

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E**  
**ATUÁRIA**  
**DEPARTAMENTO DE CONTABILIDADE E ATUÁRIA**

**Bruno Meirelles Salotti**

**Mensuração do Risco de Insolvência em Companhias Abertas Não Financeiras**  
**Utilizando o Modelo *Cash Flow at Risk***

**São Paulo**  
**2024**

Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior  
Reitor da Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Maria Dolores Montoya Diaz  
Diretora da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária

Profa. Dra. Mara Jane Contrera Malacrida  
Chefe do Departamento de Contabilidade e Atuária

**Bruno Meirelles Salotti**

**Mensuração do Risco de Insolvência de Companhias Abertas Não Financeiras  
Utilizando o Modelo *Cash Flow at Risk***

Tese de Livre-Docência apresentada ao Departamento de Contabilidade e Atuária, da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária, da Universidade de São Paulo, como requisito para a obtenção do título de Livre-Docente em Ciências.

São Paulo  
2024



Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação (CIP)  
Ficha Catalográfica com dados inseridos pelo autor

Salotti, Bruno Meirelles.

Mensuração do Risco de Insolvência em Companhias Abertas Não Financeiras Utilizando o Modelo Cash Flow at Risk / Bruno Meirelles Salotti. São Paulo, 2024.

198 p.

Tese (Livre Docência) - Universidade de São Paulo, 2024.

Orientador: .

1. Risco. 2. Insolvência. 3. Fluxo de Caixa. 4. Lucro. 5. Patrimônio Líquido. I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária. II. Título.

*À Sarah, minha esposa.*

*À Bruna, minha filha.*

*Luzes que iluminam o meu caminho.*

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho, embora de autoria individual, é fruto de um esforço coletivo. Assim, gostaria de registrar meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram para a sua elaboração e conclusão.

Primeiramente, à minha família, Sarah e Bruna, por sempre me apoiarem, me ouvirem e saberem compreender minhas ausências durante todo o tempo necessário para o desenvolvimento desta tese.

Agradeço também aos meus pais, Luiz Fernando e Martha, professores aposentados (de inglês e matemática, respectivamente), os quais desde sempre me ensinaram e me inspiraram para seguir a vida acadêmica. E também à minha irmã Fernanda, igualmente professora (de português), que também contribuiu com a revisão gramatical deste texto.

Ao Prof. Dr. João Vinícius de França Carvalho, meus sinceros agradecimentos, por todas as horas de debates, trocas de ideias, críticas, sugestões e ensinamentos, além, claro, da sua amizade. Seu apoio foi fundamental, meu amigo! Muito obrigado!

Ao Atuário Lucca Camanzi, meu amigo da graduação em Atuária e formado em primeiro lugar dentre os ingressantes de 2019, também gostaria de registrar minha gratidão. Pude contar com seu valioso apoio no tratamento dos dados e desenvolvimento das milhares de regressões desta tese e também do seu princípio, o meu TCC da graduação em Atuária.

Agradeço ainda ao apoio institucional do Departamento de Contabilidade e Atuária, que autorizou a concessão da minha licença-prêmio em 2023. Em especial, à atual Chefe do Departamento, Profa. Dra. Mara Jane Contrera Malacrida e à Coordenadora da Graduação em Contabilidade, Profa. Dra. Tatiana Albanez.

Por fim, gostaria de registrar meu muito obrigado a todos os colegas da academia que puderam ler este trabalho e me oferecer críticas construtivas para reflexões e consequente inclusão do que fosse viável nesta versão definitiva.

## **Mensuração do Risco de Insolvência em Companhias Abertas Não Financeiras Utilizando o Modelo *Cash Flow at Risk***

Esta tese aborda a Insolvência Empresarial, objeto de pesquisas acadêmicas há muitas décadas. Utilizando a modelagem proposta por Stein et al. (2001) para a mensuração do *Cash Flow at Risk* (CFaR), foram estabelecidos dois objetivos principais: (1) calcular medidas de risco associadas à volatilidade de fluxos de caixa (com o uso do *Cash Flow at Risk* – CFaR), de lucros (a partir do *Earnings at Risk* – EaR) e de patrimônio líquido (por meio do *Shareholders Equity at Risk* – SEaR) de companhias abertas não financeiras; e (2) comparar essas medidas ao patrimônio líquido (PL) das mesmas entidades, a fim de avaliar se o PL estaria sob risco de se tornar negativo, podendo levar as companhias à situação de insolvência técnica. A partir da análise de uma amostra de doze países que adotam as IFRS desde, no mínimo, 2012, foram coletados os dados contábeis trimestrais de 2.852 empresas entre 2010 e 2022 e calculadas as medidas CFaR, EaR, SEaR1 e SEaR2 para, ao final, compará-las ao PL das empresas da amostra. Os resultados revelaram igualdade estatística entre CFaR e EaR (medidas baseadas na volatilidade dos fluxos de resultado) e entre SEaR1 e SEaR2 (baseadas na volatilidade dos fluxos do PL), com um risco mais intenso presente nas empresas pertencentes a subgrupos de piores características (menores, menos lucrativas e com maior volatilidade de suas ações), corroborando as evidências empíricas. As medidas foram submetidas a diferentes testes de robustez e de validação e os resultados reforçam as conclusões obtidas. Ao comparar as medidas de risco ao PL das entidades, os resultados sugerem a existência do risco de insolvência em níveis não desprezíveis, ressaltando que as empresas com as piores características também possuem maior risco de insolvência. Adicionalmente, foram desenvolvidas análises setoriais e os resultados apontaram que os setores de construção e de serviços públicos apresentaram as medidas de risco mais favoráveis, bem como as menores frequências de insolvência, repercussão coerente com as próprias características destes segmentos. Assim, contribui-se para a literatura relacionada ao risco de insolvência, ao se propor uma avaliação financeira e atuarial diferente da observada no *mainstream* de pesquisas relativas a modelos de previsão de insolvência. Também são oferecidas contribuições práticas, ao demonstrar a viabilidade de implementação de um modelo capaz de auxiliar possíveis interessados a avaliarem alternativas para a medição de riscos de companhias abertas. Colabora-se também para a reflexão dos órgãos reguladores de companhias abertas não financeiras, em relação à possibilidade de implantar ferramentas adicionais para a gestão de risco, bem como exigências de capital mínimo, a exemplo do que já fazem os órgãos reguladores do segmento financeiro.

**Palavras-chave:** Risco, Insolvência, Fluxo de Caixa, Lucro, Patrimônio Líquido.

## **Measurement of Insolvency Risk in Non-Financial Public Companies Using Cash Flow at Risk Model**

This thesis addresses Corporate Insolvency, subject of academic research for many decades. Using the modeling proposed by Stein et al. (2001) for the measurement of Cash Flow at Risk (CFaR), two main objectives were established: (1) calculate risk measures associated with the volatility of cash flows (using Cash Flow at Risk – CFaR), earnings (from Earnings at Risk – EaR), and equity (through Shareholders Equity at Risk – SEaR) of non-financial publicly traded companies; and (2) compare these measures to the equity of the same entities to assess whether equity would be at risk of becoming negative, potentially leading companies to a situation of technical insolvency. From an analysis of a sample of twelve countries that have adopted IFRS since at least 2012, quarterly accounting data from 2,852 companies were collected between 2010 and 2022, and the CFaR, EaR, SEaR1, and SEaR2 measures were calculated to ultimately compare them to the equity of the sample companies. The results revealed statistical equality among CFaR and EaR (measures based on the volatility of result flows) and among SEaR1 and SEaR2 (based on the volatility of equity flows), with more intense risk present in companies belonging to subgroups with worse characteristics (smaller, less profitable, and with greater volatility in their shares), corroborating empirical evidence. The measures underwent various robustness and validation tests, and the results reinforce the conclusions obtained. When comparing risk measures to the equity of the entities, the results suggest the existence of insolvency risk at non-negligible levels, emphasizing that companies with worse characteristics also have a higher risk of insolvency. Additionally, sector analyses were developed, and the results indicated that the construction and public utilities sectors presented the most favorable risk measures, as well as the lowest frequencies of insolvency, consistent with the characteristics of these segments. Thus, contributions are made to the literature related to insolvency risk by proposing a financial and actuarial assessment different from that observed in mainstream research about to insolvency prediction models. Practical contributions are also offered by demonstrating the feasibility of implementing a model capable of assisting potential stakeholders in evaluating alternatives for measuring risks of publicly traded companies. Collaborations are also made to the reflection of non-financial publicly traded regulatory bodies, regarding the possibility of implementing additional tools for risk management, as well as minimum capital requirements, similar to what regulatory bodies in the financial sector already do.

**Key Words:** Risk, Insolvency, Cash Flows, Earnings, Shareholders Equity.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ARX(4) – Modelo de Séries Temporais Auto Regressivo com Variáveis Exógenas Ordem 4  
CAPEX – Capital Expenditures  
CFaR – Cash Flow at Risk  
DRE – Demonstração de Resultado do Exercício  
GAAP – Generally Accepted Accounting Principles  
EaR – Earnings at Risk  
EBIT – Earnings Before Interest and Tax  
EBITDA – Earnings Before Interest, Tax, Depreciation and Amortization  
ERM – Enterprise Risk Management  
IASB – International Accounting Standards Board  
IFRS – International Financial Reporting Standards  
ORA – Outros Resultados Abrangentes  
PIB – Produto Interno Bruto  
PL – Patrimônio Líquido  
RLE – Resultado Líquido do Exercício  
SEaR – Shareholders' Equity at Risk  
USGAAP – United States Generally Accepted Accounting Principles  
VaR – Value at Risk  
 $\Delta PL_1$  – Variação do PL entre dois períodos  
 $\Delta PL_2$  – Variação do PL (excluindo RLE) entre dois períodos

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Países selecionados para a pesquisa.....	53
<b>Tabela 2.</b> Amostra final de empresas utilizadas na pesquisa.....	56
<b>Tabela 3.</b> Nível de capitalização das empresas da amostra em 31/12/2022 .....	57
<b>Tabela 4.</b> Quantidade de empresas e dados do modelo trimestral, segregados em 8 subgrupos .....	60
<b>Tabela 5.</b> Quantidade de empresas e dados do modelo anual, segregados em 8 subgrupos ...	61
<b>Tabela 6.</b> Quantidade de empresas e dados do modelo trimestral, segregados em 10 setores	64
<b>Tabela 7.</b> Quantidade de empresas e dados do modelo anual, segregados em 10 setores.....	65
<b>Tabela 8.</b> Medidas “at risk” do modelo trimestral, com amostra principal e ao nível de risco de 5%.....	69
<b>Tabela 9.</b> Medidas “at risk” do modelo trimestral, com amostra principal e ao nível de risco de 1%.....	70
<b>Tabela 10.</b> Medidas “at risk” do modelo trimestral, com amostra principal e ao nível de risco de 0,5% .....	71
<b>Tabela 11.</b> Comparação entre as medidas trimestrais da amostra principal.....	72
<b>Tabela 12.</b> Testes estatísticos de comparação entre medidas – modelo trimestral e amostra principal.....	74
<b>Tabela 13.</b> Classificação ordinal média dos países de acordo com as medidas “at risk” trimestrais .....	78
<b>Tabela 14.</b> Classificações das medidas “at risk” trimestrais por subgrupo .....	83
<b>Tabela 15.</b> Diferenças entre medidas “at risk” 5% e 1% do modelo trimestral, com amostra principal.....	86
<b>Tabela 16.</b> Diferenças entre medidas “at risk” 1% e 0,5% do modelo trimestral, com amostra principal.....	87
<b>Tabela 17.</b> Classificações das diferenças das medidas “at risk” trimestrais por subgrupo.....	88
<b>Tabela 18.</b> Medidas “at risk” do modelo anual, com amostra principal e ao nível de risco de 5%.....	89
<b>Tabela 19.</b> Medidas “at risk” do modelo anual, com amostra principal e ao nível de risco de 1%.....	90
<b>Tabela 20.</b> Medidas “at risk” do modelo anual, com amostra principal e ao nível de risco de 0,5%.....	91
<b>Tabela 21.</b> Diferenças entre medidas “at risk” do modelo anual e trimestral, com amostra principal e ao nível de risco de 5%.....	96
<b>Tabela 22.</b> Diferenças entre medidas “at risk” do modelo anual e trimestral, com amostra principal e ao nível de risco de 1%.....	97
<b>Tabela 23.</b> Diferenças entre medidas “at risk” do modelo anual e trimestral, com amostra principal e ao nível de risco de 0,5%.....	98
<b>Tabela 24.</b> Comparação entre as medidas anuais e trimestrais da amostra principal .....	99
<b>Tabela 25.</b> Comparação entre as medidas anuais da amostra principal.....	100
<b>Tabela 26.</b> Testes estatísticos de comparação entre medidas – modelo anual e amostra principal .....	101
<b>Tabela 27.</b> Classificação ordinal média dos países de acordo com as medidas “at risk” anuais .....	102
<b>Tabela 28.</b> Classificações das medidas “at risk” anuais por subgrupo .....	104
<b>Tabela 29.</b> Diferenças entre medidas “at risk” 5% e 1% do modelo anual, com amostra principal .....	106
<b>Tabela 30.</b> Diferenças entre medidas “at risk” 1% e 0,5% do modelo anual, com amostra principal.....	107

<b>Tabela 31.</b> Classificações das diferenças das medidas “at risk” anuais por subgrupo .....	108
<b>Tabela 32.</b> Comparação entre as medidas trimestrais e anuais da amostra principal e da amostra do período pandêmico .....	110
<b>Tabela 33.</b> Testes estatísticos de comparação entre amostra principal e amostra do período pandêmico.....	111
<b>Tabela 34.</b> Comparação entre as medidas trimestrais e anuais da amostra principal e da amostra do painel balanceado .....	113
<b>Tabela 35.</b> Testes estatísticos de comparação entre amostra principal e amostra do painel balanceado .....	114
<b>Tabela 36.</b> Comparação entre as medidas trimestrais e anuais da amostra principal e da amostra do teste de robustez.....	116
<b>Tabela 37.</b> Testes estatísticos de comparação entre amostra principal e amostra do teste de robustez.....	117
<b>Tabela 38.</b> Testes estatísticos de permutações entre as características.....	119
<b>Tabela 39.</b> Medidas “at risk” do modelo trimestral e segregação setorial, ao nível de risco 5% .....	121
<b>Tabela 40.</b> Medidas “at risk” do modelo trimestral e segregação setorial, ao nível de risco 1% .....	122
<b>Tabela 41.</b> Medidas “at risk” do modelo trimestral e segregação setorial, ao nível de risco 0,5% .....	123
<b>Tabela 42.</b> Medidas “at risk” do modelo anual e segregação setorial, ao nível de risco 5%. 124	
<b>Tabela 43.</b> Medidas “at risk” do modelo anual e segregação setorial, ao nível de risco 1%. 125	
<b>Tabela 44.</b> Medidas “at risk” do modelo anual e segregação setorial, ao nível de risco 0,5% .....	126
<b>Tabela 45.</b> Quantidade de empresas que formam os subgrupos do CFaR trimestral de Hong Kong e suas respectivas classificações setoriais.....	128
<b>Tabela 46.</b> Quantidade de empresas que apresentaram fluxos reais do 1º Trimestre de 2023 piores do que os fluxos estimados pelo modelo trimestral.....	131
<b>Tabela 47.</b> Empresas da amostra principal segregadas em PL positivo e PL negativo .....	136
<b>Tabela 48.</b> Nível de capitalização das empresas com PL Positivo em 31/12/2022 segregadas por subgrupos .....	137
<b>Tabela 49.</b> Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” trimestrais ao nível de 5% .....	139
<b>Tabela 50.</b> Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” trimestrais ao nível de 1% .....	140
<b>Tabela 51.</b> Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” trimestrais ao nível de 0,5% .....	141
<b>Tabela 52.</b> Classificação ordinal média dos países de acordo com as medidas “at risk” trimestrais comparadas ao PL das entidades em 31/12/2022 .....	143
<b>Tabela 53.</b> Classificações da frequência de insolvência por subgrupo.....	146
<b>Tabela 54.</b> Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” anuais ao nível de 5%.....	149
<b>Tabela 55.</b> Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” anuais ao nível de 1%.....	150
<b>Tabela 56.</b> Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” anuais ao nível de 0,5%.....	151
<b>Tabela 57.</b> Nível de capitalização das empresas com PL positivo em 31/12/2022 segregadas por setor .....	153
<b>Tabela 58.</b> Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” setoriais trimestrais ao nível de 5%.....	155

<b>Tabela 59.</b> Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” setoriais trimestrais ao nível de 1%.....	156
<b>Tabela 60.</b> Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” setoriais trimestrais ao nível de 0,5%.....	157
<b>Tabela 61.</b> Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” setoriais anuais ao nível de 5%.....	158
<b>Tabela 62.</b> Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” setoriais anuais ao nível de 1%.....	159
<b>Tabela 63.</b> Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” setoriais anuais ao nível de 0,5%.....	160
<b>Tabela 64.</b> Quantidade de bancos e seguradoras e quantidade de dados dos modelos trimestral e anual.....	164
<b>Tabela 65.</b> Medidas “at risk” dos bancos e seguradoras ao nível de risco 5%.....	166
<b>Tabela 66.</b> Medidas “at risk” dos bancos e seguradoras ao nível de risco 1%.....	167
<b>Tabela 67.</b> Medidas “at risk” dos bancos e seguradoras ao nível de risco 0,5%.....	168
<b>Tabela 68.</b> Classificação ordinal média dos países de acordo com as medidas “at risk” dos bancos e seguradoras .....	169
<b>Tabela 69.</b> Nível de capitalização dos bancos e seguradoras em 31/12/2022 .....	170
<b>Tabela 70.</b> Frequência dos bancos e seguradoras que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” trimestrais e anuais ao nível de 5%...	172
<b>Tabela 71.</b> Frequência dos bancos e seguradoras que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” trimestrais e anuais ao nível de 1%...	173
<b>Tabela 72.</b> Frequência dos bancos e seguradoras que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” trimestrais e anuais ao nível de 0,5%	174

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Representação estocástica do balanço patrimonial .....	19
<b>Figura 2.</b> Relação entre balanço patrimonial e requerimentos de capital para uma seguradora .....	27
<b>Figura 3.</b> Ilustração Teórica do VaR .....	30
<b>Figura 4.</b> Países que compõem a amostra selecionada .....	54
<b>Figura 5.</b> Box-plot do nível de capitalização das empresas da amostra em 31/12/2022 .....	58
<b>Figura 6.</b> Distribuições empíricas dos erros das medidas EBIT, RLE, $\Delta PL_2$ e $\Delta PL_1$ trimestrais (real versus previsto) da Malásia (subgrupos 111 e 222) .....	76
<b>Figura 7.</b> Distribuições empíricas dos erros da medida EBIT trimestral (real versus previsto) de Israel.....	80
<b>Figura 8.</b> Distribuições empíricas dos erros da medida EBIT trimestral (real versus previsto) da Suécia.....	81
<b>Figura 9.</b> Distribuições empíricas dos erros da medida EBIT trimestral (real versus previsto) de Hong Kong.....	93
<b>Figura 10.</b> Distribuições empíricas dos erros da medida EBIT anual (real versus previsto) de Hong Kong .....	94

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Contextualização .....	17
1.2 Objetivos, questão de pesquisa e justificativa .....	20
1.3 Contribuição e impacto esperado .....	21
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
2.1 Dificuldades financeiras corporativas – conceitos e modelos.....	23
2.2 Exigências de capital mínimo.....	25
2.3 <i>Cash Flow at Risk</i> (CFaR).....	29
2.3.1 Modelagens do CFaR .....	31
2.3.2 Outras medidas “ <i>at risk</i> ” – EaR e SEaR.....	36
2.3.2.1 Earnings at Risk – EaR.....	36
2.3.2.2 Shareholders Equity at Risk – SEaR .....	37
2.3.3 Estudos empíricos.....	38
2.3.4 Medidas de fluxo de caixa utilizadas para o CFaR .....	41
3. METODOLOGIA.....	43
3.1 Modelagem para a construção do CFaR, EaR e SEaR.....	43
3.2 Comparação do CFaR, EaR e SEaR com o patrimônio líquido .....	50
3.3 Dados utilizados .....	51
3.3.1 Critérios de seleção dos países da amostra.....	52
3.3.2 Critérios para a exclusão de outliers.....	54
3.3.3 Amostra final utilizada na pesquisa.....	55
3.3.3 Subdivisão da amostra de acordo com as características das empresas .....	59
3.3.4 Subdivisão da amostra de acordo com o setor das empresas .....	62
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	67
4.1 Mensuração das medidas “ <i>at risk</i> ” – CFaR, EaR, SEaR1 e SEaR2 .....	67
4.1.1 Modelo trimestral .....	68
4.1.1.1 Comparação das medidas trimestrais .....	72
4.1.1.2 Comparação entre os países.....	77
4.1.1.3 Comparação dos subgrupos .....	82
4.1.1.4 Comparação dos níveis de risco .....	84
4.1.2 Modelo anual .....	88
4.1.2.1 Comparação entre as medidas trimestrais e anuais .....	92
4.1.2.2 Comparação das medidas anuais .....	99
4.1.2.3 Comparação entre os países.....	102
4.1.2.4 Comparação entre os subgrupos .....	103

4.1.2.5	Comparação dos níveis de risco .....	105
4.1.3	Alterações dos subgrupos .....	108
4.1.3.1	Análise do período pandêmico .....	109
4.1.3.2	Análise do painel balanceado .....	112
4.1.3.3	Análise das mudanças nas proxies das características.....	115
4.1.4	Testes estatísticos de permutações entre as características .....	118
4.1.5	Análise setorial .....	120
4.1.6	Comparação entre os fluxos trimestrais previstos e os reais .....	129
4.1.7	Conclusões do primeiro objetivo.....	132
4.2	Comparação das medidas “ <i>at risk</i> ” com o patrimônio líquido.....	134
4.2.1	Modelo trimestral .....	134
4.2.1.1	Comparação das medidas trimestrais .....	142
4.2.1.2	Comparação entre os países.....	143
4.2.1.3	Comparação dos subgrupos .....	144
4.2.1.4	Comparação dos níveis de risco .....	147
4.2.2	Modelo anual .....	148
4.2.3	Análise setorial .....	152
4.2.4	Comparação entre empresas não financeiras e financeiras .....	162
4.2.5	Conclusões do segundo objetivo .....	176
5.	CONCLUSÕES .....	179
5.1	Primeiro objetivo .....	179
5.2	Segundo objetivo .....	181
5.3	Contribuições e implicações .....	183
5.4	Limitações .....	186
	REFERÊNCIAS .....	188
	ANEXO 1. Empresas da amostra, por setor e por indústria.....	194

## Mensuração do Risco de Insolvência em Companhias Abertas Não Financeiras Utilizando o Modelo *Cash Flow at Risk*

Palavras-chave: Risco, Insolvência, Fluxo de Caixa, Lucro, Patrimônio Líquido

### 1. INTRODUÇÃO

#### 1.1 Contextualização

Risco é uma condição pervasiva da existência humana (Vaughan & Vaughan, 2013). Embora a literatura tenha divergências quanto à definição de risco, sua percepção no senso comum é intuitiva e relaciona-se à possibilidade de ocorrências de perdas. Logo, há um cenário probabilístico (ou seja, o resultado é incerto, ou não determinístico) e, em alguma medida, uma (ou mais) das possibilidades de resultados futuros é indesejada.

A palavra “risco”, segundo Bernstein (1997), é derivada do italiano antigo *risicare*, que significa “ousar”, ou seja, a condição de risco depende de uma escolha. Por exemplo, quando uma pessoa escolhe dirigir um veículo, há diversos riscos envolvidos, como a possibilidade de ocorrência de uma batida, um acidente com o motorista, um acidente com terceiros ou avarias em bens públicos ou privados. Ao decidir ocupar um imóvel, pode-se incorrer em incêndio, destruindo, parcial ou totalmente, o imóvel e os bens nele inseridos.

No mundo empresarial, todas as tomadas de decisões tendem a gerar riscos, em maior ou menor intensidade. O conhecimento dos riscos e a possibilidade de sua mensuração permitem às empresas desenvolverem estratégias de enfrentamento desses riscos, o que é modernamente conhecido como *Enterprise Risk Management – ERM* (Dionne, 2013; Lam, 2017).

Dentre os diversos gêneros e espécies de riscos, o risco de insolvência<sup>1</sup>, em maior ou menor escala, existe em qualquer empresa, como o equivalente à ameaça de óbito de uma pessoa, ou seja, é inevitável, sendo um risco fundamental para ser mapeado, mensurado e gerenciado.

Na indústria financeira, a demanda pela mensuração e gerenciamento do risco de insolvência tem sido intensa há algumas décadas e, por causa disso, os órgãos reguladores das entidades desse segmento passaram a exigir um capital mínimo a fim de que as empresas

---

<sup>1</sup> Termo normalmente utilizado no contexto de *business failure*, *insolvency*, *default* ou *bankruptcy*. As definições de cada um desses termos são discutidas na seção 2.1 desta tese.

possam operar, dados os riscos assumidos (Dionne, 2013; Harrington, 2009). Esse capital mínimo, também chamado de capital baseado em risco, serve para que a entidade tenha uma reserva adicional de capital próprio para fazer frente a perdas extremas que possam advir da sua operação. No caso dos bancos, por exemplo, há o acordo de Basileia, o qual já está em sua terceira versão e teve início em 1988 (Oliveira & Ferreira, 2019). Para as seguradoras, há o acordo denominado Solvência II, emitido em 2009 e efetivamente implementado em 2016 (J. V. F. Carvalho & Cardoso, 2021; Euphasio Junior & Carvalho, 2022; Macohon et al., 2017). Os cálculos definidos em tais acordos baseiam-se em medidas específicas de risco, como o *Value at Risk (VaR)*, que resume a perda máxima esperada em um horizonte de tempo, dado um nível de confiança (Jorion, 2007).

Por outro lado, em empresas não financeiras, desde os trabalhos seminais de Beaver (1966) e Altman (1968), os desenvolvimentos teóricos e práticos orientaram-se intensamente para modelos de previsão de insolvência. Estes trabalham, em geral, com uma amostra de empresas solventes e outra de insolventes e consideram diferentes variáveis (contábeis e/ou de mercado) para diferenciar os dois grupos, tendo como resultado um modelo para prever se uma empresa daquele mercado teria maior propensão a se tornar insolvente.

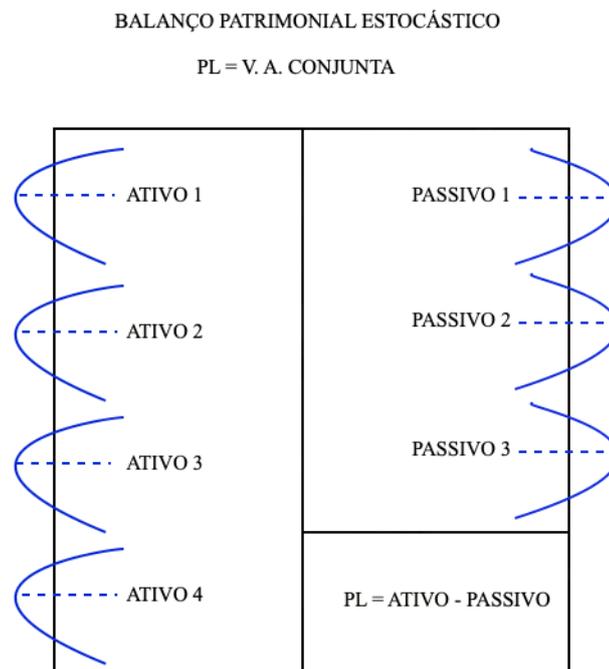
Tais modelos de previsão de insolvência têm sido desenvolvidos e aperfeiçoados, com diferentes métodos quantitativos, modelagens e variáveis (Shi & Li, 2019; Wu et al., 2010). No entanto, nessa linha de estudos, não é feita a mensuração de medidas de risco e suas associações com o nível de capitalização das entidades, da forma como acontece na indústria bancária e seguradora. Esta é uma das lacunas da literatura com a qual esta tese pretende contribuir.

É interessante notar que a presença de risco e de incerteza nas mensurações contábeis de quaisquer tipos de entidades é plenamente reconhecida pelos órgãos reguladores da informação contábil. Por exemplo, o *Conceptual Framework for Financial Reporting* (2018), emitido pelo IASB, afirma em seu item 1.11 que “relatórios financeiros são baseados em estimativas, julgamentos e modelos, e não em representações exatas” (tradução livre). No entanto, os números publicados podem transmitir uma falsa ideia de precisão. Por exemplo, o lucro líquido e o EBITDA publicados por uma empresa referentes a um determinado período são reportados na forma de um valor único, quando, em verdade, representam uma escolha pontual, dentro de um intervalo de possíveis valores estimados. Dessa forma, os números publicados não necessariamente possibilitam ao usuário da informação contábil uma percepção em relação à possível variabilidade desses números. Até mesmo as previsões dos analistas

também costumam ser pontuais, quando, efetivamente, tentam resumir uma grande quantidade de informações a respeito dos lucros futuros (Dichev et al., 2023).

Transpondo essa lógica estocástica para o balanço patrimonial, é possível pensar em cada ativo e passivo como sendo uma variável aleatória, em que o número final escolhido para as respectivas mensurações dos ativos e passivos representa a esperança matemática da variável aleatória. Assim, nesse caso, o saldo de clientes indica o valor provável esperado do recebimento de caixa por parte dos clientes de uma empresa; o saldo de uma provisão representa o valor provável esperado do desembolso futuro de caixa para fazer frente aos riscos relacionados àquela provisão e, por consequência, o patrimônio líquido, definido pelo IASB como sendo o ativo residual e calculado pela diferença entre ativos e passivos, é uma variável aleatória conjunta, pois sua distribuição de probabilidades depende da convolução das distribuições de todos os ativos e passivos. A Figura 1 representa essa construção teórica.

**Figura 1.** Representação estocástica do balanço patrimonial



Fonte: Elaboração Própria.

Muito embora esse racional seja de fácil compreensão, a obtenção de uma distribuição conjunta da variável aleatória PL é de difícil implementação prática, pois as distribuições de probabilidade dos ativos e passivos não são conhecidas, nem facilmente estimadas, tampouco possuem simples estruturas de dependência.

O mesmo racional pode ser desenvolvido para os fluxos de caixa e resultados, ou seja, tais contas representam a melhor estimativa, dentro de um intervalo de possibilidades. Logo, as volatilidades desses fluxos podem dar origem a medidas de risco, o que já foi proposto por RiskMetrics Group (1999) e posteriormente aprimorado e testado por diversos outros autores, como Stein et al. (2001) e Andren et al. (2005). Essas medidas foram denominadas de *Cash Flow at Risk* (CFaR) e *Earnings at Risk* (EaR) e baseiam-se justamente nas volatilidades dos fluxos de caixa e lucros, respectivamente.

O objetivo dessas medidas é resumir a perda máxima esperada nos fluxos gerados durante um espaço de tempo, dado um certo nível de confiança. Essas medidas foram concebidas a partir de uma adaptação do conceito de VaR para empresas não financeiras. Os racionais tanto do CFaR quanto do EaR baseiam-se no fato de que os números reportados pelas empresas são suas melhores estimativas em relação a uma miríade de valores possíveis, logo, é possível, num cenário de perdas (ou seja, observando-se a cauda esquerda da distribuição de probabilidades de ocorrência dos fluxos), que os números de uma realidade econômica materializem-se de uma forma bem pior do que a divulgação feita pelas empresas. Assim, o CFaR e o EaR cumprem papel semelhante ao VaR, indicando uma medida representativa da perda em potencial nos fluxos de caixa e lucros futuros, caso o determinado cenário de perdas ocorra.

Dessa maneira, utilizando o mesmo racional do CFaR e do EaR para as contas do balanço, poderiam ser utilizadas as volatilidades dos fluxos do PL para a construção de uma medida de risco que pudesse representar a perda máxima esperada nos fluxos do PL, denominada, nesta tese, de *Shareholders Equity at Risk* (SEaR), uma medida que, em princípio, deve expressar mais informações do que o CFaR e o EaR, por englobar as volatilidades de todas as contas do balanço.

## **1.2 Objetivos, questão de pesquisa e justificativa**

Esta tese tem como primeiro objetivo mensurar o *Cash Flow at Risk* (CFaR), o *Earnings at Risk* (EaR) e o *Shareholders Equity at Risk* (SEaR) de empresas não financeiras. As três medidas servem para capturar os riscos associados à volatilidade dos fluxos de caixa, dos lucros e do próprio patrimônio líquido dessas entidades. Os conceitos, evidências empíricas e modelagens dessas medidas de risco são aprofundados nas seções 2.3 e 3.1 deste trabalho.

Feita a mensuração do CFaR, EaR e SEaR, o segundo objetivo é comparar tais medidas ao patrimônio líquido das entidades analisadas, a fim de avaliar, em distintos cenários de perdas e com diferentes medidas de risco, se o PL atual das empresas seria suficiente para financiar possíveis reduções inesperadas futuras de fluxos de caixa, de lucros e de patrimônio líquido. Em outras palavras, objetiva-se verificar qual é o impacto de perdas futuras no nível de capitalização corrente das firmas (mensurado a partir de diferentes medidas, apuradas no primeiro objetivo), e se o patrimônio líquido atual está sob risco de se tornar negativo, levando, dessa maneira, a firma à insolvência técnica.

Portanto, a questão de pesquisa que esta tese pretende responder é:

**Como as medidas de risco associadas à volatilidade dos fluxos (de caixa, de lucros e de PL) de companhias abertas não financeiras podem contribuir para avaliar o risco de insolvência dessas entidades?**

Com o evento da grave crise financeira mundial, ocorrida a partir de 2008, e mais recentemente, com a crise sanitária da Covid-19, o tema da insolvência tem sido cada vez mais relevante (Friesenhahn & Kwan, 2020; Skvortsova et al., 2020). Ao mesmo tempo, esta pesquisa diferencia-se das demais, ao avaliar, sob a ótica da solvência, o nível de capitalização das companhias abertas não financeiras, em uma amostra de companhias a qual envolve múltiplos países.

### **1.3 Contribuição e impacto esperado**

A Contabilidade é uma Ciência Social Aplicada e, assim, destina-se a resolver problemas práticos, desenvolvendo-se também a partir de estudos teóricos e pesquisas empíricas, evidenciadas na literatura acadêmica. Desse modo, nesta tese, pretende-se apresentar contribuições de natureza acadêmica e prática.

Do ponto de vista acadêmico, a finalidade é contribuir para o desenvolvimento da literatura científica que trata de mensuração de risco de insolvência em empresas não financeiras. Na indústria financeira, esse tema vem se desenvolvendo de forma exponencial. A literatura atuarial, por exemplo, possui modelos matemáticos e aplicações práticas altamente avançadas (Boudreault & Renaud, 2019; Carvalho & Guimarães, 2024; Chen & Yuan, 2017; Tamturk & Utev, 2018). Por outro lado, no ambiente das empresas não financeiras, desde os trabalhos seminais sobre risco de insolvência publicados no final da década de 1960 (Altman,

1968; Beaver, 1966), a literatura acadêmica vem evoluindo no desenvolvimento e refinamento de modelos de previsão de insolvência, e não da medição propriamente dita do risco de insolvência (Salotti & Carvalho, 2024; Shi & Li, 2019). Assim, a intenção é colaborar com a literatura da área, ao utilizar o ferramental financeiro e atuarial para obter medidas de fluxos de caixa, de lucros e de fluxo de patrimônio em cenários de risco, proporcionando uma noção estocástica para a informação contábil fornecida em bases determinísticas.

Adicionalmente, a partir da utilização do CFaR, EaR e SEaR e das comparações entre tais medidas, pretende-se contribuir com uma extensa avaliação empírica desse tipo de modelagem, considerando um contexto *cross-country*.

Sob o ponto de vista prático, a tese tem o potencial de auxiliar os usuários a avaliarem alternativas para a medição de riscos das companhias sob interesse. Por exemplo, um investidor, em suas análises e projeções, pode incorporar medidas de risco para melhor calibrar o seu modelo de decisão. A tese ainda objetiva contribuir para a reflexão dos órgãos reguladores das companhias abertas não financeiras em relação à possibilidade de implantar ferramentas adicionais para a gestão de riscos das companhias abertas, bem como exigências de capital mínimo, a exemplo do que já fazem os órgãos reguladores da indústria financeira.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Inicialmente, esta seção apresenta uma revisão teórica do tema dificuldades financeiras corporativas, e posteriormente, relaciona-as às exigências de capital mínimo e aos modelos de avaliação sob risco de fluxos de caixa, de lucros e de patrimônio líquido.

### 2.1 Dificuldades financeiras corporativas – conceitos e modelos

As dificuldades financeiras corporativas (*corporate financial distress*) têm sido uma temática crescente das pesquisas acadêmicas nas últimas cinco décadas (Shi & Li, 2019). A definição exata de *financial distress* não é determinada (Ross et al., 2022).

Há diferentes termos para simbolizar situações caracterizadas por dificuldades financeiras. Segundo Altman et al. (2019), há quatro termos mais comumente encontrados na literatura: fracasso (*failure*), insolvência (*insolvency*), violação (*default*) e falência (*bankruptcy*), sendo que, ainda de acordo com o mesmo autor, muito embora essas expressões sejam utilizadas em algumas situações de forma intercambiável, são distintas em seu significado e uso formal. *Failure* indica que a taxa de retorno do investimento está abaixo do custo de capital. *Insolvency* significa que a empresa não consegue pagar as suas dívidas. *Default* é uma expressão técnica relacionada a uma violação de contrato da empresa com o credor dela. E, finalmente, *bankruptcy* refere-se a uma condição formal e legal de falência.

Wruck (1990) e Ross et al. (2022), ao abordarem a terminologia de insolvência, explicam que a sua definição (incapacidade de pagamento das dívidas) pode ser analisada de duas formas: estoques (saldos) e fluxos. A situação de insolvência a partir dos saldos ocorre quando a empresa possui riqueza líquida negativa, ou seja, o valor dos seus ativos é menor do que o valor dos seus passivos, situação também conhecida como patrimônio líquido negativo ou passivo a descoberto. Já a insolvência baseada em fluxos existe quando os fluxos de caixa operacionais da empresa não são suficientes para pagar as suas obrigações.

Outra expressão relacionada ao tema e derivada da literatura atuarial é a ruína (*ruin*), a qual, segundo Bowers et al., (1997), é uma situação em que uma seguradora consome totalmente as suas reservas. De outra forma, Carvalho & Cardoso (2021) explicam que o estado

de ruína ocorre quando a seguradora não possui patrimônio em montante suficiente para arcar com os seus compromissos<sup>2</sup>.

Outro conceito relacionado ao tema é o da margem de solvência, definido por Sandström (2005) como a diferença entre os ativos e os passivos, o que se alinha com a definição de insolvência de Wruck (1990) e Ross et al. (2022) sob a perspectiva de saldos.

Tendo em vista essa dificuldade de definição precisa das terminologias, em geral cada pesquisador escolhe arbitrariamente o seu critério de *corporate financial distress* (Balcaen & Ooghe, 2006).

Independentemente da definição escolhida, a partir da década de 1960, teve início o desenvolvimento de uma linha de trabalhos acadêmicos sobre modelos de previsão de falências, com os artigos seminais de Beaver (1966), ao empregar uma análise univariada, e Altman (1968), trazendo uma análise multivariada (discriminante), o que proporcionou maior robustez e impacto dos resultados. Ambos utilizaram o conceito de falência (*bankruptcy*) e desenvolveram modelos baseados em índices contábeis para prever falências. Após a publicação desses trabalhos, uma longa série de pesquisas com o uso dessa lógica têm sido desenvolvidas e aperfeiçoadas (Balcaen & Ooghe, 2006; Gissel et al., 2007; Hillegeist et al., 2004; Horobet et al., 2021; Shi & Li, 2019; Wu et al., 2010). No Brasil, por exemplo, logo após a publicação dos trabalhos de Beaver (1966) e Altman (1968), Kanitz (1976) defendeu a sua tese de livre-docência sobre o tema e consagrou o famoso “Termômetro de Kanitz”.

Em busca de uma compreensão mais abrangente a respeito do estudo da literatura relacionada à previsão de falências, Shi & Li (2019) elaboraram uma revisão sistemática, selecionando 496 artigos para análise e destacam que, no período mais recente (entre 2008 e 2017), o número de publicações sobre esse tema aumentou de forma significativa, representando 83,5% dos trabalhos analisados. Esse resultado reflete a importância crescente dessa questão e ainda a reação dos pesquisadores ao evento impactante da crise financeira mundial iniciada em 2008. Ainda para Shi & Li (2019), a maioria dos trabalhos tem sido desenvolvida com a utilização de modelos estatísticos clássicos, como a regressão logística e análise discriminante, mas também uma outra classe de pesquisas tem utilizado modelos de

---

<sup>2</sup> Embora haja similaridade entre o conceito de ruína e o de insolvência, o termo atuarial é utilizado no desenvolvimento da teoria da ruína, que propõe a modelagem de um processo estocástico, iniciando com o capital da firma, o qual vai sofrendo modificações aleatórias ao longo do tempo, podendo tornar-se negativo, o que levaria à ruína da firma. Essa teoria foi construída a partir do problema da ruína do apostador e desenvolveu-se a partir dos trabalhos seminais de Cramér e Lundberg, dando origem à teoria do risco moderna e toda a linha da matemática atuarial não-vida (Cummins & Derrig, 1986; Kaas et al., 2008).

inteligência artificial e *machine learning*, como redes neurais, máquina de vetor suporte (*support vector machine*) e árvore de decisão. Adicionalmente, os autores mencionam uma tendência de aumento de interesse em novos modelos, devido às inovações tecnológicas e aplicações de *big data*.

Pela análise da literatura atual e do *mainstream* das pesquisas relacionadas a essa área, é possível notar que estes estudos têm um forte empenho para desenvolver modelos de previsão de *financial distress*, em geral, acessando, *ex post*, empresas insolventes ou falidas *versus* empresas saudáveis, desenvolvendo modelos que identificam fatores para tentar diferenciar, *ex ante*, quais empresas estariam mais propensas à insolvência ou falência.

Por outro lado, no campo das pesquisas relativas às instituições financeiras (bancos e seguradoras), é muito difícil desenvolver modelos de previsão de insolvência, pois a regulação do segmento faz com que existam poucos dados de entidades deste segmento os quais efetivamente se tornam insolventes (Caporale et al., 2017). Com isso, os modelos e pesquisas avançaram para a efetiva mensuração do risco de insolvência e, conseqüentemente, para a discussão acerca da regulação de exigências de capital mínimo como forma de mitigar esse risco, fazendo surgir, assim, o tema do capital mínimo requerido.

## 2.2 Exigências de capital mínimo

A indústria financeira (e.g., bancos e seguradoras) cumpre um papel vital na economia das melhores nações, desenvolvendo atividades de intermediação financeira, fornecimento de crédito, viabilização de investimentos, transferência de riscos e estabilidade financeira, dentre outras. Não por acaso, a regulação dessas entidades costuma ser muito intensa por parte dos governos, devido ao risco que a falência de uma entidade pode causar no sistema financeiro e na economia real como um todo (Andrieş et al., 2022; Harrington, 2009; Moratis & Sakellaris, 2021). Esse efeito é conhecido como *spillover*.

Dentre as diversas formas de regulação e fiscalização desse segmento, destacam-se as exigências de capital mínimo para fazer frente aos riscos assumidos. Segundo Dionne (2013), entre os anos de 1980 e 1990, novas técnicas estatísticas e modelagens (como o *credit scoring*) permitiram aos bancos e às agências de crédito a avaliação e gestão de riscos. Conseqüentemente, esse tema tornou-se central na gestão das entidades e também na sua regulação, favorecendo a inserção e o contínuo desenvolvimento dos requerimentos de capital.

Em nível internacional, o primeiro acordo da Basileia, aplicável aos bancos, foi emitido em 1988 (passou a vigorar a partir de 1992), já tendo sido revisado duas vezes (em 2004 e em 2010). No caso das seguradoras, o primeiro projeto da União Europeia, intitulado Solvência I, data do início da década de 1970 e já trazia montantes de capital requerido das seguradoras. Com o desenvolvimento da indústria financeira e dos modelos de avaliação de riscos, os requerimentos foram sendo aprimorados e, atualmente, encontra-se em vigência o acordo Solvência II, implementado a partir de 2016 (Caporale et al., 2017).

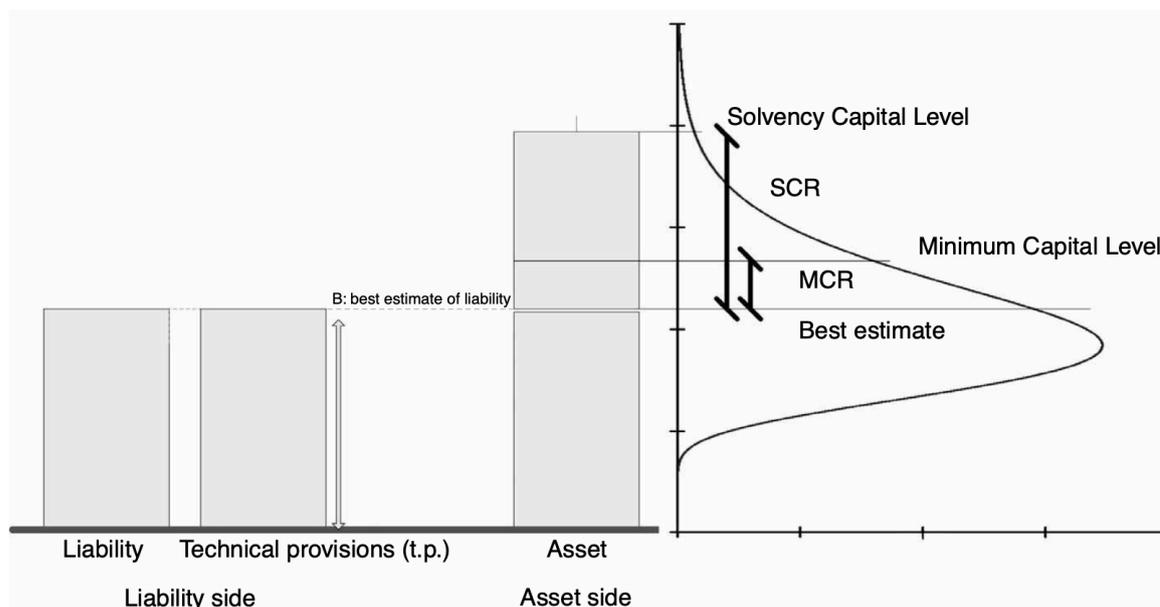
No entanto, a discussão acerca da solvência dessas entidades é mais antiga, pelo menos do ponto de vista teórico. Conforme já explanado no subcapítulo anterior, no campo das seguradoras, por exemplo, desenvolveu-se a clássica teoria da ruína, que remonta à primeira metade do século XX, a partir dos desenvolvimentos teóricos de Cramér e Lundberg (Cummins & Derrig, 1986; Kaas et al., 2008).

Diversos estudos vêm discutindo e apresentando os custos e benefícios das exigências de capital, tanto para bancos (Brooke et al., 2015; Firestone et al., 2019) quanto para seguradoras (Carvalho & Cardoso, 2021; Lorson et al., 2012). De forma geral, os custos estão relacionados ao próprio custo do capital, bem como a restrições operacionais e despesas de monitoramento e de regulação. Já os benefícios remetem à redução da probabilidade de ruína das firmas e, conseqüentemente, à proteção do sistema, à redução de risco sistêmico, ao aumento da confiança no mercado e à proteção dos clientes e investidores. Desse modo, o desafio constante da regulação traduz-se no equilíbrio ideal entre os custos e os benefícios da exigência de capital.

Sinteticamente, tanto a regulação da Basileia III quanto a da Solvência II exigem que as instituições calculem os riscos de suas operações e, para fazer frente a esses riscos e minimizar o risco de insolvência, mantenham um certo nível de capital próprio. Desse modo, o capital cumpre o papel de manter a probabilidade de ruína da firma abaixo de um determinado nível (Shimpi, 2002).

Sandström (2005) discute a relação entre o conceito de capital prudencial, comum às regulações de Basileia III e Solvência II, e o balanço divulgado de uma seguradora. A Figura 2 a seguir representa essa relação.

**Figura 2.** Relação entre balanço patrimonial e requerimentos de capital para uma seguradora



Fonte: Sandström (2005, p.185).

Segundo Sandström (2005), tanto os ativos quanto os passivos de uma seguradora devem estar avaliados pela sua correspondente melhor estimativa, ressaltando-se que as provisões técnicas costumam ser avaliadas com as técnicas atuariais tradicionais. A partir disso, a função distribuição de probabilidade dos riscos associados aos passivos, desenhada ao lado direito da Figura 2, demonstra que, dependendo da real materialização do passivo, este pode ter o seu valor superior ao valor médio esperado, fazendo com que a entidade mantenha um certo nível de capital. O nível de manutenção do capital depende do quanto se quer atingir em termos de nível de solvência, sendo ilustrados, na Figura 2, dois diferentes níveis (nível de capital mínimo e nível de capital de solvência). Assim, o montante de PL para atingir o nível de capital mínimo denomina-se de capital mínimo requerido (*minimum capital requirement - MCR*) e o montante de PL para se obter o nível de capital de solvência refere-se ao capital de solvência requerido (*solvency capital requirement - SCR*).

A Figura 2, correspondente à natureza aleatória e contábil da atividade de uma seguradora, também pode ser replicável para um banco, porém, deve-se atentar para o fato de que, em geral, nos ativos de um banco, também há um nível não desprezível de risco de perdas futuras, além do descasamento de prazos de vencimento de ativos e passivos. Desse modo, os requerimentos de capital em bancos servem não apenas para cobrir perdas futuras dos passivos, mas também dos seus ativos (Hüpkes, 2005; Merton & Perold, 1993).

Extrapolando essa ótica estocástica do balanço de uma seguradora e de um banco para o balanço de uma entidade não financeira, os ativos e passivos, em maior ou menor grau, são reconhecidos e mensurados por valores estimados. Essa característica da incerteza na mensuração é inclusive ressaltada no *Conceptual Framework for Financial Reporting* (2018) do IASB, em diversos parágrafos (por exemplo, 2.18, 2.19, 2.30, 5.19 a 5.23, 6.93 a 6.95). Logo, é possível considerar cada ativo (exceto o saldo de caixa e equivalentes de caixa) e cada passivo de uma entidade como sendo uma variável aleatória, de modo que os valores efetivamente registrados por uma entidade para os ativos e passivos do seu balanço (exceto o próprio saldo de caixa e equivalentes de caixa) representam a melhor estimativa da sua administração em relação às expectativas de entradas (ativos) e saídas (passivos) futuras de fluxos de caixa<sup>3</sup>. Dessa maneira, o PL de uma entidade é consequência direta de tais avaliações e, portanto, pode ser interpretado como um *buffer* para suportar perdas que venham a se materializar em decorrência de desvios dos fluxos de caixa em relação ao seu valor esperado.

Assim, o PL de qualquer entidade pode ser visualizado sob a perspectiva da solvência, devendo ter um nível mínimo aceitável para minimizar a probabilidade de que perdas futuras venham a degradar a situação financeira de uma entidade a ponto de torná-la insolvente.

No entanto, diferentemente dos ativos e passivos da indústria financeira, os quais podem ser modelados a partir de suas características para fins de avaliação de riscos financeiros, os ativos e passivos das empresas não financeiras possuem características próprias, muitas vezes relacionadas ao risco específico do negócio, e, dessa forma, a função distribuição de probabilidade desses saldos é de difícil modelagem.

Assim, embora os conceitos de capital mínimo e de solvência sejam plenamente aplicáveis a quaisquer tipos de entidades, a operacionalização de sua mensuração torna-se uma missão complexa, podendo ser uma das explicações plausíveis para o fato de órgãos reguladores de companhias abertas não estipularem exigências de capital mínimo baseado em risco.

É importante ressaltar a existência, notadamente na legislação da União Europeia, de exigências de capital e de manutenção de capital para o funcionamento da atividade, como forma de proteção ao credor (Lutter, 2006; Saldaña, 2019). Atualmente, tais exigências baseiam-se na Diretiva 2012/30/UE do Parlamento Europeu e do Conselho (2012). Em seu art.

---

<sup>3</sup> Muito embora essa visão conceitual assuma que os ativos e passivos são avaliados a valores de saída, na prática, existem diferentes bases de mensuração, cada uma com suas vantagens e desvantagens (Hendriksen & Breda, 1999).

6º, item 1, referida legislação estabelece que: “*para a constituição da sociedade ou para a obtenção da autorização para iniciar as suas atividades, as legislações dos Estados-Membros devem exigir a subscrição de um capital mínimo que não pode ser fixado em montante inferior a 25 000 EUR*”. Adicionalmente, no art. 19, item 1, define-se que “*No caso de perda grave do capital subscrito, deve ser convocada uma assembleia geral no prazo fixado pelas legislações dos Estados-Membros, para examinar se a sociedade deve ser dissolvida ou se deve ser adotada qualquer outra medida*”.

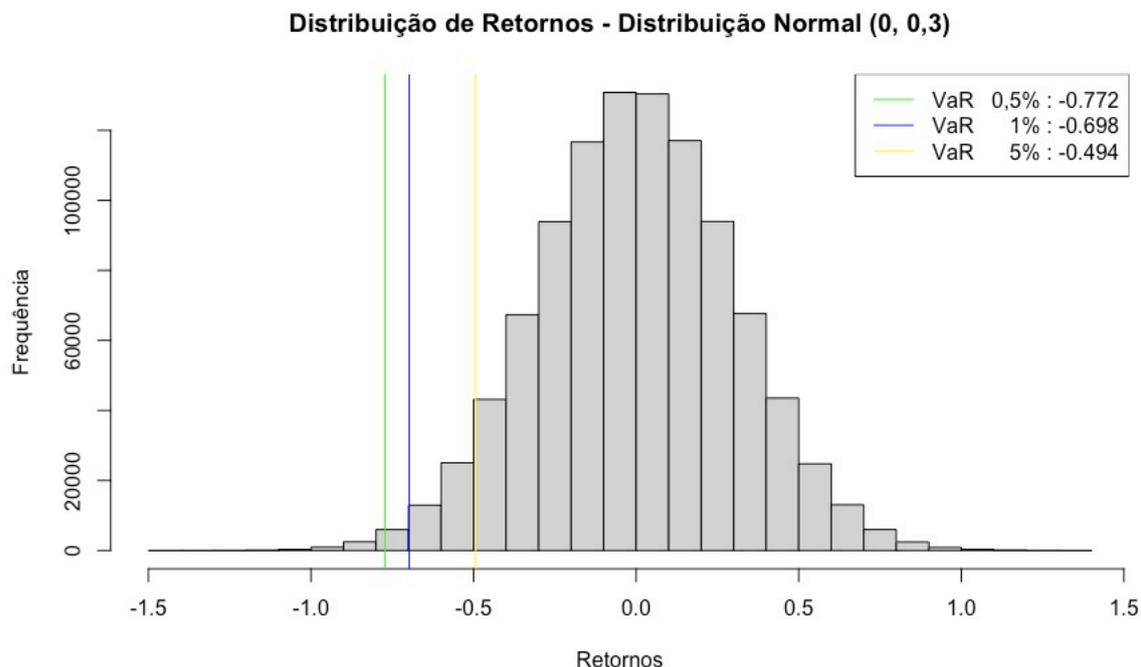
Pela análise de tais exigências, nota-se que, em nenhum momento, a referida legislação menciona a necessidade de avaliação dos riscos do negócio. Logo, percebe-se claramente que corresponde a um requerimento de caráter legal e definitivamente não funciona como forma de minimizar o risco de insolvência, a exemplo do que ocorre na indústria financeira, entendimento também suportado por Saldaña (2019) e Hansen (2019). Adicionalmente, Rickford (2004) explica que esse sistema, adotado pela União Europeia desde 1976, trata-se de um regime supérfluo, pois não há registro de que o capital legal tenha prevenido insolvência. Também argumenta que as regras não fornecem uma estrutura ideal para assegurar a adequada capitalização.

Assim, **para fins da avaliação do risco de insolvência a ser proposta por esta tese, buscou-se uma metodologia que pudesse mensurar os riscos inerentes ao negócio de cada empresa**, ou seja, uma lógica semelhante ao *Value at Risk* (VaR), aplicável a empresas não financeiras. Essa metodologia denomina-se *Cash Flow at Risk* (CFaR).

### **2.3 Cash Flow at Risk (CFaR)**

A medida *Cash Flow at Risk* (CFaR) foi construída a partir de uma adaptação do tradicional *Value at Risk* (VaR), largamente utilizado pela indústria financeira para a mensuração de riscos em portfólios. Segundo Jorion (2007), o VaR resume a perda máxima esperada de um ativo ou conjunto de ativos, em um determinado horizonte de tempo, dado um certo nível de confiança. Assim, o VaR fornece uma medida resumida de risco de mercado, sendo nada mais do que um quantil (por exemplo, 5%) de uma distribuição projetada de retornos de uma carteira de ativos em um certo período, conforme ilustrado na Figura 3.

**Figura 3.** Ilustração Teórica do VaR



Fonte: Elaboração Própria.

A Figura 3 ilustra a lógica do VaR e foi construída no *software* R a partir de uma simulação de um milhão de cenários e utilizando a distribuição normal, com média 0 e desvio padrão 0,3. Na legenda, são apresentados os retornos em diferentes cenários de risco (0,5%, 1% e 5%). Por exemplo, o VaR calculado ao nível de 0,5% indica que há 0,5% de probabilidade de o retorno desse ativo ser pior do que -0,772. Os cenários utilizados na Figura 3 foram escolhidos, pois 5% é o nível de risco mais comum utilizado na literatura acadêmica, 1% é o nível de risco utilizado no padrão das regras da Basileia III e, finalmente, 0,5% é o nível de risco utilizado no padrão das regras do Solvência II (tais níveis de risco são os mesmos utilizados na análise empírica desta tese).

Turner (1996) foi um dos primeiros autores a teorizar sobre as adaptações do VaR para empresas não financeiras. Segundo o autor, o modelo do VaR pode ser utilizado para avaliação de riscos em empresas não financeiras, considerando os três fatores a seguir:

- A definição de exposição considera a companhia como um todo, ou pelo menos as suas unidades operacionais significativas;

- O risco é definido em termos de lucros ou outra medida de desempenho operacional; e
- O fluxo de caixa sob risco (CFaR) aplica o mesmo ciclo de mensuração da definição de risco, ou seja, se a empresa mede os lucros trimestralmente, então o modelo CFaR aplicado a essa definição de risco examina mudanças trimestrais nos lucros.

Na mesma linha de raciocínio, Stulz (1996) reconhece que o VaR foi originalmente construído para auxiliar as instituições financeiras a monitorarem as exposições criadas por suas atividades de *trading*. Assim, o mesmo autor, ainda sem nomear esse conceito de CFaR, propõe uma medida alternativa ao VaR para ser utilizada por instituições não financeiras, a partir do desenvolvimento de simulações de fluxos de caixa para estimar probabilidades de *default*.

A partir dessas construções teóricas, a literatura seguiu o seu desenvolvimento, com a proposição e testes de diferentes modelos para a mensuração do CFaR.

### 2.3.1 Modelagens do CFaR

O primeiro trabalho que efetivamente propôs uma conceituação e modelagem mais robusta para o CFaR foi o relatório do RiskMetrics Group (1999)<sup>4</sup>. Este documento reconhece que os fluxos de caixa de uma entidade, sujeitos a variações decorrentes dos riscos associados às operações desta, podem materializar-se de forma negativa em um determinado horizonte de tempo. Logo, a partir de uma distribuição projetada dos fluxos de caixa, é possível calcular, em um nível pré-determinado, um quantil inferior que resume a perda máxima nos fluxos de caixa da entidade no nível de risco escolhido. Dessa maneira, o CFaR cumpre papel semelhante ao VaR, indicando uma medida resumida representativa do risco de perda nos fluxos de caixa projetados, caso o determinado cenário de perdas seja materializado. Raciocínio análogo pode ser construído para os lucros de uma entidade e a medida de risco resultante denomina-se *Earnings at Risk* (EaR).

Para a mensuração tanto do CFaR quanto do EaR de uma entidade, RiskMetrics Group (1999) propôs um modelo *bottom-up* baseado em 5 passos, empregando uma abordagem de simulação, sucintamente descrita a seguir.

---

<sup>4</sup> Trata-se de um documento técnico produzido por JP Morgan e RiskMetrics Group, de autoria de Alvin Y. Lee e com contribuições de Jongwoo Kim, Allan M. Malz e Jorge Mina.

O passo um refere-se à definição da medida a ser utilizada, lucros ou fluxos de caixa, e também se definem o horizonte de tempo das medidas e o nível de confiança para a mensuração de risco.

O passo dois caracteriza o mapeamento das exposições. De forma resumida, envolve a identificação dos componentes dos lucros ou fluxos de caixa cujos valores podem mudar em razão de flutuações de taxas de mercado. A partir disso, deve-se definir de que forma os valores de cada exposição são afetados pelas taxas de mercado.

No terceiro passo, gera-se um grande número de cenários que retratam os diferentes valores possíveis para um conjunto definido de taxas de mercado durante o período de análise. Os cenários definem o conjunto de diversos caminhos pelos quais as taxas de mercado podem percorrer pelo horizonte de tempo escolhido e são gerados a partir de estimações econométricas do comportamento dos fatores de risco e da escolha das distribuições de probabilidade desses fatores.

No passo quatro, os resultados financeiros futuros são calculados para cada cenário de taxa de mercado, permitindo a visualização de como as mudanças nas taxas de mercado afetam os lucros ou fluxos de caixa.

Finalmente, o quinto passo consiste no cálculo das medidas de risco, geradas a partir da distribuição decorrente dos resultados financeiros calculados a partir dos passos anteriores.

Após apresentar o modelo e discutir as etapas em detalhes, o documento ilustra a aplicação de cada passo com exemplos de uma companhia fictícia.

O modelo produzido por RiskMetrics Group (1999) apresenta diversas aplicações práticas, pois é um método que permite à gestão de uma companhia tomar decisões baseando-se em múltiplos cenários e avaliar de uma forma mais completa e estruturada como os fatores de risco podem afetar os seus resultados e fluxos de caixa. No entanto, a abordagem baseia-se, eminentemente, em riscos de mercado, ou seja, possibilita o conhecimento de como as mudanças nos preços de mercado podem impactar nos lucros e nos fluxos de caixa. Desconsidera, assim, os riscos próprios da entidade, podendo provocar estimativas altamente imprecisas do CFaR (e também do EaR).

Levando em conta essa limitação, Stein et al. (2001) propuseram um novo modelo, denominado pelos próprios autores de modelo *top-down*. O racional para essa proposta baseou-se no fato de que o último item de interesse é justamente a variabilidade dos fluxos de caixa

operacionais. Os referidos autores observaram diretamente os dados históricos de fluxos de caixa, sintetizando o efeito combinado de todos os riscos relevantes de uma entidade. Stein et al. (2001) argumentam que se o CFaR de uma entidade é alto, isso denota a manifestação de uma alta volatilidade dos seus fluxos de caixa históricos.

O modelo de Stein et al. (2001) concentra-se na mensuração, análoga ao VaR, do CFaR, que pode ser útil para companhias não financeiras. Para os autores, o CFaR pode ser útil, por exemplo, para avaliar a política de estrutura de capital, bem como a política de gestão de riscos ou até mesmo para a companhia oferecer ao mercado divulgações adicionais sobre volatilidade dos lucros. Özvural (2004) também comenta sobre a utilidade do CFaR para a avaliação da estrutura de capital, destacando que esta medida pode auxiliar as empresas a avaliarem a sua probabilidade de ter dificuldade financeira. Desse modo, **ressalta-se o alinhamento do segundo objetivo proposto por esta tese, de comparar o CFaR ao PL das entidades, com a utilidade do CFaR para analisar a estrutura de capital da entidade avaliada**, conforme destacado por Stein et al. (2001) e Özvural (2004).

A construção do modelo de Stein et al. (2001) baseia-se na obtenção dos dados trimestrais de um período de tempo referente a companhias de um determinado mercado. Os autores ilustram a aplicação do modelo empregando o EBITDA/Ativo como métrica, porém sugerem também a utilização do EBIT/Ativo ou mesmo o Lucro/Ativo (o que transformaria o CFaR em EaR). Após a limpeza dos dados de empresas com valores muito pequenos de total do ativo (5% menores valores de ativo em cada trimestre) e de empresas envolvidas com grandes operações de fusões e aquisições (capturadas a partir de variações acima de 50% do ativo imobilizado), os autores elaboraram um modelo autorregressivo de ordem 4, adicionando também *dummies* de trimestre e, a partir de uma janela de cinco anos (20 trimestres), utilizaram esse modelo de séries temporais para terem uma previsão do fluxo de caixa do trimestre (ou ano) seguinte. Ato contínuo, compararam o fluxo de caixa previsto do período subsequente com o fluxo de caixa real, obtendo assim uma medida de erro de predição. Ao repetirem esse procedimento para cada trimestre, e para cada companhia da sua base de dados, obtiveram uma base de erros de cerca de 85.000 observações.

O passo seguinte consistiu na separação dos erros baseado nas características das companhias. Foram consideradas quatro diferentes características (tamanho, lucratividade, volatilidade das ações e volatilidade dos fluxos de caixa do segmento), com a segregação das companhias em 3 subconjuntos para cada característica (pequeno, médio e alto). A partir disso,

os autores obtiveram 81 subconjuntos ( $=3^4$ ), cada um com aproximadamente 1.000 erros, formando assim uma distribuição empírica da distribuição dos erros.

Com base nas 81 distribuições empíricas de erros, torna-se possível calcular o CFaR para qualquer companhia, bastando identificar em qual das categorias esta se encontra, a partir da combinação de suas características. E como as medidas estão relativizadas pelo total do ativo, o processo de conversão do CFaR apurado para a realidade da empresa sob análise torna-se simples, bastando multiplicar a medida apurada pelo total do ativo da entidade.

Dessa forma, Stein et al. (2001) evidenciam três vantagens práticas do seu modelo:

- Ao observar diretamente a volatilidade dos fluxos de caixa, o modelo naturalmente produz estimativas corretas na média, para qualquer subconjunto, o que não se pode afirmar a partir do modelo *bottom-up*;
- O modelo é não paramétrico, evitando, assim, premissas não realísticas de que os choques nos fluxos de caixa seguem uma distribuição normal; e
- Uma vez que o modelo é construído, ele tem relativamente baixo custo, podendo ser aplicável a qualquer empresa não financeira.

Uma analogia muito interessante e razoável foi realizada por Stein et al. (2001) para ilustrar os custos e benefícios dos modelos *bottom-up* e *top-down*. De acordo com os autores, o modelo *bottom-up*, desenvolvido por RiskMetrics Group (1999), é equivalente a um modelo de avaliação baseado em fluxo de caixa descontado, já que nesta forma de avaliação o analista projeta de forma detalhada e profunda os fluxos de caixa de uma empresa. Já o modelo *top-down* assemelha-se a um modelo de avaliação por múltiplos, uma vez que as empresas são avaliadas por processo de comparação de uma empresa com os seus pares. Logo, um método normalmente complementa o outro.

Assim como qualquer modelo, o *top-down* de Stein et al. (2001) é sujeito a críticas e limitações. Em um artigo subsequente que propõe um terceiro modelo, Andren et al. (2005) indica como limitações do modelo de Stein et al. (2001) o fato de a empresa analisada poder ser muito diferente da companhia “média” da amostra, além de o conhecimento sobre a variabilidade por si só não ser suficiente para o gerenciamento de riscos.

A partir das críticas dos dois modelos anteriores, mas ainda utilizando como base o modelo *bottom-up*, Andren et al. (2005) propõem um terceiro modelo para o cálculo do CFaR, denominado, pelos autores, de *Exposure Based CFaR*, baseado num processo de 6 etapas.

O passo um consiste em identificar as variáveis macroeconômicas e de mercado, com a expectativa de que sejam significativas para o desempenho da entidade. Para tal, é preciso conhecer a fundo o ambiente onde a empresa atua, seus concorrentes, estruturas de receitas e custos, dentro outros aspectos.

No segundo passo, são geradas as projeções das variáveis de mercado e macroeconômicas identificadas. Por exemplo, se o crescimento do PIB é uma variável relevante, esta deve ser projetada.

No passo três, estima-se o modelo de exposição, que consiste em regressões da variável de interesse (por exemplo, EBITDA) com as variáveis de exposição, para se obterem correlações entre as exposições e o fluxo de caixa da entidade.

O passo quatro compreende a simulação de valores das variáveis macroeconômicas e de mercado, a partir das observações das matrizes de variância e covariância.

A partir das simulações obtidas no passo anterior, na quinta etapa, os valores simulados são inseridos no modelo de exposição do passo três, gerando assim uma distribuição condicional do fluxo de caixa apenas ao efeito da volatilidade macroeconômica e de mercado, bem como uma distribuição do fluxo de caixa que reflete todas as demais fontes de volatilidade (baseado no termo de erro).

Finalmente, no passo seis, as duas distribuições de fluxo de caixa são combinadas em uma única distribuição, sendo, a partir desta, calculado o quantil desejado para a mensuração do CFaR.

Após descrever o seu modelo, Andren et al. (2005) exemplificam a sua aplicação utilizando um caso real, da companhia Norsk Hydro, um conglomerado industrial da Noruega. Observa-se inclusive que o segundo autor do trabalho é ex-gerente de risco dessa companhia, permitindo com que o seu conhecimento gerencial tenha viabilizado a aplicação do modelo.

É importante ressaltar que a lógica do modelo de Andren et al. (2005) é bastante similar ao modelo proposto por RiskMetrics Group (1999), adicionando variabilidade nos fluxos de caixa não apenas atribuível aos riscos macroeconômicos e de mercado. No entanto, ambos modelos requerem um profundo conhecimento da(s) companhia(s) sob análise, uma vez que o mapeamento das exposições e a modelagem do fluxo de caixa são peculiares a cada negócio. Por outro lado, o modelo de Stein et al. (2001), uma vez construído, pode ser aplicado virtualmente a qualquer companhia que faz parte da amostra estudada, além de ser facilmente

implementado com dados públicos, permitindo até mesmo a usuários externos à companhia terem uma mensuração coerente do risco associado a fluxos de caixa. Nesse sentido, **considerando tais argumentos e os propósitos estabelecidos por esta tese, optou-se pela escolha do modelo de Stein et al. (2001).**

Mais recentemente, Maurer (2015) desenvolveu um quarto modelo para mensuração do CFaR, condicional a três fatores específicos de cada entidade: total de ativos, investimentos de longo prazo (*capital expenditures*) e mudanças do capital de giro operacional. Segundo o autor, a lógica para essa forma de medição baseia-se no fato de que tal medida tipicamente tem pouca ou nenhuma influência dos riscos de mercado clássicos, utilizados nos modelos de RiskMetrics Group (1999) e Andren et al. (2005). De qualquer modo, o modelo de Maurer (2015) continua baseando-se em procedimentos de simulações de Monte Carlo.

Após a descrição do modelo, Maurer (2015) apresenta sua aplicação em empresas não financeiras de alguns segmentos específicos do mercado americano. Os resultados evidenciam que as medidas de risco diferem entre os segmentos e que o total do ativo mostrou-se ser uma variável significativa em todos os casos, o que não aconteceu com as demais variáveis.

### **2.3.2 Outras medidas “at risk” – EaR e SEaR**

#### **2.3.2.1 Earnings at Risk – EaR**

Conforme já discutido na seção 2.3.1, de forma análoga ao modelo do CFaR, RiskMetrics Group (1999) emprega a mesma lógica para definir o *Earnings at Risk* – EaR. Stein et al. (2001), embora não tenham implementado, também concordam com esse racional.

Logo, seguindo a mesma lógica proposta por Stein et al. (2001) para medir o CFaR, propõe-se nesta tese avaliar o EaR a partir dos erros de predições dos lucros passados, considerando o resultado do exercício, o qual é uma importante medida do desempenho de uma companhia e a literatura acadêmica tem documentado exaustivamente a sua relevância para o mercado (Ball & Nikolaev, 2022; Barth et al., 2023; Dichev et al., 2013; Kim et al., 2023).

Desde 2009 o IASB tem exigido em suas normas a divulgação de resultados abrangentes e as evidências acadêmicas produzidas a partir disso ainda não são unânimes em relação à relevância do ORA (outros resultados abrangentes) e do resultado abrangente total (Djaballah & Fortin, 2021; Mechelli & Cimini, 2014). Assim, poder-se-ia considerar, como uma medida

alternativa, avaliar o EaR utilizando o resultado abrangente total. No entanto, a variável ORA, relacionada ao resultado abrangente, não estava disponível na base de dados utilizada (S&P Capital IQ). Logo, os efeitos do ORA (e devidamente incluídos no Patrimônio Líquido das entidades) são avaliados nas medidas  $\Delta PL_{it}$  descritas a seguir.

### 2.3.2.2 *Shareholders Equity at Risk* – SEaR

Observando o segundo objetivo proposto por esta tese, o de mensurar o impacto de perdas futuras no nível de capitalização corrente das firmas, para avaliar se o Patrimônio Líquido atual está sob risco de se tornar negativo, considera-se, além das medidas “*at risk*” tradicionais já utilizadas na literatura (baseadas nos fluxos de caixa e nos lucros, CFaR e EaR, respectivamente), uma terceira medida, desenvolvida diretamente a partir do próprio Patrimônio Líquido.

No entanto, diferentemente dos fluxos de caixa e dos lucros, referentes a um fluxo em um determinado período, o Patrimônio Líquido (PL) refere-se a uma medida estática. Logo, a utilização direta do saldo do PL não representa o fluxo do PL. Em razão disso, foram desenvolvidas duas medidas de fluxos do PL, denominadas de  $\Delta PL_{it1}$  e  $\Delta PL_{it2}$ . A lógica utilizada é descrita a seguir.

Define-se que:

$PL_{it-1}$  = Patrimônio Líquido da companhia *i* no momento *t-1* (medida estática, representando o “estoque” de capital próprio de uma companhia *i* no instante *t-1*);

$PL_{it}$  = Patrimônio Líquido da companhia *i* no momento *t* (medida estática, representando o “estoque” de capital próprio de uma companhia *i* no instante *t*);

$\Delta PL_{it1} = PL_{it} - PL_{it-1}$  = Variação do Patrimônio Líquido da companhia *i* entre *t-1* e *t* (medida dinâmica, representando o “fluxo” de capital próprio de uma companhia *i* no período *t*);

A medida  $\Delta PL_{it1}$ , muito embora não seja uma mensuração direta de fluxo de caixa e nem de lucros (apenas), captura o fluxo do capital próprio de uma entidade, podendo ocorrer em função de resultados obtidos, distribuição de dividendos, aumentos ou reduções de capital, outros resultados abrangentes, dentre outras alterações.

Assim, o uso de  $\Delta PL_{it1}$  como medida de risco de oscilações do patrimônio líquido de uma companhia produz uma mensuração análoga ao CFaR e ao EaR, denominada nesta tese de *Shareholders Equity at Risk – SEaR1*. O objetivo desta medida é o de, dado um cenário de risco, avaliar a máxima redução de capital próprio a ser obtida por uma companhia em um determinado período.

No entanto, o risco da volatilidade dos lucros, medido pelo EaR, está contido também em SEaR 1, já que o RLE está contido em  $\Delta PL_{it1}$ . Dessa maneira, considerando que a medida EaR já está capturando o efeito dos riscos contidos nos resultados, foi utilizada, alternativamente, uma medida de  $\Delta PL_{it2}$ , excluindo o próprio resultado do exercício. Logo:

$$\Delta PL_{it2} = PL_{it} - PL_{it-1} - \text{Resultado do Exercício}_{it} = \text{Variação do Patrimônio Líquido da companhia } i \text{ entre } t-1 \text{ e } t, \text{ excluindo o resultado do exercício em } t \text{ (medida dinâmica, representando o “fluxo” de transações de capital e de outros resultados abrangentes de uma companhia } i \text{ no período } t).$$

Desse modo, a mensuração de risco de mudanças do PL utilizando  $\Delta PL_{it2}$  denomina-se nesta tese de *Shareholders Equity at Risk – SEaR2*. O objetivo desta medida é análogo ao objetivo de SEaR1, porém, isolando apenas o fluxo de transações de capital e de outros resultados abrangentes. Assim, apreende-se o risco das oscilações do PL não capturadas pela medida EaR.

Destaca-se que **as medidas SEaR1 e SEaR2 são proposições desta tese, com base em raciocínio análogo ao CFaR e EaR**, mas utilizando como base as volatilidades das contas de ativos e passivos, os quais, ao final, conjugam-se nos fluxos do PL. Dessa forma, pretende-se contribuir com a literatura científica relativa a essas medidas de risco, ao trazer uma nova perspectiva de mensuração.

### 2.3.3 Estudos empíricos

A partir dos modelos teóricos *bottom-up* de RiskMetrics Group (1999) e Andren et al. (2005) e *top-down* de Stein et al. (2001), diversas pesquisas foram desenvolvidas, em diferentes contextos, períodos e escolhas metodológicas, sendo sucintamente descritas a seguir.

O modelo de RiskMetrics Group (1999) foi aplicado por Sheng et al. (2009), Xu (2019) e Caixe (2021). Sheng et al. (2009) aplicaram o CFaR em três empresas de papel e celulose do mercado brasileiro (Suzano, VCP e Aracruz), produzindo inclusive contribuições

metodológicas para o modelo. Por sua vez, Xu (2019), em sua tese de doutorado, propôs a mensuração do CFaR e do EaR na empresa Heineken, uma importante cervejaria holandesa, presente no mundo todo. Finalmente, a dissertação de Caixe (2021) mensurou o CFaR da empresa Valenciana Empreendimentos Imobiliários, uma empresa do mercado imobiliário de Goiânia. Nos três trabalhos, percebe-se, em comum, a viabilidade e, ao mesmo tempo, a complexidade do modelo, destacando-se também a sua relevância e ótimo potencial de contribuição para a gestão de riscos da uma entidade.

Por sua vez, o modelo de Andren et al. (2005), o qual representa uma evolução do modelo de RiskMetrics Group (1999), foi aplicado por Bego (2007), Januzzi et al. (2012) e Yan et al. (2014). Em sua dissertação, Bego (2007) mensurou o CFaR da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf). Seguindo na análise de companhias do setor elétrico, Januzzi et al. (2012) avaliaram o CFaR da Cemig, Celesc, Coelce, Copel e Eletropaulo, verificando os fluxos de caixa a partir de dois modelos: o autorregressivo integrado com médias móveis (ARIMA) e o método de vetores autorregressivos com mecanismo de correção de erros (VAR/VECM). Finalmente, Yan et al. (2014) inovaram ao avaliar o CFaR para seis bancos do Reino Unido: Barclays, RBS, HSBC, Lloyds TSB, Natwest e Nationwide. Além de evidenciar a aplicação do CFaR no setor financeiro, os resultados demonstram a pressão por recursos nos bancos analisados.

Assim como nos estudos que aplicaram o modelo de RiskMetrics Group (1999), os trabalhos empíricos utilizando Andren et al. (2005) trazem contribuições importantes para a gestão de riscos do grupo de entidades analisadas. No entanto, por conta das características metodológicas dos modelos empregados, a sua aplicação torna-se restrita a um conjunto limitado de companhias. Há ainda outros autores que desenvolveram modelos próprios, baseando-se nos conceitos e modelagens propostas por RiskMetrics Group (1999) e Andren et al. (2005). São eles: Perobelli & Securato (2005), Neto (2005), Perobelli et al. (2007) e Perobelli et al. (2011).

Por outro lado, o modelo de Stein et al. (2001) foi aplicado por Özvural (2004), Ferreira (2005), Jang et al. (2011) e Salotti & Carvalho (2024).

Özvural (2004) avaliou o CFaR de 132 companhias não financeiras da Turquia, de 1998 a 2003, utilizando o EBIT/Ativo das empresas. Os erros de predição foram calculados segundo um modelo autorregressivo de ordem 4 e segregados utilizando duas características: capitalização de mercado e volatilidade do preço da ação. O autor utilizou cada característica

para subdividir a amostra em 3 subgrupos, gerando um total de 9 subgrupos (pois empregaram apenas duas características, ao invés das quatro selecionadas no modelo original). Não foi possível utilizar mais características, devido ao tamanho reduzido da amostra. Posteriormente, aplicou-se o modelo para três empresas do setor de defesa da Turquia, as quais foram escolhidas para interpretar os resultados da aplicação do modelo. Os resultados evidenciaram a viabilidade do modelo proposto a ser usado para fins de avaliação dos riscos relacionados aos fluxos de caixa das companhias abertas da Turquia.

Por sua vez, Ferreira (2005) avaliou o EaR de 40 companhias abertas não financeiras do Brasil, de 1998 a 2005, utilizando o RLE/Ativo. As previsões de cada empresa foram feitas utilizando um modelo ARMA (x,x), sendo um modelo para cada empresa, cada um com as suas respectivas ordens, considerando o melhor ajuste da série temporal. Os erros de previsão foram segregados empregando-se três características: capitalização de mercado (3 subgrupos), lucratividade (2 subgrupos) e volatilidade dos preços das ações (2 subgrupos), gerando um total de 12 subgrupos. Não foi possível utilizar a quarta característica do modelo original, devido ao tamanho reduzido da amostra. Como o objetivo do trabalho era o de avaliar o modelo para fins de demandas da Lei Sarbanes-Oxley, o autor concluiu que o modelo não serviria a esse propósito. De qualquer modo, ficou demonstrada mais uma vez a sua aplicabilidade, desta vez utilizando-se o RLE em um conjunto de companhias abertas brasileiras.

O artigo de Jang et al. (2011) avaliou o CFaR de um segmento específico de companhias abertas dos EUA: restaurantes. Com base em dados trimestrais do período de 1988 a 2007, os autores utilizaram o EBITDA/Ativo. As previsões seguiram o modelo original de Stein et al. (2001), com *dummies* de trimestre e os erros de previsão foram subdivididos de acordo com três características: capitalização de mercado (3 subdivisões), lucratividade (3 subdivisões) e segmento do restaurante (2 subdivisões), gerando, dessa forma, um total de 18 subgrupos (3 x 3 x 2). O estudo conclui que o modelo empregado é uma ferramenta prática para estimar o CFaR, podendo mitigar a probabilidade de dificuldades financeiras e melhorar a saúde financeira das firmas.

Finalmente, Salotti & Carvalho (2024) avaliaram o CFaR das companhias abertas do mercado brasileiro, de 2010 (ano de adoção das IFRS no Brasil) até junho de 2022, utilizando tanto o EBITDA/Ativo quanto o EBIT/Ativo, em bases trimestrais e anuais. O modelo de séries temporais adotado também foi o autorregressivo de ordem 4, com *dummies* de trimestre, e os erros de previsão foram segregados em 8 subgrupos, com base em três características: capitalização de mercado (2 subdivisões), lucratividade (2 subdivisões) e volatilidade das ações

(2 subdivisões). Em adição à avaliação do CFaR, os autores compararam este ao PL das entidades, para avaliar o risco de insolvência (em alinhamento aos objetivos desta tese). Os resultados sugerem que um subgrupo significativo das companhias abertas brasileiras (cerca de 18% da amostra) pode estar com baixa capitalização, indicando a possibilidade de avaliação da implantação de exigências de capital mínimo, como já ocorre com bancos e seguradoras.

A partir da análise dos estudos empíricos que utilizaram o modelo de Stein et al. (2001), ressaltam-se, como entendimento em comum, a viabilidade e a relevância na mensuração de medidas “*at risk*” para empresas não financeiras. Percebe-se também que cada autor fez adaptações ao modelo original, ora modificando a modelagem da série temporal, ora alterando a forma de segregação dos erros de predição. No entanto, a filosofia geral foi preservada: um modelo *top-down* de mensuração, plenamente viável, podendo ser útil tanto para fins gerenciais quanto para usuários externos e órgãos reguladores das companhias abertas.

### **2.3.4 Medidas de fluxo de caixa utilizadas para o CFaR**

Conforme apontado no subcapítulo anterior, a ampla maioria dos trabalhos que avaliaram CFaR, independentemente do modelo adotado utilizou EBIT ou EBITDA. Ressalta-se que essas medidas não são tecnicamente medidas diretas de fluxo de caixa, mas medem o potencial de geração operacional de caixa de uma entidade.

Em um artigo técnico publicado pela Moody’s, uma importante agência de crédito do mercado internacional, Stumpp et al. (2000) apresenta e discute dez falhas críticas do EBITDA como determinante principal do fluxo de caixa, dentre as quais se destaca a desconsideração das mudanças do capital de giro e das necessidades de reinvestimento (*CAPEX*). Nesse particular, assumindo que a depreciação possa ser considerada uma estimativa dos reinvestimentos (ao menos aqueles necessários para a manutenção da capacidade operacional da entidade), então o EBIT poderia estimar mais adequadamente o fluxo de caixa, já considerando tais necessidades de reinvestimento.

Ademais, tanto o EBIT quanto o EBITDA são medidas *non-GAAP*, sujeitos a ajustes discricionários realizados pela gestão das entidades, o que pode modificar artificialmente os números (Barsky & Catanach, 2014). Por conta disso, os órgãos reguladores estão rediscutindo e revendo a forma de divulgação dessas medidas (Black et al., 2018). O próprio IASB encontra-se em processo de emissão (previsto para ser concluído em abril de 2024) da IFRS 18 –

*Presentation and Disclosure in the Financial Statements* e, no contexto desta nova norma, está atacando este problema. E, no Brasil, desde 2013, por força de regulamentação da CVM, as companhias abertas já são obrigadas a conciliar o cálculo do EBIT e EBITDA com a Demonstração de Resultado do Exercício (DRE), além de chamar de *ajustado*, caso se façam outros ajustes além dos corriqueiros (Santos et al., 2022).

Por outro lado, o fluxo de caixa operacional (extraído da Demonstração dos Fluxos de Caixa) tem um grave problema, em especial considerando o padrão IFRS: os juros pagos e recebidos e os dividendos pagos e recebidos podem ser classificados em diferentes atividades, fazendo com que as empresas selecionem suas escolhas contábeis de modo a divulgar um maior fluxo de caixa operacional (Maciel et al., 2020).

Assim, priorizou-se, para fins desta tese, o uso do EBIT, no entanto, considerando o EBIT calculado diretamente a partir dos dados da DRE, e não o EBIT divulgado pelas empresas em seus relatórios gerenciais e *releases*. Maiores detalhes a respeito dessa escolha estão apresentados na seção 3.1 desta tese.

Finalizada a apresentação dos principais conceitos, com base na literatura teórica e empírica da área, na seção seguinte apresentam-se as escolhas metodológicas selecionadas nesta tese.

### 3. METODOLOGIA

A seguir, são descritas as modelagens para a construção do CFaR, EaR e SEaR, as quais são as medidas de risco escolhidas nesta tese para serem comparadas ao PL das companhias da amostra, com o objetivo de avaliar o risco de insolvência técnica. Também são apresentados os detalhes referentes aos dados, como fonte, períodos, países e exclusões.

#### 3.1 Modelagem para a construção do CFaR, EaR e SEaR

Seguindo a abordagem de Salotti & Carvalho (2024), o CFaR foi mensurado adotando-se o modelo proposto por Stein et al. (2001), o qual utiliza a metodologia *top-down*, que consiste na mensuração do CFaR a partir dos erros de previsão dos fluxos de caixa históricos, com o uso de modelagem de séries temporais. Segundo Stein et al. (2001), a vantagem dessa modelagem é a preservação das características históricas e idiossincráticas das empresas.

##### **Passo 1 – Definição da medida de fluxos financeiros e econômicos**

A primeira etapa da modelagem consiste na escolha da medida de fluxos econômicos e financeiros a ser utilizada para a construção do modelo. Stein et al. (2001) adotaram o EBITDA, mas mencionam também a possibilidade de emprego de outras medidas, como o EBIT. Nesta tese, optou-se por utilizar apenas o EBIT, considerando três argumentos:

(i) Salotti & Carvalho (2024) aplicaram o modelo de Stein et al. (2001) considerando ambas as medidas, no entanto, os resultados mostraram-se similares. Segundo os autores, esse resultado pode ser explicado devido ao baixo risco associado à diferença entre as medidas (depreciação, amortização e exaustão), haja vista que a ampla maioria das empresas costuma fazer uso de modelos de depreciação baseados em critérios objetivos;

(ii) Conforme abordado anteriormente (seção 2.3.4), o EBITDA possui diversas limitações do ponto de vista de representar o fluxo de caixa de uma entidade, dentre elas o fato de desconsiderar as necessidades de reinvestimento. Por outro lado, o EBIT evidencia que o valor consumido dos ativos de longo prazo deve ser repostado para a manutenção das atividades de uma entidade e, assim, mesmo que por simplificação, o EBIT tem em vista as necessidades de reinvestimento; e

(iii) Os levantamentos de dados da pesquisa apontaram que um conjunto não desprezível de companhias não detalha os valores de depreciação, amortização e exaustão, tornando o dado do EBITDA não disponível na base de dados S&P Capital IQ.

Adicionalmente, dado o objetivo proposto por esta tese de comparar o CFaR ao Patrimônio Líquido das companhias da amostra e de avaliar formas alternativas de mensurar o risco de insolvência em entidades não financeiras, consideraram-se outras três medidas.

Para a medida de EaR, utilizou-se o resultado líquido. E, para as medidas de SEaR 1 e SEaR 2, empregaram-se o  $\Delta PL_{it1}$  e o  $\Delta PL_{it2}$ , respectivamente, conforme exposto na seção 2.3.2 deste estudo.

### **Passo 2 – Modelo de séries temporais para a predição do fluxo estimado trimestral**

Seguindo a mesma lógica de Stein et al. (2001), utiliza-se um modelo de séries temporais autorregressivo de ordem 4 com variáveis exógenas (ARX(4)) para se obter uma predição do fluxo esperado do próximo trimestre. Ao se considerarem quatro trimestres anteriores, a finalidade é capturar o fluxo de um exercício social completo.

Como limitação metodológica, o modelo ARX(4) não necessariamente é o que melhor se ajusta aos dados das séries temporais. No entanto, como o conjunto de regressões é muito expressivo (cerca de 450 mil, conforme detalhado na seção 3.3.3), não seria viável realizar esse teste. Por outro lado, conforme explicam Stein et al. (2001), o objetivo das regressões não é propiciar predições mais precisas dos fluxos de caixa, mas sim fazer análises a respeito da distribuição de probabilidades dos choques no fluxo de caixa, com foco nas caudas da distribuição.

Também foram adicionadas as *dummies* de trimestre, para capturar possíveis sazonalidades nos trimestres. Logo, o modelo traduz-se na equação (1), descrita a seguir.

$$FT_t = \phi_1 FT_{t-1} + \phi_2 FT_{t-2} + \phi_3 FT_{t-3} + \phi_4 FT_{t-4} + \sum_{j=1}^3 \beta_j D_j + \varepsilon_t \quad (1)$$

em que:

$FT_t$  é o fluxo trimestral medido no t-ésimo trimestre, dividido pelo total do ativo na data t-1;

$D_j$  são as *dummies* de trimestre;

$\phi_j, \beta_j, j = 1, \dots, 3$  são os parâmetros a serem estimados; e

$\varepsilon_t$  representam os choques aleatórios do período t.

Ainda seguindo a metodologia proposta por Stein et al. (2001), o modelo foi construído a partir de uma janela de cinco anos de dados históricos para a predição do período seguinte. Dessa maneira, a predição do trimestre seguinte é baseada nos fluxos históricos de 20 trimestres.

Conforme descrito no passo anterior, para a medida  $FT_t$ , utilizou-se o EBIT, o RLE, o  $\Delta PL_1$  e o  $\Delta PL_2$ .

### **Passo 3 – Modelo de séries temporais para a predição do fluxo estimado anual**

A predição do fluxo estimado anual adota as mesmas variáveis independentes do modelo trimestral, porém, em bases anuais, ou seja, as variáveis possuem base anual, pois representam a soma do fluxo de caixa dos trimestres t, t-1, t-2 e t-3, dividida pelo total do ativo no período t-4, para permitir a comparabilidade das empresas. Assim, o modelo anual baseia-se na equação (2) apresentada a seguir.

$$FA_t = \phi_1 FA_{t-1} + \phi_2 FA_{t-2} + \phi_3 FA_{t-3} + \phi_4 FA_{t-4} + \sum_{j=1}^3 \beta_j D_j + \varepsilon_t \quad (2)$$

em que:

$FA_t$  é o fluxo anual, medido pela soma de  $FT_t$  nos trimestres t, t+1, t+2 e t+3;

$D_j$  são as *dummies* de trimestre;

$\phi_j, \beta_j, j = 1, \dots, 3$  são os parâmetros a serem estimados; e

$\varepsilon_t$  representa os choques aleatórios do período t.

As janelas de dados e medidas utilizadas são as mesmas descritas no segundo passo.

### **Passo 4 – Segregação dos erros de predição baseada nas características das companhias**

A base empregada possui informação de erros de predição (diferenças entre o fluxo real e o previsto) de companhias com distintas características (e.g., setor, porte). Com o objetivo de torná-las comparáveis, os erros foram separados em subgrupos de empresas com características

similares, para que uma distribuição empírica de probabilidade de fluxos de caixa pudesse ser ajustada. Desse modo, estima-se o CFaR de qualquer empresa de características semelhantes.

Stein et al. (2001) realizaram diferentes experimentos e encontraram quatro características mais fortemente associadas aos padrões da volatilidade dos erros de predição: (1) capitalização de mercado; (2) lucratividade; (3) volatilidade do preço da ação, e; (4) volatilidade do fluxo de caixa do segmento. Seguindo metodologia similar, foram utilizadas as três primeiras características propostas por Stein et al. (2001). Não foi possível adotar a mesma subdivisão de Stein et al. (2001), devido ao tamanho significativamente menor da base de resíduos (nesta tese, com um total de 60.629 resíduos no modelo trimestral para os doze países da amostra, o que resultou em uma média de 5.052 resíduos por país, contra os mais de 80.000 resíduos dos autores observados em um único país – EUA).

As características empregadas no presente estudo foram:

(1) X1: Tamanho, medido pela capitalização de mercado, quantidade de ações em circulação vezes a cotação da ação;

(2) X2: Lucratividade, medido pelo EBIT anual dividido por ativo total no início do período;

(3) X3: Volatilidade do preço da ação, medida pelo desvio-padrão dos preços diários das ações no período de 3 meses.

Cada característica repartiu a amostra pela metade, por exemplo, as empresas de cada país foram divididas inicialmente em maior capitalização de mercado (metade superior dos dados) e menor capitalização de mercado (metade inferior dos dados). As demais características foram usadas da mesma forma, separando a amostra em  $2^3$  partições, gerando 8 diferentes subgrupos relativamente homogêneos de empresas em cada país, segregadas de acordo com suas características.

### **Passo 5 – Cálculo dos quantis**

Para cada um dos 8 subgrupos, foram calculados o CFaR (a partir dos erros calculados entre o EBIT previsto e o EBIT real), EaR (a partir dos erros calculados entre o RLE previsto e o RLE real) e os SEaRs 1 e 2 (a partir dos erros calculados entre os  $\Delta PL_1$  e  $\Delta PL_2$  previstos e os

$\Delta PL_1$  e  $\Delta PL_2$  reais, respectivamente), em atendimento ao primeiro objetivo desta tese. Logo, trata-se de uma medida calculada por subgrupo, para cada país.

Foram empregados diferentes níveis de risco (5%, 1% e 0,5%). Esses quantis foram escolhidos, pois 5% é o nível de risco mais comum usado na literatura acadêmica, 1% é o nível de risco utilizado pelas regras da Basileia III e 0,5% é o nível de risco adotado pelas regras do Solvência II.

Consideraram-se, inicialmente, os dados de catorze países, porém, foram efetivamente utilizados os dados de doze países (conforme detalhado na seção 3.3). As segregações foram realizadas em cada mercado, pois cada país possui características locais que acabam por influenciar os riscos específicos das empresas. Além disso, a segregação por país permite a comparação da mesma medida (CFaR, EaR, SEaR1 e SEaR2) entre os diversos países selecionados, atendendo ao objetivo *cross-country* deste trabalho. Por essa razão, o mesmo padrão de subdivisão da amostra em 8 subconjuntos, utilizando as três características já citadas, foi preservado em todos os países.

### **Alterações nas amostras e nas características das empresas**

Em seguida, foram realizadas três variações desta forma de cálculo, com o objetivo geral de testar a robustez e consistência dos resultados.

A primeira variação consistiu no recálculo dos quantis considerando apenas os resíduos referentes aos trimestres de 2020 e 2021, com a finalidade de avaliar se os quantis são sensíveis a esse recorte temporal, que corresponde ao impacto advindo da pandemia de Covid-19, notadamente o pior choque financeiro desde o *subprime* (Ho et al., 2023; Z. Li et al., 2022; Molina-Muñoz et al., 2023; Tambunan, 2021).

A segunda variação teve como objetivo avaliar o comportamento dos quantis utilizando um painel balanceado. Para isso, foram usados apenas os dados de empresas cujos dados encontravam-se disponíveis no período completo (2010 a 2022).

Finalmente, na terceira variação, modificaram-se as formas de medição de cada característica, empregando-se as seguintes *proxies*:

(1a) X1: Tamanho, medido pelo logaritmo natural do ativo total;

(2a) X2: Lucratividade, medida pelo RLE anual dividido por ativo total no início do período;

(3a) X3: Volatilidade do preço da ação, medida pelo desvio-padrão dos preços diários das ações no período de dois meses.

### Testes estatísticos de diferenças de quantis

Dada a abrangência de medidas e de amostras apresentadas nesta tese, foram realizados testes estatísticos para permitir a comparação entre os quantis calculados de diferentes formas. A hipótese nula do teste é a de que os quantis são iguais e o teste baseia-se no método *bootstrap*. Discussões formais a respeito desse tipo de teste podem ser encontradas em Kosorov (1999), Li et al. (1996) e Wilcox et al. (2014).

Inicialmente, realizou-se uma amostragem, com reposição, baseada em um conjunto de dados e com o mesmo tamanho do conjunto original. Em seguida, calculou-se o quantil dessa nova amostra, sendo esse processo repetido 10.000 vezes. O mesmo procedimento foi realizado com um segundo conjunto de dados, que se comparou ao primeiro. Ato contínuo, calculou-se a diferença entre os quantis de cada conjunto, obtendo-se, desse modo, uma distribuição simulada de 10.000 diferenças entre os quantis dos dois conjuntos de dados. Finalmente, utilizando-se de um nível de confiança de 95%, calcularam-se os quantis 2,5% e 97,5% da distribuição simulada das 10.000 diferenças de quantis, obtendo-se, com isso um intervalo de confiança. Caso o zero estivesse contido nesse intervalo, significaria que, com um nível de confiança de 95%, não se poderia rejeitar a hipótese nula de que os quantis testados são iguais<sup>5</sup>. Todos os testes foram realizados com o uso do *software* R e sob três diferentes ângulos.

A primeira avaliação, denominada de **testes de medidas**, consistiu na comparação dos quantis calculados com medidas distintas (EBIT, RLE,  $\Delta PL_1$  e  $\Delta PL_2$ ), com o objetivo de testar se o CFaR é diferente do EaR, e assim sucessivamente. Dessa maneira, para cada subgrupo, foram realizadas seis diferentes comparações:

- EBIT vs. RLE;
- EBIT vs.  $\Delta PL_1$ ;
- EBIT vs.  $\Delta PL_2$ ;

---

<sup>5</sup> Uma exemplificação didática desse procedimento encontra-se em <https://freakonometrics.hypotheses.org/4199>.

- RLE vs.  $\Delta PL_1$ ;
- RLE vs.  $\Delta PL_2$ ; e
- $\Delta PL_1$  vs.  $\Delta PL_2$ .

Logo, considerando a existência de 2 modelos (trimestral e anual), 12 países, 8 subgrupos, 3 níveis de risco e 6 comparações, tem-se um total de 3.456 testes ( $2 \times 12 \times 8 \times 3 \times 6$ ), apresentados na Tabela **12** e na Tabela **26**.

O próximo conjunto de testes, designado **teste de amostras**, comparou, para cada medida, a amostra principal com as demais amostras (principal vs. pandemia, principal vs. painel balanceado e principal vs. mudança das características). Os testes foram realizados para 2 modelos (trimestral e anual), 12 países, 8 subgrupos, 3 níveis de risco, 4 medidas e 3 comparações, obtendo-se um total de 6.912 testes ( $2 \times 12 \times 8 \times 3 \times 4 \times 3$ ), descritos na Tabela **33**, Tabela **35** e Tabela **37**.

Por fim, a terceira bateria de testes, designada como **teste de permutações**, objetivou avaliar se a mudança na ordem de aplicação das características altera as medidas de risco. Assim, para esse teste, foi comparada a ordem originalmente utilizada por Stein et al. (2001) e pelos demais estudos que adotaram tal modelo, com as seguintes variações:

- Tamanho, volatilidade e lucratividade;
- Lucratividade, tamanho e volatilidade;
- Lucratividade, volatilidade e tamanho;
- Volatilidade, tamanho e lucratividade; e
- Volatilidade, lucratividade e tamanho.

Novamente, os testes foram realizados para 2 modelos (trimestral e anual), 12 países, 8 subgrupos, 3 níveis de risco, 4 medidas e 5 comparações, totalizando 11.520 testes ( $2 \times 12 \times 8 \times 3 \times 4 \times 5$ ) e documentados na Tabela **38**.

Assim, considerando os três tipos distintos de testes, realizou-se um total de 21.888 testes, de modo que cada teste envolveu a simulação de 20.000 dados, tendo sido utilizados 437,76 milhões de dados simulados nesta etapa.

### **Análise setorial**

Stein et al. (2001), em seu modelo, sugerem que, ao invés de calcular o CFaR utilizando a segregação por características, poderia ser considerada a análise por setor, diante da existência de dados suficientes para criar um subgrupo razoável de erros de previsão. Os autores exemplificam essa situação com o setor de energia elétrica.

Salotti & Carvalho (2024), avaliando o CFaR de empresas do mercado brasileiro, realizaram a análise dos setores de Energia Elétrica, Construção e Comércio e notaram que o padrão de comportamento do CFaR estava alinhado aos padrões de risco de cada setor, reforçando a importância e coerência da proposta feita por Stein et al. (2001).

Com base nessa lógica, todas as medidas de risco foram recalculadas, utilizando a segregação por setor, com a ressalva de que dados setores em determinados mercados não possuem quantidade significativa para o cálculo minimamente razoável dos quantis. A classificação setorial empregada foi a da base de dados S&P Capital IQ, que possui os seguintes setores: comunicação, consumo não essencial, consumo essencial, petróleo e gás, saúde, indústria, tecnologia da informação, materiais básicos, construção e serviços públicos.

### **3.2 Comparação do CFaR, EaR e SEaR com o patrimônio líquido**

Uma vez obtidas as medidas de risco propostas, foram efetuadas comparações com o saldo corrente do PL de cada entidade, a fim de atender ao segundo objetivo desta tese. Conforme já mencionado anteriormente, o racional dessa comparação está em verificar se o PL da entidade, em um cenário de perdas extremas, estaria robusto o suficiente para assimilar tais perdas e ainda se manter positivo.

Ressalta-se que, para os fins deste estudo, o critério utilizado para avaliar *business failure* é o de **insolvência técnica baseada em saldos, ou seja, considera-se como insolvente uma empresa que possua a (ou passe a ficar em) situação de patrimônio líquido negativo**. Assim, considerando que um dos objetivos desta tese é avaliar o risco de insolvência das companhias abertas, o **risco de insolvência é nesse caso definido como sendo a possibilidade de uma empresa não possuir ativos em montantes superiores aos seus passivos**.

Para atingir essa finalidade, avaliou-se a quantidade de entidades da amostra que se tornariam insolventes, admitindo-se a ocorrência do CFaR, EaR, SEaR 1 ou SEaR 2.

### 3.3 Dados utilizados

Os dados foram extraídos da base de dados S&P Capital IQ, exceto pelo índice de volatilidade das ações, coletado da base de dados Refinitiv Eikon. O período inicial da coleta foi 2010 (exceto em alguns países, conforme detalhado na seção seguinte) e o período final foi 2022. A referida coleta foi realizada em 19 e 20 de agosto de 2023.

Os dados contábeis extraídos em forma de séries temporais foram o EBIT, Resultado Líquido do Exercício (RLE), PL, Ativo Total (AT), Imobilizado Líquido e Receita Líquida. Todos os dados foram coletados das demonstrações consolidadas preferencialmente e, por essa razão, as variáveis RLE e PL consideram as participações de acionistas não controladores inclusive. Adicionalmente, com base na data da coleta, também foram extraídos os índices de volatilidade das ações (período de 3 e de 2 meses) e capitalização de mercado (quantidade de ações vezes preço de mercado da ação em 31/12/2022). Os dados foram coletados na moeda específica de cada país (para evitar eventuais “poluições” nos dados em decorrência de conversões de moeda), porém, considerando que todos os dados de EBIT, RLE,  $\Delta PL_1$  e  $\Delta PL_2$  foram divididos pelo total do ativo do início do período respectivo e ainda que a capitalização de mercado é usada apenas no nível de país para a divisão da amostra em subgrupos de características semelhantes, as medidas de risco calculadas (CFaR, EaR, SEaR1 e SEaR2) são relativizadas, ou seja, estão livres de escala da moeda. Assim, os resultados entre países são diretamente comparáveis.

Ressalta-se também o emprego dos dados históricos, sem nenhum tipo de mecanismo de correção monetária para incorporar possíveis efeitos de inflação, uma vez que não se dispõe dos dados corrigidos.

Após realizada a coleta de dados, houve diversas exclusões, conforme detalhado na seção 3.3.3, pois, devido à metodologia proposta, torna-se mandatória a existência de uma série temporal completa de dados trimestrais de pelo menos 21 períodos (janela necessária de 20 períodos para a elaboração da predição e mais um período adicional para a obtenção do erro). Assim, considerando que o período final da coleta foi 31/12/2022, o período inicial mínimo foi 31/12/2017. Ademais, foram excluídas as empresas com valores excessivamente baixos de total de ativo e com indícios de fusões e aquisições relevantes, seguindo o critério de Stein et al. (2001).

### 3.3.1 Critérios de seleção dos países da amostra

A seleção dos países foi baseada nos seguintes critérios: (1) quantidade de companhias abertas participantes do mercado (pelo menos 300 empresas); (2) valor de mercado das companhias abertas listadas no país; e (3) adoção obrigatória das IFRS desde 2012, data escolhida pois a coleta de dados em uma série temporal iniciada após esse ano comprometeria a quantidade de dados finais de erros, consequentemente reduzindo a precisão e confiabilidade das estimativas de risco propostas pela modelagem utilizada.

O período inicial da coleta foi 2010, ano de adoção inicial das IFRS no Brasil. Dados anteriores à referida adoção não foram considerados na amostra, diante das evidências empíricas que indicam aumento da qualidade da informação contábil pós-IFRS (da Silva & Nardi, 2017; Eng et al., 2019; Lourenço & Braunbeck, 2019). Foram indicados apenas os países que adotaram IFRS no período de análise, para que fosse possível comparar os resultados.

A Tabela *1* apresenta um resumo dos dados utilizados para a seleção dos países da amostra.

**Tabela 1.** Países selecionados para a pesquisa

	País onde a empresa está listada	Quantidade de empresas	Market Cap em 30/06/23 (US\$ MM)	Exige IFRS?	A partir de quando?	Incluída na amostra?	Início do período	Qt de empresas do país selecionado	Market cap do país selecionado
	EUA	7.561	47.934.687	Não	-	x			
	China	4.896	9.797.359	Não	-	x			
	Índia	4.111	3.586.149	Não	-	x			
	Japão	3.907	5.662.728	Não	-	x			
	Canadá	3.149	2.356.544	Sim	2011	x*			
1	Hong Kong	2.475	5.284.760	Sim	2005	Sim	2010	2.475	5.284.760
2	Coreia do Sul	2.450	1.789.994	Sim	2011	Sim	2011	2.450	1.789.994
	Taiwan	2.095	1.904.182	Não	-	x			
3	Austrália	1.844	1.493.367	Sim	2005	Sim	2010	1.844	1.493.367
4	Reino Unido	1.329	2.952.406	Sim	2005	Sim	2010	1.329	2.952.406
5	Malásia	981	339.908	Sim	2012	Sim	2012	981	339.908
6	Suécia	960	818.680	Sim	2005	Sim	2010	960	818.680
	Tailândia	799	518.273	Sim	2015	x	Muito recente		
	Indonésia	787	620.190	Sim	2015	x	Muito recente		
7	França	716	3.216.442	Sim	2005	Sim	2010	716	3.216.442
	Vietnã	688	197.790	Não	-	x			
8	Alemanha	738	2.356.562	Sim	2005	Sim	2010	738	2.356.562
9	Polônia	722	180.589	Sim	2005	Sim	2010	722	180.589
10	Israel	471	198.897	Sim	2008	Sim	2010	471	198.897
11	Turquia	469	241.248	Sim	2005	Sim	2010	469	241.248
	Singapura	426	414.687	Sim	2018	x	Muito recente		
12	Itália	390	693.102	Sim	2005	Sim	2010	390	693.102
13	Noruega	360	353.316	Sim	2005	Sim	2010	360	353.316
14	Brasil	346	908.234	Sim	2010	Sim	2010	346	908.234
	Bangladesh	343	40.909	Sim	2006	x	Valor de mercado reduzido		
	Paquistão	337	19.947	Sim	2015	x	Valor de mercado reduzido		
	Outros (62)	4.426	8.747.733	-	-	x			
	<b>Totais</b>	<b>47.789</b>	<b>102.628.682</b>					<b>14.264</b>	<b>20.827.505</b>

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da S&P Capital IQ coletados em 20/08/2023 e informações do site <https://www.ifrs.org/use-around-the-world/use-of-ifrs-standards-by-jurisdiction/> (acesso em 20/08/2023).

\* Canadá foi excluído pois, apesar de oficialmente adotar IFRS, permite que as empresas listadas nos EUA adotem USGAAP.

Nota: As linhas sombreadas indicam os países selecionados.

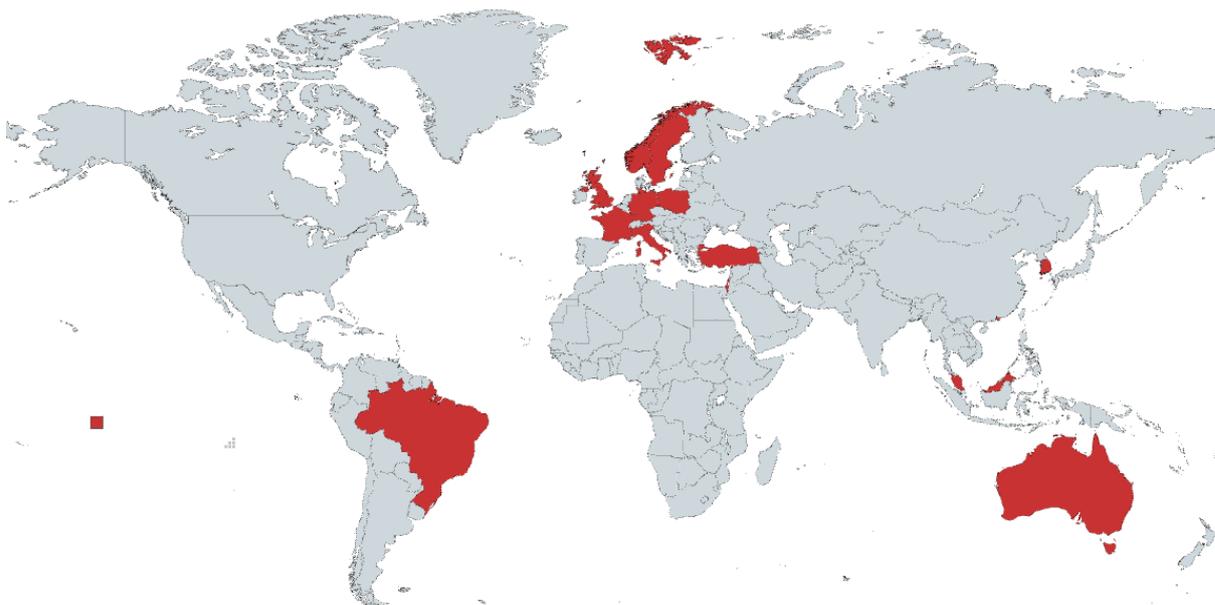
As companhias abertas dos países selecionados representam um total de 14.264 empresas, ou 30% da quantidade de companhias abertas ativas e cadastradas na base de dados consultada. Excluindo EUA e China (que, por si só, já caracterizam parte significativa do mundo), a representatividade em termos de quantidade atinge 40%. Da mesma forma, observando valor de mercado, a seleção considera quase US\$21 trilhões, o que significa 20% do valor de mercado total, ou 46%, excluindo EUA e China.

O caso do Canadá destaca-se por sua peculiaridade local de permitir a adoção das normas contábeis americanas em seu mercado, para as empresas participantes do mercado norte-americano. A esse respeito, Nobes & Zeff (2016) documentam que parte significativa das grandes empresas do mercado canadense de fato adotam USGAAP, dada a importância do mercado americano para esse conjunto de companhias. Diante desse cenário, como um dos

critérios de seleção dos países da amostra exige a adoção plena das IFRS, o mercado canadense foi excluído.

Em termos de posicionamento geográfico, todos os continentes estão representados, exceto o africano. A Figura 4 evidencia, em vermelho, a posição geográfica dos países da amostra.

**Figura 4.** Países que compõem a amostra selecionada



Fonte: elaborado pelo autor, utilizando o site [www.mapchart.net/world.html](http://www.mapchart.net/world.html). Acesso em 29/09/2023.

Nota-se, na Figura 4, que o continente europeu contém o maior número de representantes, num total de sete: Reino Unido, Suécia, França, Alemanha, Polónia, Itália e Noruega. Na Ásia, há cinco países: Hong Kong, Coreia do Sul, Malásia, Israel e Turquia (apesar de este país pertencer oficialmente à Europa e à Ásia, considerou-se como classificado na Ásia, pois a área do país pertencente à Europa representa apenas 3% da sua área total). A América está representada pelo Brasil e, finalmente, a Oceania, representada pela Austrália.

### 3.3.2 Critérios para a exclusão de outliers

Seguindo, ainda, a metodologia proposta por Stein et al. (2001), foram realizadas as seguintes exclusões de outliers: (1) empresas com pequenos valores de ativo (os 5% menores da distribuição de cada trimestre); (2) companhias com indicativo de fusão ou aquisição relevante.

Para o critério (2), Stein et al. (2001) eliminaram empresas em que o ativo imobilizado tivesse variado mais do que 50% em um trimestre. Para o presente estudo, esse critério teria como consequência a exclusão de uma quantidade muito significativa de dados, justificado, em grande parte, pela emissão da IFRS 16 em 2016, exigindo que as empresas passassem a registrar operações decorrentes de arrendamento mercantil operacional em seus ativos, com a adoção da nova abordagem do direito de uso (Lopes & Penela, 2023; Magli et al., 2018). Assim, foram excluídas as empresas que tiveram aumento de sua receita anual maior do que 50% em um trimestre, já que um crescimento significativo da receita em apenas um trimestre é um forte indicativo de mudança relevante da estrutura operacional da companhia.

### **3.3.3 Amostra final utilizada na pesquisa**

Além das exclusões de outliers, conforme descrito na seção anterior, outras exclusões também foram feitas da base originalmente coletada, conforme detalhado na Tabela 2.

**Tabela 2.** Amostra final de empresas utilizadas na pesquisa

<b>Países</b>	Quantidade total de cias abertas ativas em 20/08/2023	(-) Bancos e seguradoras	(-) Empresas sem volatilidade	(-) Empresas sem market cap	(-) Empresas com dados faltantes (buracos na série temporal)	Outlier 1: 5% de empresas com saldo de ativo menor em cada trimestre	Outlier 2: Empresas com aumento de 50% de receita anual em algum trimestre	<b>Amostra final de empresas utilizadas na pesquisa</b>
<b>Hong Kong</b>	2.475	(195)	(191)	(19)	(1.566)	(79)	(99)	<b>326</b>
<b>Coreia do Sul</b>	2.450	(153)	(87)	(12)	(641)	(254)	(196)	<b>1.107</b>
<b>Austrália</b>	1.844	(111)	(111)	(28)	(1.556)	(10)	(21)	<b>7</b>
<b>Reino Unido</b>	1.329	(202)	(50)	(13)	(950)	(24)	(30)	<b>60</b>
<b>Malásia</b>	960	(45)	(11)	(12)	(419)	(106)	(115)	<b>252</b>
<b>Suécia</b>	981	(39)	(33)	(48)	(309)	(71)	(100)	<b>381</b>
<b>França</b>	716	(45)	(41)	(1)	(612)	(1)	(1)	<b>15</b>
<b>Alemanha</b>	738	(92)	(61)	(28)	(413)	(19)	(11)	<b>114</b>
<b>Polônia</b>	722	(72)	(25)	(40)	(321)	(58)	(59)	<b>147</b>
<b>Israel</b>	469	(62)	(23)	-	(160)	(31)	(53)	<b>140</b>
<b>Turquia</b>	471	(59)	(9)	(6)	(230)	(20)	(34)	<b>113</b>
<b>Itália</b>	403	(41)	(26)	(2)	(286)	(4)	(4)	<b>40</b>
<b>Noruega</b>	360	(51)	(16)	(13)	(177)	(19)	(27)	<b>57</b>
<b>Brasil</b>	346	(43)	(25)	(6)	(108)	(18)	(31)	<b>115</b>
<b>Total</b>	<b>14.264</b>	<b>(1.210)</b>	<b>(709)</b>	<b>(228)</b>	<b>(7.748)</b>	<b>(714)</b>	<b>(781)</b>	<b>2.874</b>

Fonte: Elaboração própria.

Destaca-se a quantidade significativa de exclusões devido à ausência de continuidade de dados na série temporal. Esses dados faltantes são decorrentes de diversos motivos, dentre eles a não divulgação de dados trimestrais, a ausência de divulgação pontual da empresa em algum trimestre, mudança no padrão de divulgação ou até mesmo omissão ou erro de coleta do dado por falta de cadastro na base de dados S&P Capital IQ. Destaca-se que o primeiro motivo foi o principal causador das significativas exclusões na Austrália, Reino Unido, França, Alemanha, Polônia, Itália e Noruega. Isso ocorreu pois, nesses países, não há a exigência de divulgação de informações trimestrais (Kajüter et al., 2022; Nguyen et al., 2013). Em especial, na Europa, segundo Kajüter et al. (2022), as informações trimestrais foram exigidas a partir de 2004, porém, abolidas a partir de 2013.

**Os dados da Austrália e da França, em destaque na Tabela 2, tiveram que ser totalmente removidos, pois a quantidade de empresas é muito reduzida para viabilizar a**

aplicação do modelo proposto nesta tese. Ainda assim, a pesquisa contou com dados de 2.852 empresas dos demais países (ou seja, 2.874 empresas menos 7 da Austrália e menos 15 da França).

A Tabela 3 apresenta algumas estatísticas descritivas em relação ao nível de capitalização (medido a partir do índice PL/Ativo) das empresas da amostra em 31/12/2022.

**Tabela 3.** Nível de capitalização das empresas da amostra em 31/12/2022

Nível de Capitalização em 31/12/2022	Média	Mediana	Desvio-Padrão	Coef. de variação	Qt de empresas	Qt com PL negativo	% Empresas com PL negativo
<b>Hong Kong</b>	49,2%	48,4%	25,4%	51,6%	326	5	1,5%
<b>Coreia do Sul</b>	57,4%	57,2%	20,1%	34,9%	1107	0	0,0%
<b>Reino Unido</b>	48,6%	51,5%	37,1%	76,3%	60	2	3,3%
<b>Suécia</b>	48,7%	46,6%	20,7%	42,6%	252	4	1,6%
<b>Malásia</b>	63,0%	64,7%	20,3%	32,3%	381	1	0,3%
<b>Alemanha</b>	41,3%	40,1%	16,8%	40,6%	114	1	0,9%
<b>Polônia</b>	45,4%	48,9%	29,9%	65,8%	147	3	2,0%
<b>Turquia</b>	43,4%	40,7%	24,0%	55,3%	140	3	2,1%
<b>Israel</b>	40,9%	38,1%	19,1%	46,5%	113	1	0,9%
<b>Itália</b>	35,8%	33,8%	16,1%	45,1%	40	0	0,0%
<b>Noruega</b>	40,2%	38,5%	18,0%	44,8%	57	1	1,8%
<b>Brasil</b>	28,0%	35,1%	54,7%	195,2%	115	9	7,8%
<b>Média Global</b>	<b>45,2%</b>	<b>45,3%</b>	<b>25,2%</b>	<b>55,8%</b>	<b>238</b>	<b>3</b>	<b>1,1%</b>

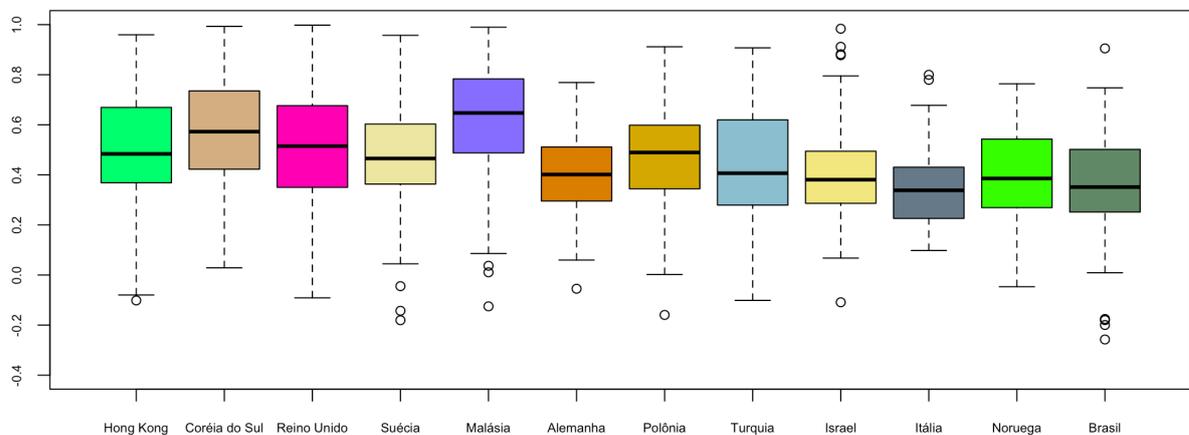
Fonte: Elaboração própria.

Analisando a Tabela 3, 45,2% é o nível médio global de capitalização das empresas da amostra, ou seja, 45,2% dos ativos são financiados por capital próprio. Os países com os maiores níveis de capitalização são a Malásia (63,0%), seguida por Coreia do Sul (57,4%) e Hong Kong (49,2%), ambos do continente asiático. A Coreia do Sul, por sinal, não possui uma empresa sequer em condição de insolvência técnica (PL negativo). Por outro lado, o país com o menor nível de capitalização é o Brasil (28,0%). Não por acaso, este também é o país com a maior quantidade de empresas com PL negativo (7,8%), o que certamente faz reduzir a sua média. Nota-se também que a dispersão dos dados no Brasil é significativamente alta, denotando a presença de empresas altamente capitalizadas.

Ainda é possível perceber que no Brasil em especial, a mediana é bem superior à média, indicando uma assimetria à esquerda, pois o índice PL/Ativo tem um limite superior (máximo de 100%), mas não possui limite inferior. Logo, nos casos de países que possuem empresas com PL muito baixo ou mesmo negativo (como é o caso do Brasil), a média acaba sendo reduzida, o que não ocorre com a mediana.

Para uma avaliação mais ampla a respeito da variabilidade do nível de capitalização da amostra, apresenta-se, na Figura 5, o box-plot desses dados.

**Figura 5.** Box-plot do nível de capitalização das empresas da amostra em 31/12/2022



Fonte: Elaboração própria.

Pela análise da Figura 5, é possível notar que a Malásia é o país com o maior nível de capitalização (maior mediana e maior terceiro quartil) e a Coreia do Sul também se destaca positivamente, conforme já apontado na análise da Tabela 3.

Ressalta-se a existência de índices bem reduzidos, indicados em círculos na parte inferior dos box-plots, o que poderia sugerir a presença de *outliers*. Porém, como um dos objetivos do trabalho é justamente examinar o risco de insolvência, e o nível de capitalização comprimido é um dos fatores cruciais para esse risco, desconsiderou-se a hipótese de exclusão de *outliers* com base nesse critério.

### 3.3.3 Subdivisão da amostra de acordo com as características das empresas

O passo seguinte à composição da amostra foi a sua subdivisão em 8 subamostras, seguindo a metodologia proposta por Stein et al. (2001) e adaptada por Salotti & Carvalho (2024). A primeira etapa consistiu na divisão dos erros de predição em 2 subgrupos, utilizando a característica X1 (capitalização de mercado). Na segunda etapa, os 2 subgrupos anteriores foram novamente subdivididos em 4 subgrupos, de acordo com a característica X2 (lucratividade). Finalmente, os 4 subgrupos anteriores foram novamente subdivididos em 8, de acordo com a característica X3 (volatilidade do preço da ação). Os agrupamentos foram, desse modo, sintetizados da seguinte forma:

Subgrupo 111 – Empresas menores, com menos lucratividade e mais volatilidade;

Subgrupo 112 – Empresas menores, com menos lucratividade e menos volatilidade;

Subgrupo 121 – Empresas menores, com mais lucratividade e mais volatilidade;

Subgrupo 122 – Empresas menores, com mais lucratividade e menos volatilidade;

Subgrupo 211 – Empresas maiores, com menos lucratividade e mais volatilidade;

Subgrupo 212 – Empresas maiores, com menos lucratividade e menos volatilidade;

Subgrupo 221 – Empresas maiores, com mais lucratividade e mais volatilidade;

Subgrupo 222 – Empresas maiores, com mais lucratividade e menos volatilidade.

A Tabela 4 e a Tabela 5 a seguir apresentam a quantidade de dados e empresas classificadas em cada grupo, por país. A Tabela 4 apresenta os dados trimestrais e a Tabela 5, os dados anuais.

**Tabela 4.** Quantidade de empresas e dados do modelo trimestral, segregados em 8 subgrupos

Subgrupos	111		112		121		122		211		212		221		222		Totais		Médias	
	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Dados/Sub-grupo	Dados/ Empresa														
<b>Hong Kong</b>	824	44	781	38	834	50	804	47	814	39	804	31	822	40	807	37	<b>6.490</b>	<b>326</b>	<b>811</b>	<b>20</b>
<b>Coreia do Sul</b>	2.885	143	2.853	136	2.878	135	2.869	138	2.871	139	2.868	125	2.884	151	2.876	140	<b>22.984</b>	<b>1.107</b>	<b>2.873</b>	<b>21</b>
<b>Reino Unido</b>	183	8	159	7	191	8	153	7	173	11	171	6	190	7	185	6	<b>1.405</b>	<b>60</b>	<b>176</b>	<b>23</b>
<b>Suécia</b>	615	46	591	39	624	34	591	28	616	28	579	24	633	26	605	27	<b>4.854</b>	<b>252</b>	<b>607</b>	<b>19</b>
<b>Malásia</b>	972	52	928	47	964	54	953	48	958	47	942	43	987	48	940	42	<b>7.644</b>	<b>381</b>	<b>956</b>	<b>20</b>
<b>Alemanha</b>	319	15	300	14	350	14	315	13	335	13	293	12	338	19	326	14	<b>2.576</b>	<b>114</b>	<b>322</b>	<b>23</b>
<b>Polônia</b>	410	18	388	17	426	24	394	18	408	17	393	17	446	20	411	16	<b>3.276</b>	<b>147</b>	<b>410</b>	<b>22</b>
<b>Turquia</b>	432	22	385	15	449	18	430	17	447	18	416	16	447	16	425	18	<b>3.431</b>	<b>140</b>	<b>429</b>	<b>25</b>
<b>Israel</b>	359	16	359	13	385	16	365	16	367	14	364	12	380	13	365	13	<b>2.944</b>	<b>113</b>	<b>368</b>	<b>26</b>
<b>Itália</b>	90	5	77	4	128	7	69	3	90	4	87	6	123	6	69	5	<b>733</b>	<b>40</b>	<b>92</b>	<b>18</b>
<b>Noruega</b>	169	9	116	5	180	11	154	7	155	7	131	5	183	6	154	7	<b>1.242</b>	<b>57</b>	<b>155</b>	<b>22</b>
<b>Brasil</b>	402	17	342	11	385	16	379	15	399	19	355	12	416	13	372	12	<b>3.050</b>	<b>115</b>	<b>381</b>	<b>27</b>
<b>Total</b>	<b>7.660</b>	<b>395</b>	<b>7.279</b>	<b>346</b>	<b>7.794</b>	<b>387</b>	<b>7.476</b>	<b>357</b>	<b>7.633</b>	<b>356</b>	<b>7.403</b>	<b>309</b>	<b>7.849</b>	<b>365</b>	<b>7.535</b>	<b>337</b>	<b>60.629</b>	<b>2.852</b>	<b>632</b>	<b>21</b>

Fonte: Elaboração própria.

Nota: as últimas duas células (última linha e últimas duas colunas) não representam o total dos dados médios, e sim a média global de dados por subgrupo e de dados por empresa, ou seja, 60.629 dados divididos por 8 subgrupos e 60.629 dados divididos por 2.852 empresas, respectivamente.

**Tabela 5.** Quantidade de empresas e dados do modelo anual, segregados em 8 subgrupos

Subgrupos	111		112		121		122		211		212		221		222		Totais		Médias	
	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Dados/ Sub-grupo	Dados/ Empresa														
<b>Hong Kong</b>	743	44	686	38	734	50	700	47	713	39	702	30	742	41	706	37	<b>5.726</b>	<b>326</b>	<b>716</b>	<b>18</b>
<b>Coreia do Sul</b>	2.440	146	2.430	135	2.444	136	2.440	138	2.441	139	2.434	122	2.452	152	2.427	139	<b>19.508</b>	<b>1.107</b>	<b>2.439</b>	<b>18</b>
<b>Reino Unido</b>	157	8	138	7	171	8	135	7	157	13	153	6	167	6	145	5	<b>1.223</b>	<b>60</b>	<b>153</b>	<b>20</b>
<b>Suécia</b>	526	50	478	37	551	35	494	28	538	28	481	23	531	25	515	26	<b>4.114</b>	<b>252</b>	<b>514</b>	<b>16</b>
<b>Malásia</b>	809	52	807	48	825	55	801	48	827	48	786	41	819	47	810	42	<b>6.484</b>	<b>381</b>	<b>811</b>	<b>17</b>
<b>Alemanha</b>	276	15	244	14	302	14	274	13	294	13	261	12	289	19	289	14	<b>2.229</b>	<b>114</b>	<b>279</b>	<b>20</b>
<b>Polônia</b>	346	19	314	18	355	27	327	17	360	17	313	16	344	18	336	15	<b>2.695</b>	<b>147</b>	<b>337</b>	<b>18</b>
<b>Turquia</b>	357	22	354	17	387	18	348	16	391	18	340	15	390	16	364	18	<b>2.931</b>	<b>140</b>	<b>366</b>	<b>21</b>
<b>Israel</b>	333	17	291	12	335	16	319	16	352	15	300	11	340	13	324	13	<b>2.594</b>	<b>113</b>	<b>324</b>	<b>23</b>
<b>Itália</b>	74	5	68	4	99	7	60	3	81	4	64	6	79	5	77	6	<b>602</b>	<b>40</b>	<b>75</b>	<b>15</b>
<b>Noruega</b>	143	9	101	5	144	11	133	7	133	7	117	5	165	6	131	7	<b>1.067</b>	<b>57</b>	<b>133</b>	<b>19</b>
<b>Brasil</b>	352	17	309	11	341	16	330	15	341	19	320	12	377	13	334	12	<b>2.704</b>	<b>115</b>	<b>338</b>	<b>24</b>
<b>Total</b>	<b>6.556</b>	<b>404</b>	<b>6.220</b>	<b>346</b>	<b>6.688</b>	<b>393</b>	<b>6.361</b>	<b>355</b>	<b>6.628</b>	<b>360</b>	<b>6.271</b>	<b>299</b>	<b>6.695</b>	<b>361</b>	<b>6.458</b>	<b>334</b>	<b>51.877</b>	<b>2.852</b>	<b>540</b>	<b>18</b>

Fonte: Elaboração própria.

Nota: as últimas duas células (última linha e últimas duas colunas) não representam o total dos dados médios, e sim a média global de dados por subgrupo e de dados por empresa, ou seja, 51.877 dados divididos por 8 subgrupos e 51.877 dados divididos por 2.852 empresas, respectivamente.

Pela análise das Tabela 4 e da Tabela 5, nota-se que Coréia do Sul é o país com a maior quantidade de dados. Por outro lado, Reino Unido, Itália e Noruega são os países com a menor quantidade de dados.

No total, o modelo trimestral conta com 60.629 dados e o modelo anual, 51.877 dados. Considerando que, para cada dado, há 4 medidas, tem-se um total de 450.024 resíduos. Cada resíduo foi construído a partir dos modelos de séries temporais, descritos na seção 3.1 deste estudo, utilizando o *software* R.

Em média, no modelo trimestral, há 632 dados por subgrupo. No entanto, apenas três países possuem média de dados superior a esta média global, porque a enorme quantidade de dados da Coreia do Sul eleva a média global. Com a exclusão da Coreia do Sul, a média global cai para 428 dados por subgrupo. Reino Unido, Itália e Noruega estão bem abaixo, com uma média de 141 dados por subgrupo. Essa quantidade reduzida de dados desses três países acaba por reduzir a qualidade e confiabilidade das medidas de risco nesses países. No entanto, decidiu-se por mantê-las, até mesmo para avaliar se o tamanho reduzido da amostra pode causar uma mudança de padrão nos resultados empíricos de tais mercados.

No modelo anual, as quantidades totais e médias caem cerca de 15%, pois, no modelo anual, para perfazer uma janela de 21 dados, são necessários 25 trimestres.

Para cada um dos 8 subgrupos, foram calculados o CFaR (a partir do EBIT), EaR (a partir do RLE) e os SEaRs 1 e 2 (a partir do  $\Delta PL_1$  e  $\Delta PL_2$ , respectivamente) utilizando-se diferentes níveis de risco (5%, 1% e 0,5%), em atendimento ao primeiro objetivo desta tese. Finalmente, as medidas de risco de cada empresa foram reconhecidas como uma perda dentro do PL, para a cobertura do segundo objetivo do presente estudo, o de avaliar qual seria o impacto de perdas futuras no nível de capitalização corrente das firmas (mensurado a partir de diversas medidas, apuradas no primeiro objetivo).

### **3.3.4 Subdivisão da amostra de acordo com o setor das empresas**

Utilizando o racional proposto por Stein et al. (2001), segundo o qual o CFaR pode ser calculado com a segregação setorial, todas as medidas de risco foram recalculadas, com a ressalva de que certos setores em determinados mercados não possuem quantidade significativa para o cálculo minimamente razoável dos quantis. A classificação setorial empregada foi a classificação da base de dados S&P Capital IQ, que possui 10 setores: comunicação (s1),

consumo não essencial (s2), consumo essencial (s3), petróleo e gás (s4), saúde (s5), indústria (s6), tecnologia da informação (s7), materiais básicos (s8), construção (s9) e serviços públicos (s10).

A Tabela 6 e a Tabela 7 a seguir apresentam a quantidade de dados e empresas classificadas em cada setor, por país. A Tabela 6 apresenta os dados trimestrais e a Tabela 7, os dados anuais.

**Tabela 6.** Quantidade de empresas e dados do modelo trimestral, segregados em 10 setores

Setores	01 - Comunicação		02 - Consumo não essencial		03 - Consumo essencial		04 - Petróleo e gás		05 - Saúde		06 - Indústria		07 - Tecnologia da informação		08 - Materiais básicos		09 - Construção		10 - Serviços públicos	
	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas
<b>Hong Kong</b>	302	20	1.615	79	573	31	210	8	495	28	1.018	53	574	30	942	36	517	28	244	13
<b>Coreia do Sul</b>	958	45	4.264	202	1.740	88	215	9	1.828	100	5.351	237	4.361	223	4.074	192	0	0	193	11
<b>Reino Unido</b>	34	4	26	2	157	5	293	12	199	8	105	5	70	4	521	20	0	0	0	0
<b>Suécia</b>	155	12	539	28	245	11	56	4	593	38	1.629	78	1.010	53	259	11	368	17	0	0
<b>Malásia</b>	179	8	997	51	1.213	59	321	17	309	14	1.965	103	633	31	1.299	63	604	28	124	7
<b>Alemanha</b>	72	6	462	18	137	6	64	2	257	13	810	33	499	23	142	6	21	2	112	5
<b>Polônia</b>	273	14	504	21	245	11	84	3	109	5	845	40	429	21	532	22	75	3	180	7
<b>Turquia</b>	74	4	783	31	464	18	39	2	100	5	920	36	184	7	831	35	0	0	36	2
<b>Israel</b>	162	6	361	13	371	12	107	6	61	4	795	31	233	9	251	10	599	21	4	1
<b>Itália</b>	37	6	160	9	64	2	82	4	33	2	212	11	51	2	32	1	0	0	62	3
<b>Noruega</b>	35	2	24	2	164	6	334	15	32	1	323	15	183	8	83	4	48	3	16	1
<b>Brasil</b>	64	2	691	27	359	13	81	3	128	8	696	24	64	2	334	14	70	4	563	18
<b>Total</b>	<b>2.345</b>	<b>129</b>	<b>10.426</b>	<b>483</b>	<b>5.732</b>	<b>262</b>	<b>1.886</b>	<b>85</b>	<b>4.144</b>	<b>226</b>	<b>14.669</b>	<b>666</b>	<b>8.291</b>	<b>413</b>	<b>9.300</b>	<b>414</b>	<b>2.302</b>	<b>106</b>	<b>1.534</b>	<b>68</b>

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 7.** Quantidade de empresas e dados do modelo anual, segregados em 10 setores

Setores	01 - Comunicação		02 - Consumo não essencial		03 - Consumo essencial		04 - Petróleo e gás		05 - Saúde		06 - Indústria		07 - Tecnologia da informação		08 - Materiais básicos		09 - Construção		10 - Serviços públicos	
	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas	Qt. de dados	Qt. de empresas
<b>Hong Kong</b>	264	20	1.444	79	500	31	193	8	418	28	894	53	510	30	839	36	456	28	208	13
<b>Coreia do Sul</b>	799	45	3.635	202	1.482	88	188	9	1.522	100	4.585	237	3.665	223	3.466	192	0	0	166	11
<b>Reino Unido</b>	24	4	24	2	142	5	257	12	177	8	88	5	49	4	462	20	0	0	0	0
<b>Suécia</b>	131	12	457	28	214	11	44	4	470	38	1.405	78	849	53	223	11	321	17	0	0
<b>Malásia</b>	153	8	840	51	1.024	59	270	17	265	14	1.648	103	547	31	1.107	63	523	28	107	7
<b>Alemanha</b>	60	6	402	18	122	6	58	2	224	13	709	33	413	23	123	6	18	2	100	5
<b>Polônia</b>	226	14	432	21	192	11	75	3	87	5	673	40	362	21	427	22	61	3	160	7
<b>Turquia</b>	63	4	689	31	407	18	33	2	85	5	778	36	160	7	686	35	0	0	30	2
<b>Israel</b>	144	6	317	13	335	12	90	6	51	4	697	31	203	9	220	10	536	21	1	1
<b>Itália</b>	24	6	126	9	58	2	70	4	30	2	168	11	43	2	29	1	0	0	54	3
<b>Noruega</b>	30	2	16	2	146	6	287	15	29	1	278	15	158	8	69	4	41	3	13	1
<b>Brasil</b>	58	2	611	27	318	13	70	3	107	8	622	24	58	2	292	14	60	4	508	18
<b>Total</b>	<b>1.976</b>	<b>129</b>	<b>8.993</b>	<b>483</b>	<b>4.940</b>	<b>262</b>	<b>1.635</b>	<b>85</b>	<b>3.465</b>	<b>226</b>	<b>12.545</b>	<b>666</b>	<b>7.017</b>	<b>413</b>	<b>7.943</b>	<b>414</b>	<b>2.016</b>	<b>106</b>	<b>1.347</b>	<b>68</b>

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 6 e a Tabela 7 evidenciam que o setor com maior quantidade de dados e empresas é o industrial, seguido por consumo não essencial e materiais básicos. Por outro lado, os setores com menor quantidade de dados e empresas são os de Serviços públicos, Petróleo e gás, Construção e Comunicação.

Por outro lado, esse padrão não se verifica em todos os países. Por exemplo, na Coreia do Sul, a maior quantidade de dados e empresas é verificada no setor de Tecnologia da Informação, o que é compreensível, dado o alto grau de desenvolvimento tecnológico desse país. No Brasil, o setor de Serviços públicos (que possui a menor quantidade geral de dados) é o terceiro mais expressivo. Já na Noruega, a maior quantidade de dados verifica-se no setor de Petróleo e gás, justamente aquele com a segunda menor quantidade geral de dados.

Ademais, alguns subgrupos da divisão setorial são bem pequenos ou até mesmo nulos. Tendo em vista essa situação, foi necessário utilizar um critério de avaliação; para tanto, adotou-se como critério mínimo para o cálculo dos quantis a existência de, no mínimo 100 dados e, no mínimo 5 empresas, para o modelo trimestral (ou 90 dados e 5 empresas para o anual). Esse critério baseou-se na avaliação da quantidade média de dados da divisão anterior (por características). Assim, na Tabela 6 e na Tabela 7, os dados destacados em azul indicam que os respectivos subgrupos setoriais não foram considerados para fins dos cálculos dos quantis e, conseqüentemente, para a análise do risco de insolvência. Ressalta-se que, mesmo excluindo os dados em azul, restou um total de 2.750 empresas, ou seja, houve uma pequena redução inferior a 4% do total original de 2.852 empresas.

Evidencia-se ainda que alguns setores possuem um amplo espectro de tipologias de empresa. Para fins informativos, encontra-se no **Anexo 1** desta tese a lista completa da quantidade de empresas, com o detalhamento não somente por setor, mas também por indústria.

O próximo capítulo destina-se a apresentar e discutir todos os resultados obtidos a partir da metodologia descrita neste capítulo.

## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo está estruturado em duas subseções: uma que atende ao primeiro objetivo desta tese e documenta a mensuração propriamente dita das medidas CFaR, EaR, SEaR1 e SEaR2 e suas interpretações e a segunda, que apresenta a comparação das medidas “*at risk*” com o Patrimônio Líquido das Entidades, a fim de determinar o Risco de Insolvência das entidades da amostra, em observância ao segundo objetivo desta tese.

### 4.1 Mensuração das medidas “*at risk*” – CFaR, EaR, SEaR1 e SEaR2

Nesta seção, são apresentadas e analisadas as mensurações do CFaR, EaR, SEaR1 e SEaR2, sob diferentes perspectivas. Inicialmente, discutem-se os resultados do modelo trimestral e do modelo anual (subseções 4.1.1 e 4.1.2, respectivamente), considerando a amostra principal e utilizando as características originalmente previstas por Stein et al. (2001). Também são documentados os testes estatísticos de comparação entre medidas, com a finalidade de avaliar se os quantis calculados sob diferentes fluxos são estatisticamente iguais ou não.

A subseção 4.1.3 expõe e discute três modificações nos critérios da amostra. A primeira delas refere-se ao recálculo dos quantis utilizando como base apenas o período pandêmico (2020 a 2021). Assumindo que, nessa fase, devido à crise sanitária global, houve maior incidência de volatilidade, espera-se, em teoria, uma majoração das medidas de risco (Ho et al., 2023; Z. Li et al., 2022; Molina-Muñoz et al., 2023; Tambunan, 2021). A segunda variação teve como base o recálculo dos quantis em um painel balanceado, ou seja, adotando-se apenas os dados de empresas que apresentaram dados durante todo o período de análise, como forma de testar a sensibilidade do modelo a essa modificação. Finalmente, a terceira modificação usou a mesma amostra de empresas dos cálculos iniciais, porém, realizando alterações nas *proxies* das características utilizadas para a elaboração dos subgrupos. Ao final desta subseção, apresentam-se os testes estatísticos de comparação entre amostras, buscando avaliar estatisticamente se os quantis são sensíveis às três mudanças de critério da amostra. Também são expostos os testes estatísticos de comparação entre medidas para as demais amostras.

Na subseção 4.1.4, são discutidos os resultados dos testes estatísticos de permutações das características, com a intenção de avaliar se os quantis são sensíveis à ordem de aplicação das características (tamanho, lucratividade e volatilidade).

Na subseção 4.1.5, são desenvolvidas análises setoriais, considerando a subdivisão das empresas por setor, ao invés de adotar as características. Já a subseção 4.1.6 documenta testes adicionais, comparando os fluxos de caixa, de lucros e de PL previstos para o primeiro trimestre de 2023 a partir das medidas “*at risk*” com os fluxos efetivamente realizados no mesmo período. E a última subseção, 4.1.7, destina-se a sintetizar os resultados do primeiro objetivo deste estudo.

#### **4.1.1 Modelo trimestral**

As medidas “*at risk*” calculadas segundo o modelo trimestral encontram-se na Tabela 8, na Tabela 9 e na Tabela 10, apresentadas a seguir, sendo que cada tabela representa um nível de risco (5%, 1% e 0,5%).

**Tabela 8.** Medidas “*at risk*” do modelo trimestral, com amostra principal e ao nível de risco de 5%

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Média
Hong Kong	CFaR 5%	-3,4	-1,8	-1,7	-1,4	-0,8	-0,7	-1,1	-1,0	-1,5
Coreia do Sul	CFaR 5%	-3,1	-2,3	-2,6	-2,5	-2,6	-1,7	-3,4	-2,4	-2,6
Reino Unido	CFaR 5%	-4,8	-5,2	-6,1	-2,1	-3,8	-2,2	-3,5	-3,2	-3,9
Suécia	CFaR 5%	-12,3	-5,6	-12,4	-3,8	-1,6	-2,4	-4,4	-2,6	-5,6
Malásia	CFaR 5%	-4,8	-3,4	-3,8	-2,9	-2,3	-2,2	-3,2	-3,6	-3,3
Alemanha	CFaR 5%	-2,6	-2,7	-2,8	-3,6	-1,8	-2,6	-4,6	-4,0	-3,1
Polónia	CFaR 5%	-7,0	-3,5	-7,8	-11,3	-2,8	-1,8	-4,7	-3,2	-5,3
Turquia	CFaR 5%	-5,2	-6,0	-9,2	-6,5	-2,5	-4,4	-6,0	-3,8	-5,5
Israel	CFaR 5%	-1,7	-2,1	-2,9	-1,3	-1,9	-1,8	-4,3	-3,2	-2,4
Itália	CFaR 5%	-2,1	-1,5	-1,6	-1,0	-1,5	-2,8	-5,2	-2,8	-2,3
Noruega	CFaR 5%	-1,5	-1,7	-6,8	-4,3	-2,2	-1,5	-5,6	-3,3	-3,4
Brasil	CFaR 5%	-4,4	-3,1	-5,2	-3,2	-2,4	-3,1	-2,6	-2,7	-3,4
Média	CFaR 5%	-4,4	-3,2	-5,2	-3,7	-2,2	-2,3	-4,1	-3,0	-3,5
Hong Kong	EaR 5%	-6,5	-2,3	-3,2	-1,3	-1,3	-0,8	-1,7	-1,7	-2,4
Coreia do Sul	EaR 5%	-4,7	-4,0	-3,8	-3,4	-4,8	-2,9	-4,8	-3,6	-4,0
Reino Unido	EaR 5%	-5,2	-7,0	-4,9	-4,0	-4,1	-2,2	-3,8	-4,4	-4,4
Suécia	EaR 5%	-12,5	-6,6	-9,9	-3,3	-2,5	-2,4	-3,5	-2,2	-5,4
Malásia	EaR 5%	-4,8	-4,1	-3,7	-3,1	-3,2	-2,6	-3,3	-2,6	-3,4
Alemanha	EaR 5%	-3,9	-2,2	-2,1	-3,0	-2,6	-3,2	-3,9	-3,7	-3,1
Polónia	EaR 5%	-8,1	-5,4	-8,8	-7,6	-3,0	-5,1	-5,9	-3,0	-5,9
Turquia	EaR 5%	-8,9	-11,3	-8,1	-9,8	-8,0	-4,7	-5,9	-7,3	-8,0
Israel	EaR 5%	-2,8	-2,5	-3,1	-2,1	-3,4	-3,0	-2,8	-3,0	-2,9
Itália	EaR 5%	-2,8	-4,2	-3,4	-1,5	-0,9	-0,7	-3,6	-1,9	-2,4
Noruega	EaR 5%	-9,4	-10,8	-6,3	-8,9	-3,7	-2,2	-5,3	-3,2	-6,2
Brasil	EaR 5%	-8,7	-4,7	-8,5	-4,3	-4,1	-3,0	-3,8	-3,7	-5,1
Média	EaR 5%	-6,5	-5,4	-5,5	-4,4	-3,4	-2,7	-4,0	-3,4	-4,4
Hong Kong	SEaR1 5%	-7,9	-5,8	-5,7	-5,2	-4,9	-5,0	-6,3	-6,6	-5,9
Coreia do Sul	SEaR1 5%	-9,2	-6,5	-5,4	-5,6	-10,6	-6,3	-7,9	-6,6	-7,3
Reino Unido	SEaR1 5%	-9,8	-20,6	-13,3	-13,7	-12,1	-10,9	-10,0	-9,1	-12,4
Suécia	SEaR1 5%	-28,8	-13,1	-13,4	-7,8	-10,0	-4,7	-10,1	-6,2	-11,8
Malásia	SEaR1 5%	-13,0	-5,7	-5,5	-5,5	-5,2	-4,4	-7,0	-6,1	-6,5
Alemanha	SEaR1 5%	-7,5	-6,5	-4,1	-5,3	-5,9	-5,5	-7,3	-6,1	-6,0
Polónia	SEaR1 5%	-13,5	-6,2	-13,3	-11,3	-6,1	-7,3	-9,9	-5,8	-9,2
Turquia	SEaR1 5%	-22,7	-20,9	-15,4	-16,1	-12,1	-16,7	-14,1	-13,6	-16,4
Israel	SEaR1 5%	-6,2	-5,8	-6,7	-7,9	-4,5	-3,7	-6,1	-5,5	-5,8
Itália	SEaR1 5%	-3,3	-4,4	-4,6	-2,4	-3,9	-2,5	-5,1	-5,6	-3,9
Noruega	SEaR1 5%	-17,8	-18,4	-9,7	-13,8	-6,8	-4,4	-20,6	-5,8	-12,2
Brasil	SEaR1 5%	-14,2	-9,8	-13,3	-5,9	-8,8	-5,6	-6,8	-5,6	-8,7
Média	SEaR1 5%	-12,8	-10,3	-9,2	-8,4	-7,6	-6,4	-9,3	-6,9	-8,9
Hong Kong	SEaR2 5%	-8,1	-7,1	-5,7	-5,1	-5,6	-4,5	-4,6	-4,9	-5,7
Coreia do Sul	SEaR2 5%	-7,8	-4,5	-3,8	-3,7	-8,4	-5,1	-5,9	-4,4	-5,5
Reino Unido	SEaR2 5%	-10,3	-45,5	-12,7	-9,9	-9,5	-11,0	-9,5	-8,7	-14,6
Suécia	SEaR2 5%	-32,5	-12,4	-9,2	-7,1	-8,4	-3,9	-6,0	-5,0	-10,5
Malásia	SEaR2 5%	-9,9	-4,4	-3,6	-3,5	-3,9	-4,2	-5,6	-7,5	-5,3
Alemanha	SEaR2 5%	-6,2	-4,4	-2,5	-2,8	-4,4	-4,1	-4,8	-4,3	-4,2
Polónia	SEaR2 5%	-6,9	-3,9	-9,2	-4,9	-4,2	-4,3	-7,0	-3,7	-5,5
Turquia	SEaR2 5%	-11,6	-19,9	-11,3	-6,5	-9,9	-13,7	-12,4	-9,2	-11,8
Israel	SEaR2 5%	-4,2	-4,9	-4,8	-6,5	-4,0	-2,3	-4,4	-4,1	-4,4
Itália	SEaR2 5%	-1,7	-3,6	-1,9	-1,6	-3,1	-1,7	-3,1	-7,7	-3,1
Noruega	SEaR2 5%	-7,6	-12,5	-8,8	-6,5	-7,8	-3,1	-14,4	-3,7	-8,0
Brasil	SEaR2 5%	-10,5	-4,9	-5,5	-2,7	-6,6	-5,4	-4,7	-4,1	-5,5
Média	SEaR2 5%	-9,8	-10,7	-6,6	-5,1	-6,3	-5,3	-6,9	-5,6	-7,0

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 9.** Medidas “*at risk*” do modelo trimestral, com amostra principal e ao nível de risco de 1%

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Média
Hong Kong	CFaR 1%	-8,9	-3,1	-4,7	-3,3	-1,8	-1,9	-2,3	-2,7	-3,6
Coreia do Sul	CFaR 1%	-6,6	-5,2	-4,5	-4,7	-5,6	-4,3	-6,2	-5,3	-5,3
Reino Unido	CFaR 1%	-11,1	-30,6	-15,0	-5,1	-8,7	-3,9	-9,6	-4,8	-11,1
Suécia	CFaR 1%	-20,9	-11,6	-29,0	-6,8	-3,1	-4,3	-11,1	-6,7	-11,7
Malásia	CFaR 1%	-12,5	-8,8	-15,8	-6,2	-6,5	-4,3	-6,7	-10,8	-9,0
Alemanha	CFaR 1%	-6,0	-5,3	-5,7	-5,6	-3,2	-4,3	-7,9	-7,1	-5,6
Polónia	CFaR 1%	-50,6	-8,0	-21,1	-23,9	-4,3	-5,1	-15,1	-6,3	-16,8
Turquia	CFaR 1%	-11,8	-13,5	-12,9	-11,6	-4,9	-8,8	-8,2	-6,9	-9,8
Israel	CFaR 1%	-7,3	-5,2	-4,8	-2,4	-2,9	-2,6	-8,2	-6,1	-4,9
Itália	CFaR 1%	-3,3	-1,9	-3,0	-2,2	-3,5	-4,2	-9,9	-5,4	-4,2
Noruega	CFaR 1%	-2,6	-6,2	-11,5	-8,9	-4,4	-3,1	-11,6	-5,9	-6,8
Brasil	CFaR 1%	-9,4	-5,5	-13,2	-5,1	-4,8	-4,9	-6,6	-10,1	-7,5
<b>Média</b>	<b>CFaR 1%</b>	<b>-12,6</b>	<b>-8,7</b>	<b>-11,8</b>	<b>-7,1</b>	<b>-4,5</b>	<b>-4,3</b>	<b>-8,6</b>	<b>-6,5</b>	<b>-8,0</b>
Hong Kong	EaR 1%	-26,3	-6,5	-16,3	-3,8	-6,9	-2,3	-3,6	-4,2	-8,7
Coreia do Sul	EaR 1%	-11,7	-9,7	-8,6	-6,9	-14,9	-8,6	-10,6	-7,9	-9,9
Reino Unido	EaR 1%	-12,7	-170,1	-12,9	-5,9	-7,4	-18,6	-6,2	-8,6	-30,3
Suécia	EaR 1%	-24,2	-13,4	-19,1	-6,3	-4,3	-4,3	-10,9	-6,0	-11,1
Malásia	EaR 1%	-12,9	-10,5	-21,6	-9,6	-10,6	-4,3	-5,3	-7,7	-10,3
Alemanha	EaR 1%	-7,3	-4,4	-4,6	-5,7	-6,7	-6,2	-7,2	-5,8	-6,0
Polónia	EaR 1%	-49,0	-14,0	-19,5	-22,8	-6,3	-8,1	-10,8	-6,3	-17,1
Turquia	EaR 1%	-21,1	-27,2	-13,6	-23,0	-15,7	-7,7	-12,1	-12,2	-16,6
Israel	EaR 1%	-7,2	-5,1	-5,4	-5,3	-4,3	-4,3	-4,5	-5,4	-5,2
Itália	EaR 1%	-4,2	-8,6	-22,3	-2,3	-1,4	-1,1	-5,0	-3,4	-6,0
Noruega	EaR 1%	-42,2	-23,9	-9,9	-28,1	-7,5	-3,7	-9,9	-4,7	-16,2
Brasil	EaR 1%	-23,7	-13,1	-27,4	-7,9	-8,7	-5,5	-7,9	-7,4	-12,7
<b>Média</b>	<b>EaR 1%</b>	<b>-20,2</b>	<b>-25,5</b>	<b>-15,1</b>	<b>-10,6</b>	<b>-7,9</b>	<b>-6,2</b>	<b>-7,8</b>	<b>-6,6</b>	<b>-12,5</b>
Hong Kong	SEaR1 1%	-21,1	-18,0	-20,4	-12,8	-16,4	-9,7	-15,4	-13,9	-16,0
Coreia do Sul	SEaR1 1%	-24,2	-17,2	-14,0	-15,1	-33,6	-21,2	-21,5	-15,2	-20,3
Reino Unido	SEaR1 1%	-16,5	-92,4	-20,3	-26,4	-60,1	-61,9	-16,9	-26,9	-40,2
Suécia	SEaR1 1%	-102,2	-42,6	-28,4	-16,5	-77,6	-9,1	-19,8	-19,4	-39,4
Malásia	SEaR1 1%	-28,1	-19,1	-25,4	-10,7	-15,4	-10,0	-15,5	-14,5	-17,3
Alemanha	SEaR1 1%	-20,7	-15,6	-8,0	-8,2	-20,1	-9,8	-12,0	-8,0	-12,8
Polónia	SEaR1 1%	-59,1	-24,3	-25,7	-33,3	-13,2	-19,8	-30,6	-16,0	-27,7
Turquia	SEaR1 1%	-35,4	-59,1	-32,8	-41,7	-25,1	-28,7	-26,3	-33,5	-35,3
Israel	SEaR1 1%	-13,7	-16,6	-13,7	-15,5	-10,3	-8,2	-11,5	-9,1	-12,3
Itália	SEaR1 1%	-9,7	-10,5	-14,3	-3,7	-6,6	-8,5	-7,4	-6,7	-8,4
Noruega	SEaR1 1%	-32,4	-34,9	-12,5	-25,6	-10,2	-14,9	-36,2	-9,3	-22,0
Brasil	SEaR1 1%	-40,9	-28,0	-29,3	-20,3	-25,9	-17,3	-16,5	-12,8	-23,9
<b>Média</b>	<b>SEaR1 1%</b>	<b>-33,7</b>	<b>-31,5</b>	<b>-20,4</b>	<b>-19,2</b>	<b>-26,2</b>	<b>-18,3</b>	<b>-19,1</b>	<b>-15,4</b>	<b>-23,0</b>
Hong Kong	SEaR2 1%	-22,4	-12,4	-19,4	-11,0	-11,9	-9,3	-13,5	-12,4	-14,0
Coreia do Sul	SEaR2 1%	-24,1	-13,1	-12,0	-13,2	-22,3	-17,1	-18,0	-15,2	-16,9
Reino Unido	SEaR2 1%	-24,8	-255,5	-18,9	-21,9	-62,1	-64,6	-16,2	-25,4	-61,2
Suécia	SEaR2 1%	-103,6	-47,6	-22,8	-20,4	-78,5	-8,1	-14,1	-20,9	-39,5
Malásia	SEaR2 1%	-26,4	-16,3	-11,3	-8,7	-10,5	-9,5	-16,8	-12,7	-14,0
Alemanha	SEaR2 1%	-14,1	-13,7	-6,0	-8,7	-18,6	-8,2	-11,9	-9,1	-11,3
Polónia	SEaR2 1%	-36,0	-22,0	-19,0	-14,1	-13,2	-20,6	-30,3	-14,1	-21,2
Turquia	SEaR2 1%	-42,1	-64,9	-25,8	-37,7	-22,1	-25,5	-28,1	-20,9	-33,4
Israel	SEaR2 1%	-13,4	-13,9	-10,7	-14,8	-6,9	-4,8	-8,8	-7,2	-10,1
Itália	SEaR2 1%	-5,7	-8,8	-4,7	-2,4	-4,2	-6,2	-5,4	-8,5	-5,7
Noruega	SEaR2 1%	-19,5	-34,6	-10,4	-13,7	-11,1	-9,4	-29,4	-7,5	-17,0
Brasil	SEaR2 1%	-29,1	-22,5	-13,8	-12,1	-22,6	-15,6	-12,2	-12,7	-17,6
<b>Média</b>	<b>SEaR2 1%</b>	<b>-30,1</b>	<b>-43,8</b>	<b>-14,6</b>	<b>-14,9</b>	<b>-23,7</b>	<b>-16,6</b>	<b>-17,1</b>	<b>-13,9</b>	<b>-21,8</b>

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 10.** Medidas “*at risk*” do modelo trimestral, com amostra principal e ao nível de risco de 0,5%

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Média
Hong Kong	CFaR 0,5%	-12,2	-4,6	-5,5	-4,4	-3,1	-2,1	-3,3	-3,7	-4,9
Coreia do Sul	CFaR 0,5%	-8,3	-7,8	-6,3	-5,8	-8,2	-6,3	-7,4	-7,2	-7,2
Reino Unido	CFaR 0,5%	-14,1	-101,9	-18,1	-6,1	-9,1	-4,5	-12,1	-5,2	-21,4
Suécia	CFaR 0,5%	-25,6	-13,4	-32,8	-8,1	-4,8	-7,1	-15,6	-8,0	-14,4
Malásia	CFaR 0,5%	-16,8	-9,9	-27,1	-7,8	-8,4	-5,9	-8,9	-14,4	-12,4
Alemanha	CFaR 0,5%	-6,3	-5,9	-5,9	-5,7	-3,9	-5,3	-9,2	-10,3	-6,6
Polónia	CFaR 0,5%	-107,7	-9,4	-29,1	-37,8	-5,4	-6,3	-59,2	-7,4	-32,8
Turquia	CFaR 0,5%	-16,5	-18,5	-13,6	-17,4	-5,9	-10,0	-9,8	-7,6	-12,4
Israel	CFaR 0,5%	-13,2	-6,9	-5,3	-2,6	-3,1	-2,8	-10,0	-7,0	-6,4
Itália	CFaR 0,5%	-3,7	-1,9	-3,4	-2,6	-4,1	-4,3	-10,1	-5,7	-4,5
Noruega	CFaR 0,5%	-2,7	-6,6	-14,3	-9,7	-5,1	-3,3	-15,9	-8,5	-8,3
Brasil	CFaR 0,5%	-11,3	-6,3	-16,4	-6,1	-5,4	-5,6	-10,8	-11,1	-9,1
<b>Média</b>	<b>CFaR 0,5%</b>	<b>-19,9</b>	<b>-16,1</b>	<b>-14,8</b>	<b>-9,5</b>	<b>-5,6</b>	<b>-5,3</b>	<b>-14,4</b>	<b>-8,0</b>	<b>-11,7</b>
Hong Kong	EaR 0,5%	-33,6	-8,4	-23,0	-4,8	-8,3	-3,4	-5,8	-7,8	-11,9
Coreia do Sul	EaR 0,5%	-19,3	-11,9	-12,5	-9,7	-24,2	-14,9	-13,7	-10,5	-14,6
Reino Unido	EaR 0,5%	-15,1	-307,8	-18,5	-6,4	-8,9	-19,9	-7,0	-13,3	-49,6
Suécia	EaR 0,5%	-34,2	-19,4	-21,9	-7,6	-5,5	-7,0	-13,9	-7,9	-14,7
Malásia	EaR 0,5%	-19,3	-18,7	-34,5	-15,2	-12,5	-7,6	-6,5	-10,5	-15,6
Alemanha	EaR 0,5%	-11,5	-5,1	-5,3	-7,2	-8,0	-8,3	-9,6	-6,6	-7,7
Polónia	EaR 0,5%	-83,4	-19,2	-24,1	-37,5	-7,3	-10,9	-11,3	-7,0	-25,1
Turquia	EaR 0,5%	-28,3	-32,3	-19,8	-32,7	-16,5	-11,5	-12,5	-16,1	-21,2
Israel	EaR 0,5%	-12,1	-6,2	-6,0	-7,9	-5,3	-5,8	-5,8	-6,5	-7,0
Itália	EaR 0,5%	-4,3	-10,6	-34,6	-2,4	-1,8	-1,3	-5,7	-3,5	-8,0
Noruega	EaR 0,5%	-43,9	-37,2	-13,6	-35,6	-9,4	-7,9	-22,6	-5,2	-21,9
Brasil	EaR 0,5%	-25,6	-22,7	-29,6	-8,6	-11,4	-7,1	-8,6	-8,3	-15,2
<b>Média</b>	<b>EaR 0,5%</b>	<b>-27,5</b>	<b>-41,6</b>	<b>-20,3</b>	<b>-14,6</b>	<b>-9,9</b>	<b>-8,8</b>	<b>-10,2</b>	<b>-8,6</b>	<b>-17,7</b>
Hong Kong	SEaR1 0,5%	-26,9	-22,1	-24,8	-15,3	-22,3	-13,2	-23,6	-22,5	-21,3
Coreia do Sul	SEaR1 0,5%	-34,3	-26,2	-22,4	-19,6	-46,5	-28,8	-28,4	-22,7	-28,6
Reino Unido	SEaR1 0,5%	-20,7	-142,8	-24,5	-30,7	-69,1	-104,8	-17,6	-37,9	-56,0
Suécia	SEaR1 0,5%	-191,2	-54,8	-45,4	-20,0	-99,1	-10,5	-28,2	-42,1	-61,4
Malásia	SEaR1 0,5%	-38,0	-35,2	-39,4	-12,0	-23,8	-13,2	-18,9	-21,4	-25,2
Alemanha	SEaR1 0,5%	-24,0	-20,6	-9,8	-11,3	-27,7	-13,8	-13,0	-11,1	-16,4
Polónia	SEaR1 0,5%	-99,7	-72,0	-30,6	-34,5	-15,3	-27,8	-41,2	-25,8	-43,4
Turquia	SEaR1 0,5%	-77,1	-73,0	-49,2	-51,0	-31,2	-35,6	-33,6	-37,3	-48,5
Israel	SEaR1 0,5%	-22,5	-23,3	-18,5	-18,7	-13,4	-10,1	-12,7	-10,4	-16,2
Itália	SEaR1 0,5%	-16,3	-17,0	-25,7	-3,9	-7,7	-16,9	-7,6	-6,8	-12,7
Noruega	SEaR1 0,5%	-44,8	-43,2	-13,4	-33,2	-11,6	-20,0	-39,3	-11,2	-27,1
Brasil	SEaR1 0,5%	-43,4	-30,4	-33,4	-24,4	-29,6	-20,9	-27,3	-18,3	-28,5
<b>Média</b>	<b>SEaR1 0,5%</b>	<b>-53,2</b>	<b>-46,7</b>	<b>-28,1</b>	<b>-22,9</b>	<b>-33,1</b>	<b>-26,3</b>	<b>-24,3</b>	<b>-22,3</b>	<b>-32,1</b>
Hong Kong	SEaR2 0,5%	-27,8	-17,3	-28,3	-14,0	-25,9	-12,2	-17,6	-19,3	-20,3
Coreia do Sul	SEaR2 0,5%	-31,2	-19,1	-19,5	-19,7	-32,1	-23,3	-25,5	-23,0	-24,2
Reino Unido	SEaR2 0,5%	-30,2	-357,1	-20,0	-23,8	-71,8	-112,5	-18,0	-39,4	-84,1
Suécia	SEaR2 0,5%	-175,3	-61,1	-43,4	-23,2	-102,4	-10,0	-16,1	-43,5	-59,4
Malásia	SEaR2 0,5%	-33,1	-24,7	-21,9	-11,2	-16,1	-10,4	-20,0	-17,5	-19,4
Alemanha	SEaR2 0,5%	-18,4	-19,2	-8,9	-9,4	-24,5	-8,4	-13,0	-10,3	-14,0
Polónia	SEaR2 0,5%	-62,1	-76,2	-21,0	-15,9	-13,8	-29,0	-50,2	-20,3	-36,1
Turquia	SEaR2 0,5%	-56,2	-67,9	-49,8	-51,2	-29,2	-33,7	-41,7	-25,4	-44,4
Israel	SEaR2 0,5%	-15,9	-25,2	-14,9	-17,7	-13,8	-7,9	-11,8	-8,3	-14,4
Itália	SEaR2 0,5%	-12,2	-9,9	-5,4	-2,6	-4,9	-16,0	-6,0	-8,8	-8,2
Noruega	SEaR2 0,5%	-22,1	-37,1	-11,0	-15,2	-12,9	-16,8	-34,3	-8,8	-19,8
Brasil	SEaR2 0,5%	-41,2	-28,1	-19,1	-24,0	-27,2	-19,9	-23,0	-16,0	-24,8
<b>Média</b>	<b>SEaR2 0,5%</b>	<b>-43,8</b>	<b>-61,9</b>	<b>-21,9</b>	<b>-19,0</b>	<b>-31,2</b>	<b>-25,0</b>	<b>-23,1</b>	<b>-20,1</b>	<b>-30,7</b>

Fonte: Elaboração própria.

É importante destacar que as cores representam um mapa de calor das medidas, com a escala das cores feita linha a linha. A cor vermelha indica medida de risco mais severa e a cor azul, mais suave.

A interpretação de cada uma dessas medidas é também bastante significativa. Ao analisar a primeira medida apresentada na Tabela 8, o CFaR de Hong Kong, subgrupo 111, ao nível de risco de 5%, com o total de -3,4, este número representa uma medida resumida do risco de redução dos fluxos trimestrais projetados das empresas que fazem parte deste subgrupo, caso o cenário de perdas venha a se materializar. Especificamente o CFaR 5% indica que há 5% de probabilidade de o EBIT trimestral de uma empresa pertencente a este subgrupo sofrer uma redução de 3,4 ou mais severa para cada 100 de ativo total desta empresa. Dessa forma, essa medida é facilmente conversível aos valores de cada companhia, bastando multiplicar -3,4 pelo total de ativo da empresa para se obter o valor estimado da redução no EBIT trimestral dessa empresa.

A seguir, são desenvolvidas diversas análises da Tabela 8, da Tabela 9 e da Tabela 10, sob diferentes perspectivas: comparação das medidas, dos países, dos subgrupos e dos níveis de risco.

#### 4.1.1.1 Comparação das medidas trimestrais

Observando as médias de cada medida da Tabela 8 (e o mesmo padrão acontece com a Tabela 9 e a Tabela 10), nota-se a seguinte relação ordinal:  $CFaR_t > EaR_t > SEaR2_t > SEaR1_t$ . Obviamente essa relação não acontece em 100% dos países e dos níveis de risco, porém, de forma geral, é uma relação bem consistente. Para elaborar esta comparação de uma forma mais estruturada, apresenta-se a Tabela 11 a seguir.

**Tabela 11.** Comparação entre as medidas trimestrais da amostra principal

<b>Comparação</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>0,5%</b>	<b>Média</b>
$CFaR_t > EaR_t$	67	65	66	66
<b><math>CFaR_t &gt; EaR_t</math> %</b>	<b>70%</b>	<b>68%</b>	<b>69%</b>	<b>69%</b>
$EaR_t > SEaR2_t$	79	85	83	82
<b><math>EaR_t &gt; SEaR2_t</math> %</b>	<b>82%</b>	<b>89%</b>	<b>86%</b>	<b>86%</b>
$SEaR2_t > SEaR1_t$	86	76	69	77
<b><math>SEaR2_t &gt; SEaR1_t</math> %</b>	<b>90%</b>	<b>79%</b>	<b>72%</b>	<b>80%</b>

Fonte: Elaboração própria.

Pela análise da Tabela *11*, verifica-se que, na média dos três níveis de risco, considerando as 96 medidas (8 subgrupos x 12 países), o EaR é inferior ao CFaR, em média, em 66 casos (aproximadamente 69%). Já o SEaR 2 é inferior ao EaR em 82 casos (86%) e o SEaR 1 é inferior ao SEaR 2 em 77 casos (80%), com uma pequena diferença entre as frequências observadas em cada nível de risco.

Essas relações são consistentes com o nível de volatilidade observado em cada medida. Ou seja, das quatro medidas analisadas, a menos volátil é o EBIT, seguido pelo RLE,  $\Delta PL_2$  e  $\Delta PL_1$ . Este resultado é bastante coerente com o esperado, pois o RLE, por conter mais itens de resultado do que o EBIT (resultados financeiros e de tributos sobre o lucro), naturalmente tende a sofrer maiores oscilações do que o EBIT. Por sua vez, a medida  $\Delta PL_1$  tende a ser a mais volátil de todas por incorporar as variações de **todas** as contas do balanço patrimonial. Afinal, PL é igual ao ativo menos o passivo, logo, a variação do PL é igual à variação do ativo menos a variação do passivo. Por sua vez, a medida  $\Delta PL_2$  apresenta-se menos volátil do que  $\Delta PL_1$ , de maneira coerente, já que  $\Delta PL_2$  exclui as variações advindas do próprio RLE.

Em complemento a essa comparação numérica, foram efetuados testes estatísticos de diferenças de quantis (detalhados na subseção 3.1) para comparar se, estatisticamente, com um nível de confiança de 95%, os quantis são iguais ou não (conforme detalhado na seção 3.1). Como há 96 medidas em cada nível de risco (12 países vezes 8 subgrupos), foram desenvolvidos 288 testes para cada comparação. Os resultados estão apresentados na Tabela *12*.

**Tabela 12.** Testes estatísticos de comparação entre medidas – modelo trimestral e amostra principal

Comparações		Hong Kong	Coreia do Sul	Reino Unido	Suécia	Malásia	Alemanha	Polônia	Turquia	Israel	Itália	Noruega	Brasil	Total	%
CFaR vs. EaR	CFaR=EaR	12	0	22	22	23	21	22	12	15	13	16	12	190	66%
	CFaR>EaR	12	24	2	1	0	2	2	12	9	5	8	12	89	31%
	CFaR<EaR	0	0	0	1	1	1	0	0	0	6	0	0	9	3%
CFaR vs. SEaR1	CFaR=SEaR1	0	0	8	4	5	5	10	0	4	14	7	4	61	21%
	CFaR>SEaR1	24	24	16	20	19	19	14	24	20	10	17	20	227	79%
	CFaR<SEaR1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
CFaR vs. SEaR2	CFaR=SEaR2	0	0	9	8	10	13	13	2	9	17	11	11	103	36%
	CFaR>SEaR2	24	24	15	16	14	11	9	22	15	6	13	13	182	63%
	CFaR<SEaR2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	3	1%
EaR vs. SEaR1	EaR=SEaR1	5	0	11	4	9	8	12	4	6	12	17	10	98	34%
	EaR>SEaR1	19	24	13	20	15	16	12	20	18	12	7	14	190	66%
	EaR<SEaR1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
EaR vs. SEaR2	EaR=SEaR2	7	6	10	7	13	17	18	10	13	15	22	17	155	54%
	EaR>SEaR2	17	18	14	17	11	7	5	14	11	9	2	6	131	45%
	EaR<SEaR2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1%
SEaR1 vs. SEaR2	SEaR1=SEaR2	23	16	24	22	21	20	21	22	24	19	19	21	252	88%
	SEaR1>SEaR2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	1%
	SEaR1<SEaR2	1	8	0	2	3	4	3	2	0	3	5	3	34	12%

Fonte: Elaboração própria.

Nota: Para cada comparação (p.ex., CFaR vs. EaR), foram realizados 24 testes em cada país (pois há 8 medidas, uma para cada um dos 8 subgrupos, e calculadas em 3 diferentes níveis de risco). Considerando os 12 países, tem-se um total de 288 testes. A coluna “%” demonstra o percentual de cada resultado em relação ao total de testes – por exemplo, 66% da primeira linha indica que, de um total de 288 testes comparando o CFaR com o EaR, em 190 deles (o que representa 66%), o teste não rejeitou a hipótese de igualdade das medidas.

A Tabela **12** sintetiza o resultado de 288 testes estatísticos de diferenças de quantis para cada comparação, totalizando 1.728 testes.

De acordo com os resultados, considerando um nível de confiança de 95%, não se pode rejeitar a hipótese nula de que o CFaR é igual ao EaR em aproximadamente 66% dos casos. Para os 44% restantes, a maioria indica que o CFaR é maior do que o EaR. Ressalta-se que, na Coreia do Sul, todos os testes indicaram  $CFaR > EaR$ . Além disso, em outros três países, Hong Kong, Turquia e Brasil, os testes empataram (12 a 12). Esses resultados sugerem que, em uma parcela não desprezível das medidas, o CFaR é maior do que o EaR, conforme já apontado na Tabela **11**.

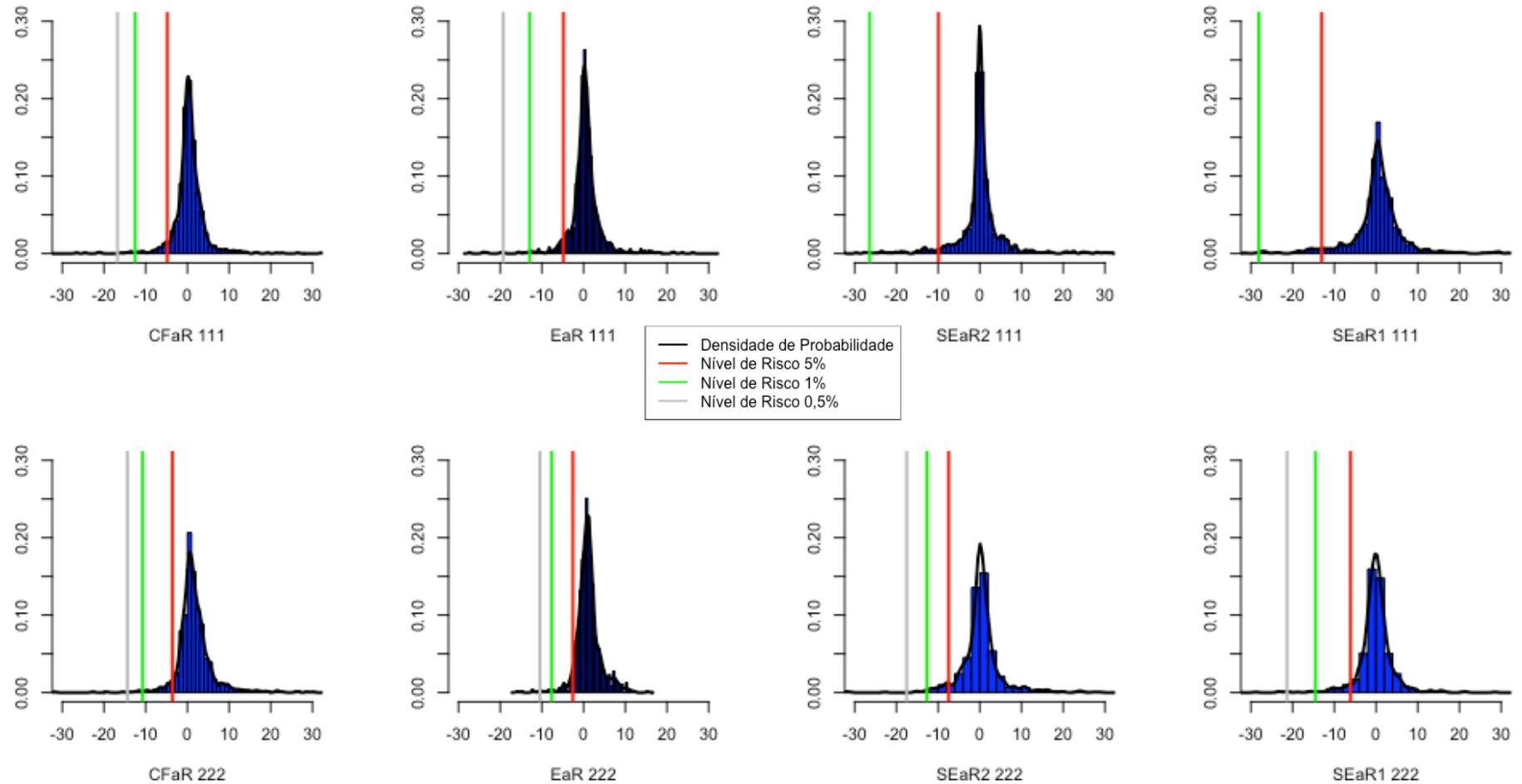
Já a comparação entre CFaR e SEaR indica forte preponderância da relação  $CFaR > SEaR$  (79% de rejeição da igualdade, nesta direção, para SEaR 1, e 63% para SEaR2). No caso da comparação com o SEaR1, apenas na Itália houve maioria para a igualdade, e, na comparação com o SEaR2, além da Itália, também houve maioria da igualdade de Alemanha e Polônia.

Ao comparar o EaR com o SEaR1, os resultados também sugerem que  $EaR > SEaR1$ , obtendo-se 66% de rejeição da igualdade entre essas medidas. Por sua vez, ao analisar EaR com SEaR2, há uma relação bem equilibrada, obtendo-se igualdade para 54% dos casos,  $EaR > SEaR2$  para 45% e houve até 2 testes (1%) indicando que  $EaR < SEaR2$ .

Finalmente, a comparação entre SEaR1 e SEaR2 sugere fortemente a igualdade entre as medidas (88% dos testes não rejeitam a hipótese nula de igualdade). Salienta-se que a única diferença entre  $\Delta PL_1$  e  $\Delta PL_2$  é o RLE e, assim, é possível interpretar que a volatilidade do RLE não foi suficiente para provocar modificação estatística entre as medidas SEaR1 e SEaR2.

A fim de permitir uma percepção e análise visual das diferenças entre as medidas, apresenta-se a seguir a Figura **6**, que compara, em relação aos dados da Malásia (utilizados para fins de exemplificação), os histogramas das distribuições dos resíduos de cada medida, nos dois subgrupos de características mais extremas (111 vs. 222).

**Figura 6.** Distribuições empíricas dos erros das medidas EBIT, RLE,  $\Delta PL_2$  e  $\Delta PL_1$  trimestrais (real *versus* previsto) da Malásia (subgrupos 111 e 222)



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 6 ilustra, para dois subgrupos bem distintos em termos de características, a relativa similaridade entre CFaR e EaR e entre SEaR2 e SEaR1, tanto em termos do formato da distribuição dos erros quanto em relação às medidas propriamente ditas, corroborando os resultados apresentados pelos testes estatísticos.

Assim, com um nível de confiança de 95%, nota-se uma certa similaridade estatística entre CFaR e EaR (medidas geradas a partir da volatilidade de fluxos de caixa e de lucros), resultado já esperado, dado que o CFaR utiliza como base a medida EBIT, a qual, por sua vez, é calculada a partir dos dados da DRE. Adicionalmente, observa-se uma forte semelhança entre SEaR1 e SEaR2 (quantis calculados a partir da volatilidade de fluxos de PL). Comparando-se os dois subconjuntos, em geral, CFaR e EaR são maiores do que SEaR1 e SEaR2, com exceção da comparação entre EaR e SEaR2, que foi bem equilibrada. Assim, em linhas gerais, os testes indicam a seguinte relação:  $CFaR = EaR > SEaR2 = SEaR1$ .

#### **4.1.1.2 Comparação entre os países**

Para uma comparação mais sistemática entre os países, realizou-se a classificação dos países por ordem de suas respectivas médias, a partir das medidas apresentadas na Tabela 8, na Tabela 9 e na Tabela 10. Posteriormente, calculou-se a média das posições de cada medida e os países foram novamente categorizados, seguindo a classificação ordinal média considerando as quatro medidas. Em caso de empate, a classificação menor foi mantida para ambos. Esse processo foi realizado para cada nível de risco e o resultado dessas classificações é apresentado na Tabela 13 a seguir.

**Tabela 13.** Classificação ordinal média dos países de acordo com as medidas “*at risk*” trimestrais

Países	5%	1%	0,5%	Média
<b>Hong Kong</b>	3	3	4	3,3
<b>Coreia do Sul</b>	6	5	5	5,3
<b>Reino Unido</b>	10	12	12	11,3
<b>Suécia</b>	11	10	10	10,3
<b>Malásia</b>	5	6	5	5,3
<b>Alemanha</b>	4	3	3	3,3
<b>Polônia</b>	8	11	11	10,0
<b>Turquia</b>	12	9	9	10,0
<b>Israel</b>	2	2	2	2,0
<b>Itália</b>	1	1	1	1,0
<b>Noruega</b>	9	7	7	7,7
<b>Brasil</b>	7	8	8	7,7

Fonte: Elaboração própria.

É interessante notar que as posições apresentam alguma alternância, porém, dentro de uma faixa similar. Por exemplo, as últimas posições, ocupadas pelo Reino Unido e Suécia, variam entre o 10º e o 12º lugar. Por outro lado, as primeiras posições, ocupadas por Itália e Israel, respectivamente, são posições estáveis considerando os três níveis de risco.

Outra evidência notável é o fato de a magnitude das medidas de risco não guardarem relação direta com o tamanho dos mercados. O Brasil, por exemplo, o último país em termos de capitalização de mercado (conforme a Tabela 3), está entre a 7ª e a 8ª posição das medidas de risco. A Itália, por sua vez, também se encontra em uma das últimas posições segundo a ordem apresentada na Tabela 3 e é o país com o menor tamanho de amostra e dados (como mostra a Tabela 4). No entanto, a Itália encontra-se na primeira posição, ou seja, apresenta menor risco de choques em seus fluxos de caixa, de lucros e de PL.

Outro fato interessante é que essa classificação também não aparenta guardar relação direta com o nível de desenvolvimento econômico dos países. A Noruega, por exemplo, um país extremamente desenvolvido, está entre a 7ª e a 9ª posição, bem similar ao Brasil, uma economia em desenvolvimento.

Ademais, o tamanho reduzido da amostra não parece **mostrar** qualquer tipo de viés nos resultados, haja vista que Reino Unido, Itália e Noruega, os três países com a menor quantidade

de dados e de empresas (de acordo com a Tabela 4), estão em posições bem diversas no *ranking* das medidas de risco (Reino Unido em último, Itália em primeiro e Noruega no centro).

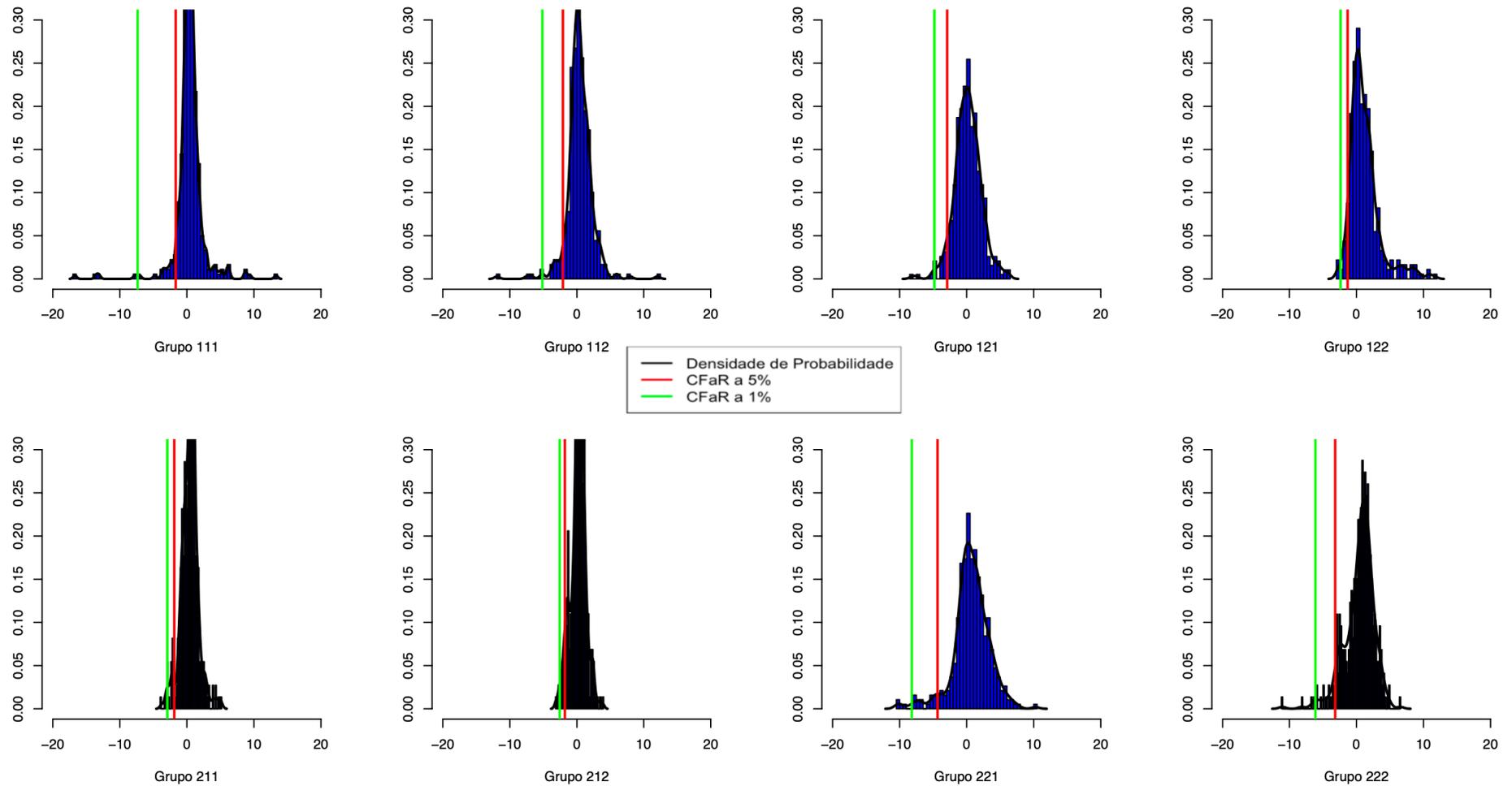
Uma explicação viável para as discrepâncias entre países poderia relacionar-se às diversidades de práticas contábeis das entidades, juntamente às diferenças de regulações específicas de cada país. A literatura científica tem documentado diferenças significativas nas práticas contábeis das entidades, mesmo após a adoção das IFRS (Nobes, 2013; Olante & Lassini, 2022). Porém, tal análise foge ao escopo proposto por esta tese.

Para reforçar essas evidências e permitir uma visualização gráfica dos dados e dos quantis por subgrupo, apresentam-se a Figura 7 e a Figura 8, com os histogramas de erros de Israel e da Suécia, dois países com medidas de risco bem diferentes entre si<sup>6</sup>.

---

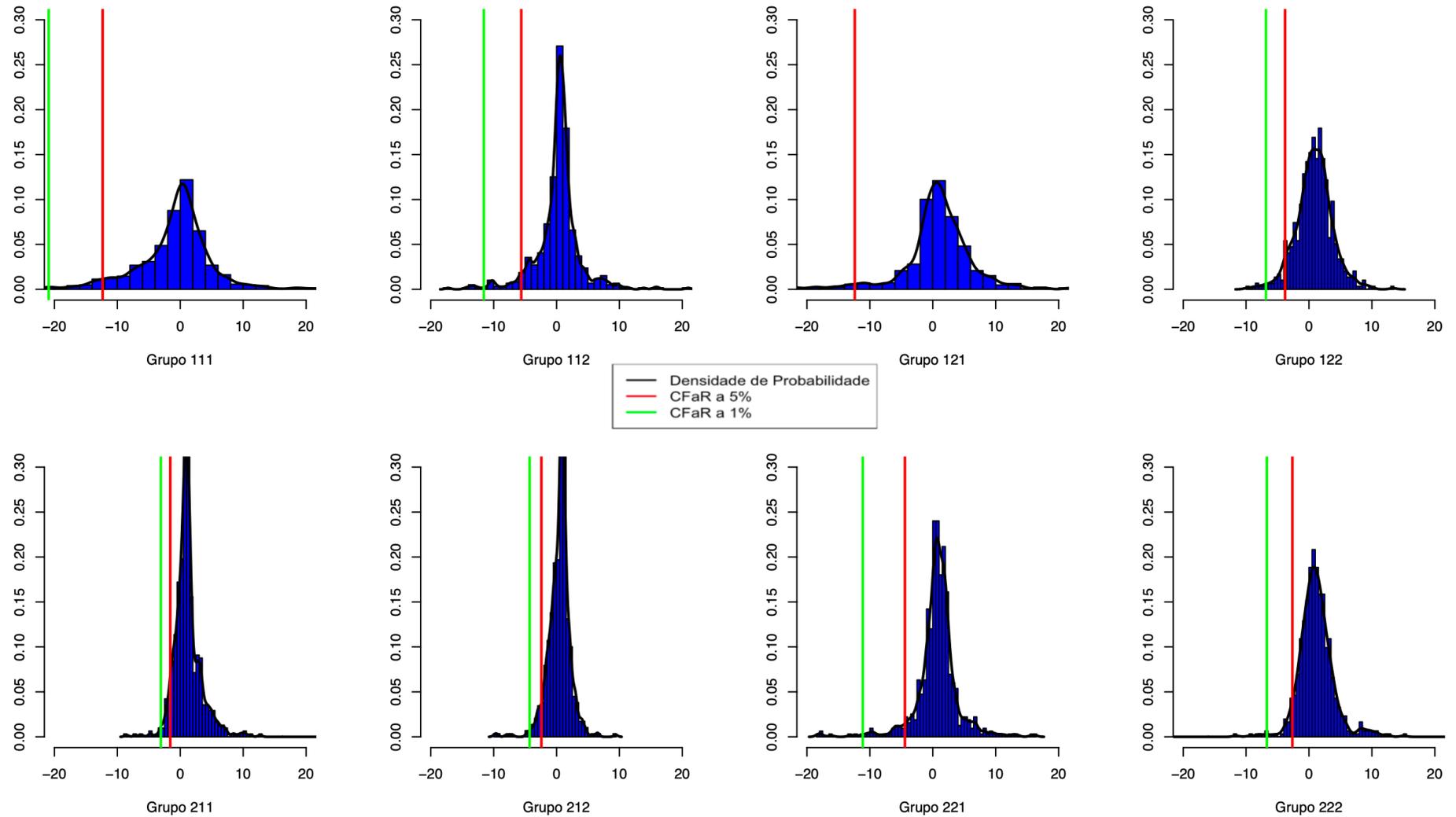
<sup>6</sup> Não foram apresentados os gráficos de Itália e Reino Unido, pois, apesar de serem os países com as medidas mais extremas entre si, por sua vez são dois dos três países em que a quantidade de erros de predição é pequena, reduzindo a qualidade da apresentação gráfica.

**Figura 7.** Distribuições empíricas dos erros da medida EBIT trimestral (real *versus* previsto) de Israel



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 8.** Distribuições empíricas dos erros da medida EBIT trimestral (real *versus* previsto) da Suécia



Fonte: Elaboração própria.

Comparando de forma ampla os dados dos dois países, nota-se que os resíduos dos subgrupos de Israel encontram-se concentrados de forma mais intensa em torno do zero, com caudas das distribuições mais reduzidas. Por outro lado, nos histogramas da Suécia, percebe-se uma dispersão maior dos dados, em especial nos subgrupos 111 e 121, causando majoração das medidas CFaR. Ademais, o CFaR 1% do subgrupo 121 sequer apareceu no gráfico, porque o CFaR 1% da Suécia é de -29,0 (como pode ser verificado na Tabela 9), portanto, fora do limite imposto para os gráficos (de -20 a +20).

#### **4.1.1.3 Comparação dos subgrupos**

Os subgrupos podem ser comparados entre si de forma visual, observando-se a tonalidade das cores da Tabela 8, da Tabela 9 e da Tabela 10. É possível notar que as medidas localizadas nos subgrupos teoricamente piores (empresas menores, menos lucrativas e com maior volatilidade das ações) estão avermelhadas e as medidas dos subgrupos teoricamente melhores (empresas maiores, mais lucrativas e com menor volatilidade das ações) estão azuladas.

Para confirmar esta percepção visual, em busca de uma análise mais estruturada e sistemática, efetuou-se a classificação de cada linha, de 1º a 8º lugar e foram calculadas as médias de cada subgrupo considerando os 12 países. Também se calcularam as médias das posições dos subgrupos por característica (menores *versus* maiores, menos lucrativas *versus* mais lucrativas e mais voláteis *versus* menos voláteis), a fim de identificar de que forma as características se relacionam às medidas de risco. Os resultados estão na Tabela 14.

**Tabela 14.** Classificações das medidas “*at risk*” trimestrais por subgrupo

Comparação	111	112	121	122	211	212	221	222	Menores (111, 112, 121 e 122)	Maiores (211, 212, 221 e 222)	Menos lucrativas (111, 112, 211 e 212)	Mais lucrativas (121, 122, 221 e 222)	Mais voláteis (111, 121, 211 e 221)	Menos voláteis (112, 122, 212 e 222)
CFaR 5%	5,4	4,5	6,8	4,3	2,6	2,4	5,8	4,3	5,3	3,8	3,7	5,3	5,1	3,9
EaR 5%	6,8	5,8	5,8	3,9	3,8	2,0	4,8	3,3	5,6	3,4	4,6	4,4	5,3	3,8
SEaR1 5%	6,7	5,5	4,8	4,1	3,4	2,4	5,5	3,7	5,3	3,8	4,5	4,5	5,1	3,9
SEaR2 5%	6,1	6,0	4,8	2,9	4,5	3,4	5,1	3,2	5,0	4,0	5,0	4,0	5,1	3,9
CFaR 1%	6,2	4,8	6,0	3,8	2,5	2,3	5,8	4,7	5,2	3,8	3,9	5,1	5,1	3,9
EaR 1%	7,1	5,5	5,8	4,0	3,9	2,3	4,0	3,3	5,6	3,4	4,7	4,3	5,2	3,8
SEaR1 1%	6,6	6,3	4,8	3,8	4,3	3,2	4,3	2,7	5,4	3,6	5,1	3,9	5,0	4,0
SEaR2 1%	6,9	6,3	3,6	3,3	4,3	3,3	4,7	3,7	5,0	4,0	5,2	3,8	4,9	4,1
CFaR 0,5%	6,3	5,1	5,7	3,6	2,7	2,3	5,7	4,7	5,2	3,8	4,1	4,9	5,1	3,9
EaR 0,5%	7,1	5,6	5,8	4,2	3,6	2,8	3,9	3,1	5,6	3,4	4,8	4,2	5,1	3,9
SEaR1 0,5%	6,9	6,3	4,8	3,3	4,6	3,4	3,8	2,9	5,3	3,7	5,3	3,7	5,0	4,0
SEaR2 0,5%	6,8	6,4	3,8	3,4	4,7	3,4	4,3	3,3	5,1	3,9	5,3	3,7	4,9	4,1
<b>Médias</b>	<b>6,6</b>	<b>5,7</b>	<b>5,2</b>	<b>3,7</b>	<b>3,7</b>	<b>2,8</b>	<b>4,8</b>	<b>3,6</b>	<b>5,3</b>	<b>3,7</b>	<b>4,7</b>	<b>4,3</b>	<b>5,1</b>	<b>3,9</b>

Fonte: Elaboração própria.

As primeiras colunas da Tabela **14** (médias das posições de cada subgrupo) demonstram que, na média, o grupo com as piores medidas de risco é o grupo 111 – empresas menores, com menor lucratividade e maior volatilidade das ações. No entanto, o inverso não é verdadeiro: o grupo 222 – composto por empresas maiores, com maior lucratividade e com menor volatilidade das ações – não se apresenta como o subgrupo com as melhores medidas de risco. O subgrupo com as melhores medidas é o grupo 212, formado pelas empresas maiores, com menor lucratividade e com maior volatilidade.

É interessante notar que, ao se calcularem as médias dos grupos agregados com as mesmas características, a característica “tamanho” é a que guarda maior relação direta com as medidas de risco, ou seja, na média, empresas menores são mais arriscadas do que empresas maiores. “Volatilidade das ações” também se mostra consistente com as medidas de risco, já que empresas mais voláteis, teoricamente, são mais arriscadas, e é justamente o que os resultados sugerem. Por outro lado, a medida “lucratividade” não diferencia de forma consistente as classificações de risco, pois, em algumas medidas, as empresas mais lucrativas são menos arriscadas do que as menos lucrativas, no entanto, em outras, ocorre o inverso. Ainda assim, na média de todas as medidas e níveis de risco, a posição das mais lucrativas é maior do que a das menos lucrativas (4,7 *versus* 4,3).

Uma possível explicação para esse resultado reside no fato de que, apesar de as entidades do subgrupo 212 possuírem menor lucratividade do que aquelas que formam o subgrupo 222, a volatilidade de seus fluxos de caixa, fluxos de lucros e fluxos de PL é relativamente menor, possibilitando uma maior estabilidade das predições de seus fluxos, em comparação aos fluxos reais. Outra possível razão para tais resultados é que a medida “lucratividade” refere-se à lucratividade das empresas no ano de 2022, o primeiro ano pós-pandemia, fator que pode gerar maior distúrbio nos dados da lucratividade e, consequentemente, alguma inconsistência em tais classificações. Outra questão notável é que esse resultado (medidas do subgrupo 212 serem melhores do que as do subgrupo 222), apesar de não intuitivo, também é consistente com os achados de Salotti & Carvalho (2024), os quais avaliaram apenas o CFaR no mercado brasileiro.

#### **4.1.1.4 Comparação dos níveis de risco**

Finalmente, a última perspectiva de comparação refere-se à magnitude das medidas de risco considerando os níveis 5%, 1% e 0,5%. É evidente perceber, pelo confronto entre a Tabela

**8**, a Tabela **9** e a Tabela **10** que as medidas de risco são majoradas à medida que o nível de risco piora, o que é consistente (por construção) com a fórmula de cálculo de tais medidas. Matematicamente, a relação  $CFaR\ 5\% > CFaR\ 1\% > CFaR\ 0,5\%$  (e o mesmo ocorre para as demais medidas) é plenamente válida, o que também pode ser observado em todos os histogramas apresentados.

Por outro lado, embora consistente, a diferença entre as medidas não se mostra constante. Afinal, em uma distribuição com uma cauda mais pesada, o quantil 1% pode ser bem diferente do quantil 5%. Já em uma distribuição com uma cauda mais encurtada, esses quantis podem estar bem próximos. Isso também pode ser graficamente visualizado nos histogramas, pois a diferença entre os quantis varia em cada um deles.

Sendo assim, procedeu-se ao cálculo das diferenças entre os quantis 5% e 1% e os quantis 1% e 0,5%. Os resultados dessas diferenças estão na Tabela **15** e na Tabela **16** a seguir.

**Tabela 15.** Diferenças entre medidas “at risk” 5% e 1% do modelo trimestral, com amostra principal

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Média
Hong Kong	CFaR 1% - 5%	-5,5	-1,3	-3,0	-1,9	-1,0	-1,2	-1,2	-1,7	-2,1
Coreia do Sul	CFaR 1% - 5%	-3,5	-3,0	-1,9	-2,2	-3,0	-2,6	-2,8	-2,9	-2,7
Reino Unido	CFaR 1% - 5%	-6,3	-25,3	-8,9	-3,1	-4,9	-1,7	-6,1	-1,6	-7,2
Suécia	CFaR 1% - 5%	-8,6	-6,0	-16,7	-3,0	-1,5	-1,9	-6,7	-4,1	-6,0
Malásia	CFaR 1% - 5%	-7,7	-5,5	-12,0	-3,3	-4,2	-2,2	-3,5	-7,2	-5,7
Alemanha	CFaR 1% - 5%	-3,4	-2,6	-2,9	-2,0	-1,3	-1,7	-3,3	-3,1	-2,5
Polônia	CFaR 1% - 5%	-43,6	-4,5	-13,3	-12,6	-1,5	-3,2	-10,4	-3,1	-11,5
Turquia	CFaR 1% - 5%	-6,6	-7,6	-3,7	-5,1	-2,4	-4,4	-2,2	-3,1	-4,4
Israel	CFaR 1% - 5%	-5,7	-3,1	-1,9	-1,1	-1,0	-0,8	-3,8	-2,9	-2,5
Itália	CFaR 1% - 5%	-1,1	-0,4	-1,4	-1,2	-2,0	-1,4	-4,8	-2,6	-1,9
Noruega	CFaR 1% - 5%	-1,1	-4,5	-4,6	-4,6	-2,3	-1,6	-5,9	-2,6	-3,4
Brasil	CFaR 1% - 5%	-4,9	-2,4	-8,0	-1,8	-2,4	-1,7	-4,1	-7,4	-4,1
<b>Média</b>	<b>CFaR 1% - 5%</b>	<b>-8,2</b>	<b>-5,5</b>	<b>-6,5</b>	<b>-3,5</b>	<b>-2,3</b>	<b>-2,0</b>	<b>-4,6</b>	<b>-3,5</b>	<b>-4,5</b>
Hong Kong	EaR 1% - 5%	-19,7	-4,3	-13,1	-2,5	-5,7	-1,5	-1,9	-2,5	-6,4
Coreia do Sul	EaR 1% - 5%	-7,1	-5,7	-4,9	-3,5	-10,2	-5,7	-5,8	-4,3	-5,9
Reino Unido	EaR 1% - 5%	-7,4	-163,1	-8,0	-2,0	-3,4	-16,4	-2,4	-4,3	-25,9
Suécia	EaR 1% - 5%	-11,7	-6,8	-9,2	-3,1	-1,8	-1,9	-7,4	-3,8	-5,7
Malásia	EaR 1% - 5%	-8,1	-6,3	-17,9	-6,5	-7,4	-1,7	-2,1	-5,1	-6,9
Alemanha	EaR 1% - 5%	-3,4	-2,2	-2,5	-2,7	-4,0	-2,9	-3,3	-2,1	-2,9
Polônia	EaR 1% - 5%	-40,9	-8,6	-10,6	-15,2	-3,3	-3,0	-5,0	-3,3	-11,2
Turquia	EaR 1% - 5%	-12,3	-15,9	-5,6	-13,2	-7,7	-3,0	-6,2	-4,9	-8,6
Israel	EaR 1% - 5%	-4,3	-2,5	-2,2	-3,2	-0,9	-1,3	-1,7	-2,4	-2,3
Itália	EaR 1% - 5%	-1,4	-4,4	-18,9	-0,7	-0,5	-0,3	-1,3	-1,6	-3,6
Noruega	EaR 1% - 5%	-32,7	-13,1	-3,5	-19,2	-3,9	-1,5	-4,7	-1,4	-10,0
Brasil	EaR 1% - 5%	-15,1	-8,3	-18,9	-3,5	-4,6	-2,5	-4,1	-3,7	-7,6
<b>Média</b>	<b>EaR 1% - 5%</b>	<b>-13,7</b>	<b>-20,1</b>	<b>-9,6</b>	<b>-6,3</b>	<b>-4,4</b>	<b>-3,5</b>	<b>-3,8</b>	<b>-3,3</b>	<b>-8,1</b>
Hong Kong	SEaR1 1% - 5%	-13,2	-12,2	-14,7	-7,6	-11,5	-4,7	-9,1	-7,2	-10,0
Coreia do Sul	SEaR1 1% - 5%	-14,9	-10,7	-8,6	-9,4	-23,1	-15,0	-13,7	-8,6	-13,0
Reino Unido	SEaR1 1% - 5%	-6,7	-71,8	-7,0	-12,8	-48,1	-51,0	-6,9	-17,7	-27,7
Suécia	SEaR1 1% - 5%	-73,3	-29,5	-15,0	-8,7	-67,5	-4,3	-9,7	-13,2	-27,6
Malásia	SEaR1 1% - 5%	-15,1	-13,4	-19,9	-5,3	-10,2	-5,6	-8,5	-8,4	-10,8
Alemanha	SEaR1 1% - 5%	-13,3	-9,1	-3,9	-2,9	-14,3	-4,3	-4,7	-1,9	-6,8
Polônia	SEaR1 1% - 5%	-45,5	-18,1	-12,3	-22,1	-7,1	-12,5	-20,7	-10,2	-18,6
Turquia	SEaR1 1% - 5%	-12,7	-38,2	-17,5	-25,6	-13,0	-12,0	-12,2	-19,9	-18,9
Israel	SEaR1 1% - 5%	-7,5	-10,8	-7,0	-7,6	-5,8	-4,5	-5,4	-3,6	-6,5
Itália	SEaR1 1% - 5%	-6,5	-6,1	-9,8	-1,4	-2,7	-6,0	-2,3	-1,1	-4,5
Noruega	SEaR1 1% - 5%	-14,6	-16,5	-2,8	-11,8	-3,4	-10,5	-15,5	-3,5	-9,8
Brasil	SEaR1 1% - 5%	-26,7	-18,2	-16,0	-14,4	-17,1	-11,7	-9,7	-7,2	-15,1
<b>Média</b>	<b>SEaR1 1% - 5%</b>	<b>-20,8</b>	<b>-21,2</b>	<b>-11,2</b>	<b>-10,8</b>	<b>-18,6</b>	<b>-11,8</b>	<b>-9,9</b>	<b>-8,5</b>	<b>-14,1</b>
Hong Kong	SEaR2 1% - 5%	-14,3	-5,3	-13,7	-5,9	-6,3	-4,8	-8,8	-7,5	-8,3
Coreia do Sul	SEaR2 1% - 5%	-16,3	-8,6	-8,2	-9,5	-13,9	-12,0	-12,0	-10,9	-11,4
Reino Unido	SEaR2 1% - 5%	-14,5	-210,0	-6,2	-12,0	-52,6	-53,6	-6,6	-16,7	-46,5
Suécia	SEaR2 1% - 5%	-71,1	-35,2	-13,7	-13,2	-70,1	-4,3	-8,1	-16,0	-29,0
Malásia	SEaR2 1% - 5%	-16,5	-11,9	-7,7	-5,2	-6,7	-5,3	-11,2	-5,2	-8,7
Alemanha	SEaR2 1% - 5%	-8,0	-9,3	-3,4	-5,9	-14,3	-4,1	-7,1	-4,8	-7,1
Polônia	SEaR2 1% - 5%	-29,2	-18,2	-9,8	-9,2	-9,0	-16,3	-23,3	-10,4	-15,7
Turquia	SEaR2 1% - 5%	-30,5	-45,0	-14,5	-31,2	-12,3	-11,7	-15,7	-11,8	-21,6
Israel	SEaR2 1% - 5%	-9,2	-9,0	-5,9	-8,3	-2,8	-2,5	-4,4	-3,1	-5,6
Itália	SEaR2 1% - 5%	-4,0	-5,2	-2,8	-0,8	-1,1	-4,4	-2,2	-0,9	-2,7
Noruega	SEaR2 1% - 5%	-12,0	-22,0	-1,6	-7,2	-3,4	-6,4	-15,0	-3,8	-8,9
Brasil	SEaR2 1% - 5%	-18,6	-17,6	-8,3	-9,4	-15,9	-10,1	-7,6	-8,6	-12,0
<b>Média</b>	<b>SEaR2 1% - 5%</b>	<b>-20,3</b>	<b>-33,1</b>	<b>-8,0</b>	<b>-9,8</b>	<b>-17,4</b>	<b>-11,3</b>	<b>-10,2</b>	<b>-8,3</b>	<b>-14,8</b>

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 16.** Diferenças entre medidas “at risk” 1% e 0,5% do modelo trimestral, com amostra principal

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Média
Hong Kong	CFaR 0,5% - 1%	-3,3	-1,6	-0,8	-1,1	-1,3	-0,2	-0,9	-0,9	-1,3
Coreia do Sul	CFaR 0,5% - 1%	-1,8	-2,5	-1,8	-1,1	-2,6	-2,0	-1,2	-1,8	-1,9
Reino Unido	CFaR 0,5% - 1%	-3,0	-71,3	-3,1	-1,0	-0,4	-0,6	-2,5	-0,4	-10,3
Suécia	CFaR 0,5% - 1%	-4,7	-1,8	-3,7	-1,2	-1,8	-2,9	-4,5	-1,4	-2,7
Malásia	CFaR 0,5% - 1%	-4,2	-1,1	-11,4	-1,6	-2,0	-1,5	-2,2	-3,6	-3,4
Alemanha	CFaR 0,5% - 1%	-0,3	-0,7	-0,3	-0,1	-0,8	-1,0	-1,3	-3,2	-1,0
Polônia	CFaR 0,5% - 1%	-57,1	-1,4	-8,0	-14,0	-1,1	-1,3	-44,0	-1,1	-16,0
Turquia	CFaR 0,5% - 1%	-4,7	-5,0	-0,7	-5,8	-1,0	-1,1	-1,6	-0,7	-2,6
Israel	CFaR 0,5% - 1%	-5,8	-1,8	-0,5	-0,2	-0,2	-0,2	-1,8	-0,9	-1,4
Itália	CFaR 0,5% - 1%	-0,4	0,0	-0,4	-0,4	-0,6	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3
Noruega	CFaR 0,5% - 1%	-0,1	-0,4	-2,9	-0,8	-0,6	-0,2	-4,3	-2,6	-1,5
Brasil	CFaR 0,5% - 1%	-1,9	-0,8	-3,2	-1,0	-0,6	-0,7	-4,1	-1,0	-1,7
<b>Média</b>	<b>CFaR 0,5% - 1%</b>	<b>-7,3</b>	<b>-7,4</b>	<b>-3,1</b>	<b>-2,4</b>	<b>-1,1</b>	<b>-1,0</b>	<b>-5,7</b>	<b>-1,5</b>	<b>-3,7</b>
Hong Kong	EaR 0,5% - 1%	-7,3	-1,9	-6,6	-1,0	-1,3	-1,1	-2,3	-3,6	-3,1
Coreia do Sul	EaR 0,5% - 1%	-7,6	-2,2	-3,9	-2,8	-9,3	-6,4	-3,1	-2,5	-4,7
Reino Unido	EaR 0,5% - 1%	-2,4	-137,8	-5,6	-0,5	-1,5	-1,3	-0,8	-4,6	-19,3
Suécia	EaR 0,5% - 1%	-10,0	-6,0	-2,8	-1,2	-1,3	-2,7	-3,0	-1,9	-3,6
Malásia	EaR 0,5% - 1%	-6,3	-8,2	-12,8	-5,5	-1,9	-3,2	-1,1	-2,8	-5,2
Alemanha	EaR 0,5% - 1%	-4,2	-0,7	-0,7	-1,5	-1,4	-2,1	-2,5	-0,8	-1,7
Polônia	EaR 0,5% - 1%	-34,4	-5,2	-4,7	-14,7	-1,0	-2,8	-0,5	-0,7	-8,0
Turquia	EaR 0,5% - 1%	-7,1	-5,1	-6,1	-9,8	-0,8	-3,8	-0,4	-3,9	-4,6
Israel	EaR 0,5% - 1%	-5,0	-1,2	-0,6	-2,6	-1,0	-1,4	-1,2	-1,1	-1,8
Itália	EaR 0,5% - 1%	-0,1	-2,0	-12,3	-0,1	-0,4	-0,3	-0,7	-0,1	-2,0
Noruega	EaR 0,5% - 1%	-1,8	-13,3	-3,7	-7,5	-1,8	-4,2	-12,7	-0,5	-5,7
Brasil	EaR 0,5% - 1%	-1,9	-9,7	-2,1	-0,7	-2,7	-1,6	-0,7	-0,8	-2,5
<b>Média</b>	<b>EaR 0,5% - 1%</b>	<b>-7,3</b>	<b>-16,1</b>	<b>-5,2</b>	<b>-4,0</b>	<b>-2,0</b>	<b>-2,6</b>	<b>-2,4</b>	<b>-1,9</b>	<b>-5,2</b>
Hong Kong	SEaR1 0,5% - 1%	-5,8	-4,1	-4,4	-2,5	-5,8	-3,5	-8,1	-8,6	-5,4
Coreia do Sul	SEaR1 0,5% - 1%	-10,2	-9,0	-8,5	-4,5	-12,8	-7,6	-6,9	-7,5	-8,4
Reino Unido	SEaR1 0,5% - 1%	-4,2	-50,3	-4,2	-4,2	-9,0	-42,9	-0,7	-11,1	-15,8
Suécia	SEaR1 0,5% - 1%	-89,1	-12,2	-17,0	-3,5	-21,6	-1,4	-8,4	-22,7	-22,0
Malásia	SEaR1 0,5% - 1%	-9,9	-16,1	-14,1	-1,3	-8,4	-3,2	-3,4	-6,8	-7,9
Alemanha	SEaR1 0,5% - 1%	-3,3	-5,0	-1,7	-3,1	-7,6	-4,0	-1,0	-3,1	-3,6
Polônia	SEaR1 0,5% - 1%	-40,6	-47,7	-4,9	-1,2	-2,1	-8,0	-10,6	-9,7	-15,6
Turquia	SEaR1 0,5% - 1%	-41,8	-13,9	-16,3	-9,3	-6,1	-7,0	-7,3	-3,8	-13,2
Israel	SEaR1 0,5% - 1%	-8,8	-6,7	-4,7	-3,2	-3,1	-2,0	-1,1	-1,4	-3,9
Itália	SEaR1 0,5% - 1%	-6,6	-6,5	-11,4	-0,1	-1,1	-8,4	-0,3	-0,1	-4,3
Noruega	SEaR1 0,5% - 1%	-12,4	-8,3	-0,9	-7,6	-1,4	-5,1	-3,1	-1,9	-5,1
Brasil	SEaR1 0,5% - 1%	-2,5	-2,5	-4,1	-4,1	-3,7	-3,5	-10,8	-5,5	-4,6
<b>Média</b>	<b>SEaR1 0,5% - 1%</b>	<b>-19,6</b>	<b>-15,2</b>	<b>-7,7</b>	<b>-3,7</b>	<b>-6,9</b>	<b>-8,1</b>	<b>-5,2</b>	<b>-6,8</b>	<b>-9,1</b>
Hong Kong	SEaR2 0,5% - 1%	-5,4	-5,0	-8,9	-3,1	-14,1	-2,9	-4,1	-6,9	-6,3
Coreia do Sul	SEaR2 0,5% - 1%	-7,2	-6,0	-7,5	-6,6	-9,8	-6,1	-7,5	-7,8	-7,3
Reino Unido	SEaR2 0,5% - 1%	-5,4	-101,6	-1,1	-1,9	-9,7	-47,9	-1,8	-14,1	-22,9
Suécia	SEaR2 0,5% - 1%	-71,7	-13,5	-20,5	-2,8	-23,9	-1,9	-2,0	-22,6	-19,9
Malásia	SEaR2 0,5% - 1%	-6,6	-8,4	-10,6	-2,5	-5,6	-0,9	-3,3	-4,9	-5,3
Alemanha	SEaR2 0,5% - 1%	-4,3	-5,4	-3,0	-0,7	-5,9	-0,3	-1,0	-1,2	-2,7
Polônia	SEaR2 0,5% - 1%	-26,1	-54,2	-2,0	-1,8	-0,6	-8,4	-19,9	-6,2	-14,9
Turquia	SEaR2 0,5% - 1%	-14,1	-3,1	-24,0	-13,4	-7,1	-8,3	-13,6	-4,5	-11,0
Israel	SEaR2 0,5% - 1%	-2,5	-11,2	-4,2	-2,9	-6,9	-3,1	-3,0	-1,1	-4,4
Itália	SEaR2 0,5% - 1%	-6,5	-1,1	-0,6	-0,1	-0,6	-9,8	-0,6	-0,3	-2,5
Noruega	SEaR2 0,5% - 1%	-2,5	-2,5	-0,6	-1,5	-1,7	-7,4	-4,9	-1,3	-2,8
Brasil	SEaR2 0,5% - 1%	-12,1	-5,7	-5,4	-11,9	-4,6	-4,3	-10,7	-3,3	-7,2
<b>Média</b>	<b>SEaR2 0,5% - 1%</b>	<b>-13,7</b>	<b>-18,1</b>	<b>-7,4</b>	<b>-4,1</b>	<b>-7,5</b>	<b>-8,4</b>	<b>-6,0</b>	<b>-6,2</b>	<b>-8,9</b>

Fonte: Elaboração própria.

Destaca-se, em especial na Tabela 15, mas também de forma moderada na Tabela 16 (até porque a diferença entre os quantis desta tabela é de apenas 0,5%), que a distância é maior nos subgrupos teoricamente piores, evidenciando que o tamanho das caudas dos subgrupos das empresas com piores características é de fato maior do que as caudas dos subgrupos das empresas com melhores características. A Tabela 17, construída com as mesmas premissas da Tabela 14, confirma essa percepção.

**Tabela 17.** Classificações das diferenças das medidas “*at risk*” trimestrais por subgrupo

<b>Comparação</b>	<b>111</b>	<b>112</b>	<b>121</b>	<b>122</b>	<b>211</b>	<b>212</b>	<b>221</b>	<b>222</b>
CFaR 1%-5%	6,3	4,9	5,9	3,8	3,0	2,4	5,1	4,6
EaR 1%-5%	7,0	5,6	5,5	4,2	4,3	2,3	4,0	3,1
SEaR1 1%-5%	6,2	6,5	4,6	3,9	5,0	3,4	3,8	2,6
SEaR2 1%-5%	7,0	6,3	3,3	3,5	4,4	3,5	4,6	3,4
CFaR 0,5%-1%	5,9	4,6	4,9	3,9	3,8	3,1	5,6	4,2
EaR 0,5%-1%	6,2	5,6	5,3	4,1	3,8	4,3	3,8	3,1
SEaR1 0,5%-1%	6,1	5,8	4,7	3,0	4,7	3,9	3,6	4,3
SEaR2 0,5%-1%	5,8	5,4	4,8	3,0	5,3	3,8	4,3	3,8
<b>Médias</b>	<b>6,3</b>	<b>5,6</b>	<b>4,9</b>	<b>3,7</b>	<b>4,3</b>	<b>3,3</b>	<b>4,3</b>	<b>3,6</b>

Fonte: Elaboração própria.

Esse resultado reforça as conclusões anteriores, demonstrando que o pior subgrupo (111) é, de fato, aquele que possui as piores medidas de risco e com maior volatilidade dos erros de predição. Também demonstra ligeira superioridade do subgrupo 212 em relação ao subgrupo 222.

A seção seguinte desenvolve as mesmas análises, utilizando o modelo anual, adicionando também uma comparação das medidas anuais com as trimestrais.

#### 4.1.2 Modelo anual

As medidas “*at risk*” calculadas a partir do modelo anual encontram-se na Tabela 18, na Tabela 19 e na Tabela 20, apresentadas a seguir.

**Tabela 18.** Medidas “*at risk*” do modelo anual, com amostra principal e ao nível de risco de 5%

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Média
Hong Kong	CFaR 5%	-10,6	-5,3	-4,2	-0,5	-1,1	0,1	-0,6	1,2	-2,6
Coreia do Sul	CFaR 5%	-6,0	-4,0	-3,6	-2,3	-4,3	-2,1	-3,3	-1,3	-3,4
Reino Unido	CFaR 5%	-15,0	-28,0	-23,1	-2,2	-7,2	0,0	0,3	-2,3	-9,7
Suécia	CFaR 5%	-31,3	-15,7	-24,6	-2,4	-0,2	-1,1	-0,4	-2,6	-9,8
Malásia	CFaR 5%	-10,2	-4,6	-6,3	-2,2	-1,2	-1,0	-1,9	0,6	-3,3
Alemanha	CFaR 5%	-4,9	-1,9	-0,2	-1,9	0,4	-2,6	-2,2	-1,5	-1,8
Polónia	CFaR 5%	-20,4	-5,6	-6,7	-5,7	-2,2	-0,6	-7,3	-2,3	-6,4
Turquia	CFaR 5%	-6,3	-5,4	-8,0	-4,4	-1,1	-4,4	-3,1	0,2	-4,1
Israel	CFaR 5%	-2,9	-0,9	-3,9	-0,8	-1,2	-0,5	-0,1	-4,7	-1,9
Itália	CFaR 5%	-3,3	-1,6	-0,7	3,5	-0,3	-0,8	-5,9	-0,4	-1,2
Noruega	CFaR 5%	-2,8	-11,0	-5,4	-6,0	0,4	-1,0	-3,6	-1,5	-3,9
Brasil	CFaR 5%	-11,9	-5,7	-6,4	-1,6	-1,5	-2,6	0,3	0,3	-3,7
<b>Média</b>	<b>CFaR 5%</b>	<b>-10,5</b>	<b>-7,5</b>	<b>-7,8</b>	<b>-2,2</b>	<b>-1,6</b>	<b>-1,4</b>	<b>-2,3</b>	<b>-1,2</b>	<b>-4,3</b>
Hong Kong	EaR 5%	-21,5	-10,2	-8,1	-1,9	-1,5	0,3	-2,4	-0,5	-5,7
Coreia do Sul	EaR 5%	-10,8	-6,5	-7,0	-4,5	-9,7	-5,8	-6,9	-4,4	-6,9
Reino Unido	EaR 5%	-13,2	-81,4	-15,7	-7,6	-8,6	-4,0	-3,2	-4,2	-17,2
Suécia	EaR 5%	-30,6	-18,1	-14,3	-3,2	-1,7	-0,8	-1,6	-1,6	-9,0
Malásia	EaR 5%	-12,4	-6,5	-11,2	-4,7	-3,9	-1,3	-3,0	0,0	-5,4
Alemanha	EaR 5%	-9,3	-3,5	-2,0	-3,3	-2,4	-4,2	-4,9	-1,3	-3,9
Polónia	EaR 5%	-34,5	-10,0	-14,4	-7,1	-4,2	-7,3	-5,7	-2,8	-10,7
Turquia	EaR 5%	-21,5	-15,8	-9,5	-13,3	-6,2	-6,0	-7,3	-5,5	-10,6
Israel	EaR 5%	-4,9	-2,2	-4,0	-2,4	-3,1	-2,0	-3,4	-3,6	-3,2
Itália	EaR 5%	-3,5	-5,1	-3,7	-0,9	-1,6	-1,1	-4,0	-2,4	-2,8
Noruega	EaR 5%	-24,9	-34,0	-10,1	-20,3	-6,4	-1,2	-4,9	-2,3	-13,0
Brasil	EaR 5%	-30,5	-9,6	-17,3	-6,2	-3,5	-4,4	-4,4	-2,6	-9,8
<b>Média</b>	<b>EaR 5%</b>	<b>-18,1</b>	<b>-16,9</b>	<b>-9,8</b>	<b>-6,3</b>	<b>-4,4</b>	<b>-3,1</b>	<b>-4,3</b>	<b>-2,6</b>	<b>-8,2</b>
Hong Kong	SEaR1 5%	-21,5	-12,2	-11,5	-7,1	-3,9	-4,1	-6,2	-5,4	-9,0
Coreia do Sul	SEaR1 5%	-12,5	-7,4	-8,4	-7,4	-13,5	-6,9	-8,1	-5,7	-8,7
Reino Unido	SEaR1 5%	-17,7	-79,3	-30,6	-16,9	-14,0	-11,0	-12,3	-10,0	-24,0
Suécia	SEaR1 5%	-27,2	-14,7	-15,0	-10,1	-8,8	-5,4	-8,0	-6,9	-12,0
Malásia	SEaR1 5%	-18,4	-8,9	-14,4	-7,2	-7,0	-5,1	-8,1	-7,6	-9,6
Alemanha	SEaR1 5%	-12,0	-8,5	-4,4	-5,0	-7,6	-6,9	-7,7	-5,8	-7,2
Polónia	SEaR1 5%	-14,9	-11,2	-16,9	-11,6	-6,2	-7,8	-10,8	-8,3	-11,0
Turquia	SEaR1 5%	-28,8	-32,3	-20,9	-18,3	-13,6	-18,1	-16,2	-11,8	-20,0
Israel	SEaR1 5%	-11,1	-7,3	-9,3	-10,9	-6,1	-3,2	-7,9	-5,4	-7,6
Itália	SEaR1 5%	-8,1	-7,0	-2,9	-2,1	-3,2	-2,2	-5,7	-2,8	-4,2
Noruega	SEaR1 5%	-25,0	-38,1	-11,9	-21,2	-9,1	-5,6	-18,4	-4,0	-16,7
Brasil	SEaR1 5%	-35,7	-14,4	-22,2	-9,8	-10,8	-4,6	-8,7	-6,5	-14,1
<b>Média</b>	<b>SEaR1 5%</b>	<b>-19,4</b>	<b>-20,1</b>	<b>-14,0</b>	<b>-10,6</b>	<b>-8,6</b>	<b>-6,7</b>	<b>-9,8</b>	<b>-6,7</b>	<b>-12,0</b>
Hong Kong	SEaR2 5%	-9,9	-10,3	-7,4	-8,7	-6,1	-8,5	-8,1	-10,1	-8,6
Coreia do Sul	SEaR2 5%	-9,5	-6,0	-5,7	-5,7	-10,9	-7,3	-7,6	-8,1	-7,6
Reino Unido	SEaR2 5%	-12,5	-40,5	-15,2	-10,7	-14,2	-16,9	-16,2	-11,8	-17,3
Suécia	SEaR2 5%	-32,3	-14,8	-19,3	-16,4	-16,4	-8,6	-12,6	-11,0	-16,4
Malásia	SEaR2 5%	-12,7	-5,6	-10,6	-6,8	-7,0	-9,1	-14,6	-31,5	-12,2
Alemanha	SEaR2 5%	-15,0	-7,1	-5,1	-7,8	-7,6	-6,3	-15,7	-9,9	-9,3
Polónia	SEaR2 5%	-6,9	-5,2	-13,5	-12,2	-6,7	-6,8	-30,2	-11,2	-11,6
Turquia	SEaR2 5%	-17,7	-33,4	-15,1	-15,1	-13,1	-18,0	-19,8	-12,5	-18,1
Israel	SEaR2 5%	-10,0	-9,3	-10,0	-12,2	-7,1	-3,8	-12,3	-8,5	-9,1
Itália	SEaR2 5%	-4,6	-3,9	-1,6	-2,6	-4,4	-3,2	-7,6	-13,8	-5,2
Noruega	SEaR2 5%	-11,6	-16,5	-13,8	-10,1	-8,7	-6,3	-16,9	-6,8	-11,3
Brasil	SEaR2 5%	-17,2	-8,3	-11,1	-7,9	-15,3	-9,2	-10,8	-9,0	-11,1
<b>Média</b>	<b>SEaR2 5%</b>	<b>-13,3</b>	<b>-13,4</b>	<b>-10,7</b>	<b>-9,7</b>	<b>-9,8</b>	<b>-8,7</b>	<b>-14,4</b>	<b>-12,0</b>	<b>-11,5</b>

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 19.** Medidas “*at risk*” do modelo anual, com amostra principal e ao nível de risco de 1%

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Média
Hong Kong	CFaR 1%	-51,5	-13,5	-11,2	-5,0	-2,8	-0,9	-3,3	-4,4	-11,6
Coreia do Sul	CFaR 1%	-13,1	-10,0	-8,6	-6,0	-11,0	-6,3	-9,5	-7,5	-9,0
Reino Unido	CFaR 1%	-22,6	-160,2	-127,4	-6,2	-15,3	-3,9	-4,3	-4,3	-43,0
Suécia	CFaR 1%	-47,3	-28,4	-76,5	-5,3	-2,6	-5,2	-17,1	-7,5	-23,7
Malásia	CFaR 1%	-19,2	-14,1	-24,4	-9,4	-4,8	-3,7	-4,7	-11,6	-11,5
Alemanha	CFaR 1%	-10,1	-3,2	-3,2	-5,3	-2,7	-4,5	-12,3	-5,1	-5,8
Polónia	CFaR 1%	-127,5	-11,8	-24,6	-14,5	-5,1	-3,6	-76,1	-4,0	-33,4
Turquia	CFaR 1%	-33,6	-17,5	-13,0	-8,7	-6,4	-11,2	-6,2	-5,0	-12,7
Israel	CFaR 1%	-5,9	-3,1	-7,6	-2,2	-2,6	-4,4	-5,2	-8,2	-4,9
Itália	CFaR 1%	-4,0	-2,2	-1,5	2,8	-2,6	-4,8	-10,7	-10,3	-4,2
Noruega	CFaR 1%	-3,7	-15,4	-8,9	-9,8	-3,1	-3,1	-17,0	-7,1	-8,5
Brasil	CFaR 1%	-17,6	-8,8	-12,8	-4,7	-5,0	-6,3	-2,9	-16,9	-9,4
<b>Média</b>	<b>CFaR 1%</b>	<b>-29,7</b>	<b>-24,0</b>	<b>-26,6</b>	<b>-6,2</b>	<b>-5,3</b>	<b>-4,8</b>	<b>-14,1</b>	<b>-7,7</b>	<b>-14,8</b>
Hong Kong	EaR 1%	-127,0	-18,6	-49,6	-5,5	-10,6	-2,4	-7,2	-6,6	-28,4
Coreia do Sul	EaR 1%	-26,0	-15,2	-17,9	-9,9	-30,1	-15,0	-15,1	-9,0	-17,3
Reino Unido	EaR 1%	-21,4	-452,1	-98,4	-11,4	-17,4	-6,6	-4,8	-11,4	-77,9
Suécia	EaR 1%	-48,3	-40,8	-62,2	-6,2	-3,7	-5,5	-17,4	-5,1	-23,7
Malásia	EaR 1%	-21,7	-13,8	-53,0	-24,7	-10,6	-5,2	-7,5	-2,4	-17,4
Alemanha	EaR 1%	-17,3	-10,1	-5,3	-6,4	-7,1	-6,7	-14,0	-10,0	-9,6
Polónia	EaR 1%	-138,5	-21,6	-34,6	-17,0	-11,3	-14,4	-10,9	-5,0	-31,7
Turquia	EaR 1%	-62,3	-42,4	-16,2	-27,4	-18,8	-13,1	-12,1	-20,8	-26,6
Israel	EaR 1%	-12,1	-5,8	-7,1	-5,2	-5,9	-5,3	-7,8	-6,3	-6,9
Itália	EaR 1%	-4,1	-10,1	-6,7	-2,5	-4,7	-1,8	-5,7	-5,6	-5,2
Noruega	EaR 1%	-49,0	-88,9	-13,1	-42,7	-14,8	-3,4	-24,3	-3,5	-30,0
Brasil	EaR 1%	-65,5	-43,3	-38,8	-15,0	-6,7	-10,8	-9,3	-8,9	-24,8
<b>Média</b>	<b>EaR 1%</b>	<b>-49,4</b>	<b>-63,6</b>	<b>-33,6</b>	<b>-14,5</b>	<b>-11,8</b>	<b>-7,5</b>	<b>-11,3</b>	<b>-7,9</b>	<b>-25,0</b>
Hong Kong	SEaR1 1%	-123,0	-24,3	-48,7	-13,3	-12,9	-10,5	-16,2	-19,9	-33,6
Coreia do Sul	SEaR1 1%	-27,5	-17,5	-21,2	-19,6	-41,8	-25,2	-19,6	-15,7	-23,5
Reino Unido	SEaR1 1%	-28,7	-374,6	-98,0	-23,9	-63,0	-59,6	-18,3	-29,9	-87,0
Suécia	SEaR1 1%	-93,3	-51,6	-40,6	-22,3	-58,2	-10,0	-15,8	-19,7	-38,9
Malásia	SEaR1 1%	-34,8	-21,8	-59,3	-19,8	-14,9	-9,9	-17,2	-17,0	-24,3
Alemanha	SEaR1 1%	-24,4	-32,7	-7,6	-8,8	-30,3	-11,2	-14,6	-8,6	-17,3
Polónia	SEaR1 1%	-92,6	-25,7	-30,6	-34,2	-17,0	-11,9	-23,9	-22,0	-32,2
Turquia	SEaR1 1%	-63,8	-75,9	-37,2	-38,5	-26,0	-30,8	-27,6	-27,0	-40,9
Israel	SEaR1 1%	-19,3	-22,7	-16,7	-27,5	-13,1	-6,4	-12,3	-12,3	-16,3
Itália	SEaR1 1%	-19,1	-16,8	-6,4	-3,4	-4,3	-9,3	-6,7	-5,9	-9,0
Noruega	SEaR1 1%	-58,5	-89,2	-13,0	-47,2	-14,5	-13,3	-29,8	-10,9	-34,6
Brasil	SEaR1 1%	-85,7	-43,1	-39,3	-27,9	-28,2	-21,7	-22,5	-17,6	-35,8
<b>Média</b>	<b>SEaR1 1%</b>	<b>-55,9</b>	<b>-66,3</b>	<b>-34,9</b>	<b>-23,9</b>	<b>-27,0</b>	<b>-18,3</b>	<b>-18,7</b>	<b>-17,2</b>	<b>-32,8</b>
Hong Kong	SEaR2 1%	-24,9	-19,0	-19,9	-16,3	-10,5	-17,1	-14,7	-19,6	-17,8
Coreia do Sul	SEaR2 1%	-24,3	-16,5	-18,0	-23,2	-29,0	-24,6	-17,7	-19,1	-21,6
Reino Unido	SEaR2 1%	-18,7	-250,1	-31,1	-16,5	-110,4	-58,4	-25,1	-33,6	-68,0
Suécia	SEaR2 1%	-122,0	-45,1	-33,2	-34,9	-60,2	-12,2	-19,5	-42,3	-46,2
Malásia	SEaR2 1%	-32,0	-20,4	-22,0	-11,3	-15,4	-24,4	-27,3	-52,3	-25,6
Alemanha	SEaR2 1%	-22,4	-26,1	-9,2	-12,8	-17,5	-9,4	-21,4	-16,5	-16,9
Polónia	SEaR2 1%	-53,0	-22,6	-31,2	-18,7	-13,6	-10,9	-66,3	-22,3	-29,8
Turquia	SEaR2 1%	-43,9	-65,6	-36,3	-26,4	-28,2	-37,6	-35,4	-20,9	-36,8
Israel	SEaR2 1%	-21,3	-27,0	-18,1	-34,2	-18,5	-6,5	-20,5	-12,7	-19,8
Itália	SEaR2 1%	-13,5	-8,5	-2,2	-3,2	-5,1	-12,6	-15,9	-18,2	-9,9
Noruega	SEaR2 1%	-27,1	-40,0	-21,0	-15,2	-16,1	-8,9	-29,9	-11,9	-21,3
Brasil	SEaR2 1%	-39,6	-25,2	-25,3	-21,3	-30,6	-14,9	-16,6	-17,3	-23,9
<b>Média</b>	<b>SEaR2 1%</b>	<b>-36,9</b>	<b>-47,2</b>	<b>-22,3</b>	<b>-19,5</b>	<b>-29,6</b>	<b>-19,8</b>	<b>-25,9</b>	<b>-23,9</b>	<b>-28,1</b>

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 20.** Medidas “*at risk*” do modelo anual, com amostra principal e ao nível de risco de 0,5%

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Média
Hong Kong	CFaR 0,5%	-73,6	-15,9	-12,9	-6,3	-5,1	-1,5	-3,7	-5,9	-15,6
Coreia do Sul	CFaR 0,5%	-17,4	-11,8	-10,4	-8,3	-14,0	-8,5	-11,3	-9,7	-11,4
Reino Unido	CFaR 0,5%	-32,0	-288,2	-154,0	-6,3	-17,2	-5,6	-4,3	-5,8	-64,2
Suécia	CFaR 0,5%	-55,4	-38,5	-81,7	-7,7	-3,4	-5,5	-23,8	-7,9	-28,0
Malásia	CFaR 0,5%	-26,0	-17,1	-36,2	-10,4	-7,6	-4,0	-6,5	-23,5	-16,4
Alemanha	CFaR 0,5%	-13,6	-4,3	-5,1	-6,5	-4,1	-5,8	-15,0	-8,0	-7,8
Polónia	CFaR 0,5%	-162,9	-14,2	-33,6	-15,6	-5,7	-7,5	-83,9	-4,4	-41,0
Turquia	CFaR 0,5%	-36,6	-19,0	-14,5	-10,0	-7,3	-13,2	-6,8	-7,8	-14,4
Israel	CFaR 0,5%	-8,7	-3,6	-8,1	-2,4	-2,9	-6,8	-6,2	-9,1	-6,0
Itália	CFaR 0,5%	-4,0	-2,2	-1,7	2,3	-2,9	-5,0	-12,5	-11,5	-4,7
Noruega	CFaR 0,5%	-4,0	-16,1	-13,4	-10,4	-3,9	-3,3	-20,3	-8,2	-10,0
Brasil	CFaR 0,5%	-18,5	-10,6	-14,7	-5,5	-5,5	-6,9	-4,1	-30,3	-12,0
<b>Média</b>	<b>CFaR 0,5%</b>	<b>-37,7</b>	<b>-36,8</b>	<b>-32,2</b>	<b>-7,3</b>	<b>-6,6</b>	<b>-6,1</b>	<b>-16,5</b>	<b>-11,0</b>	<b>-19,3</b>
Hong Kong	EaR 0,5%	-166,2	-22,3	-74,5	-6,7	-13,4	-3,6	-11,1	-8,8	-38,3
Coreia do Sul	EaR 0,5%	-33,1	-19,7	-24,0	-13,9	-45,7	-26,3	-18,4	-11,9	-24,1
Reino Unido	EaR 0,5%	-28,7	-534,7	-117,0	-11,7	-18,3	-9,4	-6,0	-17,5	-92,9
Suécia	EaR 0,5%	-58,4	-53,7	-66,1	-7,1	-4,9	-13,2	-28,8	-6,6	-29,8
Malásia	EaR 0,5%	-30,1	-17,3	-85,7	-35,0	-11,8	-7,3	-8,6	-5,0	-25,1
Alemanha	EaR 0,5%	-23,5	-11,4	-6,0	-7,3	-8,3	-10,8	-16,1	-12,1	-11,9
Polónia	EaR 0,5%	-161,7	-38,2	-35,5	-25,8	-14,0	-14,8	-12,3	-5,8	-38,5
Turquia	EaR 0,5%	-66,9	-51,7	-18,6	-35,3	-20,3	-15,3	-17,1	-23,8	-31,1
Israel	EaR 0,5%	-15,1	-6,6	-7,7	-6,4	-6,2	-6,2	-9,0	-7,5	-8,1
Itália	EaR 0,5%	-4,6	-11,4	-8,4	-2,5	-5,0	-2,0	-6,1	-7,0	-5,9
Noruega	EaR 0,5%	-57,1	-113,7	-15,8	-44,3	-16,8	-6,8	-29,6	-4,4	-36,0
Brasil	EaR 0,5%	-83,0	-48,7	-43,4	-18,0	-11,1	-11,5	-12,6	-11,9	-30,0
<b>Média</b>	<b>EaR 0,5%</b>	<b>-60,7</b>	<b>-77,5</b>	<b>-41,9</b>	<b>-17,8</b>	<b>-14,6</b>	<b>-10,6</b>	<b>-14,7</b>	<b>-10,2</b>	<b>-31,0</b>
Hong Kong	SEaR1 0,5%	-181,3	-45,6	-63,7	-19,9	-26,5	-13,8	-21,3	-37,6	-51,2
Coreia do Sul	SEaR1 0,5%	-32,9	-29,4	-27,5	-31,0	-58,5	-39,0	-27,7	-20,7	-33,3
Reino Unido	SEaR1 0,5%	-40,6	-881,0	-133,1	-28,9	-108,2	-79,3	-20,1	-35,6	-165,9
Suécia	SEaR1 0,5%	-160,8	-61,5	-54,8	-32,5	-109,1	-11,2	-19,6	-44,1	-61,7
Malásia	SEaR1 0,5%	-51,1	-33,7	-90,0	-24,0	-18,4	-11,1	-27,7	-27,9	-35,5
Alemanha	SEaR1 0,5%	-26,3	-48,0	-8,2	-11,0	-39,6	-12,5	-16,3	-9,8	-21,4
Polónia	SEaR1 0,5%	-120,2	-52,5	-37,4	-42,0	-20,8	-16,6	-31,7	-27,8	-43,6
Turquia	SEaR1 0,5%	-69,5	-108,8	-49,4	-43,6	-30,4	-41,8	-35,1	-31,5	-51,3
Israel	SEaR1 0,5%	-33,7	-30,0	-25,3	-30,9	-18,1	-6,9	-14,1	-14,9	-21,7
Itália	SEaR1 0,5%	-19,9	-20,1	-7,7	-3,5	-4,7	-10,7	-8,2	-6,3	-10,1
Noruega	SEaR1 0,5%	-60,9	-109,3	-16,2	-51,2	-20,0	-18,7	-33,7	-11,8	-40,2
Brasil	SEaR1 0,5%	-103,1	-47,6	-44,0	-36,4	-35,1	-27,6	-27,9	-23,1	-43,1
<b>Média</b>	<b>SEaR1 0,5%</b>	<b>-75,0</b>	<b>-122,3</b>	<b>-46,4</b>	<b>-29,6</b>	<b>-40,8</b>	<b>-24,1</b>	<b>-23,6</b>	<b>-24,2</b>	<b>-48,3</b>
Hong Kong	SEaR2 0,5%	-37,6	-48,0	-29,3	-28,0	-23,4	-19,5	-17,9	-36,9	-30,1
Coreia do Sul	SEaR2 0,5%	-28,8	-21,5	-25,2	-31,0	-38,0	-33,2	-29,2	-27,3	-29,3
Reino Unido	SEaR2 0,5%	-32,7	-890,4	-34,2	-18,0	-125,6	-84,3	-25,9	-41,3	-156,5
Suécia	SEaR2 0,5%	-171,7	-66,3	-42,2	-41,2	-116,9	-13,5	-26,3	-71,5	-68,7
Malásia	SEaR2 0,5%	-44,8	-25,4	-42,5	-13,5	-26,2	-27,0	-34,3	-56,6	-33,8
Alemanha	SEaR2 0,5%	-24,3	-40,0	-14,8	-14,0	-21,5	-10,5	-22,7	-18,3	-20,8
Polónia	SEaR2 0,5%	-64,1	-43,0	-38,8	-43,6	-14,3	-12,8	-69,0	-35,3	-40,1
Turquia	SEaR2 0,5%	-59,1	-70,7	-50,5	-28,6	-29,5	-39,8	-38,0	-31,7	-43,5
Israel	SEaR2 0,5%	-30,8	-36,3	-20,7	-47,3	-22,0	-10,8	-21,1	-14,3	-25,4
Itália	SEaR2 0,5%	-15,2	-9,6	-3,3	-3,3	-5,5	-13,3	-17,4	-18,9	-10,8
Noruega	SEaR2 0,5%	-27,5	-41,2	-24,1	-19,3	-18,4	-16,9	-35,8	-12,2	-24,4
Brasil	SEaR2 0,5%	-44,7	-29,3	-31,2	-31,3	-35,8	-22,5	-25,5	-19,6	-30,0
<b>Média</b>	<b>SEaR2 0,5%</b>	<b>-48,4</b>	<b>-110,1</b>	<b>-29,7</b>	<b>-26,6</b>	<b>-39,8</b>	<b>-25,3</b>	<b>-30,3</b>	<b>-32,0</b>	<b>-42,8</b>

Fonte: Elaboração própria.

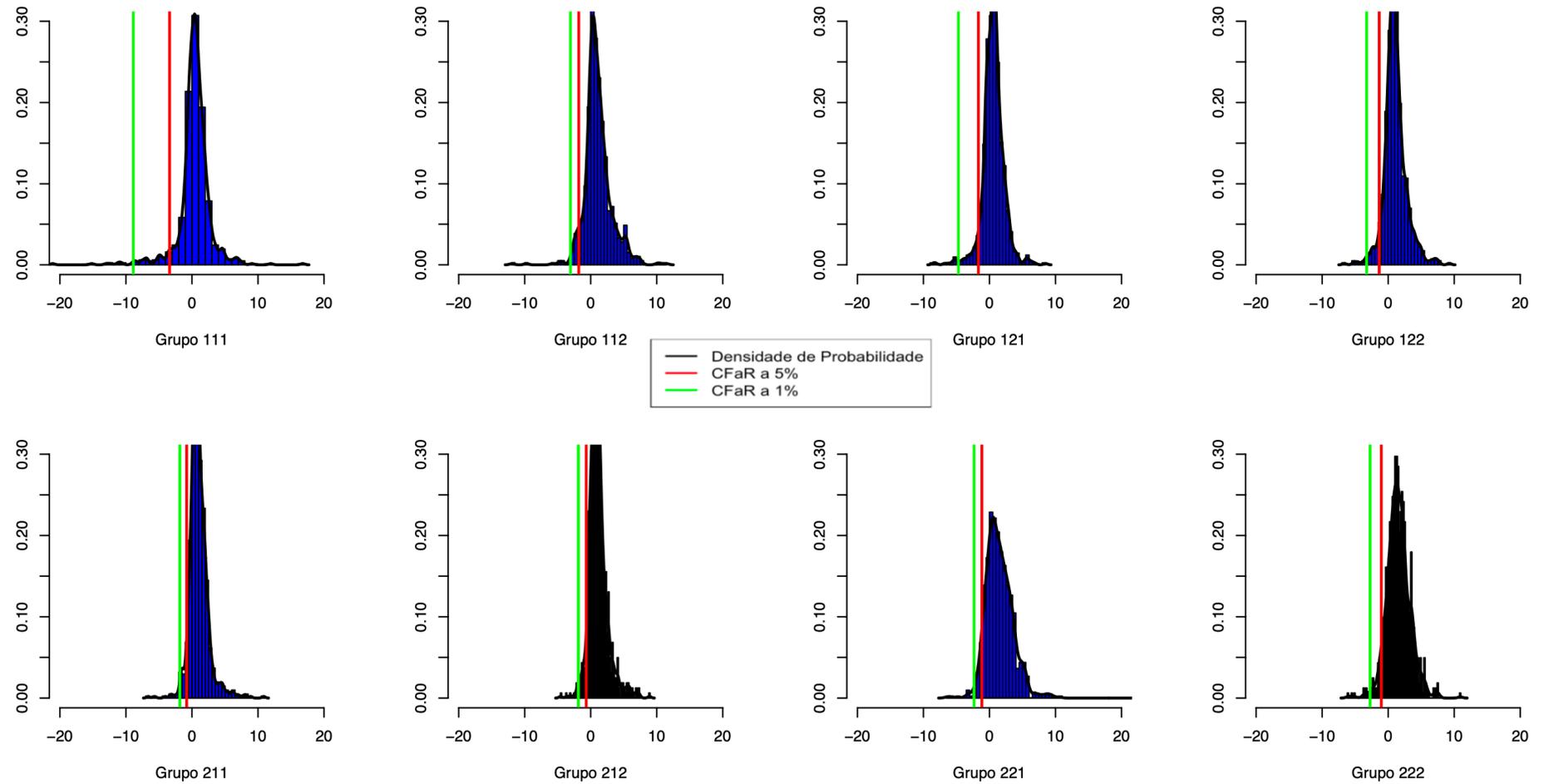
As tabelas seguem a mesma estrutura das anteriores, em que as cores representam um mapa de calor das medidas. A interpretação das medidas também é similar àquela apresentada no início da seção 4.1.1, porém com a mudança do horizonte temporal (de um trimestre para um ano).

#### **4.1.2.1 Comparação entre as medidas trimestrais e anuais**

Em uma avaliação inicial dos resultados das medidas anuais, em comparação às medidas trimestrais, nota-se que as medidas de risco anuais possuem uma dispersão maior, ou seja, para os subgrupos mais arriscados, elas tendem a ser piores do que as medidas trimestrais e, para os subgrupos menos arriscados, algumas medidas melhoram. Em alguns poucos casos, chegam até a ficar positivas, como nos casos do CFaR e do EaR ao nível de risco de 5% (Tabela **18**).

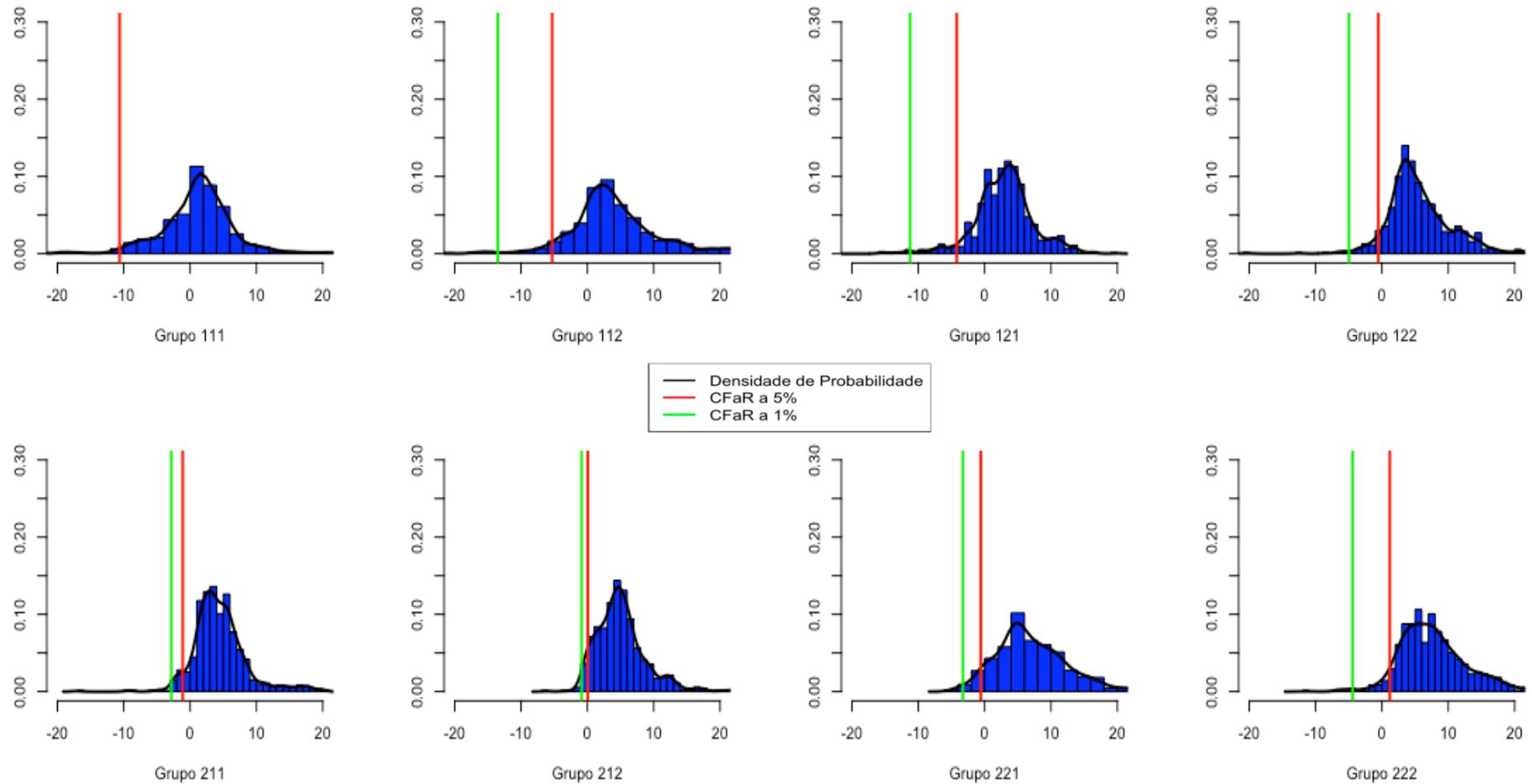
Essa dispersão ocorre, pois como a janela dos dados é anual, os erros de predição são naturalmente maiores em magnitude, o que, por construção, gera maior dispersão dos dados e, conseqüentemente, os quantis também se tornam mais díspares, em comparação ao modelo trimestral. Esse comportamento é nítido quando se observam os histogramas dos erros trimestrais em comparação aos histogramas dos erros anuais. A Figura **9** e a Figura **10**, com os histogramas dos resíduos do EBIT trimestrais e anuais apurados em Hong Kong, ilustram esse comportamento.

**Figura 9.** Distribuições empíricas dos erros da medida EBIT trimestral (real *versus* previsto) de Hong Kong



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 10.** Distribuições empíricas dos erros da medida EBIT anual (real *versus* previsto) de Hong Kong



Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 9, que apresenta os resíduos trimestrais do EBIT em Hong Kong, os erros estão fortemente concentrados em torno do zero (em especial para os grupos mais arriscados) e com caudas pequenas. Há um ligeiro deslocamento do centro da distribuição para o lado positivo, mas não o suficiente para tornar os quantis de risco positivos. Por sua vez, a Figura 10 evidencia a enorme dispersão dos dados e, conseqüentemente, caudas mais pesadas. Também é possível observar o deslocamento lateral mais acentuado dos gráficos para o lado positivo (exceto para o subgrupo 111).

Maior dispersão significa maior risco, absolutamente coerente nesse caso, considerando-se que, com uma janela temporal maior (um ano *versus* um trimestre), há maior oscilação dos fluxos. Assim, é normal e esperado que as medidas apuradas utilizando o modelo anual, em especial em subconjuntos de empresas mais arriscadas, apresentem valores majorados em relação ao modelo trimestral.

Com a finalidade de complementar a análise da comparação entre os resultados do modelo anual *versus* trimestral, foram calculadas as diferenças entre as duas medidas. Os resultados estão apresentados na Tabela 21, na Tabela 22 e na Tabela 23.

**Tabela 21.** Diferenças entre medidas “*at risk*” do modelo anual e trimestral, com amostra principal e ao nível de risco de 5%

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Média
<b>Hong Kong</b>	CFaR 5%	-7,2	-3,5	-2,6	0,8	-0,3	0,7	0,6	2,2	-1,2
<b>Coreia do Sul</b>	CFaR 5%	-3,0	-1,7	-1,0	0,1	-1,7	-0,4	0,1	1,1	-0,8
<b>Reino Unido</b>	CFaR 5%	-10,2	-22,8	-17,0	-0,1	-3,4	2,2	3,8	0,9	-5,8
<b>Suécia</b>	CFaR 5%	-19,0	-10,1	-12,2	1,4	1,4	1,3	4,1	0,0	-4,1
<b>Malásia</b>	CFaR 5%	-5,4	-1,2	-2,5	0,8	1,1	1,1	1,3	4,2	-0,1
<b>Alemanha</b>	CFaR 5%	-2,3	0,8	2,6	1,7	2,2	0,0	2,5	2,5	1,3
<b>Polónia</b>	CFaR 5%	-13,4	-2,0	1,2	5,6	0,6	1,2	-2,6	0,8	-1,1
<b>Turquia</b>	CFaR 5%	-1,1	0,6	1,2	2,1	1,4	0,0	2,9	4,0	1,4
<b>Israel</b>	CFaR 5%	-1,2	1,1	-1,0	0,5	0,7	1,2	4,3	-1,5	0,5
<b>Itália</b>	CFaR 5%	-1,2	-0,1	0,9	4,5	1,2	2,0	-0,7	2,3	1,1
<b>Noruega</b>	CFaR 5%	-1,3	-9,4	1,5	-1,7	2,6	0,4	2,1	1,8	-0,5
<b>Brasil</b>	CFaR 5%	-7,5	-2,6	-1,2	1,6	0,9	0,5	2,9	3,0	-0,3
<b>Média</b>	<b>CFaR 5%</b>	<b>-6,1</b>	<b>-4,2</b>	<b>-2,5</b>	<b>1,4</b>	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>-0,8</b>
<b>Hong Kong</b>	EaR 5%	-14,9	-7,9	-4,9	-0,5	-0,3	1,2	-0,6	1,2	-3,3
<b>Coreia do Sul</b>	EaR 5%	-6,1	-2,6	-3,2	-1,0	-4,9	-2,9	-2,1	-0,8	-3,0
<b>Reino Unido</b>	EaR 5%	-7,9	-74,4	-10,8	-3,6	-4,6	-1,9	0,5	0,2	-12,8
<b>Suécia</b>	EaR 5%	-18,1	-11,4	-4,4	0,1	0,8	1,6	1,9	0,6	-3,6
<b>Malásia</b>	EaR 5%	-7,5	-2,4	-7,5	-1,5	-0,7	1,4	0,3	2,6	-1,9
<b>Alemanha</b>	EaR 5%	-5,4	-1,3	0,1	-0,3	0,2	-1,0	-1,0	2,5	-0,8
<b>Polónia</b>	EaR 5%	-26,4	-4,6	-5,6	0,5	-1,2	-2,1	0,2	0,3	-4,9
<b>Turquia</b>	EaR 5%	-12,6	-4,5	-1,5	-3,5	1,7	-1,3	-1,4	1,8	-2,7
<b>Israel</b>	EaR 5%	-2,1	0,3	-0,9	-0,3	0,3	1,0	-0,6	-0,5	-0,4
<b>Itália</b>	EaR 5%	-0,7	-0,8	-0,3	0,6	-0,7	-0,3	-0,4	-0,5	-0,4
<b>Noruega</b>	EaR 5%	-15,4	-23,2	-3,8	-11,4	-2,7	1,0	0,4	1,0	-6,8
<b>Brasil</b>	EaR 5%	-21,8	-4,9	-8,8	-1,8	0,6	-1,4	-0,6	1,1	-4,7
<b>Média</b>	<b>EaR 5%</b>	<b>-11,6</b>	<b>-11,5</b>	<b>-4,3</b>	<b>-1,9</b>	<b>-1,0</b>	<b>-0,4</b>	<b>-0,3</b>	<b>0,8</b>	<b>-3,8</b>
<b>Hong Kong</b>	SEaR1 5%	-13,5	-6,4	-5,9	-1,9	1,1	0,8	0,1	1,2	-3,1
<b>Coreia do Sul</b>	SEaR1 5%	-3,3	-0,8	-2,9	-1,8	-2,9	-0,6	-0,3	0,9	-1,5
<b>Reino Unido</b>	SEaR1 5%	-7,9	-58,6	-17,3	-3,2	-1,9	-0,1	-2,2	-0,8	-11,5
<b>Suécia</b>	SEaR1 5%	1,7	-1,5	-1,6	-2,3	1,3	-0,6	2,1	-0,7	-0,2
<b>Malásia</b>	SEaR1 5%	-5,3	-3,2	-9,0	-1,7	-1,7	-0,7	-1,1	-1,5	-3,0
<b>Alemanha</b>	SEaR1 5%	-4,6	-2,0	-0,3	0,3	-1,7	-1,3	-0,4	0,3	-1,2
<b>Polónia</b>	SEaR1 5%	-1,4	-5,1	-3,5	-0,3	-0,1	-0,5	-0,9	-2,5	-1,8
<b>Turquia</b>	SEaR1 5%	-6,1	-11,4	-5,6	-2,2	-1,5	-1,4	-2,1	1,8	-3,6
<b>Israel</b>	SEaR1 5%	-4,8	-1,5	-2,6	-2,9	-1,6	0,5	-1,8	0,1	-1,8
<b>Itália</b>	SEaR1 5%	-4,8	-2,5	1,7	0,2	0,7	0,3	-0,6	2,7	-0,3
<b>Noruega</b>	SEaR1 5%	-7,2	-19,6	-2,2	-7,4	-2,3	-1,2	2,2	1,8	-4,5
<b>Brasil</b>	SEaR1 5%	-21,5	-4,6	-8,9	-3,9	-2,0	1,0	-1,9	-0,8	-5,3
<b>Média</b>	<b>SEaR1 5%</b>	<b>-6,6</b>	<b>-9,8</b>	<b>-4,8</b>	<b>-2,3</b>	<b>-1,1</b>	<b>-0,3</b>	<b>-0,6</b>	<b>0,2</b>	<b>-3,2</b>
<b>Hong Kong</b>	SEaR2 5%	-1,8	-3,2	-1,7	-3,7	-0,6	-4,0	-3,4	-5,2	-3,0
<b>Coreia do Sul</b>	SEaR2 5%	-1,7	-1,5	-1,9	-2,1	-2,6	-2,1	-1,6	-3,8	-2,2
<b>Reino Unido</b>	SEaR2 5%	-2,2	5,0	-2,5	-0,9	-4,8	-5,9	-6,7	-3,1	-2,6
<b>Suécia</b>	SEaR2 5%	0,2	-2,4	-10,2	-9,3	-8,0	-4,7	-6,6	-6,0	-5,9
<b>Malásia</b>	SEaR2 5%	-2,8	-1,1	-7,0	-3,3	-3,1	-4,8	-9,0	-24,0	-6,9
<b>Alemanha</b>	SEaR2 5%	-8,8	-2,6	-2,5	-5,0	-3,2	-2,2	-10,9	-5,6	-5,1
<b>Polónia</b>	SEaR2 5%	-0,1	-1,3	-4,4	-7,3	-2,5	-2,4	-23,2	-7,5	-6,1
<b>Turquia</b>	SEaR2 5%	-6,1	-13,5	-3,8	-8,6	-3,2	-4,3	-7,4	-3,3	-6,3
<b>Israel</b>	SEaR2 5%	-5,8	-4,4	-5,2	-5,7	-3,0	-1,4	-7,9	-4,3	-4,7
<b>Itália</b>	SEaR2 5%	-2,9	-0,3	0,3	-1,0	-1,3	-1,5	-4,5	-6,1	-2,2
<b>Noruega</b>	SEaR2 5%	-4,0	-4,0	-5,0	-3,5	-0,9	-3,2	-2,5	-3,1	-3,3
<b>Brasil</b>	SEaR2 5%	-6,7	-3,4	-5,6	-5,2	-8,7	-3,7	-6,2	-4,9	-5,5
<b>Média</b>	<b>SEaR2 5%</b>	<b>-3,6</b>	<b>-2,7</b>	<b>-4,1</b>	<b>-4,6</b>	<b>-3,5</b>	<b>-3,4</b>	<b>-7,5</b>	<b>-6,4</b>	<b>-4,5</b>

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 22.** Diferenças entre medidas “*at risk*” do modelo anual e trimestral, com amostra principal e ao nível de risco de 1%

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Média
Hong Kong	CFaR 1%	-42,6	-10,4	-6,5	-1,7	-1,0	1,0	-0,9	-1,7	<b>-8,0</b>
Coreia do Sul	CFaR 1%	-6,5	-4,8	-4,1	-1,3	-5,4	-2,0	-3,3	-2,2	<b>-3,7</b>
Reino Unido	CFaR 1%	-11,6	-129,6	-112,4	-1,1	-6,5	0,0	5,3	0,5	<b>-31,9</b>
Suécia	CFaR 1%	-26,4	-16,8	-47,5	1,6	0,5	-0,9	-6,0	-0,8	<b>-12,0</b>
Malásia	CFaR 1%	-6,7	-5,3	-8,6	-3,2	1,7	0,6	2,1	-0,9	<b>-2,5</b>
Alemanha	CFaR 1%	-4,1	2,0	2,4	0,3	0,5	-0,2	-4,4	2,0	<b>-0,2</b>
Polónia	CFaR 1%	-76,9	-3,8	-3,5	9,3	-0,8	1,5	-61,0	2,3	<b>-16,6</b>
Turquia	CFaR 1%	-21,8	-4,0	-0,1	2,9	-1,5	-2,4	2,0	1,9	<b>-2,9</b>
Israel	CFaR 1%	1,4	2,1	-2,8	0,1	0,3	-1,9	3,0	-2,1	<b>0,0</b>
Itália	CFaR 1%	-0,7	-0,3	1,5	5,0	0,9	-0,7	-0,8	-4,8	<b>0,0</b>
Noruega	CFaR 1%	-1,1	-9,2	2,5	-0,9	1,3	-0,1	-5,4	-1,2	<b>-1,8</b>
Brasil	CFaR 1%	-8,3	-3,3	0,4	0,3	-0,2	-1,4	3,8	-6,8	<b>-1,9</b>
Média	CFaR 1%	<b>-17,1</b>	<b>-15,3</b>	<b>-14,9</b>	<b>0,9</b>	<b>-0,9</b>	<b>-0,5</b>	<b>-5,5</b>	<b>-1,2</b>	<b>-6,8</b>
Hong Kong	EaR 1%	-100,8	-12,1	-33,3	-1,7	-3,7	-0,1	-3,6	-2,4	<b>-19,7</b>
Coreia do Sul	EaR 1%	-14,3	-5,5	-9,2	-3,0	-15,2	-6,5	-4,5	-1,1	<b>-7,4</b>
Reino Unido	EaR 1%	-8,7	-282,1	-85,5	-5,4	-10,0	12,0	1,3	-2,7	<b>-47,6</b>
Suécia	EaR 1%	-24,1	-27,4	-43,1	0,2	0,5	-1,2	-6,5	0,9	<b>-12,6</b>
Malásia	EaR 1%	-8,8	-3,3	-31,4	-15,1	0,0	-0,8	-2,2	5,2	<b>-7,0</b>
Alemanha	EaR 1%	-10,0	-5,7	-0,7	-0,7	-0,5	-0,5	-6,8	-4,2	<b>-3,6</b>
Polónia	EaR 1%	-89,5	-7,6	-15,2	5,8	-5,0	-6,3	0,0	1,4	<b>-14,6</b>
Turquia	EaR 1%	-41,1	-15,2	-2,6	-4,4	-3,1	-5,4	0,0	-8,5	<b>-10,0</b>
Israel	EaR 1%	-5,0	-0,7	-1,7	0,1	-1,6	-1,0	-3,2	-0,9	<b>-1,7</b>
Itália	EaR 1%	0,0	-1,5	15,5	-0,3	-3,3	-0,7	-0,7	-2,2	<b>0,9</b>
Noruega	EaR 1%	-6,9	-65,0	-3,2	-14,6	-7,2	0,2	-14,3	1,1	<b>-13,7</b>
Brasil	EaR 1%	-41,7	-30,3	-11,4	-7,2	2,1	-5,4	-1,4	-1,5	<b>-12,1</b>
Média	EaR 1%	<b>-29,2</b>	<b>-38,0</b>	<b>-18,5</b>	<b>-3,9</b>	<b>-3,9</b>	<b>-1,3</b>	<b>-3,5</b>	<b>-1,2</b>	<b>-12,4</b>
Hong Kong	SEaR1 1%	-101,9	-6,3	-28,4	-0,5	3,6	-0,8	-0,7	-6,1	<b>-17,6</b>
Coreia do Sul	SEaR1 1%	-3,3	-0,3	-7,2	-4,5	-8,2	-3,9	1,9	-0,5	<b>-3,3</b>
Reino Unido	SEaR1 1%	-12,2	-282,1	-77,7	2,6	-2,8	2,4	-1,4	-3,1	<b>-46,8</b>
Suécia	SEaR1 1%	8,9	-9,0	-12,2	-5,9	19,4	-0,9	4,0	-0,4	<b>0,5</b>
Malásia	SEaR1 1%	-6,6	-2,7	-33,9	-9,1	0,5	0,1	-1,7	-2,4	<b>-7,0</b>
Alemanha	SEaR1 1%	-3,7	-17,0	0,4	-0,6	-10,2	-1,4	-2,6	-0,6	<b>-4,5</b>
Polónia	SEaR1 1%	-33,5	-1,5	-4,9	-0,9	-3,7	7,9	6,7	-5,9	<b>-4,5</b>
Turquia	SEaR1 1%	-28,5	-16,8	-4,4	3,2	-0,9	-2,1	-1,3	6,5	<b>-5,5</b>
Israel	SEaR1 1%	-5,5	-6,0	-3,0	-12,0	-2,8	1,8	-0,8	-3,2	<b>-3,9</b>
Itália	SEaR1 1%	-9,4	-6,2	7,9	0,4	2,3	-0,8	0,7	0,7	<b>-0,6</b>
Noruega	SEaR1 1%	-26,1	-54,3	-0,5	-21,7	-4,3	1,6	6,3	-1,6	<b>-12,6</b>
Brasil	SEaR1 1%	-44,8	-15,2	-10,1	-7,6	-2,3	-4,4	-6,0	-4,8	<b>-11,9</b>
Média	SEaR1 1%	<b>-22,2</b>	<b>-34,8</b>	<b>-14,5</b>	<b>-4,7</b>	<b>-0,8</b>	<b>-0,1</b>	<b>0,4</b>	<b>-1,8</b>	<b>-9,8</b>
Hong Kong	SEaR2 1%	-2,6	-6,7	-0,5	-5,3	1,3	-7,8	-1,2	-7,2	<b>-3,8</b>
Coreia do Sul	SEaR2 1%	-0,2	-3,3	-6,1	-10,0	-6,8	-7,5	0,3	-3,9	<b>-4,7</b>
Reino Unido	SEaR2 1%	6,1	5,4	-12,2	5,4	-48,3	6,2	-9,0	-8,2	<b>-6,8</b>
Suécia	SEaR2 1%	-18,4	2,5	-10,4	-14,5	18,3	-4,1	-5,4	-21,4	<b>-6,7</b>
Malásia	SEaR2 1%	-5,6	-4,1	-10,6	-2,6	-4,8	-14,8	-10,5	-39,6	<b>-11,6</b>
Alemanha	SEaR2 1%	-8,3	-12,3	-3,2	-4,0	1,2	-1,3	-9,5	-7,4	<b>-5,6</b>
Polónia	SEaR2 1%	-16,9	-0,6	-12,2	-4,5	-0,4	9,7	-36,1	-8,2	<b>-8,7</b>
Turquia	SEaR2 1%	-1,8	-0,7	-10,5	11,3	-6,1	-12,1	-7,3	0,0	<b>-3,4</b>
Israel	SEaR2 1%	-7,9	-13,0	-7,4	-19,4	-11,6	-1,6	-11,7	-5,5	<b>-9,8</b>
Itália	SEaR2 1%	-7,8	0,3	2,6	-0,8	-0,9	-6,4	-10,6	-9,7	<b>-4,2</b>
Noruega	SEaR2 1%	-7,5	-5,4	-10,6	-1,5	-5,0	0,5	-0,5	-4,5	<b>-4,3</b>
Brasil	SEaR2 1%	-10,5	-2,8	-11,5	-9,2	-8,0	0,7	-4,4	-4,7	<b>-6,3</b>
Média	SEaR2 1%	<b>-6,8</b>	<b>-3,4</b>	<b>-7,7</b>	<b>-4,6</b>	<b>-5,9</b>	<b>-3,2</b>	<b>-8,8</b>	<b>-10,0</b>	<b>-6,3</b>

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 23.** Diferenças entre medidas “*at risk*” do modelo anual e trimestral, com amostra principal e ao nível de risco de 0,5%

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Média
<b>Hong Kong</b>	CFaR 0,5%	-61,5	-11,3	-7,4	-1,9	-1,9	0,6	-0,4	-2,2	<b>-10,8</b>
<b>Coreia do Sul</b>	CFaR 0,5%	-9,1	-4,0	-4,1	-2,5	-5,8	-2,2	-3,8	-2,5	<b>-4,3</b>
<b>Reino Unido</b>	CFaR 0,5%	-17,9	-186,3	-135,8	-0,2	-8,1	-1,1	7,8	-0,6	<b>-42,8</b>
<b>Suécia</b>	CFaR 0,5%	-29,8	-25,1	-49,0	0,4	1,5	1,6	-8,1	0,2	<b>-13,5</b>
<b>Malásia</b>	CFaR 0,5%	-9,2	-7,2	-9,1	-2,6	0,8	1,8	2,4	-9,1	<b>-4,0</b>
<b>Alemanha</b>	CFaR 0,5%	-7,4	1,6	0,8	-0,8	-0,2	-0,5	-5,8	2,2	<b>-1,2</b>
<b>Polónia</b>	CFaR 0,5%	-55,2	-4,8	-4,6	22,3	-0,4	-1,2	-24,8	3,0	<b>-8,2</b>
<b>Turquia</b>	CFaR 0,5%	-20,1	-0,6	-0,9	7,4	-1,4	-3,2	3,0	-0,2	<b>-2,0</b>
<b>Israel</b>	CFaR 0,5%	4,5	3,4	-2,8	0,2	0,2	-4,0	3,8	-2,2	<b>0,4</b>
<b>Itália</b>	CFaR 0,5%	-0,3	-0,4	1,6	4,9	1,2	-0,7	-2,4	-5,8	<b>-0,2</b>
<b>Noruega</b>	CFaR 0,5%	-1,3	-9,5	0,9	-0,7	1,2	-0,1	-4,5	0,4	<b>-1,7</b>
<b>Brasil</b>	CFaR 0,5%	-7,2	-4,3	1,8	0,6	-0,1	-1,3	6,7	-19,2	<b>-2,9</b>
<b>Média</b>	<b>CFaR 0,5%</b>	<b>-17,9</b>	<b>-20,7</b>	<b>-17,4</b>	<b>2,2</b>	<b>-1,1</b>	<b>-0,8</b>	<b>-2,2</b>	<b>-3,0</b>	<b>-7,6</b>
<b>Hong Kong</b>	EaR 0,5%	-132,6	-13,9	-51,6	-1,8	-5,1	-0,2	-5,3	-1,0	<b>-26,4</b>
<b>Coreia do Sul</b>	EaR 0,5%	-13,8	-7,8	-11,5	-4,2	-21,4	-11,4	-4,7	-1,4	<b>-9,5</b>
<b>Reino Unido</b>	EaR 0,5%	-13,7	-226,9	-98,6	-5,3	-9,5	10,5	0,9	-4,2	<b>-43,3</b>
<b>Suécia</b>	EaR 0,5%	-24,3	-34,3	-44,2	0,5	0,6	-6,1	-14,9	1,3	<b>-15,2</b>
<b>Malásia</b>	EaR 0,5%	-10,9	1,4	-51,3	-19,8	0,7	0,2	-2,2	5,5	<b>-9,5</b>
<b>Alemanha</b>	EaR 0,5%	-12,0	-6,4	-0,7	-0,1	-0,3	-2,5	-6,5	-5,5	<b>-4,2</b>
<b>Polónia</b>	EaR 0,5%	-78,3	-19,0	-11,4	11,7	-6,7	-3,9	-1,0	1,2	<b>-13,4</b>
<b>Turquia</b>	EaR 0,5%	-38,6	-19,4	1,2	-2,6	-3,8	-3,8	-4,6	-7,7	<b>-9,9</b>
<b>Israel</b>	EaR 0,5%	-3,0	-0,4	-1,8	1,6	-0,9	-0,5	-3,2	-0,9	<b>-1,1</b>
<b>Itália</b>	EaR 0,5%	-0,3	-0,8	26,1	-0,1	-3,2	-0,7	-0,5	-3,4	<b>2,1</b>
<b>Noruega</b>	EaR 0,5%	-13,1	-76,4	-2,2	-8,6	-7,4	1,1	-7,0	0,8	<b>-14,1</b>
<b>Brasil</b>	EaR 0,5%	-57,4	-26,0	-13,8	-9,4	0,3	-4,4	-4,1	-3,6	<b>-14,8</b>
<b>Média</b>	<b>EaR 0,5%</b>	<b>-33,2</b>	<b>-35,8</b>	<b>-21,6</b>	<b>-3,2</b>	<b>-4,7</b>	<b>-1,8</b>	<b>-4,4</b>	<b>-1,6</b>	<b>-13,3</b>
<b>Hong Kong</b>	SEaR1 0,5%	-154,4	-23,4	-38,9	-4,5	-4,3	-0,6	2,3	-15,1	<b>-29,9</b>
<b>Coreia do Sul</b>	SEaR1 0,5%	1,4	-3,2	-5,1	-11,4	-12,1	-10,1	0,7	2,0	<b>-4,7</b>
<b>Reino Unido</b>	SEaR1 0,5%	-19,9	-738,3	-108,6	1,8	-39,1	25,5	-2,5	2,4	<b>-109,8</b>
<b>Suécia</b>	SEaR1 0,5%	30,4	-6,7	-9,4	-12,5	-9,9	-0,7	8,6	-2,0	<b>-0,3</b>
<b>Malásia</b>	SEaR1 0,5%	-13,1	1,5	-50,6	-12,0	5,5	2,1	-8,8	-6,5	<b>-10,2</b>
<b>Alemanha</b>	SEaR1 0,5%	-2,3	-27,4	1,6	0,3	-11,8	1,4	-3,3	1,3	<b>-5,0</b>
<b>Polónia</b>	SEaR1 0,5%	-20,5	19,6	-6,9	-7,5	-5,6	11,3	9,5	-2,0	<b>-0,3</b>
<b>Turquia</b>	SEaR1 0,5%	7,6	-35,8	-0,2	7,4	0,8	-6,2	-1,4	5,8	<b>-2,8</b>
<b>Israel</b>	SEaR1 0,5%	-11,2	-6,7	-6,8	-12,2	-4,7	3,2	-1,5	-4,4	<b>-5,5</b>
<b>Itália</b>	SEaR1 0,5%	-3,6	-3,2	18,0	0,4	3,0	6,3	-0,5	0,5	<b>2,6</b>
<b>Noruega</b>	SEaR1 0,5%	-16,1	-66,1	-2,8	-18,0	-8,4	1,3	5,6	-0,6	<b>-13,1</b>
<b>Brasil</b>	SEaR1 0,5%	-59,7	-17,2	-10,5	-12,0	-5,4	-6,7	-0,6	-4,7	<b>-14,6</b>
<b>Média</b>	<b>SEaR1 0,5%</b>	<b>-21,8</b>	<b>-75,6</b>	<b>-18,4</b>	<b>-6,7</b>	<b>-7,7</b>	<b>2,2</b>	<b>0,7</b>	<b>-2,0</b>	<b>-16,1</b>
<b>Hong Kong</b>	SEaR2 0,5%	-9,8	-30,7	-1,0	-14,0	2,5	-7,3	-0,3	-17,6	<b>-9,8</b>
<b>Coreia do Sul</b>	SEaR2 0,5%	2,4	-2,4	-5,8	-11,2	-5,9	-9,9	-3,7	-4,3	<b>-5,1</b>
<b>Reino Unido</b>	SEaR2 0,5%	-2,5	-533,3	-14,1	5,8	-53,8	28,2	-7,9	-1,9	<b>-72,4</b>
<b>Suécia</b>	SEaR2 0,5%	3,5	-5,2	1,2	-18,0	-14,4	-3,5	-10,2	-28,0	<b>-9,3</b>
<b>Malásia</b>	SEaR2 0,5%	-11,7	-0,6	-20,7	-2,3	-10,1	-16,6	-14,2	-39,1	<b>-14,4</b>
<b>Alemanha</b>	SEaR2 0,5%	-5,9	-20,8	-5,9	-4,6	3,0	-2,1	-9,7	-8,0	<b>-6,8</b>
<b>Polónia</b>	SEaR2 0,5%	-2,0	33,1	-17,8	-27,7	-0,5	16,3	-18,7	-15,0	<b>-4,0</b>
<b>Turquia</b>	SEaR2 0,5%	-3,0	-2,8	-0,7	22,5	-0,3	-6,1	3,7	-6,4	<b>0,9</b>
<b>Israel</b>	SEaR2 0,5%	-14,9	-11,1	-5,8	-29,6	-8,2	-2,8	-9,3	-6,0	<b>-11,0</b>
<b>Itália</b>	SEaR2 0,5%	-3,0	0,3	2,1	-0,7	-0,7	2,6	-11,4	-10,1	<b>-2,6</b>
<b>Noruega</b>	SEaR2 0,5%	-5,4	-4,1	-13,0	-4,1	-5,5	-0,1	-1,6	-3,4	<b>-4,6</b>
<b>Brasil</b>	SEaR2 0,5%	-3,6	-1,2	-12,1	-7,3	-8,6	-2,6	-2,5	-3,6	<b>-5,2</b>
<b>Média</b>	<b>SEaR2 0,5%</b>	<b>-4,6</b>	<b>-48,2</b>	<b>-7,8</b>	<b>-7,6</b>	<b>-8,6</b>	<b>-0,3</b>	<b>-7,2</b>	<b>-11,9</b>	<b>-12,0</b>

Fonte: Elaboração própria.

Vale ressaltar, pela análise das cores dessas tabelas, que as maiores diferenças entre as medidas anuais e as trimestrais encontram-se, de forma geral, nos subgrupos de maior risco (exceto para a medida SEaR2), o que reforça as conclusões já obtidas anteriormente.

Adicionalmente, pela análise visual das tabelas, também é possível notar a presença de mais números negativos do que positivos, indicando que as medidas de risco anuais são, em geral, piores do que as trimestrais. Na Tabela 24, verificou-se a quantidade de medidas em que a medida anual é pior do que a trimestral.

**Tabela 24.** Comparação entre as medidas anuais e trimestrais da amostra principal

<b>Anual vs. trimestral</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>0,5%</b>	<b>Média</b>
CFaR <sub>a</sub> <CFaR <sub>t</sub>	39	64	66	56
<b>CFaR<sub>a</sub>&lt;CFaR<sub>t</sub> %</b>	<b>41%</b>	<b>67%</b>	<b>69%</b>	<b>59%</b>
EaR <sub>a</sub> <EaR <sub>t</sub>	67	81	79	76
<b>EaR<sub>a</sub>&lt;EaR<sub>t</sub> %</b>	<b>70%</b>	<b>84%</b>	<b>82%</b>	<b>79%</b>
SEaR1 <sub>a</sub> <SEaR1 <sub>t</sub>	75	74	65	71
<b>SEaR1<sub>a</sub>&lt;SEaR1<sub>t</sub> %</b>	<b>78%</b>	<b>77%</b>	<b>68%</b>	<b>74%</b>
SEaR2 <sub>a</sub> <SEaR2 <sub>t</sub>	93	81	82	85
<b>SEaR2<sub>a</sub>&lt;SEaR2<sub>t</sub> %</b>	<b>97%</b>	<b>84%</b>	<b>85%</b>	<b>89%</b>

Fonte: Elaboração própria.

Exceto para o CFaR 5%, as medidas anuais são piores do que as medidas trimestrais, reforçando a conclusão já obtida anteriormente: ao ampliar a base temporal da medida, a mensuração de risco piora, em especial nos subgrupos de piores características.

Após a comparação das medidas anuais com as trimestrais, as mesmas comparações da subseção anterior foram desenvolvidas: das medidas, dos países, dos subgrupos e dos níveis de risco. As conclusões obtidas foram, essencialmente, as mesmas.

#### 4.1.2.2 Comparação das medidas anuais

De forma similar à análise trimestral, comparou-se a relação entre as 96 medidas (12 países vezes 8 subgrupos), para cada nível de risco. A Tabela 25 evidencia o resultado dessa comparação.

**Tabela 25.** Comparação entre as medidas anuais da amostra principal

<b>Comparação</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>0,5%</b>	<b>Média</b>
$CFaR_a < EaR_a$	85	82	80	82
<b><math>CFaR_a &gt; EaR_a</math> %</b>	<b>89%</b>	<b>85%</b>	<b>83%</b>	<b>86%</b>
$EaR_a > SEaR2_a$	72	72	74	73
<b><math>EaR_a &gt; SEaR2_a</math> %</b>	<b>75%</b>	<b>75%</b>	<b>77%</b>	<b>76%</b>
$SEaR2_a > SEaR1_a$	41	52	50	48
<b><math>SEaR2_a &gt; SEaR1_a</math> %</b>	<b>43%</b>	<b>54%</b>	<b>52%</b>	<b>50%</b>

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados corroboram aqueles observados na subseção anterior (Tabela *11*), ou seja, a relação obtida na comparação das medidas trimestrais ( $CFaR > EaR > SEaR2 > SEaR1$ ) também foi verificada para as medidas anuais.

Foram também realizados os mesmos testes estatísticos de comparação das medidas utilizando o modelo anual (já apresentados na Tabela *12* para as medidas trimestrais). Os resultados estão evidenciados na Tabela *26*.

**Tabela 26.** Testes estatísticos de comparação entre medidas – modelo anual e amostra principal

Comparações		Hong Kong	Coreia do Sul	Reino Unido	Suécia	Malásia	Alemanha	Polônia	Turquia	Israel	Itália	Noruega	Brasil	Total	%
CFaR vs. EaR	CFaR=EaR	10	2	19	23	14	17	16	7	13	15	11	8	155	54%
	CFaR>EaR	13	22	5	1	9	7	6	17	11	8	13	16	128	44%
	CFaR<EaR	1	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	5	2%
CFaR vs. SEaR1	CFaR=SEaR1	2	0	10	10	6	5	8	0	4	10	6	2	63	22%
	CFaR>SEaR1	22	24	14	13	18	19	14	24	20	14	18	22	222	77%
	CFaR<SEaR1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	3	1%
CFaR vs. SEaR2	CFaR=SEaR2	2	0	7	8	9	0	14	2	2	10	6	4	64	22%
	CFaR>SEaR2	21	24	15	14	15	24	8	22	22	14	18	20	217	75%
	CFaR<SEaR2	1	0	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	7	2%
EaR vs. SEaR1	EaR=SEaR1	12	13	12	11	7	15	18	12	8	20	19	17	164	57%
	EaR>SEaR1	12	11	12	13	17	9	6	12	16	4	5	7	124	43%
	EaR<SEaR1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
EaR vs. SEaR2	EaR=SEaR2	7	13	11	9	11	7	14	12	6	9	12	14	125	43%
	EaR>SEaR2	12	10	11	13	12	17	7	12	18	12	5	8	137	48%
	EaR<SEaR2	5	1	2	2	1	0	3	0	0	3	7	2	26	9%
SEaR1 vs. SEaR2	SEaR1=SEaR2	13	15	21	18	14	18	20	22	21	20	15	16	213	74%
	SEaR1>SEaR2	5	2	0	6	6	6	3	0	3	3	0	0	34	12%
	SEaR1<SEaR2	6	7	3	0	4	0	1	2	0	1	9	8	41	14%

Fonte: Elaboração própria.

Nota: Para cada comparação (p.ex., CFaR vs. EaR), foram realizados 24 testes em cada país (pois há 8 medidas, uma para cada um dos 8 subgrupos, e calculadas em 3 diferentes níveis de risco). Considerando os 12 países, tem-se um total de 288 testes. A coluna “%” demonstra o percentual de cada resultado em relação ao total de testes – por exemplo, 54% da primeira linha indica que, de um total de 288 testes comparando o CFaR com o EaR, em 155 deles (o que representa 54%), o teste não rejeitou a hipótese de igualdade das medidas.

A Tabela 26 documenta o resultado de 288 testes estatísticos para cada comparação, num total de 1.728 testes. Como se pode notar, comparando os resultados desta tabela com a mesma que documenta os testes das medidas trimestrais (Tabela 12), os resultados são muito similares, reforçando a conclusão de que, com um nível de confiança de 95%, as medidas CFaR e EaR são próximas, assim como as medidas SEaR1 e SEaR2. Por sua vez, quando os dois subconjuntos são comparados, em geral, CFaR e EaR apresentam-se superiores a SEaR1 e SEaR2 (exceção feita à comparação entre EaR e SEaR2). Logo, os testes corroboram a relação entre as medidas já obtida anteriormente:  $CFaR = EaR > SEaR2 = SEaR1$ .

#### 4.1.2.3 Comparação entre os países

Seguindo o mesmo procedimento realizado para a construção da Tabela 13, mas utilizando as medidas anuais, o resultado das classificações dos países encontra-se na Tabela 27.

**Tabela 27.** Classificação ordinal média dos países de acordo com as medidas “*at risk*” anuais

<b>Países</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>0,5%</b>	<b>Média</b>
<b>Hong Kong</b>	4	6	8	6,0
<b>Coreia do Sul</b>	5	4	4	4,3
<b>Reino Unido</b>	12	12	12	12,0
<b>Suécia</b>	10	9	10	9,7
<b>Malásia</b>	6	5	7	6,0
<b>Alemanha</b>	2	3	2	2,3
<b>Polônia</b>	8	9	11	9,3
<b>Turquia</b>	11	11	9	10,3
<b>Israel</b>	2	2	3	2,3
<b>Itália</b>	1	1	1	1,0
<b>Noruega</b>	9	6	5	6,7
<b>Brasil</b>	7	8	6	7,0

Fonte: Elaboração própria.

Novamente, os resultados das medidas anuais são bem similares àqueles obtidos com as medidas trimestrais (Tabela 13), sendo o melhor país a Itália, e o pior o Reino Unido, com as posições relativamente estáveis, considerando os três níveis de risco.

#### 4.1.2.4 Comparação entre os subgrupos

Na comparação visual dos subgrupos, verifica-se na Tabela **18**, na Tabela **19** e na Tabela **20** (e de forma bem similar ao que ocorre na Tabela **8**, na Tabela **9** e na Tabela **10**) que as medidas localizadas nos subgrupos teoricamente piores (menores, menos lucrativas e com maior volatilidade das ações) estão mais avermelhadas e as medidas dos subgrupos teoricamente melhores (maiores, mais lucrativas e com menor volatilidade das ações) estão mais azuladas.

Seguindo o mesmo procedimento da Tabela **14**, foi realizada a classificação de cada linha e apuradas as médias de cada subgrupo em cada um dos 12 países, bem como as médias das posições dos subgrupos por característica (menores *versus* maiores, menos lucrativas *versus* mais lucrativas e mais voláteis *versus* menos voláteis). A Tabela **28** documenta esses resultados.

**Tabela 28.** Classificações das medidas “*at risk*” anuais por subgrupo

Comparação	111	112	121	122	211	212	221	222	Menores (111, 112, 121 e 122)	Maiores (211, 212, 221 e 222)	Menos lucrativas (111, 112, 211 e 212)	Mais lucrativas (121, 122, 221 e 222)	Mais voláteis (111, 121, 211 e 221)	Menos voláteis (112, 122, 212 e 222)
CFaR 5%	7,2	6,0	6,0	3,9	3,1	3,1	3,8	2,9	5,8	3,2	4,8	4,2	5,0	4,0
EaR 5%	7,5	6,2	5,9	4,1	3,7	2,4	4,2	2,1	5,9	3,1	4,9	4,1	5,3	3,7
SEaR1 5%	7,5	6,3	5,8	4,4	3,6	2,0	4,3	2,2	6,0	3,0	4,8	4,2	5,3	3,7
SEaR2 5%	5,8	4,4	4,3	3,6	3,9	3,3	6,3	4,4	4,5	4,5	4,4	4,6	5,1	3,9
CFaR 1%	6,8	5,4	5,6	3,5	2,9	2,8	4,7	4,4	5,3	3,7	4,5	4,5	5,0	4,0
EaR 1%	7,0	6,3	5,8	3,8	3,9	2,3	4,0	2,9	5,7	3,3	4,9	4,1	5,2	3,8
SEaR1 1%	6,9	6,5	5,1	4,3	4,2	2,9	3,5	2,6	5,7	3,3	5,1	3,9	4,9	4,1
SEaR2 1%	6,5	5,7	4,0	3,3	4,4	3,3	4,5	4,3	4,9	4,1	5,0	4,0	4,9	4,1
CFaR 0,5%	6,8	5,3	5,7	3,3	2,9	3,0	4,3	4,8	5,3	3,8	4,5	4,5	4,9	4,1
EaR 0,5%	7,0	6,3	5,6	3,8	3,6	2,6	4,0	3,2	5,7	3,3	4,9	4,1	5,0	4,0
SEaR1 0,5%	7,0	6,8	4,8	4,0	4,3	3,0	3,3	2,8	5,7	3,3	5,3	3,7	4,9	4,1
SEaR2 0,5%	6,3	5,7	4,0	3,7	4,6	3,1	4,5	4,2	4,9	4,1	4,9	4,1	4,9	4,1
<b>Médias</b>	<b>6,9</b>	<b>5,9</b>	<b>5,2</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>	<b>2,8</b>	<b>4,3</b>	<b>3,4</b>	<b>5,4</b>	<b>3,6</b>	<b>4,8</b>	<b>4,2</b>	<b>5,0</b>	<b>4,0</b>

Fonte: Elaboração própria.

Novamente, de forma bem similar às medidas trimestrais (Tabela **14**), as primeiras colunas da Tabela **28** (médias das posições de cada subgrupo) evidenciam o grupo 111 como o que apresenta as piores medidas de risco e o grupo 212 com as melhores medidas de risco. Também foi apurado que a característica “tamanho” é a que mais se relaciona às medidas de risco, resultado consistente com aquele já verificado para as medidas trimestrais.

#### **4.1.2.5 Comparação dos níveis de risco**

Por último, a comparação das medidas de risco anuais levando em conta os níveis 5%, 1% e 0,5% também segue o mesmo sentido das comparações trimestrais.

De acordo com a mesma lógica anterior, foram calculadas as diferenças entre os quantis 5% e 1% e os quantis 1% e 0,5% para as medidas anuais e os resultados estão evidenciados na Tabela **29** e na Tabela **30**.

**Tabela 29.** Diferenças entre medidas “at risk” 5% e 1% do modelo anual, com amostra principal

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Média
Hong Kong	CFaR 1% - 5%	-40,9	-8,2	-7,0	-4,4	-1,7	-0,9	-2,7	-5,6	-8,9
Coreia do Sul	CFaR 1% - 5%	-7,0	-6,0	-4,9	-3,7	-6,7	-4,2	-6,2	-6,2	-5,6
Reino Unido	CFaR 1% - 5%	-7,6	-132,2	-104,3	-4,0	-8,0	-3,8	-4,6	-2,0	-33,3
Suécia	CFaR 1% - 5%	-16,0	-12,7	-51,9	-2,9	-2,3	-4,1	-16,8	-4,9	-13,9
Malásia	CFaR 1% - 5%	-9,0	-9,5	-18,1	-7,2	-3,6	-2,7	-2,8	-12,3	-8,2
Alemanha	CFaR 1% - 5%	-5,2	-1,4	-3,1	-3,4	-3,1	-1,9	-10,2	-3,6	-4,0
Polônia	CFaR 1% - 5%	-107,1	-6,2	-17,9	-8,9	-2,9	-2,9	-68,8	-1,7	-27,1
Turquia	CFaR 1% - 5%	-27,3	-12,1	-5,0	-4,2	-5,3	-6,8	-3,1	-5,2	-8,6
Israel	CFaR 1% - 5%	-3,0	-2,1	-3,7	-1,4	-1,5	-3,9	-5,1	-3,6	-3,0
Itália	CFaR 1% - 5%	-0,7	-0,6	-0,8	-0,8	-2,2	-4,1	-4,8	-9,8	-3,0
Noruega	CFaR 1% - 5%	-0,9	-4,3	-3,6	-3,7	-3,6	-2,1	-13,4	-5,6	-4,7
Brasil	CFaR 1% - 5%	-5,7	-3,1	-6,4	-3,1	-3,5	-3,7	-3,2	-17,2	-5,7
<b>Média</b>	<b>CFaR 1% - 5%</b>	<b>-19,2</b>	<b>-16,5</b>	<b>-18,9</b>	<b>-4,0</b>	<b>-3,7</b>	<b>-3,4</b>	<b>-11,8</b>	<b>-6,5</b>	<b>-10,5</b>
Hong Kong	EaR 1% - 5%	-105,6	-8,4	-41,5	-3,6	-9,1	-2,7	-4,8	-6,1	-22,7
Coreia do Sul	EaR 1% - 5%	-15,2	-8,7	-10,9	-5,4	-20,5	-9,2	-8,2	-4,6	-10,3
Reino Unido	EaR 1% - 5%	-8,2	-370,8	-82,8	-3,8	-8,7	-2,6	-1,6	-7,2	-60,7
Suécia	EaR 1% - 5%	-17,6	-22,7	-47,9	-3,0	-2,1	-4,7	-15,8	-3,6	-14,7
Malásia	EaR 1% - 5%	-9,3	-7,2	-41,8	-20,1	-6,7	-3,9	-4,6	-2,5	-12,0
Alemanha	EaR 1% - 5%	-8,0	-6,6	-3,2	-3,1	-4,7	-2,5	-9,1	-8,7	-5,7
Polônia	EaR 1% - 5%	-104,0	-11,6	-20,3	-9,9	-7,2	-7,2	-5,1	-2,2	-20,9
Turquia	EaR 1% - 5%	-40,8	-26,6	-6,7	-14,1	-12,5	-7,1	-4,8	-15,2	-16,0
Israel	EaR 1% - 5%	-7,2	-3,6	-3,1	-2,8	-2,8	-3,2	-4,3	-2,8	-3,7
Itália	EaR 1% - 5%	-0,6	-5,0	-3,1	-1,6	-3,1	-0,8	-1,7	-3,3	-2,4
Noruega	EaR 1% - 5%	-24,1	-54,9	-2,9	-22,4	-8,4	-2,2	-19,4	-1,2	-17,0
Brasil	EaR 1% - 5%	-34,9	-33,8	-21,5	-8,9	-3,2	-6,5	-4,9	-6,3	-15,0
<b>Média</b>	<b>EaR 1% - 5%</b>	<b>-31,3</b>	<b>-46,6</b>	<b>-23,8</b>	<b>-8,2</b>	<b>-7,4</b>	<b>-4,4</b>	<b>-7,0</b>	<b>-5,3</b>	<b>-16,8</b>
Hong Kong	SEaR1 1% - 5%	-101,5	-12,1	-37,2	-6,2	-9,0	-6,4	-9,9	-14,5	-24,6
Coreia do Sul	SEaR1 1% - 5%	-15,0	-10,1	-12,9	-12,2	-28,3	-18,3	-11,5	-10,1	-14,8
Reino Unido	SEaR1 1% - 5%	-11,0	-295,3	-67,4	-7,0	-48,9	-48,6	-6,0	-20,0	-63,0
Suécia	SEaR1 1% - 5%	-66,1	-36,9	-25,6	-12,2	-49,4	-4,6	-7,8	-12,8	-26,9
Malásia	SEaR1 1% - 5%	-16,4	-12,9	-44,9	-12,6	-7,9	-4,8	-9,1	-9,3	-14,7
Alemanha	SEaR1 1% - 5%	-12,4	-24,2	-3,2	-3,7	-22,7	-4,3	-6,9	-2,8	-10,0
Polônia	SEaR1 1% - 5%	-77,7	-14,5	-13,7	-22,7	-10,8	-4,2	-13,1	-13,7	-21,3
Turquia	SEaR1 1% - 5%	-35,0	-43,6	-16,2	-20,2	-12,4	-12,7	-11,4	-15,2	-20,8
Israel	SEaR1 1% - 5%	-8,2	-15,4	-7,4	-16,7	-7,0	-3,2	-4,4	-6,9	-8,6
Itália	SEaR1 1% - 5%	-11,1	-9,8	-3,5	-1,3	-1,1	-7,1	-1,0	-3,1	-4,7
Noruega	SEaR1 1% - 5%	-33,5	-51,2	-1,1	-26,0	-5,4	-7,7	-11,4	-6,9	-17,9
Brasil	SEaR1 1% - 5%	-50,1	-28,7	-17,2	-18,1	-17,4	-17,1	-13,8	-11,2	-21,7
<b>Média</b>	<b>SEaR1 1% - 5%</b>	<b>-36,5</b>	<b>-46,2</b>	<b>-20,9</b>	<b>-13,2</b>	<b>-18,4</b>	<b>-11,6</b>	<b>-8,9</b>	<b>-10,5</b>	<b>-20,8</b>
Hong Kong	SEaR2 1% - 5%	-15,1	-8,8	-12,6	-7,5	-4,4	-8,7	-6,7	-9,5	-9,1
Coreia do Sul	SEaR2 1% - 5%	-14,8	-10,5	-12,4	-17,4	-18,1	-17,3	-10,1	-11,0	-13,9
Reino Unido	SEaR2 1% - 5%	-6,1	-209,6	-15,9	-5,7	-96,1	-41,4	-8,9	-21,8	-50,7
Suécia	SEaR2 1% - 5%	-89,7	-30,3	-13,9	-18,5	-43,7	-3,6	-6,9	-31,4	-29,8
Malásia	SEaR2 1% - 5%	-19,3	-14,9	-11,4	-4,5	-8,4	-15,3	-12,6	-20,8	-13,4
Alemanha	SEaR2 1% - 5%	-7,4	-19,0	-4,1	-5,0	-9,9	-3,1	-5,7	-6,5	-7,6
Polônia	SEaR2 1% - 5%	-46,1	-17,5	-17,7	-6,4	-6,9	-4,1	-36,1	-11,1	-18,2
Turquia	SEaR2 1% - 5%	-26,2	-32,1	-21,2	-11,3	-15,1	-19,6	-15,6	-8,4	-18,7
Israel	SEaR2 1% - 5%	-11,2	-17,7	-8,1	-22,0	-11,4	-2,7	-8,3	-4,3	-10,7
Itália	SEaR2 1% - 5%	-8,8	-4,6	-0,5	-0,6	-0,7	-9,4	-8,3	-4,4	-4,7
Noruega	SEaR2 1% - 5%	-15,5	-23,4	-7,2	-5,1	-7,4	-2,7	-12,9	-5,2	-9,9
Brasil	SEaR2 1% - 5%	-22,4	-16,9	-14,2	-13,5	-15,2	-5,7	-5,8	-8,4	-12,8
<b>Média</b>	<b>SEaR2 1% - 5%</b>	<b>-23,6</b>	<b>-33,8</b>	<b>-11,6</b>	<b>-9,8</b>	<b>-19,8</b>	<b>-11,1</b>	<b>-11,5</b>	<b>-11,9</b>	<b>-16,6</b>

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 30.** Diferenças entre medidas “at risk” 1% e 0,5% do modelo anual, com amostra principal

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Média
<b>Hong Kong</b>	CFaR 0,5% - 1%	-22,1	-2,4	-1,7	-1,3	-2,3	-0,6	-0,4	-1,4	<b>-4,0</b>
<b>Coreia do Sul</b>	CFaR 0,5% - 1%	-4,4	-1,8	-1,8	-2,3	-3,0	-2,2	-1,8	-2,2	<b>-2,4</b>
<b>Reino Unido</b>	CFaR 0,5% - 1%	-9,4	-128,0	-26,5	-0,1	-1,9	-1,8	0,0	-1,5	<b>-21,2</b>
<b>Suécia</b>	CFaR 0,5% - 1%	-8,1	-10,1	-5,2	-2,5	-0,8	-0,3	-6,6	-0,4	<b>-4,3</b>
<b>Malásia</b>	CFaR 0,5% - 1%	-6,8	-3,0	-11,8	-1,0	-2,8	-0,3	-1,8	-11,9	<b>-4,9</b>
<b>Alemanha</b>	CFaR 0,5% - 1%	-3,6	-1,1	-1,8	-1,2	-1,4	-1,3	-2,7	-3,0	<b>-2,0</b>
<b>Polônia</b>	CFaR 0,5% - 1%	-35,4	-2,3	-9,1	-1,0	-0,6	-3,9	-7,8	-0,4	<b>-7,6</b>
<b>Turquia</b>	CFaR 0,5% - 1%	-3,0	-1,5	-1,5	-1,3	-0,9	-2,0	-0,6	-2,9	<b>-1,7</b>
<b>Israel</b>	CFaR 0,5% - 1%	-2,8	-0,5	-0,5	-0,2	-0,3	-2,3	-1,0	-0,9	<b>-1,1</b>
<b>Itália</b>	CFaR 0,5% - 1%	0,0	-0,1	-0,2	-0,5	-0,4	-0,2	-1,8	-1,3	<b>-0,5</b>
<b>Noruega</b>	CFaR 0,5% - 1%	-0,3	-0,7	-4,5	-0,7	-0,7	-0,2	-3,3	-1,0	<b>-1,4</b>
<b>Brasil</b>	CFaR 0,5% - 1%	-0,8	-1,8	-1,8	-0,8	-0,5	-0,6	-1,2	-13,4	<b>-2,6</b>
<b>Média</b>	<b>CFaR 0,5% - 1%</b>	<b>-8,0</b>	<b>-12,8</b>	<b>-5,6</b>	<b>-1,1</b>	<b>-1,3</b>	<b>-1,3</b>	<b>-2,4</b>	<b>-3,4</b>	<b>-4,5</b>
<b>Hong Kong</b>	EaR 0,5% - 1%	-39,2	-3,7	-24,9	-1,2	-2,7	-1,2	-4,0	-2,3	<b>-9,9</b>
<b>Coreia do Sul</b>	EaR 0,5% - 1%	-7,1	-4,5	-6,1	-4,1	-15,5	-11,2	-3,3	-2,9	<b>-6,9</b>
<b>Reino Unido</b>	EaR 0,5% - 1%	-7,4	-82,6	-18,6	-0,3	-1,0	-2,8	-1,2	-6,2	<b>-15,0</b>
<b>Suécia</b>	EaR 0,5% - 1%	-10,1	-12,9	-3,9	-0,9	-1,2	-7,6	-11,3	-1,4	<b>-6,2</b>
<b>Malásia</b>	EaR 0,5% - 1%	-8,4	-3,5	-32,7	-10,3	-1,2	-2,2	-1,1	-2,5	<b>-7,7</b>
<b>Alemanha</b>	EaR 0,5% - 1%	-6,2	-1,4	-0,7	-0,9	-1,1	-4,1	-2,2	-2,1	<b>-2,3</b>
<b>Polônia</b>	EaR 0,5% - 1%	-23,2	-16,6	-0,9	-8,8	-2,6	-0,4	-1,4	-0,8	<b>-6,8</b>
<b>Turquia</b>	EaR 0,5% - 1%	-4,6	-9,3	-2,4	-8,0	-1,5	-2,2	-5,0	-3,0	<b>-4,5</b>
<b>Israel</b>	EaR 0,5% - 1%	-3,0	-0,8	-0,7	-1,2	-0,3	-0,9	-1,3	-1,1	<b>-1,2</b>
<b>Itália</b>	EaR 0,5% - 1%	-0,5	-1,3	-1,7	0,0	-0,3	-0,2	-0,4	-1,3	<b>-0,7</b>
<b>Noruega</b>	EaR 0,5% - 1%	-8,0	-24,8	-2,7	-1,6	-2,0	-3,4	-5,4	-0,8	<b>-6,1</b>
<b>Brasil</b>	EaR 0,5% - 1%	-17,6	-5,4	-4,6	-2,9	-4,5	-0,6	-3,3	-2,9	<b>-5,2</b>
<b>Média</b>	<b>EaR 0,5% - 1%</b>	<b>-11,3</b>	<b>-13,9</b>	<b>-8,3</b>	<b>-3,3</b>	<b>-2,8</b>	<b>-3,1</b>	<b>-3,3</b>	<b>-2,3</b>	<b>-6,0</b>
<b>Hong Kong</b>	SEaR1 0,5% - 1%	-58,3	-21,3	-15,0	-6,6	-13,7	-3,3	-5,1	-17,6	<b>-17,6</b>
<b>Coreia do Sul</b>	SEaR1 0,5% - 1%	-5,5	-11,9	-6,3	-11,4	-16,7	-13,8	-8,1	-5,0	<b>-9,8</b>
<b>Reino Unido</b>	SEaR1 0,5% - 1%	-11,9	-506,5	-35,1	-5,0	-45,2	-19,8	-1,8	-5,7	<b>-78,9</b>
<b>Suécia</b>	SEaR1 0,5% - 1%	-67,6	-10,0	-14,2	-10,1	-50,9	-1,2	-3,8	-24,4	<b>-22,8</b>
<b>Malásia</b>	SEaR1 0,5% - 1%	-16,3	-11,8	-30,7	-4,2	-3,5	-1,3	-10,5	-10,9	<b>-11,2</b>
<b>Alemanha</b>	SEaR1 0,5% - 1%	-1,8	-15,3	-0,6	-2,2	-9,3	-1,3	-1,7	-1,2	<b>-4,2</b>
<b>Polônia</b>	SEaR1 0,5% - 1%	-27,6	-26,7	-6,9	-7,8	-3,9	-4,7	-7,8	-5,8	<b>-11,4</b>
<b>Turquia</b>	SEaR1 0,5% - 1%	-5,7	-32,9	-12,2	-5,1	-4,4	-11,0	-7,5	-4,5	<b>-10,4</b>
<b>Israel</b>	SEaR1 0,5% - 1%	-14,4	-7,3	-8,6	-3,4	-5,0	-0,5	-1,9	-2,5	<b>-5,4</b>
<b>Itália</b>	SEaR1 0,5% - 1%	-0,8	-3,4	-1,3	-0,1	-0,4	-1,4	-1,5	-0,3	<b>-1,1</b>
<b>Noruega</b>	SEaR1 0,5% - 1%	-2,4	-20,1	-3,2	-4,0	-5,5	-5,4	-3,9	-0,9	<b>-5,7</b>
<b>Brasil</b>	SEaR1 0,5% - 1%	-17,3	-4,5	-4,6	-8,5	-6,8	-5,9	-5,4	-5,4	<b>-7,3</b>
<b>Média</b>	<b>SEaR1 0,5% - 1%</b>	<b>-19,1</b>	<b>-56,0</b>	<b>-11,5</b>	<b>-5,7</b>	<b>-13,8</b>	<b>-5,8</b>	<b>-4,9</b>	<b>-7,0</b>	<b>-15,5</b>
<b>Hong Kong</b>	SEaR2 0,5% - 1%	-12,6	-29,0	-9,4	-11,7	-12,9	-2,4	-3,2	-17,3	<b>-12,3</b>
<b>Coreia do Sul</b>	SEaR2 0,5% - 1%	-4,5	-5,1	-7,2	-7,8	-9,0	-8,5	-11,5	-8,2	<b>-7,7</b>
<b>Reino Unido</b>	SEaR2 0,5% - 1%	-14,0	-640,3	-3,1	-1,5	-15,2	-25,9	-0,7	-7,7	<b>-88,6</b>
<b>Suécia</b>	SEaR2 0,5% - 1%	-49,7	-21,1	-9,0	-6,3	-56,7	-1,3	-6,8	-29,2	<b>-22,5</b>
<b>Malásia</b>	SEaR2 0,5% - 1%	-12,8	-4,9	-20,6	-2,2	-10,8	-2,6	-7,0	-4,3	<b>-8,2</b>
<b>Alemanha</b>	SEaR2 0,5% - 1%	-1,9	-13,9	-5,7	-1,2	-4,1	-1,1	-1,3	-1,8	<b>-3,9</b>
<b>Polônia</b>	SEaR2 0,5% - 1%	-11,1	-20,4	-7,6	-24,9	-0,7	-1,9	-2,6	-13,0	<b>-10,3</b>
<b>Turquia</b>	SEaR2 0,5% - 1%	-15,2	-5,1	-14,2	-2,2	-1,3	-2,2	-2,6	-10,8	<b>-6,7</b>
<b>Israel</b>	SEaR2 0,5% - 1%	-9,5	-9,3	-2,6	-13,0	-3,5	-4,3	-0,6	-1,6	<b>-5,6</b>
<b>Itália</b>	SEaR2 0,5% - 1%	-1,7	-1,1	-1,1	-0,1	-0,5	-0,8	-1,5	-0,7	<b>-0,9</b>
<b>Noruega</b>	SEaR2 0,5% - 1%	-0,4	-1,2	-3,0	-4,1	-2,2	-7,9	-6,0	-0,2	<b>-3,1</b>
<b>Brasil</b>	SEaR2 0,5% - 1%	-5,1	-4,1	-5,9	-9,9	-5,3	-7,6	-8,8	-2,3	<b>-6,1</b>
<b>Média</b>	<b>SEaR2 0,5% - 1%</b>	<b>-11,6</b>	<b>-63,0</b>	<b>-7,4</b>	<b>-7,1</b>	<b>-10,2</b>	<b>-5,5</b>	<b>-4,4</b>	<b>-8,1</b>	<b>-14,7</b>

Fonte: Elaboração própria.

De forma semelhante às medidas trimestrais (Tabela 15 e Tabela 16), verifica-se que a distância é maior nos subgrupos teoricamente piores, confirmando também para as medidas anuais que o tamanho das caudas dos subgrupos das empresas com piores características é superior às caudas dos subgrupos das empresas com melhores características. A Tabela 31, construída com os mesmos procedimentos da Tabela 28, confirma essa percepção.

**Tabela 31.** Classificações das diferenças das medidas “*at risk*” anuais por subgrupo

<b>Comparação</b>	<b>111</b>	<b>112</b>	<b>121</b>	<b>122</b>	<b>211</b>	<b>212</b>	<b>221</b>	<b>222</b>
CFaR 1%-5%	5,7	4,4	5,3	3,1	3,8	3,3	5,3	5,2
EaR 1%-5%	6,5	6,3	5,5	3,8	4,1	2,8	3,7	3,3
SEaR1 1%-5%	6,8	6,5	4,9	4,5	4,2	3,2	2,7	3,3
SEaR2 1%-5%	6,5	6,1	4,0	3,3	4,8	3,4	3,8	4,2
CFaR 0,5%-1%	6,2	4,6	5,5	3,2	3,8	3,3	4,3	5,2
EaR 0,5%-1%	6,8	6,1	4,8	3,3	3,3	3,6	4,7	3,5
SEaR1 0,5%-1%	5,7	6,3	4,7	4,1	4,8	3,7	3,6	3,2
SEaR2 0,5%-1%	5,3	5,3	4,8	4,1	4,6	3,8	4,3	4,0
<b>Médias</b>	<b>6,2</b>	<b>5,7</b>	<b>4,9</b>	<b>3,7</b>	<b>4,2</b>	<b>3,4</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>

Fonte: Elaboração própria.

A partir da comparação entre as medidas anuais e as trimestrais, é possível constatar que as medidas anuais são piores do que as trimestrais, ou seja, com a ampliação do intervalo de tempo utilizado para a mensuração das medidas “*at risk*”, a magnitude do risco piora, notadamente, nos subgrupos de piores características.

#### 4.1.3 Alterações dos subgrupos

Nesta subseção, são apresentados os resultados de três modificações nos critérios da amostra.

A primeira modificação refere-se ao recálculo das medidas de risco utilizando como base os resíduos do período pandêmico (2020 a 2021). O racional para essa segregação reside no fato de que, nesse período, em razão da crise causada pela Covid-19, houve maior volatilidade nos mercados (Ho et al., 2023; Z. Li et al., 2022; Molina-Muñoz et al., 2023; Tambunan, 2021). Desse modo, espera-se, em teoria, uma majoração das medidas de risco.

A segunda mudança diz respeito ao recálculo dos quantis considerando um painel balanceado, ou seja, adotando-se apenas os erros de predição das companhias que apresentaram dados durante todo o período de análise. A intenção dessa modificação é avaliar a sensibilidade do modelo em relação a esse critério amostral.

Por último, tendo como base a mesma amostra dos cálculos iniciais, são modificadas as *proxies* das características utilizadas para a elaboração dos subgrupos, de maneira a avaliar a robustez dos resultados.

#### **4.1.3.1 Análise do período pandêmico**

Todas as medidas “*at risk*” apresentadas nas subseções 4.1.1 e 4.1.2 foram recalculadas, considerando apenas os erros de predição de 2020 a 2021. Em seguida, as novas medidas foram comparadas às daquelas da amostra principal. Na Tabela 32, verifica-se a quantidade de medidas em que o quantil do período pandêmico (índice 2) é pior do que aquele do período completo (índice 1), tanto em bases trimestrais (índice *t*) quanto anuais (índice *a*). Cada comparação contém um total de 96 medidas, dadas por 8 subgrupos em 12 países.

**Tabela 32.** Comparação entre as medidas trimestrais e anuais da amostra principal e da amostra do período pandêmico

<b>Amostra principal vs. amostra do período pandêmico</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>0,5%</b>	<b>Média</b>
<b>CFaR<sub>t2</sub>&lt;CFaR<sub>t1</sub></b>	46	33	34	<b>38</b>
<b>CFaR<sub>t2</sub>&lt;CFaR<sub>t1</sub> %</b>	48%	34%	35%	<b>39%</b>
<b>EaR<sub>t2</sub>&lt;EaR<sub>t1</sub></b>	52	39	30	<b>40</b>
<b>EaR<sub>t2</sub>&lt;EaR<sub>t1</sub> %</b>	54%	41%	31%	<b>42%</b>
<b>SEaR1<sub>t2</sub>&lt;SEaR1<sub>t1</sub></b>	58	44	39	<b>47</b>
<b>SEaR1<sub>t2</sub>&lt;SEaR1<sub>t1</sub> %</b>	60%	46%	41%	<b>49%</b>
<b>SEaR2<sub>t2</sub>&lt;SEaR2<sub>t1</sub></b>	58	48	41	<b>49</b>
<b>SEaR2<sub>t2</sub>&lt;SEaR2<sub>t1</sub> %</b>	60%	50%	43%	<b>51%</b>
<b>CFaR<sub>a2</sub>&lt;CFaR<sub>a1</sub></b>	48	26	22	<b>32</b>
<b>CFaR<sub>a2</sub>&lt;CFaR<sub>a1</sub> %</b>	50%	27%	23%	<b>33%</b>
<b>EaR<sub>a2</sub>&lt;EaR<sub>a1</sub></b>	47	34	24	<b>35</b>
<b>EaR<sub>a2</sub>&lt;EaR<sub>a1</sub> %</b>	49%	35%	25%	<b>36%</b>
<b>SEaR1<sub>a2</sub>&lt;SEaR1<sub>a1</sub></b>	53	34	25	<b>37</b>
<b>SEaR1<sub>a2</sub>&lt;SEaR1<sub>a1</sub> %</b>	55%	35%	26%	<b>39%</b>
<b>SEaR2<sub>a2</sub>&lt;SEaR2<sub>a1</sub></b>	38	23	19	<b>27</b>
<b>SEaR2<sub>a2</sub>&lt;SEaR2<sub>a1</sub> %</b>	40%	24%	20%	<b>28%</b>

Fonte: Elaboração própria.

Percebe-se que, diferentemente do que seria inicialmente esperado, as medidas de risco do período pandêmico não se mostraram, em sua maioria, majoradas em relação às medidas da amostra principal. No caso das medidas trimestrais, houve de 39% a 51% das medidas do período pandêmico revelaram-se piores em relação às medidas da amostra principal. E, no caso das medidas anuais, essa proporção ficou menor ainda (entre 28% e 39%). No entanto, como limitação dessa análise, esta tabela demonstra a frequência de diferenças absolutas negativas e positivas, não avaliando o tamanho da diferença.

Diante disso, como forma de complementar a análise da comparação entre as medidas da amostra principal e do período pandêmico, foram desenvolvidos os mesmos testes estatísticos de diferenças de quantis e os resultados estão na Tabela 33.

**Tabela 33.** Testes estatísticos de comparação entre amostra principal e amostra do período pandêmico

Comparações		Hong Kong	Coreia do Sul	Reino Unido	Suécia	Malásia	Alemanha	Polônia	Turquia	Israel	Itália	Noruega	Brasil	Total	%
CFaR <sub>t1</sub> vs. CFaR <sub>t2</sub>	CFaR <sub>t1</sub> =CFaR <sub>t2</sub>	24	24	21	19	24	24	22	19	15	13	18	21	244	85%
	CFaR <sub>t1</sub> >CFaR <sub>t2</sub>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	1%
	CFaR <sub>t1</sub> <CFaR <sub>t2</sub>	0	0	3	5	0	0	2	4	8	11	6	2	41	14%
EaR <sub>t1</sub> vs. EaR <sub>t2</sub>	EaR <sub>t1</sub> =EaR <sub>t2</sub>	24	23	20	21	21	23	24	22	18	16	17	23	252	88%
	EaR <sub>t1</sub> >EaR <sub>t2</sub>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	1%
	EaR <sub>t1</sub> <EaR <sub>t2</sub>	0	0	4	3	3	0	0	2	6	8	7	0	33	11%
SEaR1 <sub>t1</sub> vs. SEaR1 <sub>t2</sub>	SEaR1 <sub>t1</sub> =SEaR1 <sub>t2</sub>	22	23	22	24	23	24	24	24	21	17	24	20	268	93%
	SEaR1 <sub>t1</sub> >SEaR1 <sub>t2</sub>	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5	2%
	SEaR1 <sub>t1</sub> <SEaR1 <sub>t2</sub>	0	0	2	0	0	0	0	0	3	7	0	3	15	5%
SEaR2 <sub>t1</sub> vs. SEaR2 <sub>t2</sub>	SEaR2 <sub>t1</sub> =SEaR2 <sub>t2</sub>	21	24	20	24	24	24	22	23	22	21	24	24	273	95%
	SEaR2 <sub>t1</sub> >SEaR2 <sub>t2</sub>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1%
	SEaR2 <sub>t1</sub> <SEaR2 <sub>t2</sub>	1	0	4	0	0	0	2	1	2	3	0	0	13	5%
CFaR <sub>a1</sub> vs. CFaR <sub>a2</sub>	CFaR <sub>a1</sub> =CFaR <sub>a2</sub>	23	21	19	16	24	17	16	21	21	11	20	22	231	80%
	CFaR <sub>a1</sub> >CFaR <sub>a2</sub>	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	4	1%
	CFaR <sub>a1</sub> <CFaR <sub>a2</sub>	0	3	5	8	0	4	8	3	4	12	4	2	53	18%
EaR <sub>a1</sub> vs. EaR <sub>a2</sub>	EaR <sub>a1</sub> =EaR <sub>a2</sub>	24	18	13	13	23	17	18	19	23	12	19	22	221	77%
	EaR <sub>a1</sub> >EaR <sub>a2</sub>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	1%
	EaR <sub>a1</sub> <EaR <sub>a2</sub>	0	6	11	11	1	6	6	5	1	12	5	1	65	23%
SEaR1 <sub>a1</sub> vs. SEaR1 <sub>a2</sub>	SEaR1 <sub>a1</sub> =SEaR1 <sub>a2</sub>	23	23	19	18	24	24	18	23	17	9	24	20	242	84%
	SEaR1 <sub>a1</sub> >SEaR1 <sub>a2</sub>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1%
	SEaR1 <sub>a1</sub> <SEaR1 <sub>a2</sub>	0	0	5	6	0	0	6	1	7	15	0	4	44	15%
SEaR2 <sub>a1</sub> vs. SEaR2 <sub>a2</sub>	SEaR2 <sub>a1</sub> =SEaR2 <sub>a2</sub>	19	23	14	20	23	18	14	20	10	13	21	23	218	76%
	SEaR2 <sub>a1</sub> >SEaR2 <sub>a2</sub>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0%
	SEaR2 <sub>a1</sub> <SEaR2 <sub>a2</sub>	4	1	10	4	1	6	10	4	14	11	3	1	69	24%
TOTAIS	Igualdade	180	179	148	155	186	171	158	171	147	112	167	175	1.949	85%
	Principal>Pandemia	7	3	0	0	1	5	0	1	1	0	0	4	22	1%
	Principal<Pandemia	5	10	44	37	5	16	34	20	45	79	25	13	333	14%

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 33 descreve o resultado de 288 testes estatísticos para cada comparação, num total de 2.304 testes, mostrando que, com um nível de confiança de 95%, não se pode rejeitar a hipótese nula de que os quantis são iguais em sua imensa maioria (85% dos testes, considerando a soma das 8 comparações). Ademais, nos poucos casos em que a hipótese de nulidade foi rejeitada (14% dos testes, em sua totalidade), o sentido da rejeição foi contrário ao esperado, ou seja, as medidas de risco da amostra principal são estatisticamente piores do que as medidas da amostra do período pandêmico.

Observa-se também que esse resultado agregado não se difere nos testes de cada medida e de cada modelo e é verificado, em todos os casos, uma maioria significativa dos testes indicando a não rejeição da hipótese nula. Logo, nenhuma das medidas identificou maior risco associado aos quantis do período pandêmico.

Esse resultado sugere que os fluxos (de caixa, de lucros e de PL) apresentados pelas empresas nos anos de 2020 e 2021 não foram significativamente afetados a ponto de gerarem uma volatilidade estatisticamente diferente daquela já observada nos demais períodos analisados. Essa conclusão converge com a apresentada por Salotti & Carvalho (2024) que, ao analisarem os dados do período pandêmico do CFaR apurado no mercado brasileiro, não identificaram mudança no padrão de comportamento do CFaR em comparação à amostra principal.

#### **4.1.3.2 Análise do painel balanceado**

Para o cálculo das medidas utilizando o painel balanceado, foram mantidas na amostra apenas as empresas que possuíam dados no período completo. Feitas essas exclusões, as novas medidas foram calculadas e comparadas às medidas da amostra principal. Seguindo o mesmo racional da subseção anterior, a Tabela 34 a seguir demonstra a quantidade de medidas em que o quantil do painel balanceado (índice 3) é pior do que aquele do período completo (índice 1), tanto em bases trimestrais (índice *t*) quanto anuais (índice *a*). Cada comparação contém um total de 96 medidas, dadas por 8 subgrupos em 12 países.

**Tabela 34.** Comparação entre as medidas trimestrais e anuais da amostra principal e da amostra do painel balanceado

<b>Amostra principal vs. amostra do painel balanceado</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>0,5%</b>	<b>Média</b>
<b>CFaR<sub>t3</sub>&lt;CFaR<sub>t1</sub></b>	48	46	49	<b>48</b>
<b>CFaR<sub>t3</sub>&lt;CFaR<sub>t1</sub> %</b>	50%	48%	51%	<b>50%</b>
<b>EaR<sub>t3</sub>&lt;EaR<sub>t1</sub></b>	46	44	48	<b>46</b>
<b>EaR<sub>t3</sub>&lt;EaR<sub>t1</sub> %</b>	48%	46%	50%	<b>48%</b>
<b>SEaR1<sub>t3</sub>&lt;SEaR1<sub>t1</sub></b>	38	40	44	<b>41</b>
<b>SEaR1<sub>t3</sub>&lt;SEaR1<sub>t1</sub> %</b>	40%	42%	46%	<b>42%</b>
<b>SEaR2<sub>t3</sub>&lt;SEaR2<sub>t1</sub></b>	37	43	45	<b>42</b>
<b>SEaR2<sub>t3</sub>&lt;SEaR2<sub>t1</sub> %</b>	39%	45%	47%	<b>43%</b>
<b>CFaR<sub>a3</sub>&lt;CFaR<sub>a1</sub></b>	56	65	70	<b>64</b>
<b>CFaR<sub>a3</sub>&lt;CFaR<sub>a1</sub> %</b>	58%	68%	73%	<b>66%</b>
<b>EaR<sub>a3</sub>&lt;EaR<sub>a1</sub></b>	57	64	67	<b>63</b>
<b>EaR<sub>a3</sub>&lt;EaR<sub>a1</sub> %</b>	59%	67%	70%	<b>65%</b>
<b>SEaR1<sub>a3</sub>&lt;SEaR1<sub>a1</sub></b>	56	62	70	<b>63</b>
<b>SEaR1<sub>a3</sub>&lt;SEaR1<sub>a1</sub> %</b>	58%	65%	73%	<b>65%</b>
<b>SEaR2<sub>a3</sub>&lt;SEaR2<sub>a1</sub></b>	57	68	73	<b>66</b>
<b>SEaR2<sub>a3</sub>&lt;SEaR2<sub>a1</sub> %</b>	59%	71%	76%	<b>69%</b>

Fonte: Elaboração própria.

A intenção dessa comparação consistiu em verificar como as medidas seriam afetadas em razão desse critério amostral. Os resultados apresentados sugerem uma manutenção expressiva das medidas, em especial para o modelo trimestral.

Entretanto, ressalta-se que, nesta análise, apenas a frequência de diferenças absolutas negativas e positivas é considerada. Assim, foram realizados os mesmos testes estatísticos de diferenças de quantis já apresentados anteriormente em outras comparações e os resultados estão evidenciados a seguir.

**Tabela 35.** Testes estatísticos de comparação entre amostra principal e amostra do painel balanceado

Comparações		Hong Kong	Coreia do Sul	Reino Unido	Suécia	Malásia	Alemanha	Polônia	Turquia	Israel	Itália	Noruega	Brasil	Total	%
CFaR <sub>t1</sub> vs. CFaR <sub>t3</sub>	CFaR <sub>t1</sub> =CFaR <sub>t3</sub>	24	23	19	21	24	22	16	21	24	21	24	24	263	91%
	CFaR <sub>t1</sub> >CFaR <sub>t3</sub>	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	1%
	CFaR <sub>t1</sub> <CFaR <sub>t3</sub>	0	0	4	3	0	2	8	2	0	3	0	0	22	8%
EaR <sub>t1</sub> vs. EaR <sub>t3</sub>	EaR <sub>t1</sub> =EaR <sub>t3</sub>	20	20	21	24	24	23	18	21	24	21	24	23	263	91%
	EaR <sub>t1</sub> >EaR <sub>t3</sub>	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1%
	EaR <sub>t1</sub> <EaR <sub>t3</sub>	4	2	3	0	0	1	6	3	0	3	0	1	23	8%
SEaR <sub>1t1</sub> vs. SEaR <sub>1t3</sub>	SEaR <sub>1t1</sub> =SEaR <sub>1t3</sub>	24	21	20	19	24	21	20	24	24	21	23	24	265	92%
	SEaR <sub>1t1</sub> >SEaR <sub>1t3</sub>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1%
	SEaR <sub>1t1</sub> <SEaR <sub>1t3</sub>	0	2	4	5	0	3	4	0	0	3	0	0	21	7%
SEaR <sub>2t1</sub> vs. SEaR <sub>2t3</sub>	SEaR <sub>2t1</sub> =SEaR <sub>2t3</sub>	24	21	19	17	23	22	18	24	24	19	24	24	259	90%
	SEaR <sub>2t1</sub> >SEaR <sub>2t3</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
	SEaR <sub>2t1</sub> <SEaR <sub>2t3</sub>	0	3	5	7	1	2	6	0	0	5	0	0	29	10%
CFaR <sub>a1</sub> vs. CFaR <sub>a3</sub>	CFaR <sub>a1</sub> =CFaR <sub>a3</sub>	21	20	21	24	24	24	24	24	23	15	24	23	267	93%
	CFaR <sub>a1</sub> >CFaR <sub>a3</sub>	1	2	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	8	3%
	CFaR <sub>a1</sub> <CFaR <sub>a3</sub>	2	2	3	0	0	0	0	0	0	6	0	0	13	5%
EaR <sub>a1</sub> vs. EaR <sub>a3</sub>	EaR <sub>a1</sub> =EaR <sub>a3</sub>	24	24	22	24	24	22	23	24	24	20	20	22	273	95%
	EaR <sub>a1</sub> >EaR <sub>a3</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	4	1%
	EaR <sub>a1</sub> <EaR <sub>a3</sub>	0	0	2	0	0	2	1	0	0	4	1	1	11	4%
SEaR <sub>1a1</sub> vs. SEaR <sub>1a3</sub>	SEaR <sub>1a1</sub> =SEaR <sub>1a3</sub>	24	24	24	24	24	23	24	24	24	20	22	22	279	97%
	SEaR <sub>1a1</sub> >SEaR <sub>1a3</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	6	2%
	SEaR <sub>1a1</sub> <SEaR <sub>1a3</sub>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	3	1%
SEaR <sub>2a1</sub> vs. SEaR <sub>2a3</sub>	SEaR <sub>2a1</sub> =SEaR <sub>2a3</sub>	24	24	24	24	24	24	24	24	24	21	24	23	284	99%
	SEaR <sub>2a1</sub> >SEaR <sub>2a3</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	4	1%
	SEaR <sub>2a1</sub> <SEaR <sub>2a3</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%
TOTAIS	Igualdade	185	177	170	177	191	181	167	186	191	158	185	185	2.153	93%
	Principal>P.B.	1	6	1	0	0	0	0	1	1	8	6	5	29	1%
	Principal<P.B.	6	9	21	15	1	11	25	5	0	26	1	2	122	5%

Fonte: Elaboração própria.

Na Tabela 35, há o resultado de 2.304 testes, sendo 288 testes estatísticos para cada comparação. Segundo esses resultados, considerando um nível de confiança de 95%, não se pode rejeitar a hipótese nula de que os quantis são iguais em 93% do total dos testes. Além disso, em todas as comparações, este percentual foi igual ou superior a 90%.

Essa evidência indica que os fluxos (de caixa, de lucros e de PL) das empresas que constam da amostra durante todo o período de análise não apresentam volatilidade significativamente diferente do conjunto da amostra principal, corroborando que essa amostra, mesmo contendo empresas com quantidades diferentes de dados, não é significativamente afetada por esse aspecto, confirmando os resultados da amostra principal.

#### 4.1.3.3 Análise das mudanças nas *proxies* das características

O último teste com alterações nos subgrupos consistiu em uma modificação nas métricas utilizadas para as características tamanho, lucratividade e volatilidade. O tamanho foi alterado, de *market capitalization* para ativo total; a lucratividade passou de EBIT/Ativo para RLE/Ativo; e a volatilidade das ações utilizou uma janela de 60 dias, ao invés de 90. Desse modo, nessa modificação das medidas, diferentemente dos dois testes anteriores, a amostra é a mesma, no entanto, os subgrupos foram alterados em razão das mudanças nas *proxies* das características. O intuito deste teste, mais uma vez, é avaliar a sensibilidade e robustez dos resultados já apresentados nas subseções 4.1.1 e 4.1.2.

Seguindo a mesma lógica dos dois testes anteriores, a Tabela 36 apresenta a quantidade de medidas em que o quantil do teste de robustez (índice 4) é pior do que aquele da amostra principal (índice 1), tanto em bases trimestrais (índice *t*) quanto anuais (índice *a*). Cada comparação perfaz um total de 96 medidas, dadas por 8 subgrupos em 12 países.

**Tabela 36.** Comparação entre as medidas trimestrais e anuais da amostra principal e da amostra do teste de robustez

<b>Amostra principal vs. amostra do teste de robustez</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>0,5%</b>	<b>Média</b>
<b>CFaR<sub>t4</sub>&lt;CFaR<sub>t1</sub></b>	44	45	50	<b>46</b>
<b>CFaR<sub>t4</sub>&lt;CFaR<sub>t1</sub> %</b>	46%	47%	52%	<b>48%</b>
<b>EaR<sub>t4</sub>&lt;EaR<sub>t1</sub></b>	44	47	48	<b>46</b>
<b>EaR<sub>t4</sub>&lt;EaR<sub>t1</sub> %</b>	46%	49%	50%	<b>48%</b>
<b>SEaR1<sub>t4</sub>&lt;SEaR1<sub>t1</sub></b>	51	46	42	<b>46</b>
<b>SEaR1<sub>t4</sub>&lt;SEaR1<sub>t1</sub> %</b>	53%	48%	44%	<b>48%</b>
<b>SEaR2<sub>t4</sub>&lt;SEaR2<sub>t1</sub></b>	44	45	46	<b>45</b>
<b>SEaR2<sub>t4</sub>&lt;SEaR2<sub>t1</sub> %</b>	46%	47%	48%	<b>47%</b>
<b>CFaR<sub>a4</sub>&lt;CFaR<sub>a1</sub></b>	51	48	51	<b>50</b>
<b>CFaR<sub>a4</sub>&lt;CFaR<sub>a1</sub> %</b>	53%	50%	53%	<b>52%</b>
<b>EaR<sub>a4</sub>&lt;EaR<sub>a1</sub></b>	51	47	44	<b>47</b>
<b>EaR<sub>a4</sub>&lt;EaR<sub>a1</sub> %</b>	53%	49%	46%	<b>49%</b>
<b>SEaR1<sub>a4</sub>&lt;SEaR1<sub>a1</sub></b>	45	50	52	<b>49</b>
<b>SEaR1<sub>a4</sub>&lt;SEaR1<sub>a1</sub> %</b>	47%	52%	54%	<b>51%</b>
<b>SEaR2<sub>a4</sub>&lt;SEaR2<sub>a1</sub></b>	49	52	51	<b>51</b>
<b>SEaR2<sub>a4</sub>&lt;SEaR2<sub>a1</sub> %</b>	51%	54%	53%	<b>53%</b>

Fonte: Elaboração própria.

É possível perceber, pelos resultados apresentados na Tabela 36, que a quantidade de medidas apuradas segundo a amostra do teste de robustez é inferior às medidas da amostra principal em cerca de metade (ou seja, a outra metade é maior). Assim, não parece haver alguma tendência de modificação das medidas em uma direção.

Em complemento a esses resultados, apresentam-se os testes estatísticos de diferenças de quantis, comparando-se a amostra principal com a amostra do teste de robustez.

**Tabela 37.** Testes estatísticos de comparação entre amostra principal e amostra do teste de robustez

Comparações		Hong Kong	Coreia do Sul	Reino Unido	Suécia	Malásia	Alemanha	Polônia	Turquia	Israel	Itália	Noruega	Brasil	Total	%
CFaR <sub>t1</sub> vs. CFaR <sub>t4</sub>	CFaR <sub>t1</sub> =CFaR <sub>t4</sub>	24	14	24	22	22	21	19	19	20	24	23	23	255	89%
	CFaR <sub>t1</sub> >CFaR <sub>t4</sub>	0	5	0	1	1	2	1	3	4	0	1	0	18	6%
	CFaR <sub>t1</sub> <CFaR <sub>t4</sub>	0	5	0	1	1	1	4	2	0	0	0	1	15	5%
EaR <sub>t1</sub> vs. EaR <sub>t4</sub>	EaR <sub>t1</sub> =EaR <sub>t4</sub>	24	15	22	24	22	21	22	18	24	24	23	22	261	91%
	EaR <sub>t1</sub> >EaR <sub>t4</sub>	0	3	0	0	1	2	1	3	0	0	1	2	13	5%
	EaR <sub>t1</sub> <EaR <sub>t4</sub>	0	6	2	0	1	1	1	3	0	0	0	0	14	5%
SEaR <sub>1t1</sub> vs. SEaR <sub>1t4</sub>	SEaR <sub>1t1</sub> =SEaR <sub>1t4</sub>	24	20	20	23	22	22	22	24	24	16	24	24	265	92%
	SEaR <sub>1t1</sub> >SEaR <sub>1t4</sub>	0	2	1	0	2	2	0	0	0	3	0	0	10	3%
	SEaR <sub>1t1</sub> <SEaR <sub>1t4</sub>	0	2	3	1	0	0	2	0	0	5	0	0	13	5%
SEaR <sub>2t1</sub> vs. SEaR <sub>2t4</sub>	SEaR <sub>2t1</sub> =SEaR <sub>2t4</sub>	24	18	17	23	21	20	24	24	24	16	22	22	255	89%
	SEaR <sub>2t1</sub> >SEaR <sub>2t4</sub>	0	4	4	0	3	1	0	0	0	3	2	1	18	6%
	SEaR <sub>2t1</sub> <SEaR <sub>2t4</sub>	0	2	3	1	0	3	0	0	0	5	0	1	15	5%
CFaR <sub>a1</sub> vs. CFaR <sub>a4</sub>	CFaR <sub>a1</sub> =CFaR <sub>a4</sub>	20	16	12	22	15	24	19	15	21	20	19	21	224	78%
	CFaR <sub>a1</sub> >CFaR <sub>a4</sub>	3	3	5	0	7	0	2	5	2	2	5	3	37	13%
	CFaR <sub>a1</sub> <CFaR <sub>a4</sub>	1	5	7	2	2	0	3	4	1	2	0	0	27	9%
EaR <sub>a1</sub> vs. EaR <sub>a4</sub>	EaR <sub>a1</sub> =EaR <sub>a4</sub>	21	14	16	19	17	14	23	20	24	24	15	19	226	78%
	EaR <sub>a1</sub> >EaR <sub>a4</sub>	2	5	4	3	5	6	0	2	0	0	7	3	37	13%
	EaR <sub>a1</sub> <EaR <sub>a4</sub>	1	5	4	2	2	4	1	2	0	0	2	2	25	9%
SEaR <sub>1a1</sub> vs. SEaR <sub>1a4</sub>	SEaR <sub>1a1</sub> =SEaR <sub>1a4</sub>	24	19	22	24	21	20	24	24	23	21	21	19	262	91%
	SEaR <sub>1a1</sub> >SEaR <sub>1a4</sub>	0	2	0	0	3	3	0	0	1	1	2	2	14	5%
	SEaR <sub>1a1</sub> <SEaR <sub>1a4</sub>	0	3	2	0	0	1	0	0	0	2	1	3	12	4%
SEaR <sub>2a1</sub> vs. SEaR <sub>2a4</sub>	SEaR <sub>2a1</sub> =SEaR <sub>2a4</sub>	22	19	24	22	17	13	17	23	23	10	24	23	237	82%
	SEaR <sub>2a1</sub> >SEaR <sub>2a4</sub>	0	2	0	0	4	5	3	0	1	6	0	0	21	7%
	SEaR <sub>2a1</sub> <SEaR <sub>2a4</sub>	2	3	0	2	3	6	4	1	0	8	0	1	30	10%
TOTAIS	Igualdade	183	135	157	179	157	155	170	167	183	155	171	173	1.985	86%
	Completa>Rob.	5	26	14	4	26	21	7	13	8	15	18	11	168	7%
	Completa<Rob.	4	31	21	9	9	16	15	12	1	22	3	8	151	7%

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 37, assim como os demais testes, apresenta uma maioria significativa dos testes apontando para a não rejeição da hipótese de igualdade dos quantis (com um nível de confiança de 95%), sendo verificada essa condição em 86% da totalidade dos testes. E os 14% restantes estão distribuídos de forma equilibrada em ambos os sentidos, indicando que, mesmo com alguma divergência de medidas, a mudança nas características não provocou nenhum tipo de viés nos resultados. Essas evidências reforçam a qualidade dos modelos e, conseqüentemente, as suas respectivas conclusões.

Adicionalmente, todas as comparações e testes documentados nas seções 4.1.1 e 4.1.2 foram realizados com as amostras do período pandêmico, do painel balanceado e do teste de robustez e as conclusões são as mesmas. Por essa razão, as tabelas não foram replicadas novamente.

#### **4.1.4 Testes estatísticos de permutações entre as características**

Os resultados apresentados nas seções 4.1.1 a 4.1.3 foram obtidos a partir das medidas calculadas em cada subgrupo. Os testes documentados nesta seção avaliam se a modificação da ordem de aplicação das características pode provocar mudança significativa na mensuração das medidas de risco.

Desse modo, compara-se a ordem utilizada originalmente utilizada por Stein et al. (2001) e pelos demais estudos que se basearam em tal modelo (tamanho, lucratividade e volatilidade) (denominada de permutação 1), com as seguintes variações:

- Permutação 2: Tamanho, volatilidade e lucratividade;
- Permutação 3: Lucratividade, tamanho e volatilidade;
- Permutação 4: Lucratividade, volatilidade e tamanho;
- Permutação 5: Volatilidade, tamanho e lucratividade; e
- Permutação 6: Volatilidade, lucratividade e tamanho.

Os testes foram realizados para todas as possibilidades de comparação, o que inclui 2 modelos (trimestral e anual), 12 países, 8 subgrupos, 3 níveis de risco, 4 medidas e 5 permutações, totalizando 11.520 testes (2x12x8x3x4x5). Os resultados encontram-se a seguir, segregados por comparação (permutação 1 *versus* demais permutações) e totalizados ao final da Tabela 38.

**Tabela 38.** Testes estatísticos de permutações entre as características

Comparações		Hong Kong	Coreia do Sul	Reino Unido	Suécia	Malásia	Alemanha	Polônia	Turquia	Israel	Itália	Noruega	Brasil	Total	%
<b>P<sub>1</sub> vs. P<sub>2</sub></b>	<b>P<sub>1</sub>=P<sub>2</sub></b>	191	188	166	191	190	192	185	191	189	188	187	178	<b>2.236</b>	<b>97%</b>
	<b>P<sub>1</sub>&gt;P<sub>2</sub></b>	0	0	18	0	1	0	4	0	3	0	3	11	<b>40</b>	<b>2%</b>
	<b>P<sub>1</sub>&lt;P<sub>2</sub></b>	1	4	8	1	1	0	3	1	0	4	2	3	<b>28</b>	<b>1%</b>
<b>P<sub>1</sub> vs. P<sub>3</sub></b>	<b>P<sub>1</sub>=P<sub>3</sub></b>	172	183	187	188	162	192	192	192	179	175	164	189	<b>2.175</b>	<b>94%</b>
	<b>P<sub>1</sub>&gt;P<sub>3</sub></b>	10	4	1	4	13	0	0	0	13	5	18	2	<b>70</b>	<b>3%</b>
	<b>P<sub>1</sub>&lt;P<sub>3</sub></b>	10	5	4	0	17	0	0	0	0	12	10	1	<b>59</b>	<b>3%</b>
<b>P<sub>1</sub> vs. P<sub>4</sub></b>	<b>P<sub>1</sub>=P<sub>4</sub></b>	169	169	169	151	154	158	169	159	178	147	153	181	<b>1.957</b>	<b>85%</b>
	<b>P<sub>1</sub>&gt;P<sub>4</sub></b>	17	10	9	24	21	9	13	13	11	18	15	4	<b>164</b>	<b>7%</b>
	<b>P<sub>1</sub>&lt;P<sub>4</sub></b>	6	13	14	17	17	25	10	20	3	27	24	7	<b>183</b>	<b>8%</b>
<b>P<sub>1</sub> vs. P<sub>5</sub></b>	<b>P<sub>1</sub>=P<sub>5</sub></b>	184	188	163	151	154	192	187	192	180	172	186	179	<b>2.128</b>	<b>92%</b>
	<b>P<sub>1</sub>&gt;P<sub>5</sub></b>	5	2	13	27	21	0	2	0	10	5	3	7	<b>95</b>	<b>4%</b>
	<b>P<sub>1</sub>&lt;P<sub>5</sub></b>	3	2	16	14	17	0	3	0	2	15	3	6	<b>81</b>	<b>4%</b>
<b>P<sub>1</sub> vs. P<sub>6</sub></b>	<b>P<sub>1</sub>=P<sub>6</sub></b>	177	183	158	163	154	191	178	192	183	186	178	181	<b>2.124</b>	<b>92%</b>
	<b>P<sub>1</sub>&gt;P<sub>6</sub></b>	8	3	17	18	23	0	7	0	5	2	9	8	<b>100</b>	<b>4%</b>
	<b>P<sub>1</sub>&lt;P<sub>6</sub></b>	7	6	17	11	15	1	7	0	4	4	5	3	<b>80</b>	<b>3%</b>
<b>TOTAIS</b>	<b>Igualdade</b>	893	911	843	844	814	925	911	926	909	868	868	908	<b>10.620</b>	<b>92%</b>
	<b>P<sub>1</sub>&gt;P<sub>alt</sub></b>	40	19	58	73	79	9	26	13	42	30	48	32	<b>469</b>	<b>4%</b>
	<b>P<sub>1</sub>&lt;P<sub>alt</sub></b>	27	30	59	43	67	26	23	21	9	62	44	20	<b>431</b>	<b>4%</b>

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados da Tabela 38 são bem robustos na direção de suporte à igualdade estatística das medidas, uma vez que, considerando um total de 11.520 testes, a imensa maioria (92%) indica a não rejeição da hipótese de igualdade dos quantis, com um nível de confiança de 95%. Cada comparação segregada gerou percentuais bem próximos, sendo P<sub>1</sub> vs. P<sub>4</sub> a que gerou a menor quantidade de indicações pela igualdade dos quantis, e mesmo assim, esse total atingiu 85% dos testes. Outra evidência interessante é que, nos casos de rejeição da hipótese de igualdade dos quantis, houve um equilíbrio no sentido da rejeição (maior ou menor), indicando não haver viés para aumento ou redução das medidas.

Com isso, os testes estatísticos permitem concluir que a ordem de aplicação das características para a obtenção das medidas “*at risk*” é pouco sensível às medidas propriamente ditas, havendo maior confiabilidade nos resultados da amostra principal.

#### 4.1.5 Análise setorial

Os quantis calculados a partir da segregação por setores podem ser úteis para a identificação de como se distribuem os riscos dentre os diversos segmentos de um determinado mercado, e também entre os mercados. Em busca dessa resposta, a divisão setorial da base de dados S&P Capital IQ (utilizada para a coleta dos dados desta tese) foi adotada como critério para a divisão dos subgrupos.

No entanto, conforme detalhado na Tabela 6 e na Tabela 7 (subseção 3.3.4 desta tese), não foi possível calcular os quantis de todos os setores, tendo em vista o tamanho reduzido (ou mesmo nulo) de alguns setores, dependendo do país analisado.

Os setores considerados foram os seguintes: comunicação (s1), consumo não essencial (s2), consumo essencial (s3), petróleo e gás (s4), saúde (s5), indústria (s6), tecnologia da informação (s7), materiais básicos (s8), construção (s9) e serviços públicos (s10). Dadas as conclusões apresentadas na seção 4.1.3, as medidas foram calculadas apenas para a amostra principal.

As próximas seis tabelas apresentam as medidas de risco trimestrais e anuais, calculadas para cada subgrupo setorial, respeitando-se a limitação de dados já comentada.

Tabela 39. Medidas “at risk” do modelo trimestral e segregação setorial, ao nível de risco 5%

Países	Medida	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	Média
Hong Kong	CFaR 5%	-2,0	-1,1	-3,2	-2,7	-1,5	-1,3	-1,2	-1,5	-0,7	-1,0	-1,6
Coreia do Sul	CFaR 5%	-2,4	-2,3	-1,8	-3,0	-2,6	-2,8	-3,3	-2,2		-2,3	-2,5
Reino Unido	CFaR 5%			-2,9	-5,7	-2,6			-4,1			-3,8
Suécia	CFaR 5%	-20,6	-3,6	-3,3		-9,9	-3,5	-9,3	-3,2	-1,5		-6,9
Malásia	CFaR 5%	-6,6	-3,9	-2,4	-6,9	-6,5	-2,5	-4,7	-3,3	-1,2	-2,0	-4,0
Alemanha	CFaR 5%		-2,5	-5,6		-2,2	-2,8	-3,9	-1,9		-2,6	-3,1
Polónia	CFaR 5%	-13,9	-4,5	-4,5			-4,2	-10,1	-3,5		-3,7	-6,3
Turquia	CFaR 5%		-6,9	-4,9			-4,5	-6,1	-5,3			-5,5
Israel	CFaR 5%	-2,2	-3,3	-2,6	-3,0		-1,8	-2,7	-4,1	-2,0		-2,7
Itália	CFaR 5%		-2,0				-1,5					-1,7
Noruega	CFaR 5%			-5,5	-3,6		-2,6	-4,3				-4,0
Brasil	CFaR 5%		-3,3	-3,1		-3,5	-3,1		-4,6		-3,4	-3,5
<b>Média</b>	<b>CFaR 5%</b>	<b>-7,9</b>	<b>-3,3</b>	<b>-3,6</b>	<b>-4,1</b>	<b>-4,1</b>	<b>-2,8</b>	<b>-5,1</b>	<b>-3,4</b>	<b>-1,3</b>	<b>-2,5</b>	<b>-3,8</b>
Hong Kong	EaR 5%	-4,7	-1,6	-7,1	-4,6	-6,4	-1,2	-1,4	-2,0	-0,4	-1,2	-3,1
Coreia do Sul	EaR 5%	-4,1	-2,8	-3,5	-3,3	-4,6	-4,0	-5,4	-3,6		-3,3	-3,8
Reino Unido	EaR 5%			-2,6	-6,3	-3,8			-4,6			-4,3
Suécia	EaR 5%	-11,0	-3,0	-2,6		-8,6	-3,1	-8,3	-3,5	-3,3		-5,4
Malásia	EaR 5%	-3,6	-3,8	-2,8	-10,1	-5,0	-2,8	-5,1	-3,4	-1,4	-2,3	-4,0
Alemanha	EaR 5%		-2,2	-5,3		-2,2	-2,7	-3,7	-3,0		-2,9	-3,1
Polónia	EaR 5%	-16,5	-5,0	-5,9			-3,8	-8,7	-3,7		-3,6	-6,7
Turquia	EaR 5%		-7,4	-8,8			-6,3	-7,0	-9,3			-7,8
Israel	EaR 5%	-2,9	-2,5	-1,5	-4,6		-3,0	-2,7	-3,3	-3,4		-3,0
Itália	EaR 5%		-2,6				-1,6					-2,1
Noruega	EaR 5%			-4,6	-7,6		-4,1	-7,4				-5,9
Brasil	EaR 5%		-4,7	-3,5		-3,8	-5,6		-8,8		-3,0	-4,9
<b>Média</b>	<b>EaR 5%</b>	<b>-7,1</b>	<b>-3,5</b>	<b>-4,4</b>	<b>-6,1</b>	<b>-4,9</b>	<b>-3,5</b>	<b>-5,5</b>	<b>-4,5</b>	<b>-2,1</b>	<b>-2,7</b>	<b>-4,5</b>
Hong Kong	SEaR1 5%	-7,9	-5,5	-9,5	-7,7	-9,0	-4,3	-5,4	-5,9	-4,3	-4,6	-6,4
Coreia do Sul	SEaR1 5%	-7,6	-5,9	-6,0	-5,2	-8,8	-7,1	-10,0	-6,1		-5,2	-6,9
Reino Unido	SEaR1 5%			-9,2	-12,0	-23,2			-13,5			-14,5
Suécia	SEaR1 5%	-14,8	-6,8	-6,1		-19,7	-8,1	-19,3	-9,0	-5,4		-11,1
Malásia	SEaR1 5%	-7,9	-6,2	-7,2	-10,3	-6,3	-4,7	-12,4	-6,8	-3,2	-3,5	-6,9
Alemanha	SEaR1 5%		-5,0	-5,0		-10,3	-5,8	-6,6	-6,1		-4,9	-6,2
Polónia	SEaR1 5%	-13,3	-8,0	-8,7			-7,3	-16,4	-7,2		-5,6	-9,5
Turquia	SEaR1 5%		-17,6	-23,7			-14,4	-9,5	-16,6			-16,4
Israel	SEaR1 5%	-5,4	-7,0	-5,2	-7,8		-7,0	-6,2	-6,1	-4,3		-6,1
Itália	SEaR1 5%		-3,3				-4,0					-3,7
Noruega	SEaR1 5%			-12,7	-14,3		-9,1	-14,3				-12,6
Brasil	SEaR1 5%		-9,1	-6,7		-7,1	-9,9		-11,2		-5,1	-8,2
<b>Média</b>	<b>SEaR1 5%</b>	<b>-9,5</b>	<b>-7,4</b>	<b>-9,1</b>	<b>-9,6</b>	<b>-12,1</b>	<b>-7,4</b>	<b>-11,1</b>	<b>-8,9</b>	<b>-4,3</b>	<b>-4,8</b>	<b>-9,0</b>
Hong Kong	SEaR2 5%	-7,8	-5,8	-10,5	-6,0	-8,0	-4,2	-6,1	-5,0	-3,5	-4,1	-6,1
Coreia do Sul	SEaR2 5%	-6,1	-5,1	-4,5	-4,8	-7,5	-4,9	-7,4	-4,0		-5,2	-5,5
Reino Unido	SEaR2 5%			-6,6	-13,0	-22,8			-13,2			-13,9
Suécia	SEaR2 5%	-14,8	-6,3	-6,2		-21,4	-6,9	-18,8	-7,4	-2,3		-10,5
Malásia	SEaR2 5%	-7,7	-4,9	-7,2	-6,8	-4,3	-4,0	-9,4	-5,2	-2,7	-2,6	-5,5
Alemanha	SEaR2 5%		-2,9	-2,2		-5,9	-4,1	-4,3	-4,8		-4,0	-4,0
Polónia	SEaR2 5%	-7,9	-5,0	-8,6			-4,4	-6,3	-4,4		-2,1	-5,5
Turquia	SEaR2 5%		-10,6	-20,6			-12,1	-9,2	-13,1			-13,1
Israel	SEaR2 5%	-4,9	-4,7	-3,1	-3,9		-5,4	-4,7	-3,9	-3,8		-4,3
Itália	SEaR2 5%		-1,8				-3,2					-2,5
Noruega	SEaR2 5%			-7,3	-9,9		-7,5	-11,9				-9,1
Brasil	SEaR2 5%		-5,7	-5,5		-5,5	-6,0		-3,6		-4,0	-5,0
<b>Média</b>	<b>SEaR2 5%</b>	<b>-8,2</b>	<b>-5,3</b>	<b>-7,5</b>	<b>-7,4</b>	<b>-10,8</b>	<b>-5,7</b>	<b>-8,7</b>	<b>-6,4</b>	<b>-3,1</b>	<b>-3,7</b>	<b>-7,1</b>

Legenda: s1 – comunicação; s2 – consumo não essencial; s3 – consumo essencial; s4 – petróleo e gás; s5 – saúde; s6 – indústria; s7 – tecnologia da informação; s8 – materiais básicos; s9 – construção; s10 – serviços públicos.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 40. Medidas “at risk” do modelo trimestral e segregação setorial, ao nível de risco 1%

Países	Medida	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	Média
Hong Kong	CFaR 1%	-4,2	-3,7	-8,6	-5,2	-4,0	-2,9	-2,5	-3,7	-1,6	-1,9	-3,8
Coreia do Sul	CFaR 1%	-5,4	-4,6	-3,8	-7,1	-5,3	-5,8	-6,8	-4,9		-4,6	-5,4
Reino Unido	CFaR 1%			-4,7	-27,5	-10,7			-8,9			-13,0
Suécia	CFaR 1%	-43,0	-9,0	-9,3		-23,1	-10,8	-14,0	-6,4	-2,3		-14,7
Malásia	CFaR 1%	-24,7	-6,8	-6,4	-24,7	-18,4	-5,0	-12,0	-8,2	-2,7	-3,7	-11,3
Alemanha	CFaR 1%		-4,9	-13,1		-4,7	-5,5	-6,2	-3,0		-3,5	-5,8
Polónia	CFaR 1%	-56,4	-6,9	-7,7			-9,5	-23,2	-6,3		-15,4	-17,9
Turquia	CFaR 1%		-12,4	-13,2			-8,1	-10,4	-10,3			-10,9
Israel	CFaR 1%	-8,2	-8,7	-4,0	-5,8		-4,6	-4,9	-7,5	-3,0		-5,8
Itália	CFaR 1%		-2,8				-3,1					-3,0
Noruega	CFaR 1%			-7,2	-10,5		-4,8	-8,5				-7,8
Brasil	CFaR 1%		-6,1	-4,8		-15,0	-6,6		-7,8		-9,7	-8,3
Média	CFaR 1%	-23,6	-6,6	-7,5	-13,5	-11,6	-6,1	-9,8	-6,7	-2,4	-6,5	-9,0
Hong Kong	EaR 1%	-6,4	-5,5	-27,1	-16,0	-23,3	-3,9	-4,2	-4,9	-1,3	-2,2	-9,5
Coreia do Sul	EaR 1%	-11,1	-7,2	-8,6	-5,7	-14,9	-10,3	-11,9	-8,1		-6,7	-9,4
Reino Unido	EaR 1%			-4,0	-27,4	-18,1			-8,0			-14,4
Suécia	EaR 1%	-38,3	-7,7	-9,7		-17,3	-13,9	-17,8	-9,4	-5,7		-15,0
Malásia	EaR 1%	-8,1	-6,7	-10,5	-23,9	-14,6	-6,9	-12,5	-8,0	-3,4	-4,1	-9,9
Alemanha	EaR 1%		-4,3	-9,0		-4,9	-4,9	-6,0	-7,7		-5,9	-6,1
Polónia	EaR 1%	-47,3	-9,4	-10,3			-9,0	-21,8	-7,8		-30,1	-19,4
Turquia	EaR 1%		-13,5	-26,3			-13,2	-9,4	-20,2			-16,5
Israel	EaR 1%	-9,0	-4,3	-3,3	-7,2		-5,0	-3,2	-6,0	-4,5		-5,3
Itália	EaR 1%		-14,3				-3,2					-8,8
Noruega	EaR 1%			-7,2	-40,9		-18,1	-19,5				-21,4
Brasil	EaR 1%		-18,7	-9,6		-11,6	-14,3		-23,5		-6,0	-13,9
Média	EaR 1%	-20,0	-9,2	-11,4	-20,2	-15,0	-9,3	-11,8	-10,4	-3,7	-9,2	-12,5
Hong Kong	SEaR1 1%	-21,5	-15,0	-22,0	-23,1	-29,7	-7,6	-12,8	-10,4	-6,5	-7,1	-15,6
Coreia do Sul	SEaR1 1%	-23,7	-16,4	-12,9	-12,4	-25,7	-18,4	-24,7	-19,0		-17,5	-19,0
Reino Unido	SEaR1 1%			-14,8	-31,6	-61,1			-40,9			-37,1
Suécia	SEaR1 1%	-50,0	-14,0	-14,7		-92,3	-25,4	-47,8	-32,8	-9,9		-35,9
Malásia	SEaR1 1%	-18,2	-16,5	-15,6	-42,9	-23,3	-12,0	-26,8	-18,3	-8,3	-7,9	-19,0
Alemanha	SEaR1 1%		-7,9	-7,4		-23,9	-12,1	-12,5	-9,5		-12,0	-12,2
Polónia	SEaR1 1%	-49,8	-15,5	-18,1			-21,5	-34,2	-32,9		-30,0	-28,9
Turquia	SEaR1 1%		-32,7	-74,9			-35,6	-13,6	-34,2			-38,2
Israel	SEaR1 1%	-9,2	-12,8	-6,5	-13,8		-16,3	-12,0	-15,5	-9,8		-12,0
Itália	SEaR1 1%		-19,1				-6,3					-12,7
Noruega	SEaR1 1%			-22,3	-34,3		-25,9	-35,2				-29,4
Brasil	SEaR1 1%		-33,2	-18,2		-23,2	-23,7		-25,8		-8,3	-22,1
Média	SEaR1 1%	-28,8	-18,3	-20,7	-26,3	-39,9	-18,6	-24,4	-23,9	-8,6	-13,8	-23,5
Hong Kong	SEaR2 1%	-17,0	-13,0	-23,5	-23,0	-32,2	-7,6	-11,6	-9,6	-6,4	-6,3	-15,0
Coreia do Sul	SEaR2 1%	-16,9	-16,2	-12,6	-14,7	-20,5	-14,7	-22,4	-12,7		-17,7	-16,5
Reino Unido	SEaR2 1%			-10,8	-89,8	-64,0			-41,4			-51,5
Suécia	SEaR2 1%	-34,5	-14,8	-11,1		-86,6	-19,9	-63,9	-26,9	-7,4		-33,1
Malásia	SEaR2 1%	-11,1	-15,2	-14,5	-16,2	-11,2	-10,7	-22,6	-15,0	-6,2	-5,2	-12,8
Alemanha	SEaR2 1%		-8,1	-3,1		-23,5	-13,1	-9,1	-6,7		-8,5	-10,3
Polónia	SEaR2 1%	-45,2	-11,7	-16,2			-26,7	-27,6	-13,7		-4,7	-20,8
Turquia	SEaR2 1%		-27,6	-64,1			-33,2	-15,7	-30,5			-34,2
Israel	SEaR2 1%	-9,4	-11,7	-6,2	-11,3		-14,6	-11,6	-9,6	-6,2		-10,1
Itália	SEaR2 1%		-4,3				-4,3					-4,3
Noruega	SEaR2 1%			-16,8	-17,6		-16,5	-37,0				-21,9
Brasil	SEaR2 1%		-26,9	-13,8		-21,4	-17,3		-16,1		-8,5	-17,4
Média	SEaR2 1%	-22,3	-15,0	-17,5	-28,8	-37,1	-16,2	-24,6	-18,2	-6,6	-8,5	-20,7

Legenda: s1 – comunicação; s2 – consumo não essencial; s3 – consumo essencial; s4 – petróleo e gás; s5 – saúde; s6 – indústria; s7 – tecnologia da informação; s8 – materiais básicos; s9 – construção; s10 – serviços públicos.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 41. Medidas “at risk” do modelo trimestral e segregação setorial, ao nível de risco 0,5%

Países	Medida	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	Média
Hong Kong	CFaR 0,5%	-4,5	-5,6	-12,7	-6,7	-4,8	-3,7	-2,6	-5,2	-1,8	-2,2	-5,0
Coreia do Sul	CFaR 0,5%	-7,9	-5,5	-4,8	-7,4	-7,0	-7,9	-8,8	-6,2		-7,0	-7,0
Reino Unido	CFaR 0,5%			-4,9	-39,8	-11,3			-10,6			-16,6
Suécia	CFaR 0,5%	-53,8	-13,0	-12,0		-26,6	-17,4	-17,2	-7,9	-2,7		-18,8
Malásia	CFaR 0,5%	-32,7	-11,0	-8,2	-30,3	-21,4	-7,9	-15,2	-13,4	-3,6	-4,1	-14,8
Alemanha	CFaR 0,5%		-5,2	-15,9		-4,8	-6,9	-6,7	-3,5		-3,9	-6,7
Polónia	CFaR 0,5%	-110,4	-15,7	-10,4			-12,2	-36,6	-7,3		-58,4	-35,9
Turquia	CFaR 0,5%		-13,7	-17,2			-9,3	-10,9	-16,3			-13,5
Israel	CFaR 0,5%	-13,8	-10,2	-5,4	-5,9		-6,8	-5,8	-7,9	-3,2		-7,4
Itália	CFaR 0,5%		-3,2				-4,1					-3,6
Noruega	CFaR 0,5%			-8,3	-11,7		-7,5	-9,6				-9,3
Brasil	CFaR 0,5%		-9,8	-6,0		-18,8	-8,2		-8,0		-11,1	-10,3
Média	CFaR 0,5%	-37,2	-9,3	-9,6	-17,0	-13,5	-8,3	-12,6	-8,6	-2,8	-14,5	-12,4
Hong Kong	EaR 0,5%	-14,2	-9,2	-35,0	-27,3	-34,6	-6,0	-5,1	-6,6	-1,9	-3,7	-14,4
Coreia do Sul	EaR 0,5%	-14,6	-10,5	-9,9	-8,3	-22,0	-16,5	-15,7	-11,3		-9,2	-13,1
Reino Unido	EaR 0,5%			-4,9	-37,9	-19,7			-11,8			-18,6
Suécia	EaR 0,5%	-45,9	-9,8	-10,2		-19,3	-19,3	-19,6	-12,7	-6,6		-17,9
Malásia	EaR 0,5%	-12,0	-11,0	-14,0	-40,3	-18,0	-10,5	-21,5	-13,4	-4,1	-8,0	-15,3
Alemanha	EaR 0,5%		-5,2	-10,2		-6,4	-5,3	-9,5	-9,6		-8,1	-7,8
Polónia	EaR 0,5%	-110,2	-15,4	-14,1			-11,2	-36,7	-8,7		-51,9	-35,5
Turquia	EaR 0,5%		-17,9	-30,4			-16,4	-10,1	-24,7			-19,9
Israel	EaR 0,5%	-11,7	-5,0	-4,8	-11,4		-6,4	-3,6	-7,5	-7,4		-7,2
Itália	EaR 0,5%		-31,9				-4,0					-18,0
Noruega	EaR 0,5%			-7,7	-42,2		-24,9	-22,6				-24,4
Brasil	EaR 0,5%		-24,9	-14,1		-15,6	-18,4		-28,8		-8,2	-18,3
Média	EaR 0,5%	-34,8	-14,1	-14,1	-27,9	-19,4	-12,6	-16,0	-13,5	-5,0	-14,8	-17,5
Hong Kong	SEaR1 0,5%	-33,7	-23,6	-33,1	-32,7	-46,2	-11,6	-22,5	-14,3	-7,9	-8,9	-23,5
Coreia do Sul	SEaR1 0,5%	-46,7	-22,2	-23,6	-23,8	-31,9	-28,6	-34,2	-28,4		-19,6	-28,8
Reino Unido	SEaR1 0,5%			-15,7	-52,7	-104,5			-59,9			-58,2
Suécia	SEaR1 0,5%	-58,1	-17,6	-19,6		-114,5	-41,6	-78,3	-45,5	-10,6		-48,2
Malásia	SEaR1 0,5%	-44,4	-27,9	-18,7	-57,6	-25,5	-17,0	-31,9	-26,6	-9,4	-9,6	-26,8
Alemanha	SEaR1 0,5%		-11,9	-8,5		-28,5	-15,5	-15,3	-12,5		-13,6	-15,1
Polónia	SEaR1 0,5%	-87,7	-19,2	-20,2			-31,2	-35,5	-56,7		-51,0	-43,1
Turquia	SEaR1 0,5%		-37,6	-89,3			-46,5	-14,8	-47,8			-47,2
Israel	SEaR1 0,5%	-12,0	-13,9	-7,9	-36,1		-20,3	-13,0	-21,8	-13,4		-17,3
Itália	SEaR1 0,5%		-26,7				-6,4					-16,6
Noruega	SEaR1 0,5%			-24,3	-44,8		-27,5	-37,8				-33,6
Brasil	SEaR1 0,5%		-36,3	-27,2		-25,2	-38,2		-30,5		-10,1	-27,9
Média	SEaR1 0,5%	-47,1	-23,7	-26,2	-41,3	-53,7	-25,9	-31,5	-34,4	-10,3	-18,8	-32,2
Hong Kong	SEaR2 0,5%	-24,4	-20,1	-31,5	-27,0	-47,6	-9,3	-17,2	-12,8	-7,7	-8,0	-20,6
Coreia do Sul	SEaR2 0,5%	-24,7	-21,9	-21,0	-32,0	-29,8	-23,5	-29,1	-23,1		-21,5	-25,2
Reino Unido	SEaR2 0,5%			-12,4	-172,0	-112,4			-57,0			-88,4
Suécia	SEaR2 0,5%	-50,2	-25,4	-12,0		-115,4	-33,9	-82,8	-33,5	-10,6		-45,5
Malásia	SEaR2 0,5%	-34,7	-27,8	-18,6	-34,5	-18,3	-16,5	-26,8	-24,3	-8,3	-6,6	-21,6
Alemanha	SEaR2 0,5%		-10,0	-3,2		-25,1	-14,4	-11,1	-9,3		-10,4	-11,9
Polónia	SEaR2 0,5%	-84,9	-13,8	-18,8			-31,2	-49,6	-57,3		-8,8	-37,8
Turquia	SEaR2 0,5%		-33,0	-68,3			-40,7	-17,8	-42,5			-40,5
Israel	SEaR2 0,5%	-13,7	-13,9	-7,0	-34,0		-19,0	-13,5	-13,0	-15,1		-16,2
Itália	SEaR2 0,5%		-7,6				-5,4					-6,5
Noruega	SEaR2 0,5%			-22,9	-20,3		-23,4	-39,0				-26,4
Brasil	SEaR2 0,5%		-33,0	-18,7		-24,1	-33,5		-22,4		-10,3	-23,7
Média	SEaR2 0,5%	-38,8	-20,6	-21,3	-53,3	-53,2	-22,8	-31,9	-29,5	-10,4	-10,9	-30,4

Legenda: s1 – comunicação; s2 – consumo não essencial; s3 – consumo essencial; s4 – petróleo e gás; s5 – saúde; s6 – indústria; s7 – tecnologia da informação; s8 – materiais básicos; s9 – construção; s10 – serviços públicos.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 42. Medidas “at risk” do modelo anual e segregação setorial, ao nível de risco 5%

Países	Medida	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	Média
Hong Kong	CFaR 5%	-7,1	-2,0	-11,5	-8,6	-5,7	-2,2	-3,8	-0,8	0,8	-0,4	-4,1
Coreia do Sul	CFaR 5%	-2,8	-2,7	-2,5	-2,0	-3,6	-4,4	-4,8	-2,7		-1,5	-3,0
Reino Unido	CFaR 5%			-0,9	-29,9	-0,2			-4,2			-8,8
Suécia	CFaR 5%	-17,3	0,6	-4,2		-37,7	-5,1	-24,1	-1,0	0,5		-11,0
Malásia	CFaR 5%	-4,1	-6,2	-2,5	-13,9	-3,2	-2,3	-7,4	-3,7	-0,1	0,0	-4,3
Alemanha	CFaR 5%		0,3	-2,1		-1,2	-1,7	-4,2	0,9		-3,0	-1,6
Polónia	CFaR 5%	-38,8	-3,6	-3,6			-3,8	-7,4	-4,8		-4,3	-9,5
Turquia	CFaR 5%		-4,6	-4,5			-4,2	-10,3	-3,8			-5,5
Israel	CFaR 5%	-4,7	0,9	0,5	-6,0		-1,7	-5,6	-2,6	-1,0		-2,5
Itália	CFaR 5%		-2,9				0,1					-1,4
Noruega	CFaR 5%			-3,1	-4,0		-2,5	-9,1				-4,7
Brasil	CFaR 5%		-5,4	-0,7		1,4	-3,1		-11,4		-3,8	-3,8
Média	CFaR 5%	-12,5	-2,6	-3,2	-10,7	-7,2	-2,8	-8,5	-3,4	0,0	-2,1	-5,0
Hong Kong	EaR 5%	-13,7	-3,5	-26,0	-13,9	-16,2	-2,3	-2,5	-4,5	0,4	-1,0	-8,3
Coreia do Sul	EaR 5%	-8,2	-4,8	-5,2	-3,1	-8,1	-7,6	-8,5	-6,5		-4,3	-6,2
Reino Unido	EaR 5%			-3,2	-38,7	-3,5			-8,3			-13,4
Suécia	EaR 5%	-13,3	-0,2	-6,6		-32,5	-6,5	-23,4	-4,9	-2,3		-11,2
Malásia	EaR 5%	-8,3	-5,1	-4,4	-22,3	-3,0	-3,4	-8,9	-5,2	-0,4	-1,1	-6,2
Alemanha	EaR 5%		-0,8	-3,9		-1,2	-3,0	-8,0	-1,9		-4,5	-3,3
Polónia	EaR 5%	-44,0	-7,7	-3,6			-3,6	-12,4	-5,7		-11,0	-12,6
Turquia	EaR 5%		-7,6	-16,2			-7,7	-6,6	-9,7			-9,6
Israel	EaR 5%	-6,8	-0,7	0,3	-4,6		-3,6	-2,7	-3,0	-3,5		-3,1
Itália	EaR 5%		-3,3				-0,5					-1,9
Noruega	EaR 5%			-2,3	-19,9		-15,1	-28,0				-16,3
Brasil	EaR 5%		-11,2	-4,1		-1,6	-12,2		-30,0		-2,0	-10,2
Média	EaR 5%	-15,7	-4,5	-6,8	-17,1	-9,4	-5,9	-11,2	-8,0	-1,5	-4,0	-8,5
Hong Kong	SEaR1 5%	-15,4	-7,4	-40,9	-15,4	-19,2	-5,3	-7,2	-6,1	-2,3	-3,5	-12,3
Coreia do Sul	SEaR1 5%	-10,8	-6,6	-6,4	-4,5	-10,2	-9,1	-12,0	-7,9		-4,7	-8,0
Reino Unido	SEaR1 5%			-8,3	-38,4	-20,0			-19,5			-21,5
Suécia	SEaR1 5%	-21,9	-5,4	-8,7		-25,6	-7,9	-20,3	-8,5	-5,3		-12,9
Malásia	SEaR1 5%	-11,0	-9,0	-10,6	-25,0	-4,9	-6,4	-18,4	-9,0	-2,8	-3,2	-10,0
Alemanha	SEaR1 5%		-5,0	-4,6		-14,0	-6,6	-7,8	-5,4		-6,3	-7,1
Polónia	SEaR1 5%	-19,5	-9,5	-9,7			-8,2	-16,4	-8,3		-16,2	-12,5
Turquia	SEaR1 5%		-16,9	-30,5			-17,3	-11,4	-18,6			-19,0
Israel	SEaR1 5%	-9,3	-6,7	-4,4	-5,1		-9,7	-8,6	-8,0	-6,0		-7,2
Itália	SEaR1 5%		-3,5				-3,9					-3,7
Noruega	SEaR1 5%			-13,7	-22,4		-13,5	-30,7				-20,1
Brasil	SEaR1 5%		-17,3	-8,9		-16,9	-17,8		-31,2		-6,1	-16,4
Média	SEaR1 5%	-14,6	-8,7	-13,3	-18,5	-15,8	-9,6	-14,7	-12,2	-4,1	-6,7	-12,6
Hong Kong	SEaR2 5%	-13,5	-9,8	-11,0	-12,3	-8,8	-5,2	-12,2	-6,4	-4,1	-4,0	-8,7
Coreia do Sul	SEaR2 5%	-7,7	-7,0	-6,2	-17,6	-9,4	-7,3	-9,5	-5,3		-6,0	-8,4
Reino Unido	SEaR2 5%			-9,3	-15,3	-30,3			-16,4			-17,8
Suécia	SEaR2 5%	-17,7	-15,3	-10,0		-26,6	-14,5	-21,8	-9,0	-3,6		-14,8
Malásia	SEaR2 5%	-33,2	-12,8	-24,3	-10,5	-5,2	-8,7	-16,0	-7,7	-4,0	-8,6	-13,1
Alemanha	SEaR2 5%		-9,2	-4,5		-18,9	-12,3	-7,4	-6,3		-5,4	-9,1
Polónia	SEaR2 5%	-12,7	-8,2	-13,0			-7,5	-24,2	-7,2		-3,4	-10,9
Turquia	SEaR2 5%		-17,0	-31,3			-16,0	-12,1	-19,9			-19,3
Israel	SEaR2 5%	-10,7	-12,4	-7,4	-6,0		-10,9	-9,3	-11,7	-6,5		-9,4
Itália	SEaR2 5%		-3,3				-4,8					-4,0
Noruega	SEaR2 5%			-12,4	-9,3		-8,9	-19,8				-12,6
Brasil	SEaR2 5%		-14,0	-11,8		-15,4	-10,6		-6,7		-8,6	-11,2
Média	SEaR2 5%	-15,9	-10,9	-12,8	-11,8	-16,4	-9,7	-14,7	-9,7	-4,5	-6,0	-11,6

Legenda: s1 – comunicação; s2 – consumo não essencial; s3 – consumo essencial; s4 – petróleo e gás; s5 – saúde; s6 – indústria; s7 – tecnologia da informação; s8 – materiais básicos; s9 – construção; s10 – serviços públicos.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 43. Medidas “at risk” do modelo anual e segregação setorial, ao nível de risco 1%

Países	Medida	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	Média
Hong Kong	CFaR 1%	-14,6	-8,9	-55,9	-13,4	-9,5	-6,8	-11,5	-4,6	-0,9	-1,5	-12,8
Coreia do Sul	CFaR 1%	-7,5	-7,5	-6,7	-8,2	-9,8	-11,1	-10,3	-7,4		-3,7	-8,0
Reino Unido	CFaR 1%			-2,6	-161,3	-28,1			-11,7			-50,9
Suécia	CFaR 1%	-63,2	-9,1	-17,2		-80,1	-15,3	-39,2	-19,1	-1,3		-30,6
Malásia	CFaR 1%	-6,8	-15,2	-10,9	-25,0	-14,6	-6,6	-16,3	-14,1	-1,6	-1,9	-11,3
Alemanha	CFaR 1%		-4,9	-15,7		-4,9	-4,0	-8,6	0,0		-3,4	-5,9
Polónia	CFaR 1%	-151,7	-12,2	-6,6			-12,9	-21,4	-6,5		-43,0	-36,3
Turquia	CFaR 1%		-12,8	-7,7			-8,0	-19,4	-9,1			-11,4
Israel	CFaR 1%	-6,0	-1,5	-2,6	-9,3		-5,0	-7,6	-5,2	-3,8		-5,1
Itália	CFaR 1%		-3,9				-1,3					-2,6
Noruega	CFaR 1%			-5,5	-14,3		-6,9	-13,6				-10,1
Brasil	CFaR 1%		-9,2	-3,8		-3,8	-10,2		-17,6		-13,0	-9,6
Média	CFaR 1%	-41,6	-8,5	-12,3	-38,6	-21,5	-8,0	-16,4	-9,5	-1,9	-11,1	-16,2
Hong Kong	EaR 1%	-19,7	-14,3	-147,5	-25,3	-72,7	-8,6	-5,6	-10,1	-1,5	-2,0	-30,7
Coreia do Sul	EaR 1%	-17,6	-15,2	-12,4	-7,0	-20,7	-22,7	-17,5	-15,0		-6,1	-14,9
Reino Unido	EaR 1%			-5,1	-126,9	-13,9			-15,4			-40,3
Suécia	EaR 1%	-58,9	-6,2	-13,6		-64,2	-18,7	-45,7	-20,1	-4,9		-29,0
Malásia	EaR 1%	-11,5	-17,9	-15,2	-59,9	-12,2	-15,0	-22,4	-13,9	-2,8	-3,4	-17,4
Alemanha	EaR 1%		-6,4	-16,2		-6,7	-7,6	-12,3	-4,8		-5,9	-8,6
Polónia	EaR 1%	-150,6	-14,3	-13,1			-12,6	-32,6	-9,9		-37,2	-38,6
Turquia	EaR 1%		-15,0	-41,1			-17,7	-8,7	-23,2			-21,2
Israel	EaR 1%	-20,9	-3,7	-2,8	-6,7		-7,0	-4,9	-9,6	-5,8		-7,7
Itália	EaR 1%		-4,7				-2,5					-3,6
Noruega	EaR 1%			-4,3	-42,7		-30,5	-60,1				-34,4
Brasil	EaR 1%		-29,9	-15,1		-12,4	-23,1		-48,0		-5,6	-22,3
Média	EaR 1%	-46,6	-12,8	-26,0	-44,8	-29,0	-15,1	-23,3	-17,0	-3,8	-10,0	-22,4
Hong Kong	SEaR1 1%	-33,7	-21,1	-203,1	-30,0	-59,0	-12,1	-14,2	-13,2	-5,6	-12,3	-40,4
Coreia do Sul	SEaR1 1%	-31,1	-17,6	-18,1	-8,6	-30,4	-27,0	-27,4	-20,6		-11,4	-21,3
Reino Unido	SEaR1 1%			-16,1	-186,0	-104,3			-34,4			-85,2
Suécia	SEaR1 1%	-65,2	-14,3	-13,9		-84,2	-19,6	-52,8	-21,2	-10,4		-35,2
Malásia	SEaR1 1%	-13,3	-28,1	-19,9	-74,6	-22,6	-17,9	-40,4	-22,0	-11,1	-9,2	-25,9
Alemanha	SEaR1 1%		-9,4	-5,8		-31,6	-13,3	-15,8	-7,6		-10,2	-13,4
Polónia	SEaR1 1%	-101,0	-16,0	-16,3			-28,1	-31,4	-24,5		-37,3	-36,4
Turquia	SEaR1 1%		-31,8	-65,2			-41,0	-18,9	-36,4			-38,6
Israel	SEaR1 1%	-15,7	-12,5	-7,8	-20,4		-24,2	-19,8	-16,4	-15,3		-16,5
Itália	SEaR1 1%		-17,1				-5,3					-11,2
Noruega	SEaR1 1%			-21,4	-52,7		-29,0	-81,4				-46,1
Brasil	SEaR1 1%		-37,2	-25,9		-24,4	-34,2		-46,0		-10,2	-29,7
Média	SEaR1 1%	-43,3	-20,5	-37,6	-62,1	-50,9	-22,9	-33,6	-24,2	-10,6	-15,1	-33,3
Hong Kong	SEaR2 1%	-19,2	-19,3	-49,2	-27,3	-35,1	-8,8	-19,5	-10,0	-5,9	-9,0	-20,3
Coreia do Sul	SEaR2 1%	-25,3	-17,7	-18,9	-27,5	-26,6	-21,9	-23,5	-17,5		-10,9	-21,1
Reino Unido	SEaR2 1%			-14,9	-126,6	-122,1			-30,6			-73,6
Suécia	SEaR2 1%	-71,9	-26,5	-14,7		-82,5	-29,6	-57,1	-20,6	-8,9		-39,0
Malásia	SEaR2 1%	-42,6	-26,9	-49,0	-30,4	-25,1	-21,7	-28,4	-18,0	-8,0	-10,9	-26,1
Alemanha	SEaR2 1%		-15,1	-6,0		-27,6	-20,7	-14,5	-8,7		-10,8	-14,8
Polónia	SEaR2 1%	-42,1	-15,4	-30,0			-36,9	-65,9	-16,8		-10,9	-31,2
Turquia	SEaR2 1%		-31,3	-58,1			-37,5	-20,5	-37,9			-37,1
Israel	SEaR2 1%	-18,1	-20,6	-9,6	-21,2		-34,1	-15,4	-18,2	-18,3		-19,4
Itália	SEaR2 1%		-11,3				-6,3					-8,8
Noruega	SEaR2 1%			-22,6	-17,9		-27,2	-41,0				-27,2
Brasil	SEaR2 1%		-31,3	-22,9		-29,5	-23,7		-18,7		-11,1	-22,9
Média	SEaR2 1%	-36,5	-21,5	-26,9	-41,8	-49,8	-24,4	-31,8	-19,7	-10,3	-10,6	-28,4

Legenda: s1 – comunicação; s2 – consumo não essencial; s3 – consumo essencial; s4 – petróleo e gás; s5 – saúde; s6 – indústria; s7 – tecnologia da informação; s8 – materiais básicos; s9 – construção; s10 – serviços públicos.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 44. Medidas “at risk” do modelo anual e segregação setorial, ao nível de risco 0,5%

Países	Medida	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	Média
Hong Kong	CFaR 0,5%	-16,0	-11,2	-148,4	-20,2	-14,8	-8,6	-14,6	-5,6	-2,4	-2,8	-24,5
Coreia do Sul	CFaR 0,5%	-8,8	-10,1	-8,3	-12,6	-11,0	-14,5	-12,8	-9,1		-5,1	-10,3
Reino Unido	CFaR 0,5%			-3,4	-189,1	-38,2			-14,0			-61,2
Suécia	CFaR 0,5%	-86,9	-15,6	-20,9		-84,8	-17,4	-45,9	-20,8	-1,6		-36,7
Malásia	CFaR 0,5%	-9,6	-18,5	-23,0	-32,9	-21,5	-8,9	-26,7	-22,2	-2,3	-1,9	-16,8
Alemanha	CFaR 0,5%		-5,8	-17,5		-5,2	-6,0	-13,0	-3,3		-3,8	-7,8
Polónia	CFaR 0,5%	-177,8	-15,5	-7,1			-20,3	-29,7	-7,2		-85,5	-49,0
Turquia	CFaR 0,5%		-14,3	-8,8			-9,8	-20,7	-11,2			-13,0
Israel	CFaR 0,5%	-9,7	-3,6	-3,2	-9,4		-7,5	-7,6	-7,1	-6,2		-6,8
Itália	CFaR 0,5%		-4,0				-1,8					-2,9
Noruega	CFaR 0,5%			-6,7	-17,4		-9,0	-15,7				-12,2
Brasil	CFaR 0,5%		-10,3	-6,9		-4,5	-11,2		-18,0		-22,2	-12,2
Média	CFaR 0,5%	-51,5	-10,9	-23,1	-47,0	-25,7	-10,4	-20,7	-11,9	-3,1	-20,2	-21,1
Hong Kong	EaR 0,5%	-22,6	-20,8	-226,2	-26,5	-88,8	-10,8	-9,4	-13,8	-3,1	-2,1	-42,4
Coreia do Sul	EaR 0,5%	-31,7	-20,1	-16,7	-7,2	-28,9	-32,0	-25,0	-22,1		-8,5	-21,4
Reino Unido	EaR 0,5%			-6,6	-180,2	-19,1			-17,7			-55,9
Suécia	EaR 0,5%	-86,8	-11,7	-15,9		-73,5	-28,3	-52,2	-22,9	-5,6		-37,1
Malásia	EaR 0,5%	-12,0	-25,7	-18,9	-79,3	-13,2	-28,9	-30,6	-18,4	-3,7	-5,3	-23,6
Alemanha	EaR 0,5%		-10,5	-18,6		-10,0	-11,1	-15,9	-5,7		-9,0	-11,5
Polónia	EaR 0,5%	-179,5	-19,2	-14,9			-19,8	-35,0	-12,2		-47,5	-46,9
Turquia	EaR 0,5%		-17,2	-47,8			-20,3	-9,3	-29,6			-24,8
Israel	EaR 0,5%	-25,3	-5,1	-3,1	-7,8		-7,8	-6,6	-13,3	-6,0		-9,4
Itália	EaR 0,5%		-7,0				-3,7					-5,3
Noruega	EaR 0,5%			-5,4	-49,6		-42,7	-99,6				-49,3
Brasil	EaR 0,5%		-39,8	-18,1		-13,5	-28,5		-50,9		-8,3	-26,5
Média	EaR 0,5%	-59,7	-17,7	-35,6	-58,5	-35,3	-21,3	-31,5	-20,7	-4,6	-13,4	-29,5
Hong Kong	SEaR1 0,5%	-41,7	-30,4	-304,7	-37,0	-101,2	-16,4	-22,5	-19,1	-6,5	-17,2	-59,7
Coreia do Sul	SEaR1 0,5%	-48,3	-31,1	-21,3	-18,2	-37,5	-41,4	-33,4	-27,8		-11,8	-30,1
Reino Unido	SEaR1 0,5%			-22,7	-314,7	-128,5			-45,1			-127,8
Suécia	SEaR1 0,5%	-104,5	-18,1	-14,5		-138,0	-37,5	-92,1	-43,2	-12,0		-57,5
Malásia	SEaR1 0,5%	-58,7	-50,8	-32,6	-98,0	-25,3	-25,2	-57,2	-29,9	-12,9	-9,9	-40,0
Alemanha	SEaR1 0,5%		-12,0	-8,1		-44,5	-18,7	-26,2	-9,4		-11,3	-18,6
Polónia	SEaR1 0,5%	-146,2	-21,4	-19,8			-37,0	-34,9	-42,7		-46,9	-49,8
Turquia	SEaR1 0,5%		-36,0	-73,3			-47,9	-20,6	-46,2			-44,8
Israel	SEaR1 0,5%	-18,6	-14,1	-8,9	-22,2		-31,5	-30,3	-22,7	-16,9		-20,6
Itália	SEaR1 0,5%		-19,4				-6,0					-12,7
Noruega	SEaR1 0,5%			-25,4	-58,5		-36,0	-97,9				-54,4
Brasil	SEaR1 0,5%		-39,5	-38,2		-27,8	-40,1		-51,3		-16,4	-35,5
Média	SEaR1 0,5%	-69,7	-27,3	-51,8	-91,4	-71,8	-30,7	-46,1	-33,8	-12,1	-18,9	-46,0
Hong Kong	SEaR2 0,5%	-23,1	-22,8	-171,3	-31,0	-51,2	-11,1	-26,0	-14,5	-6,8	-11,9	-37,0
Coreia do Sul	SEaR2 0,5%	-31,6	-24,3	-25,3	-33,0	-32,2	-31,4	-30,3	-29,1		-12,9	-27,8
Reino Unido	SEaR2 0,5%			-18,0	-208,7	-137,0			-43,8			-101,9
Suécia	SEaR2 0,5%	-118,4	-82,1	-15,9		-157,6	-49,2	-94,9	-24,2	-9,4		-69,0
Malásia	SEaR2 0,5%	-88,3	-33,0	-55,7	-31,7	-26,1	-26,8	-52,2	-26,9	-13,0	-12,2	-36,6
Alemanha	SEaR2 0,5%		-16,8	-7,2		-29,6	-23,7	-14,9	-10,9		-12,1	-16,4
Polónia	SEaR2 0,5%	-53,2	-17,6	-33,2			-42,8	-68,6	-40,4		-13,4	-38,4
Turquia	SEaR2 0,5%		-33,9	-63,3			-46,7	-23,9	-53,4			-44,2
Israel	SEaR2 0,5%	-19,3	-21,7	-11,6	-27,4		-38,8	-24,5	-21,3	-28,4		-24,1
Itália	SEaR2 0,5%		-14,0				-6,9					-10,4
Noruega	SEaR2 0,5%			-25,4	-24,5		-28,1	-45,4				-30,9
Brasil	SEaR2 0,5%		-35,8	-35,8		-31,3	-35,5		-26,0		-19,1	-30,6
Média	SEaR2 0,5%	-55,7	-30,2	-42,1	-59,4	-66,4	-31,0	-42,3	-29,0	-14,4	-13,6	-38,9

Legenda: s1 – comunicação; s2 – consumo não essencial; s3 – consumo essencial; s4 – petróleo e gás; s5 – saúde; s6 – indústria; s7 – tecnologia da informação; s8 – materiais básicos; s9 – construção; s10 – serviços públicos.

Fonte: Elaboração própria.

Inicialmente, destaca-se que essas tabelas seguem a mesma lógica e interpretação daquelas apresentadas nas subseções 4.1.1 e 4.1.2.

Numa primeira avaliação dos resultados das medidas setoriais, todas as conclusões a partir das análises das medidas obtidas por subgrupos são mantidas:

- A relação  $CFaR > EaR > SEaR2 > SEaR1$  é percebida na maioria das medidas;
- A posição relativa dos países é bem próxima ao observado para as medidas dos subgrupos;
- As medidas anuais são mais severas do que as medidas trimestrais, em especial nos setores com piores medidas de risco; e
- As diferenças entre os níveis de risco são mais intensas nos agrupamentos de maior risco.

Essas evidências não surpreendem, haja vista que, na lógica anterior, as empresas foram agrupadas de acordo com características que as tornam semelhantes e desta vez, as empresas foram reunidas pela sua classificação setorial, também um tipo de critério de semelhança.

No entanto, **não é válida a conclusão de que os subgrupos com as piores medidas de risco sejam formados por empresas pertencentes a setores também com piores medidas de risco**, pois, na subdivisão por subgrupo, as empresas são agrupadas por características similares, e não por setor.

Por exemplo, no caso do CFaR trimestral de Hong Kong ao nível de risco de 5%, o CFaR médio apurado pelos subgrupos (Tabela 8) foi de -1,5, com a pior medida sendo -3,4 (subgrupo 111) e a melhor, -0,7 (subgrupo 212). Por outro lado, na avaliação setorial do mesmo país, o CFaR médio (Tabela 39) foi de -1,6, ou seja, muito próximo da média calculada pelos subgrupos. Na análise setorial, é possível verificar quais são os segmentos da economia que estão mais e menos arriscados. Ainda no caso específico do CFaR trimestral de Hong Kong ao nível de 5%, os três piores setores são os de consumo essencial (s3), petróleo e gás (s4) e comunicação (s1), e os três melhores são os de construção (s9), serviços públicos (s10) e consumo não essencial (s2). Porém, não é correto, nesse caso, que o subgrupo 111 seja formado, majoritariamente, pelos setores de consumo essencial, petróleo e gás e comunicação, e que o subgrupo 212 seja formado, principalmente, pelos setores de construção, serviços públicos e consumo não essencial. A Tabela 45 mostra, para esse caso, como está distribuída a quantidade de empresas dos subgrupos do CFaR trimestral de Hong Kong por setor.

**Tabela 45.** Quantidade de empresas que formam os subgrupos do CFaR trimestral de Hong Kong e suas respectivas classificações setoriais

	CFaR 5% Subgrupos	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	Total
<b>CFaR 5% Setorial</b>		-2,0	-1,1	-3,2	-2,7	-1,5	-1,3	-1,2	-1,5	-0,7	-1,0	-1,6*
<b>111</b>	-3,4	1	7	5	2	1	9	9	2	8	0	44
<b>112</b>	-1,8	4	13	6	1	2	5	3	3	0	1	38
<b>121</b>	-1,7	2	10	2	2	5	11	5	7	2	4	50
<b>122</b>	-1,4	3	11	6	3	6	7	2	6	2	1	47
<b>211</b>	-0,8	5	7	1	0	4	4	4	2	12	0	39
<b>212</b>	-0,7	3	9	1	0	0	8	3	6	0	1	31
<b>221</b>	-1,1	0	11	3	0	6	4	3	7	4	2	40
<b>212</b>	-1,0	2	11	7	0	4	5	1	3	0	4	37
<b>Total</b>	-1,5*	20	79	31	8	28	53	30	36	28	13	326

Legenda: s1 – comunicação; s2 – consumo não essencial; s3 – consumo essencial; s4 – petróleo e gás; s5 – saúde; s6 – indústria; s7 – tecnologia da informação; s8 – materiais básicos; s9 – construção; s10 – serviços públicos.

\*Observação: Os últimos números das linhas e colunas CFaR, -1,5 (CFaR Subgrupos) e -1,6 (CFaR Setorial) representam a média do CFaR apresentada nas linhas e colunas, e não o total, como indicado.

Fonte: Elaboração própria.

Verifica-se, conforme a Tabela 45, que o subgrupo 111, com a pior medida dos subgrupos (-3,4) é composto, majoritariamente, por empresas dos setores s2 (7 empresas), s6 (9 empresas), s7 (9 empresas) e s9 (8 empresas) e as medidas de risco setoriais dos mesmos não são as mais arriscadas.

De acordo com essa análise, uma mesma empresa pode estar classificada em um subgrupo com uma medida de risco majorada, porém, na classificação setorial, sua medida de risco pode ser bem melhor (e vice-versa). Isso ocorre, por exemplo, com as 8 empresas do setor de construção que estão classificadas no subgrupo 111 (célula pintada em amarelo da Tabela 45). Essas companhias possuem a pior medida considerando o seu subgrupo (-3,4) mas a melhor, considerando o seu setor (-0,7).

Uma explicação plausível para isso é que as empresas de um mesmo setor podem ser muito diferentes em termos de características (tamanho, desempenho e volatilidade), o que pode justificar medidas díspares dentro de um mesmo setor. Por exemplo, as 79 empresas do setor de consumo não essencial (s2) estão distribuídas de uma forma relativamente equilibrada entre os subgrupos, significando que as características das empresas desse setor são bem variadas, de

maneira que essas empresas se distribuem em subgrupos diferentes, de características similares. Outro fator importante é que a classificação setorial utilizada (da base de dados S&P Capital IQ) é bem abrangente e, desse modo, empresas de indústrias relativamente bem distintas estão agregadas no mesmo subconjunto, conforme informações do **Anexo 1** desta tese.

Por outro lado, as medidas setoriais, em complemento às medidas originais, podem ser extremamente úteis para a avaliação comparativa das empresas de um mesmo setor, o que é algo bem habitual entre as próprias empresas, na avaliação de concorrência, ou mesmo entre os agentes de mercado. Por exemplo, suponha-se que um analista de Hong Kong esteja avaliando as 28 empresas do setor de saúde (s5). Por meio da composição dessas empresas nos diferentes subgrupos, é possível ponderar o risco do setor a partir do risco dos subgrupos. Outra possibilidade é que órgãos reguladores das empresas de um determinado setor possam se valer dessas medidas para auxiliá-los na regulação das empresas, como é normalmente feito com empresas concessionárias de serviços públicos.

Adicionalmente, as tabelas das medidas de risco setoriais também podem ser interpretadas para identificar uma comparação geral entre os setores, em termos das suas medidas de risco. Visualmente (e também pela observação das médias), percebe-se que os setores menos arriscados são os de construção (s9) e de serviços públicos (s10), o que é bem interessante, pois esses costumam ser setores bem estruturais e com projetos de longo prazo, além de, normalmente, possuírem alto grau de regulação por parte dos governos, podendo favorecer a redução das volatilidades em seus respectivos fluxos (de caixa, de lucros e de PL). Por outro lado, os setores com maior volatilidade de seus fluxos são os de comunicação (s1), saúde (s5) e tecnologia da informação (s7).

Assim, depreende-se, a partir dessa análise, que as medidas setoriais, a depender da quantidade de empresas do setor, são factíveis, reforçam as conclusões obtidas anteriormente a respeito da comparação entre as medidas, os países, os modelos e os níveis de risco e podem até propiciar informações adicionais, úteis às próprias empresas e a agentes externos, na análise do mercado e concorrência.

#### **4.1.6 Comparação entre os fluxos trimestrais previstos e os reais**

Após apresentadas e discutidas as medidas de risco nas subseções anteriores, foi desenvolvida uma comparação entre os fluxos (de caixa, de lucros e de PL) previstos pelo modelo trimestral, com a data-base 31/12/2022, e os fluxos reais do primeiro trimestre de 2023.

A finalidade dessa comparação foi verificar, para uma base expressiva de empresas, em que proporção os choques previstos pelas medidas de risco verificaram-se na prática. O procedimento desenvolvido foi o seguinte:

### **Passo 1 – Cálculo da perda estimada do 1º trimestre de 2023**

Multiplicou-se, para cada empresa, a medida de risco (constante nas tabelas 8, 9 e 10) pelo total do ativo em 31/12/2022. Por exemplo, utilizando o CFaR 5%, multiplicou-se essa medida pelo ativo total, obtendo-se, com isso, o valor estimado da redução no EBIT do 1º trimestre de 2023 de cada empresa.

### **Passo 2 – Cálculo do fluxo estimado do 1º trimestre de 2023**

Partindo-se do pressuposto de que o fluxo do trimestre anterior seria a estimativa para o trimestre seguinte e da perda estimada calculada no passo 1, esta foi somada ao fluxo do trimestre anterior, a fim de se obter o fluxo estimado do 1º trimestre de 2023 de cada empresa. Ainda utilizando o CFaR 5% como exemplo, o EBIT do 4º trimestre de 2022 foi somado à perda calculada no passo 2, para obter, com isso, o EBIT estimado do 1º trimestre de 2023, assumindo a ocorrência do choque estimado nos fluxos de caixa<sup>7</sup>.

### **Passo 3 – Comparação do fluxo estimado com o fluxo real do 1º trimestre de 2023**

Com o fluxo real divulgado pelas empresas no 1º trimestre de 2023, este foi comparado ao fluxo estimado, calculado no passo anterior. Caso o fluxo real tenha sido igual ou pior do que o fluxo estimado, esta empresa foi marcada.

### **Passo 4 – Totalização das empresas e cálculo das frequências**

Todas as empresas marcadas segundo o passo anterior foram contadas, dentro do universo de todas as empresas testadas.

Os resultados desse procedimento estão apresentados na Tabela 46.

---

<sup>7</sup> A mesma avaliação foi feita utilizando o fluxo do 1º trimestre de 2022, para controlar possíveis problemas decorrentes de sazonalidade e os resultados foram, essencialmente, os mesmos. Por essa razão, optou-se por apresentar os dados mais recentes, do 4º trimestre de 2022.

**Tabela 46.** Quantidade de empresas que apresentaram fluxos reais do 1º Trimestre de 2023 piores do que os fluxos estimados pelo modelo trimestral

Países		Qt de Empresas	CFaR	CFaR	CFaR	EaR	EaR	EaR	SEaR1	SEaR1	SEaR1	SEaR2	SEaR2	SEaR2
			5%	1%	0,5%	5%	1%	0,5%	5%	1%	0,5%	5%	1%	0,5%
HONG KONG	QT	84	7	1	1	6	2	1	3	1	1	5	1	0
	%		8,3%	1,2%	1,2%	7,1%	2,4%	1,2%	3,6%	1,2%	1,2%	6,0%	1,2%	0,0%
COREIA DO SUL	QT	1.105	59	10	1	38	6	2	45	5	1	56	6	2
	%		5,3%	0,9%	0,1%	3,4%	0,5%	0,2%	4,1%	0,5%	0,1%	5,1%	0,5%	0,2%
REINO UNIDO	QT	32	2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	%		6,3%	3,1%	0,0%	3,1%	0,0%	0,0%	3,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
SUÉCIA	QT	252	8	1	0	6	0	0	13	1	0	13	1	0
	%		3,2%	0,4%	0,0%	2,4%	0,0%	0,0%	5,2%	0,4%	0,0%	5,2%	0,4%	0,0%
MALÁSIA	QT	380	28	7	3	21	4	3	17	4	2	11	2	2
	%		7,4%	1,8%	0,8%	5,5%	1,1%	0,8%	4,5%	1,1%	0,5%	2,9%	0,5%	0,5%
ALEMANHA	QT	112	12	4	3	6	2	0	1	1	1	2	1	1
	%		10,7%	3,6%	2,7%	5,4%	1,8%	0,0%	0,9%	0,9%	0,9%	1,8%	0,9%	0,9%
POLÔNIA	QT	143	11	2	2	8	3	0	8	0	0	6	1	1
	%		7,7%	1,4%	1,4%	5,6%	2,1%	0,0%	5,6%	0,0%	0,0%	4,2%	0,7%	0,7%
TURQUIA	QT	139	12	2	1	18	5	2	35	5	1	32	4	1
	%		8,6%	1,4%	0,7%	12,9%	3,6%	1,4%	25,2%	3,6%	0,7%	23,0%	2,9%	0,7%
ISRAEL	QT	110	2	1	0	6	2	2	7	2	0	7	3	0
	%		1,8%	0,9%	0,0%	5,5%	1,8%	1,8%	6,4%	1,8%	0,0%	6,4%	2,7%	0,0%
ITÁLIA	QT	40	4	2	1	4	3	3	2	0	0	1	0	0
	%		10,0%	5,0%	2,5%	10,0%	7,5%	7,5%	5,0%	0,0%	0,0%	2,5%	0,0%	0,0%
NORUEGA	QT	56	5	1	1	5	2	1	1	0	0	1	1	0
	%		8,9%	1,8%	1,8%	8,9%	3,6%	1,8%	1,8%	0,0%	0,0%	1,8%	1,8%	0,0%
BRASIL	QT	114	4	1	0	6	2	2	5	2	2	3	2	2
	%		3,5%	0,9%	0,0%	5,3%	1,8%	1,8%	4,4%	1,8%	1,8%	2,6%	1,8%	1,8%
TOTAL	QT	2.567	154	33	13	125	31	16	138	21	8	137	22	9
	%		6,0%	1,3%	0,5%	4,9%	1,2%	0,6%	5,4%	0,8%	0,3%	5,3%	0,9%	0,4%

Fonte: Elaboração própria.

Inicialmente, destaca-se que não foi possível apresentar os resultados da totalidade da amostra (2.852 empresas), pois nem todas já haviam apresentado os fluxos reais do 1º trimestre de 2023 na coleta de dados (realizada em 20 e 21 de agosto de 2023). No entanto, esta limitação não invalida os resultados, pois há uma quantidade bem expressiva de empresas (no total de 2.567, representando 90% da amostra completa).

Conforme é possível perceber, pelos resultados apresentados, os choques previstos pelas medidas de risco de fato se verificaram na prática, e em proporções muito próximas aos níveis de risco, considerando a totalidade da amostra. É evidente que essas proporções variam bastante de país para país, o que também é um reflexo do desempenho econômico de cada mercado. No entanto, não é possível ter uma conclusão mais genérica a respeito do mercado como um todo, uma vez que se avalia apenas o resultado de um único trimestre.

De qualquer modo, os resultados reforçam a lógica e a validade das medidas de risco, sinalizando que, apesar de todas as limitações metodológicas, as medidas CFaR, EaR, SEaR1 e SEaR2, testadas a partir de dados reais, são coerentes, indicando de forma consistente o risco inerente aos fluxos de caixa, de lucros e de PL das companhias analisadas.

#### **4.1.7 Conclusões do primeiro objetivo**

As medidas, segundo o modelo trimestral e o anual, foram apresentadas e passaram por diferentes testes, modificando as amostras, a forma de mensuração e a ordem de aplicação das características. Também foram apresentadas medidas de risco com recorte setorial e, ao final, desenvolveu-se um teste de validação, comparando os fluxos reais do 1º trimestre de 2023 com os fluxos calculados a partir da incorrência das perdas estimadas pelas medidas de risco.

Como conclusões gerais desta subseção 4.1, ressalta-se que:

- Observando a magnitude das medidas tanto trimestrais (subseção 4.1.1) quanto anuais (subseção 4.1.2), verificou-se de forma persistente a relação  $CFaR > EaR > SEaR2 > SEaR1$  para a maioria das medidas. No entanto, os testes estatísticos de diferenças de medidas concluíram que, com um nível de confiança de 95%, os fluxos de caixa e lucros se assemelham, assim como os fluxos de PL medidos de forma distinta, gerando a seguinte relação:  $CFaR = EaR > SEaR2 = SEaR1$ ;

- A comparação das medidas entre os países sugere que as empresas do mercado italiano e israelense demonstram ter menor volatilidade em seus fluxos, comparativamente aos demais países e, por outro lado, as companhias que atuam no Reino Unido e na Suécia possuem maior volatilidade em seus fluxos, comparativamente aos outros mercados;
- A classificação dos países de acordo com suas medidas de risco não aparenta ter relação com o tamanho dos mercados e tampouco com o nível de desenvolvimento econômico dos países;
- Em média, o subgrupo que apresenta as piores medidas de risco é o 111 (empresas menores, com menor lucratividade e maior volatilidade das ações) e o subgrupo com as melhores medidas de risco é o 212 (empresas maiores, com menor lucratividade e menor volatilidade das ações);
- Dentre as características utilizadas, “tamanho” é a que mais fortemente se relaciona com as medidas de risco, seguido por “volatilidade das ações” e, por último, “lucratividade”;
- Comparando os níveis de risco 5%, 1% e 0,5%, nota-se que as diferenças entre as medidas são maiores nos agrupamentos de maior risco, reforçando a conclusão anterior;
- As medidas anuais, ao serem comparadas às trimestrais, demonstram ser mais pesadas, destacadamente nos subgrupos mais arriscados, igualmente corroborando a conclusão anterior;
- As subamostras do período pandêmico e os dados do painel balanceado, apresentados na subseção 4.1.3, não demonstraram ser estatisticamente diferentes das medidas da amostra principal;
- As medidas recalculadas a partir do emprego de *proxies* diferentes para as características das empresas, expostas na subseção 4.1.3, também não se mostraram estatisticamente diferentes das medidas originais;
- Os testes de permutações das características, documentados na subseção 4.1.4, demonstraram que a ordem de aplicação das mesmas não é relevante para o cálculo das medidas, reforçando a robustez dos resultados;
- As medidas calculadas pela lente setorial (subseção 4.1.5) também são factíveis, mas não redundantes em relação às medidas elaboradas pelos subgrupos, podendo gerar informações adicionais aos potenciais usuários dessas medidas;

- Os testes de validação desenvolvidos na subseção 4.1.6 mostram que os choques previstos pelas medidas “*at risk*” de fato se verificam na prática, reforçando a lógica e validade dessas medidas.

Após desenvolvidas todas as análises apresentadas e discutidas ao longo desta subseção 4.1 e obtidas tais conclusões, entende-se que o primeiro objetivo, de mensurar o CFaR, EaR e SEaR de empresas não financeiras foi cumprido de forma exitosa. A seguir, enfatiza-se a comparação dessas medidas ao PL das entidades, a ser discutida na subseção 4.2.

## **4.2 Comparação das medidas “*at risk*” com o patrimônio líquido**

Nesta subseção, as medidas apresentadas e discutidas na subseção 4.1 são comparadas ao PL das entidades da amostra, a fim de avaliar o risco de insolvência de cada uma delas, em atendimento ao segundo objetivo deste estudo.

Inicialmente, essa comparação é feita com as medidas trimestrais e anuais, calculadas a partir da segregação das empresas em subgrupos (subseções 4.2.1 e 4.2.2, respectivamente). Devido às conclusões apresentadas na subseção 4.1.3 (de que as medidas recalculadas de diferentes formas não são estatisticamente diferentes daquelas calculadas utilizando a amostra principal), a comparação das medidas de risco ao PL das empresas foi realizada apenas com as medidas da amostra principal.

Em seguida, na subseção 4.2.3, para o mesmo propósito, são utilizadas as medidas setoriais. A subseção 4.2.4 documenta a comparação entre os resultados das companhias não financeiras e os mesmos resultados capturados para as entidades financeiras (bancos e seguradoras), para verificar se a maior regulação e as exigências de capital baseado em risco impactam na avaliação do risco de insolvência. A última subseção, 4.2.5, destina-se a sintetizar os resultados do segundo objetivo desta tese.

### **4.2.1 Modelo trimestral**

As medidas “*at risk*” do modelo trimestral (apresentação na subseção 4.1.1) foram comparadas ao PL das entidades de 31/12/2022. Mas, antes de apresentar o resultado dessa comparação, é importante destacar que algumas companhias já detinham o PL negativo em 31/12/2022, antes da aplicação da perda estimada pelas medidas de risco. Sendo assim, retrata-

se na Tabela 47 a quantidade de empresas em cada subgrupo/país, segregando-as em PL positivo e PL negativo.

Tabela 47. Empresas da amostra principal segregadas em PL positivo e PL negativo

Países		Subgrupos								
		111	112	121	122	211	212	221	222	Total
Hong Kong	PL Positivo	42	36	50	47	39	30	40	37	321
	PL Negativo	2	2	0	0	0	1	0	0	5
	Total	44	38	50	47	39	31	40	37	326
Coreia do Sul	PL Positivo	143	136	135	138	139	125	151	140	1.107
	PL Negativo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	143	136	135	138	139	125	151	140	1.107
Reino Unido	PL Positivo	8	7	6	7	11	6	7	6	58
	PL Negativo	0	0	2	0	0	0	0	0	2
	Total	8	7	8	7	11	6	7	6	60
Suécia	PL Positivo	42	39	34	28	28	24	26	27	248
	PL Negativo	4	0	0	0	0	0	0	0	4
	Total	46	39	34	28	28	24	26	27	252
Malásia	PL Positivo	52	47	54	48	46	43	48	42	380
	PL Negativo	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	Total	52	47	54	48	47	43	48	42	381
Alemanha	PL Positivo	14	14	14	13	13	12	19	14	113
	PL Negativo	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	Total	15	14	14	13	13	12	19	14	114
Polônia	PL Positivo	16	17	23	18	17	17	20	16	144
	PL Negativo	2	0	1	0	0	0	0	0	3
	Total	18	17	24	18	17	17	20	16	147
Turquia	PL Positivo	21	15	17	17	18	15	16	18	137
	PL Negativo	1	0	1	0	0	1	0	0	3
	Total	22	15	18	17	18	16	16	18	140
Israel	PL Positivo	16	13	15	16	14	12	13	13	112
	PL Negativo	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	Total	16	13	16	16	14	12	13	13	113
Itália	PL Positivo	5	4	7	3	4	6	6	5	40
	PL Negativo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	5	4	7	3	4	6	6	5	40
Noruega	PL Positivo	8	5	11	7	7	5	6	7	56
	PL Negativo	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	Total	9	5	11	7	7	5	6	7	57
Brasil	PL Positivo	11	10	14	15	19	12	13	12	106
	PL Negativo	6	1	2	0	0	0	0	0	9
	Total	17	11	16	15	19	12	13	12	115
Total	PL Positivo	378	343	380	357	355	307	365	337	2.822
	PL Negativo	17	3	7	0	1	2	0	0	30
	Total	395	346	387	357	356	309	365	337	2.852

Fonte: Elaboração própria.

Conforme se nota na Tabela 47, das 2.852 companhias constantes da amostra, 30 delas já possuíam o PL negativo, antes mesmo da aplicação das medidas “*at risk*”. O país que mais detém essa característica é o Brasil, conforme já havia sido apontado na Tabela 3. No entanto, a Tabela 47 complementa a informação, apresentando esta segregação por subgrupo. E, com isso, é possível verificar, de forma consistente, que o subgrupo em que mais se evidencia a incidência de empresas já tecnicamente insolventes é o subgrupo 111 (empresas menores, com pior lucratividade e com mais volatilidade de suas ações), com 17 empresas, de um total de 395 (pouco mais de 4%). Porém, somente no Brasil, há seis empresas com PL negativo no subgrupo 111, de um total de 17, ou seja, pouco mais de um terço do subgrupo como um todo.

Como o objetivo desta subseção é avaliar se a incidência da perda estimada pela medida de risco faz com que a empresa se torne insolvente, ou seja, seu PL mude de positivo para negativo, não faria sentido utilizar as companhias que já possuem PL negativo para essa análise. Desse modo, todas as comparações feitas a seguir têm como base a quantidade de empresas que possuem, *a priori*, PL positivo.

Partindo dessa subamostra (apenas as companhias abertas com PL positivo), constata-se na Tabela 48 o nível de capitalização das empresas (ou seja, PL/Ativo), segregando-as por país e por subgrupo.

**Tabela 48.** Nível de capitalização das empresas com PL Positivo em 31/12/2022 segregadas por subgrupos

Países	Subgrupos								Amostra Completa
	111	112	121	122	211	212	221	222	
Hong Kong	44%	61%	48%	56%	44%	48%	53%	53%	51%
Coreia do Sul	51%	60%	57%	65%	51%	54%	60%	61%	57%
Reino Unido	58%	71%	50%	73%	44%	32%	48%	51%	53%
Suécia	54%	50%	51%	52%	48%	41%	50%	48%	50%
Malásia	60%	64%	64%	73%	58%	61%	62%	64%	63%
Alemanha	34%	41%	43%	49%	37%	28%	52%	43%	42%
Polônia	41%	46%	50%	54%	42%	48%	49%	57%	48%
Turquia	47%	42%	44%	57%	49%	41%	38%	41%	45%
Israel	30%	49%	45%	54%	39%	40%	37%	36%	41%
Itália	31%	34%	36%	31%	31%	35%	45%	39%	36%
Noruega	29%	40%	37%	44%	45%	31%	58%	46%	41%
Brasil	32%	35%	41%	50%	37%	48%	39%	34%	40%
Média	43%	49%	47%	55%	44%	42%	49%	48%	47%

Fonte: Elaboração própria.

Primeiramente, o nível total de capitalização apresentado na Tabela **48** é ligeiramente superior ao nível de capitalização exposto na Tabela **3**, justamente pelo fato de terem sido excluídas as empresas com PL negativo. As cores identificam um mapa de calor dos dados, sendo os índices em vermelho considerados piores em relação aos índices em azul.

Como é possível perceber, os níveis de capitalização guardam relação com o tamanho dos mercados de capitais e, de certa forma, também com a região geográfica, sendo os países da Ásia aqueles com níveis mais altos de capitalização, comparativamente aos demais países da amostra.

Outro aspecto a se destacar é que o subgrupo de piores características (111) é, em geral, formado por empresas com baixo nível de capitalização. Conforme já abordado na subseção 4.1, esse também é o subgrupo de empresas com as piores medidas de risco. Logo, espera-se que, ao comparar o PL com as medidas de risco, esse subgrupo seja aquele com maior incidência de empresas sob maior risco de insolvência.

Feitas as considerações iniciais, apresenta-se a seguir, na Tabela **49**, na Tabela **50** e na Tabela **51**, a frequência de entidades (por subgrupo, por país, por medida e por nível de risco) que teriam o seu PL positivo transformado em PL negativo. Cada tabela representa um nível de risco (5%, 1% e 0,5%).

**Tabela 49.** Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” trimestrais ao nível de 5%

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Total
Hong Kong	CFaR 5%	2,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,3%</b>
Coreia do Sul	CFaR 5%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,1%</b>
Reino Unido	CFaR 5%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	9,1%	0,0%	14,3%	0,0%	<b>5,2%</b>
Suécia	CFaR 5%	4,8%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>1,2%</b>
Malásia	CFaR 5%	1,9%	0,0%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,5%</b>
Alemanha	CFaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Polónia	CFaR 5%	6,3%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>1,4%</b>
Turquia	CFaR 5%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,7%</b>
Israel	CFaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Itália	CFaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Noruega	CFaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Brasil	CFaR 5%	0,0%	0,0%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,9%</b>
Média	CFaR 5%	<b>2,8%</b>	<b>0,2%</b>	<b>1,1%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,8%</b>	<b>0,0%</b>	<b>1,2%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,9%</b>
Hong Kong	EaR 5%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,6%</b>
Coreia do Sul	EaR 5%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,1%</b>
Reino Unido	EaR 5%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	9,1%	0,0%	14,3%	0,0%	<b>5,2%</b>
Suécia	EaR 5%	4,8%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>1,2%</b>
Malásia	EaR 5%	1,9%	0,0%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,5%</b>
Alemanha	EaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Polónia	EaR 5%	6,3%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>1,4%</b>
Turquia	EaR 5%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,7%</b>
Israel	EaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Itália	EaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Noruega	EaR 5%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>3,6%</b>
Brasil	EaR 5%	0,0%	0,0%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,9%</b>
Média	EaR 5%	<b>5,1%</b>	<b>0,2%</b>	<b>1,1%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,8%</b>	<b>0,0%</b>	<b>1,2%</b>	<b>0,0%</b>	<b>1,2%</b>
Hong Kong	SEaR1 5%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,6%</b>
Coreia do Sul	SEaR1 5%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	2,9%	0,8%	0,0%	0,0%	<b>0,6%</b>
Reino Unido	SEaR1 5%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	9,1%	16,7%	14,3%	0,0%	<b>6,9%</b>
Suécia	SEaR1 5%	21,4%	5,1%	0,0%	0,0%	0,0%	4,2%	0,0%	0,0%	<b>4,8%</b>
Malásia	SEaR1 5%	1,9%	0,0%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,5%</b>
Alemanha	SEaR1 5%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,9%</b>
Polónia	SEaR1 5%	6,3%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>1,4%</b>
Turquia	SEaR1 5%	19,0%	33,3%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>7,3%</b>
Israel	SEaR1 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Itália	SEaR1 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Noruega	SEaR1 5%	37,5%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>7,1%</b>
Brasil	SEaR1 5%	18,2%	0,0%	14,3%	0,0%	5,3%	0,0%	7,7%	0,0%	<b>5,7%</b>
Média	SEaR1 5%	<b>10,8%</b>	<b>4,9%</b>	<b>2,2%</b>	<b>0,0%</b>	<b>1,4%</b>	<b>1,8%</b>	<b>1,8%</b>	<b>0,0%</b>	<b>3,0%</b>
Hong Kong	SEaR2 5%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,6%</b>
Coreia do Sul	SEaR2 5%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,3%</b>
Reino Unido	SEaR2 5%	12,5%	14,3%	0,0%	0,0%	9,1%	16,7%	14,3%	0,0%	<b>8,6%</b>
Suécia	SEaR2 5%	23,8%	5,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>4,8%</b>
Malásia	SEaR2 5%	1,9%	0,0%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,5%</b>
Alemanha	SEaR2 5%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,9%</b>
Polónia	SEaR2 5%	6,3%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>1,4%</b>
Turquia	SEaR2 5%	4,8%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>4,4%</b>
Israel	SEaR2 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Itália	SEaR2 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Noruega	SEaR2 5%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>1,8%</b>
Brasil	SEaR2 5%	0,0%	0,0%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,9%</b>
Média	SEaR2 5%	<b>6,2%</b>	<b>4,4%</b>	<b>1,1%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,9%</b>	<b>1,4%</b>	<b>1,2%</b>	<b>0,0%</b>	<b>2,0%</b>

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 50.** Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “*at risk*” trimestrais ao nível de 1%

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Total
Hong Kong	CFaR 1%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,6%</b>
Coreia do Sul	CFaR 1%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,1%</b>
Reino Unido	CFaR 1%	12,5%	0,0%	16,7%	0,0%	9,1%	0,0%	14,3%	0,0%	<b>6,9%</b>
Suécia	CFaR 1%	11,9%	5,1%	11,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>4,4%</b>
Malásia	CFaR 1%	1,9%	0,0%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,5%</b>
Alemanha	CFaR 1%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,9%</b>
Polónia	CFaR 1%	56,3%	0,0%	8,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>7,6%</b>
Turquia	CFaR 1%	4,8%	0,0%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>1,5%</b>
Israel	CFaR 1%	6,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,9%</b>
Itália	CFaR 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Noruega	CFaR 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Brasil	CFaR 1%	0,0%	0,0%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%	7,7%	8,3%	<b>3,8%</b>
Média	CFaR 1%	<b>8,8%</b>	<b>0,4%</b>	<b>4,9%</b>	<b>0,0%</b>	<b>0,8%</b>	<b>0,0%</b>	<b>1,8%</b>	<b>0,7%</b>	<b>2,3%</b>
Hong Kong	EaR 1%	31,0%	0,0%	4,0%	0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>5,0%</b>
Coreia do Sul	EaR 1%	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	0,8%	0,0%	0,0%	<b>1,0%</b>
Reino Unido	EaR 1%	12,5%	100,0%	0,0%	0,0%	9,1%	33,3%	14,3%	0,0%	<b>20,7%</b>
Suécia	EaR 1%	14,3%	5,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>3,2%</b>
Malásia	EaR 1%	1,9%	0,0%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,5%</b>
Alemanha	EaR 1%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,9%</b>
Polónia	EaR 1%	50,0%	5,9%	4,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>6,9%</b>
Turquia	EaR 1%	19,0%	46,7%	5,9%	0,0%	11,1%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>10,2%</b>
Israel	EaR 1%	6,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,9%</b>
Itália	EaR 1%	0,0%	0,0%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>2,5%</b>
Noruega	EaR 1%	62,5%	40,0%	0,0%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>14,3%</b>
Brasil	EaR 1%	27,3%	10,0%	21,4%	0,0%	5,3%	0,0%	7,7%	0,0%	<b>8,5%</b>
Média	EaR 1%	<b>19,5%</b>	<b>17,3%</b>	<b>4,3%</b>	<b>1,2%</b>	<b>2,8%</b>	<b>2,8%</b>	<b>1,8%</b>	<b>0,0%</b>	<b>6,2%</b>
Hong Kong	SEaR1 1%	21,4%	0,0%	8,0%	0,0%	5,1%	0,0%	2,5%	0,0%	<b>5,0%</b>
Coreia do Sul	SEaR1 1%	11,9%	0,7%	0,0%	0,0%	20,1%	5,6%	2,0%	0,0%	<b>5,1%</b>
Reino Unido	SEaR1 1%	12,5%	85,7%	16,7%	0,0%	81,8%	100,0%	14,3%	0,0%	<b>41,4%</b>
Suécia	SEaR1 1%	100,0%	43,6%	11,8%	0,0%	92,9%	4,2%	0,0%	0,0%	<b>36,3%</b>
Malásia	SEaR1 1%	11,5%	0,0%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	2,1%	0,0%	<b>2,1%</b>
Alemanha	SEaR1 1%	28,6%	7,1%	0,0%	0,0%	7,7%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>5,3%</b>
Polónia	SEaR1 1%	81,3%	5,9%	8,7%	22,2%	5,9%	5,9%	15,0%	0,0%	<b>17,4%</b>
Turquia	SEaR1 1%	23,8%	73,3%	29,4%	23,5%	27,8%	26,7%	12,5%	33,3%	<b>30,7%</b>
Israel	SEaR1 1%	6,3%	0,0%	0,0%	6,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>1,8%</b>
Itália	SEaR1 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Noruega	SEaR1 1%	50,0%	40,0%	0,0%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>12,5%</b>
Brasil	SEaR1 1%	81,8%	30,0%	21,4%	0,0%	21,1%	0,0%	7,7%	8,3%	<b>19,8%</b>
Média	SEaR1 1%	<b>35,8%</b>	<b>23,9%</b>	<b>8,2%</b>	<b>5,5%</b>	<b>21,9%</b>	<b>11,9%</b>	<b>4,7%</b>	<b>3,5%</b>	<b>14,8%</b>
Hong Kong	SEaR2 1%	23,8%	0,0%	8,0%	0,0%	5,1%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>5,0%</b>
Coreia do Sul	SEaR2 1%	11,9%	0,0%	0,0%	0,0%	7,9%	2,4%	0,7%	0,0%	<b>2,9%</b>
Reino Unido	SEaR2 1%	12,5%	100,0%	16,7%	0,0%	81,8%	100,0%	14,3%	0,0%	<b>43,1%</b>
Suécia	SEaR2 1%	100,0%	51,3%	2,9%	0,0%	92,9%	4,2%	0,0%	0,0%	<b>36,3%</b>
Malásia	SEaR2 1%	7,7%	0,0%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	2,1%	0,0%	<b>1,6%</b>
Alemanha	SEaR2 1%	21,4%	0,0%	0,0%	0,0%	7,7%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>3,5%</b>
Polónia	SEaR2 1%	50,0%	5,9%	4,3%	0,0%	5,9%	5,9%	10,0%	0,0%	<b>9,7%</b>
Turquia	SEaR2 1%	47,6%	73,3%	23,5%	17,6%	22,2%	26,7%	18,8%	5,6%	<b>29,2%</b>
Israel	SEaR2 1%	6,3%	0,0%	0,0%	6,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>1,8%</b>
Itália	SEaR2 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Noruega	SEaR2 1%	37,5%	40,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>8,9%</b>
Brasil	SEaR2 1%	27,3%	10,0%	14,3%	0,0%	10,5%	0,0%	7,7%	8,3%	<b>9,4%</b>
Média	SEaR2 1%	<b>28,8%</b>	<b>23,4%</b>	<b>6,0%</b>	<b>2,0%</b>	<b>19,5%</b>	<b>11,6%</b>	<b>4,5%</b>	<b>1,2%</b>	<b>12,6%</b>

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 51.** Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” trimestrais ao nível de 0,5%

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Total
Hong Kong	CFaR 0,5%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Coreia do Sul	CFaR 0,5%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	0,8%	0,0%	0,0%	0,4%
Reino Unido	CFaR 0,5%	12,5%	100,0%	16,7%	0,0%	9,1%	0,0%	14,3%	0,0%	19,0%
Suécia	CFaR 0,5%	14,3%	5,1%	11,8%	0,0%	0,0%	4,2%	0,0%	0,0%	5,2%
Malásia	CFaR 0,5%	1,9%	0,0%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	2,1%	0,0%	0,8%
Alemanha	CFaR 0,5%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Polónia	CFaR 0,5%	100,0%	5,9%	13,0%	27,8%	0,0%	0,0%	75,0%	0,0%	27,8%
Turquia	CFaR 0,5%	14,3%	26,7%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,8%
Israel	CFaR 0,5%	6,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Itália	CFaR 0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Noruega	CFaR 0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Brasil	CFaR 0,5%	0,0%	0,0%	21,4%	0,0%	0,0%	0,0%	7,7%	8,3%	4,7%
Média	CFaR 0,5%	13,7%	11,5%	5,9%	2,3%	0,9%	0,4%	8,3%	0,7%	5,5%
Hong Kong	EaR 0,5%	45,2%	0,0%	10,0%	0,0%	5,1%	0,0%	0,0%	0,0%	8,1%
Coreia do Sul	EaR 0,5%	7,0%	0,0%	0,0%	0,0%	9,4%	1,6%	0,0%	0,0%	2,3%
Reino Unido	EaR 0,5%	12,5%	100,0%	16,7%	0,0%	9,1%	33,3%	14,3%	0,0%	22,4%
Suécia	EaR 0,5%	26,2%	5,1%	2,9%	0,0%	0,0%	4,2%	0,0%	0,0%	6,0%
Malásia	EaR 0,5%	1,9%	0,0%	7,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%
Alemanha	EaR 0,5%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Polónia	EaR 0,5%	100,0%	5,9%	8,7%	27,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%
Turquia	EaR 0,5%	19,0%	46,7%	5,9%	0,0%	11,1%	0,0%	0,0%	5,6%	10,9%
Israel	EaR 0,5%	6,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Itália	EaR 0,5%	0,0%	0,0%	42,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,5%
Noruega	EaR 0,5%	87,5%	40,0%	0,0%	57,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	23,2%
Brasil	EaR 0,5%	27,3%	10,0%	21,4%	0,0%	5,3%	0,0%	7,7%	8,3%	9,4%
Média	EaR 0,5%	28,3%	17,3%	9,7%	7,1%	3,3%	3,3%	1,8%	1,2%	9,1%
Hong Kong	SEaR1 0,5%	31,0%	2,8%	10,0%	0,0%	20,5%	0,0%	2,5%	2,7%	9,0%
Coreia do Sul	SEaR1 0,5%	23,1%	2,9%	3,0%	0,0%	41,7%	11,2%	2,0%	0,7%	10,6%
Reino Unido	SEaR1 0,5%	12,5%	100,0%	16,7%	0,0%	90,9%	100,0%	14,3%	33,3%	48,3%
Suécia	SEaR1 0,5%	100,0%	61,5%	50,0%	0,0%	100,0%	4,2%	0,0%	29,6%	48,4%
Malásia	SEaR1 0,5%	17,3%	10,6%	9,3%	0,0%	2,2%	0,0%	2,1%	4,8%	6,1%
Alemanha	SEaR1 0,5%	42,9%	7,1%	0,0%	0,0%	30,8%	0,0%	0,0%	0,0%	9,7%
Polónia	SEaR1 0,5%	100,0%	88,2%	13,0%	27,8%	11,8%	11,8%	35,0%	0,0%	34,7%
Turquia	SEaR1 0,5%	95,2%	86,7%	64,7%	47,1%	33,3%	60,0%	56,3%	38,9%	60,6%
Israel	SEaR1 0,5%	31,3%	7,7%	6,7%	6,3%	0,0%	0,0%	7,7%	0,0%	8,0%
Itália	SEaR1 0,5%	20,0%	0,0%	28,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,5%
Noruega	SEaR1 0,5%	87,5%	40,0%	0,0%	42,9%	0,0%	0,0%	16,7%	0,0%	23,2%
Brasil	SEaR1 0,5%	81,8%	50,0%	28,6%	0,0%	42,1%	0,0%	30,8%	8,3%	29,2%
Média	SEaR1 0,5%	53,5%	38,1%	19,2%	10,3%	31,1%	15,6%	13,9%	9,9%	24,6%
Hong Kong	SEaR2 0,5%	35,7%	0,0%	12,0%	0,0%	23,1%	0,0%	2,5%	2,7%	10,0%
Coreia do Sul	SEaR2 0,5%	18,9%	1,5%	1,5%	0,0%	18,7%	6,4%	2,0%	0,7%	6,2%
Reino Unido	SEaR2 0,5%	12,5%	100,0%	16,7%	0,0%	100,0%	100,0%	14,3%	33,3%	50,0%
Suécia	SEaR2 0,5%	100,0%	71,8%	44,1%	0,0%	100,0%	4,2%	0,0%	29,6%	49,2%
Malásia	SEaR2 0,5%	15,4%	2,1%	1,9%	0,0%	0,0%	0,0%	4,2%	2,4%	3,4%
Alemanha	SEaR2 0,5%	21,4%	7,1%	0,0%	0,0%	15,4%	0,0%	0,0%	0,0%	5,3%
Polónia	SEaR2 0,5%	81,3%	88,2%	8,7%	0,0%	5,9%	11,8%	50,0%	0,0%	29,9%
Turquia	SEaR2 0,5%	47,6%	73,3%	64,7%	47,1%	27,8%	53,3%	68,8%	22,2%	49,6%
Israel	SEaR2 0,5%	6,3%	7,7%	0,0%	6,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,7%
Itália	SEaR2 0,5%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,5%
Noruega	SEaR2 0,5%	37,5%	40,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,9%
Brasil	SEaR2 0,5%	81,8%	30,0%	21,4%	0,0%	26,3%	0,0%	7,7%	8,3%	20,8%
Média	SEaR2 0,5%	39,9%	35,1%	14,2%	4,4%	26,4%	14,6%	12,4%	8,3%	19,9%

Fonte: Elaboração própria.

As cores nas tabelas variam em uma escala de branco total (para os índices 0%) até o vermelho escuro (para os índices 100%). Assim, é possível avaliar visualmente os resultados.

As frequências foram avaliadas com base na quantidade de empresas em cada subgrupo, comparando-a ao número de empresas que tiveram o seu PL transformado de positivo para negativo, assumindo a ocorrência da perda estimada pela medida de risco. Exemplificando com a Tabela 49, no subgrupo 111 em Hong Kong, há 44 entidades, com 2 delas já apresentando PL negativo em 31/12/2022. Logo, foram excluídas desta avaliação. Assim, com base nas 42 empresas com PL positivo, após uma redução estimada de 3,4% do Ativo, aplicado ao PL (os 3,4% foram medidos segundo o CFaR ao nível de risco de 5%, conforme a Tabela 8), apenas em um caso o PL se tornaria negativo. Logo, o percentual calculado foi de 2,4% (1/42).

Na coluna “Total”, o percentual foi mensurado a partir da soma de todas as empresas dos 8 subgrupos. Assim, no mesmo caso de Hong Kong supracitado, há um total de 321 empresas com PL positivo e apenas uma delas se tornaria insolvente (justamente aquela situada no subgrupo 111). Logo, o percentual apurado foi de 0,3% (1/321).

De forma geral, os resultados evidenciam sinais da presença não desprezível do risco de insolvência. Observando, por exemplo, a medida mais branda de todas, o CFaR, e no nível de risco mais suave, de 5%, a frequência média de companhias que teriam o seu PL transformado de positivo para negativo foi de 0,9%. Por outro lado, utilizando a medida mais severa, o SEaR1, e com o pior nível de risco, 0,5%, essa frequência é de 24,6%, ou seja, praticamente 1/4 da amostra analisada.

Obviamente, os resultados variam, conforme as medidas, os países, os subgrupos e os níveis de risco. Desse modo, assim como desenvolvido na subseção 4.1.1, cada ângulo de comparação é observado mais atentamente, nas subseções seguintes.

#### **4.2.1.1 Comparação das medidas trimestrais**

Ao verificar os percentuais de empresas insolventes admitindo-se a ocorrência do CFaR, EaR, SEaR1 e SEaR2, os resultados seguem a mesma direção do que já fora analisado na subseção 4.1.1.1. Assim, as empresas insolventes são menos frequentes com a utilização do CFaR e os resultados do EaR muito semelhantes. Os resultados pioram com a utilização do SEaR2 e SEaR1, nessa ordem.

Esse resultado já era esperado, uma vez que a relação entre as medidas já é conhecida e o PL é fixo para cada empresa, logo, a mesma tendência é observada.

#### 4.2.1.2 Comparação entre os países

De forma similar à subseção 4.1.1.2, os países foram classificados por ordem de suas respectivas frequências de empresas insolventes. Em seguida, foi calculada a média das posições calculadas para cada medida e os países foram novamente classificados, seguindo a classificação ordinal média considerando as 4 medidas. Em caso de empate, a classificação menor foi mantida para ambos. Esse processo foi realizado para cada nível de risco e o resultado dessas classificações é apresentado na Tabela 52.

**Tabela 52.** Classificação ordinal média dos países de acordo com as medidas “at risk” trimestrais comparadas ao PL das entidades em 31/12/2022

<b>Países</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>0,5%</b>	<b>Média</b>
<b>Hong Kong</b>	6	6	6	6,0
<b>Coreia do Sul</b>	4	4	5	4,3
<b>Reino Unido</b>	12	12	12	12,0
<b>Suécia</b>	11	10	9	10,0
<b>Malásia</b>	5	2	2	3,0
<b>Alemanha</b>	3	5	4	4,0
<b>Polônia</b>	9	9	10	9,3
<b>Turquia</b>	10	10	11	10,3
<b>Israel</b>	1	3	3	2,3
<b>Itália</b>	1	1	1	1,0
<b>Noruega</b>	7	7	7	7,0
<b>Brasil</b>	8	8	8	8,0

Fonte: Elaboração própria.

O resultado dessas classificações decorre da conjugação de dois fatores: da magnitude das medidas de risco e do nível de capitalização das empresas. E ainda, desses dois fatores, aquele que parece estar influenciando o resultado final é o tamanho das medidas de risco, uma vez que a classificação apresentada é muito similar àquela da Tabela 13.

Aprofundando essa interpretação, evidenciam-se dois países: Reino Unido e Itália. Ambos estão em posições extremas considerando as medidas de risco e o nível de capitalização das empresas. Quanto às medidas de risco, as italianas são as mais brandas e as inglesas, as mais severas. Por outro lado, as empresas do Reino Unido estão dentre as mais capitalizadas da amostra estudada, o que não ocorre com as companhias italianas, que possuem, em média, o pior nível de capitalização dos mercados estudados. No entanto, ao aplicar as medidas de risco ao PL das empresas, nota-se que as empresas italianas continuam, em sua grande maioria, com PL positivo, mas isso não acontece no mercado inglês.

Esse efeito sucedido na Itália é similar ao presente em Israel, ou seja, mesmo com um nível de capitalização relativamente baixo, como as medidas de risco são bem melhores do que as dos demais mercados analisados, o nível de insolvência torna-se baixo. Por outro lado, a Malásia, o país com o maior nível de capitalização das empresas da amostra, está entre 5º e 6º na posição das medidas. Ao aplicar as medidas ao PL das empresas desse mercado, seu posicionamento melhora, ficando em 3º lugar (e se forem considerados apenas os níveis de risco 1% e 0,5%, que são mais rígidos, a Malásia fica na 2ª posição).

Os resultados também têm influência da variabilidade do nível de capitalização das empresas. Na Tabela 48, foi apresentada apenas a média do índice PL/Ativo das empresas em 31/12/2022. No entanto, ao calcular o desvio padrão desses índices, percebe-se que o menor desvio padrão de todos acontece na Itália e o maior, no Reino Unido (algo que também pode ser percebido na Figura 5 e na Tabela 3). Desse modo, apesar de o nível médio de capitalização das empresas italianas ser menor, a variabilidade baixa indica que a dispersão em torno da média é menor, ou seja, não há níveis exageradamente baixos de índice PL/Ativo, o que já não ocorre no Reino Unido. Logo, mesmo com um nível médio de capitalização relativamente alto (em comparação aos demais mercados), a variabilidade desse nível nas empresas inglesas faz com que aquelas que estão na ponta esquerda da distribuição tornem-se insolventes.

#### **4.2.1.3 Comparação dos subgrupos**

Ao comparar a frequência de empresas insolventes dentre os subgrupos, é evidente notar pela visualização de cores a predominância da situação de insolvência principalmente entre as empresas do subgrupo 111. Conforme ressaltado no início desta subseção, isso já era esperado, haja vista que essas empresas têm as piores medidas de risco e, também, os menores níveis de capitalização.

No entanto, para confirmar esta percepção, foi desenvolvida a mesma classificação apresentada na Tabela **14**, ou seja, cada linha foi classificada de 1º a 8º lugar e as médias de cada subgrupo foram calculadas, para todos os países, medidas e níveis de risco. Também foram calculadas as médias das posições dos subgrupos por característica (menores *versus* maiores, menos lucrativas *versus* mais lucrativas e mais voláteis *versus* menos voláteis), para observar a relação da frequência de insolvência com as características das empresas. Os resultados estão apresentados na Tabela **53**.

**Tabela 53.** Classificações da frequência de insolvência por subgrupo

Comparação	111	112	121	122	211	212	221	222	Menores (111, 112, 121 e 122)	Maiores (211, 212, 221 e 222)	Menos lucrativas (111, 112, 211 e 212)	Mais lucrativas (121, 122, 221 e 222)	Mais voláteis (111, 121, 211 e 221)	Menos voláteis (112, 122, 212 e 222)
CFaR 5%	5,0	1,5	2,6	1,0	1,4	1,0	1,6	1,0	2,5	1,3	2,2	1,5	2,6	1,1
EaR 5%	5,6	1,5	2,6	1,0	1,4	1,0	1,6	1,0	2,7	1,3	2,4	1,5	2,8	1,1
SEaR1 5%	6,5	2,6	2,9	1,0	2,3	2,4	1,9	1,0	3,3	1,9	3,4	1,7	3,4	1,8
SEaR2 5%	5,8	2,5	2,6	1,0	1,8	1,6	1,4	1,0	3,0	1,5	2,9	1,5	2,9	1,5
CFaR 1%	6,0	1,4	4,3	1,0	1,3	1,0	1,9	1,5	3,2	1,4	2,4	2,2	3,4	1,2
EaR 1%	7,0	4,1	3,8	1,4	2,9	1,9	1,8	1,0	4,1	1,9	4,0	2,0	3,9	2,1
SEaR1 1%	6,4	4,3	3,8	2,5	4,2	2,6	3,0	1,8	4,2	2,9	4,4	2,8	4,3	2,8
SEaR2 1%	6,8	3,7	3,5	1,6	4,3	2,9	2,9	1,3	3,9	2,8	4,4	2,3	4,4	2,4
CFaR 0,5%	5,7	2,8	3,8	1,4	1,8	1,8	2,9	1,5	3,4	2,0	3,0	2,4	3,5	1,9
EaR 0,5%	6,8	3,8	4,7	2,0	2,8	2,3	1,6	1,6	4,3	2,1	3,9	2,5	4,0	2,4
SEaR1 0,5%	7,3	5,8	4,6	2,3	4,3	2,5	3,4	2,5	5,0	3,2	4,9	3,2	4,9	3,3
SEaR2 0,5%	6,8	5,6	3,5	1,6	4,1	2,7	3,3	2,7	4,4	3,2	4,8	2,8	4,4	3,1
<b>Médias</b>	<b>6,3</b>	<b>3,3</b>	<b>3,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,7</b>	<b>2,0</b>	<b>2,3</b>	<b>1,5</b>	<b>3,7</b>	<b>2,1</b>	<b>3,6</b>	<b>2,2</b>	<b>3,7</b>	<b>2,1</b>

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados apresentados na Tabela 53 confirmam a percepção visual inicial, ou seja, em média, o grupo que contém as empresas com maior propensão à insolvência é o grupo 111 – empresas menores, com menor lucratividade e maior volatilidade das ações. Adicionalmente, e diferentemente do que foi visto na Tabela 14, o grupo 222 – formado por empresas maiores, com maior lucratividade e com menor volatilidade das ações – é aquele que possui a menor propensão à insolvência.

Esse resultado pode ser interpretado da seguinte forma: apesar de o subgrupo 222 não possuir, em média, as melhores medidas de risco (isso é observado no subgrupo 212), o nível de capitalização das empresas desse subgrupo é superior ao mesmo nível do subgrupo 212 (conforme a Tabela 48), fazendo com que as empresas do subgrupo 222 sejam mais resilientes, utilizando o seu PL como um *buffer* para assumir perdas inesperadas. Ou seja, para o caso das empresas do subgrupo 222, um nível alto de capitalização, aliado à menor volatilidade dos seus fluxos econômicos, faz com que as empresas sejam fortemente preparadas para resistir a períodos de turbulência, diferentemente das empresas com as piores características.

Logo, considerando esse resultado em relação a uma eventual exigência de capital mínimo, as empresas do subgrupo 111 parecem ser aquelas cuja exigência de capital mínimo provocaria uma redução significativa em seu risco de insolvência.

Outro aspecto a se salientar é o fato de as três características (tamanho, lucratividade e volatilidade das ações) estarem relacionadas com as frequências de insolvência, incluindo a lucratividade, a qual não diferenciava de forma consistente as classificações de risco. Assim, interpreta-se que o nível de capitalização das entidades maiores, com menor volatilidade em suas ações e mais lucrativas é mais favorável, permitindo com que estas sejam mais resistentes a fortes impactos negativos em seus fluxos de caixa, de lucros e de PL e, conseqüentemente, com menor demanda por capital próprio adicional.

#### **4.2.1.4 Comparação dos níveis de risco**

Finalmente, observando as diferenças entre a Tabela 49, a Tabela 50 e a Tabela 51, obtêm-se, em essência, as mesmas conclusões já observadas na subseção 4.1.1.4. Isso é coerente e esperado, já que, conforme observado anteriormente, comparam-se as medidas de risco ao PL das entidades em 31/12/2022, sendo este PL fixo nas três tabelas.

As medidas de risco dos subgrupos das empresas com piores características são mais severas, e, como fator de agravamento, o PL dessas entidades tende a ser menor. Desse modo, a propensão à insolvência é maior nesses subgrupos, conforme o nível de risco é agravado (tendo como consequência a piora da medida de risco), tornando-se mais frequente a situação de empresas com PL positivo que passa a ser negativo após a aplicação da medida de risco. Assim, a mudança do nível de risco demonstra como o tamanho das caudas da distribuição é relevante para avaliar o risco de choques extremos e, nesse caso, o seu impacto no PL das entidades.

Outro aspecto notável ao comparar as frequências de insolvência em diferentes níveis de risco é que, no nível mais rígido (0,5%), há uma quantidade não desprezível de ocorrências de 100% de frequência de insolvência (em especial para os piores subgrupos). Assim, com tamanha rigidez, e tendo como base esse modelo, muitos subgrupos tenderiam à insolvência completa. Sob o ângulo de uma possível exigência de capital mínimo para as companhias abertas, a exemplo do que já ocorre com os bancos e seguradoras, nota-se que a utilização do nível de risco 0,5% levaria a uma demanda altíssima por capital próprio. Isso, eventualmente, poderia ser inviável na prática, pois o aumento de capital próprio tem um custo que, em teoria, é superior ao custo de outras fontes de financiamento. De qualquer modo, os resultados ressaltam a existência e magnitude do risco e, conseqüentemente, a necessidade do seu gerenciamento. Isso poderia ser feito por intermédio da exigência de capital próprio ou mesmo por outras alternativas que possam ser avaliadas, tanto pelas entidades quanto pelos órgãos reguladores dos mercados de capitais.

#### **4.2.2 Modelo anual**

Igualmente à seção 4.2.1, as medidas apresentadas na Tabela 18, na Tabela 19 e na Tabela 20 foram comparadas ao PL das entidades da amostra (considerando apenas aquelas que possuíam PL positivo) e em seguida, foi mensurada a frequência de entidades que estariam em condição de insolvência técnica, caso a perda estimada pelas medidas “*at risk*” ocorresse. Os resultados encontram-se na Tabela 54, na Tabela 55 e na Tabela 56. Cada tabela utiliza um nível de risco (5%, 1% e 0,5%).

**Tabela 54.** Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” anuais ao nível de 5%

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Total
Hong Kong	CFaR 5%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Coreia do Sul	CFaR 5%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
Reino Unido	CFaR 5%	12,5%	0,0%	16,7%	0,0%	15,4%	0,0%	0,0%	0,0%	6,9%
Suécia	CFaR 5%	19,6%	5,4%	2,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,8%
Malásia	CFaR 5%	1,9%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%
Alemanha	CFaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Polónia	CFaR 5%	23,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%
Turquia	CFaR 5%	4,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
Israel	CFaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Itália	CFaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Noruega	CFaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Brasil	CFaR 5%	9,1%	0,0%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%
Média	CFaR 5%	6,6%	0,5%	2,4%	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%	0,0%	1,6%
Hong Kong	EaR 5%	21,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%
Coreia do Sul	EaR 5%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%	0,8%	0,0%	0,0%	0,5%
Reino Unido	EaR 5%	12,5%	71,4%	16,7%	0,0%	15,4%	0,0%	0,0%	0,0%	15,5%
Suécia	EaR 5%	19,6%	5,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,4%
Malásia	EaR 5%	1,9%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%
Alemanha	EaR 5%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Polónia	EaR 5%	52,9%	5,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,9%
Turquia	EaR 5%	19,0%	17,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,1%
Israel	EaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Itália	EaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Noruega	EaR 5%	37,5%	40,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,9%
Brasil	EaR 5%	36,4%	0,0%	21,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,6%
Média	EaR 5%	17,5%	11,7%	3,3%	0,0%	1,4%	0,1%	0,0%	0,0%	4,4%
Hong Kong	SEaR1 5%	21,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%
Coreia do Sul	SEaR1 5%	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%	4,3%	0,8%	0,0%	0,0%	0,9%
Reino Unido	SEaR1 5%	12,5%	57,1%	16,7%	0,0%	15,4%	16,7%	0,0%	0,0%	15,5%
Suécia	SEaR1 5%	15,2%	5,4%	0,0%	0,0%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	4,0%
Malásia	SEaR1 5%	1,9%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%
Alemanha	SEaR1 5%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Polónia	SEaR1 5%	17,6%	5,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%
Turquia	SEaR1 5%	19,0%	41,2%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	6,3%	0,0%	9,5%
Israel	SEaR1 5%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Itália	SEaR1 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Noruega	SEaR1 5%	37,5%	40,0%	0,0%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,7%
Brasil	SEaR1 5%	54,5%	10,0%	21,4%	0,0%	5,3%	0,0%	7,7%	0,0%	11,3%
Média	SEaR1 5%	16,2%	13,3%	3,8%	1,2%	2,1%	1,8%	1,2%	0,0%	5,0%
Hong Kong	SEaR2 5%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Coreia do Sul	SEaR2 5%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	3,6%	0,8%	0,0%	0,0%	0,7%
Reino Unido	SEaR2 5%	12,5%	0,0%	16,7%	0,0%	15,4%	33,3%	0,0%	0,0%	10,3%
Suécia	SEaR2 5%	21,7%	5,4%	0,0%	0,0%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	5,2%
Malásia	SEaR2 5%	1,9%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%	2,1%	7,1%	1,6%
Alemanha	SEaR2 5%	21,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,7%
Polónia	SEaR2 5%	11,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,6%	0,0%	2,1%
Turquia	SEaR2 5%	19,0%	41,2%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	6,3%	0,0%	9,5%
Israel	SEaR2 5%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,7%	0,0%	1,8%
Itália	SEaR2 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Noruega	SEaR2 5%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,6%
Brasil	SEaR2 5%	18,2%	0,0%	14,3%	0,0%	5,3%	0,0%	7,7%	8,3%	6,6%
Média	SEaR2 5%	12,2%	3,9%	3,2%	0,0%	2,0%	3,2%	2,4%	1,3%	3,8%

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 55.** Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “*at risk*” anuais ao nível de 1%

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Total
Hong Kong	CFaR 1%	64,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,4%
Coreia do Sul	CFaR 1%	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%	3,6%	0,8%	0,0%	0,0%	0,8%
Reino Unido	CFaR 1%	12,5%	100,0%	100,0%	0,0%	15,4%	0,0%	0,0%	0,0%	27,6%
Suécia	CFaR 1%	43,5%	10,8%	85,7%	0,0%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	22,2%
Malásia	CFaR 1%	1,9%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%
Alemanha	CFaR 1%	7,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Polónia	CFaR 1%	100,0%	5,6%	7,7%	0,0%	0,0%	0,0%	94,4%	0,0%	25,7%
Turquia	CFaR 1%	23,8%	23,5%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,3%
Israel	CFaR 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Itália	CFaR 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Noruega	CFaR 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Brasil	CFaR 1%	18,2%	0,0%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,3%	4,7%
Média	CFaR 1%	22,8%	11,7%	17,9%	0,0%	1,6%	0,4%	7,9%	0,7%	8,2%
Hong Kong	EaR 1%	100,0%	2,8%	58,0%	0,0%	5,1%	0,0%	0,0%	0,0%	23,1%
Coreia do Sul	EaR 1%	14,4%	0,0%	1,5%	0,0%	13,7%	1,6%	0,0%	0,0%	4,0%
Reino Unido	EaR 1%	12,5%	100,0%	100,0%	0,0%	15,4%	16,7%	0,0%	0,0%	29,3%
Suécia	EaR 1%	43,5%	45,9%	71,4%	0,0%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	25,4%
Malásia	EaR 1%	3,8%	0,0%	25,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,2%
Alemanha	EaR 1%	21,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,7%
Polónia	EaR 1%	100,0%	5,6%	26,9%	0,0%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	18,1%
Turquia	EaR 1%	71,4%	52,9%	5,9%	0,0%	11,1%	0,0%	0,0%	5,6%	20,4%
Israel	EaR 1%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Itália	EaR 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Noruega	EaR 1%	87,5%	100,0%	0,0%	57,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	28,6%
Brasil	EaR 1%	100,0%	80,0%	35,7%	0,0%	0,0%	0,0%	7,7%	8,3%	24,5%
Média	EaR 1%	46,7%	32,3%	27,1%	4,8%	4,3%	1,9%	0,6%	1,2%	15,1%
Hong Kong	SEaR1 1%	100,0%	5,6%	58,0%	0,0%	5,1%	0,0%	2,4%	2,7%	24,0%
Coreia do Sul	SEaR1 1%	15,1%	1,5%	2,2%	0,0%	36,0%	8,2%	1,3%	0,0%	8,0%
Reino Unido	SEaR1 1%	12,5%	100,0%	100,0%	0,0%	76,9%	100,0%	0,0%	20,0%	53,4%
Suécia	SEaR1 1%	91,3%	64,9%	37,1%	0,0%	75,0%	4,3%	0,0%	0,0%	40,7%
Malásia	SEaR1 1%	15,4%	0,0%	43,6%	0,0%	0,0%	0,0%	2,1%	2,4%	8,9%
Alemanha	SEaR1 1%	42,9%	35,7%	0,0%	0,0%	38,5%	0,0%	0,0%	0,0%	14,2%
Polónia	SEaR1 1%	100,0%	5,6%	15,4%	17,6%	11,8%	0,0%	5,6%	0,0%	19,4%
Turquia	SEaR1 1%	76,2%	82,4%	35,3%	25,0%	27,8%	42,9%	12,5%	27,8%	42,3%
Israel	SEaR1 1%	11,8%	8,3%	0,0%	12,5%	0,0%	0,0%	7,7%	7,7%	6,3%
Itália	SEaR1 1%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,5%
Noruega	SEaR1 1%	100,0%	100,0%	0,0%	57,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	30,4%
Brasil	SEaR1 1%	100,0%	80,0%	35,7%	13,3%	36,8%	0,0%	7,7%	8,3%	33,0%
Média	SEaR1 1%	57,1%	40,3%	27,3%	10,5%	25,7%	13,0%	3,3%	5,7%	23,6%
Hong Kong	SEaR2 1%	28,6%	2,8%	8,0%	0,0%	5,1%	0,0%	2,4%	2,7%	6,5%
Coreia do Sul	SEaR2 1%	11,6%	0,0%	1,5%	2,2%	12,9%	7,4%	0,7%	0,7%	4,6%
Reino Unido	SEaR2 1%	12,5%	100,0%	16,7%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	40,0%	51,7%
Suécia	SEaR2 1%	100,0%	54,1%	11,4%	3,6%	85,7%	4,3%	0,0%	26,9%	41,5%
Malásia	SEaR2 1%	15,4%	0,0%	1,8%	0,0%	0,0%	2,4%	8,5%	28,6%	6,8%
Alemanha	SEaR2 1%	42,9%	21,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,0%
Polónia	SEaR2 1%	76,5%	5,6%	15,4%	0,0%	5,9%	0,0%	88,9%	0,0%	24,3%
Turquia	SEaR2 1%	47,6%	70,6%	35,3%	0,0%	27,8%	64,3%	56,3%	5,6%	38,0%
Israel	SEaR2 1%	17,6%	16,7%	6,7%	18,8%	0,0%	0,0%	7,7%	7,7%	9,8%
Itália	SEaR2 1%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,5%
Noruega	SEaR2 1%	37,5%	40,0%	9,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,7%
Brasil	SEaR2 1%	81,8%	20,0%	21,4%	0,0%	42,1%	0,0%	7,7%	8,3%	22,6%
Média	SEaR2 1%	41,0%	27,6%	10,6%	2,0%	23,3%	14,9%	14,3%	10,0%	18,9%

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 56.** Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” anuais ao nível de 0,5%

Países	Medida	111	112	121	122	211	212	221	222	Total
Hong Kong	CFaR 0,5%	78,6%	0,0%	2,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	10,6%
Coreia do Sul	CFaR 0,5%	5,5%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	0,8%	0,0%	0,0%	1,4%
Reino Unido	CFaR 0,5%	12,5%	100,0%	100,0%	0,0%	15,4%	16,7%	0,0%	0,0%	29,3%
Suécia	CFaR 0,5%	50,0%	37,8%	85,7%	0,0%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	27,4%
Malásia	CFaR 0,5%	7,7%	0,0%	9,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,8%	2,9%
Alemanha	CFaR 0,5%	21,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,7%
Polónia	CFaR 0,5%	100,0%	5,6%	15,4%	0,0%	0,0%	0,0%	94,4%	0,0%	27,1%
Turquia	CFaR 0,5%	28,6%	23,5%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,0%
Israel	CFaR 0,5%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Itália	CFaR 0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Noruega	CFaR 0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Brasil	CFaR 0,5%	18,2%	0,0%	21,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	41,7%	9,4%
Média	CFaR 0,5%	27,4%	13,9%	20,0%	0,0%	1,7%	1,8%	7,9%	3,9%	10,0%
Hong Kong	EaR 0,5%	100,0%	2,8%	92,0%	0,0%	5,1%	0,0%	0,0%	0,0%	28,3%
Coreia do Sul	EaR 0,5%	22,6%	1,5%	3,7%	0,0%	41,0%	10,7%	0,7%	0,0%	10,0%
Reino Unido	EaR 0,5%	12,5%	100,0%	100,0%	0,0%	15,4%	16,7%	0,0%	0,0%	29,3%
Suécia	EaR 0,5%	52,2%	64,9%	74,3%	0,0%	0,0%	4,3%	0,0%	0,0%	30,2%
Malásia	EaR 0,5%	11,5%	0,0%	81,8%	4,2%	0,0%	0,0%	2,1%	0,0%	14,2%
Alemanha	EaR 0,5%	42,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,3%
Polónia	EaR 0,5%	100,0%	44,4%	26,9%	0,0%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	22,9%
Turquia	EaR 0,5%	85,7%	58,8%	5,9%	18,8%	16,7%	0,0%	6,3%	22,2%	29,2%
Israel	EaR 0,5%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Itália	EaR 0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Noruega	EaR 0,5%	100,0%	100,0%	9,1%	57,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	32,1%
Brasil	EaR 0,5%	100,0%	90,0%	35,7%	0,0%	5,3%	0,0%	7,7%	8,3%	26,4%
Média	EaR 0,5%	52,8%	38,5%	35,8%	6,7%	7,4%	2,6%	1,4%	2,5%	19,1%
Hong Kong	SEaR1 0,5%	100,0%	16,7%	74,0%	0,0%	23,1%	0,0%	2,4%	21,6%	32,1%
Coreia do Sul	SEaR1 0,5%	21,9%	6,7%	6,6%	5,1%	58,3%	25,4%	2,0%	0,7%	15,6%
Reino Unido	SEaR1 0,5%	25,0%	100,0%	100,0%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	40,0%	62,1%
Suécia	SEaR1 0,5%	100,0%	73,0%	62,9%	0,0%	100,0%	4,3%	0,0%	30,8%	53,2%
Malásia	SEaR1 0,5%	36,5%	8,3%	83,6%	0,0%	0,0%	0,0%	8,5%	7,1%	20,0%
Alemanha	SEaR1 0,5%	42,9%	71,4%	0,0%	0,0%	53,8%	0,0%	0,0%	0,0%	20,4%
Polónia	SEaR1 0,5%	100,0%	72,2%	30,8%	23,5%	17,6%	0,0%	11,1%	0,0%	32,6%
Turquia	SEaR1 0,5%	90,5%	100,0%	64,7%	31,3%	33,3%	64,3%	56,3%	27,8%	59,1%
Israel	SEaR1 0,5%	64,7%	16,7%	6,7%	12,5%	0,0%	0,0%	7,7%	7,7%	16,1%
Itália	SEaR1 0,5%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,5%
Noruega	SEaR1 0,5%	100,0%	100,0%	9,1%	57,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	32,1%
Brasil	SEaR1 0,5%	100,0%	90,0%	35,7%	26,7%	52,6%	8,3%	30,8%	16,7%	43,4%
Média	SEaR1 0,5%	66,8%	54,6%	39,5%	13,0%	36,6%	16,9%	9,9%	12,7%	32,4%
Hong Kong	SEaR2 0,5%	45,2%	30,6%	14,0%	6,4%	20,5%	0,0%	2,4%	18,9%	17,4%
Coreia do Sul	SEaR2 0,5%	16,4%	1,5%	3,7%	5,1%	27,3%	15,6%	2,6%	2,2%	9,2%
Reino Unido	SEaR2 0,5%	12,5%	100,0%	16,7%	0,0%	100,0%	100,0%	0,0%	40,0%	51,7%
Suécia	SEaR2 0,5%	100,0%	75,7%	40,0%	14,3%	100,0%	4,3%	0,0%	92,3%	58,5%
Malásia	SEaR2 0,5%	23,1%	2,1%	12,7%	0,0%	4,3%	2,4%	10,6%	33,3%	11,1%
Alemanha	SEaR2 0,5%	42,9%	50,0%	0,0%	0,0%	7,7%	0,0%	0,0%	7,1%	13,3%
Polónia	SEaR2 0,5%	82,4%	44,4%	30,8%	23,5%	5,9%	0,0%	88,9%	0,0%	35,4%
Turquia	SEaR2 0,5%	66,7%	70,6%	64,7%	0,0%	27,8%	64,3%	62,5%	33,3%	48,9%
Israel	SEaR2 0,5%	58,8%	41,7%	6,7%	43,8%	13,3%	0,0%	7,7%	7,7%	24,1%
Itália	SEaR2 0,5%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,5%
Noruega	SEaR2 0,5%	37,5%	40,0%	18,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%
Brasil	SEaR2 0,5%	81,8%	40,0%	28,6%	20,0%	52,6%	0,0%	23,1%	8,3%	32,1%
Média	SEaR2 0,5%	48,9%	41,4%	19,7%	9,4%	30,0%	15,6%	16,5%	20,3%	26,4%

Fonte: Elaboração própria.

Assim como na subseção 4.2.1, o esquema de cores e a interpretação das tabelas são exatamente os mesmos.

Resgatando a conclusão obtida na subseção 4.1.2, de que as medidas anuais são, em sua maioria, piores do que as medidas trimestrais (em especial nos subgrupos de piores características), e considerando também que o PL continua fixo, é coerente que a comparação das medidas anuais ao PL das entidades resulte em maiores frequências de insolvência.

Todas as análises comparativas já realizadas com o modelo trimestral (de medidas, países, subgrupos e medidas de risco) foram repetidas para o modelo anual e todas as conclusões já obtidas com as medidas trimestrais foram mantidas.

Logo, interpretam-se esses resultados como um teste de robustez em relação aos da subseção anterior, já que, modificando a base temporal do modelo (de trimestral para anual), os resultados são, essencialmente, os mesmos. A exceção, naturalmente, dá-se pela magnitude das frequências, pois as medidas anuais são piores do que as trimestrais, devido ao alargamento das distribuições dos erros, já discutidas e interpretadas na subseção 4.1.2.

### **4.2.3 Análise setorial**

É importante lembrar que as medidas “*at risk*” setoriais não puderam ser calculadas com a amostra completa, pois, em alguns setores de alguns países, a quantidade de empresas (e, conseqüentemente, de resíduos) era insuficiente para o cálculo confiável dos quantis.

Assim, partindo desta subamostra de 2.750 empresas, foram excluídas aquelas com PL negativo (como foi feito na subseção 4.2.1), restando 2.721 empresas. A Tabela 57, apresentada a seguir, traz o nível de capitalização das empresas de cada país, segregadas por setor.

**Tabela 57.** Nível de capitalização das empresas com PL positivo em 31/12/2022 segregadas por setor

Países	Setores										Amostra completa
	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	
Hong Kong	67%	54%	63%	42%	58%	46%	51%	49%	31%	39%	50%
Coreia do Sul	61%	53%	56%	60%	64%	50%	63%	61%		38%	56%
Reino Unido			49%	55%	38%			61%			51%
Suécia	52%	44%	49%		63%	45%	51%	56%	43%		50%
Malásia	51%	67%	63%	50%	74%	58%	71%	68%	64%	46%	61%
Alemanha		34%	37%		45%	41%	50%	51%		21%	40%
Polônia	56%	48%	46%			44%	50%	50%		49%	49%
Turquia		40%	46%			43%	33%	53%			43%
Israel	19%	34%	48%	48%		45%	42%	47%	41%		40%
Itália		32%				39%					35%
Noruega			52%	39%		39%	37%				42%
Brasil		39%	34%		48%	39%		45%		34%	40%
Média	51%	44%	49%	49%	56%	45%	50%	54%	45%	38%	47%

Legenda: s1 – comunicação; s2 – consumo não essencial; s3 – consumo essencial; s4 – petróleo e gás; s5 – saúde; s6 – indústria; s7 – tecnologia da informação; s8 – materiais básicos; s9 – construção; s10 – serviços públicos.

Fonte: Elaboração própria.

Da mesma forma das tabelas anteriores, as cores identificam um mapa de calor dos dados, sendo os índices em vermelho considerados piores em relação aos índices em azul.

Mesmo com a exclusão de alguns setores, a mesma tendência vista na subseção 4.2.1 é observada nesse caso, ou seja, os níveis de capitalização sugerem uma relação com o tamanho dos mercados de capitais e com os países da Ásia estando em níveis superiores de capitalização.

No entanto, o interessante é observar a situação de cada setor. É possível perceber que, em média, os setores com maiores níveis de capitalização são os de saúde (s5), tecnologia da informação (s7) e comunicação (s1). Por outro lado, os níveis baixos encontram-se nos setores de serviços públicos (s10), consumo não essencial (s2), indústria (s6) e construção (s9).

Destaca-se que essa classificação relaciona-se de forma consistente com a classificação setorial das medidas “*at risk*”, ou seja, os setores com medidas de risco mais favoráveis também são aqueles com maior nível de capitalização e vice-versa. Por exemplo, os setores de construção (s9) e de serviços públicos (s10), que são aqueles com melhores medidas “*at risk*”, estão entre os menos capitalizados. Por outro lado, os setores com maior volatilidade de seus fluxos de caixa, de lucros e de PL, comunicação (s1), saúde (s5) e tecnologia da informação

(s7) são aqueles com melhores níveis de capitalização. Desse modo, os segmentos com mais volatilidade estão, em média, mais capitalizados, bem mais resguardados em relação a cenários de choques extremos e reduzindo o seu risco de insolvência. Por outro lado, os setores com fluxos mais estáveis, comparativamente aos demais, possuem, em média, um menor nível de PL, já que a volatilidade dos seus fluxos sugere uma menor demanda por injeção de capital próprio.

Claro que essas relações são baseadas nas médias dos setores e, em termos individuais, há uma dispersão natural, que pode indicar empresas em setores mais arriscados com menor nível de capitalização e vice-versa. Logo, a comparação, no nível de cada empresa, entre as medidas de risco e o seu PL, demonstra de que forma o risco percebido pela volatilidade dos fluxos de empresas do mesmo setor pode impactar em uma possível insolvência individual. Para essa análise, evidenciam-se as próximas seis tabelas.

**Tabela 58.** Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “*at risk*” setoriais trimestrais ao nível de 5%

Países	Medida	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	Média
Hong Kong	CFaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Coreia do Sul	CFaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Reino Unido	CFaR 5%			0,0%	10,0%	0,0%			0,0%			2,5%
Suécia	CFaR 5%	8,3%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		1,0%
Malásia	CFaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%
Alemanha	CFaR 5%		0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	CFaR 5%	0,0%	5,0%	0,0%			0,0%	4,8%	0,0%		0,0%	1,4%
Turquia	CFaR 5%		0,0%	0,0%			2,8%	0,0%	0,0%			0,6%
Israel	CFaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%
Itália	CFaR 5%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	CFaR 5%			0,0%	0,0%		0,0%	0,0%				0,0%
Brasil	CFaR 5%		4,2%	0,0%		0,0%	0,0%		0,0%		0,0%	0,7%
Média	CFaR 5%	1,4%	0,9%	0,0%	2,6%	0,0%	0,3%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%
Hong Kong	EaR 5%	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%
Coreia do Sul	EaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Reino Unido	EaR 5%			0,0%	10,0%	12,5%			0,0%			5,6%
Suécia	EaR 5%	8,3%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		1,0%
Malásia	EaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%
Alemanha	EaR 5%		0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	EaR 5%	0,0%	5,0%	0,0%			0,0%	4,8%	0,0%		0,0%	1,4%
Turquia	EaR 5%		0,0%	0,0%			2,8%	0,0%	0,0%			0,6%
Israel	EaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%
Itália	EaR 5%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	EaR 5%			0,0%	7,1%		0,0%	0,0%				1,8%
Brasil	EaR 5%		4,2%	0,0%		0,0%	0,0%		8,3%		0,0%	2,1%
Média	EaR 5%	1,4%	0,9%	0,3%	3,8%	1,8%	0,3%	0,5%	0,8%	0,0%	0,0%	1,0%
Hong Kong	SEaR1 5%	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,7%	0,0%	0,7%
Coreia do Sul	SEaR1 5%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%		0,0%	0,2%
Reino Unido	SEaR1 5%			0,0%	10,0%	25,0%			0,0%			8,8%
Suécia	SEaR1 5%	8,3%	3,6%	0,0%		0,0%	1,3%	2,0%	0,0%	0,0%		1,9%
Malásia	SEaR1 5%	0,0%	0,0%	0,0%	5,9%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
Alemanha	SEaR1 5%		0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	SEaR1 5%	0,0%	5,0%	0,0%			0,0%	9,5%	0,0%		0,0%	2,1%
Turquia	SEaR1 5%		9,7%	17,6%			2,8%	0,0%	2,9%			6,6%
Israel	SEaR1 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%
Itália	SEaR1 5%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	SEaR1 5%			0,0%	14,3%		0,0%	0,0%				3,6%
Brasil	SEaR1 5%		4,2%	8,3%		0,0%	0,0%		8,3%		0,0%	3,5%
Média	SEaR1 5%	1,4%	2,3%	2,7%	5,0%	3,6%	0,6%	1,3%	1,1%	0,9%	0,0%	1,9%
Hong Kong	SEaR2 5%	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,7%	0,0%	0,7%
Coreia do Sul	SEaR2 5%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,1%
Reino Unido	SEaR2 5%			0,0%	10,0%	25,0%			0,0%			8,8%
Suécia	SEaR2 5%	8,3%	3,6%	0,0%		0,0%	1,3%	2,0%	0,0%	0,0%		1,9%
Malásia	SEaR2 5%	0,0%	0,0%	0,0%	5,9%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%
Alemanha	SEaR2 5%		0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	SEaR2 5%	0,0%	5,0%	0,0%			0,0%	4,8%	0,0%		0,0%	1,4%
Turquia	SEaR2 5%		0,0%	17,6%			2,8%	0,0%	2,9%			4,7%
Israel	SEaR2 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%
Itália	SEaR2 5%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	SEaR2 5%			0,0%	14,3%		0,0%	0,0%				3,6%
Brasil	SEaR2 5%		4,2%	8,3%		0,0%	0,0%		0,0%		0,0%	2,1%
Média	SEaR2 5%	1,4%	1,3%	2,7%	5,0%	3,6%	0,5%	0,8%	0,3%	0,9%	0,0%	1,6%

Legenda: s1 – comunicação; s2 – consumo não essencial; s3 – consumo essencial; s4 – petróleo e gás; s5 – saúde; s6 – indústria; s7 – tecnologia da informação; s8 – materiais básicos; s9 – construção; s10 – serviços públicos.

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 59.** Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” setoriais trimestrais ao nível de 1%

Países	Medida	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	Média
Hong Kong	CFaR 1%	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%
Coreia do Sul	CFaR 1%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%		0,0%	0,1%
Reino Unido	CFaR 1%			0,0%	10,0%	12,5%			0,0%			5,6%
Suécia	CFaR 1%	25,0%	7,1%	0,0%		0,0%	1,3%	2,0%	0,0%	0,0%		4,4%
Malásia	CFaR 1%	12,5%	0,0%	0,0%	11,8%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,5%
Alemanha	CFaR 1%		0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	CFaR 1%	57,1%	5,0%	0,0%			2,6%	14,3%	0,0%		0,0%	11,3%
Turquia	CFaR 1%		3,2%	0,0%			2,8%	0,0%	0,0%			1,2%
Israel	CFaR 1%	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		2,1%
Itália	CFaR 1%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	CFaR 1%			0,0%	14,3%		0,0%	0,0%				3,6%
Brasil	CFaR 1%		4,2%	0,0%		0,0%	0,0%		8,3%		5,6%	3,0%
Média	CFaR 1%	18,6%	2,0%	0,3%	6,0%	1,8%	0,8%	1,8%	0,8%	0,0%	0,9%	3,3%
Hong Kong	EaR 1%	0,0%	0,0%	3,3%	12,5%	3,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%
Coreia do Sul	EaR 1%	2,2%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	1,7%	0,4%	0,0%		0,0%	0,5%
Reino Unido	EaR 1%			0,0%	10,0%	25,0%			0,0%			8,8%
Suécia	EaR 1%	16,7%	7,1%	0,0%		0,0%	1,3%	2,0%	0,0%	0,0%		3,4%
Malásia	EaR 1%	0,0%	0,0%	1,7%	11,8%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%
Alemanha	EaR 1%		0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	EaR 1%	35,7%	5,0%	9,1%			0,0%	9,5%	0,0%		16,7%	10,9%
Turquia	EaR 1%		3,2%	17,6%			2,8%	0,0%	2,9%			5,3%
Israel	EaR 1%	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		2,1%
Itália	EaR 1%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	EaR 1%			0,0%	50,0%		6,7%	12,5%				17,3%
Brasil	EaR 1%		12,5%	8,3%		0,0%	9,5%		16,7%		0,0%	7,8%
Média	EaR 1%	11,9%	2,8%	3,6%	14,0%	4,1%	2,1%	2,7%	2,0%	0,0%	2,8%	4,6%
Hong Kong	SEaR1 1%	0,0%	2,6%	3,3%	12,5%	3,7%	0,0%	0,0%	0,0%	3,7%	0,0%	2,6%
Coreia do Sul	SEaR1 1%	2,2%	1,0%	0,0%	0,0%	1,0%	5,1%	2,2%	1,0%		9,1%	2,4%
Reino Unido	SEaR1 1%			0,0%	20,0%	100,0%			20,0%			35,0%
Suécia	SEaR1 1%	50,0%	10,7%	0,0%		89,5%	5,2%	44,0%	0,0%	0,0%		24,9%
Malásia	SEaR1 1%	0,0%	0,0%	3,4%	23,5%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%
Alemanha	SEaR1 1%		5,6%	0,0%		7,7%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	1,9%
Polónia	SEaR1 1%	50,0%	10,0%	18,2%			10,3%	23,8%	4,5%		16,7%	19,1%
Turquia	SEaR1 1%		38,7%	88,2%			38,9%	0,0%	26,5%			38,5%
Israel	SEaR1 1%	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		2,1%
Itália	SEaR1 1%		11,1%				0,0%					5,6%
Noruega	SEaR1 1%			0,0%	42,9%		20,0%	62,5%				31,3%
Brasil	SEaR1 1%		45,8%	8,3%		0,0%	14,3%		33,3%		5,6%	17,9%
Média	SEaR1 1%	19,8%	12,6%	11,0%	16,5%	28,8%	8,6%	14,7%	8,5%	0,9%	5,2%	12,7%
Hong Kong	SEaR2 1%	0,0%	2,6%	3,3%	12,5%	7,4%	0,0%	0,0%	0,0%	3,7%	0,0%	3,0%
Coreia do Sul	SEaR2 1%	2,2%	1,0%	0,0%	0,0%	1,0%	3,4%	1,8%	0,5%		9,1%	2,1%
Reino Unido	SEaR2 1%			0,0%	70,0%	100,0%			20,0%			47,5%
Suécia	SEaR2 1%	16,7%	10,7%	0,0%		84,2%	2,6%	78,0%	0,0%	0,0%		24,0%
Malásia	SEaR2 1%	0,0%	0,0%	1,7%	5,9%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
Alemanha	SEaR2 1%		5,6%	0,0%		7,7%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	1,9%
Polónia	SEaR2 1%	21,4%	5,0%	9,1%			10,3%	14,3%	0,0%		0,0%	8,6%
Turquia	SEaR2 1%		32,3%	70,6%			33,3%	28,6%	14,7%			35,9%
Israel	SEaR2 1%	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		2,1%
Itália	SEaR2 1%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	SEaR2 1%			0,0%	21,4%		0,0%	62,5%				21,0%
Brasil	SEaR2 1%		20,8%	8,3%		0,0%	9,5%		16,7%		5,6%	10,2%
Média	SEaR2 1%	9,5%	7,8%	8,5%	18,3%	28,6%	5,5%	20,6%	5,2%	0,9%	2,4%	10,7%

Legenda: s1 – comunicação; s2 – consumo não essencial; s3 – consumo essencial; s4 – petróleo e gás; s5 – saúde; s6 – indústria; s7 – tecnologia da informação; s8 – materiais básicos; s9 – construção; s10 – serviços públicos.

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 60.** Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” setoriais trimestrais ao nível de 0,5%

Países	Medida	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	Média
Hong Kong	CFaR 0,5%	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%
Coreia do Sul	CFaR 0,5%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%		0,0%	0,2%
Reino Unido	CFaR 0,5%			0,0%	20,0%	12,5%			0,0%			8,1%
Suécia	CFaR 0,5%	58,3%	7,1%	0,0%		2,6%	2,6%	2,0%	0,0%	0,0%		9,1%
Malásia	CFaR 0,5%	25,0%	0,0%	0,0%	23,5%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%
Alemanha	CFaR 0,5%		0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	CFaR 0,5%	100,0%	10,0%	9,1%			2,6%	23,8%	0,0%		83,3%	32,7%
Turquia	CFaR 0,5%		3,2%	11,8%			2,8%	0,0%	2,9%			4,1%
Israel	CFaR 0,5%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		6,3%
Itália	CFaR 0,5%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	CFaR 0,5%			0,0%	14,3%		0,0%	0,0%				3,6%
Brasil	CFaR 0,5%		4,2%	8,3%		0,0%	0,0%		8,3%		5,6%	4,4%
Média	CFaR 0,5%	38,9%	2,5%	3,0%	9,6%	2,2%	0,9%	2,9%	1,1%	0,0%	14,8%	7,6%
Hong Kong	EaR 0,5%	0,0%	1,3%	6,7%	12,5%	7,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,8%
Coreia do Sul	EaR 0,5%	2,2%	0,5%	0,0%	0,0%	1,0%	4,2%	0,9%	0,5%		0,0%	1,0%
Reino Unido	EaR 0,5%			0,0%	20,0%	25,0%			0,0%			11,3%
Suécia	EaR 0,5%	41,7%	7,1%	0,0%		0,0%	2,6%	2,0%	0,0%	0,0%		6,7%
Malásia	EaR 0,5%	0,0%	0,0%	1,7%	23,5%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,6%
Alemanha	EaR 0,5%		0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	EaR 0,5%	100,0%	10,0%	9,1%			2,6%	23,8%	0,0%		66,7%	30,3%
Turquia	EaR 0,5%		9,7%	29,4%			11,1%	0,0%	8,8%			11,8%
Israel	EaR 0,5%	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		2,1%
Itália	EaR 0,5%		66,7%				0,0%					33,3%
Noruega	EaR 0,5%			0,0%	50,0%		20,0%	37,5%				26,9%
Brasil	EaR 0,5%		16,7%	8,3%		0,0%	9,5%		33,3%		5,6%	12,2%
Média	EaR 0,5%	26,8%	11,2%	5,0%	17,7%	4,8%	4,6%	7,1%	4,3%	0,0%	12,0%	9,3%
Hong Kong	SEaR1 0,5%	5,0%	5,2%	6,7%	25,0%	25,9%	0,0%	10,0%	0,0%	3,7%	0,0%	8,1%
Coreia do Sul	SEaR1 0,5%	26,7%	7,4%	3,4%	0,0%	2,0%	13,9%	5,8%	1,6%		18,2%	8,8%
Reino Unido	SEaR1 0,5%			0,0%	70,0%	100,0%			40,0%			52,5%
Suécia	SEaR1 0,5%	58,3%	10,7%	0,0%		100,0%	40,3%	90,0%	27,3%	0,0%		40,8%
Malásia	SEaR1 0,5%	50,0%	2,0%	5,1%	58,8%	0,0%	1,0%	3,2%	1,6%	0,0%	0,0%	12,2%
Alemanha	SEaR1 0,5%		5,6%	0,0%		7,7%	6,1%	4,5%	0,0%		0,0%	3,4%
Polónia	SEaR1 0,5%	100,0%	10,0%	18,2%			28,2%	23,8%	68,2%		50,0%	42,6%
Turquia	SEaR1 0,5%		48,4%	100,0%			55,6%	28,6%	52,9%			57,1%
Israel	SEaR1 0,5%	33,3%	7,7%	0,0%	33,3%		6,7%	0,0%	0,0%	0,0%		10,1%
Itália	SEaR1 0,5%		55,6%				0,0%					27,8%
Noruega	SEaR1 0,5%			0,0%	50,0%		20,0%	62,5%				33,1%
Brasil	SEaR1 0,5%		54,2%	25,0%		0,0%	47,6%		33,3%		5,6%	27,6%
Média	SEaR1 0,5%	45,6%	20,7%	14,4%	39,5%	33,7%	19,9%	25,4%	22,5%	0,9%	12,3%	23,5%
Hong Kong	SEaR2 0,5%	0,0%	3,9%	6,7%	12,5%	25,9%	0,0%	3,3%	0,0%	3,7%	0,0%	5,6%
Coreia do Sul	SEaR2 0,5%	2,2%	6,9%	1,1%	0,0%	1,0%	8,9%	3,1%	1,0%		18,2%	4,7%
Reino Unido	SEaR2 0,5%			0,0%	100,0%	100,0%			30,0%			57,5%
Suécia	SEaR2 0,5%	50,0%	17,9%	0,0%		100,0%	24,7%	96,0%	0,0%	0,0%		36,1%
Malásia	SEaR2 0,5%	25,0%	2,0%	5,1%	23,5%	0,0%	1,0%	0,0%	1,6%	0,0%	0,0%	5,8%
Alemanha	SEaR2 0,5%		5,6%	0,0%		7,7%	3,0%	0,0%	0,0%		0,0%	2,3%
Polónia	SEaR2 0,5%	100,0%	5,0%	18,2%			28,2%	38,1%	68,2%		0,0%	36,8%
Turquia	SEaR2 0,5%		45,2%	76,5%			55,6%	28,6%	35,3%			48,2%
Israel	SEaR2 0,5%	50,0%	7,7%	0,0%	33,3%		6,7%	0,0%	0,0%	0,0%		12,2%
Itália	SEaR2 0,5%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	SEaR2 0,5%			0,0%	21,4%		13,3%	62,5%				24,3%
Brasil	SEaR2 0,5%		45,8%	8,3%		0,0%	47,6%		16,7%		5,6%	20,7%
Média	SEaR2 0,5%	37,9%	14,0%	10,5%	31,8%	33,5%	17,2%	25,7%	15,3%	0,9%	4,0%	19,1%

Legenda: s1 – comunicação; s2 – consumo não essencial; s3 – consumo essencial; s4 – petróleo e gás; s5 – saúde; s6 – indústria; s7 – tecnologia da informação; s8 – materiais básicos; s9 – construção; s10 – serviços públicos.

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 61.** Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “*at risk*” setoriais anuais ao nível de 5%

Países	Medida	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	Média
Hong Kong	CFaR 5%	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%
Coreia do Sul	CFaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Reino Unido	CFaR 5%			0,0%	20,0%	0,0%			0,0%			5,0%
Suécia	CFaR 5%	8,3%	0,0%	0,0%		15,8%	0,0%	6,0%	0,0%	0,0%		3,8%
Malásia	CFaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	5,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%
Alemanha	CFaR 5%		0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	CFaR 5%	21,4%	5,0%	0,0%			0,0%	4,8%	0,0%		0,0%	4,5%
Turquia	CFaR 5%		0,0%	0,0%			2,8%	0,0%	0,0%			0,6%
Israel	CFaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%
Itália	CFaR 5%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	CFaR 5%			0,0%	0,0%		0,0%	0,0%				0,0%
Brasil	CFaR 5%		4,2%	0,0%		0,0%	0,0%		8,3%		0,0%	2,1%
Média	CFaR 5%	5,0%	0,9%	0,3%	4,3%	2,3%	0,3%	1,2%	0,8%	0,0%	0,0%	1,5%
Hong Kong	EaR 5%	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%
Coreia do Sul	EaR 5%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%		0,0%	0,2%
Reino Unido	EaR 5%			0,0%	20,0%	12,5%			0,0%			8,1%
Suécia	EaR 5%	8,3%	0,0%	0,0%		7,9%	1,3%	6,0%	0,0%	0,0%		2,9%
Malásia	EaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	11,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,2%
Alemanha	EaR 5%		0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	EaR 5%	21,4%	5,0%	0,0%			0,0%	4,8%	0,0%		0,0%	4,5%
Turquia	EaR 5%		0,0%	11,8%			2,8%	0,0%	0,0%			2,9%
Israel	EaR 5%	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		2,1%
Itália	EaR 5%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	EaR 5%			0,0%	21,4%		0,0%	50,0%				17,9%
Brasil	EaR 5%		4,2%	0,0%		0,0%	4,8%		33,3%		0,0%	7,0%
Média	EaR 5%	7,7%	1,0%	1,4%	8,9%	2,9%	0,9%	6,8%	3,3%	0,0%	0,0%	3,3%
Hong Kong	SEaR1 5%	0,0%	1,3%	10,0%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,4%
Coreia do Sul	SEaR1 5%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	0,4%	0,0%		0,0%	0,2%
Reino Unido	SEaR1 5%			0,0%	20,0%	25,0%			5,0%			12,5%
Suécia	SEaR1 5%	8,3%	3,6%	0,0%		0,0%	1,3%	2,0%	0,0%	0,0%		1,9%
Malásia	SEaR1 5%	0,0%	0,0%	1,7%	17,6%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%
Alemanha	SEaR1 5%		0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	SEaR1 5%	0,0%	5,0%	9,1%			0,0%	9,5%	0,0%		0,0%	3,4%
Turquia	SEaR1 5%		9,7%	29,4%			13,9%	0,0%	2,9%			11,2%
Israel	SEaR1 5%	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		2,1%
Itália	SEaR1 5%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	SEaR1 5%			0,0%	21,4%		0,0%	50,0%				17,9%
Brasil	SEaR1 5%		8,3%	8,3%		0,0%	9,5%		33,3%		0,0%	9,9%
Média	SEaR1 5%	4,2%	2,8%	5,3%	11,9%	3,6%	2,4%	6,9%	4,1%	0,0%	0,0%	4,1%
Hong Kong	SEaR2 5%	0,0%	1,3%	3,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,7%	0,0%	0,8%
Coreia do Sul	SEaR2 5%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%		0,0%	0,2%
Reino Unido	SEaR2 5%			0,0%	10,0%	25,0%			5,0%			10,0%
Suécia	SEaR2 5%	8,3%	10,7%	0,0%		2,6%	1,3%	4,0%	0,0%	0,0%		3,4%
Malásia	SEaR2 5%	25,0%	0,0%	5,1%	5,9%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,7%
Alemanha	SEaR2 5%		5,6%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,8%
Polónia	SEaR2 5%	0,0%	5,0%	9,1%			0,0%	14,3%	0,0%		0,0%	4,1%
Turquia	SEaR2 5%		9,7%	35,3%			11,1%	0,0%	2,9%			11,8%
Israel	SEaR2 5%	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		2,1%
Itália	SEaR2 5%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	SEaR2 5%			0,0%	14,3%		0,0%	12,5%				6,7%
Brasil	SEaR2 5%		8,3%	8,3%		0,0%	4,8%		0,0%		5,6%	4,5%
Média	SEaR2 5%	8,3%	4,1%	5,6%	5,0%	3,9%	1,8%	3,4%	0,8%	0,9%	0,9%	3,5%

Legenda: s1 – comunicação; s2 – consumo não essencial; s3 – consumo essencial; s4 – petróleo e gás; s5 – saúde; s6 – indústria; s7 – tecnologia da informação; s8 – materiais básicos; s9 – construção; s10 – serviços públicos.

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 62.** Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “*at risk*” setoriais anuais ao nível de 1%

Países	Medida	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	Média
Hong Kong	CFaR 1%	0,0%	1,3%	30,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,1%
Coreia do Sul	CFaR 1%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	2,5%	0,0%	0,0%		0,0%	0,3%
Reino Unido	CFaR 1%			0,0%	100,0%	25,0%			0,0%			31,3%
Suécia	CFaR 1%	66,7%	7,1%	0,0%		76,3%	1,3%	30,0%	0,0%	0,0%		22,7%
Malásia	CFaR 1%	0,0%	0,0%	1,7%	11,8%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,4%
Alemanha	CFaR 1%		0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	CFaR 1%	100,0%	5,0%	0,0%			2,6%	9,5%	0,0%		33,3%	21,5%
Turquia	CFaR 1%		3,2%	0,0%			2,8%	42,9%	0,0%			9,8%
Israel	CFaR 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%
Itália	CFaR 1%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	CFaR 1%			0,0%	14,3%		0,0%	0,0%				3,6%
Brasil	CFaR 1%		4,2%	0,0%		0,0%	0,0%		16,7%		11,1%	5,3%
Média	CFaR 1%	27,8%	2,1%	2,9%	21,0%	14,5%	0,9%	9,2%	1,7%	0,0%	7,4%	8,7%
Hong Kong	EaR 1%	0,0%	2,6%	100,0%	12,5%	85,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%
Coreia do Sul	EaR 1%	2,2%	0,5%	0,0%	0,0%	1,0%	6,8%	0,9%	1,0%		0,0%	1,4%
Reino Unido	EaR 1%			0,0%	100,0%	12,5%			5,0%			29,4%
Suécia	EaR 1%	58,3%	3,6%	0,0%		50,0%	2,6%	42,0%	0,0%	0,0%		19,6%
Malásia	EaR 1%	0,0%	0,0%	3,4%	58,8%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	6,3%
Alemanha	EaR 1%		5,6%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,8%
Polónia	EaR 1%	100,0%	5,0%	9,1%			2,6%	23,8%	0,0%		16,7%	22,4%
Turquia	EaR 1%		6,5%	52,9%			13,9%	0,0%	8,8%			16,4%
Israel	EaR 1%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		6,3%
Itália	EaR 1%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	EaR 1%			0,0%	50,0%		26,7%	87,5%				41,0%
Brasil	EaR 1%		33,3%	8,3%		0,0%	9,5%		41,7%		0,0%	15,5%
Média	EaR 1%	35,1%	5,7%	15,8%	36,9%	21,2%	5,7%	17,1%	5,7%	0,0%	2,8%	14,6%
Hong Kong	SEaR1 1%	5,0%	3,9%	100,0%	25,0%	48,1%	0,0%	3,3%	0,0%	3,7%	0,0%	18,9%
Coreia do Sul	SEaR1 1%	2,2%	3,5%	1,1%	0,0%	1,0%	13,5%	2,7%	1,0%		0,0%	2,8%
Reino Unido	SEaR1 1%			0,0%	100,0%	100,0%			15,0%			53,8%
Suécia	SEaR1 1%	66,7%	10,7%	0,0%		84,2%	2,6%	50,0%	0,0%	0,0%		26,8%
Malásia	SEaR1 1%	0,0%	2,0%	5,1%	94,1%	0,0%	1,0%	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%	10,5%
Alemanha	SEaR1 1%		5,6%	0,0%		15,4%	3,0%	4,5%	0,0%		0,0%	4,1%
Polónia	SEaR1 1%	100,0%	10,0%	9,1%			17,9%	14,3%	0,0%		16,7%	24,0%
Turquia	SEaR1 1%		38,7%	70,6%			55,6%	28,6%	29,4%			44,6%
Israel	SEaR1 1%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%		10,0%	0,0%	0,0%	0,0%		7,5%
Itália	SEaR1 1%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	SEaR1 1%			0,0%	64,3%		26,7%	100,0%				47,7%
Brasil	SEaR1 1%		58,3%	25,0%		0,0%	47,6%		41,7%		5,6%	29,7%
Média	SEaR1 1%	37,3%	13,3%	19,2%	47,2%	35,5%	16,2%	23,0%	8,7%	0,9%	3,7%	20,5%
Hong Kong	SEaR2 1%	0,0%	3,9%	26,7%	12,5%	7,4%	0,0%	3,3%	0,0%	3,7%	0,0%	5,8%
Coreia do Sul	SEaR2 1%	2,2%	3,5%	1,1%	0,0%	1,0%	6,8%	2,2%	1,0%		0,0%	2,0%
Reino Unido	SEaR2 1%			0,0%	100,0%	100,0%			10,0%			52,5%
Suécia	SEaR2 1%	66,7%	17,9%	0,0%		81,6%	14,3%	62,0%	0,0%	0,0%		30,3%
Malásia	SEaR2 1%	37,5%	2,0%	25,4%	23,5%	0,0%	1,0%	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%	9,3%
Alemanha	SEaR2 1%		5,6%	0,0%		7,7%	15,2%	4,5%	0,0%		0,0%	4,7%
Polónia	SEaR2 1%	21,4%	10,0%	27,3%			48,7%	81,0%	0,0%		0,0%	26,9%
Turquia	SEaR2 1%		35,5%	70,6%			44,4%	42,9%	29,4%			44,6%
Israel	SEaR2 1%	50,0%	23,1%	0,0%	0,0%		40,0%	0,0%	0,0%	0,0%		14,1%
Itália	SEaR2 1%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	SEaR2 1%			0,0%	21,4%		20,0%	62,5%				26,0%
Brasil	SEaR2 1%		41,7%	8,3%		12,5%	14,3%		16,7%		5,6%	16,5%
Média	SEaR2 1%	29,6%	14,3%	14,5%	26,2%	30,0%	18,6%	29,1%	5,7%	0,9%	0,9%	17,0%

Legenda: s1 – comunicação; s2 – consumo não essencial; s3 – consumo essencial; s4 – petróleo e gás; s5 – saúde; s6 – indústria; s7 – tecnologia da informação; s8 – materiais básicos; s9 – construção; s10 – serviços públicos.

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 63.** Frequência das entidades que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “at risk” setoriais anuais ao nível de 0,5%

Países	Medida	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	Média
Hong Kong	CFaR 0,5%	0,0%	1,3%	100,0%	12,5%	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%	3,7%	0,0%	12,1%
Coreia do Sul	CFaR 0,5%	0,0%	0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	3,4%	0,4%	0,5%		0,0%	0,5%
Reino Unido	CFaR 0,5%			0,0%	100,0%	25,0%			0,0%			31,3%
Suécia	CFaR 0,5%	100,0%	10,7%	0,0%		84,2%	2,6%	42,0%	0,0%	0,0%		29,9%
Malásia	CFaR 0,5%	0,0%	0,0%	5,1%	23,5%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,0%
Alemanha	CFaR 0,5%		0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	4,5%	0,0%		0,0%	0,6%
Polónia	CFaR 0,5%	100,0%	10,0%	0,0%			5,1%	14,3%	0,0%		100,0%	32,8%
Turquia	CFaR 0,5%		6,5%	0,0%			2,8%	42,9%	0,0%			10,4%
Israel	CFaR 0,5%	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		2,1%
Itália	CFaR 0,5%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	CFaR 0,5%			0,0%	21,4%		0,0%	0,0%				5,4%
Brasil	CFaR 0,5%		4,2%	8,3%		0,0%	4,8%		16,7%		16,7%	8,4%
Média	CFaR 0,5%	36,1%	3,3%	10,3%	26,2%	15,6%	1,8%	11,9%	1,7%	0,9%	19,4%	12,7%
Hong Kong	EaR 0,5%	0,0%	3,9%	100,0%	12,5%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,7%	0,0%	22,0%
Coreia do Sul	EaR 0,5%	2,2%	4,5%	1,1%	0,0%	1,0%	21,5%	2,2%	1,0%		0,0%	3,7%
Reino Unido	EaR 0,5%			0,0%	100,0%	25,0%			5,0%			32,5%
Suécia	EaR 0,5%	100,0%	7,1%	0,0%		65,8%	14,3%	50,0%	0,0%	0,0%		29,7%
Malásia	EaR 0,5%	0,0%	2,0%	5,1%	94,1%	0,0%	9,7%	3,2%	0,0%	0,0%	0,0%	11,4%
Alemanha	EaR 0,5%		5,6%	16,7%		0,0%	0,0%	4,5%	0,0%		0,0%	3,8%
Polónia	EaR 0,5%	100,0%	10,0%	9,1%			5,1%	23,8%	0,0%		50,0%	28,3%
Turquia	EaR 0,5%		9,7%	58,8%			16,7%	0,0%	14,7%			20,0%
Israel	EaR 0,5%	66,7%	0,0%	0,0%	0,0%		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%		8,3%
Itália	EaR 0,5%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	EaR 0,5%			0,0%	64,3%		66,7%	100,0%				57,7%
Brasil	EaR 0,5%		62,5%	8,3%		0,0%	28,6%		41,7%		5,6%	24,4%
Média	EaR 0,5%	44,8%	10,5%	18,1%	45,2%	27,4%	14,8%	20,4%	6,2%	0,9%	9,3%	19,8%
Hong Kong	SEaR1 0,5%	15,0%	9,1%	100,0%	25,0%	100,0%	0,0%	10,0%	8,3%	3,7%	0,0%	27,1%
Coreia do Sul	SEaR1 0,5%	31,1%	17,3%	1,1%	0,0%	7,0%	37,6%	5,4%	1,0%		0,0%	11,2%
Reino Unido	SEaR1 0,5%			0,0%	100,0%	100,0%			20,0%			55,0%
Suécia	SEaR1 0,5%	100,0%	10,7%	0,0%		100,0%	32,5%	100,0%	27,3%	0,0%		46,3%
Malásia	SEaR1 0,5%	62,5%	27,5%	8,5%	100,0%	0,0%	3,9%	22,6%	1,6%	0,0%	0,0%	22,6%
Alemanha	SEaR1 0,5%		5,6%	0,0%		69,2%	9,1%	4,5%	0,0%		0,0%	12,6%
Polónia	SEaR1 0,5%	100,0%	15,0%	18,2%			48,7%	23,8%	27,3%		50,0%	40,4%
Turquia	SEaR1 0,5%		48,4%	88,2%			58,3%	42,9%	52,9%			58,2%
Israel	SEaR1 0,5%	50,0%	7,7%	0,0%	0,0%		36,7%	22,2%	0,0%	0,0%		14,6%
Itália	SEaR1 0,5%		11,1%				0,0%					5,6%
Noruega	SEaR1 0,5%			0,0%	85,7%		53,3%	100,0%				59,8%
Brasil	SEaR1 0,5%		62,5%	66,7%		12,5%	47,6%		41,7%		11,1%	40,3%
Média	SEaR1 0,5%	59,8%	21,5%	25,7%	51,8%	55,5%	29,8%	36,8%	18,0%	0,9%	10,2%	31,0%
Hong Kong	SEaR2 0,5%	0,0%	3,9%	100,0%	25,0%	29,6%	0,0%	13,3%	0,0%	3,7%	0,0%	17,6%
Coreia do Sul	SEaR2 0,5%	2,2%	8,4%	3,4%	0,0%	2,0%	20,7%	3,1%	1,6%		0,0%	4,6%
Reino Unido	SEaR2 0,5%			0,0%	100,0%	100,0%			20,0%			55,0%
Suécia	SEaR2 0,5%	100,0%	100,0%	0,0%		100,0%	67,5%	100,0%	0,0%	0,0%		58,4%
Malásia	SEaR2 0,5%	100,0%	2,0%	33,9%	23,5%	0,0%	4,9%	9,7%	1,6%	0,0%	0,0%	17,6%
Alemanha	SEaR2 0,5%		5,6%	0,0%		7,7%	18,2%	4,5%	0,0%		0,0%	5,1%
Polónia	SEaR2 0,5%	57,1%	10,0%	27,3%			59,0%	90,5%	22,7%		0,0%	38,1%
Turquia	SEaR2 0,5%		48,4%	70,6%			58,3%	42,9%	52,9%			54,6%
Israel	SEaR2 0,5%	50,0%	23,1%	0,0%	0,0%		46,7%	11,1%	0,0%	9,5%		17,5%
Itália	SEaR2 0,5%		0,0%				0,0%					0,0%
Noruega	SEaR2 0,5%			0,0%	21,4%		20,0%	75,0%				29,1%
Brasil	SEaR2 0,5%		50,0%	66,7%		25,0%	47,6%		33,3%		11,1%	39,0%
Média	SEaR2 0,5%	51,6%	25,1%	27,4%	28,3%	37,8%	31,2%	38,9%	13,2%	3,3%	1,9%	25,9%

Legenda: s1 – comunicação; s2 – consumo não essencial; s3 – consumo essencial; s4 – petróleo e gás; s5 – saúde; s6 – indústria; s7 – tecnologia da informação; s8 – materiais básicos; s9 – construção; s10 – serviços públicos.

Fonte: Elaboração própria.

Ressalta-se que todas as tabelas seguem a mesma lógica e interpretação daquelas apresentadas nas subseções 4.2.1 e 4.2.2.

Assim como na subseção 4.1 (em especial na comparação entre os resultados das subseções 4.1.1 e 4.1.2 e os da subseção 4.1.5), boa parte das conclusões obtidas na análise por subgrupos repetiu-se na avaliação setorial, como as seguintes:

- A relação  $CFaR > EaR > SEaR2 > SEaR1$ , observada em grande parte das medidas, faz com que a frequência de empresas que se tornam insolventes também siga a mesma relação, ou seja, quando utilizada a medida CFaR, a frequência de insolvência é menor, e quando empregada a SEaR1, a frequência de insolvência é maior;
- A posição relativa dos países em relação ao risco de insolvência é bem próxima ao observado na mesma análise considerando as medidas por subgrupos;
- Conforme o nível de risco torna-se mais rígido, a frequência de empresas insolventes também se eleva; e
- Como as medidas anuais são mais severas do que as trimestrais, então a frequência de empresas insolventes eleva-se, ao se usarem as medidas anuais.

Esses resultados são coerentes e esperados, tendo em vista que a estrutura geral das análises foi mantida, alterando-se apenas o critério de agrupamento das empresas (por setor, ao invés de semelhança de suas características).

Comparando os resultados entre os setores, é possível constatar que, dos dez setores sob análise, as empresas que demonstram ser mais resilientes a choques extremos e com menor propensão à insolvência são aquelas pertencentes aos setores de construção e de serviços públicos. É interessante mencionar que esses são justamente os setores com as melhores medidas de risco, apesar de terem os menores níveis de capital próprio, conforme já citado anteriormente.

Por outro lado, há setores mais propensos ao risco de insolvência, como os de comunicação, petróleo e gás e saúde. Desses três, dois deles (comunicação e saúde) estão entre os setores mais capitalizados, no entanto com piores medidas de risco.

Ressalta-se que esses resultados decorrem da conjugação do tamanho das medidas de risco e do tamanho do PL das entidades. Os resultados da análise setorial sugerem que, dos dois fatores, a magnitude das medidas de risco parece determinar o resultado final. É importante

destacar que essa conclusão já havia sido obtida nas subseções 4.2.1 e 4.2.2, na comparação dos resultados entre países. Depreende-se, a partir disso, que o risco específico das entidades, detectado nesses modelos a partir das volatilidades dos seus fluxos econômicos, parece direcionar o seu risco de insolvência, o que é coerente, afinal, quanto maior o risco de que choques extremos ocorram nas atividades de uma companhia, mais ela estará suscetível à falência.

#### **4.2.4 Comparação entre empresas não financeiras e financeiras**

Conforme destacado ao longo desta tese, bancos e seguradoras são entidades fortemente reguladas e com exigências de capital mínimo impostas pelos seus órgãos reguladores (Andrieş et al., 2022; Dionne, 2013; Harrington, 2009; Moratis & Sakellaris, 2021). Por conta disso, na presença dessa maior regulação, que procura manter a solvência dessas entidades, o risco de insolvência é menor do que aquele apurado nas entidades não financeiras.

Assim, com o objetivo de comparar os resultados observados para as empresas não financeiras com aqueles obtidos a partir dos dados de bancos e seguradoras, foram replicados os mesmos modelos apresentados no terceiro capítulo desta tese aos dados disponíveis dos bancos e seguradoras.

Essa análise possui as seguintes limitações:

- Não é possível calcular o CFaR dos bancos e seguradoras, já que o EBIT não é uma medida de fluxo de caixa válida para esses tipos de entidades;
- Os requerimentos de capital costumam ser calculados com base na contabilidade regulatória, que pode ser diferente das IFRS adotadas nos mercados de capitais;
- A quantidade de bancos e seguradoras que sejam companhias abertas costuma ser limitada, logo, as conclusões não podem ser generalizadas aos setores como um todo; e
- Dada esta limitação, não foi possível calcular os quantis de todos os mercados, o que restringe a comparação dos resultados com as instituições não financeiras.

No entanto, mesmo diante de tais entraves, estes não inviabilizariam a comparação dos resultados das entidades financeiras com as não financeiras, podendo até mesmo auxiliar a interpretação das evidências obtidas neste trabalho.

A Tabela **64** apresenta a quantidade de empresas e de dados (resíduos entre fluxo predito e o fluxo real), tanto no modelo trimestral quanto no anual.

**Tabela 64.** Quantidade de bancos e seguradoras e quantidade de dados dos modelos trimestral e anual

<b>DADOS TRIMESTRAIS</b>	<b>Bancos</b>		<b>Seguradoras</b>		<b>Total</b>		<b>Dados úteis</b>	
<b>Países</b>	Qt. de Dados	Qt. de Empresas	Qt. de Dados	Qt. de Empresas	Qt. de Dados	Qt. de Empresas	Qt. de Dados	Qt. de Empresas
<b>Hong Kong</b>	106	11	50	3	156	14	106	11
<b>Coreia do Sul</b>	247	10	165	11	412	21	412	21
<b>Reino Unido</b>	121	5	66	3	187	8	121	5
<b>Suécia</b>	68	3	0	0	68	3	0	0
<b>Malásia</b>	215	9	191	8	406	17	406	17
<b>Alemanha</b>	32	2	128	5	160	7	128	5
<b>Polônia</b>	255	9	0	0	255	9	255	9
<b>Turquia</b>	280	10	162	6	442	16	442	16
<b>Israel</b>	223	7	253	8	476	15	476	15
<b>Itália</b>	63	2	11	1	74	3	0	0
<b>Noruega</b>	665	29	16	2	681	31	665	29
<b>Brasil</b>	371	11	64	3	435	14	371	11
<b>Total</b>	<b>2.646</b>	<b>108</b>	<b>1.106</b>	<b>50</b>	<b>3.752</b>	<b>158</b>	<b>3.382</b>	<b>139</b>
<b>DADOS ANUAIS</b>	<b>Bancos</b>		<b>Seguradoras</b>		<b>Total</b>		<b>Dados úteis</b>	
<b>Países</b>	Qt. de Dados	Qt. de Empresas	Qt. de Dados	Qt. de Empresas	Qt. de Dados	Qt. de Empresas	Qt. de Dados	Qt. de Empresas
<b>Hong Kong</b>	77	11	41	3	118	14	77	11
<b>Coreia do Sul</b>	216	10	132	11	348	21	348	21
<b>Reino Unido</b>	105	5	59	3	164	8	105	5
<b>Suécia</b>	54	3	0	0	54	3	0	0
<b>Malásia</b>	188	9	166	8	354	17	354	17
<b>Alemanha</b>	26	2	116	5	142	7	116	5
<b>Polônia</b>	224	9	0	0	224	9	224	9
<b>Turquia</b>	251	10	144	6	395	16	395	16
<b>Israel</b>	201	7	229	8	430	15	430	15
<b>Itália</b>	57	2	7	1	64	3	0	0
<b>Noruega</b>	577	29	13	2	590	31	577	29
<b>Brasil</b>	335	11	49	3	384	14	335	11
<b>Total</b>	<b>2.311</b>	<b>108</b>	<b>956</b>	<b>50</b>	<b>3.267</b>	<b>158</b>	<b>2.961</b>	<b>139</b>

Fonte: Elaboração própria.

Conforme destacado, os dados de bancos e seguradoras de alguns países são bem reduzidos ou até nulos. Assim, utilizou-se o mesmo critério de exclusão setorial das empresas não financeiras (para o cálculo dos quantis, observou-se a existência de, no mínimo 100 dados e, no mínimo 5 empresas, para o modelo trimestral, ou 90 dados e 5 empresas para o anual).

Por conta disso, os dados em azul indicam as instituições financeiras excluídas para fins dos cálculos dos quantis e também para a análise do risco de insolvência. Apenas quatro países (Coreia do Sul, Malásia, Turquia e Israel) permaneceram com dados tanto de bancos quanto de seguradoras e ainda, dois países (Suécia e Itália) foram totalmente excluídos desta análise. Mesmo após as exclusões, tem-se 139 instituições financeiras, segregadas em 101 bancos e 38 seguradoras.

Selecionadas as instituições, procedeu-se à primeira etapa da análise (cálculo das medidas “*at risk*”). Para cada entidade, foram estimados os fluxos (exceto o EBIT/Ativo) utilizando os mesmos modelos (trimestral e anual) já apresentados, e em seguida, calculados os quantis 5%, 1% e 0,5% para a obtenção das medidas EaR, SEaR1 e SEaR2. Os resultados desses quantis estão na Tabela **65**, na Tabela **66** e na Tabela **67** a seguir.

Tabela 65. Medidas “at risk” dos bancos e seguradoras ao nível de risco 5%

Países	Medida	B <sub>t</sub>	S <sub>t</sub>	B <sub>a</sub>	S <sub>a</sub>
Hong Kong	EaR 5%	-0,04		0,34	
Coreia do Sul	EaR 5%	-0,17	-0,34	-0,29	-0,23
Reino Unido	EaR 5%	-0,16		-0,17	
Malásia	EaR 5%	-0,39	-1,99	0,11	-0,01
Alemanha	EaR 5%		-0,69		-0,20
Polónia	EaR 5%	-0,42		-0,30	
Turquia	EaR 5%	-0,42	-2,41	-0,49	-3,49
Israel	EaR 5%	-0,20	-0,38	-0,06	-0,37
Noruega	EaR 5%	-0,41		-0,22	
Brasil	EaR 5%	-0,67		-0,88	
<b>Média</b>	<b>EaR 5%</b>	<b>-0,32</b>	<b>-1,16</b>	<b>-0,22</b>	<b>-0,86</b>
Hong Kong	SEaR1 5%	-1,33		-1,00	
Coreia do Sul	SEaR1 5%	-0,42	-1,10	-0,37	-0,93
Reino Unido	SEaR1 5%	-1,80		-0,74	
Malásia	SEaR1 5%	-0,57	-3,06	-1,06	-3,02
Alemanha	SEaR1 5%		-0,94		-1,00
Polónia	SEaR1 5%	-1,19		-1,34	
Turquia	SEaR1 5%	-1,60	-5,31	-1,89	-7,00
Israel	SEaR1 5%	-0,34	-1,02	-0,24	-1,04
Noruega	SEaR1 5%	-1,49		-1,47	
Brasil	SEaR1 5%	-1,56		-1,44	
<b>Média</b>	<b>SEaR1 5%</b>	<b>-1,14</b>	<b>-2,29</b>	<b>-1,06</b>	<b>-2,60</b>
Hong Kong	SEaR2 5%	-1,21		-0,99	
Coreia do Sul	SEaR2 5%	-0,31	-1,37	-0,67	-1,28
Reino Unido	SEaR2 5%	-1,30		-1,64	
Malásia	SEaR2 5%	-0,33	-2,71	-0,76	-5,77
Alemanha	SEaR2 5%		-0,81		-1,21
Polónia	SEaR2 5%	-0,93		-1,97	
Turquia	SEaR2 5%	-1,28	-4,52	-1,44	-5,87
Israel	SEaR2 5%	-0,21	-0,77	-0,33	-1,67
Noruega	SEaR2 5%	-1,40		-1,37	
Brasil	SEaR2 5%	-1,36		-4,32	
<b>Média</b>	<b>SEaR2 5%</b>	<b>-0,92</b>	<b>-2,03</b>	<b>-1,50</b>	<b>-3,16</b>

Legenda: B<sub>t</sub> – bancos, modelo trimestral; S<sub>t</sub> – seguradoras, modelo trimestral; B<sub>a</sub> – bancos, modelo anual; S<sub>a</sub> – seguradoras, modelo anual.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 66. Medidas “at risk” dos bancos e seguradoras ao nível de risco 1%

Países	Medida	B <sub>t</sub>	S <sub>t</sub>	B <sub>a</sub>	S <sub>a</sub>
Hong Kong	EaR 1%	-0,11		0,27	
Coreia do Sul	EaR 1%	-0,64	-0,57	-0,52	-0,61
Reino Unido	EaR 1%	-0,28		-0,38	
Malásia	EaR 1%	-0,66	-5,50	-0,54	-3,51
Alemanha	EaR 1%		-0,86		-0,38
Polónia	EaR 1%	-1,10		-1,61	
Turquia	EaR 1%	-1,15	-3,50	-1,18	-8,66
Israel	EaR 1%	-0,28	-0,59	-0,32	-0,57
Noruega	EaR 1%	-0,74		-0,79	
Brasil	EaR 1%	-3,11		-1,53	
<b>Média</b>	<b>EaR 1%</b>	<b>-0,90</b>	<b>-2,20</b>	<b>-0,73</b>	<b>-2,74</b>
Hong Kong	SEaR1 1%	-2,22		-1,16	
Coreia do Sul	SEaR1 1%	-1,49	-1,76	-1,06	-1,40
Reino Unido	SEaR1 1%	-2,49		-1,65	
Malásia	SEaR1 1%	-1,20	-5,25	-3,09	-6,95
Alemanha	SEaR1 1%		-1,12		-1,30
Polónia	SEaR1 1%	-2,13		-3,47	
Turquia	SEaR1 1%	-2,36	-9,47	-2,76	-26,16
Israel	SEaR1 1%	-0,52	-1,54	-0,48	-1,80
Noruega	SEaR1 1%	-4,04		-5,27	
Brasil	SEaR1 1%	-3,87		-3,32	
<b>Média</b>	<b>SEaR1 1%</b>	<b>-2,26</b>	<b>-3,83</b>	<b>-2,47</b>	<b>-7,52</b>
Hong Kong	SEaR2 1%	-2,30		-1,64	
Coreia do Sul	SEaR2 1%	-0,93	-2,14	-2,25	-1,98
Reino Unido	SEaR2 1%	-2,27		-2,19	
Malásia	SEaR2 1%	-0,99	-4,99	-2,76	-7,14
Alemanha	SEaR2 1%		-1,02		-1,56
Polónia	SEaR2 1%	-3,05		-4,12	
Turquia	SEaR2 1%	-1,89	-7,58	-2,68	-9,55
Israel	SEaR2 1%	-0,38	-1,44	-0,57	-3,14
Noruega	SEaR2 1%	-3,67		-4,64	
Brasil	SEaR2 1%	-3,36		-9,26	
<b>Média</b>	<b>SEaR2 1%</b>	<b>-2,09</b>	<b>-3,43</b>	<b>-3,35</b>	<b>-4,67</b>

Legenda: B<sub>t</sub> – bancos, modelo trimestral; S<sub>t</sub> – seguradoras, modelo trimestral; B<sub>a</sub> – bancos, modelo anual; S<sub>a</sub> – seguradoras, modelo anual.

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 67.** Medidas “*at risk*” dos bancos e seguradoras ao nível de risco 0,5%

Países	Medida	B <sub>t</sub>	S <sub>t</sub>	B <sub>a</sub>	S <sub>a</sub>
Hong Kong	EaR 0,5%	-0,13		0,23	
Coreia do Sul	EaR 0,5%	-0,94	-0,60	-0,59	-0,78
Reino Unido	EaR 0,5%	-0,46		-0,39	
Malásia	EaR 0,5%	-0,71	-5,94	-0,72	-9,29
Alemanha	EaR 0,5%		-0,92		-0,39
Polónia	EaR 0,5%	-1,21		-2,46	
Turquia	EaR 0,5%	-1,21	-3,54	-1,62	-10,40
Israel	EaR 0,5%	-0,31	-0,65	-0,36	-0,66
Noruega	EaR 0,5%	-1,84		-1,40	
Brasil	EaR 0,5%	-4,37		-1,72	
<b>Média</b>	<b>EaR 0,5%</b>	<b>-1,24</b>	<b>-2,33</b>	<b>-1,00</b>	<b>-4,30</b>
Hong Kong	SEaR1 0,5%	-2,25		-1,22	
Coreia do Sul	SEaR1 0,5%	-2,28	-1,84	-1,60	-1,49
Reino Unido	SEaR1 0,5%	-2,95		-2,19	
Malásia	SEaR1 0,5%	-2,55	-7,12	-3,51	-11,53
Alemanha	SEaR1 0,5%		-1,30		-1,38
Polónia	SEaR1 0,5%	-3,97		-3,93	
Turquia	SEaR1 0,5%	-2,82	-10,55	-3,13	-33,03
Israel	SEaR1 0,5%	-0,59	-1,60	-0,49	-2,27
Noruega	SEaR1 0,5%	-8,98		-11,85	
Brasil	SEaR1 0,5%	-6,70		-3,68	
<b>Média</b>	<b>SEaR1 0,5%</b>	<b>-3,68</b>	<b>-4,48</b>	<b>-3,51</b>	<b>-9,94</b>
Hong Kong	SEaR2 0,5%	-2,37		-1,70	
Coreia do Sul	SEaR2 0,5%	-1,13	-2,26	-2,83	-2,09
Reino Unido	SEaR2 0,5%	-2,57		-2,27	
Malásia	SEaR2 0,5%	-1,57	-5,06	-3,40	-7,91
Alemanha	SEaR2 0,5%		-1,17		-1,62
Polónia	SEaR2 0,5%	-4,22		-5,47	
Turquia	SEaR2 0,5%	-3,38	-9,10	-3,39	-18,13
Israel	SEaR2 0,5%	-0,45	-1,59	-0,58	-3,31
Noruega	SEaR2 0,5%	-7,80		-7,04	
Brasil	SEaR2 0,5%	-4,00		-11,30	
<b>Média</b>	<b>SEaR2 0,5%</b>	<b>-3,05</b>	<b>-3,83</b>	<b>-4,22</b>	<b>-6,61</b>

Legenda: B<sub>t</sub> – bancos, modelo trimestral; S<sub>t</sub> – seguradoras, modelo trimestral; B<sub>a</sub> – bancos, modelo anual; S<sub>a</sub> – seguradoras, modelo anual.

Fonte: Elaboração própria.

Comparando esses resultados àqueles observados nas empresas não financeiras, é possível notar que as medidas de risco das instituições financeiras são menores, certamente em decorrência de uma menor volatilidade dos fluxos de lucros e de PL dessas instituições. Uma característica do setor financeiro, a qual certamente contribui para o resultado, é o alto grau de regulação (Andrieş et al., 2022; Harrington, 2009; Moratis & Sakellaris, 2021) e, conseqüentemente, de altos esforços em torno do gerenciamento dos riscos dessas instituições e também das exigências de capital mínimo (Brooke et al., 2015; Firestone et al., 2019; Lorson et al., 2012). Adicionalmente, comparando as medidas “*at risk*” dos bancos às das seguradoras, as medidas dos bancos são, em geral, melhores, o que também pode ser consequência de uma maior regulação.

Adiciona-se a isso o fato de que, na avaliação setorial das entidades não financeiras, aquelas que demonstraram ter as melhores medidas de risco e maior resiliência a crises e choques extremos foram justamente as empresas do setor de construção e de serviços públicos, setores que também costumam ter maior regulação por parte dos governos (Costantini & Crespi, 2013; Vishnivetskaya & Ablyazov, 2020).

Na comparação entre as medidas, a mesma relação anterior permaneceu, ou seja, as medidas EaR são, em mais de 90% dos casos, melhores do que SEaR1 e SEaR2. E, entre SEaR1 e SEaR2, notam-se médias ligeiramente melhores para SEaR2 do que para SEaR1, reforçando a relação ordinal  $EaR > SEaR2 > SEaR1$ , conforme observado nas medidas das instituições não financeiras.

Comparando os resultados entre os países, elaborou-se a mesma classificação aplicada às medidas das instituições não financeiras e o resultado está na Tabela 68.

**Tabela 68.** Classificação ordinal média dos países de acordo com as medidas “*at risk*” dos bancos e seguradoras

#### Ranking dos bancos

Países	5%	1%	0,5%	Média
Hong Kong	3	2	2	2,3
Coreia do Sul	2	3	3	2,7
Reino Unido	5	4	4	4,3
Malásia	4	5	5	4,7
Polônia	6	7	7	6,7
Turquia	8	6	6	6,7
Israel	1	1	1	1,0
Noruega	7	8	9	8,0
Brasil	9	9	8	8,7

#### Ranking das seguradoras

Países	5%	1%	0,5%	Média
Coreia do Sul	2	2	2	2,0
Malásia	4	4	4	4,0
Alemanha	1	1	1	1,0
Turquia	5	5	5	5,0
Israel	3	2	2	2,3

Fonte: Elaboração própria.

É interessante notar que, no caso dos bancos, Israel é o mercado em que as medidas de risco mostram-se mais reduzidas, de forma consistente com os resultados apresentados das instituições não financeiras. Por outro lado, Reino Unido, que estava entre as piores posições para as empresas não financeiras, encaixa-se numa situação intermediária. Ainda no caso dos bancos, Noruega e Brasil têm as piores posições.

Em relação às seguradoras, as instituições do mercado alemão são aquelas que apresentam menores volatilidades, se comparadas às empresas dos outros quatro mercados analisados. A pior classificação, em todos os níveis de risco, é da Turquia, que, por sinal, também se encontra nas últimas posições das medidas das instituições não financeiras.

A segunda etapa da análise das instituições financeiras consistiu na comparação das medidas “*at risk*” calculadas na etapa anterior com os respectivos PLs de cada entidade, em 31/12/2022, também seguindo o mesmo procedimento realizado com as instituições não financeiras.

É fundamental registrar que, em nenhuma das 139 instituições analisadas, havia incidência de PL negativo, sendo totalmente consistente com as exigências de capital mínimo dessas empresas. A Tabela 69 apresenta o nível de capitalização, observado em 31/12/2022, dessas 139 instituições financeiras.

**Tabela 69.** Nível de capitalização dos bancos e seguradoras em 31/12/2022

Países	Instituições financeiras	
	Bancos	Seguradoras
Hong Kong	7,9%	
Coreia do Sul	7,8%	7,1%
Reino Unido	9,1%	
Malásia	10,3%	29,0%
Alemanha		7,1%
Polônia	10,6%	
Turquia	9,9%	12,4%
Israel	6,2%	7,9%
Noruega	13,0%	
Brasil	9,5%	
Média	9,4%	12,7%

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se na Tabela **69** que a magnitude do PL nas instituições financeiras é significativamente menor, em comparação às não financeiras, conforme observado na Tabela **48** (foi observado um nível médio global de 47%). O alto nível de alavancagem financeira com que essas instituições trabalham é uma característica que costuma ser bem marcante no setor financeiro e é justamente por isso que as exigências de capital mínimo são fundamentais para manter a situação financeira favorável, bem como a estabilidade do setor.

Verifica-se também que as seguradoras da Malásia destacam-se por terem um alto nível de capitalização do seu PL. Por outro lado, os bancos do mercado israelense possuem o menor nível médio de capitalização da amostra estudada, trabalhando com um nível de alavancagem bem alto e, conseqüentemente, com maior risco de insolvência.

Avaliados os níveis médios de capitalização das instituições financeiras, apresentam-se a seguir, na Tabela **70**, na Tabela **71** e na Tabela **72**, as frequências dos bancos e seguradoras (por país, por medida e por nível de risco) que teriam o seu PL positivo transformado em PL negativo. Cada tabela representa um nível de risco (5%, 1% e 0,5%).

**Tabela 70.** Frequência dos bancos e seguradoras que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “*at risk*” trimestrais e anuais ao nível de 5%

Países	Medida	B <sub>t</sub>	S <sub>t</sub>	B <sub>a</sub>	S <sub>a</sub>	Média
Hong Kong	EaR 5%	0,0%		0,0%		<b>0,0%</b>
Coreia do Sul	EaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Reino Unido	EaR 5%	0,0%		0,0%		<b>0,0%</b>
Malásia	EaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Alemanha	EaR 5%		0,0%		0,0%	<b>0,0%</b>
Polónia	EaR 5%	0,0%		0,0%		<b>0,0%</b>
Turquia	EaR 5%	0,0%	16,7%	0,0%	16,7%	<b>8,3%</b>
Israel	EaR 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Noruega	EaR 5%	0,0%		0,0%		<b>0,0%</b>
Brasil	EaR 5%	0,0%		0,0%		<b>0,0%</b>
<b>Média</b>	<b>EaR 5%</b>	<b>0,0%</b>	<b>3,3%</b>	<b>0,0%</b>	<b>3,3%</b>	<b>1,7%</b>
Hong Kong	SEaR1 5%	0,0%		0,0%		<b>0,0%</b>
Coreia do Sul	SEaR1 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Reino Unido	SEaR1 5%	0,0%		0,0%		<b>0,0%</b>
Malásia	SEaR1 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Alemanha	SEaR1 5%		0,0%		0,0%	<b>0,0%</b>
Polónia	SEaR1 5%	0,0%		0,0%		<b>0,0%</b>
Turquia	SEaR1 5%	0,0%	33,3%	0,0%	33,3%	<b>16,7%</b>
Israel	SEaR1 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Noruega	SEaR1 5%	0,0%		0,0%		<b>0,0%</b>
Brasil	SEaR1 5%	0,0%		0,0%		<b>0,0%</b>
<b>Média</b>	<b>SEaR1 5%</b>	<b>0,0%</b>	<b>6,7%</b>	<b>0,0%</b>	<b>6,7%</b>	<b>3,3%</b>
Hong Kong	SEaR2 5%	0,0%		0,0%		<b>0,0%</b>
Coreia do Sul	SEaR2 5%	0,0%	9,1%	0,0%	0,0%	<b>2,3%</b>
Reino Unido	SEaR2 5%	0,0%		0,0%		<b>0,0%</b>
Malásia	SEaR2 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Alemanha	SEaR2 5%		0,0%		0,0%	<b>0,0%</b>
Polónia	SEaR2 5%	0,0%		0,0%		<b>0,0%</b>
Turquia	SEaR2 5%	0,0%	33,3%	0,0%	33,3%	<b>16,7%</b>
Israel	SEaR2 5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	<b>0,0%</b>
Noruega	SEaR2 5%	0,0%		0,0%		<b>0,0%</b>
Brasil	SEaR2 5%	0,0%		0,0%		<b>0,0%</b>
<b>Média</b>	<b>SEaR2 5%</b>	<b>0,0%</b>	<b>8,5%</b>	<b>0,0%</b>	<b>6,7%</b>	<b>3,8%</b>

Legenda: B<sub>t</sub> – bancos, modelo trimestral; S<sub>t</sub> – seguradoras, modelo trimestral; B<sub>a</sub> – bancos, modelo anual; S<sub>a</sub> – seguradoras, modelo anual.

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 71.** Frequência dos bancos e seguradoras que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “*at risk*” trimestrais e anuais ao nível de 1%

Países	Medida	B <sub>t</sub>	S <sub>t</sub>	B <sub>a</sub>	S <sub>a</sub>	Média
Hong Kong	EaR 1%	0,0%		0,0%		0,0%
Coreia do Sul	EaR 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Reino Unido	EaR 1%	0,0%		0,0%		0,0%
Malásia	EaR 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alemanha	EaR 1%		0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	EaR 1%	0,0%		0,0%		0,0%
Turquia	EaR 1%	0,0%	16,7%	0,0%	33,3%	12,5%
Israel	EaR 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Noruega	EaR 1%	0,0%		0,0%		0,0%
Brasil	EaR 1%	0,0%		0,0%		0,0%
Média	EaR 1%	0,0%	3,3%	0,0%	6,7%	2,5%
Hong Kong	SEaR1 1%	0,0%		0,0%		0,0%
Coreia do Sul	SEaR1 1%	0,0%	9,1%	0,0%	9,1%	4,5%
Reino Unido	SEaR1 1%	0,0%		0,0%		0,0%
Malásia	SEaR1 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alemanha	SEaR1 1%		0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	SEaR1 1%	0,0%		0,0%		0,0%
Turquia	SEaR1 1%	0,0%	33,3%	0,0%	100,0%	33,3%
Israel	SEaR1 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Noruega	SEaR1 1%	0,0%		0,0%		0,0%
Brasil	SEaR1 1%	0,0%		0,0%		0,0%
Média	SEaR1 1%	0,0%	8,5%	0,0%	21,8%	7,6%
Hong Kong	SEaR2 1%	0,0%		0,0%		0,0%
Coreia do Sul	SEaR2 1%	0,0%	9,1%	0,0%	9,1%	4,5%
Reino Unido	SEaR2 1%	0,0%		0,0%		0,0%
Malásia	SEaR2 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alemanha	SEaR2 1%		0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	SEaR2 1%	0,0%		0,0%		0,0%
Turquia	SEaR2 1%	0,0%	33,3%	0,0%	33,3%	16,7%
Israel	SEaR2 1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Noruega	SEaR2 1%	0,0%		0,0%		0,0%
Brasil	SEaR2 1%	0,0%		63,6%		31,8%
Média	SEaR2 1%	0,0%	8,5%	7,1%	8,5%	6,0%

Legenda: B<sub>t</sub> – bancos, modelo trimestral; S<sub>t</sub> – seguradoras, modelo trimestral; B<sub>a</sub> – bancos, modelo anual; S<sub>a</sub> – seguradoras, modelo anual.

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 72.** Frequência dos bancos e seguradoras que teriam o seu PL negativo em caso de ocorrência da perda estimada pelas medidas “*at risk*” trimestrais e anuais ao nível de 0,5%

Países	Medida	B <sub>t</sub>	S <sub>t</sub>	B <sub>a</sub>	S <sub>a</sub>	Média
Hong Kong	EaR 0,5%	0,0%		0,0%		0,0%
Coreia do Sul	EaR 0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Reino Unido	EaR 0,5%	0,0%		0,0%		0,0%
Malásia	EaR 0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alemanha	EaR 0,5%		0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	EaR 0,5%	0,0%		0,0%		0,0%
Turquia	EaR 0,5%	0,0%	16,7%	0,0%	33,3%	12,5%
Israel	EaR 0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Noruega	EaR 0,5%	0,0%		0,0%		0,0%
Brasil	EaR 0,5%	0,0%		0,0%		0,0%
Média	<b>EaR 0,5%</b>	<b>0,0%</b>	<b>3,3%</b>	<b>0,0%</b>	<b>6,7%</b>	<b>2,5%</b>
Hong Kong	SEaR1 0,5%	0,0%		0,0%		0,0%
Coreia do Sul	SEaR1 0,5%	0,0%	9,1%	0,0%	9,1%	4,5%
Reino Unido	SEaR1 0,5%	0,0%		0,0%		0,0%
Malásia	SEaR1 0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alemanha	SEaR1 0,5%		0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	SEaR1 0,5%	0,0%		0,0%		0,0%
Turquia	SEaR1 0,5%	0,0%	33,3%	0,0%	100,0%	33,3%
Israel	SEaR1 0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Noruega	SEaR1 0,5%	6,9%		37,9%		22,4%
Brasil	SEaR1 0,5%	9,1%		0,0%		4,5%
Média	<b>SEaR1 0,5%</b>	<b>1,8%</b>	<b>8,5%</b>	<b>4,2%</b>	<b>21,8%</b>	<b>9,1%</b>
Hong Kong	SEaR2 0,5%	0,0%		0,0%		0,0%
Coreia do Sul	SEaR2 0,5%	0,0%	9,1%	0,0%	9,1%	4,5%
Reino Unido	SEaR2 0,5%	0,0%		0,0%		0,0%
Malásia	SEaR2 0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alemanha	SEaR2 0,5%		0,0%		0,0%	0,0%
Polónia	SEaR2 0,5%	0,0%		22,2%		11,1%
Turquia	SEaR2 0,5%	0,0%	33,3%	0,0%	83,3%	29,2%
Israel	SEaR2 0,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Noruega	SEaR2 0,5%	0,0%		0,0%		0,0%
Brasil	SEaR2 0,5%	0,0%		81,8%		40,9%
Média	<b>SEaR2 0,5%</b>	<b>0,0%</b>	<b>8,5%</b>	<b>11,6%</b>	<b>18,5%</b>	<b>9,6%</b>

**Legenda:** B<sub>t</sub> – bancos, modelo trimestral; S<sub>t</sub> – seguradoras, modelo trimestral; B<sub>a</sub> – bancos, modelo anual; S<sub>a</sub> – seguradoras, modelo anual.

**Fonte:** Elaboração própria.

Avaliando os resultados apresentados, a frequência de entidades que estariam insolventes caso as perdas estimadas pelas medidas “*at risk*” ocorressem é inferior ao resultado obtido para as instituições não financeiras.

Ressalvadas todas as limitações destacadas no início desta subseção, esse resultado é muito importante, pois pode ser justificado pela forte regulação a que o sistema financeiro global está submetido. Conforme comentado anteriormente, é possível perceber que o nível de capitalização dos bancos e seguradoras é significativamente menor do que o mesmo nível das demais entidades. Contudo, a baixa volatilidade dos fluxos econômicos dessas entidades gera medidas de risco que se tornam, em sua maioria, compatíveis ao seu nível de capitalização

corrente. Isso sugere que as companhias abertas não financeiras têm um potencial para um maior nível de regulação e também um maior nível de gerenciamento de riscos, reduzindo, assim, as volatilidades associadas aos seus fluxos e, conseqüentemente, a demanda por capital baseado em risco.

Comparando as frequências observadas nos bancos *versus* seguradoras, a frequência de insolvência dos bancos é menor, o que se justifica, principalmente, em razão da magnitude das medidas de risco (melhores nos bancos do que nas seguradoras, conforme observado anteriormente).

Considerando, por exemplo, o nível de risco 5%, nenhum dos 101 bancos analisados tornar-se-ia insolvente. E, ao nível de 1%, apenas 7 entrariam em insolvência (por acaso, todos do mercado brasileiro), considerando apenas o SEaR2 anual. Em todas as outras medidas e modelos, a frequência continua zero. Por outro lado, em relação às 38 seguradoras, ao nível de 5%, apenas 1 entidade (da Turquia) tornar-se-ia insolvente, com o uso do EaR, ou 2 entidades (também da Turquia), considerando o SEaR1 ou o SEaR2.

Esse é um resultado bem interessante, que sinaliza a robustez financeira presente nas instituições financeiras, sendo certamente reflexo do nível de regulação das mesmas e, provavelmente, mais significativo nos bancos do que nas seguradoras.

Ao comparar os resultados por mercado, nota-se que, no caso dos bancos, as maiores frequências de insolvência foram observadas no Brasil, Noruega e Polônia. Esses mercados são justamente aqueles que possuem também as piores medidas de risco. Logo, de forma consistente com o que ocorreu nas empresas não financeiras, os grupamentos mais insolventes são aqueles com as piores medidas de risco.

Analisando o mesmo fenômeno quanto às seguradoras, verifica-se alguma frequência de insolvência na Turquia e na Coreia do Sul. Comparando esse resultado com o ranking das medidas de risco, as piores medidas foram observadas nas seguradoras da Turquia e da Malásia. No entanto, como as seguradoras da Malásia possuem um alto nível de capitalização, o seu capital próprio foi suficiente para assimilar as perdas, mesmo em níveis mais altos, comparativamente a outros mercados. Já as seguradoras da Turquia, as quais não têm essa mesma condição de alta capitalização, sofreram mais com as perdas aplicadas ao seu PL.

Por fim, os resultados, apesar de gerados a partir de um contexto diferenciado, reforçam as conclusões já obtidas anteriormente, demonstrando tanto a viabilidade na mensuração de medidas de risco quanto na avaliação do risco de insolvência dessas entidades.

#### 4.2.5 Conclusões do segundo objetivo

A partir das medidas “*at risk*” CFaR, EaR, SEaR1 e SEaR2, calculadas e apresentadas na subseção 4.1, as mesmas foram comparadas com o PL das instituições da amostra em 31/12/2022, a fim de atender ao segundo objetivo desta tese, o de avaliar o risco de insolvência das entidades. Essas comparações foram realizadas sob diferentes ângulos, utilizando tanto as medidas trimestrais quanto as anuais. Foram analisados tanto os recortes de subgrupos quanto os recortes setoriais e, ao final, apresentou-se o resultado similar aplicado (com limitações) às empresas do setor financeiro: bancos e seguradoras.

As principais conclusões desta subseção 4.2 são:

- Em relação ao nível de capitalização das empresas da amostra, foi possível observar que os maiores mercados, em especial os asiáticos, são aqueles com maiores níveis de PL/Ativo em 31/12/2022;
- As empresas pertencentes aos subgrupos de piores características (menores, menos lucrativas e com maior volatilidade de suas ações) são aquelas com os menores níveis de capitalização;
- Os resultados da comparação das medidas de risco com o PL das entidades indicam a presença, em níveis não desprezíveis, de risco de insolvência, obviamente variando entre as medidas, países, subgrupos, setores e níveis de risco;
- A utilização das medidas CFaR e EaR gerou, de forma consistente, uma menor frequência de empresas insolventes, em comparação às medidas SEaR1 e SEaR2, resultado obtido em decorrência da própria relação entre as medidas já observado na subseção 4.1;
- A comparação dos mercados resultou em uma classificação muito similar à observada na subseção 4.1, sugerindo que, dos dois fatores que impactam na frequência de empresas insolventes (magnitude das medidas de risco e nível de capitalização das firmas), aquele que mais parece influenciar o resultado final é o tamanho das medidas de risco;

- Adicionalmente, a variabilidade do nível de capitalização das empresas também tem um papel importante, logo, em países em que o nível de capitalização é muito disperso em torno da média (o que ocorre, por exemplo, no Reino Unido), a frequência de empresas tecnicamente insolventes após a aplicação das medidas de risco é maior;
- As empresas pertencentes ao subgrupo de piores características (subgrupo 111 – menores, menos lucrativas e com maior volatilidade de suas ações) são aquelas mais suscetíveis à insolvência em cenários de choques extremos, haja vista terem medidas de risco mais severas e um menor nível de capitalização;
- De forma análoga, as entidades que fazem parte do subgrupo de melhores características (subgrupo 222 – maiores, mais lucrativas e com menor volatilidade de suas ações), apesar de não possuírem as melhores medidas de risco, possuem melhores níveis de capitalização, resultando em uma menor incorrência de firmas que se tornariam insolventes, caso as medidas de risco se materializassem;
- Conforme o nível de risco é agravado, tendo como consequência a piora da medida de risco, é mais frequente a quantidade de empresas que se tornariam insolventes, demonstrando que o tamanho das caudas da distribuição de resíduos tem impacto direto na avaliação do risco de insolvência;
- As medidas anuais sinalizam risco majorado em relação às medidas trimestrais na maioria dos casos, principalmente nos subgrupos de piores características, elevando a frequência das empresas insolventes, o que é coerente com as conclusões da subseção 4.1. No entanto, as conclusões obtidas com as medidas trimestrais são, em essência, as mesmas capturadas a partir das medidas anuais;
- Na análise setorial, dos dez setores avaliados, os de construção e de serviços públicos parecem ser aqueles com menor propensão à insolvência e os de comunicação, petróleo e gás e saúde, os mais suscetíveis a ter PL negativo, o que também é consistente com as conclusões obtidas a partir das medidas de risco setoriais analisadas na subseção 4.1.5. Logo, interpreta-se que os riscos específicos das entidades parecem direcionar o seu risco de insolvência, ou, de outra forma, quanto maior for o risco de ocorrência de perdas extremas na atividade operacional de uma entidade, maior se torna o seu risco de descontinuidade;

- Os resultados da mesma modelagem aplicada aos bancos e seguradoras, ressalvadas as limitações destacadas no início da subseção 4.2.4, evidenciaram que as medidas de risco das instituições financeiras são menores, dado possivelmente explicado pelo alto grau de regulação do setor, de maior gerenciamento de riscos e de exigências de capital mínimo;
- A magnitude do nível de capitalização dos bancos e seguradoras é significativamente menor, em comparação às empresas não financeiras, consequência do alto nível de alavancagem financeira com que as instituições do ramo financeiro costumam atuar, reforçando as suas exigências de capital mínimo;
- De acordo com a comparação das medidas de risco dos bancos e seguradoras ao seu respectivo PL em 31/12/2022, a frequência de entidades que estariam insolventes é menor do que a obtida para as empresas não financeiras. Isso sugere que a maior regulação e as exigências de capital mínimo contribuem para esse resultado, reforçando a necessidade de maior regulação em torno das entidades não financeiras, como ocorre com os bancos e seguradoras.

Assim, finalizam-se as análises desenvolvidas nesta subseção 4.2 e são sintetizados os principais achados relativos ao segundo objetivo desta tese, o de avaliar o risco de insolvência técnica das empresas da amostra a partir da comparação das medidas “*at risk*” ao PL dessas entidades.

## 5. CONCLUSÕES

Este capítulo busca sintetizar os objetivos, os procedimentos metodológicos e os principais achados deste estudo, bem como discutir as suas contribuições, implicações e também as suas limitações.

A questão de pesquisa foi definida da seguinte forma: **Como as medidas de risco associadas à volatilidade dos fluxos (de caixa, de lucros e de PL) de companhias abertas não financeiras podem contribuir para avaliar o risco de insolvência dessas entidades?**

Essa questão foi respondida por meio do cumprimento de dois objetivos: (1) mensurar o CFaR, EaR e SEaR (avaliados de duas formas distintas), a fim de capturar os riscos associados à volatilidade dos fluxos de caixa, de lucros e de PL de companhias abertas não financeiras da amostra; e (2) comparar essas medidas ao próprio saldo do PL dessas entidades, para avaliar se o PL atual (capturado em 31/12/2022) estaria sob risco de se tornar negativo, podendo levar as empresas à condição de insolvência técnica.

### 5.1 Primeiro objetivo

Para atender o primeiro objetivo, foram calculadas as medidas “*at risk*” CFaR, EaR, SEaR1 e SEaR2, uma adaptação da lógica utilizada no mercado financeiro para o cálculo do VaR. Tais medidas foram avaliadas a partir da modelagem proposta por Stein et al. (2001), na qual as mesmas são os quantis da distribuição empírica de resíduos de empresas comparáveis, ou seja, de características similares. Esses resíduos são decorrentes da comparação entre o fluxo predito pelo modelo de séries temporais ARX(4) e o fluxo real.

A partir de uma amostra *cross-country* dos catorze maiores mercados de capitais que adotam as IFRS desde, no mínimo, 2012, foram coletados os fluxos trimestrais de EBIT, RLE,  $\Delta PL_1$  e  $\Delta PL_2$ . No entanto, dois mercados tiveram que ser excluídos, devido à ausência de dados trimestrais em volume suficiente para a aplicação dos modelos (Austrália e França).

Foram realizados diversos filtros a partir da coleta inicial, devido, principalmente, à ausência de dados e ao tratamento de *outliers*. A amostra final compreendeu um total de 2.852 empresas. Coreia do Sul destacou-se como o mercado com a maior quantidade de entidades (1.107, ou seja, quase 40% da amostra), seguida por Malásia (381) e Hong Kong (326).

Com os dados dessas 2.852 empresas, foram aplicadas as regressões de séries temporais em uma janela de 20 períodos, com o modelo ARX(4), utilizando a perspectiva tanto trimestral quanto anual. Para o modelo trimestral, foram gerados 60.629 resíduos de cada medida  $e$ , no caso do modelo anual, 51.877, totalizando 112.506 regressões. Devido à mensuração de 4 medidas (CFaR, EaR, SEaR1 e SEaR2), foram calculados os resíduos a partir de 450.024 regressões.

O próximo passo consistiu na subdivisão das empresas ( $e$ , conseqüentemente, de seus resíduos) em subgrupos de características similares, adotando como base o tamanho, a lucratividade e a volatilidade das ações. Cada característica dividiu as empresas em 2 subconjuntos, gerando, desse modo, um total de 8 subgrupos de características similares. Os quantis das distribuições empíricas dos resíduos de cada subgrupo foram calculados utilizando três diferentes níveis de risco (5%, 1% e 0,5%).

Também foram calculados os quantis em duas diferentes subamostras (considerando apenas o período pandêmico, ou seja, 2020 e 2021, e usando um painel balanceado, ou seja, apenas dados de empresas com o período completo), com alteração das *proxies* utilizadas para a medição das características, como forma de testar a robustez dos resultados. Adicionalmente, os quantis foram avaliados a partir da subdivisão setorial (exceto em setores com uma quantidade reduzida de empresas e dados), seguindo a sugestão de Stein et al. (2001). Por fim, foi realizado um teste de validação das medidas de risco, comparando as perdas estimadas nos fluxos trimestrais com os fluxos reais do primeiro trimestre de 2023.

Todos os resultados obtidos a partir do primeiro objetivo desta tese foram documentados ao longo da subseção 4.1 e, ao final, reunidos na subseção 4.1.7.

Em termos absolutos, a relação mais frequente observada entre as medidas foi a seguinte: CFaR>EaR>SEaR2>SEaR1. No entanto, estatisticamente, considerando um nível de confiança de 95%, concluiu-se que as medidas CFaR e EaR são semelhantes, assim como as medidas SEaR1 e SEaR2.

Dos doze países analisados, as empresas dos mercados italiano e israelense possuem as melhores medidas de risco e as empresas que atuam no Reino Unido e na Suécia são aquelas com as piores medidas de risco.

Em média, o subgrupo 111 (empresas menores, com menor lucratividade e maior volatilidade das ações) tem as piores medidas de risco e o subgrupo 212 (empresas maiores,

com menor lucratividade e menor volatilidade das ações) possui as melhores medidas de risco. A comparação entre as medidas com diferentes níveis de risco demonstra que as distâncias entre elas são maiores nos subgrupos de maior risco, reforçando a conclusão anterior. As medidas anuais são mais severas do que as trimestrais, em especial nos subgrupos de piores características, também corroborando os achados precedentes.

As subamostras do período pandêmico com emprego do painel balanceado geraram medidas de risco que não se apresentaram estatisticamente diferentes das medidas da amostra completa, com um nível de confiança de 95%, de modo que o período pandêmico e a manutenção das companhias dentro dos mercados não foram fatores suficientes para modificar os riscos presentes nas volatilidades dos fluxos de caixa, de lucros e de PL observadas nas empresas da amostra completa.

Como testes adicionais para avaliar a robustez dos resultados e dos modelos, foram alteradas as proxies para medir as características das empresas, bem como a ordem de aplicação das características e os resultados mostraram, com um nível de confiança de 95%, a igualdade estatística das medidas. Também foi implementado um teste de validação, comparando os choques previstos pelas medidas com os fluxos reais, e os resultados foram positivos, reforçando a validade das medidas e a robustez das conclusões.

## **5.2 Segundo objetivo**

Calculadas as medidas de risco, o foco foi o segundo objetivo desta tese, o qual consistiu na comparação das medidas de risco ao PL das mesmas empresas em 31/12/2022. Logo, para essa análise, foram consideradas apenas as entidades com PL positivo na referida data, num total de 2.822, excluindo-se as 30 empresas com PL negativo. Tanto as medidas trimestrais quanto as anuais foram consideradas, bem como as medidas setoriais.

Após a aplicação do CFaR, EaR, SEaR1 e SEaR2 ao PL, avaliou-se a frequência de entidades, em cada subgrupo e/ou setor, que teriam seu PL positivo transformado em negativo. E, ao final, procedeu-se a um teste semelhante aplicado aos bancos e seguradoras, como forma de comparar os resultados do risco de insolvência das empresas não financeiras às financeiras, que possuem forte regulação e exigências de capital mínimo.

Assim como feito para o primeiro objetivo, todas as análises foram detalhadas ao longo da subseção 4.2 e coletadas na subseção 4.2.5.

O nível de capitalização das empresas da amostra conservou relação positiva com o tamanho dos mercados. Em especial, as empresas dos mercados asiáticos apresentaram-se com os maiores níveis de capitalização. Por outro lado, percebeu-se que os subgrupos de piores características são aqueles com menores níveis de capitalização, favorecendo o aumento do risco de insolvência para as entidades com piores características.

A comparação das medidas de risco ao PL das empresas sugere a existência do risco de insolvência em níveis não desprezíveis, obviamente com variação de resultados entre medidas, países, subgrupos, setores e níveis de risco.

Os resultados da segunda etapa foram consistentes com os da primeira. Assim, em geral, as empresas com as piores medidas foram aquelas que mais se apresentaram como insolventes, na hipótese de ocorrência das perdas estimadas pelas medidas. Dos dois fatores que impactam na frequência de empresas insolventes (magnitude das medidas de risco e nível de capitalização das firmas), aquele que mais parece influenciar o resultado final é o tamanho das medidas de risco.

A análise setorial também reforçou essa conclusão, pois os setores com as melhores medidas de risco foram aqueles com menor propensão à insolvência (construção e serviços públicos), assim como, dos três setores com maior frequência de insolvência, dois deles possuem as piores medidas de risco: comunicação e saúde.

A comparação das medidas de risco dos bancos e seguradoras ao seu respectivo PL em 31/12/2022, ressalvadas as limitações descritas no início da subseção 4.2.4, evidenciou que a frequência de entidades que estariam insolventes é menor do que a mesma frequência obtida para as empresas não financeiras. Isso sugere que a maior regulação e as exigências de capital mínimo contribuem para esse resultado, reforçando a necessidade de maior regulação em torno das entidades não financeiras, como já ocorre com os bancos e seguradoras.

Com isso, foi possível atingir os dois objetivos propostos e responder à questão de pesquisa, mostrando a mensuração, por meio do modelo de Stein et al. (2001), de diversas construções de medidas de risco capturadas a partir da volatilidade dos fluxos de caixa, de lucros e de PL das companhias abertas não financeiras pertencentes à amostra dos doze países analisados neste estudo e de que forma essas medidas podem contribuir para a avaliação do risco de insolvência dessas entidades.

### 5.3 Contribuições e implicações

Esta tese traz importantes contribuições à literatura da área contábil-financeira, em especial para os trabalhos que discutem medidas de risco para instituições não financeiras e também para as pesquisas relacionadas à avaliação de riscos de insolvência dessas empresas.

No tocante às medidas de risco propriamente ditas, desde os primeiros trabalhos do final da década de 1990, os quais sugerem uma adaptação do VaR para entidades não financeiras, como Turner (1996) e Stulz (1996), diversas pesquisas propuseram diferentes metodologias e modelagens para realizar essa mensuração.

Este estudo baseou-se no modelo de Stein et al. (2001), amplamente discutido ao longo do trabalho. Esse é um modelo *top-down*, apoiado na volatilidade dos fluxos de caixa das entidades sob análise para a mensuração do CFaR, ou, fluxo de caixa em risco. Stein et al. (2001) explicam que se o CFaR de uma entidade é alto, isso decorre de uma alta volatilidade dos seus fluxos de caixa históricos. Além disso, os autores destacam que, depois de construído, o modelo é facilmente aplicável a qualquer empresa não financeira, o que foi comprovado por este trabalho, por meio da aplicação do modelo a quase 3.000 empresas de doze mercados de capitais diferentes.

Após Stein et al. (2001) demonstrarem o seu modelo e aplicarem aos dados do mercado norte-americano, diversas outras pesquisas também o utilizaram, com algumas adaptações, como Özvural (2004), Ferreira (2005), Jang et al. (2011) e Salotti & Carvalho (2024). Porém, em nenhum desses trabalhos, as medidas CFaR e EaR foram avaliadas conjuntamente, como nesta tese. Logo, **esta é uma primeira contribuição relevante a esta literatura: a comparação empírica entre as medidas CFaR e EaR utilizando o modelo de Stein et al. (2001)**. Nesse sentido, os resultados sugerem que o EaR captura maiores volatilidades decorrentes do RLE (em comparação ao CFaR calculado a partir das volatilidades do EBIT). No entanto, numa avaliação estatística (considerando um nível de confiança de 95%), essas duas medidas demonstraram ser muito semelhantes. Logo, uma implicação desses resultados é que, em geral, a estimativa de ambas as medidas pode ser redundante em boa parte das avaliações.

Adicionalmente, nenhum dos trabalhos anteriores havia avaliado uma medida de risco por meio da volatilidade do próprio fluxo do PL. Nesta tese, essa medida foi construída e denominada de *Shareholders Equity at Risk*, ou simplesmente, SEaR. No entanto, como o RLE já é um fluxo que altera o PL, foram testadas duas medidas, o SEaR1 e o SEaR2, sendo que a

segunda exclui do fluxo do PL o próprio RLE. Os resultados sugerem que tanto o SEaR1 quanto o SEaR2 são estatisticamente diferentes do CFaR e EaR, o que é esperado e compreensível, pois o PL agrega simplesmente todos os ativos e passivos de uma entidade, logo, a variação do PL decorre da variação de todos os ativos e de todos os passivos, ou seja, congrega a máxima volatilidade das mensurações contábeis. Por outro lado, ao comparar SEaR1 a SEaR2 em termos absolutos, SEaR1 mostrou-se ser a mais conservadora medida de risco, o que também é compatível com o conceito contábil, já que o SEaR2 excluiu as volatilidades advindas do próprio RLE. Entretanto, em termos estatísticos, SEaR1 e SEaR2 são semelhantes em grande parte dos casos, sendo coerente, já que ambas as medidas se baseiam em fluxos de PL. Assim, **esta tese contribui com a literatura sobre a utilização das medidas de risco em contabilidade, ao propor e testar empiricamente novas medidas de risco, baseadas em fluxos de PL.**

Um outro aspecto ainda não observado na literatura anterior das medidas “*at risk*” diz respeito à comparação das medidas em diferentes mercados, ou seja, **essa é a primeira pesquisa cross-country sobre o tema.** E os resultados são intrigantes, pois as magnitudes das medidas de risco não aparentam ter relação direta com o nível de desenvolvimento econômico dos países e nem com o tamanho dos mercados. Desse modo, isso não implica que um mercado seja mais arriscado do que o outro, pois as medidas foram exclusivamente baseadas em volatilidades de dados contábeis, e não de mercado.

**Outra contribuição relevante para a literatura das medidas de risco diz respeito à permutabilidade da aplicação das características para a obtenção dos subgrupos.** Foram realizadas seis diferentes combinações, aplicando as três características (tamanho, lucratividade e volatilidade das ações) em ordens distintas e os testes estatísticos de diferenças de quantis demonstraram, para a maioria das medidas, uma igualdade estatística, com um nível de confiança de 95%.

**Um resultado obtido nesta tese, em comum às demais pesquisas já citadas, diz respeito ao risco mais intenso presente nas empresas pertencentes a subgrupos de piores características.** Portanto, esse resultado corrobora as evidências empíricas de Stein et al. (2001), Özvural (2004), Ferreira (2005), Jang et al. (2011) e Salotti & Carvalho (2024). E o interessante é que esse resultado fez-se presente de diferentes formas, medidas, mercados e subgrupos, reforçando as conclusões. No entanto, exceção feita ao trabalho de Salotti & Carvalho (2024), em nenhum dos outros trabalhos as medidas haviam sido comparadas ao PL das entidades, a fim de avaliar o risco de insolvência técnica das mesmas. A se destacar, em

alinhamento às conclusões de Salotti & Carvalho (2024), é que **as empresas com piores características (menores, menos lucrativas e com maior volatilidade de suas ações) não somente possuem maior risco de incorrerem em choques extremos, como também possuem maior risco de insolvência**. Logo, esta é uma implicação relevante, tanto para as próprias entidades, do ponto de vista de ações que possam melhorar a sua gestão de riscos e minimizar o risco de insolvência, quanto para os próprios órgãos reguladores dos mercados de capitais, os quais podem implantar novas exigências aos participantes do mercado, como, por exemplo, a exigência de capital mínimo, atributo já recorrente na indústria financeira.

**Nas avaliações setoriais, os setores de construção e de serviços públicos destacaram-se, ao apresentar as medidas de risco mais favoráveis, bem como as menores frequências de insolvência**. Esse resultado também é bem coerente às próprias características destes segmentos, que costumam ser estruturais, relacionados a projetos de longo prazo e, em geral, com maior regulação por parte dos governos, o que pode favorecer a redução das volatilidades em seus respectivos fluxos (de caixa, de lucros e de PL) e, conseqüentemente, do seu risco de insolvência.

Finalmente, **o teste de validação das medidas de risco, comparando as perdas estimadas pelas medidas aos fluxos reais do primeiro trimestre de 2023, mostrou a razoabilidade das mensurações, o que traz robustez aos resultados e às conclusões**.

Com relação à literatura a respeito do risco de insolvência, **esta tese traz uma contribuição significativa, ao propor uma avaliação financeira e atuarial, sob um ângulo totalmente diferente daquele observado no *mainstream* das pesquisas da área**, trazendo conceitos e modelagens advindas da indústria financeira para a pesquisa sobre a insolvência de entidades não financeiras.

Adicionalmente, a comparação das frequências de insolvência das empresas não financeiras às das financeiras (algo também não observado na literatura prévia), apesar de todas as limitações, mostrou bastante coerência em relação às diferenças entre as empresas financeiras e as não financeiras. Primeiramente, não obstante as exigências de capital mínimo, o nível de capitalização demonstrou ser bem inferior nas empresas financeiras, o que é condizente com a característica de alta alavancagem das empresas desse segmento. No entanto, as medidas de risco das entidades financeiras revelaram ser melhores do que aquelas observadas na indústria não financeira, o que pode ser consequência do alto nível de regulação a que os bancos e seguradoras estão sujeitos. Como consequência, **as frequências de insolvência das**

**entidades do ramo financeiro são inferiores àquelas observadas nas companhias não financeiras, sugerindo que não somente as exigências de capital são relevantes, mas também o controle e a gestão tempestiva dos riscos dessas entidades, por meio de um alto grau de regulação.**

Ressalta-se que os resultados e conclusões apontados nesta tese não somente têm o potencial de gerar contribuições à literatura, conforme já apontado, mas também de **oferecer contribuições práticas**, demonstrando a viabilidade de implementação de um modelo que pode ser capaz (obviamente observadas as suas limitações) de auxiliar na verificação de alternativas para a medição de riscos das companhias sob interesse. Lembrando que, conforme destacam Stein et al. (2001), o modelo *top-down* é análogo a uma avaliação por múltiplos, ou seja, as avaliações são feitas à base de comparações, sem o detalhamento específico dos fatores de risco que possam justificar as volatilidades dos fluxos econômicos e financeiros das entidades. Logo, as medidas têm o potencial de ser complementares a outras avaliações, a depender dos objetivos do usuário da informação.

Por fim, vale ressaltar que **a tese pretende contribuir para a reflexão dos órgãos reguladores de companhias abertas não financeiras** em relação à possibilidade de implantar ferramentas adicionais para a gestão de riscos das companhias abertas, bem como a avaliações de capital mínimo, como já fazem os órgãos reguladores da indústria financeira.

#### **5.4 Limitações**

Primeiramente, destacam-se as limitações intrínsecas ao próprio modelo utilizado. Conforme apontado por Andren et al. (2005), o modelo de Stein et al. (2001) agrupa as empresas por subgrupos, o que faz com que cada empresa analisada possa ser muito diferente da companhia “média” da amostra. Além disso, o conhecimento sobre as medidas, as quais decorrem das variabilidades dos fluxos das companhias, normalmente não é suficiente para o gerenciamento de riscos. Essas críticas são muito pertinentes, por isso mesmo que o modelo é análogo a uma avaliação por múltiplos, ou seja, altamente escalável, mas com grau de precisão e detalhamento reduzidos, se comparado a uma avaliação detalhada e específica de uma empresa, seus riscos específicos, fatores de risco e probabilidades associadas a cada fator.

Além das limitações relativas ao próprio modelo, há outras relacionadas aos dados propriamente ditos, pois, no modelo original de Stein et al. (2001), avaliado no mercado norte-

americano, que é o maior do mundo, os autores puderam separar as empresas em 81 subgrupos, utilizando quatro características e três níveis (alto, médio e baixo) e geraram cerca de 1.000 resíduos por subgrupo. Na presente pesquisa, excetuando-se o mercado da Coreia do Sul, o qual contou com 1.107 empresas, os mercados restantes possuíam uma quantidade significativamente menor de entidades, viabilizando a criação de apenas 8 subgrupos. Mesmo com essa redução, alguns países – Reino Unido, Itália e Noruega – contaram com dados de poucas empresas, o que pode ter reduzido a qualidade empírica das medidas nesses países.

Há ainda as limitações inerentes aos próprios dados contábeis. Não obstante o fato de serem utilizadas apenas empresas em mercados que já adotam as IFRS, a literatura contábil sugere que distinções significativas nas práticas contábeis das entidades, especialmente em diferentes países, ainda podem ser detectadas (Nobes, 2013; Nobes & Perramon, 2013; Olante & Lassini, 2022; Sarquis et al., 2022). Essas diferenças podem, inclusive, justificar algumas das oscilações percebidas na comparação entre países. No entanto, essa verificação e consequente análise fogem ao escopo proposto por esta tese e, dessa forma, não foram realizadas.

Além disso, dada a metodologia utilizada, consideraram-se os dados das companhias abertas ativas nos mercados de capitais pesquisados, logo, tanto as mensurações das medidas de risco quanto as análises de risco de insolvência possuem um viés de sobrevivência, já que as companhias que faliram ou se tornaram insolventes não puderam ser incorporadas na amostra.

Apesar de tais limitações, entende-se que estas não invalidam as conclusões, que apontam direcionamentos relevantes, podendo nortear ações, tanto por parte das próprias empresas, quanto de investidores e de órgãos reguladores.

Espera-se, com este trabalho, gerar contribuições teóricas e práticas, a partir das evidências empíricas e conclusões obtidas.

## REFERÊNCIAS

- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589. <https://doi.org/10.2307/2978933>
- Altman, E. I., Hotchkiss, E., & Wei Wang. (2019). *Corporate Financial Distress, Restructuring, and Bankruptcy: analyze leveraged finance, distressed debt, and bankruptcy* (John Wiley & Sons (ed.); Fourth).
- Andren, N., Jankensgard, H., & Oxelheim, L. (2005). Exposure-Based Cash-Flow-at-Risk: An Alternative to VaR for Industrial Companies. *Journal of Applied Corporate Finance*, 17(3), 76–86. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6622.2005.00046.x>
- Andrieş, A. M., Ongena, S., Sprincean, N., & Tunaru, R. (2022). Risk spillovers and interconnectedness between systemically important institutions. *Journal of Financial Stability*, 58, 100963. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2021.100963>
- Balcaen, S., & Ooghe, H. (2006). 35 years of studies on business failure: an overview of the classic statistical methodologies and their related problems. *The British Accounting Review*, 38(1), 63–93. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2005.09.001>
- Ball, R., & Nikolaev, V. V. (2022). On earnings and cash flows as predictors of future cash flows. *Journal of Accounting and Economics*, 73(1), 101430. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2021.101430>
- Barsky, N. P., & Catanach, A. . J. (2014). Non-GAAP nonsense: fixing the problem once and for all. *Strategic Finance*, 96(10), 47–51.
- Barth, M. E., Li, K., & McClure, C. G. (2023). Evolution in Value Relevance of Accounting Information. *The Accounting Review*, 98(1), 1–28. <https://doi.org/10.2308/TAR-2019-0521>
- Beaver, W. H. (1966). Financial Ratios As Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, 4, 71. <https://doi.org/10.2307/2490171>
- Bego, M. da S. (2007). *Cash-Flow-at-Risk: Análise e Aplicação em Uma Empresa de Energia*. Universidade Federal de Pernambuco.
- Bernstein, P. L. (1997). *Desafio aos Deuses: a fascinante história do risco*. Elsevier.
- Black, D. E., Christensen, T. E., Ciesielski, J. T., & Whipple, B. C. (2018). Non-GAAP reporting: Evidence from academia and current practice. *Journal of Business Finance & Accounting*, 45(3–4), 259–294. <https://doi.org/10.1111/jbfa.12298>
- Boudreault, M., & Renaud, J.-F. (2019). *Actuarial Finance: Derivatives, Quantitative Models and Risk Management* (Wiley (ed.)).
- Bowers, N. L., Gerber, H. U., Hickman, J. C., Jones, D. A., & Nesbitt, C. J. (1997). *Actuarial Mathematics* (D. Anderson (ed.); 2nd ed.). Society of Actuaries.
- Brooke, M., Bush, O., Edwards, R., Ellis, J., Francis, B., Harimohan, R., Neiss, K., & Siegert, C. (2015). *Measuring the macroeconomic costs and benefits of higher UK bank capital requirements*. <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/financial-stability-paper/2015/measuring-the-macroeconomic-costs-and-benefits-of.pdf>
- Caixe, C. G. L. (2021). *Mensuração do Risco de Investimento em uma Incorporação Imobiliária Utilizando o Método Cash Flow at Risk com Simulação de Monte Carlo*. FGV.
- Caporale, G. M., Cerrato, M., & Zhang, X. (2017). Analysing the determinants of insolvency risk for general insurance firms in the UK. *Journal of Banking & Finance*, 84, 107–122.

- <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2017.07.011>
- Carvalho, J. V. de F., & Guimarães, A. S. (2024). Systemic risk assessment using complex networks approach: Evidence from the Brazilian (re)insurance market. *Research in International Business and Finance*, 67, 102065. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.102065>
- Carvalho, J. V. F., & Cardoso, L. (2021). Os impactos da rentabilização do estoque de capital sobre a probabilidade de ruína e o capital de solvência para seguradoras. *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, 9(3), 9–29. <https://doi.org/10.22478/ufpb.2318-1001.2021v9n3.54420>
- Chen, Y., & Yuan, Z. (2017). A revisit to ruin probabilities in the presence of heavy-tailed insurance and financial risks. *Insurance: Mathematics and Economics*, 73, 75–81. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2017.01.005>
- Conceptual Framework for Financial Reporting, International Accounting Standards Board (IASB) (2018).
- Costantini, V., & Crespi, F. (2013). Public policies for a sustainable energy sector: regulation, diversity and fostering of innovation. *Journal of Evolutionary Economics*, 23(2), 401–429. <https://doi.org/10.1007/s00191-010-0211-3>
- Cummins, J. D., & Derrig, R. A. (1986). *Classical Insurance Solvency Theory* (K. A. Publishers (ed.)).
- da Silva, R. L. M., & Nardi, P. C. C. (2017). Full adoption of IFRSs in Brazil: Earnings quality and the cost of equity capital. *Research in International Business and Finance*, 42. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.07.041>
- Dichev, I. D., Graham, J. R., Harvey, C. R., & Rajgopal, S. (2013). Earnings quality: Evidence from the field. *Journal of Accounting and Economics*, 56(2–3), 1–33. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2013.05.004>
- Dichev, I. D., Huang, X., Lee, D., & Zhao, J. (Donny). (2023). You Have a Point – But a Point Is Not Enough: The Case for Distributional Forecasts of Earnings. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4547337>
- Dionne, G. (2013). Risk Management: History, Definition, and Critique. *Risk Management and Insurance Review*, 16(2), 147–166. <https://doi.org/10.1111/rmir.12016>
- Djaballah, A., & Fortin, A. (2021). Value Relevance of Comprehensive Income for the Canadian Market \*. *Accounting Perspectives*, 20(1), 49–77. <https://doi.org/10.1111/1911-3838.12235>
- Eng, L. L., Lin, J., & Neiva De Figueiredo, J. (2019). International Financial Reporting Standards adoption and information quality: Evidence from Brazil. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 30(1). <https://doi.org/10.1111/jifm.12092>
- Euphasio Junior, J. W., & Carvalho, J. V. F. (2022). Reinsurance and Solvency Capital: Mitigating Insurance Companies' Ruin Probability. *Revista de Administração Contemporânea*, 26(1). <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2022200191.en>
- Diretiva 2012/30/UE do Parlamento Europeu e do Conselho, (2012).
- Ferreira, I. R. (2005). *Earnings at Risk para as Instituições Não Financeiras e as Exigências da Lei Americana Sarbanes-Oxley*. FGV.
- Firestone, S., Lorenc, A., & Ranish, B. (2019). An Empirical Economic Assessment of the Costs and Benefits of Bank Capital in the United States. *Review*, 101(3). <https://doi.org/10.20955/r.101.203-30>

- Friesenhahn, S. M., & Kwan, S. H. (2020). *Risk of Business Insolvency during Coronavirus Crisis*.
- Gissel, J. L., Giacomino, D., & Michael D. Akers. (2007). A Review of Bankruptcy Prediction Studies: 1930-Present. *Journal of Financial Education*, 33(4), 589–609. [https://epublications.marquette.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1025&context=account\\_fac](https://epublications.marquette.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1025&context=account_fac)
- Hansen, J. L. (2019). Editors' Note: Companies without Legal Capital and the Strange Case of Denmark. *European Company and Financial Law Review*, 16(6), 677–686. <https://doi.org/10.1515/ecfr-2019-0028>
- Harrington, S. E. (2009). The financial crisis, systemic risk, and the future of insurance regulation. *Journal of Risk and Insurance*, 76(4). <https://doi.org/10.1111/j.1539-6975.2009.01330.x>
- Hendriksen, E. S., & Breda, M. R. Van. (1999). *Teoria da Contabilidade* (Atlas (ed.)). Atlas.
- Hillegeist, S. A., Keating, E. K., Cram, D. P., & Lundstedt, K. G. (2004). Assessing the Probability of Bankruptcy. *Review of Accounting Studies*, 9(1), 5–34. <https://doi.org/10.1023/B:RAST.0000013627.90884.b7>
- Ho, K., Huang, H., Pan, Z., & Gu, Y. (2023). Modern pandemic crises and default risk: Worldwide evidence. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 34(2), 211–242. <https://doi.org/10.1111/jifm.12172>
- Horobet, A., Curea, S. C., Smedoiu Popoviciu, A., Botoroga, C.-A., Belascu, L., & Dumitrescu, D. G. (2021). Solvency Risk and Corporate Performance: A Case Study on European Retailers. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(11), 536. <https://doi.org/10.3390/jrfm14110536>
- Hüpkes, E. (2005). Insolvency – why a special regime for banks? *Current Developments in Monetary and Financial Law - International Monetary Fund*, 3. <https://www.imf.org/external/np/leg/sem/2002/cdmfl/eng/hupkes.pdf>
- Jang, S. (Shawn), Park, K., & Lee, J. (2011). Estimating Cashflow-at-Risk (CFaR). *Cornell Hospitality Quarterly*, 52(3), 232–240. <https://doi.org/10.1177/1938965510395746>
- Januzzi, F. V., Perobelli, F. F. C., & Bressan, A. A. (2012). Aplicação do CF@R e de cenários de stress no gerenciamento de riscos corporativos. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, 42(3), 545–579. <https://doi.org/10.1590/S0101-41612012000300005>
- Jorion, P. (2007). *Value at Risk: the new benchmark for managing financial risk* (McGraw-Hill (ed.); 3rd.).
- Kaas, R., Goovaerts, M., Dhaene, J., & Denuit, M. (2008). *Modern Actuarial Risk Theory: Using R* (Springer (ed.); Second Edi).
- Kajüter, P., Lessenich, A., Nienhaus, M., & van Gemmer, F. (2022). Consequences of Interim Reporting: A Literature Review and Future Research Directions. *European Accounting Review*, 31(1), 209–239. <https://doi.org/10.1080/09638180.2021.1872398>
- Kanitz, S. C. (1976). *Indicadores contábeis e financeiros de previsão de insolvência: a experiência na pequena e média empresa brasileira*.
- Kim, J., Schonberger, B., Wasley, C., & Yang, Y. (2023). Forecasting Market Volatility: The Role of Earnings Announcements. *The Accounting Review*, 1–29. <https://doi.org/10.2308/TAR-2021-0351>
- Kosorov, M. R. (1999). Two-Sample Quantile Tests under General Conditions. *Biometrika*, 86(4), 909–921. <https://www.jstor.org/stable/2673594>

- Lam, J. (2017). *Enterprise Risk Management* (John Wiley & Sons (ed.)).
- Li, G., Tiwari, R. C., & Wells, M. T. (1996). Quantile Comparison Functions in Two-Sample Problems, With Application to Comparisons of Diagnostic Markers. *Journal of the American Statistical Association*, *91*(434), 689. <https://doi.org/10.2307/2291664>
- Li, Z., Farmanesh, P., Kirikkaleli, D., & Itani, R. (2022). A comparative analysis of COVID-19 and global financial crises: evidence from US economy. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, *35*(1), 2427–2441. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1952640>
- Lopes, A. I., & Penela, D. (2023). From Leases to Ratios: The Impact of IFRS 16 on Financial Statements. *Available at SSRN*.
- Lorson, J., Schmeiser, H., & Wagner, J. (2012). Evaluation of benefits and costs of insurance regulation—a conceptual model for Solvency II. *Journal of Insurance Regulation*, *31*(1), 125–156. <https://www.alexandria.unisg.ch/handle/20.500.14171/90886>
- Lourenço, I., & Braunbeck, G. (2019). IFRS Adoption in Brazil. In P. Weetman & I. Tsalavoutas (Eds.), *The Routledge Companion to Accounting in Emerging Economies* (1st ed.). Routledge Companions.
- Lutter, M. (2006). *Legal Capital in Europe* (Hubert & C).
- Maciel, F. F. de S., Salotti, B. M., & Imoniana, J. O. (2020). Incentives for accounting choices in Cash Flows Statements. *Revista Contabilidade & Finanças*, *31*(83), 244–261. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201908670>
- Macohon, E. R., Petry, J. F., & Fernandes, F. C. (2017). Elaboração do panorama do mercado segurador brasileiro em relação à regulamentação internacional de solvência. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, *14*(31), 127. <https://doi.org/10.5007/2175-8069.2017v14n31p127>
- Magli, F., Nobolo, A., & Ogliari, M. (2018). The Effects on Financial Leverage and Performance: The IFRS 16. *International Business Research*, *11*(8), 76. <https://doi.org/10.5539/ibr.v11n8p76>
- Maurer, F. (2015). How Much Cash Is At Risk In U.S. Non-Financial Firms? A VaR-Type Measurement. *Journal of Applied Business Research (JABR)*, *31*(4), 1579. <https://doi.org/10.19030/jabr.v31i4.9338>
- Mechelli, A., & Cimini, R. (2014). Is Comprehensive Income Value Relevant and Does Location Matter? A European Study. *Accounting in Europe*, *11*(1), 59–87. <https://doi.org/10.1080/17449480.2014.890777>
- Merton, R. C., & Perold, A. (1993). Theory of Risk Capital in Financial Firms. *Journal of Applied Corporate Finance*, *6*(3), 16–32. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6622.1993.tb00231.x>
- Molina-Muñoz, J., Mora-Valencia, A., Perote, J., & Rodríguez-Raga, S. (2023). Volatility transmission dynamics between energy and financial indices of emerging markets: a comparison between the subprime crisis and the COVID-19 pandemic. *International Journal of Emerging Markets*. <https://doi.org/10.1108/IJOEM-10-2021-1551>
- Moratis, G., & Sakellaris, P. (2021). Measuring the systemic importance of banks. *Journal of Financial Stability*, *54*(4), 100878. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2021.100878>
- Neto, J. M. V. (2005). *Determinação do Valor em Risco em Empresas Não Financeiras - Estudo de Caso de Empresa Geradora de Energia*. PUC-SP.
- Nguyen, H. C., Gallery, G., & Artiach, T. (2013). Interim financial reporting in the Asia-pacific region: A review of regulatory requirements. *Corporate Ownership and Control*,

- 10(3), 380–388. <https://doi.org/10.22495/cocv10i3c3art4>
- Nobes, C. (2013). The continued survival of international differences under IFRS. *Accounting and Business Research*, 43(2), 83–111. <https://doi.org/10.1080/00014788.2013.770644>
- Nobes, C., & Perramon, J. (2013). Firm Size and National Profiles of IFRS Policy Choice. *Australian Accounting Review*, 23(3), 208–215. <https://doi.org/10.1111/j.1835-2561.2012.00203.x>
- Nobes, C. W., & Zeff, S. A. (2016). Have Canada, Japan and Switzerland Adopted IFRS? *Australian Accounting Review*, 26(3), 284–290. <https://doi.org/10.1111/auar.12131>
- Olante, M. E., & Lassini, U. (2022). Investment property: Fair value or cost model? Recent evidence from the application of IAS 40 in Europe. *Advances in Accounting*, 56, 100568. <https://doi.org/10.1016/j.adiac.2021.100568>
- Oliveira, G. C. de, & Ferreira, A. N. (2019). Basileia III - Concepção e Implementação no Brasil. *Revista Tempo Do Mundo*, 4(1), 115–146.
- Özvrural, Ö. (2004). *Cash Flow-at-Risk in Publicly Traded Non-Financial Firms in Turkey: An Application in Defense Companies*. Bilkent University - Ankara.
- Perobelli, F. F. C., Januzzi, F. V., Berbert, L. J. S., & Medeiros, D. S. P. de. (2007). Fluxo de Caixa em Risco : Diferentes Métodos de Estimacão Testados no Setor Siderurgico Brasileiro. *Revista Brasileira de Finanças*, 5(2), 165–204.
- Perobelli, F. F. C., Januzzi, F. V., Berbert, L. J. S., Medeiros, D. S. P. de, & Probst, L. G. da S. (2011). Testando o “Cash-Flow-at-Risk” em empresas têxteis. *Nova Economia*, 21(2), 225–261. <https://doi.org/10.1590/S0103-63512011000200003>
- Perobelli, F. F. C., & Securato, J. R. (2005). Modelo para mediação do fluxo de caixa em risco: aplicação a distribuidoras de energia elétrica. *Revista de Administração de Empresas*, 45(4), 50–65. <https://doi.org/10.1590/S0034-75902005000400005>
- Rickford, J. (2004). Reforming Capital: Report of the Interdisciplinary Group on Capital Maintenance. *European Business Law Review*, 15(4), 919–1027. <https://doi.org/10.54648/EULR2004043>
- RiskMetrics Group. (1999). *CorporateMetrics Technical Document* (R. Group (ed.)). <https://www.msci.com/documents/10199/8af520af-3e63-44b2-8aab-fd55a989e312>
- Ross, S. A., Westerfield, R. W., Jaffe, J., & Jordan, B. D. (2022). *Corporate Finance* (M. G. Hill (ed.); Thirteenth).
- Saldaña, L. R. (2019). *Suitability of EU Legal Capital Rules as a Mechanism of Creditor Protection: a comparative and functional study*. University of Leicester.
- Salotti, B. M., & Carvalho, J. V. F. (2024). Avaliando o Risco de Insolvência em Instituições Não Financeiras do Mercado de Capitais Brasileiro. *Revista de Contabilidade & Finanças*, 35(94).
- Sandstrm, A. (2005). *Solvency: models, assessment and regulation* (T. & F. Group (ed.)).
- Santos, A. dos, Iudicibus, S. de, Martins, E., & Gelbcke, E. R. (2022). *Manual de Contabilidade Societária: aplicável a todas as sociedades*. (4th ed.). Gen/Atlas.
- Sarquis, R. W., dos Santos, A., Lourenço, I., & Braunbeck, G. O. (2022). The impact of the adoption of IFRS 11 on the comparability of accounting information. *Accounting and Business Research*, 52(6), 690–726. <https://doi.org/10.1080/00014788.2022.2050171>
- Sheng, H. H., Karcher, C., & Hubert Jr., P. (2009). Um modelo alternativo de risco para companhias no-financeiras aplicado ao setor brasileiro de papel e celulose. *Brazilian Review of Finance*, 7(3), 347–360. <https://doi.org/10.12660/rbfin.v7n3.2009.1336>

- Shi, Y., & Li, X. (2019). An overview of bankruptcy prediction models for corporate firms: A Systematic literature review. *Intangible Capital*, 15(2), 114. <https://doi.org/10.3926/ic.1354>
- Shimpi, P. (2002). Integrating Risk Management and Capital Management. *Journal of Applied Corporate Finance*, 14(4), 27–40. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6622.2002.tb00446.x>
- Skvortsova, T. A., Pasikova, T. A., Vereshchagina, L. N., Pozdnishov, A. N., & Sukhovenko, A. V. (2020). The problem of bankruptcy of business entities as a consequence of the COVID-19 pandemic. *International Journal of Economics & Business Administration*, 8(4), 828–837. <https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/75521>
- Stein, J. C., Usher, S. E., LaGattuta, D., & Youngen, J. (2001). A Comparables Approach to Measuring Cashflow-at-risk for Non-financial Firms. *Journal of Applied Corporate Finance*, 13(4), 100–109. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6622.2001.tb00430.x>
- Stulz, R. M. (1996). Rethinking Risk Management. *Journal of Applied Corporate Finance*, 9(3), 8–25. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6622.1996.tb00295.x>
- Stumpp, P. M., Marshella, T., Rowan, M., McCreary, R., & Coppola, M. (2000, June). Putting EBITDA In Perspective Ten Critical Failings Of EBITDA As The Principal Determinant Of Cash Flow. *Moody's Investor Service*, 1–24.
- Tambunan, D. (2021). Global Financial Crisis (GFC) and Its Implication on COVID-19 Pandemic Crisis. *International Journal of Social Science and Education Research Studies*, 1(3), 57–65.
- Tamturk, M., & Utev, S. (2018). Ruin probability via Quantum Mechanics Approach. *Insurance: Mathematics and Economics*, 79, 69–74. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2017.12.009>
- Turner, C. (1996). VAR as an Industrial Tool. *Risk*, 9(3), 38–40.
- Vaughan, E. J., & Vaughan, T. M. (2013). *Fundamentals of Risk and Insurance* (11th ed.). Wiley.
- Vishnivetskaya, A., & Ablyazov, T. (2020). Improving state regulation of the digital transformation in the investment and construction sector. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 940(1), 012001. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/940/1/012001>
- Wilcox, R. R., Ercceg-Hurn, D. M., Clark, F., & Carlson, M. (2014). Comparing two independent groups via the lower and upper quantiles. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 84(7), 1543–1551. <https://doi.org/10.1080/00949655.2012.754026>
- Wruck, K. H. (1990). Financial distress, reorganization, and organizational efficiency. *Journal of Financial Economics*, 27(2), 419–444. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(90\)90063-6](https://doi.org/10.1016/0304-405X(90)90063-6)
- Wu, Y., Gaunt, C., & Gray, S. (2010). A comparison of alternative bankruptcy prediction models. *Journal of Contemporary Accounting & Economics*, 6(1), 34–45. <https://doi.org/10.1016/j.jcae.2010.04.002>
- Xu, B. Y. (2019). *Application of the Corporate Metrics Methodology in Heineken Company*. VSB – Technical University of Ostrava.
- Yan, M., Hall, M. J. B., & Turner, P. (2014). Estimating Liquidity Risk Using the Exposure-Based Cash-Flow-at-Risk Approach: An Application to the UK Banking Sector. *International Journal of Finance & Economics*, 19(3), 225–238. <https://doi.org/10.1002/ijfe.1495>



	Serviços de Educação	6	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	20
	Têxteis	4	15	0	1	0	0	1	8	1	2	0	2	34
	Utensílios Domésticos e Especialidades	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	5
	Varejo Automotivo	7	2	0	2	2	0	2	2	3	0	0	1	21
	Varejo de Computadores e Eletrônicos	0	1	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	6
	Varejo de Materiais de Construção	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	4
	Varejo de Mobiliário Doméstico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Varejo em Geral	5	8	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	17
	Vestuário Varejista	2	2	0	1	2	1	0	0	2	0	0	2	12
	Vestuário, Acessórios e Artigos de Luxo	14	24	0	2	6	2	1	4	1	1	0	2	57
	<b>TOTAL CONSUMO NÃO ESSENCIAL</b>	<b>79</b>	<b>202</b>	<b>2</b>	<b>28</b>	<b>51</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>27</b>	<b>483</b>
Consumo essencial	Alimentos Embalados e Carnes	17	39	0	4	21	1	4	9	3	1	6	5	110
	Cervejarias	1	2	0	1	2	0	0	1	0	0	0	1	8
	Destiladores e Vinicultores	2	6	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	12
	Distribuidores de Alimentos	1	3	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	9
	Produtos de Cuidados Pessoais	3	24	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	32
	Produtos Domésticos	0	3	0	2	1	0	0	1	2	0	0	1	10
	Produtos e Serviços Agrícolas	4	8	2	1	27	1	2	0	1	0	0	1	47
	Refrigerantes e Bebidas Não Alcoólicas	1	1	1	0	3	0	1	3	1	0	0	0	11
	Tabaco	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
	Varejo de Alimentos	1	0	0	1	1	2	2	2	3	0	0	0	12
	Varejo de Produtos de Necessidades Básicas do Consumidor	1	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	6
	Varejo Farmacêutico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
	<b>TOTAL CONSUMO ESSENCIAL</b>	<b>31</b>	<b>88</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>59</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>262</b>
	Petróleo e gás	Armazenamento e Transporte de Petróleo e Gás	0	4	0	1	1	0	1	0	0	1	2	0
Carvão e Combustíveis Consumíveis		0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2
Equipamentos e Serviços de Petróleo e Gás		7	0	3	2	12	0	0	0	0	1	8	0	33
Exploração e Produção de Petróleo e Gás		1	0	7	0	0	0	0	1	5	0	1	1	16
Perfuração de Petróleo e Gás		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Petróleo e Gás Integrados		0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5
Refino e Marketing de Petróleo e Gás		0	5	0	1	3	2	1	1	1	1	0	1	16
<b>TOTAL PETRÓLEO E GÁS</b>		<b>8</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>85</b>
Saúde	Biotechnology	1	7	0	7	0	1	0	0	0	0	0	1	17
	Cuidados de Saúde Gerenciados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
	Distribuidores de Cuidados de Saúde	4	2	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	10

	Equipamentos de Cuidados de Saúde	3	14	1	14	0	2	0	0	0	0	1	0	35
	Farmacêuticas	12	64	4	1	5	2	2	1	1	1	0	1	94
	Ferramentas e Serviços de Ciências da Vida	2	4	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	11
	Instalações de Cuidados de Saúde	4	0	0	2	2	2	0	2	2	0	0	0	14
	Serviços de Cuidados de Saúde	0	1	1	4	1	2	1	0	0	1	0	3	14
	Suprimentos de Cuidados de Saúde	2	5	1	4	5	0	1	0	0	0	0	0	18
	Tecnologias de Cuidados de Saúde	0	3	1	3	0	2	0	1	0	0	0	0	10
	<b>TOTAL SAÚDE</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>8</b>	<b>38</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>226</b>
Indústria	Aeroespacial e Defesa	1	9	0	4	0	1	0	1	5	0	1	2	24
	Companhias Aéreas de Passageiros	0	6	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	12
	Componentes e Equipamentos Elétricos	4	31	1	5	4	2	3	4	1	2	0	1	58
	Conglomerados Industriais	2	5	0	2	7	1	0	5	1	0	0	0	23
	Construção e Engenharia	9	43	0	7	28	0	14	4	8	1	1	0	115
	Empresas Comerciais e Distribuidoras	2	10	1	7	12	4	5	2	4	0	0	1	48
	Equipamentos Elétricos Pesados	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5
	Frete Aéreo e Logística	3	5	0	3	4	1	1	1	3	0	0	0	21
	Impressão Comercial	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4
	Máquinas Agrícolas para Fazenda	1	2	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	6
	Máquinas de Construção e Equipamentos de Transporte Pesado	5	21	1	4	3	4	1	5	0	1	0	3	48
	Máquinas e Componentes Industriais e Suprimentos	7	54	0	13	14	10	6	4	2	2	2	5	119
	Portos Marítimos e Serviços	3	3	1	0	1	1	0	1	1	0	0	2	13
	Processamento de Dados e Serviços Terceirizados	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5
	Produtos para Construção	3	11	0	10	9	1	1	4	3	1	1	0	44
	Recursos Humanos e Serviços de Emprego	0	0	0	4	0	0	1	0	2	0	1	0	8
	Rodovias e Ferrovias	3	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	3	9
	Serviços Ambientais e de Instalações	3	3	0	2	6	0	3	0	0	0	0	0	17
	Serviços de Aeroporto	2	0	0	0	1	1	0	1	0	3	0	0	8
	Serviços de Pesquisa e Consultoria	0	6	0	4	1	0	2	0	0	0	1	0	14
	Serviços de Segurança e Alarme	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	Serviços de Suporte Diversificados	1	2	0	3	1	0	0	0	0	0	1	0	8
	Serviços e Suprimentos de Escritório	0	4	0	1	2	2	0	2	0	1	0	0	12
	Transporte Ferroviário	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
	Transporte Marítimo	2	5	0	1	5	1	1	0	0	0	6	1	22
	Transporte Terrestre de Carga	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	6
Transporte Terrestre de Passageiros	0	5	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	10	

	<b>TOTAL INDÚSTRIA</b>	<b>53</b>	<b>237</b>	<b>5</b>	<b>78</b>	<b>103</b>	<b>33</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>31</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>24</b>	<b>666</b>
Tecnologia da informação	Componentes Eletrônicos	2	52	0	1	5	1	0	0	0	0	0	0	61
	Consultoria em TI e Outros Serviços	1	13	1	14	2	3	5	0	5	0	4	0	48
	Distribuidores de Tecnologia	1	5	0	2	2	0	5	4	0	2	0	0	21
	Equipamentos de Comunicação	9	20	3	4	2	2	0	1	0	0	0	0	41
	Equipamentos e Instrumentos Eletrônicos	4	14	0	11	3	2	2	0	2	0	0	0	38
	Hardware de Tecnologia, Armazenamento e Periféricos	5	11	0	1	2	0	0	1	0	0	1	1	22
	Materiais e Equipamentos de Semicondutores	1	44	0	0	3	6	0	0	0	0	1	0	55
	Semicondutores	2	43	0	0	5	1	0	0	0	0	1	0	52
	Serviços de Manufatura Eletrônica	2	2	0	2	3	1	0	0	1	0	1	0	12
	Serviços e Infraestrutura de Internet	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4
	Software de Aplicativo	2	9	0	14	3	4	3	1	1	0	0	0	37
	Software de Sistemas	1	8	0	3	1	2	6	0	0	0	0	1	22
	<b>TOTAL TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO</b>	<b>30</b>	<b>223</b>	<b>4</b>	<b>53</b>	<b>31</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>413</b>
Materiais básicos	Aço	6	48	1	1	13	1	6	8	1	0	0	5	90
	Alumínio	2	4	0	2	5	0	2	0	0	0	1	0	16
	Cobre	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
	Fertilizantes e Produtos Químicos Agrícolas	5	4	0	0	0	0	2	3	2	0	1	1	18
	Gases Industriais	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Materiais de Construção	5	16	2	0	3	0	1	9	0	0	0	1	37
	Metais Diversificados e Mineração	1	7	8	2	4	0	1	1	0	0	0	0	24
	Metais e Minerais Preciosos	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	Ouro	1	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5
	Prata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Produtos de Papel	1	7	1	1	2	0	1	2	1	0	0	1	17
	Produtos e Materiais de Embalagem de Papel e Plástico	5	8	0	1	13	0	0	5	1	0	0	0	33
	Produtos Florestais	0	3	0	0	9	0	2	0	0	0	0	2	16
	Produtos Químicos Commodities	2	50	0	1	9	1	4	4	4	0	1	3	79
	Produtos Químicos Diversificados	1	2	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	7
	Produtos Químicos Especiais	4	33	1	3	0	3	2	2	0	0	1	0	49
	Recipientes de Metal, Vidro e Plástico	1	9	0	0	3	0	0	0	1	1	0	0	15
<b>TOTAL MATERIAIS BÁSICOS</b>	<b>36</b>	<b>192</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>63</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>35</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>414</b>	
Construção	Atividades Imobiliárias Diversificadas	0	0	0	0	3	0	2	0	5	0	0	0	10
	Desenvolvimento Imobiliário	20	0	0	0	25	1	0	0	2	0	0	0	48
	Empresas Operacionais Imobiliárias	7	0	0	16	0	1	1	0	14	0	3	3	45

	Investimento Imobiliário Residencial Multifamiliar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Serviços Imobiliários	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
	<b>TOTAL CONSTRUÇÃO</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>106</b>
Serviços públicos	Eletricidade Renovável	3	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2	9
	Empresas de Serviços Públicos de Água	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3	7
	Empresas de Serviços Públicos de Gás	2	7	0	0	2	0	0	1	0	1	0	1	14
	Empresas de Serviços Públicos Elétricos	2	3	0	0	1	1	5	1	0	0	0	12	25
	Multi-Serviços Públicos	0	0	0	0	2	2	1	0	0	2	0	0	7
	Produtores Independentes de Energia e Negociadores de Energia	4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	6
	<b>TOTAL SERVIÇOS PÚBLICOS</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>68</b>
	<b>TOTAL GERAL</b>	<b>326</b>	<b>1.107</b>	<b>60</b>	<b>252</b>	<b>381</b>	<b>114</b>	<b>147</b>	<b>140</b>	<b>113</b>	<b>40</b>	<b>57</b>	<b>115</b>	<b>2.852</b>