_i + \varepsilon_i$$

onde $Q_{Y_i}(\tau|D_i)$ representa o resultado da variável dependente (Q_Y) no τ ésimo quantil (τ) para a condição (D_i) de tratamento ou controle das observações (i); $\alpha(\tau)$ indica o coeficiente de intercepto e corresponde a mediana de efeito no quantil (τ) para o grupo de controle ($D = 0$); $\delta(\tau)D_i$ corresponde ao coeficiente que evidencia a diferença de mediana entre os grupos de controle ($D = 0$) e tratamento ($D = 1$) no quantil (τ); e ε_i expressa o termo de erro que captura a variabilidade não explicada pelo modelo (KOENKER e HALLOK, 2001; SANTOS, 2012).

Por este encaminhamento – em relação as hipóteses H1a, H1b e H1c – a mediana de desempenho (variação anual acumulada de ROIC/WACC) do grupo de controle ($D = 0 = \text{empresas do Q1ESG}$) no quantil τ é expressa pelo coeficiente de α , uma vez que a variável $D = 0$ em $\delta(\tau)D_i$ anula o coeficiente de $\delta(\tau)$ e fica restrita à $Q_{Y_i}(\tau|D_i) = \alpha(\tau)$. Ainda, o valor de $\delta(\tau)D_i$ representa o efeito de tratamento (diferença de mediana entre os grupos Q4ESG e Q1ESG) no quantil τ , uma vez que a variável $D = 1$ em $\delta(\tau)D_i$ mantém o coeficiente de $\delta(\tau)$ sendo somado ou subtraído do valor de $\alpha(\tau)$ para o resultado de $Q_{Y_i}(\tau|D_i)$ que, então, representa a mediana de desempenho (variação anual acumulada de ROIC/WACC) do grupo de tratamento ($D = 1 = \text{empresas do Q4ESG}$). Nesse contexto, um coeficiente positivo e estatisticamente significativo em δ evidencia que a mediana de desempenho (variação anual acumulada de ROIC/WACC) do grupo de tratamento (empresas do Q4ESG) em determinado quantil (τ) é superior à do grupo de controle (empresas do Q1ESG), enquanto um coeficiente negativo e estatisticamente significativo indica o inverso.

No caso da hipótese H1d, é possível derivar o modelo para uma estrutura de análise evolutiva intra grupo (Q1ESG ou Q4ESG) onde a mediana de desempenho (variação anual acumulada de ROIC/WACC) do primeiro período ($D = 0 = \text{desempenho 2016} - 2019$) no quantil τ é expressa pelo coeficiente de α , uma vez que a variável $D = 0$ em $\delta(\tau)D_i$ anula o

coeficiente de $\delta(\tau)$ e fica restrita à $Q_{Y_i}(\tau|D_i) = \alpha(\tau)$. Assim, o valor de $\delta(\tau)D_i$ representa o efeito para o grupo no segundo período (diferença de mediana entre os desempenhos 2020-2023 e 2016-2019) no quantil τ , uma vez que a variável $D = 1$ em $\delta(\tau)D_i$ mantém o coeficiente de $\delta(\tau)$ sendo somado ou subtraído do valor de $\alpha(\tau)$ para o resultado de $Q_{Y_i}(\tau|D_i)$ que, então, representa a mediana de desempenho (variação anual acumulada de ROIC/WACC) do segundo período ($D = 1 = \text{desempenho } 2020 - 2023$). Nesse contexto, um coeficiente positivo e estatisticamente significativo em δ evidencia que a mediana de desempenho (variação anual acumulada de ROIC/WACC) do segundo período (2020-2023) em determinado quantil (τ) é superior à do primeiro período (2016-2019), enquanto um coeficiente negativo e estatisticamente significativo indica o inverso.

Com essa estrutura econométrica, as regressões quantílicas foram conduzidas de forma simultânea para cinco quantis (10, 25, 50, 75 e 90) que fornecem compreensão da curva de igualdade/diferença nas medianas. No entanto, para as análises direcionadas pela Hipótese 1 e seus desdobramentos (H1a-H1d) o quantil 50 é suficiente, pois equivale a comparação da mediana de desempenho (variação anual acumulada de ROIC/WACC).

Para assegurar resultados robustos, as regressões quantílicas foram operacionalizadas com acréscimo do processo de reamostragem (*bootstrap*). Dessa forma, o modelo passa a contemplar estimativas não paramétricas de erro padrão e intervalo de confiança, condição que contorna pressupostos restritivos da regressão linear clássica, como normalidade dos resíduos e homocedasticidade (EFRON e TIBSHIRANI, 1986). Para tanto, o método *bootstrap* executa em segundo plano a inferência estatística de interesse (nesse caso a mediana) a partir de múltiplas reamostras com reposição, condicionadas ao tamanho e dados das observações originais.

Nesse sentido, todas as regressões quantílicas passaram por três estimações com distintas versões para o procedimento de *bootstrap*, em atendimento a perspectiva de que quanto maior o número de reamostragens, melhor é a precisão dos resultados (EFRON e TIBSHIRANI, 1986; HESTERBERG, 2011). Assim, a primeira estimação contemplou 20 reamostras (padrão do Stata 15); a segunda foi operacionalizada com reamostragens em igual número ao de observações de cada amostra; e a última quintuplicou a quantidade de observações de cada conjunto amostral. Como os valores de erro padrão e do intervalo de confiança apresentaram pouca alteração do segundo para o último estimador, a versão com reamostragem em cinco vezes o número de observações se mostrou suficiente para assegurar a robustez dos resultados.

Portanto, mediante essa configuração estatística, os diversificados métodos de comparar e avaliar a evolução das curvas de desempenho apresentam condições de evidenciar resultados que rejeitam ou não rejeitam a Hipótese 1 e seus desdobramentos (H1a-H1d). Na próxima seção são descritos os métodos econométricos de análise voltados a Hipótese 2 e Hipótese 3.

4.4.2 Regressão de efeitos mistos de dois níveis para dados longitudinais

Nos estudos selecionados (Apêndice A) há maior recorrência de adoção dos modelos de regressão linear com dados empilhados (9/20) e/ou em painel (15/20) com modelagem de efeitos fixos ou aleatórios. Nesse contexto, há oportunidades para abordagens alternativas, como um modelo de efeitos mistos de dois níveis para dados longitudinais (LAIRD e WARE, 1982; CNAAN et al., 1997; OSHCHEPKOV e SHIROKANNOVA, 2022). Essa opção econométrica possibilita a estimação conjunta de efeitos fixos e efeitos aleatórios, sendo os efeitos aleatórios relacionados a heterogeneidade das unidades observadas ao longo do tempo (LAIRD e WARE, 1982; CNAAN et al., 1997), o equivalente a heterogeneidade intra e entre empresas observadas em periodicidade anual neste estudo. Nesse sentido, o modelo de efeitos mistos de dois níveis para dados longitudinais pode ser representado (LAIRD e WARE, 1982; FOX, 2002; MÜLLER et al., 2013) da seguinte forma:

Equação 2: Estrutura básica da regressão de efeitos mistos de dois níveis para dados longitudinais

$$y_{it} = x_{it}\beta + \alpha + z_{it}b_i + \varepsilon_{it}$$

onde as observações individuais (i) e periódicas (t) constituem a base de informações da variável dependente (y_{it}) e variáveis independentes (x_{it}) sob as quais a regressão estima relações e dimensões dos efeitos fixos (β) e intercepto (α), assim como dos efeitos aleatórios específicos das empresas (b_i) e de covariáveis (z_{it}) ao longo do tempo, além do erro de cada estimativa do modelo (ε_{it}). Para tanto, a regressão de efeitos mistos utiliza o estimador de Máxima Verossimilhança, ou seja, estima os parâmetros do modelo (efeitos fixos e variância dos efeitos aleatórios) que maximizam a probabilidade dos dados observados (LAIRD e WARE, 1982; CNAAN et al., 1997). Após esse entendimento, a regressão que considera todas as variáveis deste estudo avança para a seguinte estrutura:

Equação 3: Estrutura avançada da regressão de efeitos mistos de dois níveis para dados longitudinais

$$\begin{aligned}
Desempenho_{it} = & \sum_{q=2}^4 \beta_{1q} 1(Q_ESG_{it} = q) \\
& + \beta_2 Tam_NMSP_{it} + \beta_3 Alav_NMSP_{it} + \beta_4 Efic_NMSP_{it} \\
& + \beta_5 ESG_MSP_{jt} + \beta_6 Tam_MSP_{jt} + \beta_7 Alav_MSP_{jt} + \beta_8 Efic_MSP_{jt} \\
& + \beta_9 Ano_c_t + \sum_{p=2}^7 \beta_{10p} 1(País_i = p) + \alpha \\
& + z_{it} \cdot \sum_{c=1}^3 (Ciclo_{it} = c) + b_i + \varepsilon_{it}
\end{aligned}$$

Onde:

i, j, t – Identificam a empresa (*i*) e o *cluster* de setor por país (*j*) em observações de periodicidade anual (*t*).

Desempenho – Corresponde as observações de variação anual da razão de ROIC por WACC de cada empresa. A partir dessa variável são estimadas as dimensões e relações de efeito das variáveis independentes do modelo.

Q_ESG – Contempla a posição quartílica de engajamento ESG de cada empresa. Mediante essa variável, um dos extremos quartílicos (1º quartil ESG = Q1ESG = controle) serve de referência para o coeficiente (β_1) evidenciar a diferença (positiva = efeito superior ou negativa = efeito inferior) de efeito dos demais quartis de engajamento ESG.

Tam_NMSP – Corresponde ao tamanho de cada empresa normalizado pela mediana anual do *cluster* de setor por país. Mediante essa variável, o coeficiente (β_2) estima relação e dimensão de efeito da posição relativa de tamanho das empresas em perspectiva intra grupo de setor por país.

Alav_NMSP – Corresponde a alavancagem de cada empresa normalizada pela mediana anual do *cluster* de setor por país. Mediante essa variável, o coeficiente (β_3) estima relação e dimensão de efeito da posição relativa de alavancagem das empresas em perspectiva intra grupo de setor por país.

Efic_NMSP – Corresponde a eficiência de cada empresa normalizada pela mediana anual do *cluster* de setor por país. Mediante essa variável, o coeficiente (β_4) estima relação e dimensão

de efeito da posição relativa de eficiência das empresas em perspectiva intra grupo de setor por país.

ESG_MSP – Compreende as observações da mediana anual de engajamento ESG de cada *cluster* de setor por país. Mediante essa variável, o coeficiente (β_5) expressa a relação e dimensão de efeito do engajamento ESG em nível setorial.

Tam_MSP – Compreende as observações da mediana anual de tamanho de cada *cluster* de setor por país. Mediante essa variável, o coeficiente (β_6) expressa a relação e dimensão de efeito do tamanho em nível setorial.

Alav_MSP – Compreende as observações da mediana anual de alavancagem de cada *cluster* de setor por país. Mediante essa variável, o coeficiente (β_7) expressa a relação e dimensão de efeito da alavancagem das empresas em nível setorial.

Efic_MSP – Compreende as observações da mediana anual de eficiência de cada *cluster* de setor por país. Mediante essa variável, o coeficiente (β_8) expressa a relação e dimensão de efeito da eficiência das empresas em nível setorial.

Ano_c – Contempla a identificação das medidas de tempo. Mediante essa variável, o coeficiente (β_9) expressa a relação e dimensão de efeito linear temporal.

País – Contempla a identificação dos países. Mediante essa variável, um país serve de referência para o coeficiente (β_{10}) evidenciar a diferença (positiva = efeito superior ou negativa = efeito inferior) de efeito dos demais países.

α – Compreende ao intercepto do modelo, ou seja, o valor da variável dependente quando todas as variáveis independentes apresentam valor zero.

$z_{it} \cdot \text{Ciclo}_{it}$ – Corresponde aos efeitos aleatórios longitudinais em interação com fases de ciclo econômico. Mediante essa variável, o coeficiente (z) evidencia a variância explicada pela heterogeneidade nas observações de cada empresa ao longo do tempo e sob influência de efeito dos estágios de ciclo econômico.

b_i – Corresponde ao intercepto dos efeitos aleatórios. Mediante essa variável, o coeficiente (b) evidencia a variância explicada pela heterogeneidade entre empresas.

ε_{it} – É o instrumento que apura os resíduos da regressão para cada valor observado e estimativa do modelo.

Sendo assim, no âmbito de atributos individuais, o resultado do coeficiente β_1 evidência se as empresas que figuram no Q4ESG alcançam efeito superior sobre o desempenho, na comparação com as empresas do extremo oposto (Q1ESG) e, desse modo, sustentam a avaliação da Hipótese 2 e seus desdobramentos (H2a-H2c). Ainda, sob aspectos estruturais dos

clusters de setor por país, o resultado do coeficiente β_5 identifica se a mediana setorial de engajamento ESG tem relação de efeito positivo sobre o desempenho das empresas e, dessa forma, prestar suporte a avaliação da Hipótese 3 e seus desdobramentos (H3a-H3c).

Mediante essas definições, na sequência, ao avaliar a distribuição das variáveis contínuas pelo método *boxplot* foi identificado a presença de *outliers* (HOAGLIN et al., 1986; FRIGGE et al., 1989). Sendo assim, as variáveis de desempenho, tamanho, alavancagem e eficiência tiveram os valores *outliers* ajustados, com os dados revisados para o limite do intervalo interquartil (*Interquartile Range* - IQR) que delimita intervalo (FRIGGE et al., 1989; ADAMS, 2019) ao considerar que $IQR = Q3 - Q1$; *Limite Inferior* = $Q1 - 1,5 * IQR$; e *Limite Superior* = $Q3 + 1,5 * IQR$. A aplicação desse recurso ocorreu

Após a estruturação das variáveis para a condição de MSP e NMSP, foi identificado a necessidade de reduzir as assimetrias e caudas pesadas das curvas de distribuição. Diante disso, as variáveis de Desempenho, Tam_NMSP, Alav_NMSP e Efic_NMSP tiveram seus valores transformados para a condição *Inverse Hyperbolic Sine* (IHS), um recurso robusto para o tratamento de assimetrias e caudas pesadas (BURBIDGE et al., 1988; NORTON, 2022) que também lida com valores negativos (comuns na variável de desempenho) e valores zero (presentes na variável de alavancagem).

Portanto, com essa estrutura de variáveis e configuração econométrica distinta das utilizadas nos 20 principais estudos dessa temática (no período 2004-2023), é possível avançar sobre a análise de resultados que rejeitam ou não rejeitam a Hipótese 2 e a Hipótese 3. Sendo assim, na próxima seção é conduzida a análise e discussão dos resultados.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após obtenção, compreensão e tratamento dos dados das bases amostrais, nesta seção são aprofundadas as adequações e aplicações estatísticas e econométricas, assim como a análise e discussão dos resultados. Nesse sentido, os recursos do software Stata 15 prestam suporte às etapas de análises estatísticas e econométricas, enquanto o elenco de estudos relevantes (Apêndice A) contribuem no âmbito de discussão dos resultados.

5.1 HIPÓTESE 1

A Hipótese 1 defende que as empresas com alto nível de práticas ESG apresentam desempenho superior ao das empresas com baixo nível de práticas ESG. Os desdobramentos dessa hipótese, além de especificarem a perspectiva de comparação entre (H1a, H1b e H1c) e intra (H1d) grupos (Q1ESG e Q4ESG), se diferenciam por acrescentar os interstícios de aferição dessa assertiva.

A pesquisa de Churet e Eccles (2014) contemplou 2.000 empresas representativas do índice S&P e mediante análise de qualidade dos relatórios integrados de sustentabilidade (2011-2012), conduzida pela agência RobecoSAM, faz a classificação do nível de engajamento ESG para confrontar o resultado médio do ROIC entre as empresas com e sem evidências de relatórios integrados (RI). Ao comparar o desempenho de 10, 5 e 2 anos entre esses grupos, Churet e Eccles (2014) não encontram evidências de desempenho superior para o conjunto de empresas que se dedicam aos relatórios integrados, mas também destacam não haver penalizações (desempenho inferior). No avanço em análises por setor (11 segmentos) e indústria (59 divisões), Churet e Eccles (2014) identificam diferença estatisticamente significativa na média do desempenho de 10 e de 2 anos dos segmentos setoriais de consumo cíclico (inferior) e de saúde (superior), assim como nas divisões industriais de farmácia (superior) e software (superior). Com esses resultados, insuficientes para apontar que maior engajamento ESG resulta em desempenho superior, Churet e Eccles (2014) creditam possível limitação da *proxy* de qualidade dos RI para refletir o nível de engajamento ESG, assim como o recente intervalo de lançamento dessa prática e, consequentemente, prazo para as empresas capturarem os benefícios.

Na sequência, a partir de dados extraídos da base Thomson Reuters, Bodhanwala e Bodhanwala (2018) analisaram 58 empresas indianas no interstício de 2010-2015. Com base na pontuação recorrente de avaliação do engajamento ESG, o conjunto das firmas foi dividido em grupos com pontuação acima e abaixo de 50 em escala que varia de 0-100. Assim, Bodhanwala e Bodhanwala (2018) identificam diferença estatisticamente significativa no

desempenho econômico-financeiro das empresas, com resultado de ROIC médio superior para o grupo de empresas com alto engajamento ESG (14 empresas) em relação ao conjunto de baixa dedicação ESG (40 empresas). Mais recentemente, o estudo de Pirgaip e Rizvić (2023) avaliou a influência da adoção de relatórios integrados em relação ao WACC para empresas listadas na bolsa de valores de Istambul e com avaliação de engajamento ESG pela agência Refinitiv. Assim, para o período 2017-2020 esses pesquisadores contemplaram 59 empresas de oito setores econômicos, compararam 23 observações anuais de WACC das empresas qualificadas como sustentáveis (ESG + RI) em relação a 200 observações das demais (ESG) e encontraram diferença estatisticamente significativa, com o WACC médio menor para as empresas sustentáveis.

Com esses norteadores, o primeiro encaminhamento das análises se dedica a avaliação de diferença do desempenho entre as empresas dos grupos Q1ESG e Q4ESG de todos os conjuntos amostrais da base de classificação ESG Score. Nesse sentido, é destacado que nas três amostras os extremos (Q1ESG e Q4ESG) apresentam mediana negativa de variação acumulada pelo desempenho (ROIC/WACC), com aparente desempenho superior (menor variação acumulada negativa) no extremo de maior pontuação ESG (Q4ESG) dos conjuntos amostrais. No entanto, conforme a Tabela 9, após condução dos Testes de Wilcoxon e Testes de Mood, somente para Amostra 2 e Amostra 3 é possível afirmar que há diferença estatisticamente significativa.

Tabela 10: Testes de diferença de medianas H1a, H1b e H1c – Base ESG Score

Dados	Amostra 1 (2016-2019)		Amostra 2 (2020-2023)		Amostra 3 (2016-2023)	
Hipótese de Pesquisa	H1a		H1b		H1c	
Classificação ESG	Q1ESG	Q4ESG	Q1ESG	Q4ESG	Q1ESG	Q4ESG
Observações	321	321	634	634	300	300
Mínimo	-97.29%	-92.49%	-321.78%	-172.22%	-221.23%	-162.96%
Q1	-38.17%	-30.21%	-127.58%	-55.60%	-83.07%	-58.43%
Mediana	-7.79%	-5.40%	-46.46%	-15.62%	-34.32%	-21.84%
Q3	31.72%	27.92%	1.89%	22.15%	9.04%	11.25%
Máximo	136.55%	115.11%	196.08%	138.77%	147.20%	115.78%
Diferença das Medianas ¹	2.39%		30.84%		12.49%	
Teste de Wilcoxon ²	=		≠***		≠**	
Teste de Mood ³	=		≠***		≠***	

A “Classificação ESG” tem como base o ESG Score. Os dados descritos e analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC no interstício de cada conjunto amostral. ¹Diferença das medianas representa o valor de Q4ESG - Q1ESG. ²No Teste de Wilcoxon a hipótese nula é de dados amostrais com medianas iguais. ³No Teste de Mood a hipótese nula é de dados amostrais com medianas iguais. O nível de significância estatística dos testes é indicado por *** quando $p \leq 0,01$, ** quando $p \leq 0,05$ e * quando $p \leq 0,1$.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para robustecer e melhor compreender os resultados da Tabela 9 foram conduzidas regressões quantílicas simultâneas (q10, q25, q50, q75 e q90) para cada amostra. Nesse

aprofundamento de análises é identificado que no primeiro quadriênio (Amostra 1, desempenho 2016-2019) somente na mediana do q25 de desempenho há diferença estatisticamente significativa entre os grupos; no segundo quadriênio (Amostra 2, desempenho 2020-2023) apenas a mediana no q90 não apresenta diferença estatisticamente significativa; e na avaliação de todo o período (Amostra 3, desempenho 2016-2023) as diferenças de mediana no q75 e q90 não são estatisticamente significativas, conforme detalhado nas tabelas do Apêndice E.

As evidências adicionadas pelas regressões quantílicas possibilitam sinalizar que dos extratos de resultados inferiores de desempenho até o nível mediano (âmbito de variações acumuladas negativas) é que o Q4ESG tem apresentado um desempenho superior mais proeminente e constante, enquanto nos intervalos de resultados mais elevados (variações acumuladas positivas) os extremos opostos não têm se diferenciado de forma significativa. Por fim, sob aspectos específicos do desempenho mediano dos grupos Q4ESG e Q1ESG e em linha com os testes anteriores, somente para Amostra 2 (com diferença de +30,83 p.p. e $p\text{-value} \leq 0,001$) e Amostra 3 (com diferença de +12,80 p.p. e $p\text{-value} \leq 0,001$) é possível afirmar que as diferenças são estatisticamente significativas entre os extremos polares e com resultado superior para o nível Q4ESG, conforme a Tabela 11.

Tabela 11: Resultados no q50 da regressão quantílica simultânea H1a, H1b e H1c – Base ESG Score

Dados	Amostra 1 (2016-2019)		Amostra 2 (2020-2023)		Amostra 3 (2016-2023)	
Hipótese de Pesquisa	H1a		H1b		H1c	
Observações	642		1268		600	
Reamostras	3210		6340		3000	
Variável	QESG	Constante	QESG	Constante	QESG	Constante
Coefficiente	0.0239	-0.0779	0.3083	-0.4648	0.1280	-0.3465
Erro Padrão	0.0388	0.0299	0.0433	0.0292	0.0386	0.0296
t	0.62	-2.61	7.12	-15.93	3.31	-11.71
P > t 	0.5370	0.0090	0.0000	0.0000	0.0010	0.0000
Intervalo de Confiança (95%)	-0.0522	-0.1366	0.2234	-0.5221	0.0521	-0.4046
	0.1000	-0.0192	0.3932	-0.4076	0.2039	-0.2884

A variável QESG é binária (Q4ESG = 1 e Q1ESG = 0) e tem como base o ESG Score. Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC no interstício de cada conjunto amostral. Os resultados apresentados são do quantil 50 de regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Para erro padrão robusto os estimadores foram operacionalizados com reamostragens (*bootstrap*) em cinco vezes o número de observações.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A mesma sequência de análises foi conduzida sobre a base de dados com classificação das empresas a partir das métricas de pontuação ESG Combined Score. Novamente, todos os grupos (Q1ESG e Q4ESG) das três amostras apresentam mediana negativa de variação acumulada pelo desempenho (ROIC/WACC), com aparente desempenho superior (menor variação acumulada negativa) no extremo de maior pontuação ESG (Q4ESG) em todas as amostras. Nesse contexto, em consonância com os resultados anteriores, após condução dos

Testes de Wilcoxon e Testes de Mood, somente para Amostra 2 e Amostra 3 é possível afirmar que há diferença estatisticamente significativa, conforme a Tabela 12.

Tabela 12: Testes de diferença de medianas H1a, H1b e H1c – Base ESG Combined Score

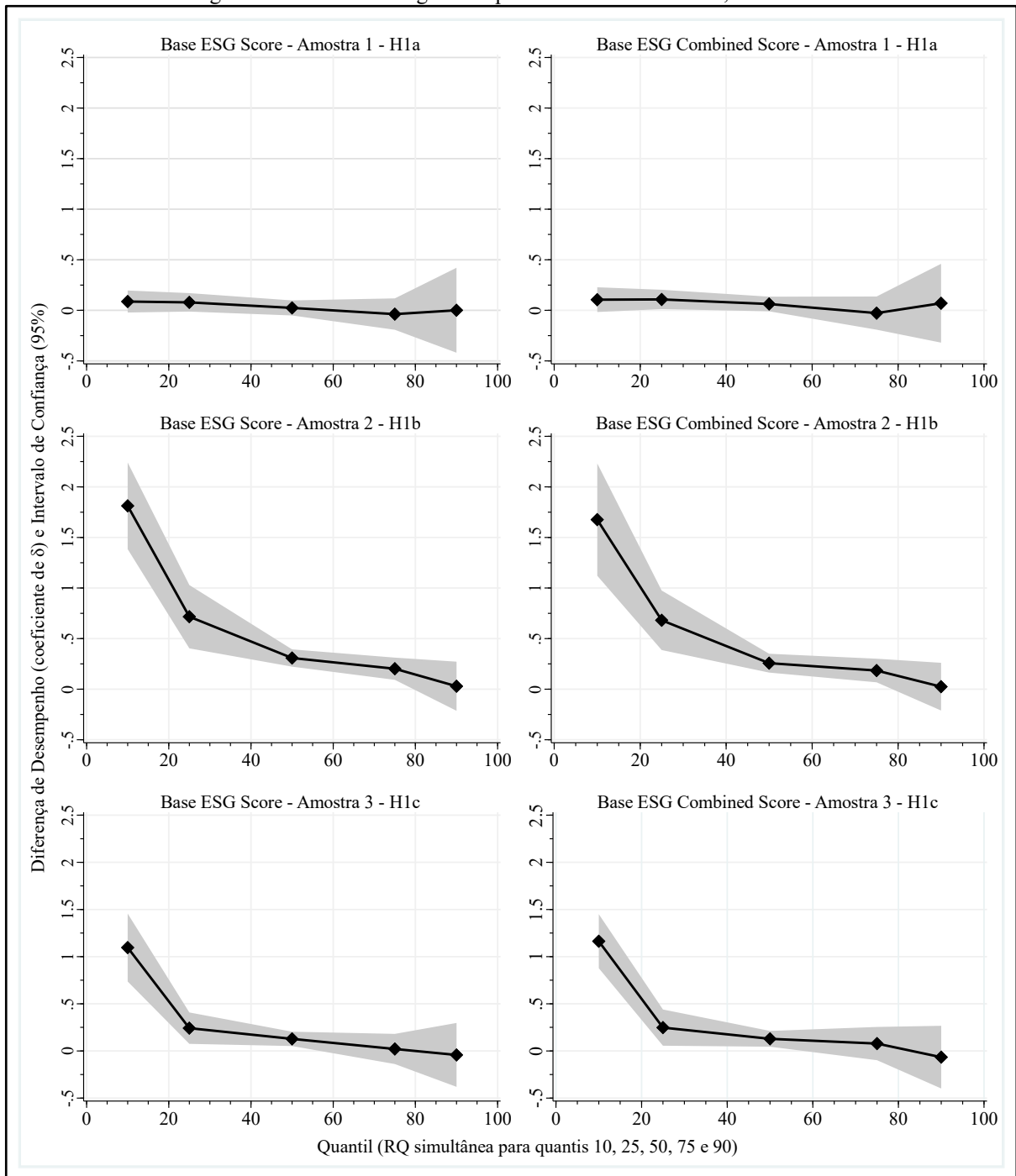
Dados	Amostra 1 (2016-2019)		Amostra 2 (2020-2023)		Amostra 3 (2016-2023)	
Hipótese de Pesquisa	H1a		H1b		H1c	
Classificação ESG	Q1ESG	Q4ESG	Q1ESG	Q4ESG	Q1ESG	Q4ESG
Observações	321	321	634	634	300	300
Mínimo	-96.97%	-90.20%	-310.64%	-168.28%	-225.30%	-173.63%
Q1	-38.54%	-27.52%	-123.07%	-55.02%	-84.50%	-58.69%
Mediana	-9.22%	-2.92%	-45.09%	-19.24%	-33.97%	-21.37%
Q3	31.33%	29.01%	1.97%	20.49%	9.37%	17.94%
Máximo	136.15%	113.82%	189.55%	133.75%	150.17%	132.89%
Diferença das Medianas ²	6.30%		25.86%		12.60%	
Teste de Wilcoxon ³	=		≠***		≠***	
Teste de Mann–Whitney ⁴	=		≠***		≠***	

A “Classificação ESG” tem como base o ESG Combined Score. Os dados descritos e analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC no interstício de cada conjunto amostral. 1Diferença das medianas representa o valor de Q4ESG - Q1ESG. 2No Teste de Wilcoxon a hipótese nula é de dados amostrais com medianas iguais. 3No Teste de Mood a hipótese nula é de dados amostrais com medianas iguais. O nível de significância estatística dos testes é indicado por *** quando $p \leq 0,01$, ** quando $p \leq 0,05$ e * quando $p \leq 0,1$.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Contudo, conforme tabelas do Apêndice F, no âmbito das regressões quantílicas simultâneas (q10, q25, q50, q75 e q90) são identificados resultados divergentes em relação a estrutura de classificação ESG Score. Em convergência, no segundo quadriênio (Amostra 2, desempenho 2020-2023) apenas a mediana no q90 não apresenta diferença estatisticamente significativa entre os grupos; e na avaliação de todo o período (Amostra 3, desempenho 2016-2023) as diferenças de mediana no q75 e q90 não são estatisticamente significativas. Em divergência, no primeiro quadriênio (Amostra 1, desempenho 2016-2019) as medianas do q10, q25 e q50 de desempenho apresentam diferença estatisticamente significativa. O conjunto de gráficos da Figura 15 ilustra de forma sintética estes comparativos.

Figura 15: Gráficos de regressão quantílica simultânea H1a, H1b e H1c



No eixo Y estão os valores da diferença de desempenho (Q4ESG versus Q1ESG) e no eixo X estão os quantis da curva de desempenho. Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC em cada conjunto amostral. Os resultados apresentados são da regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Para erro padrão robusto, cada regressão quantílica simultânea contempla reamostragens (*bootstrap*) em cinco vezes o número de observações.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Mais uma vez, as evidências adicionadas pelas regressões quantílicas possibilitam sinalizar que dos extratos de resultados inferiores de desempenho até o nível mediano (variações acumuladas negativas) é que o Q4ESG tem apresentado um desempenho superior mais proeminente e constante, enquanto nos intervalos de resultados mais elevados (variações

acumuladas positivas) os extremos opostos não têm se diferenciado de forma significativa. Sob aspectos específicos da diferença de mediana entre os grupos Q4ESG e Q1ESG, a regressão quantílica apresenta uma divergência em relação aos Testes de Wilcoxon e Testes de Mood, pois além da Amostra 2 (com diferença de +25,73 p.p. e $p\text{-value} \leq 0,001$) e Amostra 3 (com diferença de +12,85 p.p. e $p\text{-value} \leq 0,001$), também é possível indicar que na Amostra 1 (com diferença de +6,30 p.p. e $p\text{-value} \leq 0,1$) há diferença estatisticamente significativa entre os extremos polares e com desempenho superior para o nível Q4ESG, conforme a Tabela 12.

Tabela 13: Resultados no q50 da regressão quantílica simultânea H1a, H1b e H1c – Base ESG Combined Score

Dados	Amostra 1 (2016-2019)		Amostra 2 (2020-2023)		Amostra 3 (2016-2023)	
Hipótese de Pesquisa	H1a		H1b		H1c	
Observações	642		1268		600	
Reamostras	3210		6340		3000	
Variável	QESG	Constante	QESG	Constante	QESG	Constante
Coefficiente	0.0630	-0.0922	0.2573	-0.4513	0.1285	-0.3400
Erro Padrão	0.0365	0.0307	0.0472	0.0321	0.0417	0.0305
t	1.73	-3.00	5.45	-14.07	3.08	-11.16
P > t 	0.0840	0.0030	0.0000	0.0000	0.0020	0.0000
Intervalo de Confiança (95%)	-0.0086	-0.1525	0.1647	-0.5142	0.0467	-0.3999
	0.1346	-0.0319	0.3499	-0.3883	0.2103	-0.2802

A variável QESG é binária (Q4ESG = 1 e Q1ESG = 0) e tem como base o ESG Combined Score. Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC no interstício de cada conjunto amostral. Os resultados apresentados são do quantil 50 de regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Para erro padrão robusto os estimadores foram operacionalizados com reamostragens (*bootstrap*) em cinco vezes o número de observações.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A diferença estatisticamente significativa entre os extremos em nível de engajamento ESG da Amostra 1 (desempenho 2016-2019) contrária todos os outros testes conduzidos sobre a base ESG Combined Score e base ESG Score. No entanto, dada a robustez do modelo de RQ e maior rigidez das pontuações designadas pela base ESG Combined Score, é possível assumir que no primeiro quadriênio pós lançamento dos objetivos de desenvolvimento sustentável o desempenho de Q1ESG e de Q4ESG evoluiu de maneira distinta nesse recorte de análises.

Ainda, sob possível influência do revés econômico ocasionado pelo período de pandemia de COVID-19 e, consequentemente, de maior atenção dos *stakeholders* ao nível de engajamento ESG das empresas, os resultados das análises apresentam evidências robustas do segundo quadriênio (Amostra 2, desempenho 2020-2023) ter sido acentuadamente menos ruim para o conjunto de empresas do Q4ESG. Assim, mesmo que as amostras sejam parcialmente distintas, é presumível que esse efeito do período 2020-2023 tenha recaído sobre a mediana do desempenho de todo o interstício em análise (Amostra 3, desempenho 2016-2023), onde as empresas do Q4ESG também alcançam desempenho superior de forma robusta e significativa.

As evidências originadas pelas análises das hipóteses H1a, H1b e H1c reforçam os achados de Bodhanwala e Bodhanwala (2018) e Pirgaip e Rizvić (2023) ao estender atenção para o período 2016-2023, contemplar uma diversidade maior de empresas e países e, ainda assim, também encontrar resultados de desempenho superior para o grupo de empresas com alto nível de engajamento ESG na comparação com o grupo das empresas com baixa adoção de práticas ESG. Adicionalmente, os achados corroboram com a suposição de Churet e Eccles (2014) quanto a existência de intervalo entre adoção de práticas ESG e a obtenção dos benefícios capturados por métrica de desempenho econômico-financeiro e com a observação de que alto nível de engajamento ESG não ocasiona perdas frente os resultados auferidos por empresas com baixa dedicação ESG.

Em seus estudos, Churet e Eccles (2014), Bodhanwala e Bodhanwala (2018) e Pirgaip e Rizvić (2023) não avançaram em análises evolutivas intra grupo, mas essas evidências podem contribuir para compreensão do percurso de distanciamento dos resultados alcançados por cada extremo. Nesse sentido, além de prestar suporte para a presente tese, a proposição da hipótese H1d acrescenta perspectiva de análise e descobertas aos estudos da área.

Para o segmento de análises da hipótese H1d as avaliações de diferença de desempenho se restringem a comparação evolutiva (2020-2023 versus 2016-2019) de empresas do mesmo grupo (Q1ESG ou Q4ESG) que compõem a Amostra 3. Assim, de forma estatisticamente significativa, é evidenciado que a mediana de desempenho dos extremos evoluiu do primeiro para o segundo quadriênio com redução dos resultados e desempenho superior (menor variação acumulada negativa) no extremo de maior pontuação ESG (Q4ESG), conforme a Tabela 14.

Tabela 14: Testes de diferença de medianas H1d – Base ESG Score

Dados	Amostra 3			
Hipótese de Pesquisa	H1d			
Classificação ESG	Q1ESG		Q4ESG	
Desempenho	2016-2019	2020-2023	2016-2019	2020-2023
Observações	300	300	300	300
Mínimo	-97.36%	-208.75%	-92.82%	-163.94%
Q1	-41.32%	-76.35%	-30.56%	-55.33%
Mediana	-8.33%	-24.71%	-4.20%	-17.82%
Q3	30.08%	11.91%	27.80%	17.08%
Máximo	137.18%	144.31%	115.35%	125.69%
Diferença das Medianas¹	-16.37%		-13.62%	
Teste de Wilcoxon²	≠***		≠***	
Teste de Dixon-Mood³	≠***		≠***	

A “Classificação ESG” tem como base o ESG Score. Os dados descritos e analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC no interstício de cada conjunto amostral. ¹Diferença das medianas representa o valor de Q4ESG - Q1ESG. ²No Teste de Wilcoxon a hipótese nula é de dados amostrais com medianas iguais. ³No Teste de Dixon-Mood a hipótese nula é de dados amostrais com medianas iguais. O nível de significância estatística é indicado por *** quando $p \leq 0,01$, ** quando $p \leq 0,05$ e * quando $p \leq 0,1$.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As regressões quantílicas robustecem os testes de diferença de mediana da hipótese H1d e possibilitam inferir que do primeiro para o segundo quadriênio a mediana de desempenho do grupo de empresas do nível Q4ESG evoluiu com desempenho superior (menor variação negativa, com diferença de -14,42 p.p. e $p\text{-value} \leq 0,01$) ao das empresas do nível Q1ESG (maior variação negativa, com diferença de -16,93 p.p. e $p\text{-value} \leq 0,01$), conforme a Tabela 15. Essa observação também é válida para as medianas nos quantis 10 e 25, onde os extremos apresentam redução de desempenho estatisticamente significativa, mas em menor magnitude no grupo Q4ESG, conforme tabelas do Apêndice G.

De maneira distinta, é constatado que no extrato do q75 a mediana do grupo Q4ESG também tem desempenho superior ao apresentar manutenção dos resultados (desempenho quadrienal com diferença negativa sem significância estatística) contra a redução no grupo Q1ESG (desempenho quadrienal com diferença negativa estatisticamente significativa). No entanto, o oposto é evidenciado em relação ao quantil 90. Sendo assim, mais uma vez, as evidências apontam que no âmbito das empresas com declínio de resultados está mais concentrada a diferenciação de desempenho. Adicionalmente, as evidências indicam desempenho evolutivo superior para um número maior de empresas do Q4ESG (nos quantis 10, 25, 50 e 75) em relação ao grupo Q1ESG (somente no quantil 90).

Tabela 15: Resultados no q50 da regressão quantílica simultânea H1d – Base ESG Score

Dados	Amostra 3			
Hipótese de Pesquisa	H1d			
Classificação ESG	Q1ESG		Q4ESG	
Observações	600		600	
Reamostras	3000		3000	
Variável	Período	Constante	Período	Constante
Coefficiente	-0.1693	-0.0784	-0.1442	-0.0351
Erro Padrão	0.0528	0.0333	0.0486	0.0270
t	-3.21	-2.36	-2.97	-1.3
$P > t $	0.0010	0.0190	0.0030	0.1950
Intervalo de Confiança (95%)	-0.2729	-0.1438	-0.2397	-0.0882
	-0.0657	-0.0130	-0.0488	0.0180

A variável Período é binária (2020-2023 = 1 e 2016-2019 = 0) e tem como base os dados da Amostra 3. Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC no interstício de cada conjunto amostral. Os resultados apresentados são do quantil 50 de regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Para erro padrão robusto os estimadores foram operacionalizados com reamostragens (*bootstrap*) em cinco vezes o número de observações.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa mesma sequência de análises foi conduzida sobre a base de dados com classificação das empresas a partir das métricas de pontuação ESG Combined Score, onde se repete a constatação de que a mediana de desempenho dos extremos progrediu do primeiro para

o segundo quadriênio com redução dos resultados e diferença estatisticamente significativa, conforme a Tabela 16. No entanto, sob a estrutura de classificação ESG Combined Score as diferenças do desempenho quadrienal estão mais próximas, devido ao declínio de resultado maior no grupo Q4ESG.

Tabela 16: Testes de diferença de medianas H1d – Base ESG Combined Score

Dados	Amostra 3			
Hipótese de Pesquisa	H1d			
Classificação ESG	Q1ESG		Q4ESG	
Desempenho	2016-2019	2020-2023	2016-2019	2020-2023
Observações	300	300	300	300
Mínimo	-96.89%	-208.31%	-90.21%	-157.80%
Q1	-38.67%	-76.17%	-28.35%	-52.87%
Mediana	-8.35%	-24.87%	-2.67%	-18.22%
Q3	31.81%	11.92%	27.85%	17.08%
Máximo	137.53%	144.06%	112.16%	122.00%
Diferença das Medianas¹	-16.52%		-15.55%	
Teste de Wilcoxon²	≠***		≠***	
Teste de Dixon-Mood³	≠***		≠***	

A “Classificação ESG” tem como base o ESG Combined Score. Os dados descritos e analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC no interstício de cada conjunto amostral. ¹Diferença das medianas representa o valor de Q4ESG - Q1ESG. ²No Teste de Wilcoxon a hipótese nula é de dados amostrais com medianas iguais. ³No Teste de Dixon-Mood a hipótese nula é de dados amostrais com medianas iguais. O nível de significância estatística é indicado por *** quando $p \leq 0,01$, ** quando $p \leq 0,05$ e * quando $p \leq 0,1$.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Novamente, as evidências adicionadas pelas regressões quantílicas possibilitam sinalizar que do primeiro para o segundo quadriênio a mediana de desempenho do grupo de empresas do nível Q4ESG evoluiu com desempenho superior (menor variação negativa, com diferença de -16,24 p.p. e $p\text{-value} \leq 0,01$) ao das empresas do nível Q1ESG (maior variação negativa, com diferença de -17,17 p.p. e $p\text{-value} \leq 0,01$), conforme a Tabela 17. Essa observação também é estatisticamente válida para as medianas nos quantis 10 e 25, conforme tabelas do Apêndice H.

Tabela 17: Resultados no q50 da regressão quantílica simultânea H1d – Base ESG Combined Score

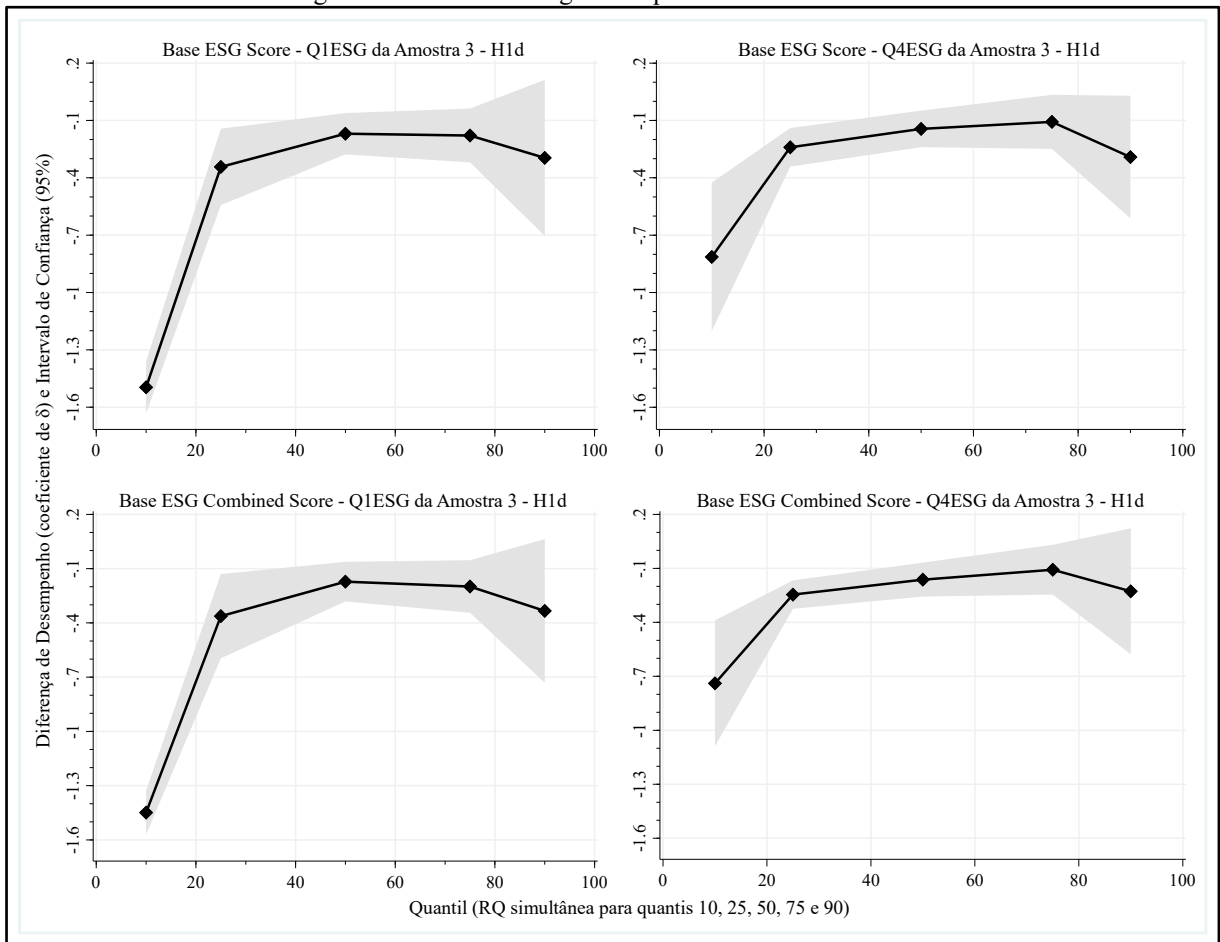
Dados	Amostra 3			
Hipótese de Pesquisa	H1d			
Classificação ESG	Q1ESG		Q4ESG	
Observações	600		600	
Reamostras	3000		3000	
Variável	Período	Constante	Período	Constante
Coefficiente	-0.1717	-0.0779	-0.1624	-0.0249
Erro Padrão	0.0554	0.0380	0.0490	0.0216
t	-3.1	-2.05	-3.31	-1.15
P > t	0.0020	0.0400	0.0010	0.2500
Intervalo de Confiança (95%)	-0.2806	-0.1525	-0.2587	-0.0674
	-0.0629	-0.0034	-0.0661	0.0176

A variável Período é binária (2020-2023 = 1 e 2016-2019 = 0) e tem como base os dados da Amostra 3. Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC em cada quadriênio da Amostra 3. Os resultados apresentados são do quantil 50 de regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Para erro padrão robusto os estimadores foram operacionalizados com reamostragens (*bootstrap*) em cinco vezes o número de observações.

Fonte: Elaborado pelo autor.

De maneira distinta, é constatado que no extrato do q75 e q90 a mediana do grupo Q4ESG também tem desempenho superior ao apresentar manutenção dos resultados (desempenho quadrienal com diferença negativa sem significância estatística) contra o declínio no grupo Q1ESG (desempenho quadrienal com diferença negativa estatisticamente significativa). Sendo assim, além do robustecimento das evidências que no âmbito das empresas com queda de resultados está mais concentrada a diferenciação de desempenho, a base ESG Combined Score adiciona indicativos de desempenho evolutivo superior para empresas do Q4ESG em todos os pontos da curva de análise da regressão quantílica, conforme sintetizado no conjunto de gráficos da Figura 16. Por fim, as evidências originadas por essas regressões quantílicas indicam que, além do grupo Q1ESG apresentar maior declínio de desempenho do primeiro para o segundo quadriênio, no primeiro quadriênio pós lançamento dos ODS esse conjunto de empresas se encontrava com patamar mediano de resultados em nível inferior ao do extremo Q4ESG.

Figura 16: Gráficos de regressão quantílica simultânea H1d



No eixo Y estão os valores da diferença de desempenho (2020-2023 versus 2016-2019) e no eixo X estão os quantis da curva de desempenho. Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC em cada quadriênio da Amostra 3. Os resultados apresentados são da regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Cada regressão quantílica simultânea contempla 600 observações e 3000 reamostragens (*bootstrap*) para erro padrão robusto.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Tabela 18 estão sintetizados os resultados de todos os testes realizados. Com exceção para os testes da hipótese H1a sobre a base ESG Score, as demais evidências não rejeitam de forma recorrente os desdobramentos da Hipótese 1. Sendo assim, sobre o conjunto amostral deste estudo e sob a metodologia aqui utilizada, há indicativos de que as empresas com alto nível de engajamento ESG apresentam desempenho superior ao das empresas com baixo nível de práticas ESG.

Tabela 18: Resultados para os testes da Hipótese 1

Hipótese	H1a		H1b		H1c		H1d	
Dados	Amostra 1		Amostra 2		Amostra 3		Amostra 3	
Pontuação ESG	2015-2018		2019-2022		2015-2022		2015-2022	
Desempenho	2016-2019		2020-2023		2016-2023		2016-2023	
Observações	642		1268		600		600	
Base ESG	Score	Combined Score	Score	Combined Score	Score	Combined Score	Score	Combined Score
Teste de Wilcoxon ¹	Rejeita	Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	---	---
Teste de Mood ²	Rejeita	Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	---	---
Teste de Wilcoxon ³	---	---	---	---	---	---	Não Rejeita	Não Rejeita
Teste de Dixon-Mood ⁴	---	---	---	---	---	---	Não Rejeita	Não Rejeita
Regressão Quantílica (q10) ⁵	Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita
Regressão Quantílica (q25) ⁵	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita
Regressão Quantílica (q50) ⁵	Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita
Regressão Quantílica (q75) ⁵	Rejeita	Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita	Rejeita	Rejeita	Não Rejeita	Não Rejeita
Regressão Quantílica (q90) ⁵	Rejeita	Rejeita	Rejeita	Rejeita	Rejeita	Rejeita	Rejeita	Não Rejeita

¹Teste da soma de postos de Wilcoxon e Mann-Whitney para dados não pareados. ²Teste para igualdade de medianas de Mood para dados não pareados. ³Teste de postos com sinais de Wilcoxon para dados pareados.

⁴Teste de sinais de Dixon-Mood para dados pareados. ⁵Regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90, com reamostragem (*bootstrap*) em cinco vezes o número de observações para erro padrão robusto.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Portanto, em conjunto, as constatações acrescentam à perspectiva literária alguns indícios empíricos de diferencial compensatório que colocam a adoção dos princípios ESG na condição de paradigma tecno-econômico em percurso de irrupção. No entanto, a abordagem de testes da Hipótese 1 não contempla outros fatores que podem influenciar o desempenho das empresas. Sendo assim, as análises relativas à Hipótese 2 e Hipótese 3 avançam na compreensão do cenário de efeito do nível de engajamento ESG sobre o desempenho das empresas ao considerar a influência concomitante de outras variáveis e sob outra abordagem econométrica.

5.2 HIPÓTESE 2 E HIPÓTESE 3

A Hipótese 2 defende que o 4º quartil do nível de engajamento ESG tem efeito superior sobre o desempenho das empresas em comparação ao 1º quartil. Os seus desdobramentos (H2a-H2c) diferem no intervalo de avaliação da assertiva, em linha com os períodos contemplados por cada conjunto amostral (Amostra 1 = 2016-2019; Amostra 2 = 2020-2023; Amostra 3 = 2016-2023). Em complemento, a Hipótese 3 e seus desdobramentos (H3a-H3c) propõem que a

mediana setorial de engajamento ESG tem relação de efeito positivo sobre o desempenho das empresas. Antes de prosseguir com as análises econométricas destinadas a avaliação dessas hipóteses são realizados os procedimentos de validação dos dados.

5.2.1 Análise descritiva das variáveis

Essa etapa visa evidenciar o atendimento de pressupostos básicos da estrutura de dados para prosseguimento das análises econométricas. Nesse sentido, o percurso de análise descritiva das variáveis deste estudo envolve a avaliação dos dados de distribuição das variáveis, a identificação de correlações e os testes de multicolinearidade.

5.2.1.1 Dados de distribuição das variáveis

Em termos de mediana do desempenho, conforme a Tabela 19, as empresas do Q1ESG e Q4ESG apresentam valores semelhantes entre si e em relação aos valores globais dos conjuntos amostrais. As principais distinções se encontram no âmbito de desvio padrão ao longo das três amostras e das médias da Amostra 2, possivelmente sob reflexos da ciclicidade econômica ocasionada pela pandemia de Covid-19 em período (2020-2021) contemplado pela Amostra 2 e Amostra 3.

Quanto as variáveis normalizadas pela mediana anual de setor por país (NMSP), as empresas do Q4ESG apresentam valores médios e medianos de tamanho e alavancagem em patamar superior aos observados nas empresas do Q1ESG. Essa mesma relação é identificada na comparação das médias dos grupos de extremos quartílicos com os valores globais de cada amostra, onde as empresas do Q4ESG têm valores maiores e as do Q1ESG apresentam valores menores que os dos conjuntos amostrais. No entanto, essas condições se alteram sob perspectiva de eficiência, com as empresas do Q1ESG figurando no nível superior e as do Q4ESG no nível inferior. Adicionalmente, é constatado que o desvio padrão indica alta variabilidade em todas as variáveis. Nesse contexto, é possível denotar heterogeneidade intra e entre grupos quartílicos de engajamento ESG sob influência da representatividade de diversos setores econômicos.

Tabela 19: Amostra 1 - Dados de distribuição das variáveis

Variável	Amostra 1					Amostra 2					Amostra 3				
	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Q1ESG															
Desempenho	0.03	0.34	-0.62	0.01	0.78	0.09	0.99	-2.49	-0.01	2.77	0.09	0.66	-2.30	0.01	2.53
ESG Score	26.96	13.04	1.60	25.54	75.37	25.13	12.05	1.73	22.84	73.15	32.68	14.89	1.60	32.09	80.20
Tam NMSP	-0.55	0.72	-2.11	-0.66	1.64	-0.73	0.84	-2.32	-0.88	2.10	-0.53	0.74	-2.11	-0.64	1.99
Alav NMSP	0.01	0.50	-1.38	-0.07	1.34	0.01	0.54	-1.29	-0.15	1.41	0.00	0.50	-1.37	-0.07	1.47
Efic NMSP	0.13	0.75	-1.71	0.01	1.93	0.23	0.84	-1.45	0.07	1.95	0.12	0.70	-1.57	0.01	1.90
Q4ESG															
Desempenho	0.04	0.32	-0.62	0.01	0.78	0.19	0.94	-2.49	0.01	2.77	0.09	0.63	2.30	0.01	2.53
ESG Score	72.31	9.96	36.55	72.13	93.86	72.41	10.02	41.21	73.05	95.57	75.33	9.27	36.55	75.98	95.57
Tam NMSP	0.70	0.77	-1.40	0.76	2.14	0.97	0.81	-1.52	1.09	2.33	0.66	0.79	-1.60	0.74	2.14
Alav NMSP	0.18	0.47	-1.11	0.07	1.35	0.27	0.51	-1.14	0.17	1.40	0.19	0.48	-1.22	0.08	1.41
Efic NMSP	0.00	0.66	-1.88	-0.04	1.79	-0.02	0.68	-1.37	-0.10	1.95	0.01	0.62	-1.76	-0.02	1.79
Amostra Completa															
Desempenho	0.03	0.33	-0.62	0.00	0.78	0.14	0.98	-2.49	0.00	2.77	0.09	0.64	-2.30	0.01	2.53
ESG Score	49.73	20.38	1.60	50.48	93.86	48.29	20.96	1.73	47.98	95.57	54.83	19.92	1.60	57.01	95.57
Tam NMSP	0.04	0.90	-2.11	0.00	2.14	0.05	1.06	-2.32	0.00	2.33	0.04	0.90	-2.11	0.00	2.14
Alav NMSP	0.10	0.49	-1.38	0.00	1.43	0.12	0.53	-1.34	0.00	1.41	0.10	0.50	-1.40	0.00	1.47
Efic NMSP	0.09	0.72	-1.90	0.00	1.93	0.14	0.77	-1.45	0.00	2.00	0.09	0.66	-1.78	0.00	1.90
ESG MSP	49.54	10.07	24.33	47.89	84.34	47.99	11.45	28.48	45.59	86.81	55.77	10.75	24.33	55.95	87.11
Tam MSP	22.69	0.70	20.83	22.75	24.54	21.88	0.77	20.25	21.66	25.47	22.86	0.71	21.00	22.86	24.74
Alav MSP	0.63	0.33	0.00	0.59	2.11	0.56	0.30	0.05	0.51	2.14	0.66	0.35	0.00	0.62	2.27
Efic MSP	1.35	0.68	0.05	1.33	3.63	1.27	0.48	0.05	1.27	2.85	1.22	0.57	0.05	1.29	3.25

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com relação as variáveis de mediana anual de setor por país (MSP), sob possível redução de investimentos durante a pandemia de Covid-19, o tamanho e a alavancagem apresentam redução do valor médio e mediano na Amostra 2, mas retomada de nível na Amostra 3. Por outro lado, o valor médio e mediano de eficiência observado na Amostra 1 é reduzido ao longo dos demais conjuntos amostrais, enquanto no engajamento ESG há elevação.

Adicionalmente, cabe destacar que na escala de pontuação ESG as empresas do 4º quartil apresentam pontuação média e mediana de 2,3 até 3 vezes maior que a obtida pelo grupo de empresas que figuram no extremo oposto. Observação que ratifica a classificação quartílica como *proxy* do nível de engajamento ESG, conforme proposição de abordagem empírica.

Por fim, os dados que contemplam os demais quartis e os conjuntos gráficos de histogramas com distribuição das variáveis por ano e quartil (disponíveis no Apêndice I) também não indicam nenhuma inconsistência no tratamento das variáveis. Portanto, sob aspecto dos dados de distribuição das variáveis, as amostras apresentam condições adequadas para a aplicação das análises econométricas.

5.2.1.2 Correlações

No âmbito de correlação das variáveis as análises são realizadas conjuntamente para as três amostras, por segmento de desempenho, engajamento ESG e demais variáveis. A tabulação dos dados de correlação está disponível no Apêndice J.

No segmento de correlações com a variável de desempenho da Amostra 1 (período 2016-2019) é identificado que somente a MSP de eficiência apresenta correlação significativa (ao nível de 5%) , ainda assim, com coeficiente abaixo de 0,1 e negativo. Já na Amostra 2 (período 2020-2023), com exceção para as variáveis de Q2ESG, Q3ESG e Alav_NMSP, todas as demais variáveis passam a apresentar correlação significativa com as observações de desempenho. Uma vez que a Amostra 2 contempla todo o período de ciclicidade econômica ocasionado pela pandemia de Covid-19, é possível denotar que distintas características dos negócios tenham se tornado mais preponderantes para o desempenho alcançado pelas empresas. Os dados de correlação entre desempenho e as demais variáveis voltam a apresentar ausência de significância estatística na Amostra 3, com exceção para a medida de eficiência no âmbito de variável NMSP e eficiência e alavancagem no campo de MSP.

Ainda, é identificado que o Q1ESG apresenta correlação negativa com desempenho em todos os conjuntos amostrais, mas com coeficiente abaixo de 0,05 e de forma significativa somente na Amostra 2. No extremo oposto, o coeficiente de correlação do Q4ESG com o desempenho demonstra relação positiva na Amostra 1 e Amostra 2, mas negativa na Amostra

3, sendo o coeficiente abaixo de 0,05 em todos os conjuntos amostrais e significativo somente na correlação da Amostra 2. Por fim, se destacam os coeficientes negativos de ESG_MSP com a variável de desempenho, tendo na Amostra 2 a dimensão mais alta dentre todas as variáveis e amostras, além de significativa ao nível de 5% .

Quanto aos níveis quartílicos de engajamento ESG, conforme esperado, para todo quartil de nível superior há uma relação negativa com os níveis inferiores. Sendo assim, o destaque está nas correlações opostas e significativas das variáveis NMSP de tamanho, alavancagem e eficiência com os extremos quartílicos de engajamento ESG, nos três conjuntos amostrais, sendo a correlação de tamanho e alavancagem positiva com o Q4ESG, enquanto eficiência é negativa. Essas observações podem estar associadas às diferentes formas de exposição (clientes, funcionários, fornecedores, financiadores, agências reguladoras, dentre outros *stakeholders*) em que se encontram as maiores e mais alavancadas empresas. Nesse contexto, as observações sugerem um aspecto estrutural onde tamanho e alavancagem maiores estão associados positivamente aos níveis mais altos de engajamento ESG, enquanto eficiência se relaciona de forma negativa.

Portanto, as análises de correlação corroboram a perspectiva de conjuntos amostrais contendo dados com características adequadas para o avanço das avaliações econométricas. Em destaque, a estabilidade de sinal e dimensão das correlações entre a maior parte das variáveis, a heterogeneidade de correlação entre as variáveis de controle e os níveis quartílicos de engajamento ESG e, por fim, períodos amostrais que diferem em intensidade e significância na relação das variáveis independentes com a variável dependente.

5.2.1.3 Multicolinearidade

Nessa última etapa de análise descritiva do conjunto de dados são avaliados os níveis de multicolinearidade das variáveis por meio do *variance inflation factor* (VIF). Para tanto, foram conduzidas regressões lineares por mínimos quadrados ordinários sobre as três amostras, sem a inclusão de efeitos aleatórios, pois esses são parte da estrutura de covariância do erro e não integram a matriz de efeitos fixos da regressão de efeitos mistos.

Por esse encaminhamento, conforme a Tabela 20, nenhuma das amostras apresenta variável de efeito fixo com índice acima do limite crítico ($VIF > 10$) e, pontualmente, algumas variáveis apresentam índice superior ao limite ideal ($VIF < 5$). A exceção está na variável de país Estados Unidos, com o maior índice de multicolinearidade nas três amostras, sob possível influência de ser a região com o maior número de observações. Sendo assim, os níveis de

multicolinearidade não comprometem a utilização das variáveis e a validade das estimativas econométricas.

Tabela 20: Dados de multicolinearidade

Variável	Amostra 1		Amostra 2		Amostra 3	
	VIF	1/VIF	VIF	1/VIF	VIF	1/VIF
Q2ESG	1.49	0.67	1.52	0.66	1.47	0.68
Q3ESG	1.58	0.63	1.66	0.60	1.52	0.66
Q4ESG	1.80	0.56	2.04	0.49	1.69	0.59
Tam NMSP	1.44	0.69	1.69	0.59	1.31	0.76
Alav NMSP	1.17	0.85	1.22	0.82	1.16	0.86
Efic NMSP	1.15	0.87	1.14	0.88	1.13	0.89
ESG MSP	3.56	0.28	6.75	0.15	3.78	0.26
Tam MSP	3.93	0.25	5.20	0.19	3.96	0.25
Alav MSP	1.92	0.52	3.13	0.32	1.95	0.51
Efic MSP	1.48	0.68	1.22	0.82	1.43	0.70
Ano c	1.35	0.74	1.70	0.59	2.17	0.46
França	3.34	0.30	2.11	0.47	3.23	0.31
Alemanha	2.35	0.43	1.97	0.51	2.38	0.42
Itália	1.41	0.71	1.67	0.60	1.36	0.74
Japão	5.25	0.19	4.03	0.25	4.57	0.22
Reino Unido	3.63	0.28	2.63	0.38	3.16	0.32
Estados Unidos	5.73	0.17	5.20	0.19	6.07	0.16
Média	2.50		2.64		2.49	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Portanto, as análises de multicolinearidade também reforçam a perspectiva de que os dados dispõem de condições apropriadas para o avanço das avaliações econométricas. Em destaque, reduzido número de variáveis com índice acima do limite ideal ($VIF < 5$) nos três conjuntos amostrais.

5.2.2 Análises econométricas

Após as validações obtidas via análise descritiva dos dados, a regressão de efeitos mistos de dois níveis para dados longitudinais foi operacionalizada para cada uma das três amostras, conforme especificado na Equação 3, e os resultados obtidos foram sintetizados em duas tabelas. Com esse encaminhamento, a análise dos desdobramentos da Hipótese 2 e da Hipótese 3 podem ser conduzidas conjuntamente.

A Tabela 21 e a Tabela 22 apresentam os resultados das regressões que, respectivamente, foram conduzidas sobre a base de pontuação ESG Score e de ESG Combined Score. Os gráficos de diagnóstico de especificação e predição do modelo – que contemplam os pressupostos de normalidade (análise via histogramas com curva normal e *QQ-plots* dos resíduos padronizados e dos efeitos aleatórios), de homocedasticidade (análise através de *scatterplots* de resíduos versus preditos, com estratificação por ano e por quartis de engajamento ESG); de linearidade (análise dos valores observados versus preditos fixos e completos) e de

identificação de *outliers* (pontos com resíduos padronizados $> |2,5|$ ou $|3|$ DP) – estão disponíveis no Apêndice K (regressão sobre a Amostra 1), Apêndice L (regressão sobre a Amostra 2) e Apêndice M (regressão sobre a Amostra 3). No entanto, os dados gráficos apresentados nesses apêndices são referentes somente as regressões realizadas sobre a base de pontuação ESG Score, uma vez que as avaliações relativas à base de pontuação ESG Combined Score apresentam resultados semelhantes, pois a mudança é exclusivamente na ordenação de quais quartis da variável Q_ESG_{it} as empresas figuram.

Em complemento, foi incorporado ao modelo a estrutura de covariância *banded* para o tratamento de correlação dos resíduos, com a largura de banda (progressividade das covariâncias) definida de acordo com a necessidade de cada regressão. As tabelas com a identificação das bandas de covariância utilizadas e a estimativas de variância e covariância anuais dos resíduos, também estão disponíveis nos apêndices K, L e M, juntamente com as tabelas de resultado das regressões que foram extraídas do software Stata 15.

Por essa linha, uma vez que o modelo captura efeitos aleatórios e estrutura de covariância temporal no nível das empresas, foi acrescido recurso de erro padrão robusto por *cluster* no nível dos agrupamentos de setor por país. Assim, os efeitos setoriais das variáveis MSP, de estágios do ciclo econômico e de correlação dos resíduos das empresas no nível do *cluster* de SP também são considerados nas estimativas de erro padrão.

Mediante essas análises e ajustes complementares, é constatado o atendimento de todos os pressupostos de maneira satisfatória. Sendo assim, os resultados obtidos através das regressões apresentam condições válidas para inferências.

Quanto aos resultados das regressões realizadas sobre a base ESG Score (Tabela 21), não há evidências de efeito distinto entre os níveis de engajamento ESG e o desempenho (variação anual da razão de ROIC/WACC) das empresas em nenhum dos três conjuntos amostrais. Com relação ao nível de engajamento ESG setorial (*cluster* de setor por país) no período 2020-2023 há evidências de efeito negativo desse atributo sobre o desempenho das empresas. Esses achados indicam que sob influência concomitante de outras variáveis e abordagem econométrica de regressão com efeitos mistos, o nível de engajamento ESG não implica em diferenciais compensatórios para as empresas (bonificação às melhores ou penalização às piores) e, ainda, que os setores menos comprometidos com práticas ESG alcançaram resultados superiores ao longo do último quadriênio de análise.

Tabela 21: Regressão de efeitos mistos de dois níveis para dados longitudinais – Base ESG Score

Hipótese	H2a e H3a	H2b e H3b	H2c e H3c
Conjunto de Dados	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
Período	2016-2019	2020-2023	2016-2023
Observações	4,872	9,788	9104
Empresas	1218	2447	1138
Cluster SP	50	59	50
Variável	Coefficiente	Coefficiente	Coefficiente
Q2_ESG	-0.0063 (0.0113) [-0.0285, 0.0159]	-0.0175 (0.0135) [-0.0439, 0.0088]	-0.0053 (0.009) [-0.023, 0.0125]
Q3_ESG	-0.0005 (0.0116) [-0.0232, 0.0223]	-0.0029 (0.0113) [-0.0251, 0.0194]	-0.0046 (0.0088) [-0.0217, 0.0126]
Q4_ESG	-0.0032 (0.0129) [-0.0284, 0.022]	-0.0079 (0.0154) [-0.0382, 0.0223]	-0.0047 (0.0109) [-0.026, 0.0166]
Tam_NMSP	0.0091* (0.0048) [-0.0002, 0.0185]	0.0106 (0.0071) [-0.0034, 0.0246]	0.0069** (0.0033) [0.0004, 0.0134]
Alav_NMSP	-0.015* (0.0077) [-0.0302, 0.0002]	0.0147 (0.0146) [-0.0139, 0.0432]	0.0015 (0.0069) [-0.012, 0.015]
Efic_NMSP	-0.0054 (0.0082) [-0.0215, 0.0107]	0.0261*** (0.0085) [0.0094, 0.0428]	0.0051 (0.0064) [-0.0074, 0.0177]
ESG_MSP	-0.0009 (0.0012) [-0.0033, 0.0015]	-0.0059*** (0.0017) [-0.0092, -0.0026]	-0.0012 (0.0008) [-0.0028, 0.0004]
Tam_MSP	-0.0256 (0.0175) [-0.0599, 0.0088]	0.0904*** (0.0217) [0.0479, 0.1329]	-0.0053 (0.0112) [-0.0272, 0.0166]
Alav_MSP	-0.008 (0.0265) [-0.06, 0.044]	-0.1812*** (0.0422) [-0.2639, -0.0985]	-0.0488*** (0.0183) [-0.0846, -0.0129]
Efic_MSP	-0.04*** (0.0102) [-0.0599, -0.02]	0.0405** (0.0172) [0.0068, 0.0743]	-0.0254*** (0.0093) [-0.0435, -0.0072]
Ano_C	-0.0129* (0.007) [-0.0266, 0.0009]	0.0329* (0.0181) [-0.0027, 0.0684]	0.0066* (0.004) [-0.0012, 0.0143]
Constante	0.672* (0.3569) [-0.0275, 1.3714]	-1.6463*** (0.4005) [-2.4312, -0.8614]	0.2541 (0.2346) [-0.2057, 0.714]
Efeitos Fixos de País	Sim	Sim	Sim
Índice de Variação Explicada			
pseudo-R ²	9.59%	3.63%	1.15%
Likelihood Ratio Test			
chi2(9)	216.88	7385.63	7079.96
H0: Prob > chi2	0.0000	0.0000	0.0000
Teste de Wald			
chi2(17)	71.32	105.89	64.82
H0: Prob > chi2	0.0000	0.0000	0.0000
Ajuste do Modelo			
Log pseudolikelihood	-1349.830	-9870.052	-5259.732
Akaike's information criterion	2755.660	19796.100	10621.460
Bayesian information criterion	2937.415	19997.390	10984.400

O nível de significância estatística dos coeficientes é indicado por *** quando $p < 0,01$; ** quando $p < 0,05$; e * quando $p < 0,1$. Os valores de erro padrão são apresentados entre parênteses e os intervalos de confiança estão entre colchetes.

Fonte: Elaborado pelo autor.

No âmbito das variáveis de controle intra *cluster* de setor por país, o tamanho (em 2016-2023) e a eficiência (em 2020-2023) apresentam efeito positivo e estatisticamente significativo, ou seja, as maiores e mais eficientes empresas do *cluster* apresentaram desempenho superior no período. Quanto as variáveis de controle entre *cluster* de setor por país, os aspectos estruturais de tamanho (em 2020-2023) e de alavancagem (em 2020-2023 e 2016-2023) apresentaram, respectivamente, efeitos positivos e negativos estatisticamente significativos. Adicionalmente, a eficiência apresenta efeitos significativos nos três conjuntos amostrais, mas positivo somente no período 2020-2023.

Essas constatações se repetem nos resultados das regressões realizadas sobre a Base ESG Combined Score (Tabela 22). Sendo assim, mesmo após a reconfiguração de reconhecimento do nível de engajamento ESG pela escala crítica, não há evidências de diferencial compensatório no desempenho intra *cluster* de setor por país e, novamente, é identificado o efeito negativo nos setores com maior mediana anual de engajamento ESG no último quadriênio de análise (2020-2023).

Nesse contexto, as constatações relativas ao tamanho, a alavancagem e a eficiência no âmbito intra *cluster* de setor por país, assim como ao tamanho e a alavancagem sob a perspectiva entre *cluster*, já eram esperadas frente aos achados dos estudos antecedentes (Apêndice A). Surpreende os efeitos negativos de eficiência (razão de receita líquida por ativos não circulantes) que surge como indicativo de setores com grande volume de vendas em relação ao nível de investimento de longo prazo, mas com margens inferiores as de suas contrapartes.

Tabela 22: Regressão de efeitos mistos de dois níveis para dados longitudinais – Base ESG Combined Score

Hipótese	H2a e H3a	H2b e H3b	H2c e H3c
Conjunto de Dados	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
Período	2016-2019	2020-2023	2016-2023
Observações	4,872	9,788	9104
Empresas	1218	2447	1138
Cluster SP	50	59	50
Variável	Coefficiente	Coefficiente	Coefficiente
Q2_ESG	-0.0064 (0.0107) [-0.0274, 0.0147]	-0.0176 (0.0131) [-0.0434, 0.0082]	-0.0136 (0.0087) [-0.0305, 0.0034]
Q3_ESG	-0.0055 (0.0113) [-0.0277, 0.0167]	-0.0033 (0.0116) [-0.026, 0.0194]	-0.0083 (0.0088) [-0.0256, 0.009]
Q4_ESG	-0.0086 (0.0113) [-0.0307, 0.0135]	-0.0122 (0.0149) [-0.0415, 0.0171]	-0.0115 (0.0098) [-0.0307, 0.0077]
Tam_NMSP	0.0105** (0.0048) [0.001, 0.0199]	0.0111 (0.0067) [-0.0021, 0.0243]	0.0075** (0.0034) [0.0008, 0.0142]
Alav_NMSP	-0.0154* (0.008) [-0.0312, 0.0003]	0.0149 (0.0145) [-0.0136, 0.0434]	0.0017 (0.0069) [-0.0118, 0.0151]
Efic_NMSP	-0.0057 (0.0082) [-0.0217, 0.0103]	0.0261*** (0.0085) [0.0094, 0.0428]	0.0052 (0.0062) [-0.0071, 0.0174]
ESG_MSP	-0.0015 (0.0013) [-0.004, 0.0011]	-0.0051*** (0.0017) [-0.0085, -0.0017]	-0.001 (0.0009) [-0.0028, 0.0008]
Tam_MSP	-0.0232 (0.0163) [-0.0551, 0.0087]	0.0716*** (0.0201) [0.0322, 0.111]	-0.0088 (0.0109) [-0.0302, 0.0125]
Alav_MSP	-0.0128 (0.026) [-0.0638, 0.0382]	-0.1547*** (0.0392) [-0.2316, -0.0778]	-0.0455** (0.0185) [-0.0817, -0.0092]
Efic_MSP	-0.0389*** (0.01) [-0.0584, -0.0193]	0.0368** (0.0169) [0.0037, 0.0699]	-0.0262*** (0.0089) [-0.0437, -0.0088]
Ano_c	-0.0051 (0.0068) [-0.0185, 0.0083]	0.0302* (0.018) [-0.0051, 0.0656]	0.0059 (0.004) [-0.0019, 0.0137]
Constante	0.6425* (0.3318) [-0.0078, 1.2929]	-1.2959*** (0.3789) [-2.0385, -0.5534]	0.3252 (0.2282) [-0.1221, 0.7726]
Efeitos Fixos de País	Sim	Sim	Sim
Índice de Variação Explicada			
pseudo-R ²	13.84%	3.60%	1.17%
Likelihood Ratio Test			
chi2(9)	239.69	7385.61	7089.93
H0: Prob > chi2	0.0000	0.0000	0.0000
Teste de Wald			
chi2(17)	58.07	83.91	83.01
H0: Prob > chi2	0.0000	0.0000	0.0000
Ajuste do Modelo			
Log pseudolikelihood	-1338.587	-9875.007	-5259.414
Akaike's information criterion	2737.174	19806.010	10620.830
Bayesian information criterion	2931.912	20007.300	10983.770

O nível de significância estatística dos coeficientes é indicado por *** quando $p < 0,01$; ** quando $p < 0,05$; e * quando $p < 0,1$. Os valores de erro padrão são apresentados entre parênteses e os intervalos de confiança estão entre colchetes.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao expandir as análises da Hipótese 1 por meio de regressões destinadas à Hipótese 2 e Hipótese 3, fica evidente que outros atributos organizacionais e setoriais preponderam em relação ao nível de engajamento ESG. Assim, os indicativos iniciais de que o engajamento ESG contribuiu para níveis superiores de desempenho acumulado em cada período amostral (H1), foram reduzidos para efeito zero ou negativo quando avaliado em conjunto com outras variáveis e sobre desempenho anual de cada amostra (H2 e H3).

Portanto, contrariando a Hipótese 2 e Hipótese 3, os níveis de engajamento ESG não sustentam diferencial compensatório em nenhum dos três conjuntos amostrais, conforme sintetizado na Tabela 23. Cenário que, para os períodos em análise e conforme disposto na Tabela 5, configura a rejeição das práticas ESG como paradigma tecno-econômico em percurso de irrupção, uma vez que as empresas com alto nível de engajamento ESG apresentam resultados iguais ou inferiores ao das empresas com baixo nível de práticas ESG.

Tabela 23: Resultados para os testes da Hipótese 2 e Hipótese 3

Hipótese	H2a e H3a		H2b e H3b		H2c e H3c	
Dados	Amostra 1		Amostra 2		Amostra 3	
Pontuação ESG	2015-2018		2019-2022		2015-2022	
Desempenho	2016-2019		2020-2023		2016-2023	
Observações	4872		9788		9104	
Base ESG	Score	Combined Score	Score	Combined Score	Score	Combined Score
Q4ESG > Q1ESG	Rejeita	Rejeita	Rejeita	Rejeita	Rejeita	Rejeita
ESG_MSP (+)	Rejeita	Rejeita	Rejeita	Rejeita	Rejeita	Rejeita

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como destaque desta seção de análises, está a métrica de desempenho (variação anual da razão de ROIC/WACC) utilizada nesse estudo para avaliar os efeitos do engajamento ESG, pois foi concebida pela revisão de literatura e concilia duas medidas (WACC e ROIC) exploradas individualmente nos estudos empíricos precedentes (Apêndice A), mas ainda não considerada conjuntamente em nenhuma pesquisa publicada de que se tenha conhecimento. Sendo assim, ao aprofundar compreensão de diferenciais compensatórios para além do nível de engajamento ESG em relações específicas com o ROIC ou o WACC, este estudo demonstra que avanços de maneira individual podem ser insuficientes para impulsionar efetivo desempenho superior na variação anual da razão de ROIC/WACC. Adicionalmente, as bases de dados e a metodologia empregada neste estudo também se diferenciam dos demais, desse modo, o foco nas principais economias do mundo, o tamanho dos conjuntos amostrais e a estrutura de análises intra e entre *cluster* de setor por país conseguem demonstrar de forma robusta que não há diferenciais compensatórios para adoção de práticas ESG nos mercados que costumam orientar e consolidar as tendências de paradigmas tecno-econômicos.

Por fim, como indicativo de que no âmbito de maior exposição as empresas estão mais alinhadas às questões de meio-ambiente, sociedade e governança, se destaca o nível e o sinal distinto da correlação do tamanho e da alavancagem financeira com os quartis extremos de engajamento ESG. Contexto que oportuniza suscitar uma frente adicional de compreensão para o atual momento do percurso de irrupção paradigmática, onde as empresas já avançaram na adoção das práticas ESG para diferenciais compensatórios que ainda estão por vir.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou responder qual é o efeito do nível de engajamento ESG sobre o desempenho das empresas, no contexto teórico-conceitual de um paradigma tecno-econômico em percurso de irrupção. Nesse sentido, a revisão de literatura oportunizou prospectar a tese de que os princípios ESG estão intimamente vinculados ao fundamento teórico-conceitual de um paradigma tecno-econômico através das dinâmicas de interação e influência bidirecional dos últimos 20 anos, que ganham amparo na esfera institucional (através dos objetivos de desenvolvimento sustentável), ascendência na esfera tecnológica (mediante assimilação de preceitos ESG na renovação de setores econômicos estabelecidos, além da concepção de novos modelos de negócios e desenvolvimentos tecnológicos) e estímulos na esfera econômica (por meio de diferenciais compensatórios entre os distintos níveis de engajamento ESG, com efeitos que devem ser perceptíveis em métricas de desempenho econômico-financeiro das empresas).

Com esse entendimento, a seção de abordagem empírica inovou sobre a proposição do interstício de análise, a métrica de desempenho econômico-financeiro em condições de refletir os diferenciais compensatórios e, ainda, as condicionantes de identificação do nível de engajamento ESG das empresas. A partir dessas definições, as hipóteses de pesquisa defenderam a existência de efeitos positivos do nível de engajamento ESG sobre o desempenho das empresas.

A Hipótese 1 não foi rejeitada na maior parte de seus desdobramentos e, com testes para diferenças de medianas, o estudo obteve evidências de que o conjunto das empresas que figura no 4º quartil do nível de engajamento ESG tem alcançado desempenho superior ao do grupo que compõe o 1º quartil. No entanto, em abordagem econométrica de regressão com efeitos mistos que contemplou a influência concomitante de outras variáveis, os resultados rejeitaram a Hipótese 2 e Hipótese 3 com identificação da preponderância de outros atributos e nenhum efeito superior para maior nível de engajamento ESG. Achados que demonstram, no período em análise, não haver diferenciais compensatórios para adoção de práticas ESG nas regiões (países do G7) que historicamente orientam e consolidam os paradigmas tecno-econômicos.

Ainda assim, os dados sugerem que em cada *cluster* de setor por país há um grupo de empresas que já avançou de maneira diferenciada na adoção das práticas ESG, em alinhamento ao perfil de exposição no mercado (tamanho e alavancagem financeira) e aos possíveis efeitos de diferenciais compensatórios (bonificações às melhores ou penalizações às piores). Sendo assim, a proposição de tese deste estudo não perde validade diante da rejeição das hipóteses no espaço e tempo delimitados pelos conjuntos amostrais desta pesquisa, pois o acompanhamento

de efeito do nível de engajamento ESG sobre o desempenho das empresas pode continuar sendo realizado sob a proposição de abordagem empírica concebida por este estudo ou algo mais aprimorado, assim como em outros países, conjuntos territoriais ou blocos econômicos. Dessa forma, as informações geradas por esta e outras pesquisas podem fomentar os debates e as ações – no âmbito de diferentes setores da economia, formuladores de políticas públicas e a sociedade como um todo – para impulsionar efeitos sobre o desempenho econômico-financeiro vinculados ao nível de engajamento ESG das empresas.

Em um mundo de crescentes crises ambientais, desigualdades sociais e tensões geopolíticas, não faltam motivos para avanços em novos, mais profundos e críticos conhecimentos sobre aspectos que podem influenciar o nível de engajamento ESG das empresas. Portanto, ainda há oportunidades de proveito do prisma trazido por esta pesquisa, inclusive pelas limitações da abordagem abrangente que impossibilitou maior aprofundamento individualizado em cada uma das esferas (Institucional, Tecnológica e Econômica) que molda o contexto paradigmático de adoção das práticas ESG.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, John et al. Identifying and treating outliers in finance. **Financial Management**, v. 48, n. 2, p. 345-384, 2019.
- AGUINIS, Herman; GLAVAS, Ante. What we know and don't know about corporate social responsibility: A review and research agenda. **Journal of management**, v. 38, n. 4, p. 932-968, 2012.
- ARIA, Massimo; CUCCURULLO, Corrado. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.
- BECKMANN, Markus; HIELSCHER, Stefan; PIES, Ingo. Commitment strategies for sustainability: How business firms can transform trade-offs into win-win outcomes. **Business Strategy and the Environment**, v. 23, n. 1, p. 18-37, 2014.
- BERG, Florian; KOELBEL, Julian F.; RIGOBON, Roberto. Aggregate confusion: The divergence of ESG ratings. **Review of Finance**, v. 26, n. 6, p. 1315-1344, 2022.
- BHANDARI, Krishna Raj; RANTA, Mikko; SALO, Jari. The resource-based view, stakeholder capitalism, ESG, and sustainable competitive advantage: The firm's embeddedness into ecology, society, and governance. **Business Strategy and the Environment**, v. 31, n. 4, p. 1525-1537, 2022.
- BILLIO, Monica et al. Inside the ESG ratings:(Dis) agreement and performance. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 28, n. 5, p. 1426-1445, 2021.
- BOFFO, Riccardo; PATALANO, Robert. ESG investing: Practices, progress and challenges. **Éditions OCDE, Paris**, 2020. Disponível em: <https://www.oecd.org/finance/ESG-Investing-Practices-Progress-Challenges.pdf>
- BURBIDGE, John B.; MAGEE, Lonnie; ROBB, A. Leslie. Alternative transformations to handle extreme values of the dependent variable. **Journal of the American statistical Association**, v. 83, n. 401, p. 123-127, 1988.
- BUSCH, Timo; BAUER, Rob; ORLITZKY, Marc. Sustainable development and financial markets: Old paths and new avenues. **Business & Society**, v. 55, n. 3, p. 303-329, 2016.
- CALDARI, Katia; MASINI, Fabio. Pigouvian versus Marshallian tax: Market failure, public intervention and the problem of externalities. **The European Journal of the History of Economic Thought**, v. 18, n. 5, p. 715-732, 2011.
- CASTRO, Armando; GRADILLAS GARCIA, Maria. Insights Into Successful ESG Implementation in Organizations. **Journal of Financial Transformation**, v. 56, p. 168-176, 2022.
- CECEZ-KECMANOVIC, Dubravka; KENNAN, Mary Anne. The methodological landscape: Information systems and knowledge. **Research Methods: Information, systems and contexts**, p. 113-137, 2013.
- CHURET, Cecile; ECCLES, Robert G. Integrated reporting, quality of management, and financial performance. **Journal of Applied Corporate Finance**, v. 26, n. 1, p. 56-64, 2014.
- CLÉMENT, Alexandre; ROBINOT, Élisabeth; TRESPEUCH, Léo. The use of ESG scores in academic literature: A systematic literature review. **Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy**, v. 19, n. 1, p. 92-110, 2025.

- CNAAN, Avital; LAIRD, Nan M.; SLASOR, Peter. Using the general linear mixed model to analyse unbalanced repeated measures and longitudinal data. **Statistics in medicine**, v. 16, n. 20, p. 2349-2380, 1997.
- CONROY, Ronán M. What hypotheses do “nonparametric” two-group tests actually test?. **The Stata Journal**, v. 12, n. 2, p. 182-190, 2012.
- CORNELL, Bradford; DAMODARAN, Aswath. Valuing ESG: Doing Good or Sounding Good?. **The Journal of Impact and ESG Investing**, v. 1, n. 1, p. 76-93, 2020.
- DAMODARAN, Aswath. Return on capital (ROC), return on invested capital (ROIC) and return on equity (ROE): Measurement and implications. **Return on Invested Capital (ROIC) and Return on Equity (ROE): Measurement and Implications (July 2007)**, 2007.
- DAUGAARD, Dan; DING, Ashley. Global drivers for ESG performance: The body of knowledge. **Sustainability**, v. 14, n. 4, p. 2322, 2022.
- DELGADO-CEBALLOS, Javier et al. Connecting the Sustainable Development Goals to firm-level sustainability and ESG factors: The need for double materiality. **BRQ Business Research Quarterly**, v. 26, n. 1, p. 2-10, 2023.
- DING, Ashley; DAUGAARD, Dan; LINNENLUECKE, Martina K. The future trajectory for environmental finance: planetary boundaries and environmental, social and governance analysis. **Accounting & Finance**, v. 60, n. 1, p. 3-14, 2020.
- DIXON, Wilfrid J.; MOOD, Alexander M. The statistical sign test. **Journal of the American Statistical Association**, v. 41, n. 236, p. 557-566, 1946.
- DOSI, GIOVANNI. Technological paradigms and technological trajectories. **Research Policy**, v. 11, p. 147-162, 1982.
- DOW, Sheila. Alfred Marshall, Evolutionary Economics and Climate Change: Fourth Annual Tiziano Raffaelli Lecture, STOREP Conference, Rome, October 2020. **Review of Political Economy**, p. 1-18, 2021.
- EASTERBY-SMITH, Mark; THORPE, Richard; JACKSON, Paul R. **Management research**. London: Sage Publications, 2012.
- ECCLES, N. S.; VIVIERS, S. The origins and meanings of names describing investment practices that integrate a consideration of ESG issues in the academic literature. **Journal of business ethics**, v. 104, p. 389-402, 2011.
- ECCLES, Robert G. et al. The need for sector-specific materiality and sustainability reporting standards. **Journal of applied corporate finance**, v. 24, n. 2, p. 65-71, 2012.
- ECCLES, Robert G.; SERAFEIM, George. The performance frontier. **Harvard business review**, v. 91, n. 5, p. 50-60, 2013.
- EFIMOVA, Olga V. Integrating sustainability issues into investment decision evaluation. **Journal of Reviews on Global Economics**, v. 7, n. 495, p. 668-681, 2018.
- EFRON, Bradley; TIBSHIRANI, Robert. Bootstrap methods for standard errors, confidence intervals, and other measures of statistical accuracy. **Statistical science**, p. 54-75, 1986.
- ENGLE, Robert et al. Environmental, Social, Governance: Implications for businesses and effects for stakeholders. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 28, n. 5, p. 1423-1425, 2021.
- ESCRIG-OLMEDO, Elena; MUÑOZ-TORRES, María Jesús; FERNANDEZ-IZQUIERDO, Maria Angeles. Socially responsible investing: sustainability indices, ESG rating and

information provider agencies. **International journal of sustainable economy**, v. 2, n. 4, p. 442-461, 2010.

ESCRIG-OLMEDO, Elena et al. Rating the raters: Evaluating how ESG rating agencies integrate sustainability principles. **Sustainability**, v. 11, n. 3, p. 915, 2019.

FOX, John. Linear mixed models. **Appendix to an R and S-plus Companion to Applied Regression**, v. 16, p. 2349-2380, 2002.

FREEMAN, Christopher; PEREZ, Carlota. Structural crises of adjustment: business cycles. **Technical change and economic theory**. Londres: Pinter, 1988.

FRIGGE, Michael; HOAGLIN, David C.; IGLEWICZ, Boris. Some implementations of the boxplot. **The American Statistician**, v. 43, n. 1, p. 50-54, 1989.

HESTERBERG, Tim. Bootstrap. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics**, v. 3, n. 6, p. 497-526, 2011.

HOAGLIN, David C.; IGLEWICZ, Boris; TUKEY, John W. Performance of some resistant rules for outlier labeling. **Journal of the American Statistical Association**, v. 81, n. 396, p. 991-999, 1986.

GIDDINGS, Bob; HOPWOOD, Bill; O'BRIEN, Geoff. Environment, economy and society: fitting them together into sustainable development. **Sustainable development**, v. 10, n. 4, p. 187-196, 2002.

GIESE, Guido et al. Foundations of ESG investing: How ESG affects equity valuation, risk, and performance. **The Journal of Portfolio Management**, v. 45, n. 5, p. 69-83, 2019.

GILLAN, Stuart L.; KOCH, Andrew; STARKS, Laura T. Firms and social responsibility: A review of ESG and CSR research in corporate finance. **Journal of Corporate Finance**, v. 66, p. 101889, 2021.

GLADWIN, Thomas N.; KENNELLY, James J.; KRAUSE, Tara-Shelomith. Shifting paradigms for sustainable development: Implications for management theory and research. **Academy of management Review**, v. 20, n. 4, p. 874-907, 1995.

GONÇALVES, Tiago Cruz; DIAS, João; BARROS, Victor. Sustainability performance and the cost of capital. **International Journal of Financial Studies**, v. 10, n. 3, p. 63, 2022.

GREGORY, Richard Paul. The influence of firm size on ESG score controlling for ratings agency and industrial sector. **Journal of Sustainable Finance & Investment**, p. 1-14, 2022.

GRI and SASB. **A Practical Guide to Sustainability Reporting Using GRI and SASB Standards**. Abr. 2021. Disponível em: <https://www.sasb.org/knowledge-hub/practical-guide-to-sustainability-reporting-using-gri-and-sasb-standards/>

HART, Oliver D.; ZINGALES, Luigi. **The New Corporate Governance**. National Bureau of Economic Research, 2022.

IFC - INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. **Who Cares Wins - Connecting Financial Markets to a Changing World**. IFC: Jun. 2004. Disponível em: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/280911488968799581/pdf/113237-WP-WhoCaresWins-2004.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2021.

IRIGARAY, HÉLIO ARTHUR REIS; STOCKER, FABRICIO; ANDERSON, RENATA (Ed.). Saúde Planetária: um passo além do Environmental, Social e Governance (ESG). **Cadernos EBAPE**, v. 21, n. 4, p. 1-5, 2023.

- JOHNSON, Ruth; ERASMUS, Pierre D.; MANS-KEMP, Nadia. Assessing the business case for environmental, social and corporate governance practices in South Africa. **South African Journal of Economic and Management Sciences**, v. 22, n. 1, p. 1-13, 2019.
- KHANCHEL, Imen; LASSOUED, Naima. ESG disclosure and the cost of capital: is there a ratcheting effect over time?. **Sustainability**, v. 14, n. 15, p. 9237, 2022.
- KIM, Tae Kyun. T test as a parametric statistic. **Korean journal of anesthesiology**, v. 68, n. 6, p. 540-546, 2015.
- KOENKER, Roger; BASSETT JR, Gilbert. Regression quantiles. **Econometrica: journal of the Econometric Society**, p. 33-50, 1978.
- KOENKER, Roger; HALLOCK, Kevin F. Quantile regression. **Journal of economic perspectives**, v. 15, n. 4, p. 143-156, 2001.
- KURUCZ, Elizabeth C.; COLBERT, Barry A.; MARCUS, Joel. Sustainability as a provocation to rethink management education: Building a progressive educative practice. **Management Learning**, v. 45, n. 4, p. 437-457, 2014.
- LAIRD, Nan M.; WARE, James H. Random-effects models for longitudinal data. **Biometrics**, p. 963-974, 1982.
- LANDI, Giovanni; SCIARELLI, Mauro. Towards a more ethical market: the impact of ESG rating on corporate financial performance. **Social Responsibility Journal**, 2018.
- LARRINAGA, Carlos. **Contabilidade sustentável: as abordagens ESG não são suficientes**. Revista Contabilidade; Finanças, v. 34, p. 1-4, 2023.
- LEE, Cheng-Few et al. Nonparametric statistics. **Statistics for Business and Financial Economics**, p. 877-925, 2013.
- LI, Feifei; POLYCHRONOPOULOS, Ari. What a difference an ESG ratings provider makes. **Research affiliates**, v. 24, 2020.
- LOPES, Herton Castiglioni. O modelo estrutura-conduta-desempenho e a teoria evolucionária neo-schumpeteriana: uma proposta de integração teórica. **Revista de economia contemporânea**, v. 20, p. 336-358, 2016.
- LOZANO, Rodrigo. Sustainable business models: Providing a more holistic perspective. **Business Strategy and the Environment**, v. 27, n. 8, p. 1159-1166, 2018.
- LUKE, Timothy W. Investment and rapid climate change as biopolitics: Foucault and governance of the self and others through ESG. **Sustainability**, v. 14, n. 22, p. 14974, 2022.
- MACNEIL, Iain; ESSER, Irene-marié. From a Financial to an Entity Model of ESG. **European Business Organization Law Review**, v. 23, n. 1, p. 9-45, 2022.
- MANN, Henry B.; WHITNEY, Donald R. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. **The annals of mathematical statistics**, p. 50-60, 1947.
- MARCONATTO, Diego Antonio Bittencourt et al. Saindo da trincheira do desenvolvimento sustentável: uma nova perspectiva para a análise e a decisão em sustentabilidade. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 14, p. 15-43, 2013.
- MARCUS, Joel; KURUCZ, Elizabeth C.; COLBERT, Barry A. Conceptions of the business-society-nature interface: Implications for management scholarship. **Business & Society**, v. 49, n. 3, p. 402-438, 2010.

MEDEMA, Steven G. **'Exceptional and Unimportant'? The Rise, Fall, and Rebirth of Externalities in Economic Analysis**. 2017.

MOOD, Alexander M. On the asymptotic efficiency of certain nonparametric two-sample tests. **The annals of mathematical statistics**, p. 514-522, 1954.

MONTIEL, Ivan et al. Implementing the United Nations' sustainable development goals in international business. **Journal of International Business Studies**, v. 52, n. 5, p. 999-1030, 2021.

MONZONI, Mario; CARREIRA, Fernanda. O metaverso do ESG. **GV-EXECUTIVO**, v. 21, n. 1, 2022.

MORO-VISCONTI, Roberto. ESG-Driven Valuation: From Father Profit to Mother Nature. In: **Augmented corporate valuation: From digital networking to ESG compliance**. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 235-314.

MÜLLER, Samuel; SCEALY, Janice L.; WELSH, Alan H. Model selection in linear mixed models. **Statistical Science**, p. 135-167, 2013.

MUÑOZ-TORRES, María Jesús et al. Can environmental, social, and governance rating agencies favor business models that promote a more sustainable development?. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 26, n. 2, p. 439-452, 2019.

NORTON, Edward C. The inverse hyperbolic sine transformation and retransformed marginal effects. **The Stata Journal**, v. 22, n. 3, p. 702-712, 2022.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Report of the World Commission on Environment and Development: "Our common future"**. ReportA/42/427. ONU: Ago. 1987. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/139811#record-files-collapse-header>. Acesso em: 10 fev. 2023.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. Resolution A/RES/70/1 adopted by the General Assembly. ONU: Set. 2015. Disponível em: <https://documents.un.org/prod/ods.nsf/home.xsp>. Acesso em: 11 dez. 2021.

OSHCHEPKOV, Aleksey; SHIROKANNOVA, Anna. Bridging the gap between multilevel modeling and economic methods. **Social Science Research**, v. 104, 2022.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, Luis Mauricio. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. **Scientometrics**, v. 105, n. 3, p. 2109-2135, 2015.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, LMM de. Avanços na composição da Methodi Ordinatio para revisão sistemática de literatura. **Ciência da Informação**, v. 46, n. 2, p. 161-187, 2017.

PEREZ, Carlota. Technological change and opportunities for development as a moving target. **CEPAL Review**, v. 2001, n. 75, p. 109-130, 2001.

PEREZ, Carlota. **Technological revolutions and financial capital**. Edward Elgar Publishing, 2002.

PEREZ, Carlota. Technological revolutions, paradigm shifts and socio-institutional change. **Globalization, economic development and inequality: An alternative perspective**, p. 217-242, 2004.

PEREZ, Carlota. Technological revolutions and techno-economic paradigms. **Cambridge journal of economics**, v. 34, n. 1, p. 185-202, 2010.

PEREZ, Carlota. Unleashing a golden age after the financial collapse: Drawing lessons from history. **Environmental innovation and societal transitions**, v. 6, p. 9-23, 2013.

PEREZ, Carlota; MURRAY LEACH, Tamsin. **Technological Revolutions: Which Ones, How Many and Why It Matters: A Neo-Schumpeterian View**. WP7-D7.1. London: BEYOND 4.0, 2022.

PIZZI, Simone; PRINCIPALE, Salvatore; DE NUCCIO, Elbano. Material sustainability information and reporting standards. Exploring the differences between GRI and SASB. **Meditari accountancy research**, v. 31, n. 6, p. 1654-1674, 2023.

PURVIS, Ben; MAO, Yong; ROBINSON, Darren. Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. **Sustainability science**, v. 14, p. 681-695, 2019.

REFINITIV. **Environmental, social and governance scores from Refinitiv**. 2022. Disponível em:

https://www.refinitiv.com/content/dam/marketing/en_us/documents/methodology/refinitiv-esg-scores-methodology.pdf

ROCKSTRÖM, J.; SUKHDEV, P. **Keynote speech at Stockholm EAT food forum 2016**. How Food Connects All the SDGs. Disponível em: <https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-the-sdgs-wedding-cake.html>. Acesso em: 10 fev. 2023.

ROSA, Leandro K.; DECOURT, Roberto F.; VANCIN, Daniel F. Desempenho resiliente ante período de crise econômica: Modelo integrado de concepções e estratégia de pesquisa. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 24, p. eRAMD230001, 2023.

SACHS, Jeffrey et al. **Sustainable development report 2022**. Cambridge University Press, 2022.

SANTOS, Bruno Ramos dos. **Modelos de regressão quantílica**. 2012. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SCHEFF, Stephen W. **Fundamental statistical principles for the neurobiologist: a survival guide**. Academic Press, 2016. Chapter 8 - Nonparametric Statistics, p. 157-182.

SCHRAMADE, Willem. Integrating ESG into valuation models and investment decisions: the value-driver adjustment approach. **Journal of Sustainable Finance e Investment**, v. 6, n. 2, p. 95-111, 2016.

SHAPIRO, Samuel Sanford; WILK, Martin B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v. 52, n. 3-4, p. 591-611, 1965.

SMITH, Malcolm. **Research Methods in Accounting**. London: Sage Publications, 2011.

STUDENT. THE PROBABLE ERROR OF A MEAN. **Biometrika**, v. 6, n. 1, p. 1-25, 1908.

TORRENOVA, Manuel Gómez Gutiérrez. Sustainability. The End of Finance as It Was. **Studies of Applied Economics**, v. 39, n. 3, 2021.

VEENSTRA, Esmee M.; ELLEMERS, Naomi. ESG indicators as organizational performance goals: Do rating agencies encourage a holistic approach?. **Sustainability**, v. 12, n. 24, p. 10228, 2020.

WEN, Hui. Global Corporate Social Responsibility Reporting Regulation: Drivers and Impacts on Sustainable Development. **University of Illinois at Urbana-Champaign: Champaign, IL, USA**, v. 19, 2017.

WIDYAWATI, Luluk. A systematic literature review of socially responsible investment and environmental social governance metrics. **Business Strategy and the Environment**, v. 29, n. 2, p. 619-637, 2020.

WILCOXON, Frank. Individual Comparisons by Ranking Methods. **Biometrics Bulletin**, v. 1, n. 6, p. 80-83, 1945.

ZEIDAN, Rodrigo; SPITZECK, Heiko. The sustainability delta: Considering sustainability opportunities in firm valuation. **Sustainable Development**, v. 23, n. 6, p. 329-342, 2015.

YANG, Qin et al. How volatility in green financing, clean energy, and green economic practices derive sustainable performance through ESG indicators? A sectoral study of G7 countries. **Resources Policy**, v. 75, p. 102526, 2022.

YIKUN, Zhang et al. Green growth, governance, and green technology innovation. How effective towards SDGs in G7 countries?. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, p. 1-19, 2022.

YILMAZ, Kaya. Comparison of quantitative and qualitative research traditions: Epistemological, theoretical, and methodological differences. **European journal of education**, v. 48, n. 2, p. 311-325, 2013.

APÊNDICE A – Parâmetros e dados da seleção de estudos relevantes

Seleção de estudos relevantes por meio de Bibliometria (Science Mapping) com R Studio e Ordinat					
Base 1:	Web of science		Base 2:	Scopus	
Espaço de busca:	Título, Resumo e Palavra-chave				
Período (20 anos):	2004 - 2023		Documento:	Artigo	
Parte 1 - Retorno sobre o capital investido - ROIC			Parte 2 - Custo médio ponderado de capital - WACC		
Termos de busca	Web of science	Scopus	Termos de busca	Web of science	Scopus
"ESG" AND "return on invest*"	15	15	"ESG" AND "cost of capital"	47	54
"environmental, social and governance" AND "return on invest*"	13	12	"environmental, social and governance" AND "cost of capital"	26	32
"ESG" AND "ROIC"	3	2	"ESG" AND "WACC"	5	5
"environmental, social and governance" AND "ROIC"	2	1	"environmental, social and governance" AND "WACC"	4	4
Artigos por base:	33	30	Artigos por base:	82	95
Total	63		Total	177	
Filtro 1 Exclusão de artigos repetidos nas bases.	-45		Filtro 1 Exclusão de artigos repetidos nas bases.	-111	
Saldo 1	18		Saldo 1	66	
Filtro 2 Exclusão de artigos que não estão no conjunto das 20 principais publicações das bases pesquisadas, conforme pontuação de Ordinat (JCR + Citações + Ano Publicação).	0		Filtro 2 Exclusão de artigos que não estão no conjunto das 20 principais publicações das bases pesquisadas, conforme pontuação de Ordinat (JCR + Citações + Ano Publicação).	-46	
Saldo 2	18		Saldo 2	20	
Filtro 3 Leitura de resumo para exclusão de artigos que não consideram o ROIC como variável dependente e não tenham o ESG (agregado ou desagregado) como variável independente de interesse.	-15		Filtro 3 Leitura de resumo para exclusão de artigos que não consideram o WACC como variável dependente e não tenham o ESG (agregado ou desagregado) como variável independente de interesse.	-17	
Saldo 3	3		Saldo 3	3	
Complemento Google Scholar Leitura de resumos para inclusão de artigos que não constam nas bases Web of science ou Scopus, estejam entre os 30 primeiros de maior destaque na plataforma Google Scholar e tenham o ROIC como variável dependente e o ESG (agregado ou desagregado) como variável independente de interesse.	+7		Complemento Leitura de resumos para além das 20 principais publicações das bases pesquisadas, seguindo ordem decrescente da pontuação de Ordinat (JCR + Citações + Ano Publicação).	+7	
Saldo Final	10		Saldo Final	10	

Lista dos 10 principais estudos empíricos que tem o ROIC como variável dependente							Variáveis do modelo	
Base	Autoria	Geografia (regiões ou países)	Setores	Período de Análise	Amostra (empresas)	Modelo de Análise	Interesse	Controle
Web of science e Scopus	KOROLEVA; BAGGIERI; NALWANGA, 2020.	Rússia	Metalurgia; Energia e Extração de Petróleo e Gás.	2018-2019	30	Regressão OLS com dados empilhados	ESG Agregado ESG Desagregado (Fonte: RAEX)	Tamanho; Empregados.
	RAHI; AKTER; JOHANSSON, 2021.	Países Nórdicos	Financeiro.	2015-2019	39	Regressão com dados em painel e Métodos dos Momentos Generalizados	ESG Agregado ESG Desagregado (Fonte: Reuters Eikon)	Beta de risco sistemático; Risco não sistemático; Alavancagem; Tamanho; Moderador ESG.
	BODHANWALA; BODHANWALA, 2018.	Índia	Não especificado.	2010-2015	58	Regressão OLS com dados empilhados Regressão com dados em painel Diferenças de médias	ESG Agregado (Fonte: Thomson Reuters)	Variação Receita; Variação Ativo; Alavancagem; Sector.
Google Scholar	CHURET; ECCLES, 2014.	Diversas (amostra S&P Global Broad Market Index)	Consumo discricionário; Bens de consumo básico; Cuidados de saúde; Indústria; Tecnologia da informação e Materiais.	2011-2012	2000	Diferença de médias	ESG Agregado (Fonte: Própria, adaptado da RobecoSAM)	Sector; Intervalos de anos.
	BODHANWALA; BODHANWALA, 2022.	Ásia-Pacífico, África, Américas e Europa.	Transporte; Hotelaria e Lazer.	2011-2017	146	Regressão com dados em painel	ESG Agregado ESG Desagregado (Fonte: Thomson Reuters)	Variação Receita; Alavancagem; Liquidez Seca; Ano.
	DO NASCIMENTO DUDA et al., 2022.	Brasil	Todos listados na B3 (sem restrição).	2006-2020	414	Regressão com dados em painel	Índice de Sustentabilidade Empresarial (Fonte: ISE - Bovespa)	Lucro por ação; ROE; Market to Book; Margem Líquida; Valor de Mercado; Proporção Intangível; Sector; Ano.
	JOHNSON; ERASMUS; MANS-KEMP, 2019.	África do Sul	Bens de consumo; Serviços de consumo; Saúde; Tecnologia; Telecomunicações e Indústria.	2011-2016	66	Regressão OLS com dados empilhados Regressão com dados em painel	ESG Agregado ESG Desagregado (Fonte: Bloomberg)	Tamanho; Alavancagem; Sector.
	BALATBAT; CARMICHAEL, 2012.	Austrália	Construção civil; Serviços bancários e financeiros; Produtores de óleo e gás; Mineração; Varejo em geral; Industrial; Mídia; Alimentos e bebidas; Energia e utilidades; Serviços de Suporte; e Viagens e lazer.	2008-2010	208	Coefficientes de correlação em testes univariados Regressão OLS com dados empilhados	ESG Agregado (Fonte: CAER - EIRIS)	Tamanho; Alavancagem; Lucro por ação; Sector.
	MOHAMAD et al., 2020.	Malásia	Não especificado.	2009-2018	69	Regressão OLS com dados empilhados Regressão com dados em painel	ESG Agregado (Fonte: Thompson Reuters)	Alavancagem; Eficiência; Tamanho.
	ALESSANDRINI et al., 2022.	Suíça	Empresas, Fundos e Fundações de Investimento no Mercado Imobiliário.	2021	59	Regressão com dados empilhados	ESG Agregado ESG Desagregado (Fonte: Própria, adaptado da Refinitiv)	Tamanho; Idade; Área; Sector.

Lista dos 10 principais estudos empíricos que tem o WACC como variável dependente							Variáveis do modelo	
Base	Autoria	Geografia (regiões ou países)	Setores	Período de Análise	Amostra (empresas)	Modelo de Análise	Interesse	Controle
Web of science e Scopus	OULD, 2020.	Emirados Árabes Unidos	Bancos; Bens de consumo básico; Energia; Indústria; Investimento e Serviços Financeiros; Imóveis; Telecomunicação; e Transporte.	2010-2019	30	Regressão com dados em painel	ESG Agregado ESG Desagregado (Fonte: Bloomberg)	Propriedade; Endividamento ; Tamanho ; Retorno sobre Ativos.
	GJERGJI et al., 2021.	Itália	Indústria; Energia; e outros não especificados.	2018	87	Regressão OLS com dados empilhados	ESG Agregado ESG Desagregado (Fonte: Própria, adaptado do GRI)	Propriedade; Tamanho ; Alavancagem ; Lucratividade; Idade; IPO; Demonstrações Financeiras; Cobertura Inovação.
	ATAN et al., 2018.	Malásia	Não especificado.	2010-2013	54	Regressão OLS com dados empilhados Regressão com dados em painel	ESG Agregado ESG Desagregado (Fonte: Bloomberg)	Alavancagem ; Tamanho .
	GHOLAMI; SHAMS, 2022.	Austrália	Materiais básicos; Comunicações; Consumo cíclico; Consumo não cíclico; Energia; Bancário; Industrial; Tecnologia; e Utilidades.	2007-2017	244	Regressão com dados em painel	ESG Agregado ESG Desagregado (Fonte: Bloomberg)	Tamanho ; Imobilização ; Capex; Variação Receita; Liquidez Imediata; Alavancagem ; Conselho; Auditoria; Sector ; Ano .
	RAMIREZ et al., 2022.	América Latina	Materiais básicos; Comunicações; Consumo cíclico; Consumo não cíclico; Energia; Financeiro; Industrial; Tecnologia; Saúde; e Utilidades.	2017-2019	202	Regressão com dados em painel	ESG Agregado ESG Desagregado (Fonte: Thompson Reuters)	Tamanho ; Rentabilidade; Alavancagem ; Market to Book; Ano .
	KHANCHEL; LASSOUED, 2022.	Estados Unidos da América	Não especificado.	2011-2019	430	Regressão com dados em painel	ESG Desagregado (Fonte: Bloomberg)	Alavancagem ; Tamanho ; Rentabilidade; Market to Book; Fluxo de Caixa Livre; Idade; Sector ; Ano .
	FANDELLA; SIRONI, 2023.	Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul	Empresas não financeiras.	2014-2019	533	Regressão com dados em painel	ESG Agregado (Fonte: Thompson Reuters)	Tamanho ; Alavancagem ; Retorno sobre Ativos; Liquidez Imediata; Cobertura de Juros; Retorno sobre o Patrimônio Líquido; Ano .
	KUMAWAT; PATEL, 2022.	Índia	Empresas não financeiras.	2011-2020	177	Regressão com dados em painel	ESG Agregado ESG Desagregado (Fonte: Bloomberg)	Tamanho ; Alavancagem ; Propriedade; Retorno sobre Ativos; Comitê.
	MOHAMMAD; OSMAN; RANI, 2023.	Reino Unido, Índia, Indonésia, Kuwait, Malásia, Omã, Filipinas, Catar, Arábia Saudita, Cingapura, Tailândia, Emirados Árabes Unidos, Estados Unidos.	Financeiros e Não Financeiros	2015-2018	200	Regressão com dados em painel	ESG Agregado (Fonte: Thompson Reuters)	Governança; Emergentes; Setor Financeiro; Retorno sobre Ativos; Retorno sobre o Patrimônio Líquido; Tamanho ; Alavancagem ; Giro do Ativo ; Sector ; Ano .
	PIRGAIP; RIZVIĆ, 2023.	Turquia	Indústria; Financeiro; Energia; Atacado e Varejo; Tecnologia; Transporte; Telecomunicações; e Construção.	2015-2020	59	Diferença de médias Regressão com dados em painel	ESG Agregado ESG Desagregado (Fonte: Refinitiv)	Relatório Integrado; Tamanho ; Alavancagem ; Market to Book; Credit Default Swap; Ano .

APÊNDICE B – Tabulação Quartílica por País

Tabulação Quartílica por País					Correspondência com ESG Combined Score		
País	Amostra 1 (Média ESG Score 2015-2018)						
	Total	Q4	Q1	Q2-Q3	Q4	Q1	Q2-Q3
Alemanha	53	15	15	23	73,3%	86,7%	78,3%
Canadá	116	32	32	52	96,9%	100,0%	98,1%
Estados Unidos	476	122	122	232	81,1%	92,6%	87,1%
França	67	20	20	27	95,0%	95,0%	92,6%
Itália	10	3	3	4	66,7%	66,7%	50,0%
Japão	336	86	86	164	90,7%	100,0%	95,1%
Reino Unido	160	43	43	74	86,0%	90,7%	89,2%
Total	1.218	321	321	576	86,3%	94,7%	90,3%
Participação	100%	26,4%	26,4%	47,3%			

Tabulação Quartílica por País					Correspondência com ESG Combined Score		
País	Amostra 2 (Média ESG Score 2019-2022)						
	Total	Q4	Q1	Q2-Q3	Q4	Q1	Q2-Q3
Alemanha	129	36	36	57	69,4%	94,4%	80,7%
Canadá	167	44	44	79	93,2%	100,0%	96,2%
Estados Unidos	1.417	358	358	701	90,8%	99,7%	95,1%
França	106	30	30	46	73,3%	90,0%	80,4%
Itália	50	14	14	22	71,4%	85,7%	77,3%
Japão	348	91	91	166	90,1%	98,9%	94,0%
Reino Unido	230	61	61	108	77,0%	95,1%	86,1%
Total	2.447	634	634	1.179	87,1%	98,1%	92,6%
Participação	100%	25,9%	25,9%	48,2%			

Tabulação Quartílica por País					Correspondência com ESG Combined Score		
País	Amostra 3 (Média ESG Score 2015-2022)						
	Total	Q4	Q1	Q2-Q3	Q4	Q1	Q2-Q3
Alemanha	49	14	14	21	42,9%	78,6%	57,1%
Canadá	111	31	31	49	100,0%	100,0%	100,0%
Estados Unidos	445	115	115	215	75,7%	88,7%	83,3%
França	63	17	17	29	64,7%	82,4%	69,0%
Itália	10	3	3	4	66,7%	100,0%	75,0%
Japão	304	79	79	146	87,3%	98,7%	92,5%
Reino Unido	156	41	41	74	80,5%	90,2%	83,8%
Total	1.138	300	300	538	79,7%	92,0%	85,5%
Participação	100%	26,4%	26,4%	47,3%			

APÊNDICE C – Tabulação Quartílica por Setor

Setor Econômico	Média ESG Score 2015-2018				
	Amostra 1				
	Total	Participação	4Q	1Q	2Q e 3Q
Serviços Acadêmicos e Educacionais	4	0,3%	1	1	2
Materiais Básicos	156	12,8%	41	41	74
Consumo Cíclico	248	20,4%	64	64	120
Consumo Não Cíclico	102	8,4%	28	28	46
Energia	83	6,8%	23	23	37
Saúde	94	7,7%	25	25	44
Indústria	238	19,5%	61	61	116
Imobiliário	53	4,4%	14	14	25
Tecnologia	173	14,2%	45	45	83
Utilidade Pública	67	5,5%	19	19	29
Total	1.218	100%	321	321	576

Setor Econômico	Média ESG Score 2019-2022				
	Amostra 2				
	Total	Participação	4Q	1Q	2Q e 3Q
Serviços Acadêmicos e Educacionais	10	0,4%	3	3	4
Materiais Básicos	234	9,6%	61	61	112
Consumo Cíclico	458	18,7%	117	117	224
Consumo Não Cíclico	174	7,1%	46	46	82
Energia	153	6,3%	40	40	73
Saúde	315	12,9%	81	81	153
Indústria	490	20,0%	125	125	240
Imobiliário	93	3,8%	25	25	43
Tecnologia	411	16,8%	106	106	199
Utilidade Pública	109	4,5%	30	30	49
Total	2447	100%	634	634	1179

Setor Econômico	Média ESG Score 2015-2022				
	Amostra 3				
	Total	Participação	4Q	1Q	2Q e 3Q
Serviços Acadêmicos e Educacionais	4	0,4%	1	1	2
Materiais Básicos	147	12,9%	39	39	69
Consumo Cíclico	225	19,8%	58	58	109
Consumo Não Cíclico	96	8,4%	26	26	44
Energia	78	6,9%	21	21	36
Saúde	83	7,3%	22	22	39
Indústria	224	19,7%	58	58	108
Imobiliário	53	4,7%	14	14	25
Tecnologia	161	14,1%	42	42	77
Utilidade Pública	67	5,9%	19	19	29
Total	1138	100%	300	300	538

APÊNDICE D – Recorrência de Classificação Quartílica

Amostra 1 - Recorrência Anual >= em 75% do período						
País	Média ESG Score 2015-2018			Média ESG Combined 2015-2018		
	4Q	1Q	2Q e 3Q	4Q	1Q	2Q e 3Q
Alemanha	93,3%	86,7%	87,0%	86,7%	86,7%	80,0%
Canadá	84,4%	87,5%	82,7%	84,4%	87,5%	78,8%
Estados Unidos	88,5%	85,2%	88,4%	83,6%	81,1%	82,3%
França	85,0%	80,0%	77,8%	85,0%	75,0%	70,4%
Itália	100,0%	66,7%	75,0%	66,7%	100,0%	75,0%
Japão	86,0%	84,9%	84,8%	80,2%	82,6%	84,1%
Reino Unido	76,7%	83,7%	83,8%	72,1%	76,7%	75,7%
Média ponderada	86,0%	84,7%	85,6%	81,3%	81,6%	81,0%

Amostra 2 - Recorrência Anual >= em 75% do período						
País	Média ESG Score 2019-2022			Média ESG Combined 2019-2022		
	4Q	1Q	2Q e 3Q	4Q	1Q	2Q e 3Q
Alemanha	83,3%	86,1%	84,2%	66,7%	83,3%	71,9%
Canadá	84,1%	84,1%	81,0%	81,8%	84,1%	74,7%
Estados Unidos	89,4%	84,6%	89,7%	90,2%	83,5%	87,4%
França	80,0%	93,3%	87,0%	76,7%	83,3%	69,6%
Itália	71,4%	71,4%	59,1%	57,1%	64,3%	68,2%
Japão	87,9%	86,8%	90,4%	87,9%	86,8%	88,6%
Reino Unido	90,2%	88,5%	88,0%	77,0%	83,6%	80,6%
Média ponderada	87,7%	85,5%	88,1%	85,3%	83,6%	84,3%

Amostra 3 - Recorrência Anual >= em 75% do período						
País	Média ESG Score 2015-2022			Média ESG Combined 2015-2022		
	4Q	1Q	2Q e 3Q	4Q	1Q	2Q e 3Q
Alemanha	78,6%	71,4%	76,2%	71,4%	64,3%	61,9%
Canadá	67,7%	58,1%	53,1%	71,0%	51,6%	46,9%
Estados Unidos	70,4%	65,2%	74,0%	60,0%	60,9%	63,7%
França	82,4%	64,7%	72,4%	52,9%	47,1%	44,8%
Itália	66,7%	66,7%	50,0%	66,7%	0,0%	50,0%
Japão	81,0%	74,7%	78,1%	70,9%	73,4%	72,6%
Reino Unido	85,4%	80,5%	77,0%	65,9%	68,3%	64,9%
Média ponderada	76,0%	69,3%	73,4%	65,0%	63,0%	63,6%

APÊNDICE E – Regressão Quantílica H1a, H1b e H1c – Base ESG Score

Resultados da Regressão Quantílica Simultânea H1a – Base ESG Score da Amostra 1							
Desempenho		Coefficiente	Erro Padrão	t	P > t	Intervalo de Confiança (95%)	
q10	QESG	0.0872	0.0570	1.53	0.1260	-0.0247	0.1990
	Constante	-0.5916	0.0494	-11.99	0.0000	-0.6885	-0.4947
q25	QESG	0.0788	0.0470	1.68	0.0940	-0.0135	0.1711
	Constante	-0.3807	0.0375	-10.15	0.0000	-0.4544	-0.3070
q50	QESG	0.0239	0.0388	0.62	0.5370	-0.0522	0.1000
	Constante	-0.0779	0.0299	-2.61	0.0090	-0.1366	-0.0192
q75	QESG	-0.0372	0.0803	-0.46	0.6430	-0.1949	0.1204
	Constante	0.3153	0.0561	5.62	0.0000	0.2051	0.4255
q90	QESG	0.0008	0.2170	0.00	0.9970	-0.4252	0.4269
	Constante	0.8648	0.1448	5.97	0.0000	0.5805	1.1491

A variável QESG é binária (Q4ESG = 1 e Q1ESG = 0) e tem como base o ESG Score. Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC no interstício da Amostra 1 (desempenho 2016-2019). Os resultados apresentados são da regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Essa regressão quantílica simultânea contempla 642 observações e 3210 reamostragens (*bootstrap*) para erro padrão robusto.

Resultados da Regressão Quantílica Simultânea H1b – Base ESG Score da Amostra 2							
Desempenho		Coefficiente	Erro Padrão	t	P > t	Intervalo de Confiança (95%)	
q10	QESG	1.8125	0.2195	8.26	0.0000	1.3819	2.2432
	Constante	-3.2178	0.1705	-18.88	0.0000	-3.5522	-2.8834
q25	QESG	0.7168	0.1581	4.53	0.0000	0.4066	1.0269
	Constante	-1.2725	0.1542	-8.25	0.0000	-1.5750	-0.9700
q50	QESG	0.3083	0.0433	7.12	0.0000	0.2234	0.3932
	Constante	-0.4648	0.0292	-15.93	0.0000	-0.5221	-0.4076
q75	QESG	0.2022	0.0558	3.63	0.0000	0.0928	0.3116
	Constante	0.0185	0.0456	0.40	0.6860	-0.0710	0.1079
q90	QESG	0.0291	0.1209	0.24	0.8100	-0.2081	0.2664
	Constante	0.7061	0.1051	6.72	0.0000	0.4999	0.9124

A variável QESG é binária (Q4ESG = 1 e Q1ESG = 0) e tem como base o ESG Score. Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC no interstício da Amostra 2 (desempenho 2020-2023). Os resultados apresentados são da regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Essa regressão quantílica simultânea contempla 1268 observações e 6340 reamostragens (*bootstrap*) para erro padrão robusto.

Resultados da Regressão Quantílica Simultânea H1c – Base ESG Score da Amostra 3							
Desempenho		Coefficiente	Erro Padrão	t	P > t	Intervalo de Confiança (95%)	
q10	QESG	1.0960	0.1812	6.05	0.0000	0.7401	1.4520
	Constante	-2.2123	0.1130	-19.58	0.0000	-2.4342	-1.9904
q25	QESG	0.2415	0.0854	2.83	0.0050	0.0738	0.4091
	Constante	-0.8243	0.0751	-10.98	0.0000	-0.9717	-0.6769
q50	QESG	0.1280	0.0386	3.31	0.0010	0.0521	0.2039
	Constante	-0.3465	0.0296	-11.71	0.0000	-0.4046	-0.2884
q75	QESG	0.0208	0.0796	0.26	0.7940	-0.1355	0.1772
	Constante	0.0896	0.0611	1.47	0.1430	-0.0304	0.2095
q90	QESG	-0.0425	0.1708	-0.25	0.8030	-0.3779	0.2929
	Constante	0.6802	0.1557	4.37	0.0000	0.3744	0.9859

A variável QESG é binária (Q4ESG = 1 e Q1ESG = 0) e tem como base o ESG Score. Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC no interstício da Amostra 3 (desempenho 2016-2023). Os resultados apresentados são da regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Essa regressão quantílica simultânea contempla 600 observações e 3000 reamostragens (*bootstrap*) para erro padrão robusto.

APÊNDICE F – Regressão Quantílica H1a, H1b e H1c – Base ESG Combined Score

Resultados da Regressão Quantílica Simultânea H1a – Base ESG Combined Score da Amostra 1							
Desempenho		Coefficiente	Erro Padrão	t	P > t	Intervalo de Confiança (95%)	
q10	QESG	0.1057	0.0635	1.67	0.0960	-0.0189	0.2304
	Constante	-0.5988	0.0555	-10.79	0.0000	-0.7078	-0.4899
q25	QESG	0.1079	0.0499	2.16	0.0310	0.0100	0.2058
	Constante	-0.3827	0.0423	-9.05	0.0000	-0.4658	-0.2996
q50	QESG	0.0630	0.0365	1.73	0.0840	-0.0086	0.1346
	Constante	-0.0922	0.0307	-3.00	0.0030	-0.1525	-0.0319
q75	QESG	-0.0274	0.0838	-0.33	0.7430	-0.1919	0.1370
	Constante	0.3114	0.0581	5.36	0.0000	0.1973	0.4254
q90	QESG	0.0703	0.1988	0.35	0.7240	-0.3201	0.4607
	Constante	0.8648	0.1386	6.24	0.0000	0.5926	1.1370

A variável QESG é binária (Q4ESG = 1 e Q1ESG = 0) e tem como base o ESG Combined Score. Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC no interstício da Amostra 1 (desempenho 2016-2019). Os resultados apresentados são da regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Essa regressão quantílica simultânea contempla 642 observações e 3210 reamostragens (*bootstrap*) para erro padrão robusto.

Resultados da Regressão Quantílica Simultânea H1b – Base ESG Combined Score da Amostra 2							
Desempenho		Coefficiente	Erro Padrão	t	P > t	Intervalo de Confiança (95%)	
q10	QESG	1.6766	0.2863	5.86	0.0000	1.1149	2.2383
	Constante	-3.1064	0.2055	-15.12	0.0000	-3.5095	-2.7033
q25	QESG	0.6814	0.1494	4.56	0.0000	0.3884	0.9745
	Constante	-1.2301	0.1469	-8.37	0.0000	-1.5183	-0.9419
q50	QESG	0.2573	0.0472	5.45	0.0000	0.1647	0.3499
	Constante	-0.4513	0.0321	-14.07	0.0000	-0.5142	-0.3883
q75	QESG	0.1844	0.0604	3.05	0.0020	0.0660	0.3029
	Constante	0.0196	0.0493	0.40	0.6900	-0.0770	0.1163
q90	QESG	0.0249	0.1195	0.21	0.8350	-0.2097	0.2594
	Constante	0.7078	0.1034	6.85	0.0000	0.5049	0.9106

A variável QESG é binária (Q4ESG = 1 e Q1ESG = 0) e tem como base o ESG Combined Score. Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC no interstício da Amostra 2 (desempenho 2020-2023). Os resultados apresentados são da regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Essa regressão quantílica simultânea contempla 1268 observações e 6340 reamostragens (*bootstrap*) para erro padrão robusto.

Resultados da Regressão Quantílica Simultânea H1c – Base ESG Combined Score da Amostra 3							
Desempenho		Coefficiente	Erro Padrão	t	P > t	Intervalo de Confiança (95%)	
q10	QESG	1.1634	0.1460	7.97	0.0000	0.8767	1.4500
	Constante	-2.2530	0.0924	-24.37	0.0000	-2.4346	-2.0714
q25	QESG	0.2476	0.0960	2.58	0.0100	0.0591	0.4361
	Constante	-0.8324	0.0879	-9.47	0.0000	-1.0051	-0.6597
q50	QESG	0.1285	0.0417	3.08	0.0020	0.0467	0.2103
	Constante	-0.3400	0.0305	-11.16	0.0000	-0.3999	-0.2802
q75	QESG	0.0779	0.0879	0.89	0.3760	-0.0947	0.2505
	Constante	0.0896	0.0652	1.37	0.1700	-0.0385	0.2176
q90	QESG	-0.0659	0.1721	-0.38	0.7020	-0.4040	0.2722
	Constante	0.7789	0.1397	5.58	0.0000	0.5046	1.0532

A variável QESG é binária (Q4ESG = 1 e Q1ESG = 0) e tem como base o ESG Combined Score. Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC no interstício da Amostra 3 (desempenho 2016-2023). Os resultados apresentados são da regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Essa regressão quantílica simultânea contempla 600 observações e 3000 reamostragens (*bootstrap*) para erro padrão robusto.

APÊNDICE G – Regressão Quantílica H1d – Base ESG Score

Regressão Quantílica Simultânea H1d – Base ESG Score - Q1ESG da Amostra 3							
Desempenho		Coefficiente	Erro Padrão	t	P > t	Intervalo de Confiança (95%)	
q10	Período	-1.4959	0.0688	-21.74	0.0000	-1.6310	-1.3607
	Constante	-0.5916	0.0659	-8.98	0.0000	-0.7210	-0.4622
q25	Período	-0.3429	0.0955	-3.59	0.0000	-0.5305	-0.1552
	Constante	-0.4063	0.0279	-14.57	0.0000	-0.4611	-0.3516
q50	Período	-0.1693	0.0528	-3.21	0.0010	-0.2729	-0.0657
	Constante	-0.0784	0.0333	-2.36	0.0190	-0.1438	-0.0130
q75	Período	-0.1787	0.0718	-2.49	0.0130	-0.3198	-0.0376
	Constante	0.2975	0.0573	5.19	0.0000	0.1849	0.4100
q90	Período	-0.2957	0.2047	-1.44	0.1490	-0.6978	0.1064
	Constante	0.8454	0.1543	5.48	0.0000	0.5422	1.1485

A variável Período é binária (2020-2023 = 1 e 2016-2019 = 0). Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC, pelas empresas de nível Q1ESG da base ESG Score, em cada quadriênio da Amostra 3. Os resultados apresentados são da regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Essa regressão quantílica simultânea contempla 600 observações e 3000 reamostragens (*bootstrap*) para erro padrão robusto.

Regressão Quantílica Simultânea H1d – Base ESG Score - Q4ESG da Amostra 3							
Desempenho		Coefficiente	Erro Padrão	t	P > t	Intervalo de Confiança (95%)	
q10	Período	-0.8136	0.1989	-4.09	0.0000	-1.2042	-0.4231
	Constante	-0.5058	0.0295	-17.12	0.0000	-0.5639	-0.4478
q25	Período	-0.2405	0.0528	-4.56	0.0000	-0.3442	-0.1368
	Constante	-0.3022	0.0271	-11.15	0.0000	-0.3555	-0.2490
q50	Período	-0.1442	0.0486	-2.97	0.0030	-0.2397	-0.0488
	Constante	-0.0351	0.0270	-1.30	0.1950	-0.0882	0.0180
q75	Período	-0.1072	0.0714	-1.50	0.1330	-0.2473	0.0329
	Constante	0.2780	0.0622	4.47	0.0000	0.1557	0.4002
q90	Período	-0.2915	0.1661	-1.76	0.0800	-0.6177	0.0346
	Constante	0.8656	0.1428	6.06	0.0000	0.5851	1.1461

A variável Período é binária (2020-2023 = 1 e 2016-2019 = 0). Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC, pelas empresas de nível Q4ESG da base ESG Score, em cada quadriênio da Amostra 3. Os resultados apresentados são da regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Essa regressão quantílica simultânea contempla 600 observações e 3000 reamostragens (*bootstrap*) para erro padrão robusto.

APÊNDICE H – Regressão Quantílica H1d – Base ESG Combined Score

Regressão Quantílica Simultânea H1d – Base ESG Combined Score - Q1ESG da Amostra 3							
Desempenho		Coefficiente	Erro Padrão	t	P > t	Intervalo de Confiança (95%)	
Q10	Período	-1.4487	0.0610	-23.77	0.0000	-1.5684	-1.3290
	Constante	-0.6344	0.0594	-10.69	0.0000	-0.7510	-0.5179
Q25	Período	-0.3625	0.1146	-3.16	0.0020	-0.5877	-0.1374
	Constante	-0.3866	0.0349	-11.08	0.0000	-0.4552	-0.3181
Q50	Período	-0.1717	0.0554	-3.10	0.0020	-0.2806	-0.0629
	Constante	-0.0779	0.0380	-2.05	0.0400	-0.1525	-0.0034
Q75	Período	-0.1987	0.0735	-2.70	0.0070	-0.3430	-0.0543
	Constante	0.3153	0.0613	5.14	0.0000	0.1948	0.4358
Q90	Período	-0.3335	0.1971	-1.69	0.0910	-0.7205	0.0535
	Constante	0.8890	0.1473	6.03	0.0000	0.5996	1.1783

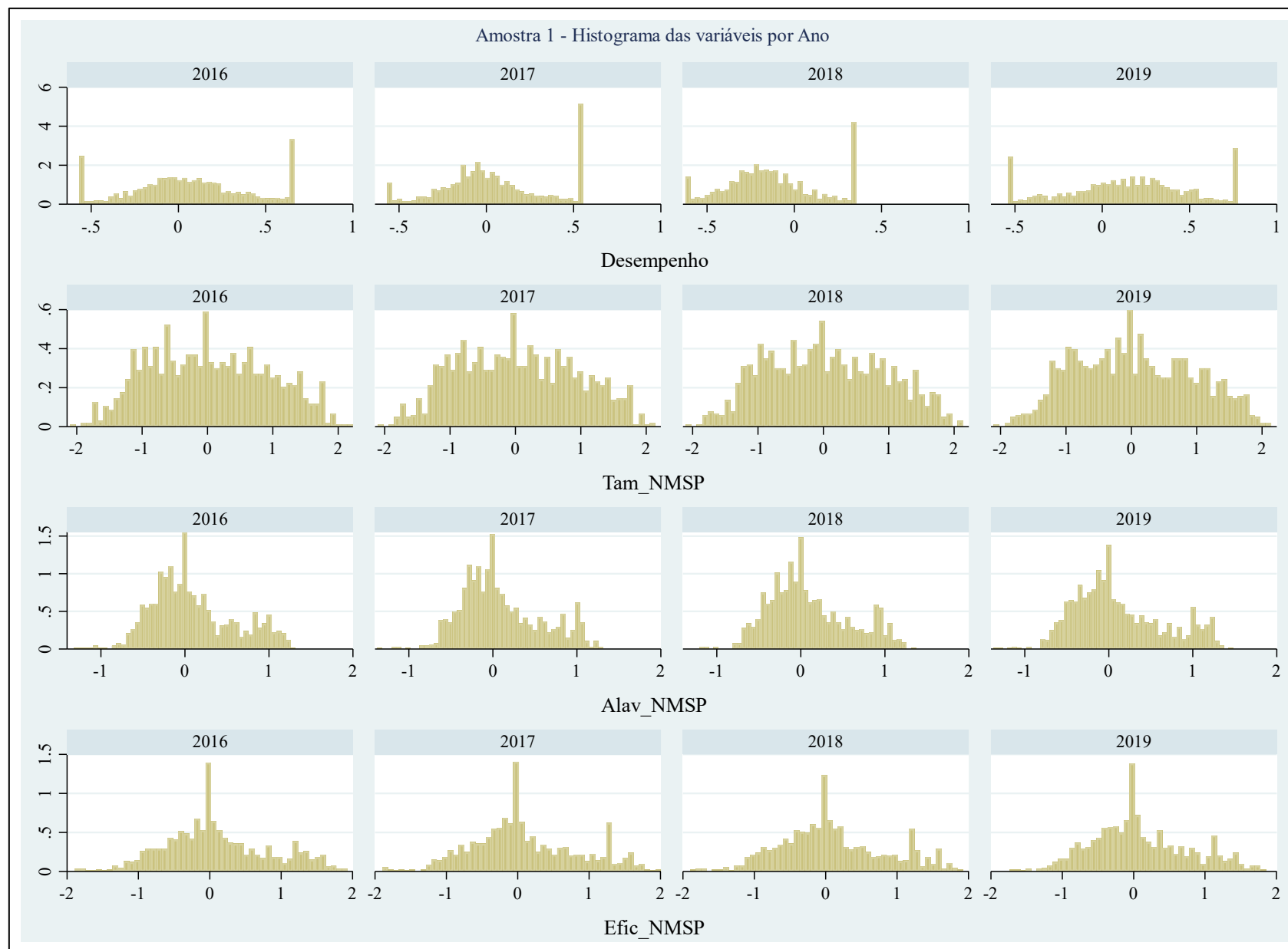
A variável Período é binária (2020-2023 = 1 e 2016-2019 = 0). Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC, pelas empresas de nível Q1ESG da base ESG Score, em cada quadriênio da Amostra 3. Os resultados apresentados são da regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Essa regressão quantílica simultânea contempla 600 observações e 3000 reamostragens (*bootstrap*) para erro padrão robusto.

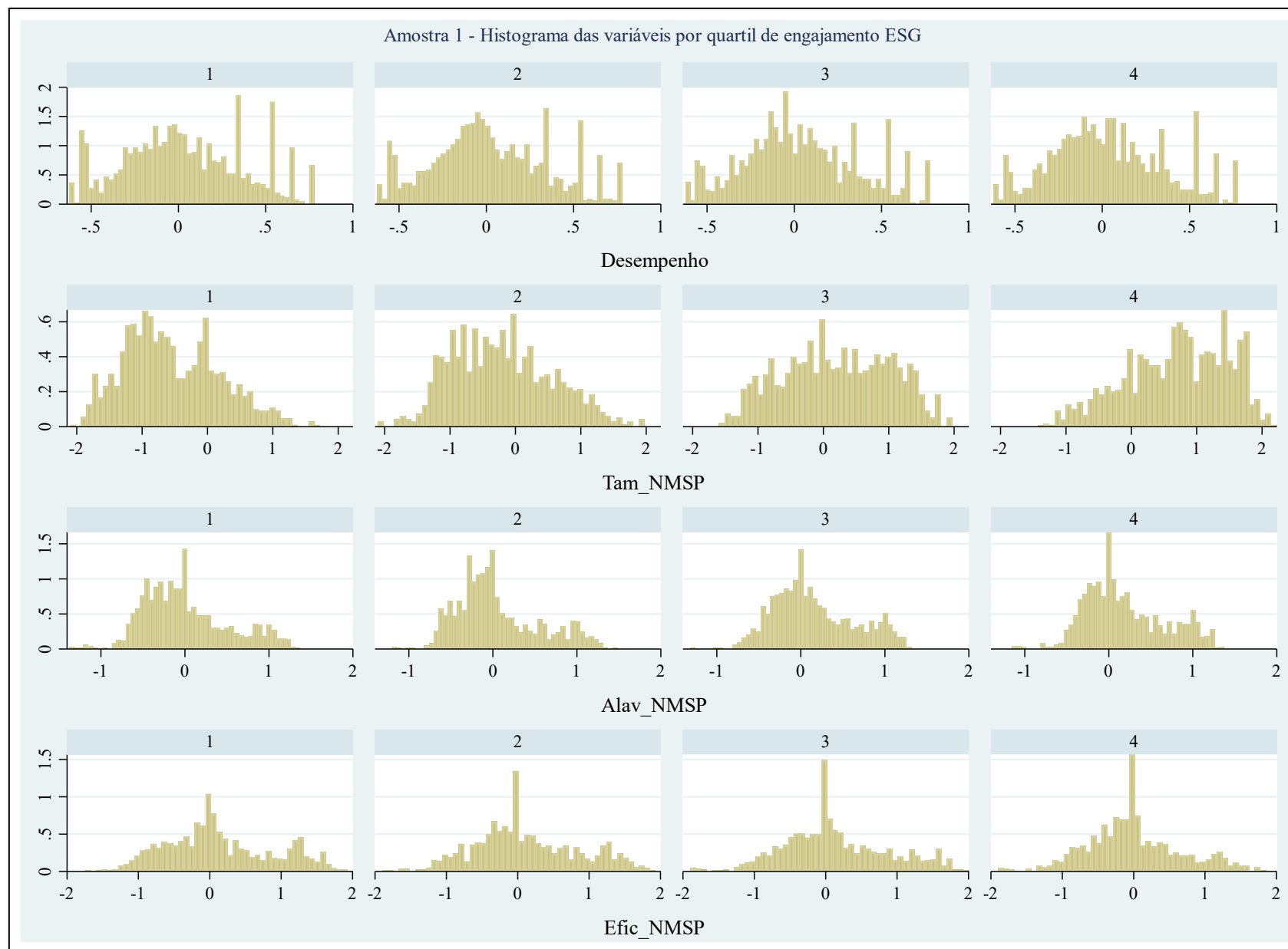
Regressão Quantílica Simultânea H1d – Base ESG Combined Score – Q4ESG da Amostra 3							
Desempenho		Coefficiente	Erro Padrão	t	P > t	Intervalo de Confiança (95%)	
Q10	QESG	-0.7390	0.1815	-4.07	0.0000	-1.0953	-0.3826
	Constante	-0.5078	0.0348	-14.59	0.0000	-0.5762	-0.4395
Q25	QESG	-0.2457	0.0404	-6.08	0.0000	-0.3251	-0.1664
	Constante	-0.2793	0.0261	-10.70	0.0000	-0.3305	-0.2280
Q50	QESG	-0.1624	0.0490	-3.31	0.0010	-0.2587	-0.0661
	Constante	-0.0249	0.0216	-1.15	0.2500	-0.0674	0.0176
Q75	QESG	-0.1073	0.0711	-1.51	0.1320	-0.2469	0.0323
	Constante	0.2781	0.0624	4.46	0.0000	0.1555	0.4006
Q90	QESG	-0.2275	0.1785	-1.27	0.2030	-0.5781	0.1230
	Constante	0.8222	0.1508	5.45	0.0000	0.5260	1.1184

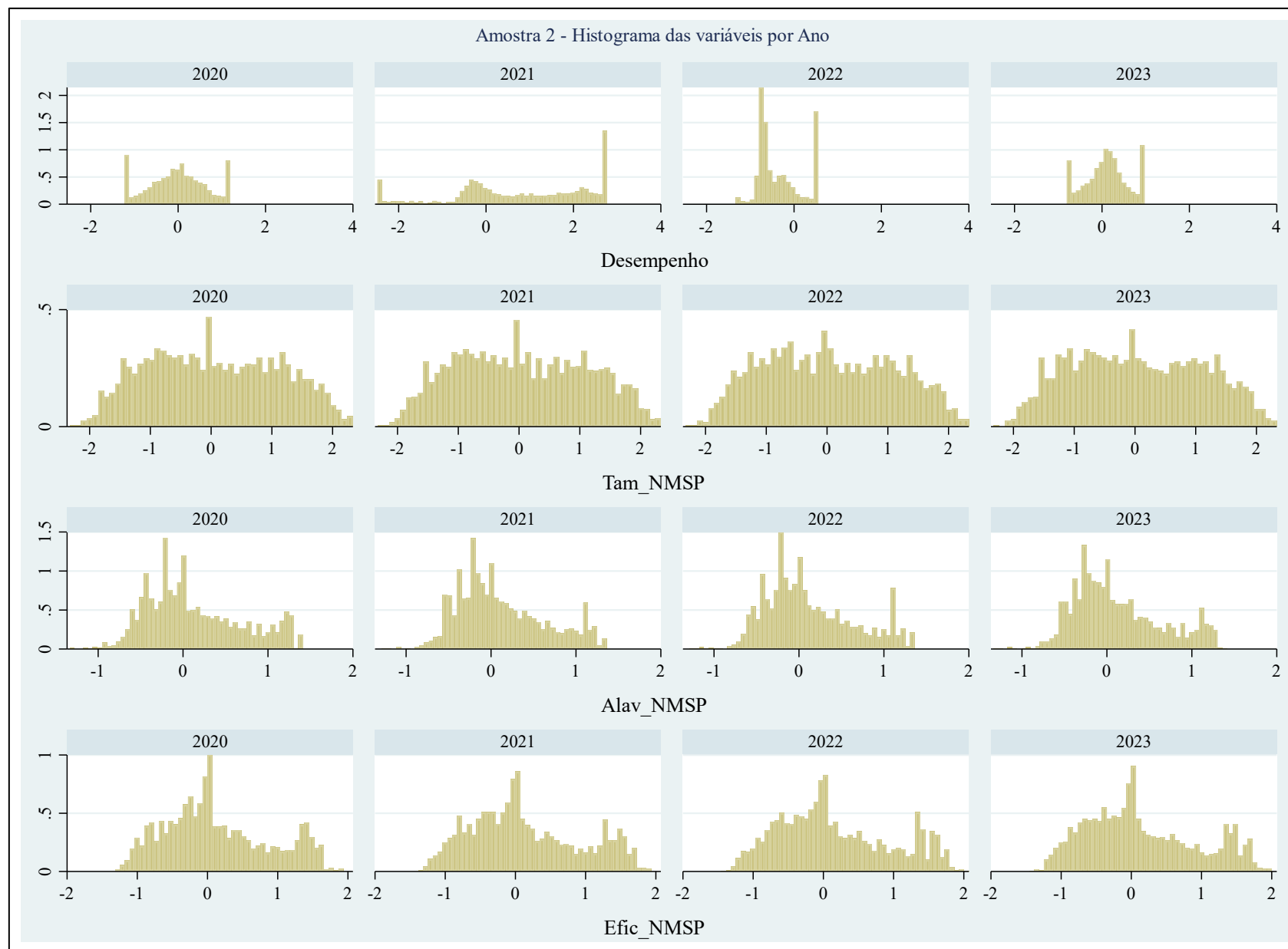
A variável Período é binária (2020-2023 = 1 e 2016-2019 = 0). Os dados analisados são referentes a variação acumulada de ROIC/WACC, pelas empresas de nível Q4ESG da base ESG Score, em cada quadriênio da Amostra 3. Os resultados apresentados são da regressão quantílica simultânea para os quantis 10, 25, 50, 75 e 90. Essa regressão quantílica simultânea contempla 600 observações e 3000 reamostragens (*bootstrap*) para erro padrão robusto.

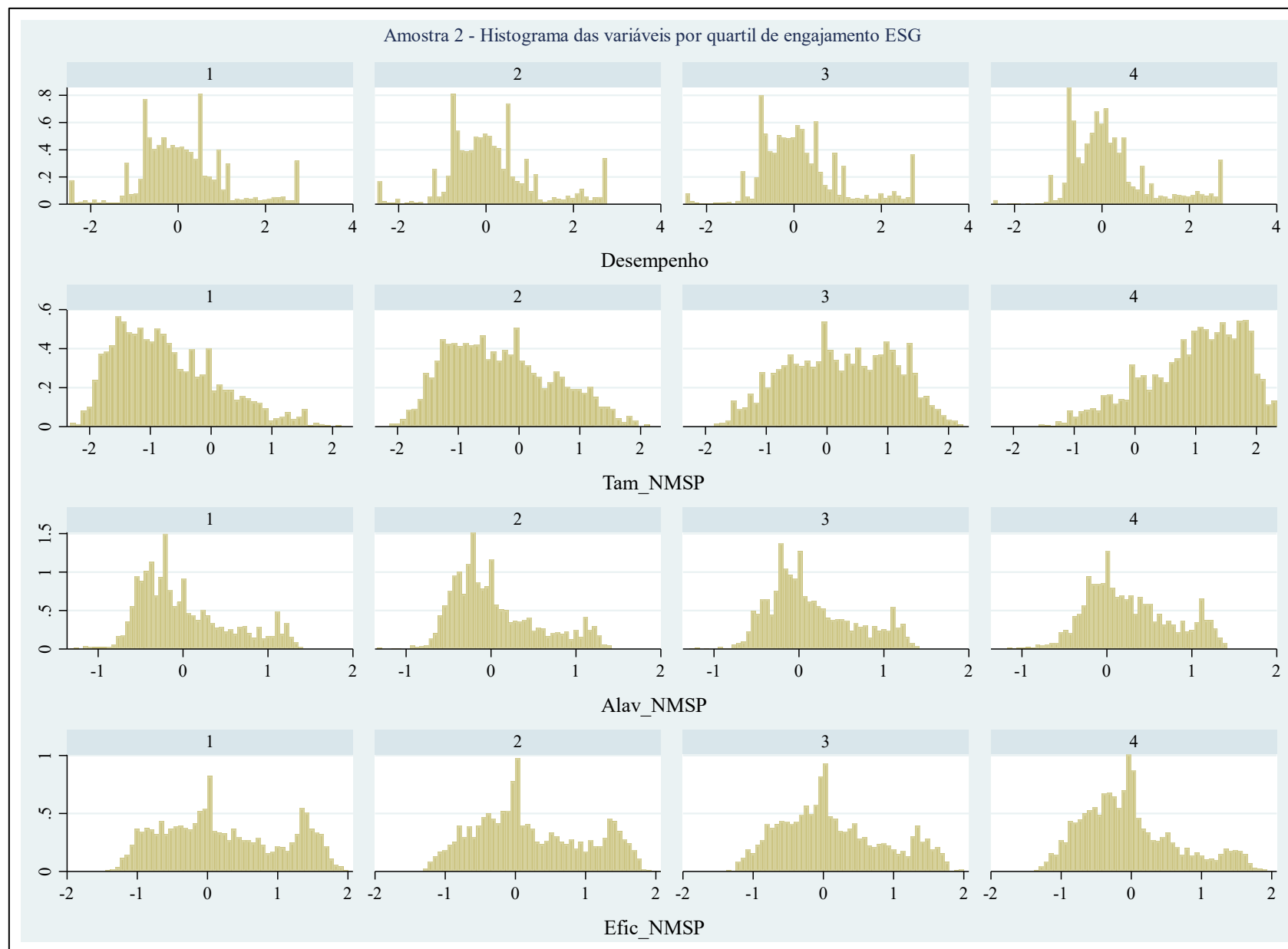
APÊNDICE I – Dados descritivos das variáveis

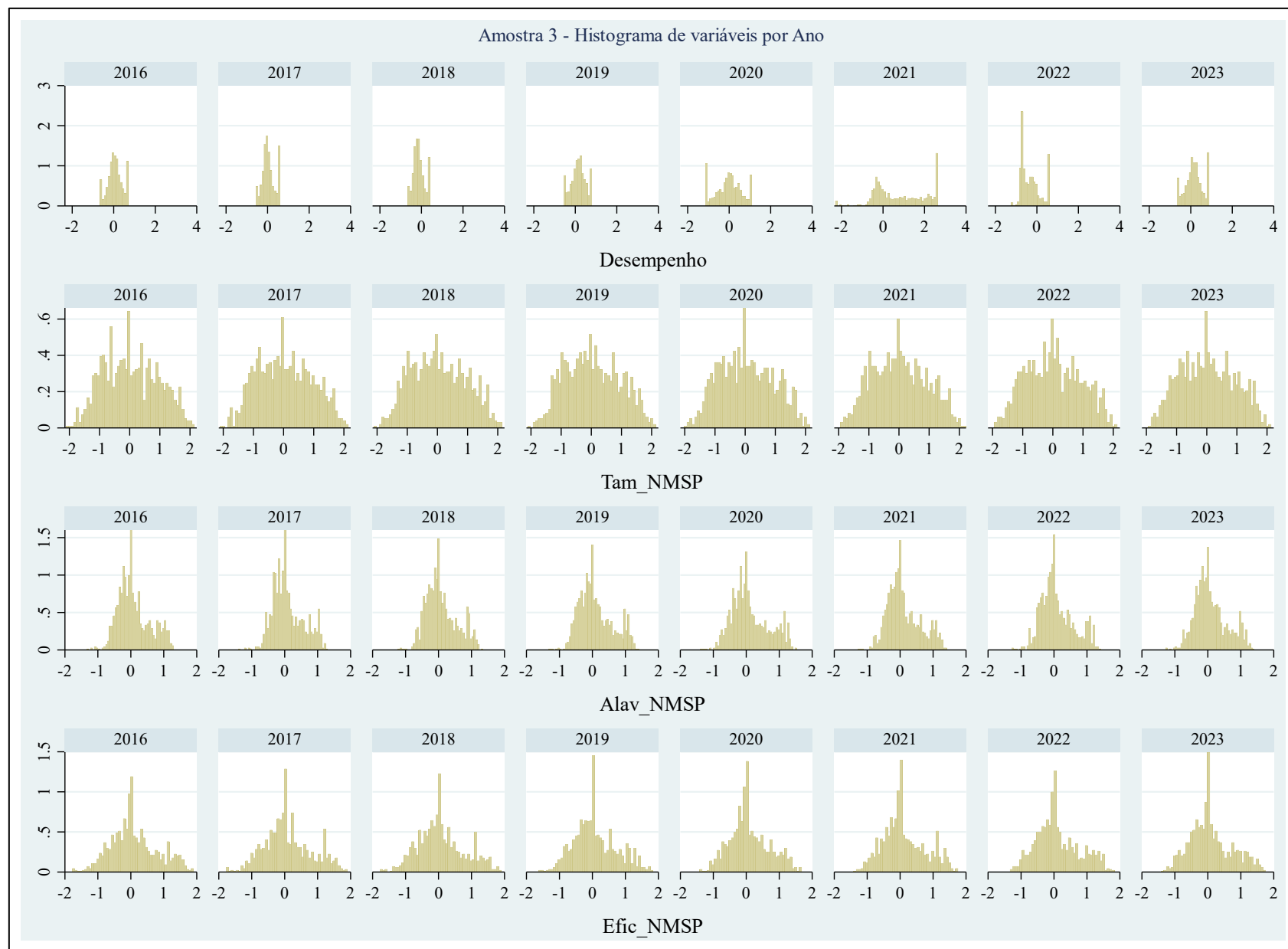
Variável	Amostra 1					Amostra 2					Amostra 3				
	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
Q1ESG															
Desempenho	0.03	0.34	-0.62	0.01	0.78	0.09	0.99	-2.49	-0.01	2.77	0.09	0.66	-2.30	0.01	2.53
ESG Score	26.96	13.04	1.60	25.54	75.37	25.13	12.05	1.73	22.84	73.15	32.68	14.89	1.60	32.09	80.20
Tam NMSP	-0.55	0.72	-2.11	-0.66	1.64	-0.73	0.84	-2.32	-0.88	2.10	-0.53	0.74	-2.11	-0.64	1.99
Alav NMSP	0.01	0.50	-1.38	-0.07	1.34	0.01	0.54	-1.29	-0.15	1.41	0.00	0.50	-1.37	-0.07	1.47
Efic NMSP	0.13	0.75	-1.71	0.01	1.93	0.23	0.84	-1.45	0.07	1.95	0.12	0.70	-1.57	0.01	1.90
Q2ESG															
Desempenho	0.02	0.33	-0.62	-0.01	0.78	0.11	1.01	-2.49	-0.03	2.77	0.09	0.64	-2.30	0.01	2.53
ESG Score	43.30	11.15	12.75	42.29	83.49	41.14	11.78	17.90	38.90	83.81	49.96	12.10	12.75	49.74	83.81
Tam NMSP	-0.21	0.75	-2.10	-0.26	1.95	-0.28	0.87	-2.07	-0.38	2.11	-0.19	0.76	-2.10	-0.23	2.01
Alav NMSP	0.05	0.49	-1.20	-0.06	1.43	0.05	0.51	-1.34	-0.08	1.41	0.05	0.50	-1.40	-0.05	1.47
Efic NMSP	0.12	0.72	-1.86	0.00	1.90	0.22	0.78	-1.30	0.04	2.00	0.11	0.67	-1.78	0.00	1.87
Q3ESG															
Desempenho	0.04	0.32	-0.62	0.01	0.78	0.17	0.98	-2.49	0.03	2.77	0.10	0.65	-2.30	0.01	2.53
ESG Score	56.39	9.98	25.01	56.09	89.38	54.39	11.38	28.62	54.69	90.10	61.58	10.23	25.01	62.17	94.57
Tam NMSP	0.21	0.81	-1.54	0.19	1.96	0.22	0.87	-1.82	0.23	2.20	0.20	0.81	-1.80	0.17	2.01
Alav NMSP	0.15	0.48	-1.31	0.04	1.26	0.15	0.51	-1.26	0.01	1.40	0.14	0.48	-1.28	0.04	1.33
Efic NMSP	0.13	0.72	-1.90	0.01	1.93	0.15	0.74	-1.36	0.01	1.95	0.13	0.65	-1.77	0.01	1.90
Q4ESG															
Desempenho	0.04	0.32	-0.62	0.01	0.78	0.19	0.94	-2.49	0.01	2.77	0.09	0.63	2.30	0.01	2.53
ESG Score	72.31	9.96	36.55	72.13	93.86	72.41	10.02	41.21	73.05	95.57	75.33	9.27	36.55	75.98	95.57
Tam NMSP	0.70	0.77	-1.40	0.76	2.14	0.97	0.81	-1.52	1.09	2.33	0.66	0.79	-1.60	0.74	2.14
Alav NMSP	0.18	0.47	-1.11	0.07	1.35	0.27	0.51	-1.14	0.17	1.40	0.19	0.48	-1.22	0.08	1.41
Efic NMSP	0.00	0.66	-1.88	-0.04	1.79	-0.02	0.68	-1.37	-0.10	1.95	0.01	0.62	-1.76	-0.02	1.79
Amostra Completa															
Desempenho	0.03	0.33	-0.62	0.00	0.78	0.14	0.98	-2.49	0.00	2.77	0.09	0.64	-2.30	0.01	2.53
ESG Score	49.73	20.38	1.60	50.48	93.86	48.29	20.96	1.73	47.98	95.57	54.83	19.92	1.60	57.01	95.57
Tam NMSP	0.04	0.90	-2.11	0.00	2.14	0.05	1.06	-2.32	0.00	2.33	0.04	0.90	-2.11	0.00	2.14
Alav NMSP	0.10	0.49	-1.38	0.00	1.43	0.12	0.53	-1.34	0.00	1.41	0.10	0.50	-1.40	0.00	1.47
Efic NMSP	0.09	0.72	-1.90	0.00	1.93	0.14	0.77	-1.45	0.00	2.00	0.09	0.66	-1.78	0.00	1.90
ESG MSP	49.54	10.07	24.33	47.89	84.34	47.99	11.45	28.48	45.59	86.81	55.77	10.75	24.33	55.95	87.11
Tam MSP	22.69	0.70	20.83	22.75	24.54	21.88	0.77	20.25	21.66	25.47	22.86	0.71	21.00	22.86	24.74
Alav MSP	0.63	0.33	0.00	0.59	2.11	0.56	0.30	0.05	0.51	2.14	0.66	0.35	0.00	0.62	2.27
Efic MSP	1.35	0.68	0.05	1.33	3.63	1.27	0.48	0.05	1.27	2.85	1.22	0.57	0.05	1.29	3.25

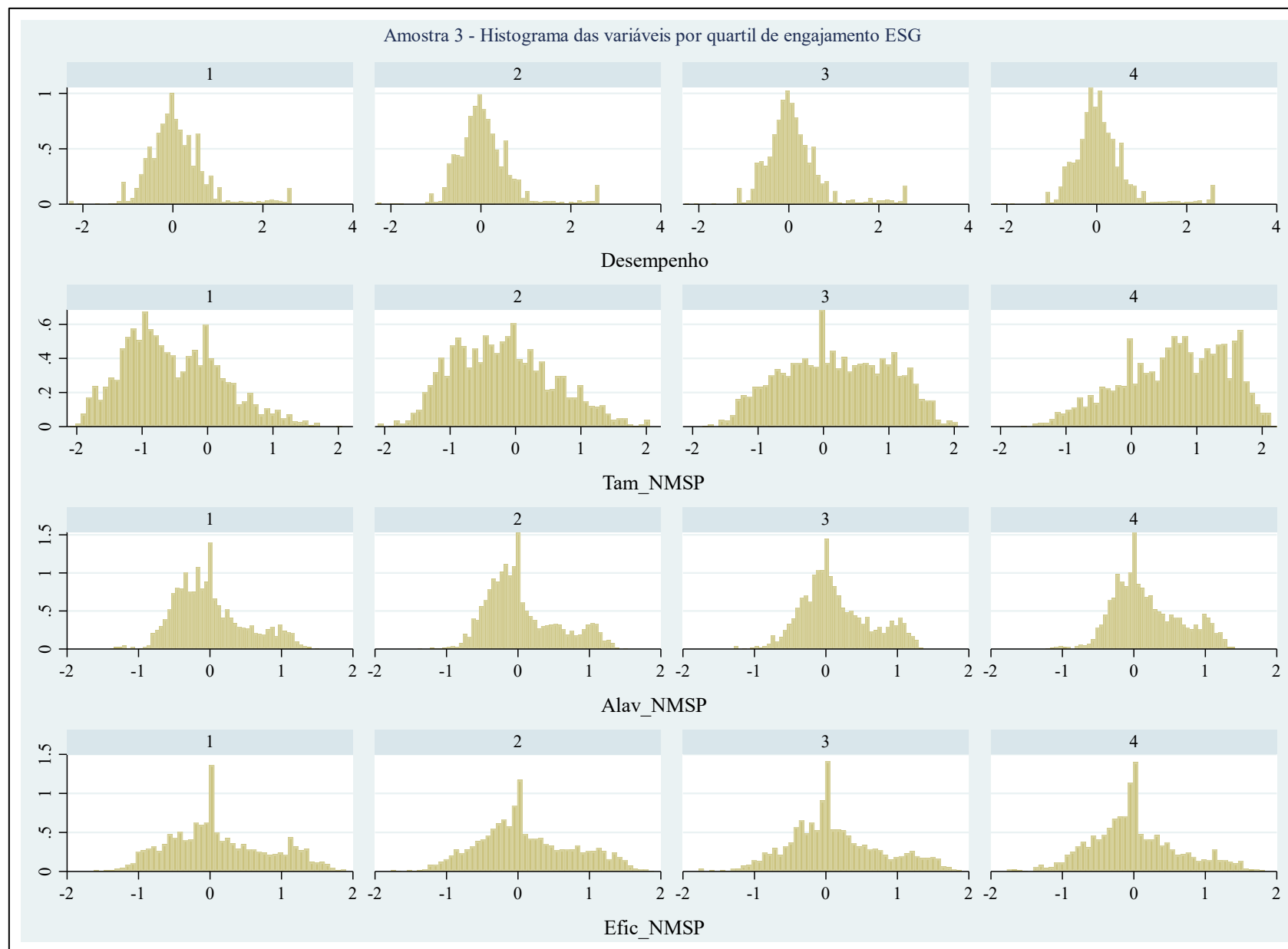












APÊNDICE J – Dados de correlação das variáveis

Amostra 1 - Dados de correlação das variáveis												
Variável	Desempenho	Q1ESG	Q2ESG	Q3ESG	Q4ESG	IPMS_Tam	IPMS_Alav	IPMS_Efic	MS_ESG	MS_Tam	MS_Alav	MS_Efic
Desempenho	1.0000											
Q1ESG	-0.0035	1.0000										
Q2ESG	-0.0141	-0.3333*	1.0000									
Q3ESG	0.0112	-0.3325*	-0.3097*	1.0000								
Q4ESG	0.0063	-0.3579*	-0.3333*	-0.3325*	1.0000							
Tam_NMSP	0.0265	-0.3907*	-0.1540*	0.1046*	0.4385*	1.0000						
Alav_NMSP	-0.0081	-0.1109*	-0.0548*	0.0623*	0.1038*	0.3251*	1.0000					
Efic_NMSP	-0.0038	0.0308*	0.0216	0.0316*	-0.0821*	-0.2588*	-0.2343*	1.0000				
ESG_MSP	-0.0092	0.0110	-0.0193	-0.0036	0.0110	-0.0108	0.0103	-0.0140	1.0000			
Tam_MSP	-0.0118	0.0059	-0.0074	-0.0047	0.0059	-0.0609*	-0.0228	0.0279	0.4341*	1.0000		
Alav_MSP	0.0250	0.0140	-0.0093	-0.0197	0.0140	-0.0283*	-0.1038*	0.0059	0.1962*	0.4809*	1.0000	
Efic_MSP	-0.0733*	-0.0090	0.0106	0.0081	-0.0090	0.0161	0.0351*	-0.1405*	0.0097	-0.3026*	-0.3613*	1.0000

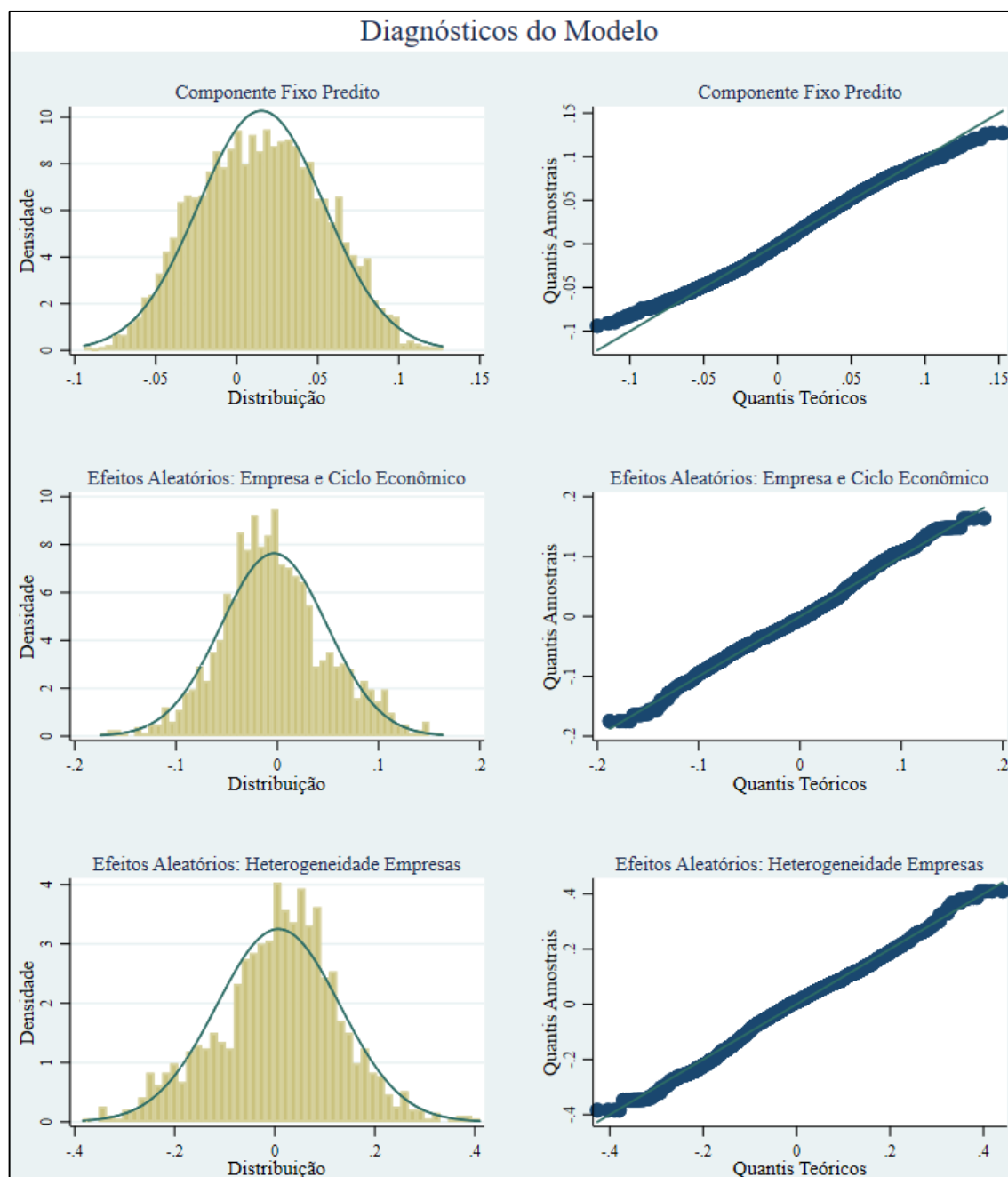
Amostra 2 - Dados de correlação das variáveis												
Variável	Desempenho	Q1ESG	Q2ESG	Q3ESG	Q4ESG	IPMS_Tam	IPMS_Alav	IPMS_Efic	MS_ESG	MS_Tam	MS_Alav	MS_Efic
Desempenho	1.0000											
Q1ESG	-0.0307*	1.0000										
Q2ESG	-0.0187	-0.3327*	1.0000									
Q3ESG	0.0186	-0.3336*	-0.3174*	1.0000								
Q4ESG	0.0308*	-0.3497*	-0.3327*	-0.3336*	1.0000							
Tam_NMSP	0.0519*	-0.4349*	-0.1753*	0.0947*	0.5135*	1.0000						
Alav_NMSP	0.0107	-0.1197*	-0.0770*	0.0305*	0.1651*	0.3851*	1.0000					
Efic_NMSP	0.0642*	0.0656*	0.0581*	0.0031	-0.1254*	-0.2891*	-0.2480*	1.0000				
ESG_MSP	-0.0916*	0.0172	-0.0161	-0.0192	0.0172	-0.0117	-0.0521*	-0.0336*	1.0000			
Tam_MSP	-0.0223*	0.0154	-0.0127	-0.0188	0.0154	-0.0508*	-0.0770*	-0.0469*	0.6389*	1.0000		
Alav_MSP	-0.0348*	0.0138	-0.0133	-0.0150	0.0138	-0.0400*	-0.1135*	-0.0196	0.2687*	0.6228*	1.0000	
Efic_MSP	0.0487*	-0.0042	0.0024	0.0061	-0.0042	0.0036	0.0194	-0.0601*	0.0091	-0.0518*	-0.2169*	1.0000

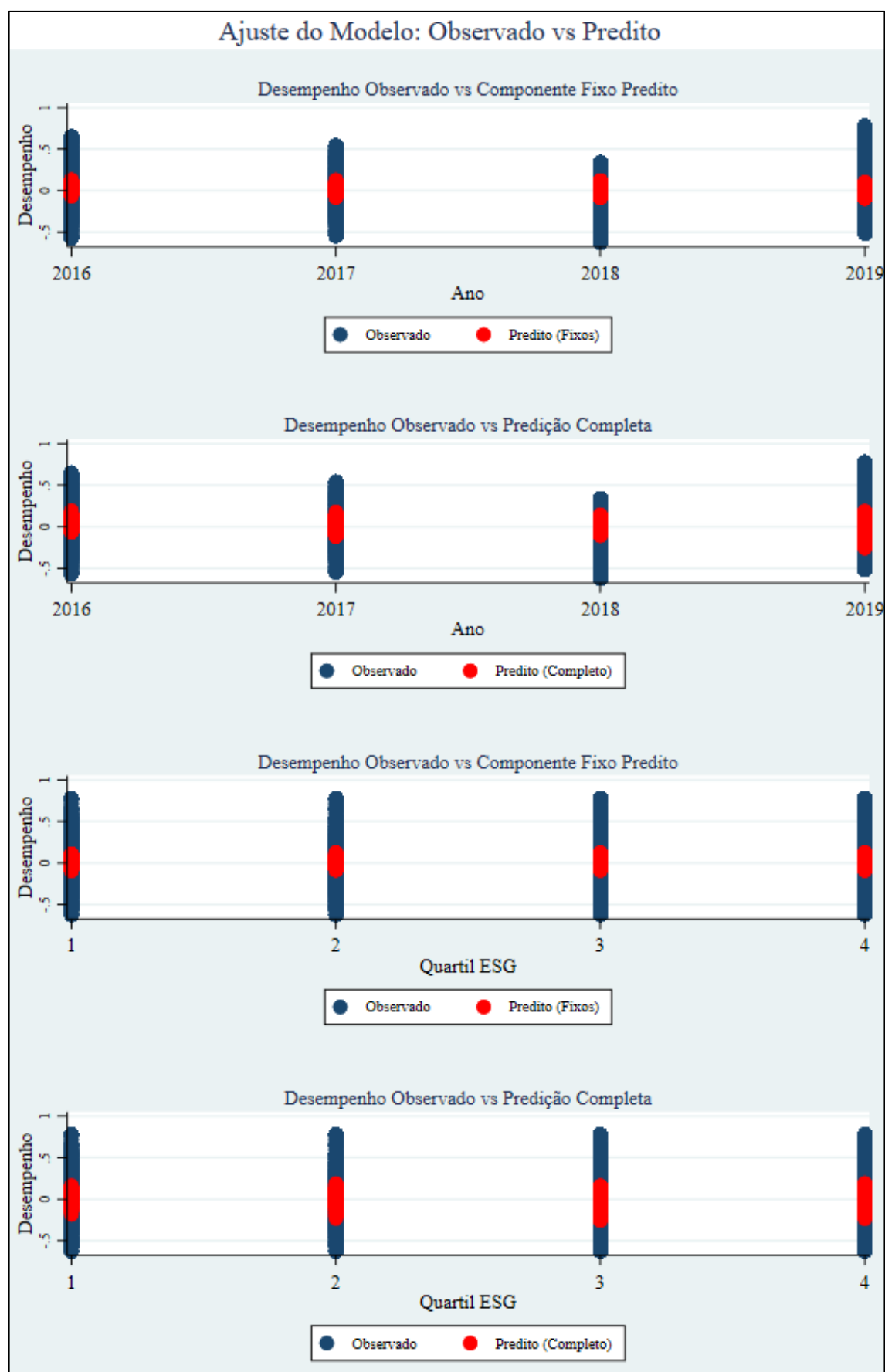
Amostra 3 - Dados de correlação das variáveis												
Variável	Desempenho	Q1ESG	Q2ESG	Q3ESG	Q4ESG	IPMS_Tam	IPMS_Alav	IPMS_Efic	MS_ESG	MS_Tam	MS_Alav	MS_Efic
Desempenho	1.0000											
Q1ESG	-0.0026	1.0000										
Q2ESG	-0.0043	-0.3334*	1.0000									
Q3ESG	0.0074	-0.3324*	-0.3096*	1.0000								
Q4ESG	-0.0003	-0.3580*	-0.3334*	-0.3324*	1.0000							
Tam_NMSP	0.0085	-0.3797*	-0.1413*	0.1014*	0.4184*	1.0000						
Alav_NMSP	0.0062	-0.1101*	-0.0517*	0.0512*	0.1107*	0.2955*	1.0000					
Efic_NMSP	0.0379*	0.0258*	0.0161	0.0302*	-0.0705*	-0.2466*	-0.2393*	1.0000				
ESG MSP	-0.0063	0.0039	-0.0064	-0.0018	0.0039	-0.0077	0.0101	-0.0029	1.0000			
Tam MSP	0.0107	0.0029	-0.0010	-0.0050	0.0029	-0.0543*	-0.0235*	0.0099	0.4634*	1.0000		
Alav MSP	-0.0275*	0.0123	-0.0073	-0.0182	0.0123	-0.0363*	-0.1162*	0.0054	0.1318*	0.5290*	1.0000	
Efic MSP	-0.0344*	-0.0056	0.0054	0.0063	-0.0056	0.0111	0.0335*	-0.1036*	-0.0399*	-0.3007*	-0.3304*	1.0000

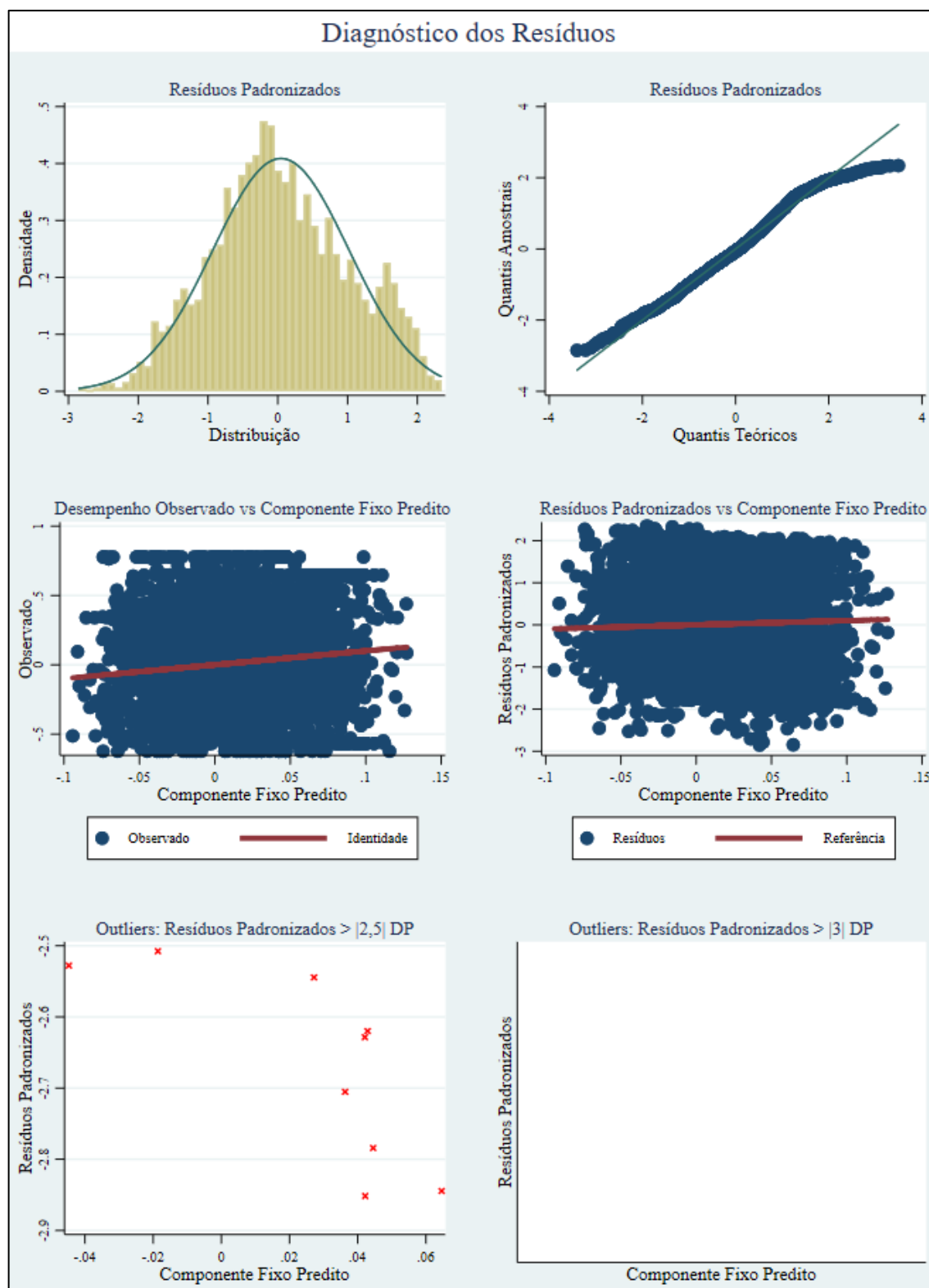
APÊNDICE K – Dados referentes a regressão de efeitos mistos de dois níveis para dados longitudinais da hipótese H2a

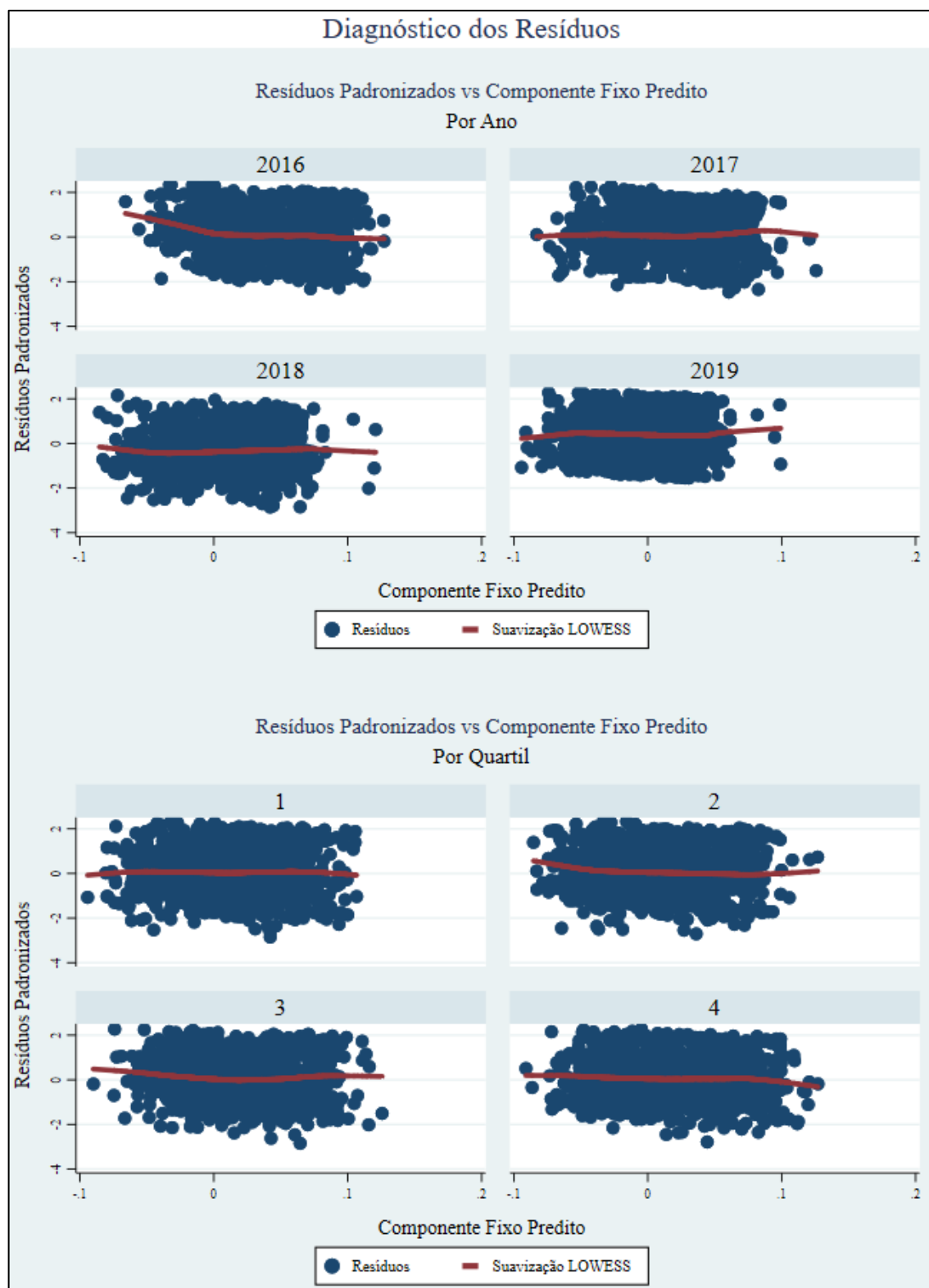
Regressão sobre a base de pontuação ESG Score

Mixed-effects regression				Number of obs	=	4,872
Group variable: Emp				Number of groups	=	1,218
				Obs per group:		
					min =	4
					avg =	4.0
					max =	4
				Wald chi2(17)	=	71.32
Log pseudolikelihood = -1349.83				Prob > chi2	=	0.0000
(Std. Err. adjusted for 50 clusters in SP)						
Desempenho	Robust					
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Q_ESG						
2	-.0062892	.0113232	-0.56	0.579	-.0284823	.0159039
3	-.0004871	.0116101	-0.04	0.967	-.0232425	.0222683
4	-.0031723	.0128521	-0.25	0.805	-.0283621	.0220174
Tam_NMSP	.0091382	.0047838	1.91	0.056	-.0002378	.0185143
Alav_NMSP	-.0149856	.0077743	-1.94	0.053	-.0301616	.0001903
Efic_NMSP	-.0054162	.0082308	-0.66	0.511	-.0215483	.010716
ESG_MSP	-.0009056	.0012311	-0.74	0.462	-.0033184	.0015073
Tam_MSP	-.0255863	.0175203	-1.46	0.144	-.0599256	.008753
Alav_MSP	-.007987	.0265455	-0.30	0.764	-.0600152	.0440412
Efic_MSP	-.0399599	.0101923	-3.92	0.000	-.0599364	-.0199834
Ano_c	-.0128893	.0070153	-1.84	0.066	-.0266391	.0008604
Pais						
2	.062067	.0468498	1.32	0.185	-.0297569	.1538908
3	.0452403	.0435933	1.04	0.299	-.0402011	.1306816
4	.003174	.0624635	0.05	0.959	-.1192522	.1256002
5	.0067189	.0342802	0.20	0.845	-.060469	.0739069
6	.0195437	.0360053	0.54	0.587	-.0510253	.0901127
7	.0554741	.0301057	1.84	0.065	-.003532	.1144803
_cons	.6719653	.3568532	1.88	0.060	-.0274541	1.371385
Random-effects Parameters			Estimate	Robust Std. Err.	[95% Conf. Interval]	
Emp: Unstructured						
var(Ciclo)			.0151563	.0050119	.0079272	.0289779
var(_cons)			.0834927	.0307982	.0405194	.1720417
cov(Ciclo,_cons)			-.035573	.0123388	-.0597567	-.0113894
Residual: Banded(1)						
var(e2016)			.109354	.0094749	.0922747	.1295945
var(e2017)			.0788268	.0065087	.0670487	.092674
var(e2018)			.0802416	.0046765	.0715799	.0899514
var(e2019)			.1402934	.0110121	.1202884	.1636254
cov(e2016,e2017)			-.011345	.0044693	-.0201046	-.0025853
cov(e2017,e2018)			-.005579	.0041983	-.0138075	.0026496
cov(e2018,e2019)			-.0287109	.0046977	-.0379183	-.0195036







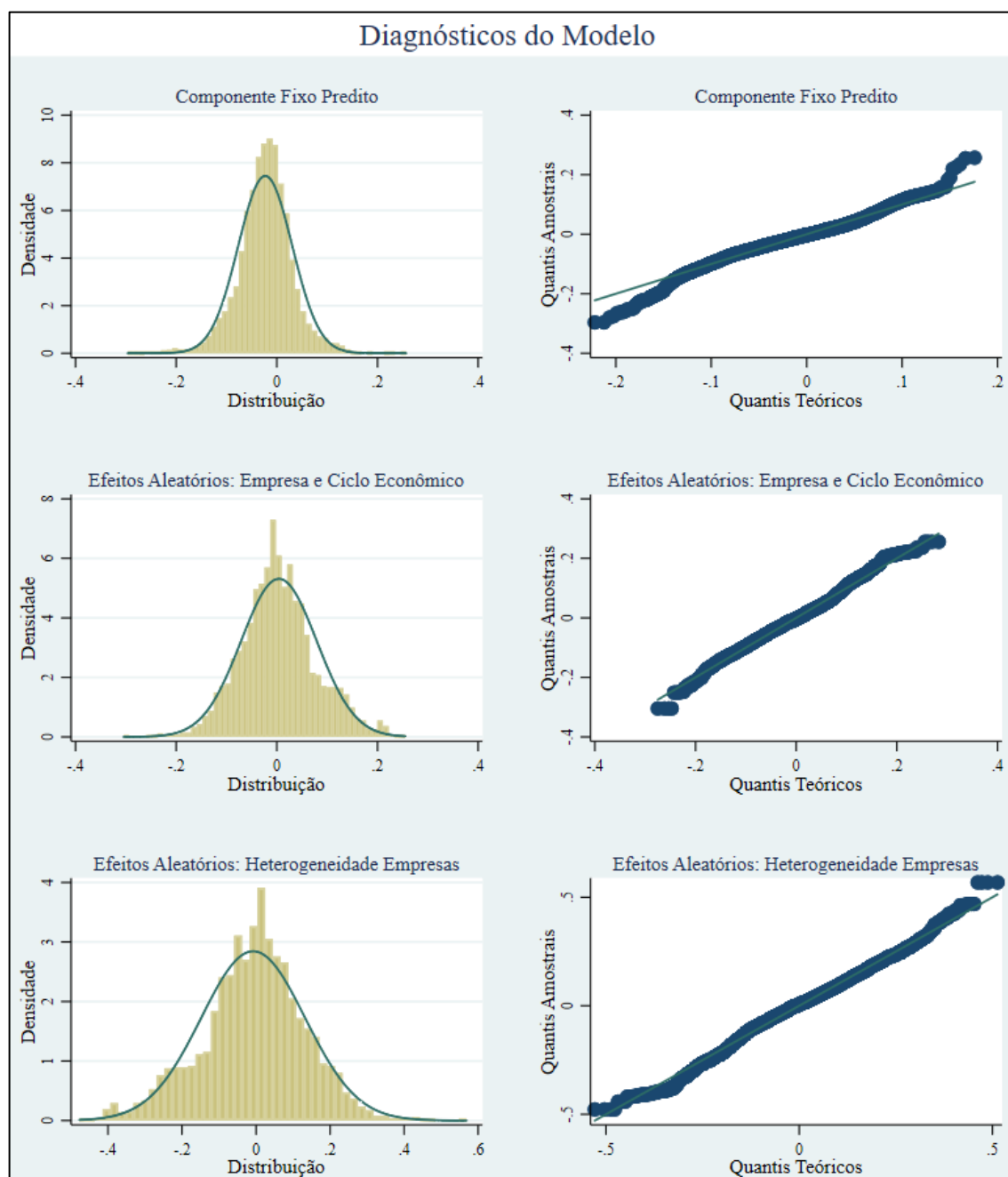


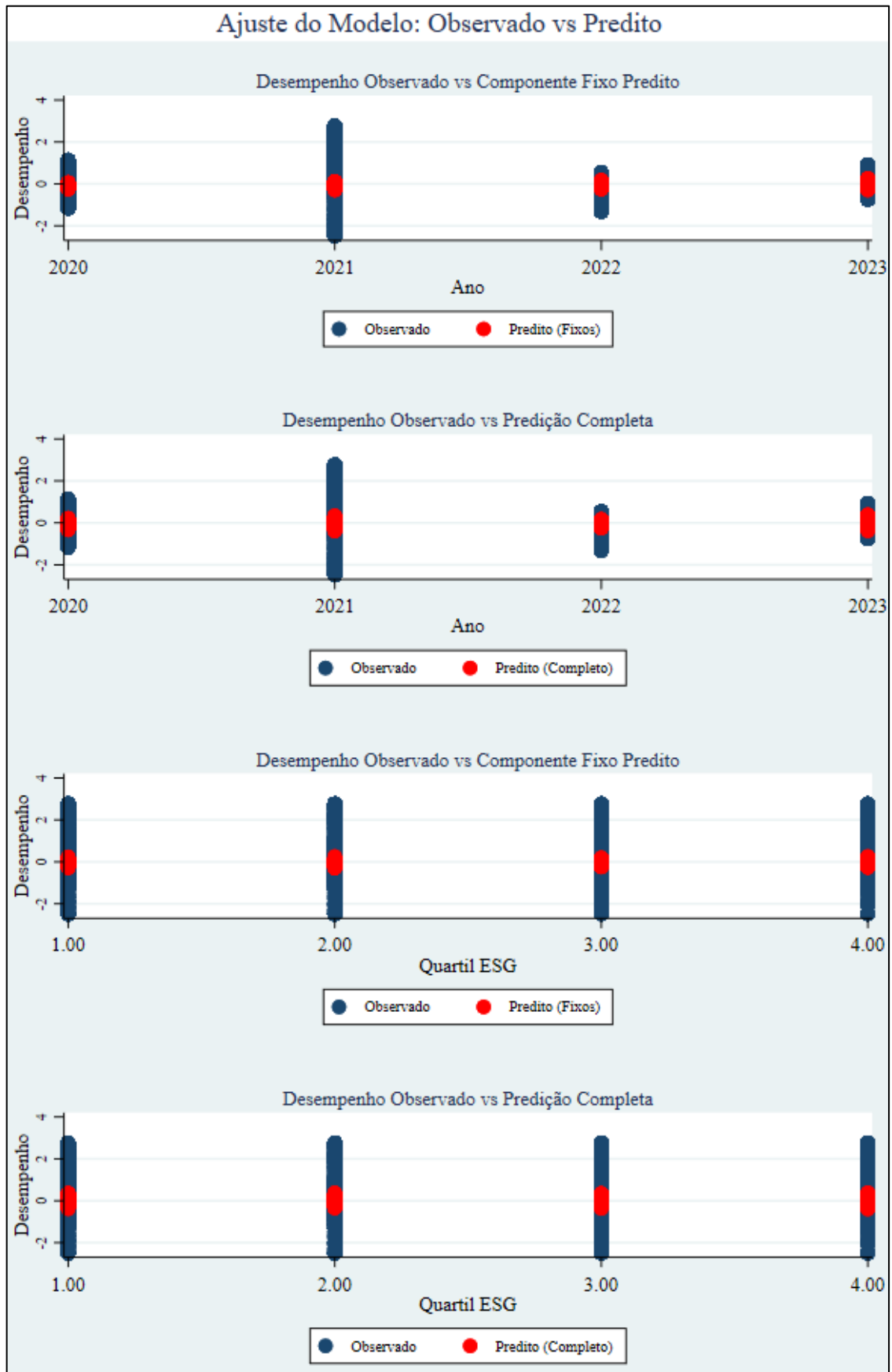
Regressão sobre a base de pontuação ESG Combined Score

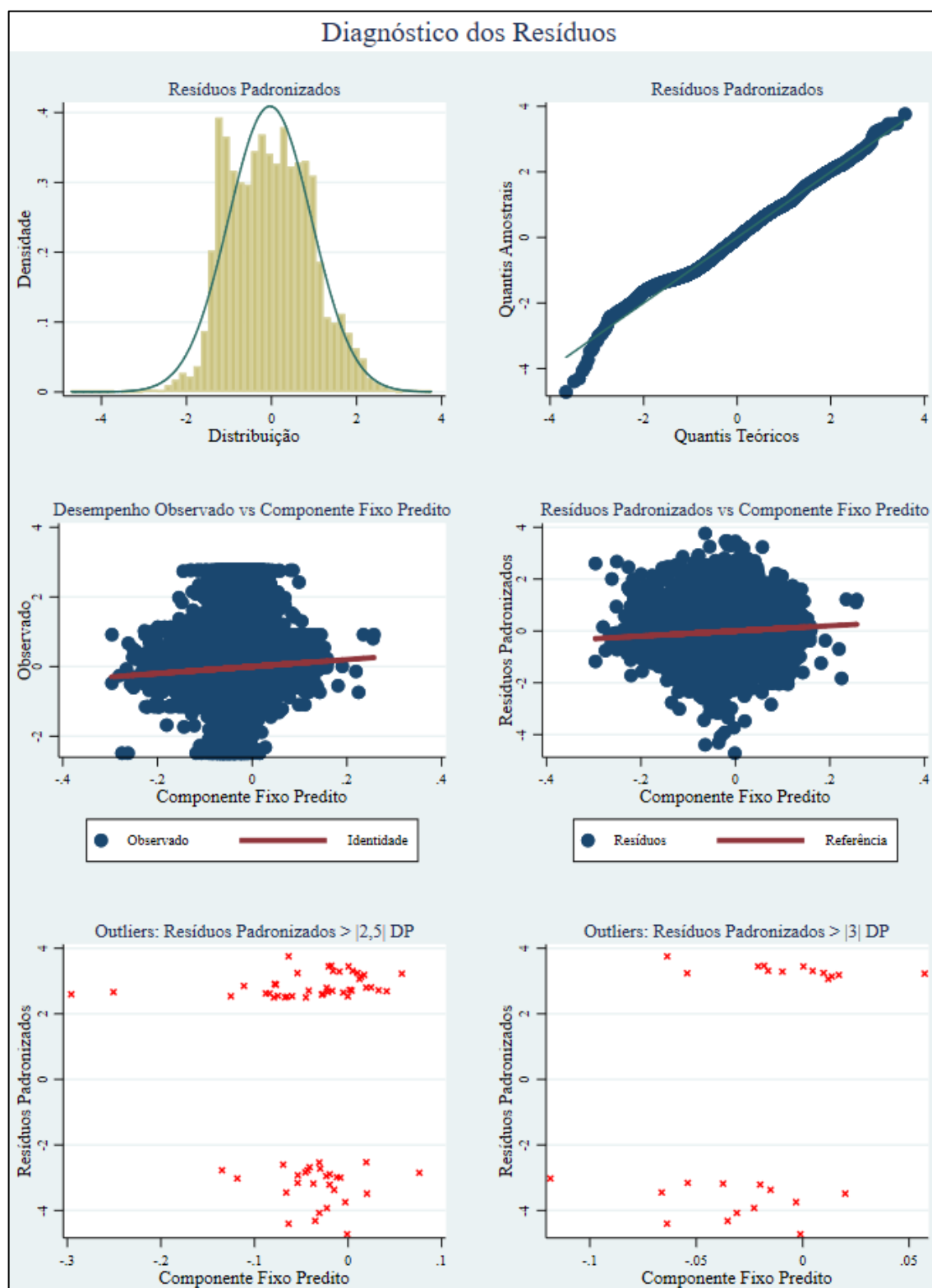
Mixed-effects regression				Number of obs = 4,872		
Group variable: Emp				Number of groups = 1,218		
				Obs per group:		
				min = 4		
				avg = 4.0		
				max = 4		
				Wald chi2(17) = 58.07		
Log pseudolikelihood = -1338.5871				Prob > chi2 = 0.0000		
(Std. Err. adjusted for 50 clusters in SP)						
Desempenho	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Q_ESG						
2	-.0063801	.0107333	-0.59	0.552	-.0274169	.0146567
3	-.0055009	.0113368	-0.49	0.628	-.0277207	.0167188
4	-.0086277	.0112682	-0.77	0.444	-.0307129	.0134575
Tam_NMSP	.0104544	.0048031	2.18	0.030	.0010405	.0198684
Alav_NMSP	-.0154321	.0080387	-1.92	0.055	-.0311877	.0003234
Efic_NMSP	-.0057115	.0081707	-0.70	0.485	-.0217258	.0103028
ESG_MSP	-.0014586	.0013025	-1.12	0.263	-.0040114	.0010942
Tam_MSP	-.023175	.0162867	-1.42	0.155	-.0550964	.0087465
Alav_MSP	-.0128261	.0260118	-0.49	0.622	-.0638082	.038156
Efic_MSP	-.0388758	.0099802	-3.90	0.000	-.0584366	-.019315
Ano_c	-.0050946	.0068256	-0.75	0.455	-.0184725	.0082833
Pais						
2	.0755602	.0495166	1.53	0.127	-.0214906	.172611
3	.0468323	.0390378	1.20	0.230	-.0296804	.1233449
4	.020355	.0571078	0.36	0.722	-.0915742	.1322842
5	.0078106	.0342512	0.23	0.820	-.0593206	.0749418
6	.0284746	.0343139	0.83	0.407	-.0387793	.0957285
7	.0569449	.0291677	1.95	0.051	-.0002229	.1141126
_cons	.6425321	.3318133	1.94	0.053	-.00781	1.292874
Random-effects Parameters		Estimate	Robust Std. Err.	[95% Conf. Interval]		
Emp: Unstructured						
var(Ciclo)		.0121026	.0045703	.0057735	.02537	
var(_cons)		.0704519	.0317965	.0290889	.1706313	
cov(Ciclo,_cons)		-.0284628	.0115902	-.0511793	-.0057464	
Residual: Banded(2)						
var(e2016)		.107221	.0104507	.0885756	.1297913	
var(e2017)		.0766659	.008689	.0613947	.0957356	
var(e2018)		.0778768	.0082573	.0632638	.0958652	
var(e2019)		.1360235	.0116277	.1150405	.1608336	
cov(e2016,e2017)		-.0140721	.0088643	-.0314458	.0033017	
cov(e2016,e2018)		-.015706	.0101168	-.0355346	.0041225	
cov(e2017,e2018)		-.0073998	.0086836	-.0244193	.0096197	
cov(e2017,e2019)		-.0100189	.008781	-.0272293	.0071915	
cov(e2018,e2019)		-.031378	.0078365	-.0467374	-.0160187	

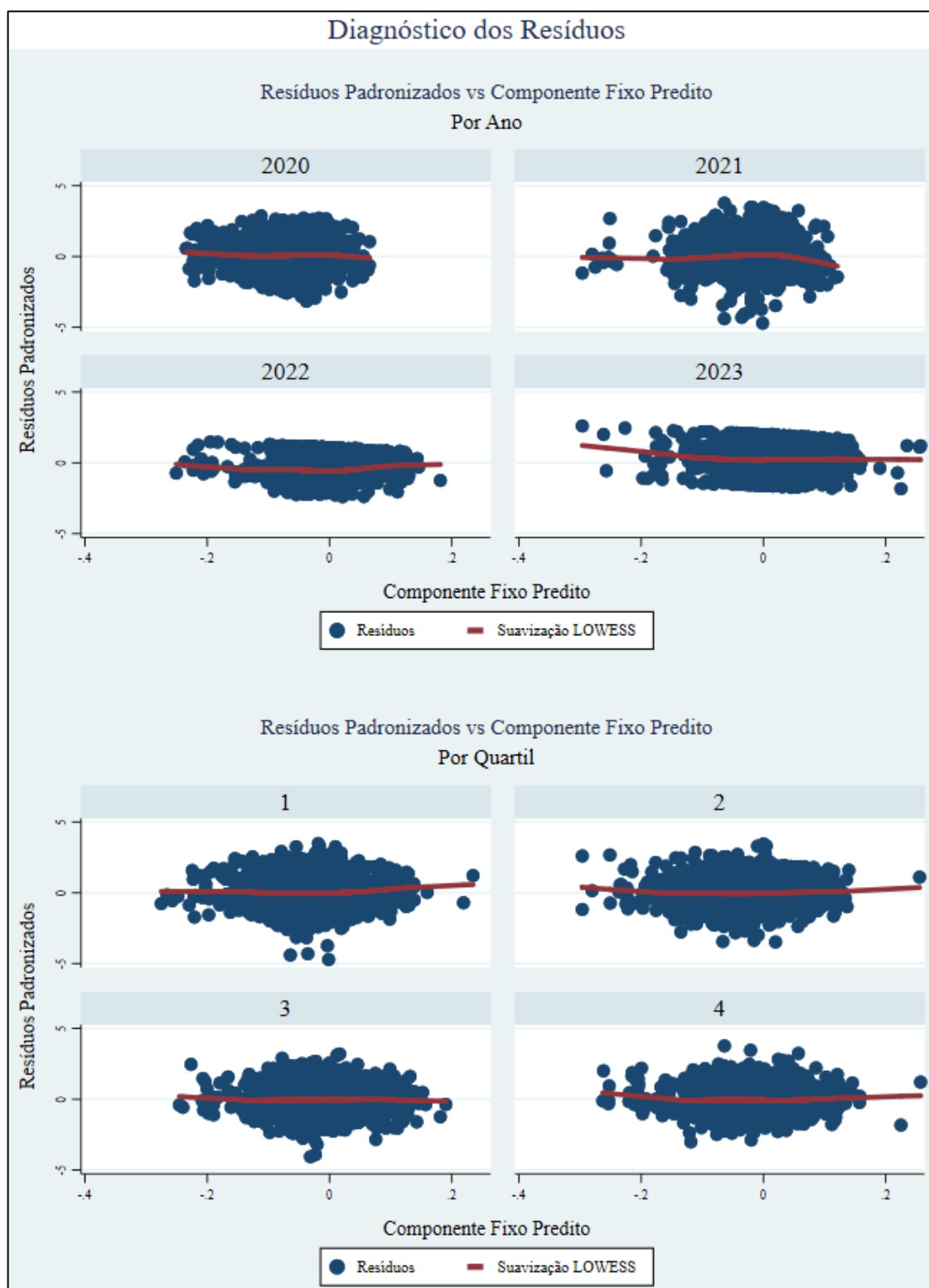
APÊNDICE L – Dados referentes a regressão de efeitos mistos de dois níveis para dados longitudinais da hipótese H2b

Regressão sobre a base de pontuação ESG Score						
Mixed-effects regression			Number of obs		=	9,788
Group variable: Emp			Number of groups		=	2,447
			Obs per group:			
			min		=	4
			avg		=	4.0
			max		=	4
			Wald chi2(17)		=	105.89
Log pseudolikelihood = -9870.0523			Prob > chi2		=	0.0000
(Std. Err. adjusted for 59 clusters in SP)						
Desempenho	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Q_ESG						
2	-.0175401	.0134602	-1.30	0.193	-.0439216	.0088414
3	-.0028695	.0113497	-0.25	0.800	-.0251145	.0193756
4	-.0079108	.0154289	-0.51	0.608	-.0381508	.0223292
Tam_NMSP	.0106124	.0071436	1.49	0.137	-.0033888	.0246136
Alav_NMSP	.0146862	.0145603	1.01	0.313	-.0138515	.0432239
Efic_NMSP	.0261042	.0085328	3.06	0.002	.0093802	.0428283
ESG_MSP	-.005922	.0016929	-3.50	0.000	-.00924	-.002604
Tam_MSP	.090411	.0216785	4.17	0.000	.0479219	.1329002
Alav_MSP	-.1812061	.0422009	-4.29	0.000	-.2639183	-.0984938
Efic_MSP	.0405174	.0172272	2.35	0.019	.0067527	.0742822
Ano_c	.0328556	.0181393	1.81	0.070	-.0026967	.0684079
Pais						
2	.0389835	.0403212	0.97	0.334	-.0400447	.1180117
3	-.0011464	.0323888	-0.04	0.972	-.0646273	.0623345
4	.1263421	.0529557	2.39	0.017	.0225508	.2301334
5	-.0123333	.0391305	-0.32	0.753	-.0890278	.0643611
6	.0715764	.0331119	2.16	0.031	.0066783	.1364745
7	-.0503926	.0282823	-1.78	0.075	-.1058249	.0050396
_cons	-1.646302	.4004761	-4.11	0.000	-2.43122	-.8613828
Random-effects Parameters		Estimate	Robust Std. Err.	[95% Conf. Interval]		
Emp: Unstructured						
var(Ciclo)		.0300822	.0114301	.0142852	.0633483	
var(_cons)		.1048366	.0418461	.0479459	.2292318	
cov(Ciclo,_cons)		-.056158	.0217727	-.0988317	-.0134842	
Residual: Banded(1)						
var(e2020)		.406068	.0243436	.3610518	.4566967	
var(e2021)		3.241865	.4248123	2.507575	4.191177	
var(e2022)		.3582949	.031736	.3011933	.4262221	
var(e2023)		.2120559	.0134875	.1872022	.2402093	
cov(e2020,e2021)		-.2736349	.0447816	-.3614053	-.1858646	
cov(e2021,e2022)		-.8552236	.1359777	-1.121735	-.5887121	
cov(e2022,e2023)		-.0287585	.0062466	-.0410016	-.0165154	









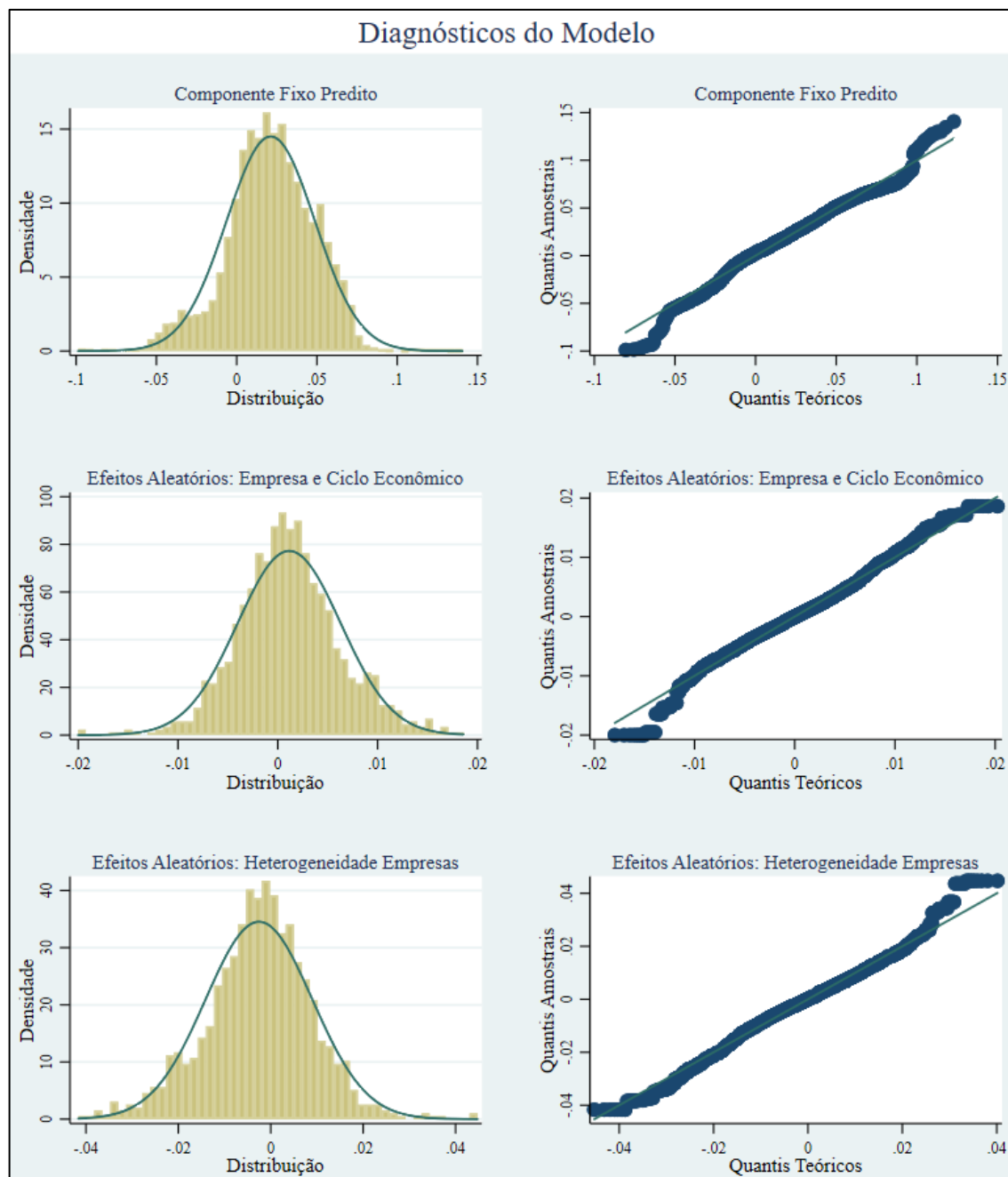
Regressão sobre a base de pontuação ESG Combined Score

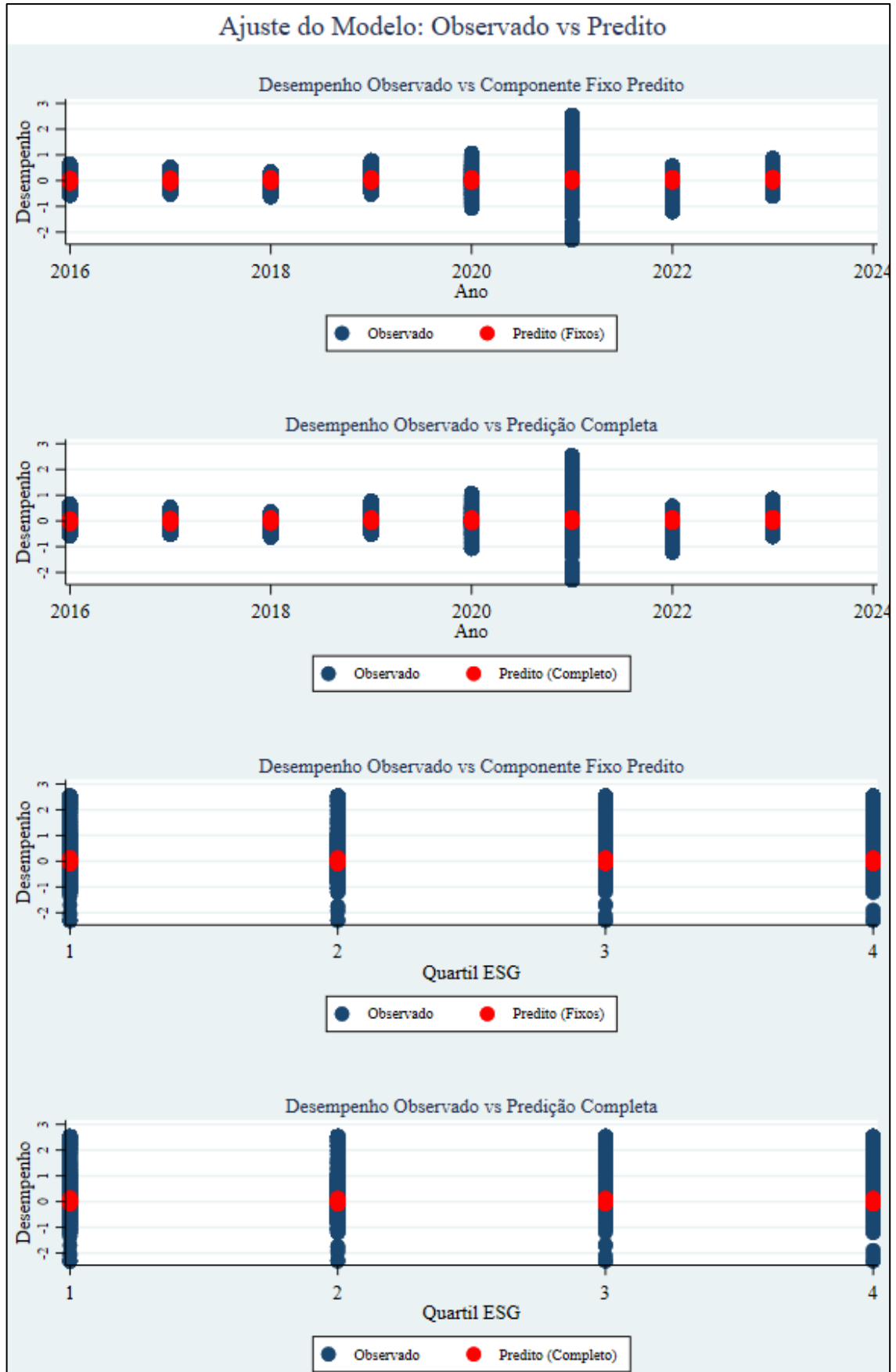
Mixed-effects regression				Number of obs = 9,788		
Group variable: Emp				Number of groups = 2,447		
				Obs per group:		
				min = 4		
				avg = 4.0		
				max = 4		
				Wald chi2(17) = 83.91		
Log pseudolikelihood = -9875.0071				Prob > chi2 = 0.0000		
(Std. Err. adjusted for 59 clusters in SP)						
Desempenho	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Q_ESG						
2	-.0175893	.0131497	-1.34	0.181	-.0433623	.0081836
3	-.0032793	.0115688	-0.28	0.777	-.0259537	.0193951
4	-.0121859	.0149388	-0.82	0.415	-.0414653	.0170935
Tam_NMSP	.011075	.0067376	1.64	0.100	-.0021305	.0242805
Alav_NMSP	.0148819	.0145438	1.02	0.306	-.0136233	.0433872
Efic_NMSP	.026124	.0085218	3.07	0.002	.0094216	.0428263
ESG_MSP	-.0051025	.0017499	-2.92	0.004	-.0085323	-.0016727
Tam_MSP	.0716291	.0201079	3.56	0.000	.0322184	.1110399
Alav_MSP	-.1546906	.0392205	-3.94	0.000	-.2315613	-.0778199
Efic_MSP	.0367857	.0168975	2.18	0.029	.0036672	.0699041
Ano_c	.0302358	.0180372	1.68	0.094	-.0051165	.0655881
Pais						
2	.0195348	.0373881	0.52	0.601	-.0537445	.092814
3	-.0167938	.0311207	-0.54	0.589	-.0777893	.0442018
4	.0982383	.0529943	1.85	0.064	-.0056287	.2021052
5	.0054577	.0388277	0.14	0.888	-.0706432	.0815586
6	.0571704	.0302741	1.89	0.059	-.0021656	.1165065
7	-.0409531	.02609	-1.57	0.116	-.0920886	.0101824
_cons	-1.29594	.3788624	-3.42	0.001	-2.038496	-.5533832
Random-effects Parameters		Estimate	Robust Std. Err.	[95% Conf. Interval]		
Emp: Unstructured						
var(Ciclo)		.0306498	.0115132	.0146786 .0639985		
var(_cons)		.1063994	.0418	.0492648 .2297954		
cov(Ciclo,_cons)		-.0571062	.0218415	-.0999147 -.0142977		
Residual: Banded(1)						
var(e2020)		.4059572	.024075	.3614101 .4559951		
var(e2021)		3.248876	.4278371	2.509807 4.20558		
var(e2022)		.358377	.031036	.3024299 .4246737		
var(e2023)		.2121619	.0133861	.187483 .2400892		
cov(e2020,e2021)		-.2744834	.044871	-.362429 -.1865378		
cov(e2021,e2022)		-.8567527	.1353163	-1.121968 -.5915376		
cov(e2022,e2023)		-.0288251	.0062757	-.0411253 -.0165249		

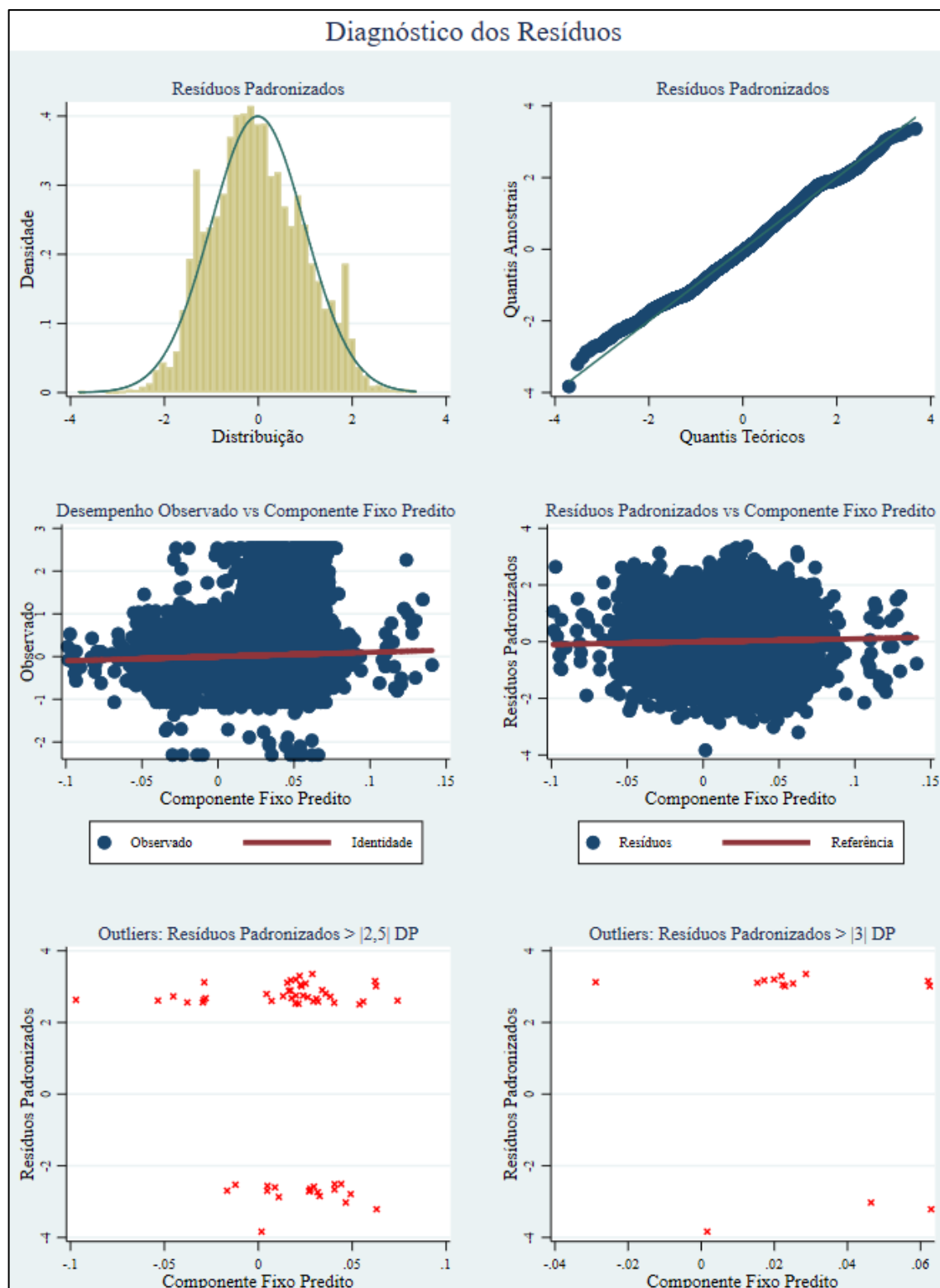
APÊNDICE M – Dados referentes a regressão de efeitos mistos de dois níveis para dados longitudinais da hipótese H2c

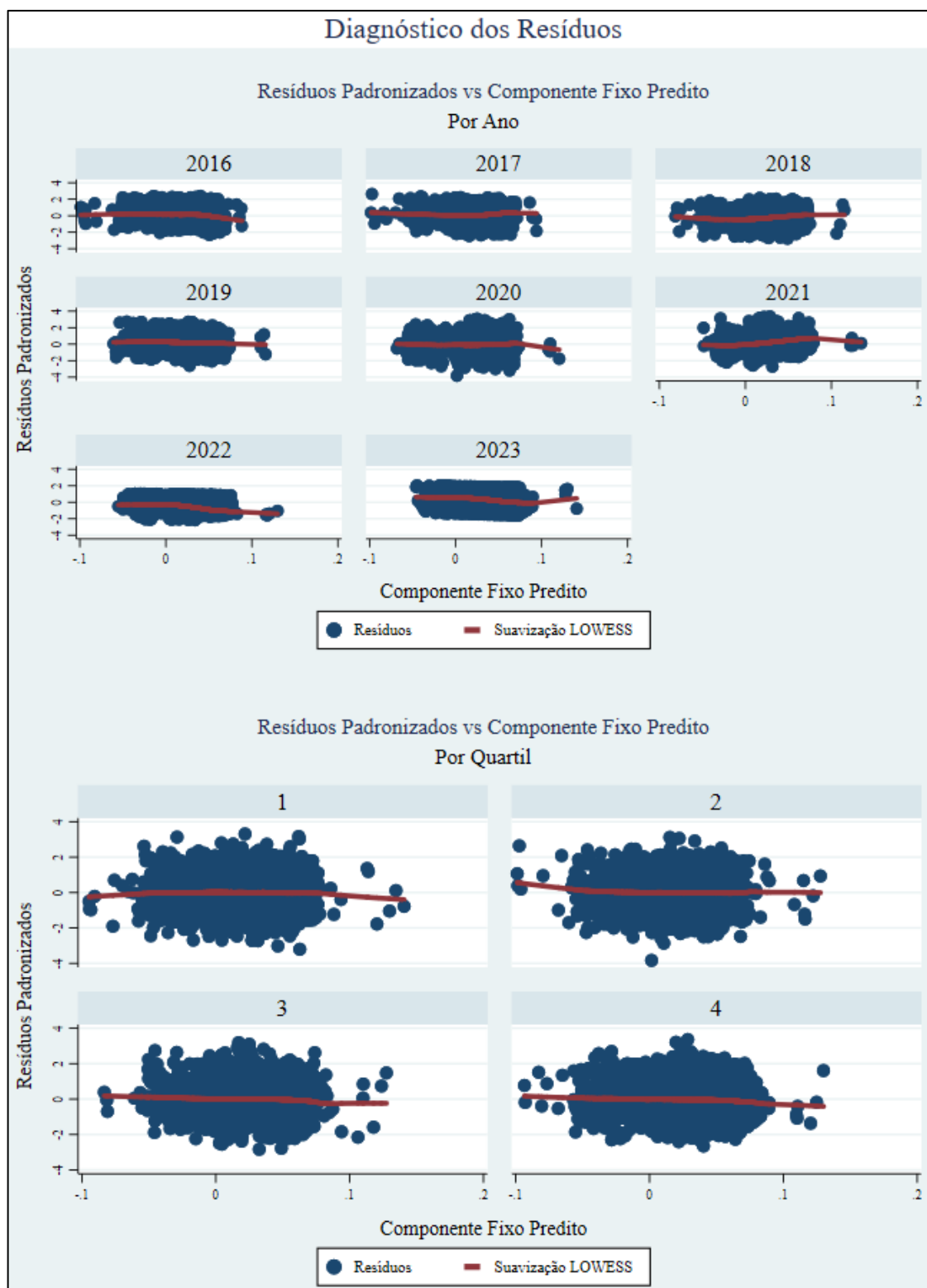
Regressão sobre a base de pontuação ESG Score

Mixed-effects regression				Number of obs	=	9,104
Group variable: Emp				Number of groups	=	1,138
				Obs per group:		
				min	=	8
				avg	=	8.0
				max	=	8
				Wald chi2(17)	=	64.82
Log pseudolikelihood = -5259.7317				Prob > chi2	=	0.0000
(Std. Err. adjusted for 50 clusters in SP)						
Desempenho	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Q_ESG						
2	-.0052568	.0090348	-0.58	0.561	-.0229647	.0124511
3	-.0045503	.0087728	-0.52	0.604	-.0217447	.012644
4	-.0046976	.0108796	-0.43	0.666	-.0260211	.016626
Tam_NMSP	.0069411	.0033145	2.09	0.036	.0004448	.0134374
Alav_NMSP	.0015271	.0068784	0.22	0.824	-.0119542	.0150085
Efic_NMSP	.0051392	.006397	0.80	0.422	-.0073987	.0176771
ESG_MSP	-.001206	.0007952	-1.52	0.129	-.0027646	.0003527
Tam_MSP	-.0053006	.0111504	-0.48	0.635	-.027155	.0165539
Alav_MSP	-.0487535	.0183109	-2.66	0.008	-.0846423	-.0128647
Efic_MSP	-.0253915	.0092614	-2.74	0.006	-.0435435	-.0072395
Ano_c	.0065723	.0039591	1.66	0.097	-.0011874	.0143319
Pais						
2	.0408186	.0344796	1.18	0.236	-.0267602	.1083973
3	.0202238	.0334881	0.60	0.546	-.0454116	.0858593
4	.0451771	.0377906	1.20	0.232	-.0288911	.1192453
5	.0046082	.0250987	0.18	0.854	-.0445843	.0538008
6	.0040465	.0268781	0.15	0.880	-.0486336	.0567266
7	.0415697	.0252907	1.64	0.100	-.0079992	.0911386
_cons	.2541096	.2346226	1.08	0.279	-.2057422	.7139615
Random-effects Parameters		Estimate	Robust Std. Err.	[95% Conf. Interval]		
Emp: Unstructured						
var(Ciclo)		.0011172	.003118	4.70e-06	.2653463	
var(_cons)		.0055901	.0158323	.0000217	1.439439	
cov(Ciclo,_cons)		-.002499	.007024	-.0162658	.0112678	
Residual: Banded(4)						
var(e2016)		.1157937	.0109387	.096222	.1393463	
var(e2017)		.082082	.0072023	.069113	.0974847	
var(e2018)		.084176	.0041343	.0764507	.092682	
var(e2019)		.1403692	.0099404	.1221781	.1612688	
var(e2020)		.3741661	.0312493	.3176688	.4407116	
var(e2021)		1.982264	.343854	1.410937	2.784937	
var(e2022)		.3456385	.0435734	.2699691	.4425172	
var(e2023)		.1916659	.0141744	.1658042	.2215614	
cov(e2016,e2017)		-.0115039	.0042128	-.0197609	-.0032469	
cov(e2016,e2018)		-.0125516	.003893	-.0201818	-.0049214	
cov(e2016,e2019)		.0030826	.0060741	-.0088223	.0149875	
cov(e2016,e2020)		-.0047164	.0090471	-.0224485	.0130156	
cov(e2017,e2018)		-.0027722	.0042157	-.0110347	.0054904	
cov(e2017,e2019)		-.0101095	.004552	-.0190313	-.0011878	
cov(e2017,e2020)		-.0315247	.0121665	-.0553705	-.0076788	
cov(e2017,e2021)		.0428966	.0209537	.001828	.0839651	
cov(e2018,e2019)		-.0185955	.0052803	-.0289448	-.0082462	
cov(e2018,e2020)		-.0227249	.0107974	-.0438874	-.0015624	
cov(e2018,e2021)		-.0782651	.0265328	-.1302684	-.0262618	
cov(e2018,e2022)		.0402542	.0147431	.0113583	.0691501	
cov(e2019,e2020)		.0131382	.0110005	-.0084224	.0346987	
cov(e2019,e2021)		-.0054017	.0359802	-.0759216	.0651182	
cov(e2019,e2022)		-.0456003	.0145619	-.0741412	-.0170594	
cov(e2019,e2023)		.0274329	.0083724	.0110234	.0438424	
cov(e2020,e2021)		-.156164	.0799019	-.3127688	.0004408	
cov(e2020,e2022)		-.1006176	.0329348	-.1651686	-.0360666	
cov(e2020,e2023)		-.0509334	.0147992	-.0799393	-.0219275	
cov(e2021,e2022)		-.5523444	.1493225	-.8450111	-.2596778	
cov(e2021,e2023)		-.0594714	.047137	-.1518583	.0329155	
cov(e2022,e2023)		.007596	.0167024	-.0251401	.0403321	









Regressão sobre a base de pontuação ESG Combined Score

Mixed-effects regression				Number of obs	=	9,104
Group variable: Emp				Number of groups	=	1,138
				Obs per group:		
				min =		8
				avg =		8.0
				max =		8
				Wald chi2(17)	=	83.01
Log pseudolikelihood = -5259.4138				Prob > chi2	=	0.0000
(Std. Err. adjusted for 50 clusters in SP)						
Desempenho	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Q_ESG						
2	-.0135513	.0086634	-1.56	0.118	-.0305313	.0034288
3	-.0083405	.0088281	-0.94	0.345	-.0256431	.0089622
4	-.011473	.0097971	-1.17	0.242	-.0306749	.0077289
Tam_NMSP	.0074645	.003419	2.18	0.029	.0007634	.0141656
Alav_NMSP	.001657	.0068557	0.24	0.809	-.01178	.015094
Efic_NMSP	.0051713	.0062444	0.83	0.408	-.0070675	.01741
ESG_MSP	-.0009801	.0009149	-1.07	0.284	-.0027734	.0008131
Tam_MSP	-.0088423	.0108723	-0.81	0.416	-.0301516	.012467
Alav_MSP	-.0454516	.0184783	-2.46	0.014	-.0816685	-.0092347
Efic_MSP	-.0262361	.0089039	-2.95	0.003	-.0436874	-.0087848
Ano_c	.0059028	.003965	1.49	0.137	-.0018684	.0136741
Pais						
2	.0382879	.0364022	1.05	0.293	-.0330591	.1096349
3	.0128878	.0316447	0.41	0.684	-.0491347	.0749103
4	.0319305	.0391553	0.82	0.415	-.0448124	.1086734
5	.0053092	.0255241	0.21	0.835	-.0447171	.0553354
6	-.0009664	.0267434	-0.04	0.971	-.0533825	.0514496
7	.0406238	.0254941	1.59	0.111	-.0093438	.0905914
_cons	.3252241	.2282442	1.42	0.154	-.1221263	.7725746
Random-effects Parameters		Estimate	Robust Std. Err.	[95% Conf. Interval]		
Emp: Unstructured						
var(Ciclo)		.0013161	.0031345	.0000124	.1401395	
var(_cons)		.0065827	.0159556	.0000569	.7613776	
cov(Ciclo,_cons)		-.0029434	.0070694	-.0167993	.0109124	
Residual: Banded(4)						
var(e2016)		.1155936	.0108914	.096102	.1390385	
var(e2017)		.0820651	.0072419	.0690309	.0975604	
var(e2018)		.0841826	.0041199	.0764829	.0926573	
var(e2019)		.1401941	.0098648	.1221335	.1609254	
var(e2020)		.3740437	.0313521	.3173768	.4408283	
var(e2021)		1.98224	.3440467	1.410646	2.785446	
var(e2022)		.3464254	.0438927	.2702471	.4440771	
var(e2023)		.1918402	.0143498	.1656796	.2221316	
cov(e2016,e2017)		-.011502	.0042316	-.0197957	-.0032083	
cov(e2016,e2018)		-.0124332	.0038627	-.0200039	-.0048625	
cov(e2016,e2019)		.0028492	.0060233	-.0089563	.0146546	
cov(e2016,e2020)		-.0049352	.0090023	-.0225795	.012709	
cov(e2017,e2018)		-.0027385	.0042579	-.0110838	.0056068	
cov(e2017,e2019)		-.0100958	.004554	-.0190216	-.0011701	
cov(e2017,e2020)		-.0314756	.0122487	-.0554826	-.0074687	
cov(e2017,e2021)		.0431473	.0210828	.0018259	.0844688	
cov(e2018,e2019)		-.0188039	.0052864	-.0291651	-.0084427	
cov(e2018,e2020)		-.0227863	.0108092	-.043972	-.0016007	
cov(e2018,e2021)		-.0790904	.0266786	-.1313795	-.0268013	
cov(e2018,e2022)		.0407093	.0147512	.0117976	.069621	
cov(e2019,e2020)		.0128036	.0108309	-.0084246	.0340318	
cov(e2019,e2021)		-.0050035	.0352548	-.0741017	.0640947	
cov(e2019,e2022)		-.0460657	.0143625	-.0742157	-.0179158	
cov(e2019,e2023)		.027324	.0084488	.0107647	.0438833	
cov(e2020,e2021)		-.156457	.0794591	-.312194	-.00072	
cov(e2020,e2022)		-.100807	.0328759	-.1652425	-.0363714	
cov(e2020,e2023)		-.0512295	.0147878	-.080213	-.022246	
cov(e2021,e2022)		-.5527193	.1496446	-.8460173	-.2594213	
cov(e2021,e2023)		-.0603333	.0463523	-.1511821	.0305156	
cov(e2022,e2023)		.0078871	.0162988	-.024058	.0398321	