

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE POLÍTICAS PÚBLICAS E GOVERNO

CLAUDEMBERG FERREIRA DOS SANTOS

**A RELAÇÃO DOS CRIPTOATIVOS NO MERCADO
FINANCEIRO MUNDIAL E A UTILIZAÇÃO DE NFTS
NO MERCADO BANCÁRIO BRASILEIRO**

BRASÍLIA

2023

CLAUDEMBERG FERREIRA DOS SANTOS

**A RELAÇÃO DOS CRIPTOATIVOS NO MERCADO FINANCEIRO
MUNDIAL E A UTILIZAÇÃO DE NFTS NO MERCADO
BANCÁRIO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada à Escola de
Políticas Públicas e Governo da Fundação
Getúlio Vargas, como requisito para
obtenção do título de Mestre em
Economia

Área de concentração: Economia

Orientador: Prof. Dr. Benjamin Miranda Tabak

BRASÍLIA

2023

Santos, Claudemberg Ferreira dos.

A relação dos criptoativos no mercado financeiro mundial e a utilização de NFTs no mercado bancário brasileiro / Claudemberg Ferreira dos Santos. - 2023.

Duzentas e setenta (270) f.

Orientador: Benjamin Miranda Tabak.

Dissertação (mestrado MPPG) – Fundação Getulio Vargas, Escola de Políticas Públicas e Governo.

1. Mercado financeiro. 2. Blockchains (Base de dados). 3. Bitcoin. 4. Índices de mercado de ações. 5. Bancos - Brasil. I. Tabak, Benjamin Miranda. II. Dissertação (mestrado MPPG) – Escola de Políticas Públicas e Governo. III. Fundação Getulio Vargas. IV. Título.

CDU 336.76(81)

Ficha Catalográfica elaborada por: Isabele Oliveira dos Santos Garcia CRB SP-010191/O
Biblioteca Karl A. Boedecker da Fundação Getulio Vargas - SP

CLAUDEMBERG FERREIRA DOS SANTOS

**A RELAÇÃO DOS CRIPTOATIVOS NO MERCADO FINANCEIRO MUNDIAL E A
UTILIZAÇÃO DE NFTS NO MERCADO BANCÁRIO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada à Escola de Políticas Públicas e Governo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

Área de Concentração: Economia

Data de aprovação: 05 / 10 / 2023

Banca examinadora:

Prof. Dr. Benjamin Tabak (Orientador)
FGV-EPPG

Prof. Dr. Matheus Schmeling Costa
FGV-EPPG

Prof. Dr. Michel Constantino
UCDB

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à minha
esposa Lauanda, e aos meus filhos
Kevin, Kayller e Mayanna.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Banco do Brasil por suportar e financiar parte deste trabalho.

Agradeço à FGV.

Agradeço ao meu orientador e aos membros da banca examinadora.

RESUMO

O crescimento de utilização de criptoativos vem acontecendo de forma exponencial nos últimos anos. Em especial, os NFT-Non-Fungible Tokens surgem como sendo uma das possíveis estrelas deste mercado já que permite efetuar a representação tanto de ativo digital quanto de ativo físico como sendo criptoativos. É natural que a indústria bancária anseie por prover produtos e serviços baseados em NFTs. O mercado bancário utilizando-se de NFTs no Brasil ainda é bastante incipiente. Ao mesmo tempo correlacionar ativos criptográficos com outros tradicionais ainda é um ponto em estudo no mundo. Os objetivos deste trabalho foram exatamente correlacionar índices de criptoativos tal como o NCI-Nasdaq Crypto Index com ativos tradicionais como commodities, índices de bolsas de valores, dentre outros e avaliar de forma empírica a percepção sobre a utilização de NFTs (estado-da-arte da tecnologia de *blockchain* para tokenização) no mercado bancário brasileiro. As correlações entre ativos foram feitas utilizando o Índice Spillover, aplicando modelos GARCH, VAR, TVP-VAR e LASSO, que capturaram muito adequadamente os transbordamentos entre ativos tanto para Retornos quando para Volatilidade. O trabalho encontrou resultados peculiares como a correlação do NCI com índice de imobiliários (*real state*) do Canadá tanto para Retornos quando para Volatilidades dos ativos utilizando-se os quatro modelos. Além disso, encontrou-se de forma segura que o mercado bancário brasileiro, tem bastante propensão à realização de operações com NFTs. Ao aliarmos estes resultados o trabalho demonstra que há grande potencial de utilização NFTs no mercado brasileiro associando-os a ativos mais conservadores. Apesar de bastante interessantes os resultados, novas simulações e pesquisas mais amplas necessitam ser feitas para identificar detalhadamente nichos de negócio aplicáveis e ativos a serem utilizados. Uma limitação explícita do trabalho deveu-se à natureza recente de existência do NCI o que pode indicar correlações instáveis. A influência de eventos extremos como a pandemia da Covid-19 bem como a Guerra Rússia-Ucrânia que aconteceram exatamente na janela de tempo do estudo também podem ter distorcidos parte dos resultados.

PALAVRAS-CHAVE: NFT. Nasdaq Crypto Index. NCI. Índice Spillover. Mercado Bancário. Criptoativos.

ABSTRACT

The growth in the use of crypto assets has been occurring exponentially within the last few years. One example to demonstrate this phenomenon of crypto is that of the *Non-Fungible Tokens* (NFTs), which have emerged as one of the possible stars of the crypto market as they allow for the representation and effectuation of both a digital asset and a physical asset as a crypto asset. Hence, it is natural that the banking industry yearns to promote products and services focused tangentially or directly on NFTs. Notwithstanding, the banking market within Brazil and some other countries is somewhat less receptive than others to employing NFTs; these assets are still showing a prominent future ahead. At the same time, correlating crypto assets to other traditional ones is still a point of contingency with scholars around the world, as they demonstrate to be more troublesome than other assets to provide equivalency. One of the objectives of this production was to correlate indexes of crypto assets such as the NCI-Nasdaq Crypto Index with traditional assets such as commodities, indexes, stock market values, and many others to empirically evaluate the perception of the usage of NFTs (the state-of-the-art technology of blockchain for tokenization) on the Brazilian banking market. The correlation between assets was determined by utilizing the Spillover Index and applying the GARCH, VAR, TVP-VAR, and LASSO models, which adequately capture much of the spillover between assets as much as for Returns and for Volatilities within them. This undertaking found peculiar results, those being the correlation of NCI with real estate indexes from Canada as well as for Returns and Volatilities for the assets utilizing the four aforementioned models. Furthermore, it is perceivably demonstrable that the Brazilian banking market has an immense propensity for the effectuation of NFT operations. By aligning the results of this undertaking, it is demonstrable that there is endless potential in the usage of NFTs on the Brazilian market, associating them with the most conservative assets. The results from this paper are amusing, notwithstanding; further research with an even more ample approach must be rendered in order to minutely identify applicable niches of business and assets to be utilized. Taking everything into account, a clear and explicit limitation of this paper was due to the nature of the recent existence of NCI, which can evidence unstable correlations. The occurrence of extreme events such as the COVID-19 pandemic as well as the Russia-Ukraine military conflict might have partially distorted the findings of this research.

KEYWORDS: NFT. Nasdaq Crypto Index. Spillover Index. Banking Market. NCI. Cryptoassets.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variáveis utilizadas e seus acrônimos (1/2).....	47
Tabela 2 - Variáveis utilizadas e seus acrônimos (2/3).....	48
Tabela 3 - Variáveis utilizadas e seus acrônimos (3/3).....	49
Tabela 4 - Índice Spillover método Garch 1/4.....	52
Tabela 5 - Índice Spillover método Garch 2/4.....	53
Tabela 6 - Índice Spillover método Garch 3/4.....	54
Tabela 7 - Índice Spillover método Garch 4/4.....	55
Tabela 8 - Índice Spillover - Grupo 2 - método GARCH – RETORNOS.....	59
Tabela 9 - Índice Spillover - Grupo 2 - método LASSO – RETORNOS.....	61
Tabela 10 - Índice Spillover - Grupo 2 - método VAR – RETORNOS.....	63
Tabela 11 - Índice Spillover - Grupo 2 - método TVP-VAR – RETORNOS.....	65
Tabela 12 - Índice Spillover - Grupo 7 - método GARCH – RETORNOS.....	67
Tabela 13 - Índice Spillover - Grupo 7 - método LASSO – RETORNOS.....	69
Tabela 14 - Índice Spillover - Grupo 7 - método VAR – RETORNOS.....	71
Tabela 15 - Índice Spillover - Grupo 7 - método TVP-VAR – RETORNOS.....	73
Tabela 16 - Resultados das Correlações entre NCI X Demais ativos - RETORNOS.....	75
Tabela 17 - Índice Spillover - Grupo 2 - método GARCH – VOLATILIDADE.....	78
Tabela 18 - Índice Spillover - Grupo 2 - método LASSO – VOLATILIDADE.....	80
Tabela 19 - Índice Spillover - Grupo 2 - método VAR – VOLATILIDADE.....	82
Tabela 20 - Índice Spillover - Grupo 2 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE.....	85
Tabela 21 - Índice Spillover - Grupo 6 - método GARCH – VOLATILIDADE.....	88
Tabela 22 - Índice Spillover - Grupo 6 - método LASSO – VOLATILIDADE.....	90
Tabela 23 - Índice Spillover - Grupo 6 - método VAR – VOLATILIDADE.....	92
Tabela 24 - Índice Spillover - Grupo 6 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE.....	94
Tabela 25 - Índice Spillover - Grupo 7 - método GARCH – VOLATILIDADE.....	96
Tabela 26 - Índice Spillover - Grupo 7 - método LASSO – VOLATILIDADE.....	98
Tabela 27 - Índice Spillover - Grupo 7 - método VAR – VOLATILIDADE.....	100
Tabela 28 - Índice Spillover - Grupo 7 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE.....	102
Tabela 29 - Resultados das Correlações entre NCI X Demais ativos - VOLATILIDADE.....	105
Tabela 30 - Índice Spillover - Grupo 1 - método Garch – RETORNOS 1/2.....	193
Tabela 31 - Índice Spillover - Grupo 1 - método Garch – RETORNOS 2/2.....	194
Tabela 32 - Índice Spillover - Grupo 1 - método LASSO – RETORNOS 1/2.....	196
Tabela 33 - Índice Spillover - Grupo 1 - método LASSO – RETORNOS 2/2.....	197
Tabela 34 - Índice Spillover - Grupo 3 - método Garch – RETORNOS.....	199
Tabela 35 - Índice Spillover - Grupo 3 - método LASSO – RETORNOS.....	201
Tabela 36 - Índice Spillover - Grupo 3 - método TVP-VAR – RETORNOS.....	203
Tabela 37 - Índice Spillover - Grupo 3 - método VAR – RETORNOS.....	205
Tabela 38 - Índice Spillover - Grupo 4 - método GARCH – RETORNOS.....	207
Tabela 39 - Índice Spillover - Grupo 4 - método LASSO – RETORNOS.....	209
Tabela 40 - Índice Spillover - Grupo 5 - método Garch – RETORNOS 1/2.....	211
Tabela 41 - Índice Spillover - Grupo 5 - método Garch – RETORNOS 2/2.....	212
Tabela 42 - Índice Spillover - Grupo 5 - método LASSO – RETORNOS 1/2.....	214
Tabela 43 - Índice Spillover - Grupo 5 - método LASSO – RETORNOS 2/2.....	215
Tabela 44 - Índice Spillover - Grupo 5 - método TVP-VAR – RETORNOS 1/2.....	217
Tabela 45 - Índice Spillover - Grupo 5 - método TVP-VAR – RETORNOS 2/2.....	218
Tabela 46 - Índice Spillover - Grupo 5 - método VAR – RETORNOS 1/2.....	220
Tabela 47 - Índice Spillover - Grupo 5 - método VAR – RETORNOS 2/2.....	221
Tabela 48 - Índice Spillover - Grupo 6 - método GARCH – RETORNOS.....	223
Tabela 49 - Índice Spillover - Grupo 6 - método LASSO – RETORNOS.....	225
Tabela 50 - Índice Spillover - Grupo 1 - método Garch – VOLATILIDADE 1/2.....	229
Tabela 51 - Índice Spillover - Grupo 1 - método Garch – VOLATILIDADE 2/2.....	230
Tabela 52 - Índice Spillover - Grupo 1 - método LASSO – VOLATILIDADE 1/2.....	232
Tabela 53 - Índice Spillover - Grupo 1 - método LASSO – VOLATILIDADE 2/2.....	233

Tabela 54 - Índice Spillover - Grupo 3 - método GARCH – VOLATILIDADE.....	235
Tabela 55 - Índice Spillover - Grupo 3 - método LASSO – VOLATILIDADE	237
Tabela 56 - Índice Spillover - Grupo 3 - método VAR – VOLATILIDADE	239
Tabela 57 - Índice Spillover - Grupo 3 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE	241
Tabela 58 - Índice Spillover - Grupo 4 - método GARCH – VOLATILIDADE.....	243
Tabela 59 - Índice Spillover - Grupo 4 - método LASSO – VOLATILIDADE	245
Tabela 60 - Índice Spillover - Grupo 4 - método VAR – VOLATILIDADE	247
Tabela 61 - Índice Spillover - Grupo 4 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE	250
Tabela 62 - Índice Spillover - Grupo 5 - método Garch – VOLATILIDADE 1/2.....	253
Tabela 63 - Índice Spillover - Grupo 5 - método Garch – VOLATILIDADE 2/2.....	254
Tabela 64 - Índice Spillover - Grupo 5 - método LASSO – VOLATILIDADE 1/2.....	256
Tabela 65 - Índice Spillover - Grupo 5 - método LASSO – VOLATILIDADE 2/2.....	257
Tabela 66 - Índice Spillover - Grupo 5 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE 1/2.	259
Tabela 67 - Índice Spillover - Grupo 5 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE 2/2.	260
Tabela 68 - Índice Spillover - Grupo 5 - método VAR – VOLATILIDADE 1/2.	262
Tabela 69 - Índice Spillover - Grupo 5 - método VAR – VOLATILIDADE 2/2.	263

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fonte: Top 7 BlockChain Business Models, 101 Blockchains (2018)	23
Figura 2 – Fonte: Modelo de Sistemas NFT, Wang at al. (2021)	26
Figura 3 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método GARCH - RETORNOS	58
Figura 4 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método LASSO - RETORNOS	60
Figura 5 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método VAR - RETORNOS.....	62
Figura 6 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método TVP-VAR - RETORNOS.....	64
Figura 7 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método GARCH - RETORNOS	66
Figura 8 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método LASSO - RETORNOS	68
Figura 9 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método VAR - RETORNOS.....	70
Figura 10 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método TVP-VAR - RETORNOS.....	72
Figura 11 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método GARCH - VOLATILIDADE	77
Figura 12 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método LASSO - VOLATILIDADE.....	79
Figura 13 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método VAR - VOLATILIDADE	81
Figura 14 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método TVP-VAR - VOLATILIDADE	84
Figura 15 - TCI - Grupo 2 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE	86
Figura 16 - Árvore de correlações – Grupo 6 - método GARCH - VOLATILIDADE	87
Figura 17 - Árvore de correlações – Grupo 6 - método LASSO - VOLATILIDADE.....	89
Figura 18 - Árvore de correlações – Grupo 6 - método VAR - VOLATILIDADE	91
Figura 19 - Árvore de correlações – Grupo 6 - método TVP-VAR - VOLATILIDADE	93
Figura 20 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método GARCH - VOLATILIDADE	95
Figura 21 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método LASSO - VOLATILIDADE.....	97
Figura 22 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método VAR - VOLATILIDADE	99
Figura 23 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método TVP-VAR - VOLATILIDADE	101
Figura 24 - TCI- Grupo 7 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE	103
Figura 25 - Perfil etário dos respondentes gerais da pesquisa.....	112
Figura 26 - Perfil de gênero dos respondentes gerais da pesquisa	112
Figura 27 - Perfil étnico dos respondentes gerais da pesquisa	113
Figura 28 - Perfil educacional dos respondentes gerais da pesquisa.....	113
Figura 29 - Perfil de área de atuação profissional dos respondentes gerais da pesquisa.....	113
Figura 30 - Perfil de cargos/função de atuação profissional dos respondentes gerais da pesquisa	114
Figura 31 - Perfil das IFs de relacionamento dos respondentes gerais da pesquisa	114
Figura 32 - Operações de Cripto em IF Tradicional - pessoas COM experiência	115
Figura 33 - Operações de Cripto em IF Tradicional - pessoas SEM experiência	116
Figura 34 - Propensão a utilizar NFT como garantia em IF tradicional - Entende NFT.....	117
Figura 35 - Propensão a utilizar NFT como garantia em IF tradicional - Entende NFT e já operou criptoativos.....	118
Figura 36 - Propensão a efetuar transações NFT em IF tradicional com mint pela própria IF - Entende o que NFT	119
Figura 37 - Propensão a efetuar transações NFT em IF tradicional com mint pela própria IF - Entende o que NFT e já operaram com Cripto.....	120
Figura 38 - O que a IF tradicional deveria fazer para estimular negócios com NFT	121
Figura 39 - O que a IF tradicional deveria fazer para estimular negócios com NFT (Pessoas que já operaram criptoativos).....	122
Figura 40 - Árvore de correlações – Grupo 1- método Garch - RETORNOS.	192
Figura 41 - Árvore de correlações – Grupo 1 - método LASSO - RETORNOS	195
Figura 42 - Árvore de correlações – Grupo 3- método Garch - RETORNOS.	198
Figura 43 - Árvore de correlações – Grupo 3 - método LASSO - RETORNOS	200
Figura 44 - Árvore de correlações – Grupo 3 - método TVP-VAR - RETORNOS.....	202
Figura 45 - Árvore de correlações – Grupo 3 - método VAR - RETORNOS.....	204
Figura 46 - Árvore de correlações – Grupo 4 - método GARCH - RETORNOS	206
Figura 47 - Árvore de correlações – Grupo 4 - método LASSO - RETORNOS	208

Figura 48 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método Garch - RETORNOS.....	210
Figura 49 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método LASSO - RETORNOS	213
Figura 50 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método TVP-VAR - RETORNOS.....	216
Figura 51 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método VAR - RETORNOS.....	219
Figura 52 - Árvore de correlações – Grupo 6 - método GARCH - RETORNOS	222
Figura 53 - Árvore de correlações – Grupo 6 - método LASSO - RETORNOS	224
Figura 54 - Árvore de correlações – Grupo 1- método Garch -VOLATILIDADE.....	228
Figura 55 - Árvore de correlações – Grupo 1 - método LASSO - VOLATILIDADE.....	231
Figura 56 - Árvore de correlações – Grupo 3 - método GARCH - VOLATILIDADE	234
Figura 57 - Árvore de correlações – Grupo 3 - método LASSO - VOLATILIDADE.....	236
Figura 58 - Árvore de correlações – Grupo 3 - método VAR - VOLATILIDADE	238
Figura 59 - Árvore de correlações – Grupo 3 - método TVP-VAR - VOLATILIDADE	240
Figura 60 - Árvore de correlações – Grupo 4 - método GARCH - VOLATILIDADE	242
Figura 61 - Árvore de correlações – Grupo 4 - método LASSO – VOLATILIDADE	244
Figura 62 - Árvore de correlações – Grupo 4 - método VAR - VOLATILIDADE	246
Figura 63 - Árvore de correlações – Grupo 4 - método TVP-VAR - VOLATILIDADE	249
Figura 64 - TCI - Grupo 4 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE	251
Figura 65 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método Garch - VOLATILIDADE.....	252
Figura 66 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método LASSO - VOLATILIDADE.....	255
Figura 67 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método TVP-VAR - VOLATILIDADE	258
Figura 68 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método VAR - VOLATILIDADE	261
Figura 69 – Fonte: Handshake do <i>blockchain</i> (Morkunas, 2019).....	265
Figura 70 - Cadeia simplificada em uma Blockchain Fonte: Aulas do Prof. GLADSTONE ARANTES JR	266
Figura 71 – Fonte: Modelo do Blockchain (Blockchain, 2021).....	268
Figura 72 – Fonte: Hype Cycle para Blockchain 2019 (Gartner, 2019)	270
Figura 73 – Fonte: Hype Cycle para Blockchain 2020 (Gartner, 2020)	271

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO TÉCNICA.....	16
1.2	O PROBLEMA TÉCNICO	18
1.3	CONTEXTUALIZAÇÃO DE NEGÓCIO.....	18
1.4	O PROBLEMA DE NEGÓCIO	19
1.5	OBJETIVOS	20
1.6	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	20
1.7	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO e METODOLOGIAS UTILIZADAS	22
2.1	O SISTEMA ECONÔMICO E MODELOS DE NEGÓCIO COM <i>BLOCKCHAIN</i>	22
2.2	O QUE É NFT (NON-FUNGIBLE TOKEN) E SUAS APLICAÇÕES.....	24
2.3	NCI – NASDAQ CRYPTO INDEX	27
2.4	A METODOLOGIA NCI SIMPLIFICADA.....	30
2.5	A METODOLOGIA NCIS (NASDAQ CRYPTO INDEX <i>SETLEMENT</i>) SIMPLIFICADA ..	31
2.6	MODELO AUTOREGRESSIVO – <i>AUTOREGRESSIVE MODEL</i> (AR).....	34
2.6.1	Definição do Modelo Autorregressivo	34
2.6.2	Efeito Intertemporal dos Choques no AR	35
2.7	MODELOS AUTOREGRESSIVOS VETORIAIS- <i>VECTOR AUTOREGRESSIVE MODELS</i> - VAR 36	
2.8	SPILLOVER INDEX.....	38
2.8.1	TÉCNICA LASSO	40
3	APLICAÇÃO DO ÍNDICE SPILLOVER UTILIZANDO AS TÉCNICAS GARCH, LASSO, VAR e TVP-VAR SOBRE O MERCADO DE CRIPTOATIVOS.....	43
3.1	DADOS.....	44
3.1.1	Conjunto de Dados	44
3.1.2	Tratamentos.....	45
3.1.3	Grupamentos	50
3.1.4	Considerações sobre o Índice Spillover	56
3.2	Índice Spillover – Análise sobre RETORNOS	56
3.2.1	Índice Spillover – Grupo 2	57

3.2.2	Índice Spillover – Grupo 7	66
3.2.3	RESULTADOS da Análise sobre RETORNOS	74
3.3	Índice Spillover – Análise sobre VOLATILIDADE.....	76
3.3.4	Índice Spillover – Grupo 2	76
3.3.5	Índice Spillover – Grupo 6	87
3.3.6	Índice Spillover – Grupo 7	95
3.3.7	RESULTADOS da Análise sobre VOLATILIDADE.....	104
4	TRABALHOS RELACIONADOS.....	106
4.1	ABRANGÊNCIA DO ÍNDICE SPILLOVER.....	106
4.2	APLICAÇÕES RELACIONADAS DO ÍNDICE SPILLOVER	107
4.3	APLICAÇÕES DE CONEXÕES DE NFTS NO MERCADO FINANCEIRO.....	108
5	UTILIZAÇÃO DE NFTs NO MERCADO BANCÁRIO BRASILEIRO.....	111
5.1	Dados da Pesquisa.....	111
5.2	UTILIZAÇÃO DE NFTS COMO GARANTIA PARA TRANSAÇÕES FINANCEIRAS....	115
5.3	AVALIAÇÃO DA CRIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE NFTS PARA CLIENTES, COMO FOMENTADOR PARA ATRAÇÃO DE CLIENTES	119
5.4	AVALIAÇÃO DA CRIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE NFTS COMO IMPULSIONADOR DE NEGÓCIOS	120
6	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS.....	123
6.1	TRABALHOS FUTUROS.....	124
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	127
8	ANEXO I – LISTAGEM DAS SÉRIES UTILIZADAS - RETORNO.....	136
9	ANEXO II – LISTAGEM DAS SÉRIES UTILIZADAS - VOLATILIDADE.....	156
10	ANEXO III – Questionário de pesquisa.....	176
11	ANEXO IV – SIMULAÇÕES APLICADAS NAS CORRELAÇÕES.....	191
11.1	Índice Spillover – RETORNOS	191
11.1.1	Índice Spillover – Grupo 1	191
11.1.2	Índice Spillover – Grupo 3	198
11.1.3	Índice Spillover – Grupo 4.....	206
11.1.4	Índice Spillover – Grupo 5	210
11.1.5	Índice Spillover – Grupo 6	222
11.2	Índice Spillover – VOLATILIDADE.....	227
11.2.1	Índice Spillover – Grupo 1	227
11.2.2	Índice Spillover – Grupo 3	234

11.2.3	Índice Spillover – Grupo 4	242
11.2.4	Índice Spillover – Grupo 5	252
12	ANEXO V – A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN	264
12.1	O BLOCKCHAIN.....	264
12.2	O BITCOIN.....	267
12.3	APLICABILIDADE NOS NEGÓCIOS DO BLOCKCHAIN E NFTS.....	269

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO TÉCNICA

Até o início do século passado, o papel moeda era garantido pelo chamado padrão-ouro, que utilizava como principal embasamento a teoria quantitativa da moeda, elaborada por David Hume de meados do século 18 (Teoria Quantitativa da Moeda, 2021). A teoria definia as relações entre moeda e níveis de preço, levando-se em conta os fenômenos de inflação e deflação, já que ela define que os níveis de preços são diretamente determinados pelas quantidades de moeda em circulação e pela sua velocidade de circulação.

No padrão ouro, era obrigatório que cada país mantivesse uma parte de seus ativos em forma de ouro, criando reservas financeiras (O padrão ouro, 2021). Esta teoria deixou de seguir seguida durante a Primeira Guerra Mundial, mesmo tendo sido fundamental para o modelo vigente de integração internacional já que “Gerava uma previsibilidade e uma estabilidade que facilitavam muito o comércio, os investimentos, as finanças, a migração e as viagens internacionais”, pois as potências econômicas necessitaram efetuar alta emissão de moeda para custear a guerra se viram impossibilitadas de manter estoque em ouro suficiente, segundo Frieden et al. (2008).

Com a quebra do padrão ouro e a adoção de câmbios fixos, foi necessário a adoção de um padrão que permitisse o comércio internacional cada vez mais intenso. Durante a Segunda Guerra Mundial, criou-se o Tratado de *Bretton Woods*, uma espécie de padrão-ouro 2, já que os Estados Unidos passaram a ter a necessidade manutenção de um gigantesco estoque de ouro, pois o dólar americano foi definido como a moeda padrão internacional e foi equivalente a uma conversão fixa de dólares em ouro (1 onça de ouro = US\$35), segundo Froyen (2014).

Este modelo permitia aos países terem câmbio fixo com padrão dólar, pois poderiam definir o valor de sua moeda em termos do dólar americano. Os balanços de pagamentos dos países ficaram completamente assimétricos. Com o aumento do comércio internacional, com países com taxas de câmbio artificialmente baixas, a dependência de estoques de ouro nos EUA, e o estoque imenso de dólar no mercado fez

os EUA terem déficits ingerenciáveis naquele momento. O modelo colapsou em 1971.

Foi se implantado um sistema global de câmbio flutuante, apesar de que alguns países já o seguiam naquela época. O valor do papel moeda passou a ser lastreado em confiança do Estado emissor e sua criação e emissão passaram a ter como garantia a relação de confiança entre o emissor e o adquirente da moeda.

Esse modelo permitiu uma evolução imensa do mercado de capitais, já que o lastro, a garantia, não precisou mais se embasar em ativos físicos. Para permitir o crescimento econômico ao longo do tempo, outras entidades não governamentais, principalmente os bancos (que detêm outorga dos Estados para este fim) passaram a poder criar moedas direta ou indiretamente.

Houve certamente um crescimento acelerado da geração de ativos e moedas já que, seguindo regras não necessariamente com alta limitação, empresas e países utilizaram mecanismos criativos para geração de ativos. Várias crises se seguiram em função destas decisões. O mercado foi evoluindo, criando regras de compliances, regras de precificações, regras de conversão, regras de utilização, políticas de juros, políticas monetárias, dentre outros a cada nova crise. Entretanto, a última, a crise do sub-prime de 2008, colocou uma luz na confiança dos emissores de títulos e criadores de ativos, já que a alavancagem gerada por créditos imobiliários sem garantia e com emissões de ativos sem a devida regulação e de forma irresponsável, gerou uma bolha financeira e gerou alta desconfiança nos ativos providos pelos bancos (A Crise do Subprime, 2021).

Paralelamente a isso, as tecnologias das redes de computadores, os processos matemáticos de criptografia, o poder computacional de processamento e a ampla disponibilidade de informação estavam em um grande nível que permitiram o surgimento de produtos, serviços e tecnologias cada vez mais avançados.

Neste cenário surgiu o Bitcoin, baseada na tecnologia *Blockchain* (ANEXO V – A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN), a primeira criptomoeda de amplo conhecimento, disponível em 2008 logo após a publicação de um *white paper* (artigo público sem revisão de pares ou publicação formal em jornais, livros ou revistas) no grupo de discussão The Cryptography Mailing, conforme Nakamoto (2008). O artigo foi assinado por uma pessoa (ou grupo de pessoas) sob o pseudônimo de Satoshi Nakamoto, e

apresentou a proposta revolucionária para o funcionamento de uma moeda virtual que não se embasava em confiança de uma única entidade (banco, governo ou organização qualquer) superveniente e sim em processos criptográficos¹ na rede de computadores e de seus participantes.

A partir de então, abriu-se um conjunto de portas extraordinárias para a utilização desta tecnologia embarcada para criação de inúmeros criptoativos². A economia bancária não foi destruída, após mais de 10 anos da criação do *blockchain*, como previam alguns economistas. Entretanto, a economia foi transformada de maneira bastante significativa uma vez que houve um boom de utilização desta tecnologia nos últimos anos, principalmente pelo aumento da confiança em geral nas inúmeras criptomoedas que surgiram.

1.2 O PROBLEMA TÉCNICO

Assim, é bastante relevante se ter um índice que reflita minimamente o mercado de criptomoedas. Este índice, o NCI (Nasdaq Crypto Index, 2022), surgiu em 2021, durante a pandemia do coronavírus, e apresenta ainda um apelo mercadológico limitado.

Apesar de claro rigor metodológico e aplicabilidade do NCI –Seção 2.3 –, ainda não havia explicitamente na literatura correlacionar o NCI com outros ativos e índices do mercado financeiro.

1.3 CONTEXTUALIZAÇÃO DE NEGÓCIO

Na 29ª edição do CIAB (Congresso e Exposição de Tecnologia da Informação Das Instituições Financeiras), acontecido em 2019, esteve no centro dos debates a relação entre cliente e banco na era das redes sociais, em meio a inovações no universo bancário, como *blockchain* e inteligência artificial. Ao mesmo tempo “*neste evento foi lançada a*

¹ Criptografia é o mecanismo de codificar e decodificar dados. Utiliza-se métodos matemáticos e computacionais para que os dados sejam codificados ou decodificados. Quando os dados são criptografados, aplica-se um algoritmo (um método de solução) para codificá-los de modo que eles não tenham mais o formato original e, assim, não possam ser necessariamente lidos. Estes dados só podem ser decodificados ou interpretados utilizando-se de uma chave de descryptografia específica.

² Os criptoativos são ativos virtuais, isto é, que não existem de nenhuma maneira no mundo concreto. Eles estão presentes apenas em registros digitais. Por isso, todas as operações envolvendo esses ativos são executadas e armazenadas através de dispositivos conectados em redes (públicas, híbridas ou privadas).

primeira rede de blockchain para o setor financeiro, realização da Federação e da Câmara Interbancária de Pagamentos (CIP) ” (Febraban, 2019).

Avaliações de negócio utilizando NFTs estão explícitas no ANEXO V – A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN, Seção 12.3. (APLICACABILIDADE NOS NEGÓCIOS DO BLOCKCHAIN E NFTS).

Considerando este cenário, sabemos que o mercado de NFTs no mundo ainda é relativamente bastante novo, mas já está casa de bilhões de dólares americanos em negociações e em valores. Como exemplo, cito que em 20 de julho de 2021, o *marketplace* OpenSea.io publicou comunicado ao mercado no portal Cission PR Newswire (PR Newswire, 2021) informando que fez uma rodada de investimentos e captou 100 milhões de dólares, fazendo que o *marketplace* passe a valer US\$ 1,5 bilhões de dólares de capitalização de mercado (Horowitz, 2021).

Em 02 de agosto de 2021, “o CEO e só-fundador da OpenSea, Devin Finzer, informou que a plataforma registrou um volume total de transações de US\$ 95 milhões nos últimos dois dias. Ele observou ainda que o valor superou em muito o volume total de transações de cerca de US \$ 21 milhões que o mercado de NFT viu ao longo do ano” de 2020 (Money Invest, 2021).

Apenas no primeiro trimestre de 2021, viu-se as vendas de tais colecionáveis ultrapassarem US\$ 2 bilhões nos principais Marketplaces existentes (Money Invest, 2021). Entretanto, estima-se que o valor seja muito maior já as informações efetivas de transações ainda são bastante limitadas. Apenas o BakerySwap já atingiu 500.000 transações de NFTs (BeInCrypto, 2021). O próprio Comitê Olímpico Internacional celebrou os Jogos Olímpicos de Tóquio com NFTs e planeja novas iniciativas em *blockchain* (Cointelegraph, 2021), mostrando como o uso de NFTs está sendo difundido de forma bastante acelerada.

1.4 O PROBLEMA DE NEGÓCIO

O mercado brasileiro de NFTs é praticamente inexistente. Mesmo em outros países o mercado bancário que utiliza NFTs também é praticamente desprezível. Há aí uma grande janela de oportunidade para que o Banco do Brasil desenvolva produtos e

serviços utilizando-se de NFTs. Segundo o CEO da OpenSea, Devin Finzer, “os tokens não fungíveis estão a caminho de se tornarem a nova Internet à medida que a adoção de criptoconomia continua a crescer”.

Assim, seria bastante adequada avaliar a utilização de NFTs no mercado bancário brasileiro e correlacioná-los a outros ativos do mercado financeiro.

1.5 OBJETIVOS

O trabalho tem por objetivos apresentar estudos sobre correlação de vários índices de moedas, ações e mercado com o índice NCI-Nasdaq Crypto Index, referência de mercado para representação de criptoativos e explorar empiricamente as possibilidades mais relevantes de utilização do estado-da-arte da tecnologia de *blockchain* para tokenização, especificamente os NFTs, no mercado bancário brasileiro, a fim de se identificar os principais fatores determinantes da efetiva utilização destes criptoativos e de suas possíveis rentabilidades para instituições bancárias no Brasil.

1.6 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Devido à abrangência do tema e por se tratar de um estudo durante o mestrado, este trabalho se limitará efetuar avaliações sobre um número limitado de ativos.

1.7 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Apresentamos o referencial teórico básico, no Capítulo 2 sobre as tecnologias de blockchain e NFT bem como sobre as metodologias de precificação de ativos digitais, sobre as técnicas AR, VAR, LASSO e Spillover.

No Capítulo 3 é apresentado o estudo da aplicação do Spillover sobre o mercado de criptoativos e outros ativos.

Os trabalhos relacionados aos assuntos tratados são apresentados no Capítulo 4.

No Capítulo 5 é apresentada a pesquisa empírica e exploratória sobre a utilização de NFTs no mercado bancário brasileiro.

Por fim, no Capítulo 6 apresentamos as conclusões do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO e METODOLOGIAS UTILIZADAS

Por se tratar de tema relativamente novo, existe ainda pouca literatura específica consolidada sobre NFTs e a metodologia NCI. Neste contexto, será feita uma breve consolidação de material sobre *blockchain*, os modelos de negócio e o sistema econômico que utilizam *blockchain* e um detalhamento sobre NFTs e NCI. Assim, apresentaremos o indicador de representação do mercado de criptoativos, NCI – *Nasdaq Crypto Index*.

Além disso, será apresentado o MODELO AUTOREGRESSIVO-AR, o MODELO VETOR AUTOREGRESSIVO - VAR, e o ÍNDICE SPILLOVER, utilizados para encontrar as correlações (de transbordamento) do NCI com outros ativos do mercado financeiro e entre si.

2.1 O SISTEMA ECONÔMICO E MODELOS DE NEGÓCIO COM *BLOCKCHAIN*

Com o surgimento do blockchain (ANEXO V – A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN) muitos novos modelos de negócio têm surgido ao longo dos anos. Se pensarmos no modelo econômico tradicional, a existência do Blockchain em si já se constitui um macro novo modelo de sistema econômico e de negócios, já que organizações em geral, incluindo organizações de governo, podem transformar seus negócios em plataformas descentralizadas.

Apesar do crescimento exponencial que a tecnologia proporcionou nos últimos anos gerando negócios multibilionários em pouquíssimo tempo, houve também inúmeros negócios que falharam miseravelmente mesmo com investimentos vultosos. Isso tem a ver diretamente com os modelos de negócios que foram utilizados, alguns variando de perspectivas completamente irrealizáveis até outros que eram na verdade imensas pirâmides financeiras.

Como em qualquer modelo de negócio, o sucesso está diretamente relacionado ao resultado que o serviço ou produto implementado, e o que traz para os clientes finais. A teoria da utilidade deixa isso bastante claro do ponto de vista econômico (Barbera et al.,

1998).

Considerando-se isso, a empresa 101Blockchain, especializada em *blockchain*, fez uma análise dos 7 melhores modelos de negócio em blockchain atualmente existentes, conforme mostra a Figura 1 abaixo.

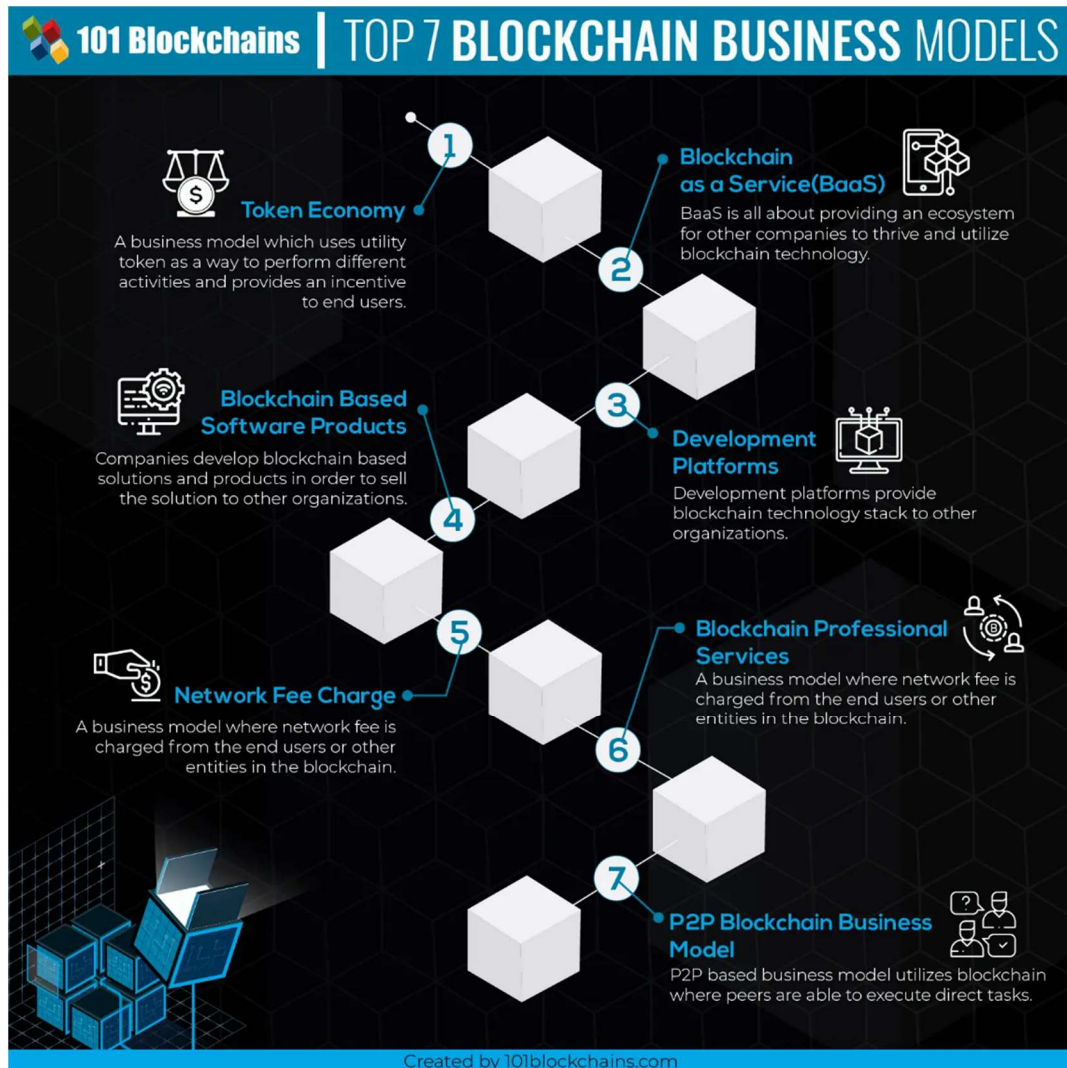


Figura 1 – Fonte: Top 7 BlockChain Business Models, 101 Blockchains (2018)

Como mostra a Figura 1, O modelo de negócios apropriado deve se concentrar nos empreendedores, e não apenas nos investidores. Seja como provedor de serviço direto, seja com viabilizador do macro modelo, a visão fundamental é fazer com que a plataforma geral possa funcionar. Assim, os projetos se concentrarão na utilidade em vez do valor do mercado ou especulações. Existem projetos bastante interessantes que se

baseiam na utilidade, por exemplo ao fornecer uma plataforma de mensagens baseada em blockchain. Isso significa que as ideias de negócios do blockchain devem funcionar tanto no nível macro quanto no micro, beneficiando tanto os funcionários internos da empresa quanto os usuários finais, segundo o 101 Blockchains (2018). Com o foco deste trabalho, os NFTs, não é diferente. É fundamental que a produto ou serviço vinculado foque em entregar um valor tangível ao usuário final por exemplo: a habilidade de representar unicamente um ativo digital ou físico de forma segura, simples e barata.

2.2 O QUE É NFT (NON-FUNGIBLE TOKEN) E SUAS APLICAÇÕES

Non-Fungible Token (NFT) – Token Não-Fungível é um tipo de criptomoeda que é derivado dos smart contracts do Ethereum (Wood et al., 2014). O NFT foi proposto pela primeira vez nas Propostas de Melhoria do Ethereum (EIP)-721, William et al. (2018).

O NFT difere das criptomoedas “clássicas” pela sua unicidade, já que cada NFT é único e não pode ser trocado de igual para igual (de forma equivalente, não fungível), tornando-o adequado para identificar algo ou alguém de uma forma única. Para ser mais específico, usando NFTs nos *smart contracts* do Ethereum, um criador pode facilmente provar e garantir a existência e propriedade dos ativos digitais na forma de vídeos, imagens, artes, eventos, ingressos, dentre outros. Além disso, como ele único sempre, ele pode ser associado a bens físicos como representante “assinado” daquele ativo.

Perceba que os *smart contracts* não são uma exclusividade do Ethereum, pelo contrário. Entretanto, atualmente todas as grandes soluções de NFTs são baseados em *smart contracts* de Ethereum de forma a garantir execuções baseadas em ordem, uma representação da clássica FIFO – *First In First Out*, principalmente porque muitas atuações em leilões virtuais foram grandes potencializadores de NFTs. Desta forma, em geral, os NFTs são cotados como um índice de Ethereum. Por exemplo, o NFT do famoso meme da “*Disaster Girl*”, foi leiloado por 180 ETH, o equivalente na época a US\$ 473 mil (Disaster Girl, 2021).

“O protocolo de estabelecimento de um NFT requer um livro-razão (*ledger*) distribuído para todos os registros, junto com transações permutáveis para negociação em redes ponto-a-ponto. Este relatório trata principalmente o livro-razão distribuído como um tipo especial de banco de dados que armazena dados NFT. Este processo de “cartório contábil distribuído é fundamental para o funcionamento dos NFTs.

Certamente para que funcione é necessário um conjunto de preceitos básicos de segurança como consistência, integridade e disponibilidade. De qualquer forma, este mecanismo não difere da necessidade de segurança para outros processos distribuídos quaisquer.

Além disso, um sistema de NFT tem outros papéis básicos: o proprietário do NFT e comprador do NFT. Assim o protocolo segue os seguintes passos (detalhes na Figura 2):

- **Digitalizar NFT.** Um proprietário de NFT verifica se o arquivo, título e descrição são completamente precisos. Em seguida, digitaliza os dados brutos em um formato adequado.
- **Loja NFT.** Um proprietário NFT armazena os dados brutos em um banco de dados externo fora do blockchain. Observe que ele também tem permissão para armazenar os dados brutos dentro de um blockchain, apesar desta operação consumir muita energia.
- **Sinal NFT.** O proprietário da NFT assina uma transação, incluindo o hash dos dados do NFT e, em seguida, envia a transação para um smart contract.
- **Negociação NFT.** Depois que o smart contract recebe a transação com os dados NFT, o processo de registro definitivo (“minting”) e negociação começam. O principal mecanismo por trás dos NFTs é a lógica dos padrões de token.
- **Confirmação NFT.** Assim que a transação for confirmada, o processo de registro definitivo se completa. Com essa abordagem, os NFTs se vincularão para sempre a um código exclusivo de blockchain assim como

sua evidência de persistência”. Traduzido e adaptado de Wang et al. (2021).

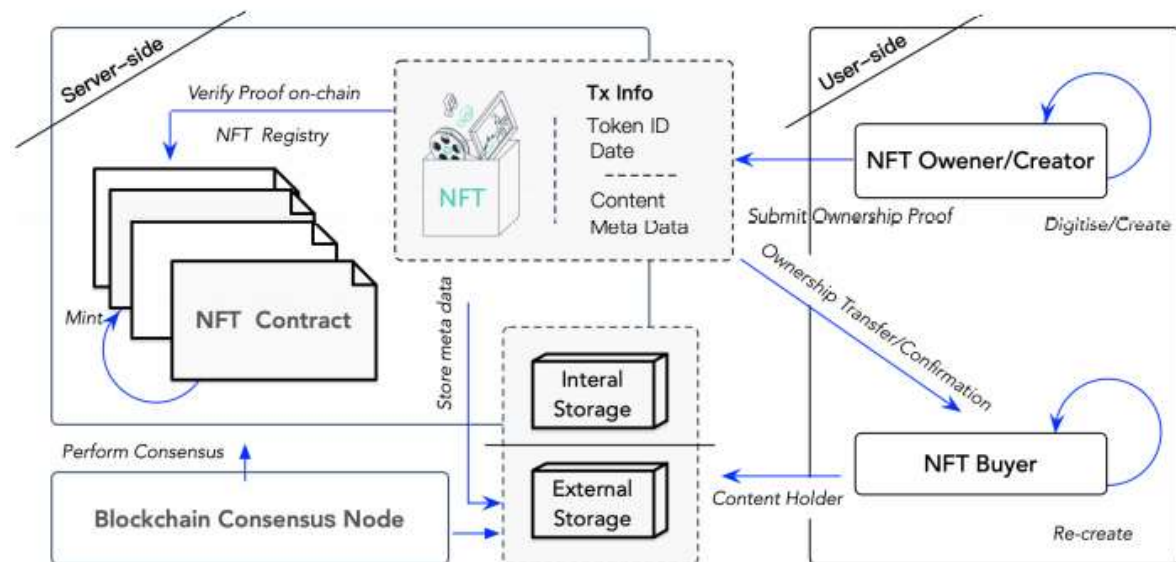


Figura 2 – Fonte: Modelo de Sistemas NFT, Wang et al. (2021)

Atualmente, existem muitos projetos entusiasmados com o desenvolvimento de NFTs fora do Brasil especialmente ligados a gamificação tais como: Picasso Punks (2021), Hashmasks (2021), 3DPunks (2021), Polkamon (2021), Chubbies (2021) e NFT Box (2021).

Além de jogos e artigos colecionáveis NFTs também já atuam em outras áreas bastante amplas como IoT (Omar et al. 2021) e finanças (Musan et al. 2020, Dowling 2021). Apesar dos NFTs terem um tremendo potencial de impacto financeiro, como já explicado anteriormente, considerando o atual sistema descentralizado, os mercados e as oportunidades de negócios futuras, as tecnologias NFT ainda são em uma fase bastante inicial. Alguns dos desafios existentes devem ser cuidadosamente abordados, enquanto algumas oportunidades promissoras precisam ser amadurecidas. Além disso, mesmo embora exista muita literatura sobre NFTs, em blogs, wikis, postagens de fóruns, códigos e outras fontes, estudos sistemáticos estão ausentes. Uma boa exceção é o trabalho de Wang et al. (2021), apresentado por Qin Wang, Rujia Li, Qi Wang e Shiping Chen.

Histórico completo, alto grau de negociação, liquidez profunda (considerando que o mercado de NFTs é muito recente) e interoperabilidade conveniente permitem que o

NFT se torne uma solução promissora de proteção de propriedade intelectual no mundo digital. Embora, em essência, NFTs representem pouco mais do que código, mas os códigos para um comprador atribuir alto valor ao considerar sua escassez comparativa a um objeto digital.

2.3 NCI – NASDAQ CRYPTO INDEX

O *Nasdaq Crypto Index* é projetado para medir o desempenho de uma parte material do índice geral do mercado de ativos digitais. Os ativos digitais são elegíveis para inclusão no Índice se satisfizerem um conjunto de critérios estabelecidos de elegibilidade para o Índice", ou seja, ele é um índice do tipo financeiro que representa um indicador de desempenho usado como referência para avaliar o mercado de ativos digitais – um típico benchmark. O NCI representa atualmente cerca de 75% de todo o mercado de criptoativos do mundo.

Por se tratar de um índice financeiro, o NCI é composto por uma carteira de criptoativos, conforme características determinadas na metodologia. O índice ajusta periodicamente os constituintes de forma a refletir as mudanças de mercado. Atualmente, dezembro/2022, o índice é ajustado trimestralmente. Além disso, as ponderações/pesos de cada constituinte do índice também são alteradas periodicamente baseados na quantidade de negociações de forma a refletir mudanças no mercado de ativos digitais. A metodologia aqui apresentada é uma leitura da metodologia original disponível na Nasdaq (NCIS, 2022).

O NCI tem sua origem no HDAI (*Hashdex Digital Assets Index*) que foi criado em meados de 2019, e foi desenvolvido pela Nasdaq (*National Association of Securities Dealers Automated Quotations*), em parceria com a Hashdex (Genial Investimentos Blog, 2022).

Para fazer parte da carteira do NCI os ativos necessitam atender a alguns critérios de elegibilidade, dos quais citamos:

1. Serem negociáveis em pelo menos três *Core Exchanges*;
2. Regra de liquidez: Apresentar volume de negociações relevante – pelo menos 0,5% do ativo digital com a maior mediana de negociações;
3. Ter preços flutuantes (não estar atrelados ao valor de qualquer ativo);
4. Ser suportado em pelo menos duas *Core Custodians*;
5. Ser fungível – poder ser fracionado, substituído ou trocado por outros ativos de mesmo valor;

Como provedores de dados, as *Core Exchanges* atendem à Metodologia do NCI como ferramentas importantes para a descoberta de preços e para medir a liquidez dos ativos. Portanto, elas precisam oferecer meios confiáveis para coletar essa em formação. Além disso, APIs estáveis e transparentes são indicadores elementares da qualidade e confiabilidade dos sistemas e dados da *Exchange*.

Assim, para que as operações efetuadas sejam consideradas as *Core Exchanges* necessitam também seguir alguns critérios de elegibilidade dos quais citamos:

1. Inclua controles fortes de *Forking*³ de forma que preveja claramente os impactos de produtos e serviços, impactos de tecnologia e segurança (incluindo proteção de reprodução bidirecional para evitar entre outras coisas a possibilidade de uma nova cadeia ser eliminada pela corrente original), os impactos operacionais e os riscos de mercado associados ao Fork.
2. Tenha efetivos controles de AML – *Anti Money Laundry* e para tal devem ter Política de Aceitação do Cliente (CAP), Programa de Identificação do Cliente (CIP), Monitoramento permanente de transações suspeitas e Política de Gerenciamento de risco;
3. Tenha uma API⁴ confiável e transparente que forneça dados de negociação

³ Forks/Forking são mecanismos de divisão das cadeias das criptomoedas em função de alterações nas regras e mecanismos de suas constituições.

⁴ API – Application Programming Interface

históricos e em tempo real;

4. Cobrar taxas para negociar e estruturar incentivos comerciais que não interfiram nas forças de oferta e demanda;
5. Tenha forte e evidência de uma infraestrutura de TI robusta;
6. Tenha uma representação de mercado mínima para volume de negociação (> 0,05%);
7. Evidência de cooperação com reguladores na aplicação da lei local;

Já as *Core Custodians* mantêm os ativos digitais para proteção contra roubo e perda e garantem que transações e negociações sejam seguras. No processo de reconstituição da carteira do índice, apenas os ativos digitais que são publicamente apoiados por pelo menos dois *Core Custodians* durante todo o período desde a reconstituição anterior e que oferecem alto nível de segurança e garantias legais para evitar roubo ou apropriação indevida de ativos serão considerados para inclusão no NCI.

Desta forma, os *Core Custodians* necessitam atender também a alguns critérios de elegibilidade, dos quais citamos:

1. Disponibiliza contas de custódia cujos titulares sejam os beneficiários legais dos ativos detidos na conta, ou seja, em caso de falência ou insolvência do depositário, dos credores ou do espólio não têm direitos sobre os ativos dos clientes;
2. Garanta contas segregadas dos clientes e da empresa;
3. Utiliza tecnologia para armazenar chaves privadas em cofres digitais *off-line* e aplica processos seguros de gestão, ou seja, deve apresentar processos seguros como segmentação de chave privada, autorização de assinatura múltipla e distribuição geográfica de ativos armazenados, para limitar o acesso a chaves privadas;
4. Tenha de suporte a uma explícita política de *forking*. Tem de permitir que a divisão de ativos seja refletida no índice de participações de ativos

5. Tenha uma política abrangente de gestão de riscos e uma estrutura formalizada de gerenciamento de riscos operacionais e de custódia.
6. Forneça relatórios de auditoria de terceiros, pelo menos anualmente em processos operacionais e de segurança;
7. Tenha uma apólice de seguro que cubra, pelo menos parcialmente, roubo de chaves privadas por terceiros, roubo por funcionários internos e perda de chaves;
8. Possua um programa documentado de recuperação de desastres que garanta a continuidade das operações em caso de uma falha do sistema;

Seguindo estes critérios, o NCI é calculado a cada segundo 24/7, utilizando-se cotações publicados em tempo real das *Core Exchanges* constituintes.

2.4 A METODOLOGIA NCI SIMPLIFICADA

Apresentamos abaixo a metodologia de cálculo do NCI de forma simplificada. A metodologia real apresenta as regras de reconstituição do índice conforme os períodos do tempo.

Para facilitar o entendimento transformamos a metodologia numa fórmula agregada representada como se a carteira e os pesos dos ativos fossem fixos ao longo do tempo:

$$NCI = 1000. \frac{\sum_{i=1}^n (\sum_{j=1}^k (W_j^i \cdot P_j^i))}{n}$$

NCI = Nasdaq Crypto Index

W_j^i = Peso do ativo i para a Core Exchange k

P_j^i = Preço do ativo i para o Core Exchange k

2.5 A METODOLOGIA NCIS (NASDAQ CRYPTO INDEX SETTLEMENT) SIMPLIFICADA

O NCIS é o Preço Médio Ponderado no Tempo (TWAP) calculado sobre os Preços Médios Ponderados por Volume (VWAP) para cada minuto na janela de preço de liquidação (entre 2:50:00 e 3:00:00 P.M. ET), do NCI, calculado uma vez por “dia útil”. Apresentamos abaixo a metodologia de cálculo do NCIS de forma simplificada. O NCIS é o preço de “fechamento” do NCI (NCIS, 2022).

Não é incomum se referirem ao NCIS como NCI nos vários sites especializados.

Apresentamos a seguir a metodologia de cálculo do NCIS:

$$NCIS = P_s = \sum_{j=1}^k (W_j \cdot P_j)$$

- $NCIS$ = *Nasdaq Crypto Index Settlement*
- W_j = *Peso do ativo para o Core Exchange k*
- P_j = *Preço do ativo para o Core Exchange k*

P_j = os preços de ativos digitais relevantes usados na construção NCI para cada Core Exchange contribuinte são determinados pelo ponto médio entre o melhor lance (preço de compra mais alto) e o melhor pedido (preço de venda mais baixo)

$$W_k = \frac{RV_k \cdot C_{k,price} \cdot C_{k,volatility} \cdot C_{k,volume}}{\sum_{j=1}^k RV_j \cdot C_{j,price} \cdot C_{j,volatility} \cdot C_{j,volume}}$$

W_k = define a ponderação das operações da *Core Exchange* contribuinte

RV_k = Volume da *Core Exchange* constituinte para o ativo

O RV_k é calculado ao examinar o volume de negociação dos 30 dias corridos interiores para determinar o volume mediano negociado (uma medida de volume que reflete a negociação regular da bolsa atividade é semelhante à utilidade da informação de cálculos históricos de volatilidade).

Se por qualquer motivo o agente de cálculo for incapaz de determinar o volume de negociação para qualquer um dos 30 dias anteriores para qualquer *Core Exchange*, então o cálculo do volume médio negociado deve omitir os dias dentro dos 30 anteriores em que nenhum volume foi determinado/negociado.

$$C_{k,price} = \frac{1}{\max\left(1, \frac{|Price_k - Med_{price}|}{\sigma_{price}}\right)}$$

- $C_{k,price}$ = o fator de ajuste/penalidade do preço anormal k -ésima *Core Exchange*
- $Price_k$ = o preço na *Core Exchange*
- Med_{price} = mediana dos preços de todas *Exchanges*
- σ_{price} = desvio padrão dos preços de todas *Exchanges*

Na ausência de um mercado global “melhor oferta / melhor oferta”, um fator de penalidade (preço anormal de ajuste) é calculado para delinear atividade de negociação anômala indicando **manipulação, iliquidez, grande negociação em bloco, ou questões operacionais que comprometam a representação de preço**. Este ajuste é baseado **puramente no preço**. Ao examinar *Exchanges* contribuintes, aquelas com preços dentro de uma variação de desvio padrão do preço mediano do ativo digital estão incluídos na fórmula. Para contribuir com preços de ativos digitais do *Core Exchange* fora de um desvio padrão, um fator de penalidade é calculado proporcionalmente à sua distância absoluta ao ponto mediano.

$$C_{k,volatility} = \frac{1}{\max(1, \frac{|Volatility_k - Med_{volatility}|}{\sigma_{volatility}})}$$

- $C_{k,volatility}$ = o fator de ajuste/penalidade de volatilidade anormal k -ésima Core Exchange
- $Volatility_k$ = Volatilidade na Core Exchange
- $Med_{volatility}$ = mediana das volatilidades de todas Exchanges
- $\sigma_{volatility}$ = desvio padrão das volatilidades de todas Exchanges

Um fator de penalidade para séries de preços voláteis resultantes de efeitos de mercado de amplos *bid-ask spreads*, ou o efeito oposto, a volatilidade nula do mercado é calculada para **delinear atividade comercial anômala indicando manipulação, iliquidez, negociação em grandes blocos ou questões operacionais que comprometam o preço representação**. Este ajuste é baseado puramente na volatilidade dos preços. Ao examinar as *Core Exchanges* contribuintes, essas com volatilidade dentro de um desvio padrão da volatilidade mediana do ativo digital estão incluídos na fórmula. Para a volatilidade dos preços dos ativos digitais da *Exchange* fora um desvio padrão, um fator de penalidade é calculado proporcionalmente à sua distância absoluta à mediana.

$$C_{k,volume} = \frac{1}{\max(1, \frac{|Volume_k - Med_{volume}|}{\sigma_{volume}})}$$

- $C_{k,volume}$ = o fator de ajuste/penalidade de volume anormal k -ésima Core Exchange
- $Volume_k$ = Volume na Core Exchange
- Med_{volume} = mediana dos volumes de todas Exchanges
- σ_{volume} = desvio padrão dos volumes de todas Exchanges

2.6 MODELO AUTOREGRESSIVO – *AUTOREGRESSIVE MODEL* (AR)

Um modelo autorregressivo (AR) é uma representação estatística de um processo aleatório, utilizado comumente em econometria e ciências vinculadas. Ele é utilizado para descrever certos processos que variam no tempo e que acontecem ou são representados seja processos naturais, econômicos, comportamentais, dentre outros. O AR define que a variável de estudo depende linearmente de seus próprios valores anteriores, e também de um termo estocástico, que é imperfeitamente previsível. Portanto, o modelo AR é representado por uma equação de relação de recorrência. Ele é um caso especial do modelo autorregressivo vetorial (VAR), descrito na sessão 2.7, o qual consiste em um sistema de mais de uma equação de diferença estocástica interligada em mais de uma variável aleatória (Autoregressive Model, 2022)

2.6.1 Definição do Modelo Autorregressivo

A notação $AR(p)$ indica um modelo autorregressivo de ordem p . Assim, o modelo $AR(p)$ é definido como:

$$X_t = \sum_{i=1}^p \varphi_i X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Onde $\varphi_1, \dots, \varphi_p$ são os parâmetros do modelo, e ε_t é o ruído/erro do modelo.

Isso pode ser escrito de forma equivalente usando o *backshift operator* B :

$$X_t = \sum_{i=1}^p \varphi_i B^i X_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

De forma que juntando as equações (1) e (2) e fazendo as transformações algébricas temos a seguinte notação polinomial:

$$\varphi[B]X_t = \varepsilon_t$$

Portanto, um modelo autorregressivo pode então ser visto como o resultado de um filtro de resposta ao impulso infinito de todos os polos/variáveis cuja entrada é um ruído.

2.6.2 Efeito Intertemporal dos Choques no AR

Em um processo AR, um choque único afeta os valores da variável em evolução infinitamente no futuro. Por exemplo, considere o modelo AR(1) $X_t = \varphi_1 X_{t-1} + \varepsilon_t$. Um valor diferente de zero para ε_t no tempo $t=1$ afeta X_1 . Então pela equação AR para X_2 em termos de X_1 , afeta X_2 pelo valor $\varphi_1 \varepsilon_1$.

Então pela equação AR para X_3 em termos de X_2 , afeta X_3 pelo valor $\varphi_1^2 \varepsilon_1$. Dando sequência a este processo, temos que o efeito de ε_1 nunca termina. (Evidentemente que se o processo for estacionário, então o efeito diminuiria continuamente para zero no limite).

Assim, cada choque afeta os valores de X infinitamente no futuro a partir de quando eles ocorrem. Portanto, qualquer valor X_t é afetado pelos choques que ocorrem infinitamente no passado.

Esse processo de dependência a choques é de vital importância para estudos econométricos. Em especial, neste trabalho utilizamos esta característica para avaliação de correlação de variáveis (supostamente) relativas a criptoativos.

2.7 MODELOS AUTOREGRESSIVOS VETORIAIS-*VECTOR AUTOREGRESSIVE MODELS-VAR*

Os modelos VAR (modelos autorregressivos vetoriais) são modelos estocásticos usados para séries temporais e multivariadas. A estrutura fundamental implica que cada variável seja uma função linear de atrasos passados (*lags*) de si mesma e atrasos passados (*lags*) das outras variáveis em uma série (Applied Time Series Analysis, 2023).

Um modelo VAR representa a evolução de um conjunto de k variáveis, denominadas variáveis endógenas, ao longo do tempo. Cada período é numerado, de $t = 1, \dots, T$. (Engle et al., 1990).

As variáveis são representadas em um vetor, X_t , de tamanho k . Ou seja, o vetor é descrito como uma matriz $k \times 1$. A modelagem mais conveniente do vetor é representá-lo como sendo uma função linear de seu valor anterior. As componentes do vetor são referidas como $X_{i,t}$ significando a observação no tempo t da i -ésima variável. Por exemplo, se a primeira variável do modelo medir o preço do Bitcoin ao longo do tempo, então $X_{1,2010}$ indicaria o preço do Bitcoin no ano de 2010.

Os modelos VAR são caracterizados por sua ordem, que se refere ao número de períodos anteriores que o modelo usará. Para exemplificar, vamos representar o modelo utilizando três variáveis de séries temporais diferentes, denotadas por X_1 , X_2 e X_3 .

O modelo autorregressivo vetorial de ordem 1, denotado como VAR(1), é representado como se segue:

$$X_{t,1} = \alpha_1 + \varphi_{11}X_{t-1,1} + \varphi_{12}X_{t-1,2} + \varphi_{13}X_{t-1,3} + w_{t,1}$$

$$X_{t,2} = \alpha_2 + \varphi_{21}X_{t-1,1} + \varphi_{22}X_{t-1,2} + \varphi_{23}X_{t-1,3} + w_{t,2}$$

$$X_{t,3} = \alpha_3 + \varphi_{31}X_{t-1,1} + \varphi_{32}X_{t-1,2} + \varphi_{33}X_{t-1,3} + w_{t,3}$$

Assim, cada variável é uma função linear dos valores de defasagem (*lag*) 1 para todas as variáveis no conjunto.

Em um modelo VAR(2), ou seja, um modelo VAR de ordem 2, em que aplicado o VAR sobre o VAR(1), os valores lag 2 para todas as variáveis são adicionados ao lado direito das equações. No caso de três variáveis X (ou séries temporais), haveria seis itens preditores no lado direito de cada equação três termos de lag 1 e três termos de lag 2.

Em geral, para um modelo VAR(p), os primeiros p lags de cada variável no sistema seriam usados como preditores de regressão para cada variável.

O VAR é, portanto, um modelo estatístico usado para capturar a relação entre várias quantitativas à medida que elas mudam ao longo do tempo. Os modelos VAR generalizam o modelo autorregressivo de variável única (univariada), apresentado na seção 2.6, permitindo séries temporais multivariadas. Um modelo VAR estimado pode ser usado para previsão, e a qualidade das previsões deve ser julgada de maneira completamente análoga aos métodos usados na modelagem autorregressiva univariada.

2.8 SPILLOVER INDEX

A medição de *spillover* de retornos e volatilidades são baseados em vetores autorregressivos (VAR) na ampla utilização na literatura (Engle et al., 1990).

Na definição e cálculo do *Spillover Index* a abordagem dos autores, no entanto, é muito diferente já que se concentram em decomposições de variância. Desta forma, os autores demonstraram que os índices de *Spillover* permitem agregar efeitos de “transbordamento” em mercados, representando altíssima riqueza de informações em uma única medida de *spillover*.

A ideia básica do índice de *spillover* portanto é simples e intuitiva, mas matematicamente rigorosa e replicável, seguindo diretamente da noção familiar de uma decomposição de variância associada a um VAR N-variáveis (Diebold et al., 2009).

De forma bastante simplificada, devemos, para cada ativo i , incluir as partes relativas às partes da variância do erro previstas, que foram naturalmente recebidas de choques sobre o ativo j , sendo que para todo $j \neq i$, podemos acrescentar em todos $i = 1, \dots, .$

Isso inicialmente pode parecer óbvio, mas como nos ensina Diebold et al. (2009), a decomposição das variâncias associadas permite que sejam feitas divisões de variações de erro de previsão de cada variável em partes correlacionadas e diretamente em função aos vários choques do sistema.

Em situações como esta, o entendimento incorreto das notações pode trazer grandes problemas. Iremos reduzir a confusão, demonstrando um simples exemplo com duas variáveis de primeira ordem em uma covariância de VAR estacionário:

$$X_t = \phi X_{t-i} + \varepsilon_t$$

onde $X_t = (X_{1t}, X_{2t})$ e ϕ é uma matriz 2 X 2 de parâmetros.

Sabemos através da propriedade estacionária da covariância que a representação da média móvel do VAR é:

$$X_t = \theta(L)\varepsilon_t$$

Também representada como:

$$X_t = A(L)u_t, \text{ onde, } \theta(L) = (I - \theta(L))^{-1}.$$

Para a previsão de 1 passo à frente⁵, temos a previsão ótima como sendo⁶:

$$X_{t+1,t} = \phi X_t,$$

Por definição, sabemos que a matriz de erro de 1 passo à frente é representada pela diferença entre as previsões subsequentes das médias móveis: $e_{t+1,t} = X_{t+1} - X_{t+1,t}$

Para simplificar e clarificar a representação, devemos lembrar que

$$e_{t+1,t} = \begin{bmatrix} a_{0,11} & a_{0,12} \\ a_{0,21} & a_{0,22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{1,t+1} \\ u_{2,t+1} \end{bmatrix} = A_0 u_{t+1}$$

Por consequência direta temos:

- Variância do erro de 1 passo à frente na previsão $X_{1,t}$ é $a_{0,11}^2 + a_{0,12}^2$,
- Variância do erro de 1 passo à frente na previsão $X_{2,t}$ é $a_{0,21}^2 + a_{0,22}^2$

Assim, as próprias parcelas de variância são claramente as frações das variações de erro de 1 passo à frente na previsão x_i , devido aos choques em x_i , para $i = 1,2$, e da mesma forma as parcelas de variação cruzada, ou *spillovers* (transbordamentos), são as frações das variações de erro de 1 passo à frente na previsão x_i devido a choques em x_j , para $ij = 1,2$ e $i \neq j$.

⁵ Onde, $A(L) = \theta(L)Q_t^{-1}$, $u_t = Q_t\varepsilon_t$, $E(u_t u_t') = I$, e Q_t^{-1} é o único fator de Cholesky triangular inferior da matriz de covariância de ε_t .

⁶ Previsão ótima nos referimos como sendo a previsão de mínimos quadrados lineares de Wiener-Kolmogorov (Diebold et al., 2009).

Ao definirmos a matriz de covariância como sendo $E(e_{t+1,t}e'_{t+1,t}) = A_0A'_0$, representa-se todo o transbordamento entre as variáveis como um índice de fácil interpretação e representação, representando-o em relação à variação total do erro de previsão, que é $a_{0,11}^2 + a_{0,12}^2 + a_{0,21}^2 + a_{0,22}^2 = \text{trace}(A_0A'_0)$, conforme Diebold et al. (2009).

Percentualmente, o Spillover Index é

$$S = \frac{a_{0,12}^2 + a_{0,21}^2}{\text{trace}(A_0A'_0)} \times 100$$

Generalizando todo o processo para p^{ésima} ordem N – variáveis VAR usando H-passos para frente de previsão tem-se:

$$S = \frac{\sum_{h=0}^{H-1} \sum_{i,j=1}^N a_{h,ij}^2}{\sum_{h=0}^{H-1} \text{trace}(A_hA'_h)} \times 100$$

2.8.1 TÉCNICA LASSO

Os trabalhos Nicholson et al. (2017) e Nicholson et al. (2020) propuseram o *approach* para a implementação da VAR-LASSO.

Conforme explicado por Tabak et al. (2022), devemos assumir que exista um

Vetor Autorregressivo (VAR) com variáveis endógenas y_t (p lags) e variáveis exógenas x_t (s lags). Assim teremos $VARX_{k,m}(p, s)$ dado como segue:

$$y_t = v + \sum_{l=1}^p \phi^{(l)} y_{t-l} + \sum_{j=1}^s \beta^{(j)} x_{t-j} + \varepsilon_t$$

Considerando-se uma configuração dimensional baixa, os coeficientes (v, β, ϕ) podem ser estimados usando mínimos quadrados multivariados como:

$$\operatorname{argmin}_{v, \beta, \phi} \sum_{t=1}^T \left\| y_t - v - \sum_{l=1}^p \phi^{(l)} y_{t-l} - \sum_{j=1}^s \beta^{(j)} x_{t-j} \right\|_F^2,$$

Onde a expressão $\|A\|_F = \sqrt{\sum_{ij} A_{ij}^2}$ denota a norma Frobenius da Matriz A que se reduz à norma L2 quando A é um vetor. O termo v é um vetor $k \times 1$ de intercepções, e temos k variáveis endógenas e m variáveis exógenas.

A estimativa dos parâmetros de regressão $k(l + kp + ms)$ é necessária para o $VARX_{k,m}(p, s)$ sem regularização. O objetivo por trás do VAR-LASSO é reduzir o espaço de parâmetros do $VARX$ reforçando a dispersão em ϕ e β em numerosas penalidades convexas.

Portanto, o VAR-LASSO pode ser estimado como sendo:

$$\min_{v, \beta, \phi} \sum_{t=1}^T \left\| y_t - v - \sum_{l=1}^p \phi^{(l)} y_{t-l} - \sum_{j=1}^s \beta^{(j)} x_{t-j} \right\|_F^2 + \lambda (P_y(\phi) + P_z(\beta))$$

Onde $\lambda \geq 0$ é um parâmetro de penalidade, que é selecionado de uma forma sequencial e deslizante, $P_y(\phi)$ é uma função de penalidade nos coeficientes endógenos e $P_z(\beta)$ é uma função de penalidade nos coeficientes exógenos.

Ao se empregar o Basic VARX-L, resulta-se em penalidades da forma:

$$P_y(\phi) = \|\phi\|_1 \text{ e } P_z(\beta) = \|\beta\|_1$$

O mecanismo de gasto computacional do Basic VARX-L é um dos principais benefícios do método. Sendo assim possível utilizarmos uma técnica conhecida como "descida coordenada" para resolver o VARX-L básico, dividindo-o em problemas menores, o já conhecido "*dividir para conquistar*", para cada uma das variáveis escalares $|\phi, \beta|_{ij}$, e resolvendo-os um de cada vez até que a convergência seja alcançada. Assim, para cada subproblema com uma solução de forma fechada, torna esse mecanismo, computacionalmente mais eficiente.

Quanto maior a quantidade de passos no tempo, mais complexo computacionalmente fica cada subproblema.

3 APLICAÇÃO DO ÍNDICE SPILLOVER UTILIZANDO AS TÉCNICAS GARCH, LASSO, VAR e TVP-VAR SOBRE O MERCADO DE CRIPTOATIVOS.

A interligação entre mercados tem sido estudada através de diferentes técnicas e abordagens ao longo do tempo. A técnica de *spillover*, em especial, tem ganhado muita relevância científica na medida em que permite correlacionar de maneira bastante interessante variáveis dos mais variados tipos e aplicações.

Estes estudos buscam compreender as complexas relações entre diferentes países, mercados e tipos de ativos, em um mundo completamente globalizado de interdependente seja de informação, de capital, de produção, de consumo, de geração de riquezas, de riscos variados e de doenças como aconteceu na pandemia recente de COVID-19 (Tabak et al., 2022). Essas características tornam as conexões internacionais e entre ativos diversos um fator preponderante na compreensão dos comportamentos internos, investimentos e desenvolvimentos dos mercados.

Conforme descrito seção 2.8, o Índice *Spillover* foi originalmente criado correlacionando ativos financeiros (Diebold et al, 2009) e apresentou evolução que fez com que o fluxo de trabalho com vetores indiferentes à ordenação das variáveis e tornando-o capaz de medir o total e efeitos de transbordamento direcionais (Diebold et al, 2012).

Por outro, criptoativos são ativos relativamente novos. Entretanto, não se tinha evidência explícita de que estes ativos, mesmo globalmente embasados, sejam completamente independentes de outros ativos financeiros tradicionais. Neste capítulo, apresentamos um estudo empírico que buscou correlacionar o NCI (seção 2.3) com outros ativos, utilizando-se os modelos do Vetor Autorregressivo (VAR) (seção 2.7) e *Spillover Index* (seção 2.8)

Neste Capítulo exploraremos a aplicação do Índice Spillover relacionando os vários grupos de ativos com o NCI (seção 2.3) e entre si. O objetivo é avaliar a correlação deste índice de criptoativos com alguns ativos financeiros relevantes.

3.1 DADOS

3.1.1 Conjunto de Dados

As informações utilizadas foram obtidas de fontes variadas: Portal Investing.com (2023), Central Bank Policy Rates (2023), World Bank Open Data (2023), NonFungible.com (2023). Foram incluídos dados de índices de ações, cotações de moedas, índice de criptoativos dos principais mercados de criptoativos - considerando alguns dos maiores produtores de *bitcoin*, segundo Kalashnikov (2023), volumetria e insumos para produção - no período de 16 abril 2021, primeira data disponível oficialmente para o NCI até 20 de janeiro 2023.

Deve ser percebido que no cenário ideal, todos os países e mercados de criptoativos deveriam ser considerados na análise. Entretanto, optou-se pelos mais relevantes que concentram, em tese, a maior relevância. Como um trabalho futuro, já que a visão inicial do autor é de que os criptoativos são ativos verdadeiramente globais e independentes de localização, condições climáticas, geológicas, populacionais ou afins, de forma para se capturar toda a cadeia de transbordamento, deveria ser refeito o estudo considerando todos os mercados (mesmo aqueles que supostamente proíbem ou limitam a utilização/negociação/criação/gerenciamento de criptoativos).

A informação utilizada corresponde ao índice diário para cada país. Todos os índices são denominados em dólares americanos. Apresentamos as variáveis de nossa amostra e seus respectivos acrônimos na Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3. No total temos 75 indicadores/variáveis. Ressalta-se que durante os experimentos, este foi a maior quantidade de indicadores executados em tempo polinomial razoável computacionalmente falando.

A amostra foi construída em um período relativamente curto considerando-se a disponibilidade do banco índice do setor de criptoativos (NCI) em particular. O foco no setor deve-se à sua relevância, inovação, poucos estudos com este foco e no eventual impacto ao mercado bancário brasileiro.

3.1.2 Tratamentos

O valor dos índices foi analisado através do preço de fechamento entre dois dias subsequentes. Todos os valores foram convertidos para dólar americanos (USD). Assim, variáveis cujo nome termina em “_Conv” implica que os valores originais estavam em outra moeda, como exemplo SZSEUtilities_Conv, que representa o índice de *utilities* da bolsa de Shenzhen na China com o valor do índice convertido para dólar conforme a cotação de fechamento do dia.

Não desejamos mitigar a leitura dos efeitos do *Spillover* em função das diferenças de fuso horário, dadas as diferenças entre os países e bolsas. A intenção foi exatamente avaliar se eventual diferença poderia gerar uma correlação no índice NCI principalmente, uma vez que alteração em valores das variáveis componentes candidatas, notadamente em dias subsequentes é objeto de avaliação deste trabalho.

Entretanto, como trabalho futuro, uma possibilidade seria efetuar as mesmas análises em blocos de regiões com mesmo fuso horário ou como pequenas diferenças, eventualmente fazendo médias de preços entre fechamentos de negócios de dias consecutivos para determinar o preço final utilizado, como feito por Rigobon et al. (2016) nos cálculos da volatilidade.

Outro trabalho futuro nesta mesma linha seria a utilização de índices *intraday* com o intuito de avaliação destes choques diários sobre a retorno ou a volatilidade das outras variáveis (eventualmente) dependentes

As datas em que não houve negócios, como feriados, ou que por qualquer razão o índice de fechamento não tenha sido definido, foram incluídas na base histórica com a repetição do valor do dia anterior.

Foram retirados da amostra os dias em que houve uma repetição de valores superiores a 30% para os índices de acordo com Sandoval et al. (2012) e Tabak et al. (2022), mesmo que o foco do trabalho não se trata da avaliação da crise de COVID-19, mas pode haver uma clara influência desta crise nos resultados encontrados.

Como trabalho futuro poderia considerar variações deste percentual de repetição (utilizado como 30%) para avaliar os eventuais impactos destas repetições.

Todos os índices utilizados foram calculados utilizando-se a seguinte fórmula para o cálculo dos **retornos**:

$$Retorno = \log\left(\frac{Indice_{a_t}}{Indice_{a_{t-1}}}\right) = \alpha_b + \beta_b \log\left(\frac{Indice_{b_t}}{Indice_{b_{t-1}}}\right) + \dots$$

USD_BRT	USD_CNH	USD_EUR	USD_GBP	USD_JPY	USD_RUB	USD_KZT
Dólar X Real	Dólar X Chinese Yuan	Dólar X Euro	Dólar X Libra Esterlina	Dólar X Iene Japonês	Dólar X Rublo Russo	Dólar x Tenge Cazaquistânês

USD_CAD	USD_INR	USD_HKD	USD_PKR	USD_THB	NCI	RTSIRussia_Conv
Dólar X Dólar Canadense	Dólar X Rúpia Indiana	Dólar X Dólar de Hong Kong	Dólar X Rúpia Paquistanesa	Dólar X Baht Tailandês	Nasdaq Crypto Index	Índice RST - Rússia

Dax_Conv	SZSE_Conv	IBOVESPA_Conv	SP500China	DowJones	FTSE100_Conv	Nasdaq
Índice Dax-Alemanha	Índice Shenzhen-China	Índice Bovespa-BR	Standard & Poors-China	Índice Dow Jones-USA	Índice FTSE-UK	Índice Nasdaq-USA

Nikkei_Conv	SP500	CAC40_Conv	SP500Utilities	SP500Energy	SP500Materials	SSEXangai_Conv
Índice Nikkei-Japão	Standard & Poors 500-USA	Índice CAC40-França	Standard & Poors 500 Utilities-USA	Standard & Poors 500 Energia-USA	Standard & Poors 500 Materiais-USA	Índice SSE Xangai

Tabela 1 - Variáveis utilizadas e seus acrônimos (1/2)

KAZE_Conv	SPCanadaTSXUtilities_Conv	SPCanadaTSXMaterials_Conv	SPCanadaTSXEnergy_Conv	SPCanadaTSXRealState_Conv	SPCanadaTSX_Conv	AlumGBP_Conv
Índice KAZE - Cazaquistão	Índice Standard & Poor's -Utilities - Canada	Índice Standard & Poor's -Materials - Canada	Índice Standard & Poors - Energia - Canada	Índice Standard & Poors - Imóveis - Canada	Índice Standard & Poor's - Toronto Stock Exchange - Canada	Índice Alumínio

Copper	ChumboGBP_Conv	MOEXRussiaBlueChips_Conv	MOEXRussiaElectricUtilities_Conv	MOEXRussiaMetals_Conv	MOEXRussia_Conv	MOEXRussiaTelecom_Conv
Índice do Cobre	Índice Chumbo	Índice MOEX Blue Chips - Rússia	Índice MOEX - Utilities - Rússia	Índice MOEX - Metais - Rússia	Índice MOEX - Rússia	Índice MOEX Telecom - Rússia

MOEXOilGas_Conv	NickelGBP_Conv	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum
Índice MOEX Óleo e Gás - Rússia	Índice níquel	Índice Aveia	Índice Paládio	Índice Petróleo - Brent - UK	Índice Petróleo WTI - USA	Índice Platina

Gold	ZCSiliconManganeseChina_Conv	LeanHogs	NaturalGas	ZincoGBP_Conv	Wheat	SoyBeans
Índice Ouro	Índice Silicom Manganês	Índice Porcos	Índice Gás Natural	Índice Zinco	Índice Trigo	Índice Soja

Tabela 2 - Variáveis utilizadas e seus acrônimos (2/3)

Corn	EstanhoGBP_Conv	SZSEUtilities_Conv	SZSEInfTec_Conv	SZSERealState_Conv	SZSEMaterials_Conv	SZSEEnergy_Conv
Índice Milho	Índice Estanho	Índice Utilities - Shenzhen-China	Índice Tecnologia da Informação - Shenzhen-China	Índice Imóveis - Shenzhen-China	Índice SSE Materials - Xangai	Índice Energia - Shenzhen - China

ZCEThermalCoal_Conv	XangaiSSENaturalResources_Conv	XangaiSSEMaterials_Conv	XangaiSSEInfTec_Conv	XangaiSSEUtilities_Conv	CBOEVolatilidade	XangaiSSEEnergy_Conv
Índice de carvão térmico da bolsa de commodities de Zhengzhou	Índice Recursos Naturais - SSE Xangai	Índice SSE - Materiais - Xangai	Índice SSE - Tecnologia da Informação - Xangai	Índice Materiais - Shenzhen-China	Índice de volatilidade (VIX) - sobre S&P 500 - USA	Índice SSE - Energia - Xangai

FTSEAllWorld	HangSeng_Conv	BSEIndia_Conv	KarachiPakistan_Conv	SETThailand_Conv
Índice de médias e grandes empresas juntas de vários países do mundo-FTSE	Índice Hang Seng - Hong Kong - China	Índice BSE Sensex 30 - Índia	Índice Karachi 100 - Paquistão	Índice SET - Tailândia

Tabela 3 - Variáveis utilizadas e seus acrônimos (3/3)

Como é de conhecimento amplo a **volatilidade** se calcula como sendo o quadrado dos retornos, conforme:

$$\text{Volatilidade} = \text{Retorno}^2$$

3.1.3 Grupamentos

As simulações massivas de todos os indicadores em conjunto foram feitas apenas a título de exemplo, utilizando-se a variação técnica *Garch*, conforme é mostrado na Tabela 4, na Tabela 5, na Tabela 6 e na Tabela 7 abaixo.

A análise de vários grupos, mercados, variáveis, índices em conjunto pode sem dúvida nenhuma apresentar surpresas bastantes positivas como tem mostrado em geral a literatura. Assim, como optou-se neste trabalho em dividir a avaliação em grupos de análise relacionados. Um possível trabalho futuro seria ampliar os grupos de pesquisa, incluindo possivelmente outras variáveis em cada grupo, de forma a ampliar o espectro da avaliação de forma mais ampla e/ou criar e aplicar novos grupos de correlação.

Dentre as variáveis escolhidas foram criados os seguintes grupos de simulações, em todos incluindo o NCI:

- Grupo 1: Conjunto de índices de Bolsas de valores de vários países, incluindo os índices de Volatilidade (CBOE/VIX) e FTSE All World;
- Grupo 2: Conjunto de sub-índices de Bolsas de valores de vários países, incluindo os índices de Volatilidade (CBOE/VIX) e FTSE All World, sem incluir os índices principais;
- Grupo 3: Conjunto de sub-índices de Bolsas de valores de vários países, relativos à tecnologia da informação e Telecom apenas, incluindo ainda os índices de Volatilidade (CBOE/VIX) e FTSE All World, sem incluir os índices principais;
- Grupo 4: Conjunto de preços de Moedas (*traditional currencies*) de

valores de vários países;

- Grupo 5: Conjunto de preços de commodities e índices de bolsas de commodities de vários países, incluindo os índices de Volatilidade (CBOE/VIX) e FTSE All World;
- Grupo 6: Conjunto de preços de commodities apenas;
- Grupo 7: Conjunto de índices de energia de bolsas de vários países, incluindo o índice FTSE All World;

Para cada grupo de simulação foram calculados os valores do retorno e volatilidade. O índice Spillover foi calculado utilizando-se das técnicas VAR (Capítulo 2.7), técnicas LASSO (Capítulo 2.7), técnica GARCH (Bollerslev, 1986) e a técnica TVP-VAR (Primiceri, 2005), conforme resultados apresentados nas seções a seguir.

A utilização de várias técnicas teve consonância com Tabak et al. (2022), e com Diebold et al. (2015) e buscou encontrar os mecanismos mais apropriados para cada um conjunto de séries estudada. Todas as séries são apresentadas no ANEXO I – LISTAGEM DAS SÉRIES UTILIZADAS - RETORNO e no ANEXO II – LISTAGEM DAS SÉRIES UTILIZADAS - VOLATILIDADE.

	NCI	USD_CNH	USD_EUR	USD_GBP	USD_RUB	USD_KZT	USD_CAD	RTSIRussia	Dax	SZSE	SP500China	IBOVESPA	DowJones	FTSE100	Nasdaq	SP500
NCI	27,19	2,11	0,79	2,34	1,66	0,78	0,89	2,93	1,3	0,59	0,19	0,46	2,67	2,41	5,56	4,21
USD_CNH	0,92	18,04	4,35	4,49	0,99	0,13	1,75	1,74	2,03	4,35	1,11	0,63	1,49	1,92	2,17	2
USD_EUR	0,45	5,66	14,88	9,69	1,84	0,08	2,12	2,44	3,55	1,09	0,23	0,33	1,49	2,05	1,61	1,7
USD_GBP	0,74	3,27	5,41	13,52	1,04	0,37	1,86	2,45	2,91	0,92	0,24	0,56	1,88	3,77	1,76	2,04
USD_RUB	0,21	0,28	0,4	0,41	31,01	0,48	0,14	12,38	0,29	0,12	0,08	0,05	0,33	0,16	0,54	0,48
USD_KZT	0,24	0,09	0,04	0,35	1,16	52,2	0,23	4,3	0,78	0,26	1,04	0,04	0,37	1,27	0,04	0,21
USD_CAD	0,8	3,56	3,3	5,19	1,03	0,66	4,18	2,41	3,16	0,42	0,29	0,88	3,06	2,68	2,84	3,39
RTSIRussia	0,27	0,37	0,4	0,72	9,24	1,32	0,25	14,65	0,77	0,17	0,19	0,09	0,43	0,81	0,4	0,44
Dax	0,61	2,18	2,92	4,29	1,07	1,21	1,67	3,86	8	0,32	0,38	0,52	2,9	4,28	2,91	3,28
SZSE	0,24	3,94	0,76	1,14	0,38	0,34	0,19	0,74	0,27	34,08	9,37	0,1	0,15	0,64	0,43	0,31
SP500China	0,14	1,85	0,29	0,56	0,45	2,48	0,24	1,45	0,59	17,22	17,51	0,18	0,08	0,91	0,44	0,19
IBOVESPA	0,94	2,89	1,18	3,57	0,87	0,29	1,99	2,02	2,23	0,52	0,49	13,28	2,36	2,46	2,88	2,92
DowJones	1,26	1,6	1,23	2,78	1,24	0,57	1,62	2,16	2,91	0,17	0,05	0,55	9,93	2,55	8,17	10,18
FTSE100	1,07	1,95	1,6	5,27	0,55	1,86	1,34	3,85	4,06	0,72	0,55	0,54	2,41	8,81	1,74	2,36
Nasdaq	2,32	2,07	1,18	2,3	1,81	0,05	1,34	1,78	2,59	0,46	0,25	0,6	7,25	1,63	15,52	11,88
SP500	1,67	1,81	1,18	2,53	1,53	0,27	1,51	1,88	2,77	0,31	0,1	0,57	8,57	2,1	11,28	11,35
CAC40	0,64	2,17	2,92	4,28	0,96	1,32	1,71	3,82	7,03	0,36	0,39	0,48	2,99	4,37	2,86	3,33
SP500Utilities	0,6	0,89	1,14	1,66	0,12	0,05	1,2	0,43	1,96	0,04	0,16	0,14	8,05	2,24	5,13	8,54
SP500Energy	0,8	1,56	1,27	3,33	0,96	2,44	2,32	2,43	2,33	0,22	0,14	1,44	4,13	2,61	2,3	3,78
SP500Materials	1,15	2,21	1,87	3,63	0,75	0,59	1,9	1,85	3,42	0,42	0,21	0,77	6,68	2,6	5,53	7,13
SSEXangai	0,26	4,35	0,96	1,38	0,47	0,81	0,45	1,28	0,59	14,52	8,1	0,12	0,18	1,06	0,33	0,26
KAZE	0,11	0,16	0,2	0,65	2,03	23,53	0,21	4,83	0,78	0,19	0,85	0,1	0,35	1,05	0,35	0,39
SPCanadaTSXUtilities	1,18	1,89	1,75	3,22	1,5	0,11	1,98	2,28	2,2	0,22	0,09	0,37	3,11	2,48	3,8	3,92
SPCanadaTSXMaterials	0,77	3,47	2,15	4,09	0,84	0,62	2,01	2,11	2,54	0,83	0,49	1,03	2,32	2,37	2,38	2,67
SPCanadaTSXEnergy	0,74	1,83	1,64	3,64	1,02	1,31	2,6	2,34	2,59	0,36	0,18	1,23	3	2,56	2,14	3,07
SPCanadaTSXRealState	1,06	2,17	2,02	3,84	1,14	0,43	2,09	2,41	3,39	0,38	0,27	0,53	4,08	2,6	4,75	5,04
SPCanadaTSX	1,25	2,29	1,86	3,76	1,09	0,82	2,22	2,42	3,13	0,5	0,38	0,8	4,21	2,8	4,61	4,97
AlumGBP	0,68	2,75	2,22	4,85	1,52	0,78	1,24	1,84	1,8	0,94	0,65	0,49	0,89	2,51	0,8	0,95
Copper	0,6	3,09	2,25	3,92	0,76	0,8	1,52	1,57	2,41	0,91	0,62	1,02	1,19	2,14	1,17	1,38
ChumboGBP	0,54	2,33	3,56	5,93	0,82	0,38	1,24	1,79	2,34	0,59	0,46	0,35	1,27	1,95	1,27	1,36
MOEXRussiaBlueChips	0,27	0,35	0,36	0,7	6,88	1,28	0,24	14,4	0,74	0,18	0,19	0,09	0,39	0,81	0,34	0,38
MOEXRussiaElectricUtilities	0,32	0,34	0,41	0,8	8,46	1,03	0,28	12,77	0,85	0,13	0,16	0,13	0,53	0,93	0,51	0,57
MOEXRussiaMetals	0,19	0,51	0,66	1,2	6,28	0,89	0,32	12,09	0,92	0,2	0,21	0,15	0,45	0,99	0,46	0,49
MOEXRussia	0,28	0,36	0,37	0,73	6,98	1,2	0,25	14,16	0,77	0,19	0,2	0,1	0,42	0,84	0,38	0,42
MOEXRussiaTelecom	0,17	0,4	0,57	0,98	8,65	1,04	0,3	11,97	0,83	0,16	0,23	0,18	0,55	0,78	0,59	0,61
NickelGBP	0,3	3,13	1,26	2,53	0,91	0,57	1,03	1,38	1,53	1,07	0,61	0,64	0,74	1,45	0,89	0,99
Oats	0,23	0,1	0,09	0,81	0,04	1,11	0,26	0,33	0,38	0,19	0,16	0,63	1,18	0,81	0,97	1,18
Palladium	0,4	3,08	1,63	4,66	0,62	0,77	1,93	2,09	2,38	1,15	0,8	1	2,05	2,48	2,11	2,31
OilBrent	0,61	1,23	0,55	1,92	1,42	2,49	1,59	1,84	1,24	0,29	0,11	0,71	1,47	1,55	0,84	1,52
OilWTI	0,7	1,01	0,47	1,99	1,34	3,17	1,51	1,89	1,28	0,44	0,25	0,73	1,4	1,93	0,76	1,41
Platinum	0,32	3,42	2,55	4,41	1,13	1,42	1,81	2,63	3,5	0,88	0,62	0,83	1,87	2,77	1,71	1,96
Gold	0,08	6,67	4,94	4,94	1,13	0,17	1,87	0,99	2,4	1,11	0,33	0,48	0,79	1,84	1,16	1,14
SiliconManganese	0,95	3,05	0,56	2,03	0,18	2,62	0,32	0,34	0,36	0,48	0,66	0,11	0,33	1,22	0,62	0,42
LeanHogs	0,34	9,33	1,88	1,36	2,26	1,19	1,24	1,3	1,05	1,37	0,86	0,04	0,61	1,04	2,93	1,58
NaturalGas	0,13	0,36	0,45	0,86	2,67	0,08	0,24	3,84	0,13	0,59	0,02	0,01	0,51	0,04	0,98	0,78
ZincoGBP	0,63	1,3	1,5	3,79	0,96	0,34	0,58	1,54	1,51	0,87	0,45	0,27	0,59	2,27	0,48	0,56
Wheat	0,28	0,19	0,03	0,16	0,51	0,14	0,27	0,21	0,11	0,06	0,01	0,55	0	0,01	0	0
SoyBeans	0,19	1,1	0,43	1,53	0,96	0,17	0,6	0,7	0,54	0,52	0,29	1,25	0,08	0,66	0	0,03
Corn	0,21	0,01	0,01	0,07	0,32	0,08	0,15	0	0,01	0,03	0,01	0,39	0,03	0,01	0,03	0,01
EstanhoGBP	0,27	1,09	1,01	2,44	1,23	0,56	0,41	1,23	0,93	0,84	0,39	0,15	0,37	1,65	0,33	0,42
SZSEUtilities	0,34	2,38	0,64	1,13	0,11	0,12	0,64	0,57	0,46	6,05	3,04	0,03	0,44	0,74	0,51	0,56
SZSEInfTec	0,43	5,24	1,09	1,37	0,27	0,97	0,44	0,59	0,55	26,51	9,69	0,1	0,11	0,97	0,37	0,23
SZSERealState	0	3,57	0,2	0,53	0	0,59	0,27	0,6	0,13	7,56	8,53	0,13	0	0,58	0	0,01
SZSEMaterials	0,22	3,32	0,77	1,47	0,13	0,28	0,33	0,31	0,44	13,78	5,94	0,15	0,06	0,84	0,27	0,17
SZSEEnergy	0,33	1,22	0,15	0,7	0,29	0,43	0,22	0,43	0,18	3,5	2,48	0,1	0,04	0,72	0,04	0,05
XangaiSSENaturalRes	0,23	1,8	0,34	0,9	0,31	0,39	0,25	0,49	0,19	5,26	2,98	0,09	0,05	0,66	0,1	0,08
XangaiSSEMaterials	0,25	2,44	0,66	1,17	0,13	0,75	0,27	0,61	0,43	8,42	4,96	0,08	0,08	0,94	0,14	0,12
XangaiSSEInfTec	0,52	5,66	1,4	1,25	0,87	1,07	0,52	1,14	0,69	27,93	10,28	0,13	0,19	1,19	0,48	0,34
XangaiSSEEnergy	0,18	1,32	0,1	0,67	0,55	0,69	0,28	0,85	0,11	1,41	1,88	0,14	0,05	0,65	0,01	0,03
USD_BRT	0,61	3,33	1,65	4,3	1,28	0,1	2,16	2,04	1,9	0,92	0,59	13,08	1,68	2,27	1,87	2
TO	32,2	132,07	77,59	145,25	95,71	70,6	60,4	171,12	93,22	160,2	84,47	37,47	94,91	96,63	100,1	112,73
Inc.Own	59,39	150,11	92,47	158,76	126,72	122,8	64,58	185,78	101,22	194,28	101,98	50,75	104,85	105,44	115,62	124,08
NET	-40,61	50,11	-7,53	58,76	26,72	22,8	-35,42	85,78	1,22	94,28	1,98	-49,25	4,85	5,44	15,62	24,08
NPT	17	40	32	47	53	48	19	58	37	42	24	10	36	39	41	43

Tabela 4 - Índice Spillover método Garch 1/4

	CAC40	SP500Utilities	SP500Energy	SP500Materials	SSEXXangai	KAZE	SPCanadaTSXUtilities	SPCanadaTSXMaterials	SPCanadaTSXEnergy	SPCanadaTSXRealState	SPCanadaTSX	AlumGBP	Copper	ChumboGB P	MOEXRussiaBlu eChips	MOEXRussiaEle tricUtilities
NCI	0,97	0,52	0	2,11	0,43	0,16	5,6	2,07	0,09	3,04	4,56	0,97	0,01	0,79	2,83	3,35
USD_CNH	1,45	0,34	0	1,79	3,21	0,1	3,95	4,07	0,1	2,74	3,66	1,72	0,01	1,49	1,61	1,55
USD_EUR	2,55	0,56	0	1,98	0,92	0,17	4,75	3,29	0,12	3,33	3,86	1,81	0,01	2,96	2,1	2,47
USD_GBP	2,09	0,46	0	2,13	0,74	0,3	4,89	3,49	0,14	3,53	4,36	2,2	0,01	2,76	2,3	2,71
USD_RUB	0,18	0,01	0	0,17	0,1	0,36	0,9	0,28	0,02	0,41	0,5	0,27	0	0,15	8,92	11,22
USD_KZT	0,62	0,01	0	0,33	0,42	10,21	0,16	0,51	0,05	0,38	0,91	0,34	0	0,17	4,03	3,33
USD_CAD	2,33	0,92	0,01	3,12	0,68	0,26	8,4	4,8	0,28	5,35	7,2	1,57	0,01	1,61	2,21	2,64
RTSIRussia	0,55	0,03	0	0,32	0,2	0,64	1,02	0,53	0,03	0,65	0,83	0,25	0	0,24	13,93	12,64
Dax	5,05	0,79	0	2,96	0,47	0,52	4,91	3,19	0,15	4,59	5,35	1,2	0,01	1,6	3,59	4,21
SZSE	0,22	0,01	0	0,3	9,71	0,11	0,42	0,88	0,02	0,43	0,72	0,54	0	0,34	0,74	0,53
SP500China	0,43	0,1	0	0,28	9,96	0,88	0,3	0,96	0,02	0,56	1	0,67	0	0,49	1,46	1,2
IBOVESPA	1,48	0,24	0,01	2,89	0,42	0,28	3,58	5,56	0,31	3,11	5,9	1,4	0,02	1,04	1,81	2,69
DowJones	2,16	3,27	0,01	5,82	0,14	0,23	6,99	2,93	0,17	5,54	7,23	0,6	0,01	0,88	1,88	2,62
FTSE100	2,98	0,86	0	2,14	0,8	0,67	5,27	2,83	0,14	3,35	4,55	1,6	0,01	1,27	3,73	4,38
Nasdaq	1,83	1,85	0	4,26	0,24	0,21	7,56	2,67	0,11	5,72	7,03	0,48	0	0,77	1,46	2,27
SP500	2,02	2,92	0,01	5,22	0,17	0,22	7,4	2,84	0,15	5,76	7,19	0,54	0,01	0,78	1,57	2,38
CAC40	5,58	0,88	0	2,93	0,52	0,47	4,97	3,05	0,16	4,58	5,33	1,36	0,01	1,64	3,58	4,2
SP500Utilities	1,56	26,04	0	4,33	0	0,01	19,25	1,46	0,02	5,48	4,42	0	0	0,21	0,31	0,86
SP500Energy	1,84	0,16	0,04	3,85	0,37	0,42	2,99	5,24	0,9	3,43	7,89	1,97	0,02	1,85	2,21	2,94
SP500Materials	2,43	2,02	0,01	8,04	0,42	0,2	6,07	4,96	0,21	5,41	7,58	1,22	0,01	1,53	1,57	2,35
SSEXXangai	0,47	0	0	0,47	10,72	0,34	0,83	1,43	0,03	0,77	1,09	1,02	0,01	0,66	1,21	0,97
KAZE	0,51	0	0	0,26	0,41	31,13	0,73	0,61	0,02	0,77	0,79	0,2	0	0,23	4,63	5
SPCanadaTSXUtilities	1,6	3,49	0	2,35	0,29	0,22	22,53	3,8	0,11	5,72	6,08	0,81	0,01	0,86	1,89	2,6
SPCanadaTSXMaterials	1,74	0,47	0,01	3,42	0,9	0,32	6,76	11,18	0,24	3,96	6,64	1,82	0,02	2,02	1,9	1,97
SPCanadaTSXEnergy	2,02	0,15	0,03	3,22	0,38	0,27	4,29	5,32	0,94	3,79	8,22	2,28	0,02	1,98	1,99	2,75
SPCanadaTSXRealState	2,43	1,64	0	3,47	0,45	0,38	9,46	3,68	0,16	9,92	7,11	0,96	0,01	1,43	2,15	2,82
SPCanadaTSX	2,24	1,05	0,01	3,84	0,51	0,31	7,94	4,88	0,28	5,62	8,3	1,29	0,01	1,45	2,14	2,8
AlumGBP	1,45	0	0	1,58	1,2	0,2	2,69	3,43	0,2	1,95	3,31	10,6	0,03	3,22	1,55	1,81
Copper	1,79	0,01	0,01	2,54	1,11	0,28	2,88	5,15	0,24	2,74	4,28	4,85	0,1	3,54	1,15	1,97
ChumboGBP	1,72	0,12	0	1,94	0,77	0,23	2,81	3,71	0,17	2,83	3,63	3,15	0,02	17,37	1,51	1,81
MOEXRussiaBlueChips	0,53	0,03	0	0,28	0,2	0,64	0,87	0,49	0,02	0,6	0,75	0,21	0	0,21	15,67	12,63
MOEXRussiaElectricUtilities	0,61	0,07	0	0,41	0,15	0,67	1,17	0,5	0,03	0,77	0,97	0,24	0	0,25	12,34	16,42
MOEXRussiaMetals	0,61	0,04	0	0,46	0,21	0,55	1,36	0,96	0,03	0,82	1,08	0,34	0	0,42	12,37	12,43
MOEXRussia	0,55	0,03	0	0,31	0,2	0,62	0,95	0,51	0,02	0,65	0,81	0,23	0	0,23	15,15	12,73
MOEXRussiaTelecom	0,61	0,09	0	0,32	0,18	0,72	1,36	0,47	0,03	0,87	1,02	0,31	0	0,32	11,2	12,18
NickelGBP	1,11	0,03	0	1,17	1,26	0,53	2,25	3,99	0,17	2	3,01	3,27	0,04	3,59	1,14	1,59
Oats	0,3	0,13	0	0,92	0,05	0,39	0,96	1,47	0,06	1,15	1,36	0,74	0,01	0,74	0,31	0,3
Palladium	1,74	0,27	0,01	2,34	1,07	0,6	4,59	6,07	0,26	3,33	5,24	2,81	0,03	2,15	1,88	1,61
OilBrent	1,08	0,02	0,02	1,35	0,26	0,27	3,28	2,98	0,58	2,14	4,61	2,72	0,02	1,13	1,52	2,37
OilWTI	1,12	0,03	0,02	1,28	0,3	0,45	2,98	2,91	0,57	1,86	4,44	2,7	0,02	1,25	1,61	2,47
Platinum	2,4	0,33	0,01	2,35	1,12	0,29	4,82	6,55	0,2	3,69	4,86	2,53	0,03	2,56	2,08	2,63
Gold	1,42	0,95	0	2,08	1,54	0,13	7,27	11,56	0,11	3,29	4	2,71	0,03	2,83	0,77	0,53
SiliconManganese	0,17	0,01	0	0,18	1,39	1,29	0,38	0,33	0,06	0,84	0,96	1,41	0	0,28	0,36	0,07
LeanHogs	1,63	2,2	0,01	1,63	0,69	0,34	0,05	2,46	0,38	5,04	3,75	2,88	0	7,5	1,41	2,05
NaturalGas	0,14	0,02	0	0,4	0,04	0,02	0,47	0,65	0,13	0,28	0,99	0,12	0	1,72	3,94	2,28
ZincGBP	1,07	0,03	0	0,96	0,71	0,32	3,03	2,43	0,08	1,26	2,13	3,53	0,02	3,11	1,31	1,61
Wheat	0,05	0,17	0	0,07	0,01	0,62	0,47	1,68	0,13	0,1	0,55	0,84	0,01	0,06	0,5	0,14
SoyBeans	0,49	0,1	0	0,47	0,35	0,01	0,59	1,59	0,14	0,29	0,94	2,05	0,02	0,41	0,54	1,2
Corn	0	0,22	0	0,04	0	0	0,2	0,37	0,08	0	0,16	0,54	0	0,04	0	0,16
EstanhoGBP	0,69	0,05	0	0,59	0,65	0,31	2,19	1,83	0,06	1	1,69	1,85	0,01	1,82	1,12	1,4
SZSEUtilities	0,36	0,13	0	0,54	6,47	0,4	2,64	1,54	0,03	1,49	1,45	1,11	0,01	0,45	0,56	1
SZSEInfTec	0,46	0,04	0	0,28	12,25	0,12	0,4	0,91	0,03	0,63	0,81	0,82	0,01	0,46	0,46	0,45
SZSERealState	0,16	0	0	0,21	9,29	0,24	0,58	1,11	0,01	0,97	0,7	0,73	0	0,12	0,73	0,39
SZSEMaterials	0,27	0,02	0	0,26	7,89	0,08	0,81	1,21	0,02	0,71	0,72	0,96	0,01	0,73	0,3	0,29
SZSEEnergy	0,14	0	0	0,18	4,98	0,14	0,94	0,76	0,02	0,5	0,61	1,17	0,01	0,33	0,4	0,38
XangaiSSENaturalRes	0,1	0	0	0,25	5	0,19	0,95	1,07	0,02	0,55	0,57	1,04	0,01	0,53	0,4	0,53
XangaiSSEMaterials	0,27	0	0	0,36	6,86	0,29	0,76	1,3	0,02	0,79	0,72	1,12	0,01	0,79	0,56	0,48
XangaiSSEInfTec	0,52	0,02	0	0,27	12,6	0,06	0,31	0,77	0,03	0,6	0,91	0,84	0,01	0,46	0,83	0,6
XangaiSSEEnergy	0,07	0,01	0	0,17	4,03	0,28	0,95	0,92	0,03	0,44	0,59	1,16	0,01	0,24	0,85	0,81
USD_BRT	1,46	0,2	0,01	2,23	0,79	0,12	2,86	5,06	0,27	2,53	4,8	1,57	0,02	0,97	1,86	2,44
TO	68,82	28,11	0,23	92,38	116,49	29,64	188,18	152,02	8,26	134,72	186,41	79,63	0,63	73,68	158,5	172,8
Inc_Own	74,4	54,15	0,27	100,43	127,21	60,78	210,71	163,21	9,2	144,64	194,72	90,23	0,74	91,05	174,17	189,22
NET	-25,6	-45,85	-99,73	0,43	27,21	-39,2	110,71	63,21	-90,8	44,64	94,72	-9,77	-99,26	-8,95	74,17	89,22
NPT	29	15	3	33	31	26	51	45	9	46	50	27	4	28	56	57

Tabela 5 - Índice Spillover método Garch 2/4

	MOEXRussiaMetals	MOEXRussia	MOEXRussiaTelecom	NickelGBP	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum	Gold	SiliconManganese	LeanHogs	NaturalGas	ZincoGBP	Wheat	SoyBeans
NCI	1.78	3.01	1.47	0.36	0.52	0.03	0.67	0.97	0.01	0	0.57	0	0.1	2.25	0.16	0.24
USD_CNH	2.14	1.7	1.54	1.65	0.1	0.09	0.59	0.62	0.03	0.13	0.81	0	0.12	2.02	0.05	0.61
USD_EUR	3.57	2.26	2.87	0.87	0.12	0.06	0.34	0.37	0.03	0.12	0.19	0	0.19	3.05	0.01	0.31
USD_GBP	3.62	2.51	2.75	0.97	0.58	0.1	0.67	0.88	0.03	0.07	0.39	0	0.2	4.3	0.03	0.61
USD_RUB	7.48	9.46	9.5	0.14	0.01	0	0.2	0.23	0	0.01	0.01	0	0.24	0.43	0.04	0.15
USD_KZT	2.59	3.96	2.79	0.21	0.76	0.02	0.84	1.35	0.01	0	0.48	0	0.02	0.37	0.02	0.07
USD_CAD	2.72	2.42	2.35	1.11	0.51	0.11	1.55	1.87	0.03	0.07	0.17	0	0.16	1.85	0.14	0.68
RTSIRussia	10.75	14.32	9.82	0.16	0.07	0.01	0.19	0.25	0	0	0.02	0	0.26	0.51	0.01	0.08
Dax	4.08	3.89	3.4	0.87	0.4	0.07	0.64	0.84	0.03	0.05	0.1	0	0.04	2.52	0.03	0.32
SZSE	0.75	0.8	0.54	0.51	0.17	0.03	0.13	0.25	0.01	0.02	0.11	0	0.17	1.24	0.01	0.26
SP500China	1.47	1.57	1.49	0.54	0.27	0.04	0.09	0.25	0.01	0.01	0.29	0	0.01	1.16	0	0.27
IBOVESPA	2.9	2.18	3.26	1.56	2.86	0.13	1.59	2.07	0.03	0.04	0.13	0	0.02	1.95	0.65	3.19
DowJones	2.01	2.11	2.27	0.42	1.24	0.06	0.76	0.92	0.02	0.02	0.09	0	0.18	0.98	0	0.05
FTSE100	4.18	4.05	3.06	0.78	0.81	0.07	0.76	1.2	0.02	0.04	0.33	0	0.01	3.6	0	0.37
Nasdaq	1.82	1.7	2.17	0.45	0.91	0.06	0.38	0.44	0.01	0.02	0.16	0	0.3	0.71	0	0
SP500	1.84	1.79	2.11	0.47	1.05	0.06	0.66	0.78	0.02	0.02	0.1	0	0.23	0.8	0	0.01
CAC40	3.8	3.86	3.49	0.87	0.45	0.07	0.77	1.02	0.03	0.04	0.07	0	0.07	2.48	0.02	0.4
SP500Utilities	0.47	0.39	0.96	0.04	0.33	0.02	0.02	0.04	0.01	0.05	0.01	0	0.02	0.13	0.12	0.14
SP500Energy	2.13	2.33	2.02	1.41	1.25	0.13	5.6	6.89	0.03	0.03	0.24	0	0.59	2.01	0.55	1.31
SP500Materials	2.39	1.79	1.53	0.76	1.12	0.08	0.8	0.97	0.02	0.05	0.06	0	0.16	1.85	0.02	0.32
SSEXangai	1.2	1.28	0.95	0.91	0.07	0.04	0.17	0.25	0.01	0.04	0.5	0	0.02	1.5	0	0.27
KAZE	3.68	4.67	4.45	0.45	0.61	0.03	0.21	0.44	0	0	0.55	0	0.01	0.79	0.25	0.01
SPCanadaTSXUtilities	2.72	2.16	2.5	0.57	0.45	0.06	0.76	0.87	0.02	0.07	0.05	0	0.07	2.26	0.06	0.16
SPCanadaTSXMaterials	3.4	2.04	1.54	1.8	1.23	0.15	1.22	1.52	0.05	0.18	0.08	0	0.18	3.22	0.36	0.75
SPCanadaTSXEnergy	2.11	2.16	1.97	1.67	1.02	0.13	5.16	6.46	0.03	0.04	0.29	0	0.78	2.3	0.63	1.47
SPCanadaTSXRealState	2.7	2.43	2.66	0.84	0.89	0.07	0.82	0.9	0.03	0.05	0.18	0	0.07	1.55	0.02	0.13
SPCanadaTSX	2.8	2.39	2.44	1	0.84	0.09	1.39	1.7	0.03	0.05	0.16	0	0.2	2.08	0.09	0.33
AlumGBP	2.28	1.75	1.88	2.77	1.16	0.13	2.1	2.64	0.03	0.08	0.6	0	0.06	8.81	0.34	1.82
Copper	2.72	1.37	1.3	4.74	1.32	0.17	2.38	2.61	0.06	0.12	0.24	0	0.11	8.06	0.46	2.92
ChumboGBP	2.7	1.73	1.93	2.97	1.14	0.09	0.85	1.2	0.03	0.08	0.11	0	0.86	7.58	0.02	0.36
MOEXRussiaBlueChips	11.37	15.84	9.5	0.13	0.07	0.01	0.16	0.22	0	0	0.02	0	0.28	0.45	0.03	0.07
MOEXRussiaElettricUtilities	11.16	13	10.09	0.18	0.06	0.01	0.25	0.33	0	0	0	0	0.16	0.54	0.01	0.14
MOEXRussiaMetals	16.29	13.07	9.23	0.24	0.09	0.03	0.19	0.24	0.01	0.02	0.02	0	0.07	0.86	0	0.19
MOEXRussia	11.49	15.53	9.63	0.14	0.08	0.01	0.17	0.23	0	0	0.02	0	0.26	0.5	0.02	0.08
MOEXRussiaTelecom	10	11.86	17.34	0.09	0.05	0.01	0.16	0.25	0.01	0.01	0	0	0.23	0.67	0.02	0.17
NickelGBP	1.92	1.29	0.65	18.18	1.06	0.14	1.62	1.93	0.05	0.11	0.2	0	0.13	8.22	0.5	1.96
Oats	0.36	0.36	0.19	0.57	69.68	0.02	0.46	0.89	0.01	0.01	0.18	0	0.46	0.66	1.39	1.98
Palladium	3.91	2.08	1.75	2.57	0.78	1.68	1.74	2.25	0.12	0.26	0.53	0	0.11	5.14	0.65	3.06
OilBrent	1.66	1.67	1.3	1.77	0.94	0.1	16.18	17.23	0.02	0.02	0.25	0	0.22	3.35	1.05	2.26
OilWTI	1.66	1.78	1.56	1.67	1.42	0.1	13.59	18.43	0.02	0.02	0.25	0	0.2	3.47	0.95	2.13
Platinum	4.17	2.34	3.33	3.01	0.82	0.39	1.37	1.63	0.24	0.31	0.07	0	0.14	4.15	0.56	1.68
Gold	3.35	0.78	1.51	3.19	0.78	0.38	0.55	0.52	0.14	1.63	0.02	0	0.14	4.13	0.6	1.12
SiliconManganese	0.34	0.36	0.01	0.4	0.66	0.06	0.45	0.57	0	0	53.27	0	0.09	2.46	0.24	0.13
LeanHogs	1.33	1.44	5.99	1.01	0.11	0.15	0.88	0.82	0.02	0	0.6	1.74	3.73	0.23	0.22	7.45
NaturalGas	0.89	3.78	2.72	0.21	1.42	0.01	0.32	0.38	0	0.01	0.07	0	65.31	0.4	0.05	0.29
ZincoGBP	2.3	1.52	1.65	2.79	0.41	0.09	1.04	1.36	0.02	0.05	0.42	0	0.08	26.81	0.24	1.22
Wheat	0	0.39	0.3	1.03	5.34	0.07	1.98	2.27	0.02	0.04	0.24	0	0.06	1.47	37.93	9.36
SoyBeans	1.4	0.72	1.18	1.88	3.52	0.16	1.97	2.36	0.03	0.04	0.06	0	0.17	3.45	4.32	36.81
Corn	0	0	0.09	0.69	3.94	0.07	1.31	1.68	0	0.01	0	0	0.19	0.54	8.94	12.13
EstanhoGBP	1.79	1.31	1.47	2.25	0.74	0.05	0.86	1.18	0.01	0.03	0.19	0	0.09	9.81	0.08	0.79
SZSEUtilities	0.69	0.65	0.97	1.11	0.02	0.02	0.19	0.27	0.01	0.03	0.14	0	0.01	1.07	0	0.15
SZSEInfTec	0.43	0.51	0.48	1.14	0.08	0.04	0.23	0.41	0.01	0.03	0.09	0	0.01	1.31	0.05	0.18
SZSERealState	0.52	0.72	0.82	0.72	0.02	0.04	0.02	0.02	0.01	0.04	0.89	0	0	0.74	0.02	0.13
SZSEMaterials	0.48	0.35	0.26	0.78	0.1	0.02	0.08	0.15	0.01	0.03	0.41	0	0.02	1.44	0.01	0.24
SZSEEnergy	0.32	0.47	0.32	0.61	0	0.02	0.24	0.24	0	0.02	1.41	0	0	1.87	0.06	0.12
XangaiSSENaturalRes	0.77	0.48	0.34	0.79	0	0.02	0.18	0.17	0.01	0.03	1.11	0	0	2.41	0.04	0.15
XangaiSSEMaterials	0.97	0.64	0.38	0.83	0.05	0.02	0.1	0.13	0.01	0.04	0.86	0	0	2.12	0.01	0.2
XangaiSSEInfTec	0.56	0.88	0.9	0.96	0.01	0.04	0.3	0.42	0.01	0.02	0.01	0	0.01	1.32	0.14	0.17
XangaiSSEEnergy	0.79	0.92	0.5	0.62	0.01	0.03	0.33	0.33	0.01	0.03	1.93	0	0.01	1.79	0.06	0.07
USD_BRT	3.24	2.21	3.14	1.55	2.21	0.14	1.48	1.97	0.03	0.05	0.1	0	0.01	1.6	1.14	5.18
TO	166.66	169.53	151.24	64.82	47.03	4.44	64.56	81.24	1.28	2.76	17.18	0.01	12.28	138.52	25.48	70.43
Inc_Own	182.95	185.06	168.57	83	116.7	6.12	80.74	99.67	1.52	4.39	70.45	1.75	77.59	165.33	63.41	107.24
NET	82.95	85.06	68.57	-17	16.71	-93.88	-19.26	-0.33	-98.48	-95.6	-29.55	-98.25	-22.41	65.33	-36.59	7.24
NPT	55	59	54	21	38	8	18	25	5	7	12	0	14	49	11	22

Tabela 6 - Índice Spillover método Garch 3/4

	Com	EstanhoGBP	SZSEUtilities	SZSEInfTec	SZSERealState	SZSEMaterials	SZSEEnergy	XangaiSSENaturalRes	XangaiSSEMaterials	XangaiSSEInfTec	XangaiSSEEnergy	USD_BRT	FROM
NCI	0,42	1,5	0,3	0	0	0,26	0,54	0,57	0,47	0	0,23	0,01	72,81
USD_CNH	0,01	2,63	0,94	0	0,96	1,72	0,88	2	2,01	0	0,74	0,03	81,96
USD_EUR	0,01	3,18	0,33	0	0,07	0,52	0,15	0,49	0,7	0	0,07	0,02	85,12
USD_GBP	0,04	4,3	0,32	0	0,1	0,55	0,37	0,73	0,7	0	0,27	0,03	86,48
USD_RUB	0,08	0,85	0,01	0	0	0,02	0,06	0,1	0,03	0	0,09	0	68,99
USD_KZT	0,05	0,93	0,03	0	0,11	0,1	0,21	0,3	0,43	0	0,27	0	47,8
USD_CAD	0,26	2,02	0,51	0	0,14	0,35	0,33	0,55	0,45	0	0,32	0,04	95,82
RTSIRussia	0	0,63	0,05	0	0,03	0,03	0,07	0,12	0,11	0	0,1	0	85,35
Dax	0,01	2,4	0,2	0	0,04	0,24	0,14	0,22	0,38	0	0,07	0,02	92
SZSE	0,03	1,84	2,17	0,01	1,84	6,48	2,3	5,3	6,27	0,01	0,72	0,01	65,92
SP500China	0,01	1,58	2,01	0,01	3,81	5,13	2,99	5,52	6,79	0,01	1,75	0,01	82,49
IBOVESPA	1,54	1,62	0,06	0	0,16	0,36	0,35	0,47	0,31	0	0,35	0,6	86,72
DowJones	0,02	0,95	0,19	0	0	0,04	0,03	0,06	0,07	0	0,03	0,02	90,07
FTSE100	0,01	4,06	0,3	0	0,16	0,44	0,53	0,75	0,79	0	0,37	0,02	91,19
Nasdaq	0,02	0,76	0,19	0	0	0,13	0,03	0,1	0,11	0	0,01	0,02	84,48
SP500	0,01	0,92	0,2	0	0	0,08	0,03	0,08	0,09	0	0,01	0,02	88,65
CAC40	0	2,48	0,21	0	0,07	0,21	0,15	0,16	0,34	0	0,06	0,02	94,42
SP500Utilities	0,5	0,33	0,13	0	0	0,03	0	0	0	0	0,02	0,01	73,96
SP500Energy	1,44	2,43	0,16	0	0,03	0,13	0,27	0,27	0,24	0	0,27	0,06	99,96
SP500Materials	0,04	1,75	0,26	0	0,07	0,17	0,16	0,34	0,37	0	0,12	0,03	91,96
SSEXangai	0	2,12	3,48	0,01	3,37	5,54	4,89	7,52	7,64	0,01	3,07	0,01	89,28
KAZE	0	1,21	0,25	0	0,1	0,07	0,16	0,34	0,38	0	0,25	0	68,87
SPCanadaTSXUtilities	0,08	2,54	0,5	0	0,07	0,2	0,33	0,5	0,3	0	0,25	0,01	77,47
SPCanadaTSXMaterials	0,27	3,76	0,52	0	0,25	0,53	0,47	1,01	0,91	0	0,44	0,04	88,82
SPCanadaTSXEnergy	1,36	2,79	0,23	0	0,04	0,19	0,33	0,36	0,28	0	0,27	0,05	99,06
SPCanadaTSXRealState	0	1,92	0,47	0	0,21	0,29	0,29	0,48	0,51	0	0,19	0,02	90,08
SPCanadaTSX	0,09	2,57	0,36	0	0,12	0,23	0,28	0,39	0,37	0	0,21	0,03	91,7
AlumGBP	0,75	7,16	0,7	0	0,31	0,79	1,35	1,85	1,47	0	1,04	0,03	89,4
Copper	0,77	6,11	0,49	0	0,23	0,87	0,9	1,88	1,48	0	0,69	0,04	99,9
ChumboGBP	0,05	6,87	0,28	0	0,05	0,59	0,37	0,92	1,02	0	0,21	0,02	82,63
MOEXRussiaBlueChips	0	0,6	0,05	0	0,04	0,03	0,06	0,1	0,1	0	0,11	0	84,33
MOEXRussiaElectricUtilities	0,03	0,73	0,09	0	0,02	0,03	0,06	0,13	0,08	0	0,1	0,01	83,58
MOEXRussiaMetals	0	1,04	0,07	0	0,03	0,06	0,06	0,21	0,19	0	0,11	0,01	83,71
MOEXRussia	0	0,67	0,05	0	0,04	0,04	0,07	0,11	0,11	0	0,11	0	84,47
MOEXRussiaTelecom	0,02	0,92	0,1	0	0,06	0,06	0,04	0,1	0,08	0	0,07	0,01	82,66
NickelGBP	1,12	10,29	0,84	0	0,37	0,77	0,84	1,66	1,29	0	0,66	0,03	81,82
Oats	3,47	1,81	0,01	0	0	0,05	0	0	0,05	0	0	0,02	30,32
Palladium	2,21	4,28	0,22	0	0,42	0,32	0,51	0,7	0,64	0	0,59	0,05	98,32
OilBrent	2,35	4,29	0,15	0	0,01	0,09	0,36	0,42	0,17	0	0,39	0,03	83,82
OilWTI	2,37	4,68	0,18	0	0,01	0,13	0,29	0,31	0,17	0	0,3	0,03	81,57
Platinum	0,28	3,24	0,58	0	0,29	0,45	0,37	0,85	0,98	0	0,41	0,04	99,76
Gold	0,55	3,83	0,67	0	0,61	0,87	0,64	1,94	1,84	0	0,9	0,03	98,37
SiliconManganese	0,01	1,74	0,21	0	0,9	0,8	3,85	4,68	2,67	0	4,1	0	46,73
LeanHogs	9,17	1,1	0,24	0	0,03	0,37	1,64	0,24	0,71	0	0,36	0,01	98,26
NaturalGas	0,51	0,67	0,02	0	0	0,04	0	0	0	0	0,01	0	34,69
ZincoGBP	0,3	15,22	0,27	0	0,13	0,48	0,87	1,72	1,11	0	0,65	0,01	73,19
Wheat	30,26	0,73	0	0	0,02	0,02	0,16	0,15	0,04	0	0,13	0,04	62,07
SoyBeans	18,94	3,43	0,11	0	0,06	0,22	0,16	0,3	0,3	0	0,08	0,09	63,19
Corn	65,88	0,89	0,16	0	0	0,01	0,19	0,03	0	0	0,03	0,03	34,12
EstanhoGBP	0,32	45,22	0,47	0	0,21	0,34	0,99	1,61	0,93	0	0,69	0,01	54,78
SZSEUtilities	0,34	2,87	21,47	0	3,2	4,21	7,89	7,97	5,81	0	4,98	0	78,53
SZSEInfTec	0,06	1,17	2,65	0,03	1,26	8,58	2,34	4,77	6,68	0,03	0,39	0,01	99,97
SZSERealState	0	1,92	4,74	0	28,56	1,91	5,08	4,9	5,4	0	4,8	0,01	71,44
SZSEMaterials	0,01	1,59	3,22	0,01	0,99	12,67	5,69	13,48	12,03	0	3,14	0,01	87,33
SZSEEnergy	0,23	3,29	4,32	0	1,88	4,07	19,95	4,32	8,85	0	13,18	0,01	80,05
XangaiSSENaturalRes	0,03	3,51	2,84	0	1,18	6,29	11,15	22,04	11,94	0	9,22	0,01	77,96
XangaiSSEMaterials	0	2,74	2,8	0	1,76	7,59	7,81	16,14	13,79	0	5,17	0,01	86,21
XangaiSSEInfTec	0,08	1,16	1,47	0,03	0,78	7,87	1,41	3,22	5,64	0,05	0,03	0,02	99,95
XangaiSSEEnergy	0,05	2,97	3,52	0	2,29	2,91	17,02	18,25	7,57	0	18,54	0,01	81,46
USD_BRT	2,39	2,12	0,16	0	0,22	0,6	0,72	0,68	0,53	0	0,55	1	99
TO	82,96	157,72	46,06	0,08	29,17	75,5	89,27	135,14	110,92	0,07	63,71	1,78	4865,01
Inc,Own	148,8	202,94	67,53	0,11	57,73	88,17	109,22	157,17	124,72	0,12	82,25	2,78	cTCI/TCI
NET	48,84	102,94	-32,47	-99,89	-42,27	-11,83	9,22	57,17	24,72	-99,88	-17,75	-97,22	82,46/81,08
NPT	35	52	16	2	13	20	30	44	34	1	23	6	

Tabela 7 - Índice Spillover método Garch 4/4

3.1.4 Considerações sobre o Índice Spillover

Seguindo os preceitos apresentados em Diebold et al. (2015) e Tabak et al. (2022), foi calculado o índice *Spillover*. Para calcular os modelos autorregressivos vetoriais (VAR), foram aplicadas as técnicas LASSO (Capítulo 2.7) em alguns cenários para reduzir o número de variáveis preditoras. Além disso, foram utilizados dez períodos para previsão "H" horizonte temporal, o que representa aproximadamente 10 dias úteis, ou seja, quase uma quinzena.

Quando foi utilizado a técnica LASSO, seguiu-se também a estratégia indicada em Nicholson et al. (2017) e Nicholson et al. (2020) para a solução de minimização do erro quadrático médio de previsão H-passo à frente (*mean-square forecast error (MSFE)*)

O índice *Spillover* foi calculado para todo o período apenas. Por se tratar de um período relativamente curto, não foi utilizada a técnica de janela deslizante. Este é mais uma possibilidade de trabalho futuro na medida em que estas variações da janela poderiam trazer maiores *insights* e representações de dependências com maiores impactos e probabilidades.

3.2 Índice Spillover – Análise sobre RETORNOS

Antes de explicitarmos a análise da situação vale uma pequena explicação da representação das tabelas que apresentaremos com os valores calculados dos Índices de Spillover.

Os resultados gerados foram encontrados através da execução do pacote de software provido por Gabauer (2022). Ao se executar a simulação é gerada, dependendo da função e método utilizados, uma tabela com os valores dos índices de Spillover similares à Tabela 30. Nela constam as variáveis de estudo tanto na horizontal quanto na vertical, apresentando dois sentidos de avaliação. O 1º ao se escolher uma variável X qualquer e percorrê-la na horizontal, haverá o cruzamento com cada uma das outras variáveis de estudo (Y, Z, K ...), poderá ser percebido o índice de Spillover que cada

variável (cada coluna Y, Z, K ...) gera sobre a variável em avaliação (cada linha – Variável X), ou seja, a célula representará o quanto as variáveis transbordam para X. A última coluna “FROM” indica o somatório de todos os índices Spillover de todas as variáveis (colunas Y, Z, K ...) para esta variável X (linha). Similarmente, em 2ª visão, ao se escolher uma coluna qualquer, digamos novamente a variável X, e percorrermos esta coluna de forma vertical, identificaremos o quanto X transbordará para cada uma das outras variáveis.

Os graus de transbordamentos, encontrados pelo índice Spillover, são exatamente as informações relevantes que desejamos avaliar. A relação de X para Y, por exemplo, pode apresentar várias situações de transbordamentos. Suponhamos, apenas para fins didáticos, que X é o alimento principal de um tipo de animal Y produtor de ovos de ouro. É naturalmente fácil perceber de forma intuitiva que o índice de transbordamento de X para Y será relativamente grande pois a produção destes ovos de ouro, portanto, seus preços e retornos dependem diretamente de X. Por outro lado, quanto supondo que Y seja o maior consumidor de X, Y também terá um índice de transbordamento alto para X, já que a falta de venda de ovos de ouro impactará na demanda por X. Esta situação simples e hipotética visa demonstrar que o índice de Spillover de X para Y e de Y para X podem ter inúmeras razões reais para serem tanto altas, médias, baixas ou inexistentes. O nosso desafio, além de encontrar estes índices é buscar análise efetivas destas (eventuais) correlações.

Para facilitar a visualização das tabelas. Durante a seção os sufixos _RET (dados de retornos) e _CONV (convertidos para Dólar) foram retirados dos nomes.

3.2.1 Índice Spillover – Grupo 2

3.2.1.1 Método GARCH

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 2, utilizando-se do método GARCH, Figura 3 mostra novamente que não há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Entretanto, ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à conclusão ligeiramente diferente. A Tabela 8 demonstra esta situação. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de 50.53 para 17 possíveis índices. O que mostra uma pequena surpresa é o

índice SPCanadaTSXRealState = 9.68. Ou seja, os retornos do NCI são mais impactados, de forma razoavelmente significativa, pelo índice que mede a variação dos preços dos imóveis no Canadá.

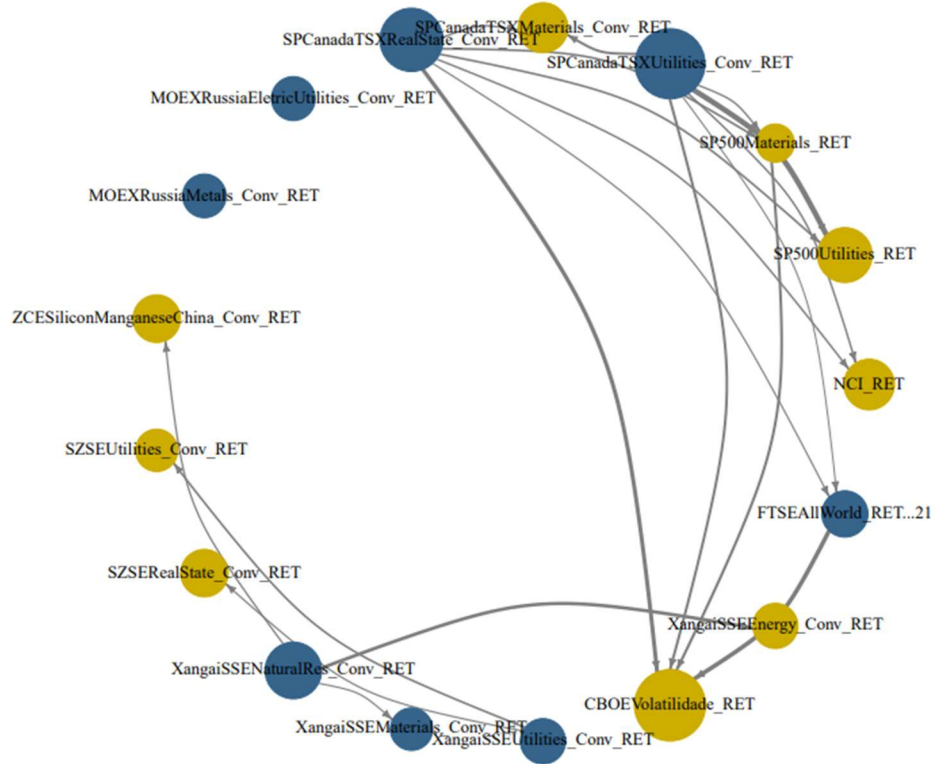


Figura 3 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método GARCH - RETORNOS

	NCI	SP500Utilities	SP500Materials	SPCanadaTSXUtilities	SPCanadaTSXMaterials	SPCanadaTSXRealState	MOEXRussiaElectricUtilities	MOEXRussiaMetals	ZCESiliconManganeseChina	SZSEUtilities	SZSERealState	XangaiSSENaturalRes	XangaiSSEMaterials	XangaiSSEUtilities	CBOEVolatilidade	XangaiSSEEnergy	FTSEAllWorld	FROM
NCI	49.47	1.32	5.02	9.34	3.33	9.68	2.43	1.73	1.16	0.71	0.07	1.34	1.18	2.34	1.90	0.55	8.43	50.53
SP500Utilities	1.18	36.35	7.84	28.48	2.66	11.51	0.50	0.26	0.08	0.17	0.03	0.00	0.00	0.39	2.17	0.02	8.38	63.65
SP500Materials	2.61	4.56	23.08	12.24	8.34	17.30	3.04	3.02	0.24	0.71	0.32	0.94	1.02	0.97	4.14	0.39	17.07	76.92
SPCanadaTSXUtilities	2.27	7.75	5.73	42.92	5.67	16.05	2.64	2.89	0.19	0.86	0.26	0.79	0.57	1.35	1.56	0.43	8.07	57.08
SPCanadaTSXMaterials	2.17	1.95	10.48	15.23	24.09	11.96	3.34	4.97	0.56	2.08	1.54	2.89	3.03	3.22	2.03	1.44	9.02	75.91
SPCanadaTSXRealState	2.67	3.56	9.20	18.24	5.06	31.73	3.56	3.80	0.33	0.98	0.67	1.30	1.33	1.40	2.73	0.55	12.88	68.27
MOEXRussiaElectricUtilities	0.46	0.11	1.12	2.07	0.98	2.46	53.91	35.38	0.01	0.24	0.03	0.15	0.20	0.36	0.38	0.08	2.06	46.09
MOEXRussiaMetals	0.33	0.06	1.11	2.28	1.46	2.63	35.54	52.71	0.02	0.20	0.10	0.36	0.54	0.36	0.24	0.13	1.94	47.29
ZCESiliconManganeseChina	1.62	0.12	0.65	1.06	1.20	1.67	0.07	0.15	66.70	0.89	2.49	8.06	5.64	1.41	0.13	6.75	1.38	33.30
SZSEUtilities	0.36	0.10	0.70	1.82	1.63	1.83	0.64	0.53	0.33	29.69	6.20	10.06	9.16	29.42	0.17	5.92	1.44	70.31
SZSERealState	0.05	0.02	0.46	0.79	1.77	1.82	0.12	0.38	1.34	9.06	46.78	8.24	9.91	11.71	0.06	6.68	0.78	53.22
XangaiSSENaturalRes	0.40	0.00	0.54	0.96	1.31	1.39	0.23	0.56	1.72	5.81	3.26	36.98	24.21	7.31	0.03	14.43	0.86	63.02
XangaiSSEMaterials	0.43	0.00	0.72	0.86	1.70	1.76	0.39	1.04	1.48	6.51	4.83	29.83	32.26	8.14	0.03	8.83	1.21	67.74
XangaiSSEUtilities	0.88	0.17	0.70	2.08	1.85	1.91	0.72	0.70	0.38	21.50	5.86	9.26	8.37	37.44	0.16	6.52	1.52	62.56
CBOEVolatilidade	3.46	4.42	14.51	11.69	5.65	17.99	3.67	2.30	0.17	0.59	0.15	0.16	0.16	0.77	13.03	0.05	21.24	86.97
XangaiSSEEnergy	0.31	0.02	0.43	1.00	1.25	1.12	0.25	0.39	2.75	6.54	5.05	27.61	13.70	9.85	0.01	29.02	0.69	70.98
FTSEAllWorld	3.37	3.75	13.13	13.28	5.52	18.65	4.33	4.05	0.40	1.12	0.42	1.16	1.32	1.62	4.66	0.49	22.74	77.26
TO	22.56	27.89	72.33	121.43	49.38	119.75	61.48	62.15	11.16	57.96	31.27	102.14	80.34	80.61	20.41	53.27	96.97	1071.11
Inc.Own	72.03	64.24	95.41	164.35	73.47	151.48	115.38	114.86	77.86	87.65	78.06	139.12	112.59	118.05	33.44	82.29	119.72	cTCI/TCI
NET	-27.97	-35.76	-4.59	64.35	-26.53	51.48	15.38	14.86	-22.14	-12.35	-21.94	39.12	12.59	18.05	-66.56	-17.71	19.72	66.94/63.01
NPT	2.00	3.00	7.00	14.00	5.00	13.00	16.00	15.00	1.00	8.00	4.00	12.00	11.00	10.00	0.00	6.00	9.00	

Tabela 8 - Índice Spillover - Grupo 2 - método GARCH – RETORNOS

3.2.1.2 Método LASSO

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 2, utilizando-se do método LASSO, a Figura 4 mostra novamente que não há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Entretanto, ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à conclusão ligeiramente diferente. A Tabela 9 demonstra esta situação. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de 49.78 para 17 possíveis índices. O que mostra uma pequena surpresa é o índice SPCanadaTSXRealState = 7.41. Ou seja, os retornos do NCI são mais impactados, de forma razoavelmente significativa, pelo índice que mede a variação dos preços dos imóveis no Canadá.

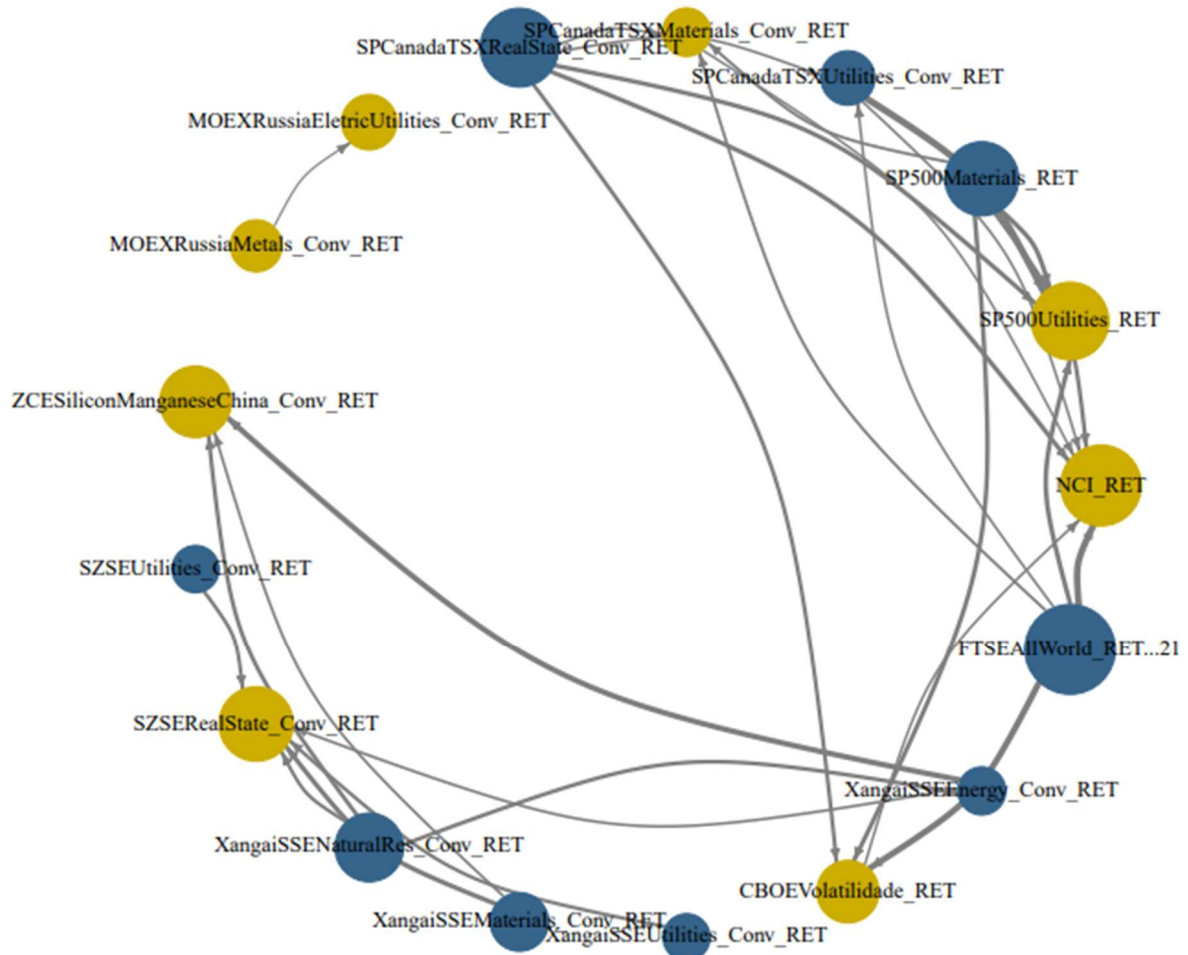


Figura 4 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método LASSO - RETORNOS

	NCI	SP500Utilities	SP500Materials	SPCanadaTSXUtilities	SPCanadaTSXMaterials	SPCanadaTSXRealState	MOEXRussiaElectricUtilities	MOEXRussiaMetals	ZCESiliconManganeseChina	SZSEUtilities	SZSERealState	XangaiSSENaturalRes	XangaiSSEMaterials	XangaiSSEUtilities	CBOEVolatilidade	XangaiSSEEnergy	FTSEAllWorld...21	FROM
NCI	50.22	1.95	6.82	4.90	5.04	7.41	0.46	0.52	1.00	0.76	0.10	0.82	0.82	1.56	6.42	0.77	10.43	49.78
SP500Utilities	1.58	40.61	9.92	19.90	3.83	9.40	0.01	0.03	0.01	0.08	0.01	0.01	0.01	0.15	5.29	0.01	9.17	59.39
SP500Materials	3.37	6.06	24.79	8.65	10.74	13.59	0.76	1.06	0.18	0.60	0.26	0.71	0.85	0.62	10.07	0.41	17.29	75.21
SPCanadaTSXUtilities	2.81	14.11	10.05	28.80	9.13	14.33	0.50	0.90	0.15	0.77	0.20	0.59	0.47	0.93	4.88	0.54	10.84	71.20
SPCanadaTSXMaterials	3.07	2.89	13.27	9.72	30.63	10.60	0.71	1.22	0.38	1.82	1.44	2.40	2.90	2.02	5.38	1.54	10.01	69.37
SPCanadaTSXRealState	3.60	5.65	13.39	12.15	8.45	24.41	0.91	1.31	0.31	0.98	0.83	1.03	1.16	1.16	8.40	0.71	15.54	75.59
MOEXRussiaElectricUtilities	0.45	0.01	1.51	0.85	1.13	1.84	49.19	40.99	0.00	0.07	0.05	0.02	0.19	0.09	1.45	0.00	2.15	50.81
MOEXRussiaMetals	0.49	0.04	2.01	1.47	1.89	2.53	39.36	47.23	0.06	0.09	0.09	0.13	0.44	0.10	1.18	0.04	2.84	52.77
ZCESiliconManganeseChina	1.43	0.02	0.53	0.37	0.89	0.92	0.00	0.09	71.99	0.97	2.24	5.65	3.85	1.12	0.26	8.65	1.03	28.01
SZSEUtilities	0.49	0.06	0.78	0.87	1.92	1.30	0.05	0.06	0.44	32.41	6.75	9.56	10.13	25.79	0.46	7.48	1.44	67.59
SZSERealState	0.10	0.01	0.50	0.33	2.23	1.60	0.05	0.09	1.47	9.85	47.33	7.37	10.65	9.80	0.12	7.61	0.89	52.67
XangaiSSENaturalRes	0.46	0.00	0.80	0.58	2.20	1.19	0.01	0.08	2.21	8.31	4.39	28.16	23.12	7.28	0.10	19.95	1.15	71.84
XangaiSSEMaterials	0.48	0.01	1.02	0.48	2.82	1.42	0.11	0.27	1.59	9.30	6.69	24.40	29.73	8.01	0.13	12.03	1.50	70.27
XangaiSSEUtilities	1.01	0.12	0.81	1.05	2.15	1.55	0.06	0.07	0.51	25.92	6.75	8.42	8.77	32.57	0.43	8.24	1.58	67.43
CBOEVolatilidade	4.35	4.43	13.81	5.76	5.98	11.71	1.00	0.85	0.13	0.48	0.08	0.12	0.15	0.44	34.00	0.04	16.66	66.00
XangaiSSEEnergy	0.50	0.01	0.55	0.62	1.66	0.96	0.00	0.03	3.96	7.60	5.30	23.33	13.33	8.33	0.04	32.93	0.85	67.07
FTSEAllWorld...21	4.82	5.24	16.19	8.74	7.59	14.78	1.02	1.39	0.33	1.03	0.44	0.95	1.17	1.13	11.37	0.60	23.21	76.79
TO	29.02	40.60	91.98	76.43	67.64	95.13	45.01	48.97	12.71	68.63	35.60	85.51	78.00	68.53	55.99	68.64	103.39	1071.78
Inc.Own	79.24	81.21	116.76	105.23	98.27	119.54	94.20	96.21	84.70	101.04	82.93	113.68	107.73	101.10	89.99	101.57	126.60	cTCI/TCI
NET	-20.76	-18.79	16.76	5.23	-1.73	19.54	-5.80	-3.79	-15.30	1.04	-17.07	13.68	7.73	1.10	-10.01	1.57	26.60	66.99/63.05
NPT	1.00	5.00	14.00	12.00	10.00	15.00	2.00	4.00	0.00	9.00	3.00	13.00	11.00	8.00	6.00	7.00	16.00	

Tabela 9 - Índice Spillover - Grupo 2 - método LASSO – RETORNOS

3.2.1.3 Método VAR

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 2, utilizando-se do método VAR, a Figura 5 mostra novamente que não há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Entretanto, ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à conclusão ligeiramente diferente. A Tabela 10 demonstra esta situação. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de 50.61 para 17 possíveis índices. O que mostra uma pequena surpresa é o índice SPCanadaTSXRealState = 7.20. Ou seja, os retornos do NCI são mais impactados, de forma razoavelmente significativa, pelo índice que mede a variação dos preços dos imóveis no Canadá.

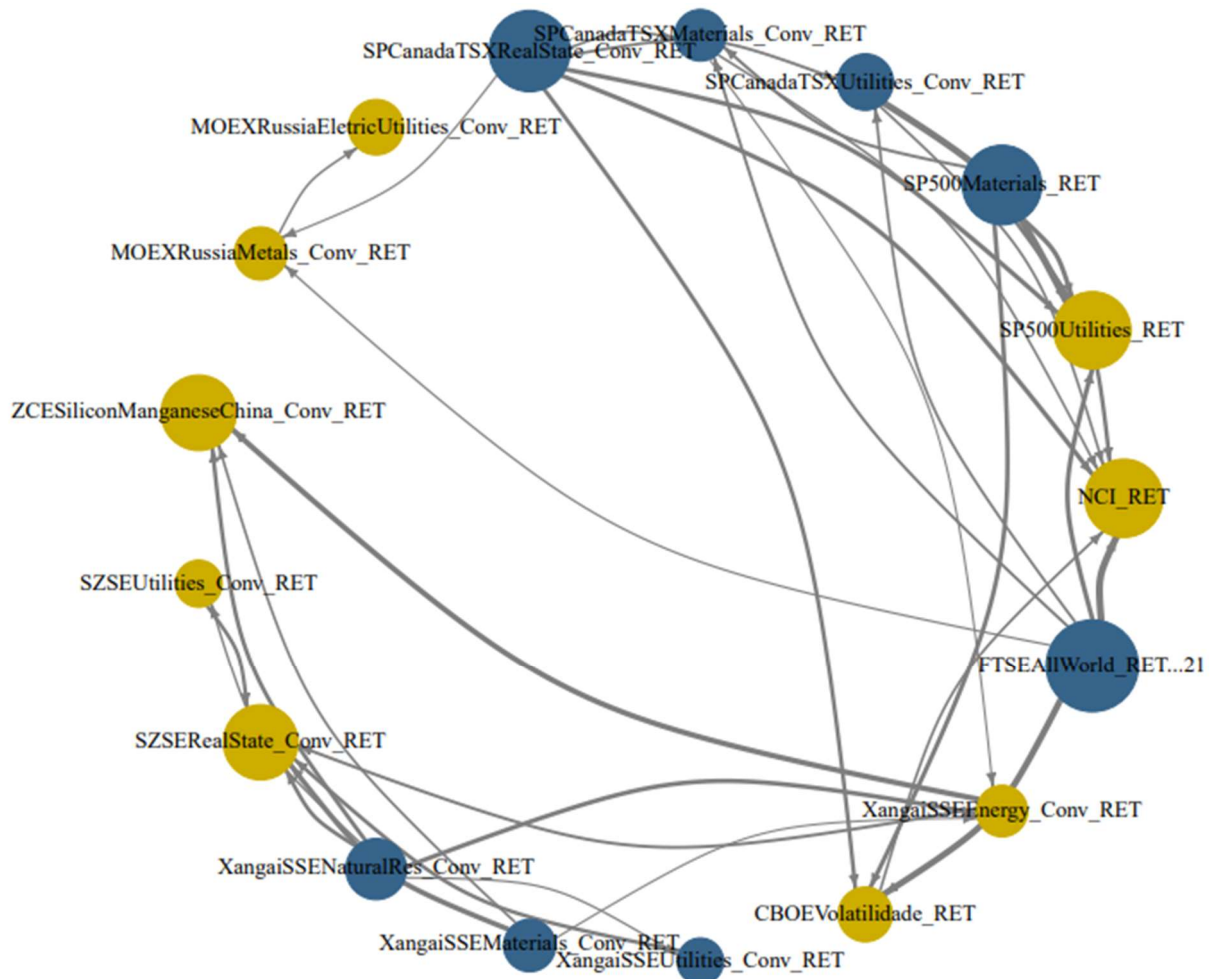


Figura 5 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método VAR - RETORNOS

	NCI	SP500Utilities	SP500Materials	SPCanadaTSXUtilities	SPCanadaTSXMaterials	SPCanadaTSXRealState	MOEXRussiaElectricUtilities	MOEXRussiaMetals	ZCESiliconManganeseChina	SZSEUtilities	SZSERealState	XangaiSSENaturalRes	XangaiSSEMaterials	XangaiSSEUtilities	CBOEVolatilidade	XangaiSSEEnergy	FTSEAIWorld...21	FROM
NCI	49.39	1.92	6.71	4.85	4.99	7.20	0.52	0.61	1.01	0.82	0.28	0.99	1.02	1.71	6.37	0.95	10.65	50.61
SP500Utilities	1.57	39.73	9.73	19.72	3.60	9.30	0.46	0.18	0.30	0.17	0.18	0.20	0.39	0.17	5.16	0.10	9.03	60.27
SP500Materials	3.47	6.02	24.60	8.42	10.44	13.60	0.83	1.03	0.15	0.61	0.43	0.79	1.00	0.65	10.12	0.42	17.40	75.40
SPCanadaTSXUtilities	2.81	14.29	9.79	28.56	9.14	14.42	0.54	0.84	0.15	0.80	0.26	0.68	0.63	0.90	4.91	0.56	10.71	71.44
SPCanadaTSXMaterials	3.09	2.68	12.90	9.67	30.15	10.41	1.11	1.55	0.33	1.79	1.68	2.62	3.14	2.06	5.32	1.70	9.78	69.85
SPCanadaTSXRealState	3.58	5.68	13.50	12.04	8.35	24.22	1.02	1.36	0.27	0.91	0.85	1.03	1.22	1.09	8.67	0.66	15.55	75.78
MOEXRussiaElectricUtilities	0.57	0.11	1.61	1.00	1.40	2.04	48.25	40.29	0.20	0.13	0.15	0.04	0.17	0.15	1.59	0.02	2.28	51.75
MOEXRussiaMetals	0.70	0.24	2.02	1.59	2.34	2.83	38.54	46.18	0.31	0.13	0.29	0.07	0.35	0.17	1.33	0.02	2.88	53.82
ZCESiliconManganeseChina	1.84	0.07	1.04	0.69	1.70	1.47	0.02	0.12	68.86	1.64	2.22	5.41	3.67	1.31	0.66	8.10	1.19	31.14
SZSEUtilities	0.52	0.06	1.09	0.86	1.99	1.37	0.05	0.06	0.41	31.89	6.51	9.69	10.07	25.46	0.84	7.57	1.56	68.11
SZSERealState	0.16	0.01	0.92	0.40	2.48	1.84	0.16	0.23	1.51	9.47	46.33	7.25	10.40	9.66	0.39	7.71	1.09	53.67
XangaiSSENaturalRes	0.69	0.10	1.97	1.18	3.89	1.63	0.17	0.28	2.17	7.97	4.15	26.27	21.38	7.18	1.17	18.17	1.64	73.73
XangaiSSEMaterials	0.66	0.10	2.23	0.98	4.11	1.96	0.21	0.37	1.63	8.82	6.33	22.66	28.16	7.81	1.30	10.56	2.10	71.84
XangaiSSEUtilities	1.05	0.12	1.01	1.02	2.20	1.57	0.07	0.08	0.47	25.43	6.63	8.72	8.86	31.85	0.78	8.49	1.64	68.15
CBOEVolatilidade	4.30	4.33	13.65	5.66	5.84	11.87	1.06	0.85	0.16	0.54	0.25	0.16	0.21	0.54	33.37	0.06	17.16	66.63
XangaiSSEEnergy	0.73	0.03	1.34	1.00	3.15	1.12	0.36	0.45	3.79	7.47	5.22	21.73	11.97	8.35	0.87	31.38	1.07	68.62
FTSEAIWorld...21	5.09	5.30	16.52	8.56	7.45	14.79	1.01	1.35	0.23	0.93	0.51	0.72	1.02	1.03	12.09	0.41	22.98	77.02
TO	30.82	41.06	96.02	77.64	73.07	97.42	46.13	49.64	13.09	67.64	35.94	82.75	75.50	68.25	61.57	65.51	105.74	1087.82
Inc.Own	80.21	80.79	120.62	106.21	103.22	121.65	94.38	95.81	81.95	99.53	82.28	109.02	103.67	100.11	94.94	96.89	128.72	cTCI/TCI
NET	-19.79	-19.21	20.62	6.21	3.22	21.65	-5.62	-4.19	-18.05	-0.47	-17.72	9.02	3.67	0.11	-5.06	-3.11	28.72	67.99/63.99
NPT	3.00	2.00	14.00	13.00	12.00	15.00	5.00	4.00	3.00	6.00	4.00	8.00	7.00	7.00	11.00	6.00	16.00	

Tabela 10 - Índice Spillover - Grupo 2 - método VAR – RETORNOS

3.2.1.4 Método TVP-VAR

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 2, utilizando-se do método TVP-VAR, Figura 6 a mostra novamente que não há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Entretanto, ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à conclusão ligeiramente diferente. A Tabela 11 demonstra esta situação. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de 50.61 para 17 possíveis índices. O que mostra uma pequena surpresa é o índice SPCanadaTSXRealState = 7.20. Ou seja, os retornos do NCI são mais impactados, de forma razoavelmente significativa, pelo índice que mede a variação dos preços dos imóveis no Canadá.

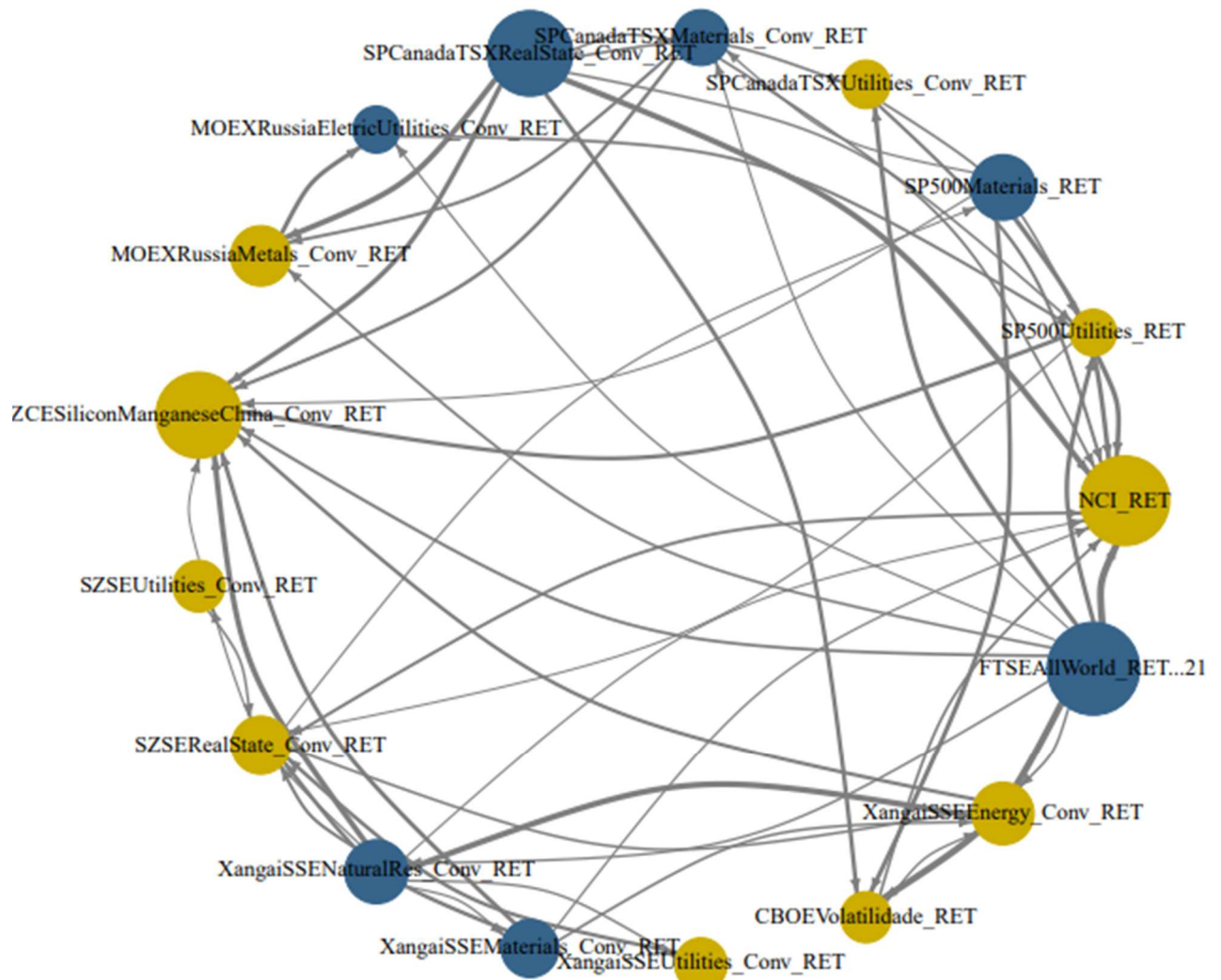


Figura 6 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método TVP-VAR - RETORNOS

	NCI	SP500Utilities	SP500Materials	SPCanadaTSXUtilities	SPCanadaTSXMaterials	SPCanadaTSXRealState	MOEXRussiaElectricUtilities	MOEXRussiaMetals	ZCESiliconManganeseChina	SZSEUtilities	SZSERealState	XangaiSSENaturalRes	XangaiSSEMaterials	XangaiSSEUtilities	CBOEVolatilidade	XangaiSSEEnergy	FTSEAllWorld	FROM
NCI	39.38	5.24	7.08	4.64	4.68	7.55	1.65	0.78	1.78	1.69	2.76	2.09	2.28	1.78	6.19	0.99	9.46	60.62
SP500Utilities	2.30	39.73	7.08	9.96	5.01	9.95	3.35	1.83	1.41	1.78	1.90	1.28	1.80	0.68	3.88	0.91	7.15	60.27
SP500Materials	4.24	6.34	22.52	6.91	9.67	11.45	2.15	1.46	1.11	1.12	2.15	1.60	2.20	1.14	9.75	0.70	15.48	77.48
SPCanadaTSXUtilities	2.63	8.44	6.82	35.27	6.37	8.34	2.11	2.06	1.47	1.36	3.09	0.95	1.68	2.02	7.16	1.27	8.95	64.73
SPCanadaTSXMaterials	3.04	5.07	10.94	6.06	27.47	10.20	2.25	2.42	1.41	2.44	2.62	3.54	3.96	2.29	5.37	1.86	9.08	72.53
SPCanadaTSXRealState	4.06	8.46	10.77	6.67	8.65	24.56	2.04	1.38	1.37	1.06	1.88	2.93	3.00	1.17	7.76	0.88	13.37	75.44
MOEXRussiaElectricUtilities	0.88	1.52	2.37	1.98	2.72	3.02	43.27	34.04	0.62	0.36	0.70	0.82	0.84	0.48	2.46	0.56	3.37	56.73
MOEXRussiaMetals	0.92	2.77	2.29	2.23	4.36	4.77	31.33	38.82	1.15	0.41	0.91	1.49	1.55	0.50	1.94	0.87	3.69	61.18
ZCESiliconManganeseChina	2.16	3.94	2.21	2.02	3.59	4.26	1.41	0.89	50.80	2.34	2.80	6.18	4.99	1.51	1.25	6.98	2.66	49.20
SZSEUtilities	1.28	2.14	1.56	1.54	2.69	1.88	1.05	0.70	1.28	28.71	7.12	8.65	9.32	21.75	1.09	7.08	2.15	71.29
SZSERealState	0.85	3.00	1.08	2.18	2.62	2.63	0.82	0.79	2.12	8.57	41.25	6.47	8.53	9.45	0.67	7.11	1.84	58.75
XangaiSSENaturalRes	1.02	1.46	2.34	1.49	4.15	3.01	1.01	0.78	2.87	7.43	4.55	24.00	19.87	6.62	1.71	15.13	2.56	76.00
XangaiSSEMaterials	1.05	1.71	2.57	1.50	4.28	3.41	0.97	0.71	2.41	8.33	6.16	21.11	25.67	7.21	1.65	8.55	2.70	74.33
XangaiSSEUtilities	1.19	1.14	1.58	1.81	2.41	2.03	0.99	0.61	1.45	22.15	7.17	7.99	8.12	29.60	1.29	8.10	2.38	70.40
CBOEVolatilidade	4.55	3.35	12.49	6.39	5.91	10.32	2.31	1.54	0.67	0.74	1.24	0.67	0.81	0.90	30.83	0.68	16.62	69.17
XangaiSSEEnergy	0.72	1.15	1.65	2.11	2.82	1.87	1.42	1.20	4.79	7.18	5.53	18.69	10.12	7.87	1.99	28.76	2.11	71.24
FTSEAllWorld	5.24	4.41	15.48	6.17	7.89	12.93	2.17	2.06	0.79	1.31	1.17	1.19	1.65	1.56	12.58	0.65	22.73	77.27
TO	36.14	60.13	88.30	63.66	77.83	97.61	57.03	53.28	26.72	68.26	51.75	85.65	80.71	66.93	66.75	62.31	103.57	1146.63
Inc.Own	75.52	99.86	110.82	98.92	105.30	122.17	100.30	92.10	77.52	96.97	92.99	109.65	106.38	96.54	97.57	91.07	126.31	cTCI/TCI
NET	-24.48	-0.14	10.82	-1.08	5.30	22.17	0.30	-7.90	-22.48	-3.03	-7.01	9.65	6.38	-3.46	-2.43	-8.93	26.31	71.66/67.45
NPT	2.00	9.00	12.00	8.00	12.00	15.00	10.00	4.00	1.00	5.00	6.00	8.00	9.00	4.00	11.00	4.00	16.00	

Tabela 11 - Índice Spillover - Grupo 2 - método TVP-VAR – RETORNOS

3.2.2 Índice Spillover – Grupo 7

3.2.2.1 Método GARCH

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 7, utilizando-se do método GARCH, como Figura 7 mostra que há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI com índice CanadaSTXUtilities. Ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à mesma sobre transbordamento relativamente relevante no NCI, conforme demonstra A Tabela 12.

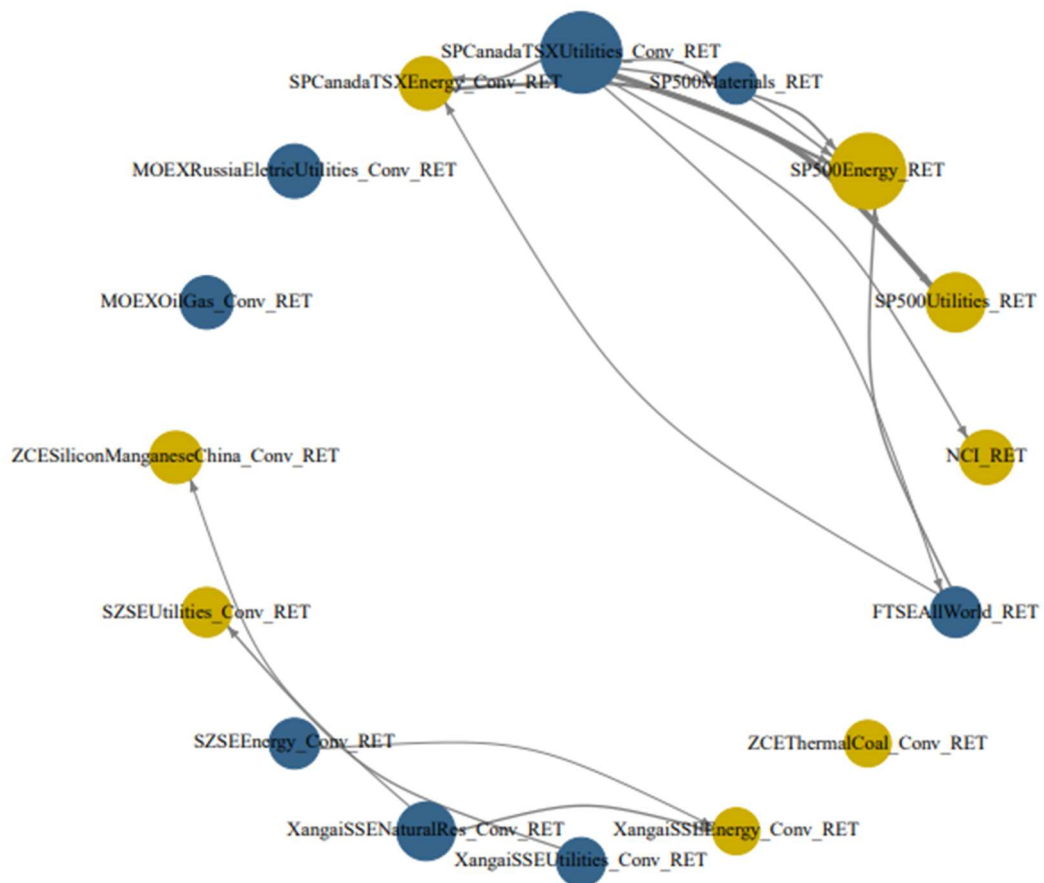


Figura 7 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método GARCH - RETORNOS

	NCI	SP500Utilities	SP500Energy	SP500Materials	SPCanadaTSXUtilities	SPCanadaTSXEnergy	MOEXRussiaElectricUtilities	MOEXOilGas	ZCESiliconManganeseChina	SZSEUtilities	SZSEEnergy	XangaiSSENaturalRes	XangaiSSEUtilities	XangaiSSEEnergy	ZCEThermalCoal	FTSEAllWorld	FROM
NCI	56.08	1.50	0.73	5.71	10.66	1.91	2.77	2.97	1.32	0.81	0.93	1.53	2.66	0.63	0.21	9.59	43.92
SP500Utilities	1.38	42.57	0.66	9.19	33.48	1.08	0.58	0.19	0.09	0.20	0.00	0.00	0.46	0.03	0.25	9.83	57.43
SP500Energy	1.74	1.70	18.25	13.64	10.10	25.59	5.80	5.36	1.00	0.69	1.29	0.88	0.95	1.02	0.13	11.87	81.75
SP500Materials	3.42	5.97	3.41	30.16	16.06	6.56	3.99	2.76	0.32	0.93	0.81	1.24	1.27	0.51	0.25	22.34	69.84
SPCanadaTSXUtilities	2.87	9.79	1.14	7.23	53.95	3.71	3.34	2.38	0.23	1.09	0.54	1.00	1.70	0.54	0.30	10.19	46.05
SPCanadaTSXEnergy	2.01	1.24	11.26	11.52	14.50	29.35	6.62	6.36	0.94	0.72	1.27	1.31	0.78	0.87	0.13	11.14	70.65
MOEXRussiaElectricUtilities	0.46	0.11	0.41	1.12	2.08	1.05	53.79	37.97	0.01	0.24	0.08	0.15	0.36	0.08	0.02	2.07	46.21
MOEXOilGas	0.49	0.03	0.37	0.76	1.46	1.00	37.51	55.73	0.02	0.18	0.12	0.17	0.34	0.18	0.03	1.61	44.27
ZCESiliconManganeseChina	1.65	0.12	0.52	0.66	1.08	1.11	0.07	0.12	67.68	0.90	7.31	8.21	1.43	6.87	0.87	1.40	32.32
SZSEUtilities	0.39	0.10	0.14	0.75	1.96	0.33	0.69	0.52	0.35	31.84	12.00	10.84	31.61	6.36	0.57	1.54	68.16
SZSEEnergy	0.32	0.00	0.19	0.47	0.69	0.41	0.17	0.26	2.02	8.52	32.93	23.65	10.00	18.89	0.78	0.71	67.07
XangaiSSENaturalRes	0.45	0.00	0.11	0.61	1.10	0.37	0.26	0.30	1.95	6.59	20.25	41.78	8.30	16.38	0.59	0.97	58.22
XangaiSSEUtilities	0.95	0.18	0.14	0.76	2.26	0.26	0.78	0.73	0.41	23.26	10.36	10.04	40.42	7.05	0.75	1.64	59.58
XangaiSSEEnergy	0.29	0.01	0.20	0.39	0.93	0.38	0.23	0.50	2.55	6.05	25.28	25.59	9.11	26.78	1.07	0.64	73.22
ZCEThermalCoal	0.24	0.32	0.06	0.49	1.33	0.14	0.16	0.20	0.83	1.39	2.68	2.37	2.49	2.74	83.68	0.87	16.32
FTSEAllWorld	4.48	4.99	2.32	17.45	17.68	4.95	5.76	4.54	0.53	1.48	0.96	1.54	2.15	0.65	0.35	30.17	69.83
TO	21.15	26.06	21.65	70.75	115.37	48.86	68.75	65.14	12.56	53.03	83.88	88.51	73.61	62.80	6.29	86.42	904.85
Inc.Own	77.23	68.63	39.89	100.91	169.32	78.21	122.54	120.87	80.24	84.87	116.81	130.29	114.03	89.58	89.98	116.59	cTCI/TCI
NET	-22.77	-31.37	-60.11	0.91	69.32	-21.79	22.54	20.87	-19.76	-15.13	16.81	30.29	14.03	-10.42	-10.02	16.59	60.32/56.55
NPT	4.00	5.00	0.00	6.00	13.00	3.00	14.00	15.00	1.00	7.00	11.00	12.00	10.00	9.00	2.00	8.00	

Tabela 12 - Índice Spillover - Grupo 7 - método GARCH – RETORNOS

3.2.2.2 Método LASSO

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 7, utilizando-se do método LASSO, a Figura 8 mostra que há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à mesma conclusão. A Tabela 13 demonstra esta situação. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de 41.87, sendo o índice SPCanadaTSXUtilities = 5.67 e SP500Materials = 7.89. Ou seja, os retornos do NCI são mais impactados, de forma razoavelmente significativa, por estes dois índices do Canadá.

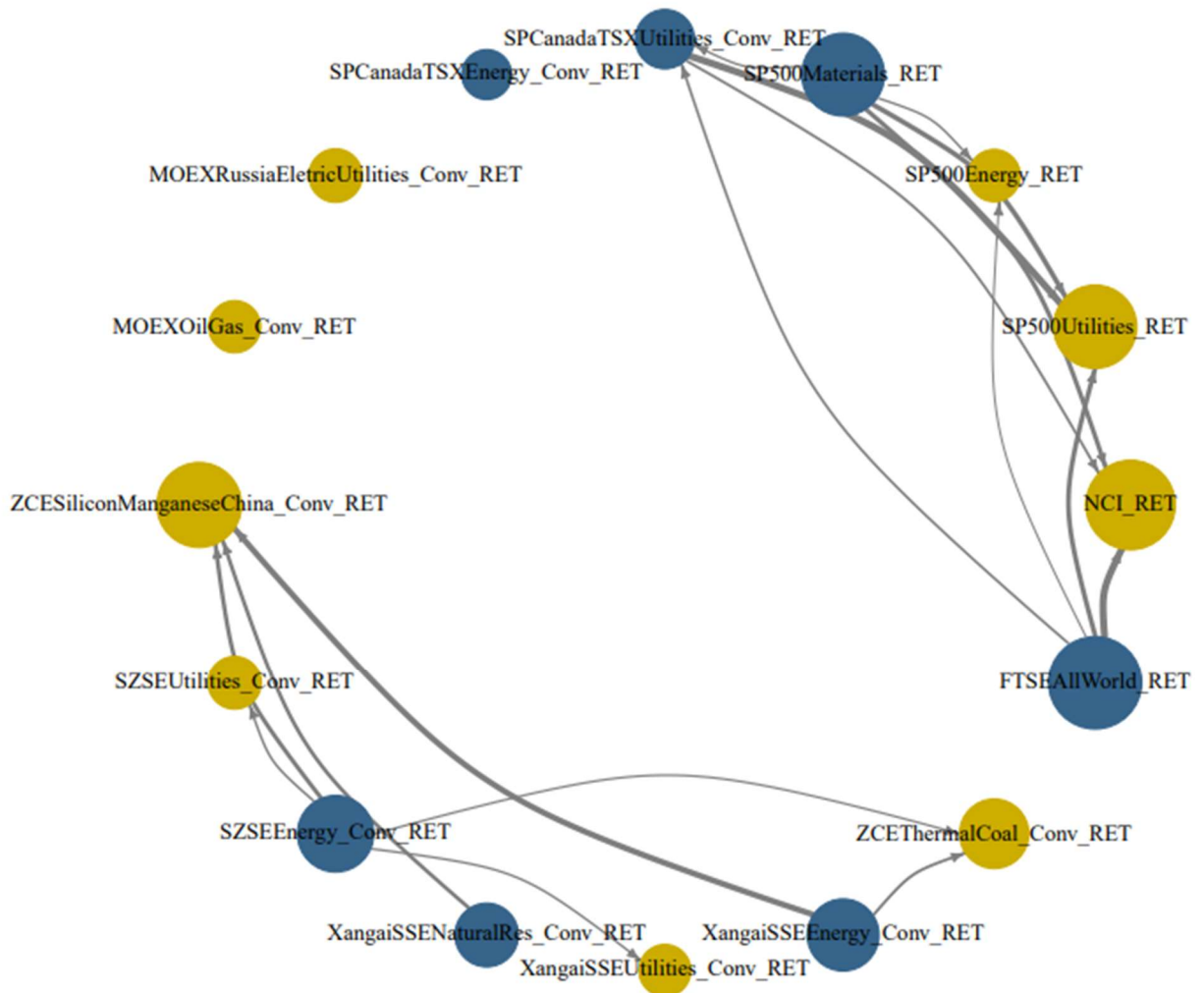


Figura 8 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método LASSO - RETORNOS

	NCI	SP500Utilities	SP500Energy	SP500Materials	SPCanadaTSXUtilities	SPCanadaTSXEnergy	MOEXRussiaElectricUtilities	MOEXOilGas	ZCESiliconManganeseChina	SZSEUtilities	SZSEEnergy	XangaiSSENaturalRes	XangaiSSEUtilities	XangaiSSEEnergy	ZCEThermalCoal	FTSEAllWorld	FROM
NCI	58.13	2.26	2.89	7.89	5.67	3.06	0.53	0.80	1.16	0.88	0.93	0.95	1.80	0.89	0.08	12.08	41.87
SP500Utilities	1.85	47.69	2.23	11.65	23.38	1.88	0.01	0.00	0.01	0.09	0.00	0.01	0.17	0.01	0.24	10.77	52.31
SP500Energy	1.84	1.72	36.93	11.07	4.64	29.45	0.75	0.76	0.69	0.55	1.07	0.74	0.50	0.97	0.04	8.26	63.07
SP500Materials	4.22	7.60	9.32	31.10	10.85	9.45	0.96	0.93	0.23	0.75	0.61	0.89	0.78	0.52	0.10	21.69	68.90
SPCanadaTSXUtilities	3.51	17.65	4.53	12.56	36.00	6.45	0.62	0.59	0.18	0.96	0.52	0.74	1.16	0.68	0.29	13.55	64.00
SPCanadaTSXEnergy	1.87	1.40	28.37	10.81	6.37	35.58	1.02	1.07	0.64	0.64	1.08	0.97	0.45	0.90	0.03	8.81	64.42
MOEXRussiaElectricUtilities	0.45	0.02	1.02	1.54	0.87	1.44	50.08	42.20	0.00	0.07	0.00	0.02	0.09	0.00	0.00	2.19	49.92
MOEXOilGas	0.69	0.00	1.02	1.49	0.82	1.50	41.91	49.74	0.06	0.11	0.01	0.03	0.14	0.04	0.00	2.44	50.26
ZCESiliconManganeseChina	1.41	0.02	1.32	0.52	0.36	1.27	0.00	0.08	70.65	0.95	5.95	5.54	1.10	8.49	1.34	1.01	29.35
SZSEUtilities	0.53	0.07	0.52	0.85	0.94	0.63	0.05	0.08	0.47	35.23	11.98	10.40	28.03	8.13	0.52	1.56	64.77
SZSEEnergy	0.47	0.00	0.86	0.59	0.43	0.90	0.00	0.01	2.50	10.09	29.68	20.82	9.02	22.93	0.89	0.82	70.32
XangaiSSENaturalRes	0.51	0.00	0.63	0.89	0.64	0.84	0.01	0.02	2.43	9.16	21.76	31.03	8.02	21.98	0.82	1.27	68.97
XangaiSSEUtilities	1.10	0.13	0.48	0.88	1.14	0.44	0.07	0.10	0.55	28.21	10.77	9.16	35.45	8.97	0.83	1.72	64.55
XangaiSSEEnergy	0.47	0.01	0.81	0.51	0.58	0.78	0.00	0.03	3.69	7.08	23.72	21.74	7.76	30.69	1.35	0.79	69.31
ZCEThermalCoal	0.12	0.43	0.10	0.28	0.67	0.07	0.00	0.00	1.61	1.25	2.54	2.23	1.97	3.71	84.59	0.45	15.41
FTSEAllWorld	6.34	6.89	6.82	21.27	11.48	7.55	1.33	1.50	0.44	1.35	0.84	1.25	1.48	0.79	0.16	30.50	69.50
TO	25.38	38.18	60.91	82.81	68.85	65.71	47.27	48.17	14.66	62.14	81.78	75.48	62.47	79.02	6.68	87.41	906.92
Inc.Own	83.51	85.88	97.84	113.91	104.85	101.29	97.36	97.91	85.30	97.37	111.46	106.51	97.92	109.71	91.28	117.91	cTCI/TCI
NET	-16.49	-14.12	-2.16	13.91	4.85	1.29	-2.64	-2.09	-14.70	-2.63	11.46	6.51	-2.08	9.71	-8.72	17.91	60.46/56.68
NPT	2.00	5.00	6.00	11.00	7.00	8.00	3.00	4.00	1.00	10.00	15.00	12.00	9.00	13.00	0.00	14.00	

Tabela 13 - Índice Spillover - Grupo 7 - método LASSO – RETORNOS

3.2.2.3 Método VAR

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 7, utilizando-se do método VAR, a Figura 9 mostra que há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à mesma conclusão. A Tabela 14 demonstra esta situação. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de 41.87, sendo o índice SPCanadaTSXUtilities = 5.79 e SP500Materials = 7.68. Ou seja, os retornos do NCI são mais impactados, de forma razoavelmente significativa, por estes dois índices do Canadá.

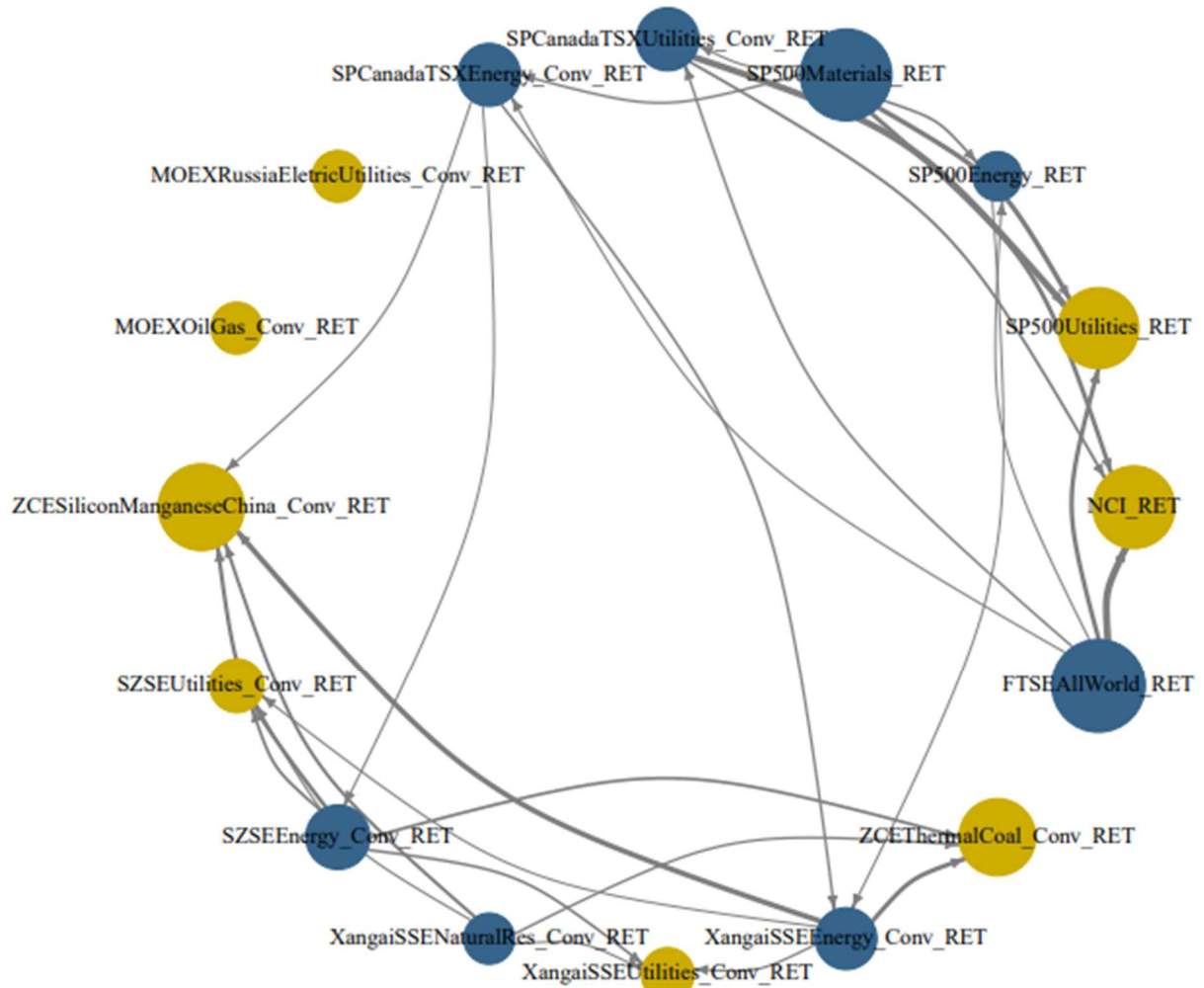


Figura 9 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método VAR - RETORNOS

	NCI	SP500Utilities	SP500Energy	SP500Materials	SPCanadaTSXUtilities	SPCanadaTSXEnergy	MOEXRussiaElectricUtilities	MOEXOilGas	ZCESiliconManganeseChina	SZSEUtilities	SZSEEnergy	XangaiSSENaturalRes	XangaiSSEUtilities	XangaiSSEEnergy	ZCEThermalCoal	FTSEAllWorld	FROM
NCI	58.09	2.36	2.68	7.68	5.79	2.77	0.59	0.81	1.05	0.86	1.02	1.01	1.91	1.02	0.13	12.22	41.91
SP500Utilities	1.91	46.32	2.29	11.52	22.61	2.09	0.52	0.27	0.37	0.23	0.15	0.25	0.24	0.20	0.27	10.77	53.68
SP500Energy	1.84	1.76	36.42	11.41	4.87	29.27	1.12	1.00	0.48	0.60	1.03	0.65	0.46	0.90	0.10	8.07	63.58
SP500Materials	4.21	7.63	9.32	30.68	10.75	9.45	1.10	0.98	0.20	0.72	0.66	0.99	0.77	0.54	0.25	21.77	69.32
SPCanadaTSXUtilities	3.51	17.36	4.68	12.36	35.28	6.64	0.65	0.58	0.25	1.08	0.70	0.99	1.25	0.88	0.40	13.38	64.72
SPCanadaTSXEnergy	1.87	1.49	28.16	11.36	6.58	35.40	1.38	1.24	0.44	0.57	0.90	0.80	0.35	0.74	0.10	8.60	64.60
MOEXRussiaElectricUtilities	0.55	0.12	1.26	1.73	0.97	1.70	49.02	41.56	0.20	0.13	0.09	0.05	0.14	0.02	0.05	2.41	50.98
MOEXOilGas	0.92	0.15	1.23	1.57	0.89	1.64	41.16	48.63	0.23	0.29	0.11	0.17	0.34	0.07	0.04	2.55	51.37
ZCESiliconManganeseChina	1.69	0.08	1.43	1.05	0.82	2.04	0.02	0.12	69.42	1.55	5.35	4.82	1.24	7.43	1.81	1.13	30.58
SZSEUtilities	0.51	0.09	0.36	1.14	1.03	0.58	0.06	0.10	0.39	34.69	12.28	10.36	27.51	8.59	0.68	1.63	65.31
SZSEEnergy	0.72	0.04	1.88	1.51	1.01	2.39	0.22	0.28	2.19	9.91	28.09	19.08	9.01	21.30	1.02	1.35	71.91
XangaiSSENaturalRes	0.69	0.12	1.46	2.21	1.44	2.12	0.20	0.20	2.18	8.77	20.00	29.39	7.81	20.58	0.94	1.87	70.61
XangaiSSEUtilities	1.08	0.16	0.36	1.03	1.24	0.37	0.07	0.10	0.47	27.56	11.16	9.26	34.75	9.71	1.00	1.67	65.25
XangaiSSEEnergy	0.61	0.07	2.32	1.25	1.07	2.68	0.36	0.45	3.19	7.10	21.73	20.05	7.97	28.63	1.46	1.06	71.37
ZCEThermalCoal	0.19	0.67	0.59	0.37	0.89	0.40	0.15	0.07	1.94	1.60	3.47	2.83	2.31	5.04	78.78	0.70	21.22
FTSEAllWorld	6.61	7.22	6.52	22.04	11.52	7.17	1.41	1.55	0.28	1.18	0.67	1.04	1.29	0.66	0.24	30.58	69.42
TO	26.91	39.31	64.57	88.24	71.50	71.30	49.02	49.33	13.85	62.13	79.32	72.35	62.61	77.68	8.50	89.18	925.82
Inc.Own	85.00	85.63	100.99	118.92	106.78	106.71	98.03	97.97	83.27	96.83	107.41	101.75	97.37	106.32	87.28	119.76	cTCI/TCI
NET	-15.00	-14.37	0.99	18.92	6.78	6.71	-1.97	-2.03	-16.73	-3.17	7.41	1.75	-2.63	6.32	-12.72	19.76	61.72/57.86
NPT	3.00	2.00	9.00	15.00	10.00	13.00	6.00	6.00	4.00	9.00	8.00	6.00	8.00	7.00	0.00	14.00	

Tabela 14 - Índice Spillover - Grupo 7 - método VAR – RETORNOS

3.2.2.4 Método TVP-VAR

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 7, utilizando-se do método TVP-VAR, a mostra que há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à mesma conclusão. A Tabela 15 demonstra esta situação. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de 41.87, sendo o índice SPCanadaTSXUtilities = 5.14 e SP500Materials = 7.84. Ou seja, os retornos do NCI são mais impactados, de forma razoavelmente significativa, por estes dois índices do Canadá

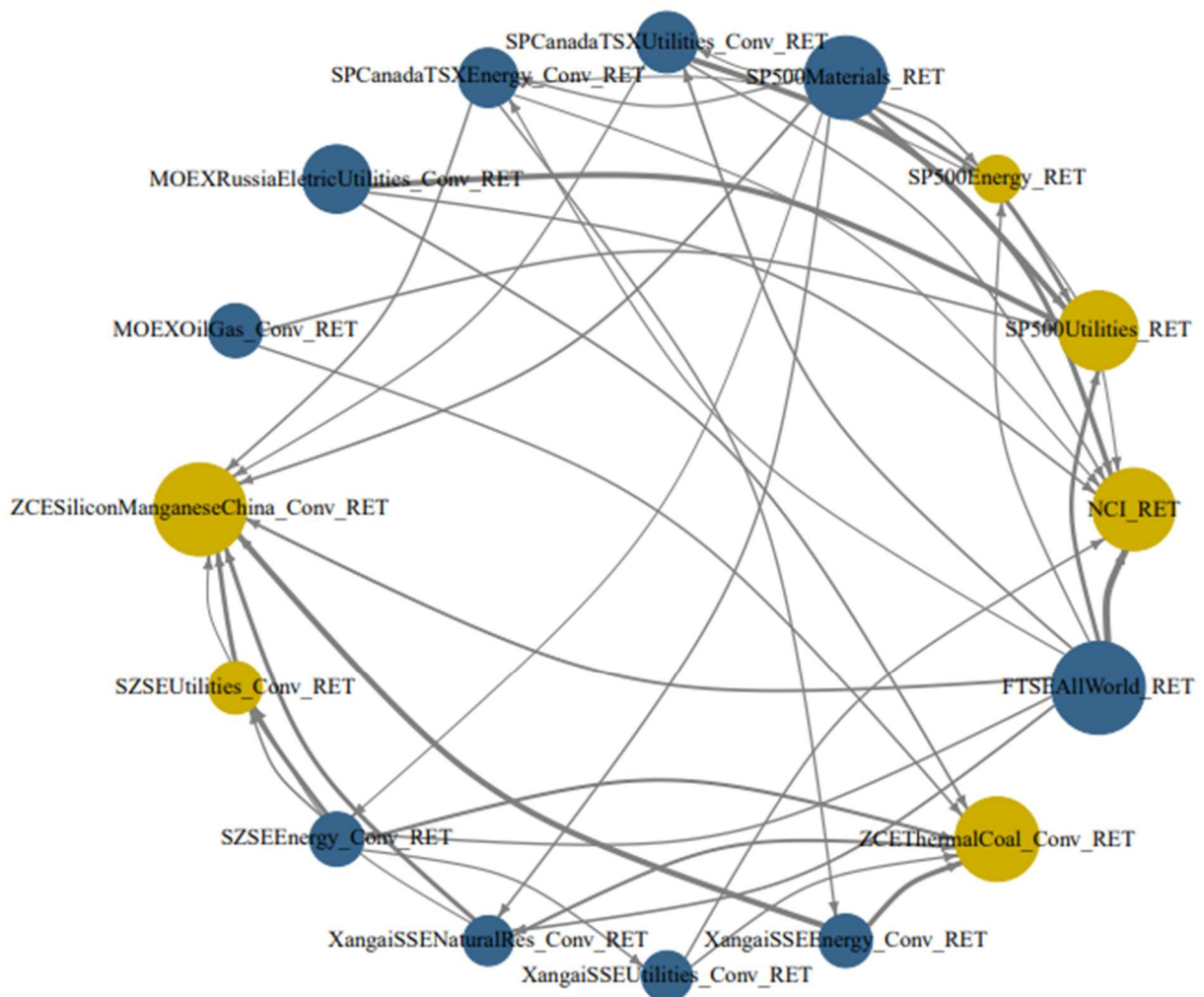


Figura 10 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método TVP-VAR - RETORNOS

	NCI	SP500Utilities	SP500Energy	SP500Materials	SPCanadaTSXUtilities	SPCanadaTSXEnergy	MOEXRussiaElectricUtilities	MOEXOilGas	ZCESiliconManganeseChina	SZSEUtilities	SZSEEnergy	XangaiSSENaturalRes	XangaiSSEUtilities	XangaiSSEEnergy	ZCEThermalCoal	FTSEAllWorld	FROM
NCI	50.89	2.79	4.05	7.84	5.14	4.02	2.56	2.05	1.47	1.64	1.02	1.24	2.73	1.20	0.46	10.89	49.11
SP500Utilities	2.32	43.63	1.99	9.13	18.75	1.98	4.50	2.50	0.94	1.33	0.43	0.68	1.57	0.63	0.45	9.17	56.37
SP500Energy	2.72	1.77	32.69	11.32	4.73	26.06	2.35	1.78	0.94	1.20	1.38	1.46	1.52	1.52	0.45	8.10	67.31
SP500Materials	4.45	6.17	9.62	28.71	9.49	9.28	2.84	1.77	0.93	1.16	1.10	1.46	1.54	1.04	0.68	19.75	71.29
SPCanadaTSXUtilities	3.59	14.88	4.41	10.65	32.57	6.48	2.45	1.80	1.01	1.81	1.26	1.51	2.16	1.32	0.65	13.45	67.43
SPCanadaTSXEnergy	2.74	1.61	24.83	10.77	6.61	31.46	2.83	2.14	1.09	0.92	1.61	1.64	1.10	1.59	0.53	8.53	68.54
MOEXRussiaElectricUtilities	0.92	0.66	2.36	3.36	2.27	3.11	44.88	34.88	0.72	0.38	0.60	0.65	0.49	0.68	0.33	3.72	55.12
MOEXOilGas	1.13	0.75	2.27	2.10	2.12	2.72	35.69	46.03	0.42	0.70	0.45	0.52	0.87	0.60	0.23	3.39	53.97
ZCESiliconManganeseChina	2.32	1.45	2.07	2.76	2.39	2.71	1.29	0.98	54.80	2.03	6.24	5.97	1.94	7.71	2.29	3.05	45.20
SZSEUtilities	0.98	0.73	0.68	1.47	2.26	0.82	1.15	1.03	0.84	33.02	10.61	9.47	26.20	7.38	0.73	2.65	66.98
SZSEEnergy	0.76	0.43	2.01	2.30	1.73	2.70	1.28	1.12	3.12	8.98	25.15	17.93	8.75	19.66	1.37	2.71	74.85
XangaiSSENaturalRes	0.79	0.64	1.55	3.03	2.23	2.29	1.25	0.93	3.04	8.24	18.38	26.14	8.04	18.73	1.42	3.30	73.86
XangaiSSEUtilities	1.22	0.66	0.88	1.74	2.23	0.88	1.03	0.93	0.97	25.45	10.20	8.81	32.45	8.77	1.01	2.77	67.55
XangaiSSEEnergy	0.74	0.39	2.53	1.98	1.51	3.11	1.37	1.19	3.77	6.52	20.20	18.87	7.78	25.96	1.91	2.17	74.04
ZCEThermalCoal	0.55	1.05	1.28	1.40	1.29	1.27	2.08	1.83	2.18	1.74	3.78	3.68	2.54	5.29	68.47	1.57	31.53
FTSEAllWorld	6.28	6.27	6.64	19.44	11.68	7.22	2.95	2.48	0.96	1.75	1.09	1.45	2.22	1.03	0.51	28.04	71.96
TO	31.50	40.26	67.20	89.29	74.42	74.64	65.62	57.41	22.40	63.86	78.35	75.33	69.44	77.16	13.02	95.21	995.12
Inc.Own	82.39	83.89	99.88	118.00	106.99	106.10	110.50	103.44	77.20	96.88	103.51	101.47	101.89	103.12	81.49	123.25	cTCI/TCI
NET	-17.61	-16.11	-0.12	18.00	6.99	6.10	10.50	3.44	-22.80	-3.12	3.51	1.47	1.89	3.12	-18.51	23.25	66.34/62.20
NPT	2.00	3.00	9.00	14.00	12.00	10.00	11.00	9.00	0.00	6.00	8.00	7.00	7.00	6.00	1.00	15.00	

Tabela 15 - Índice Spillover - Grupo 7 - método TVP-VAR – RETORNOS

3.2.3 RESULTADOS da Análise sobre RETORNOS

Os resultados encontrados para as execuções de todos os grupos de ativos correlacionando-os ao NCI são sumarizados na Tabela 16 abaixo. Ao analisarmos os resultados encontrados para os Retornos em todos os grupos de simulações (as simulações dos grupos 1, 3, 4, 5 e 6 estão disponíveis no Anexo 11.1 Índice Spillover – RETORNOS, além dos grupos 2 e 7 expressos neste capítulo) identificamos de forma bastante consistente e coerente, independentemente da técnica utilizada, uma relevante correlação entre os índices *Standard & Poors* de Utilities, Materials e Real State (imobiliários) do Canadá, nos grupos presentes, passando pelas variadas técnicas.

Em uma primeira análise a correlação com índices imobiliários e de utilities parece bastante peculiar. Entretanto, quando se considera que: o Canadá é um dos maiores mercados de Criptoativos e várias grandes empresas players do mercado tem sede no Canadá, estas correlações parecem fazer mais “sentido convencional”.

Ademais, um aspecto que pode claramente estar influenciando nesta correção trata-se do curto período de avaliação das correlações, o que por estar gerando uma foto muito específica de um filme ainda não bem representado. Entretanto, pelo fato de outras correlações já presentes na literatura terem sido encontradas com os mesmos indicadores no mesmo período reforça-se que a relevância de transbordamento identificada pelo índice Spillover é bastante adequado.

O índice FTSEAllWorld, que busca representar uma parcela mundial significativa dos principais índices de bolsas de valores, também se destacou. Isso reflete razoavelmente a premissa inicial que as criptomoedas têm influência global e conexão relevante com os principais mercados e não apenas segue o princípio básica da oferta e procura.

Correlações relevantes entre NCI X Demais ativos - RETORNOS								
Grupo / Técnica	Grupo 1 (índices principais das Bolsas de valores)	Grupo 2 (índices setoriais variados de Bolsas de valores)	Grupo 3 (índices setoriais de TI e Telecom de Bolsas de valores)	Grupo 4 (Índices de câmbio - <i>traditional currencies</i>)	Grupo 5 (preços de commodities e índices setoriais de commodities de bolsas de valores)	Grupo 6 (preços de commodities)	Grupo 7 (índices setoriais de energia e assemelhados de Bolsas de valores)	
RETORNOS	GARCH	SPCanadaTSXRealState → NCI SPCanadaTSXUtilities → NCI NASDAQ → NCI	SPCanadaTSXRealState → NCI SPCanadaTSXUtilities → NCI FTSEAllWorld → NCI	FTSEAllWorld → NCI NASDAQ → NCI	USD_CNH → NCI USD_GBP → NCI	FTSEAllWorld → NCI Nickel → NCI SP500Materials → NCI	Zinco → NCI Nickel → NCI AlumGPB → NCI	SPCanadaTSXUtilities → NCI SP500Materials → NCI FTSEAllWorld → NCI
	LASSO	SPCanadaTSXRealState → NCI NASDAQ → NCI SP500 → NCI	SPCanadaTSXRealState → NCI SPCanadaTSXUtilities → NCI FTSEAllWorld → NCI	FTSEAllWorld → NCI NASDAQ → NCI	USD_CNH → NCI USD_GBP → NCI	FTSEAllWorld → NCI SP500Materials → NCI SPCanadaTSXMaterials → NCI SPCanadaTSXUtilities → NCI	Zinco → NCI Nickel → NCI AlumGPB → NCI	SPCanadaTSXUtilities → NCI SP500Materials → NCI FTSEAllWorld → NCI
	VAR	Mesmo padrão	SPCanadaTSXRealState → NCI SPCanadaTSXUtilities → NCI SP500Materials → NCI SPCanadaTSXMaterials → NCI FTSEAllWorld → NCI	FTSEAllWorld → NCI NASDAQ → NCI	Mesmo padrão	FTSEAllWorld → NCI SP500Materials → NCI SPCanadaTSXMaterials → NCI SPCanadaTSXUtilities → NCI	Mesmo padrão	SPCanadaTSXUtilities → NCI SP500Materials → NCI FTSEAllWorld → NCI
	TVP-VAR	Mesmo padrão	SPCanadaTSXRealState → NCI SPCanadaTSXUtilities → NCI SP500Materials → NCI SPCanadaTSXMaterials → NCI FTSEAllWorld → NCI	FTSEAllWorld → NCI NASDAQ → NCI	Mesmo padrão	FTSEAllWorld → NCI SP500Materials → NCI SPCanadaTSXMaterials → NCI SPCanadaTSXUtilities → NCI	Mesmo padrão	SPCanadaTSXUtilities → NCI SP500Materials → NCI FTSEAllWorld → NCI

Tabela 16 - Resultados das Correlações entre NCI X Demais ativos - RETORNOS

3.3 Índice Spillover – Análise sobre VOLATILIDADE

A mesma explicação sobre as representações dos Índices Spillover feita na Seção 3.2 vale nesta seção

Ressalta-se novamente que os resultados gerados foram encontrados através da execução do pacote de software provido por Gabauer (2022). Ao se executar a simulação é gerada, dependendo da função e método utilizados, uma tabela com os valores dos índices de Spillover similares à Tabela 30. Nela constam as variáveis de estudo tanto na horizontal quanto na vertical, apresentando dois sentidos de avaliação. O 1º ao se escolher uma variável X qualquer e percorrê-la na horizontal, haverá o cruzamento com cada uma das outras variáveis de estudo (Y, Z, K ...), poderá ser percebido o índice de Spillover que cada variável (cada coluna Y, Z, K ...) gera sobre a variável em avaliação (cada linha – Variável X), ou seja, a célula representará o quanto as variáveis transbordam para X. A última coluna “FROM” indica o somatório de todos os índices Spillover de todas as variáveis (colunas Y, Z, K ...) para esta variável X (linha). Similarmente, em 2ª visão, ao se escolher uma coluna qualquer, digamos novamente a variável X, e percorrermos esta coluna de forma vertical, identificaremos o quanto X transbordará para cada uma das outras variáveis.

Os graus de transbordamentos, encontrados pelo índice Spillover, são exatamente as informações relevantes que desejamos avaliar. Para facilitar a visualização das tabelas, durante a seção, os sufixos _VOL (dados de VOLALIDADE) e _CONV (convertidos para Dólar) foram retirados dos nomes.

3.3.4 Índice Spillover – Grupo 2

3.3.4.1 Método GARCH

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 2, utilizando-se do método GARCH, Figura 11 mostra que há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Ao analisarmos os números do índice de Spillover os índices do Canadá se destacam. A Tabela 17 demonstra esta situação. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de apenas 18.43 sendo índice $SPCanadaTSXRealState = 2.71$ e $SPCanadaTSXMaterials = 3.79$. Ou seja, a volatilidade

do NCI é impactada, de forma razoavelmente significativa, pelo índice que mede a variação dos preços dos imóveis e do Materiais no Canadá.

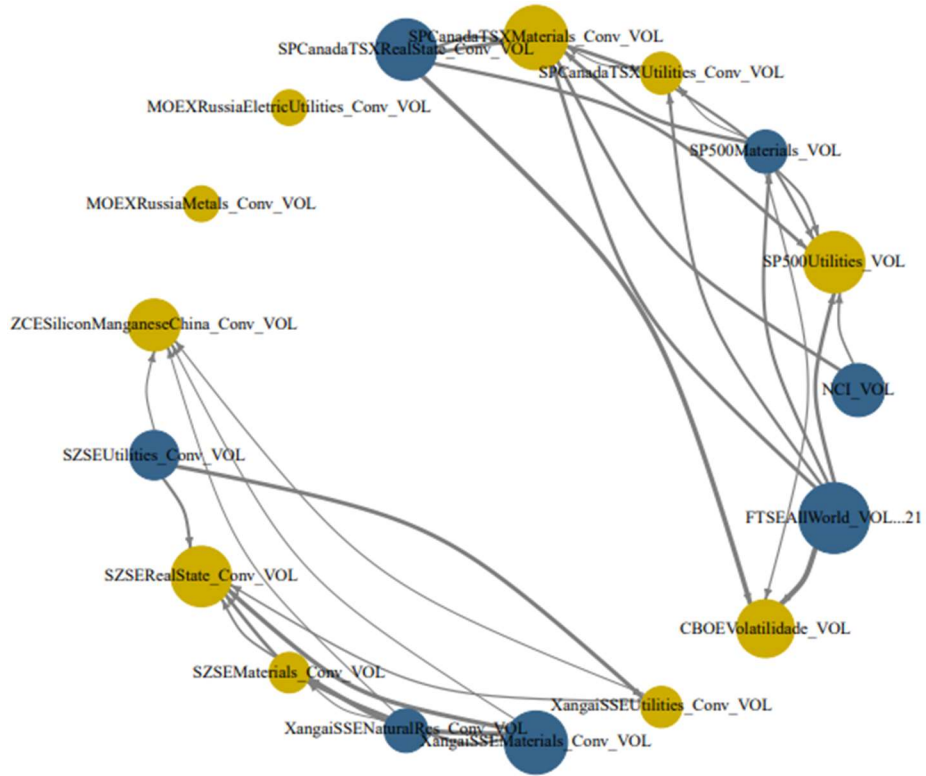


Figura 11 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método GARCH - VOLATILIDADE

	NCI	SP500 Utilities	SP500 Materials	SPCanadaTSX Utilities	SPCanadaTSX Materials	SPCanadaTSX RealState	MOEXRussia ElectricUtilities	MOEXRussia Metals	ZCESilicon ManganeseC hina	SZSE Utilities	SZSE RealState	SZSE Materials	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSSE Materials	XangaiSSE Utilities	CBOE Volatilidade	FTSEAll World	FROM
NCI	81.57	2.50	2.57	1.86	3.79	2.71	0.04	0.03	0.11	0.02	0.03	0.00	0.01	0.03	0.49	1.01	3.21	18.43
SP500Utilities	4.18	52.89	7.47	14.53	1.89	8.51	0.01	0.00	0.07	0.30	0.01	0.15	0.02	0.01	0.53	1.15	8.28	47.11
SP500Materials	3.16	5.49	38.88	6.35	7.23	13.50	0.02	0.01	0.09	0.08	0.00	0.01	0.11	0.05	0.21	3.01	21.80	61.12
SPCanadaTSXUtilities	2.64	12.35	7.34	44.95	5.58	14.68	0.05	0.09	0.39	0.11	0.14	0.03	0.03	0.01	0.21	1.49	9.91	55.05
SPCanadaTSXMaterials	6.46	1.93	10.04	6.70	54.01	7.25	0.00	0.01	0.01	0.80	0.31	1.62	0.41	0.76	0.67	1.24	7.79	45.99
SPCanadaTSXRealState	3.11	5.83	12.59	11.84	4.87	36.26	0.02	0.04	0.08	0.25	0.27	0.02	0.05	0.02	0.26	6.31	18.19	63.74
MOEXRussiaElectricUtilities	0.06	0.01	0.02	0.06	0.00	0.03	51.57	48.01	0.03	0.02	0.00	0.01	0.06	0.01	0.00	0.08	0.02	48.43
MOEXRussiaMetals	0.04	0.00	0.01	0.10	0.01	0.05	48.05	51.61	0.00	0.01	0.00	0.00	0.06	0.01	0.00	0.00	0.05	48.39
ZCESiliconManganeseChina	0.30	0.11	0.20	0.72	0.01	0.18	0.05	0.00	83.66	2.70	2.80	1.07	2.23	2.09	2.72	1.15	0.00	16.34
SZSEUtilities	0.03	0.23	0.08	0.10	0.62	0.29	0.02	0.01	1.35	41.80	5.00	7.62	7.11	7.41	28.02	0.03	0.28	58.20
SZSERealState	0.06	0.01	0.01	0.19	0.35	0.46	0.00	0.00	2.03	7.25	60.65	6.07	7.70	8.52	6.17	0.00	0.51	39.35
SZSEMaterials	0.00	0.12	0.01	0.03	1.30	0.03	0.01	0.00	0.56	7.94	4.36	43.55	14.77	24.08	3.18	0.01	0.04	56.45
XangaiSSENaturalRes	0.01	0.01	0.11	0.03	0.30	0.05	0.05	0.05	1.08	6.87	5.13	13.69	40.36	27.71	4.48	0.00	0.08	59.64
XangaiSSEMaterials	0.04	0.01	0.05	0.01	0.52	0.02	0.01	0.00	0.93	6.58	5.22	20.52	25.48	37.11	3.49	0.01	0.01	62.89
XangaiSSEUtilities	0.72	0.47	0.25	0.22	0.58	0.33	0.00	0.00	1.51	31.11	4.72	3.39	5.15	4.37	46.39	0.10	0.70	53.61
CBOEVolatilidade	1.80	1.23	4.38	1.87	1.30	9.84	0.09	0.00	0.78	0.03	0.00	0.01	0.00	0.02	0.12	68.39	10.14	31.61
FTSEAllWorld...21	3.50	5.40	19.34	7.60	4.97	17.30	0.02	0.03	0.00	0.24	0.29	0.03	0.07	0.01	0.52	6.19	34.49	65.51
TO	26.13	35.71	64.49	52.21	33.32	75.22	48.42	48.28	9.01	64.29	28.30	54.25	63.24	75.11	51.09	21.76	81.02	831.85
Inc.Own	107.71	88.60	103.36	97.16	87.33	111.48	99.99	99.88	92.67	106.09	88.95	97.80	103.60	112.22	97.48	90.16	115.51	cTCI/TC I
NET	7.71	-11.40	3.36	-2.84	-12.67	11.48	-0.01	-0.12	-7.33	6.09	-11.05	-2.20	3.60	12.22	-2.52	-9.84	15.51	51.99/48 .93
NPT	16.00	4.00	12.00	8.00	3.00	14.00	6.00	5.00	0.00	10.00	1.00	9.00	11.00	13.00	7.00	2.00	15.00	

Tabela 17 - Índice Spillover - Grupo 2 - método GARCH – VOLATILIDADE

3.3.4.2 Método LASSO

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 2, utilizando-se do método LASSO, a Figura 12 mostra que há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Ao analisarmos os números do índice de Spillover os índices do Canadá se destacam. A Tabela 18 demonstra esta situação. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de 33.77 sendo índice SPCanadaTSXRealState = 5.42 e SPCanadaTSXMaterials=6.51. Ou seja, a volatilidade do NCI é impactada, de forma razoavelmente significativa, pelo índice que mede a variação dos preços dos imóveis e do Materiais no Canadá, mesmo que também o destaque para os índices SP500Utilities, SP500Materials e FTSEAllWorld

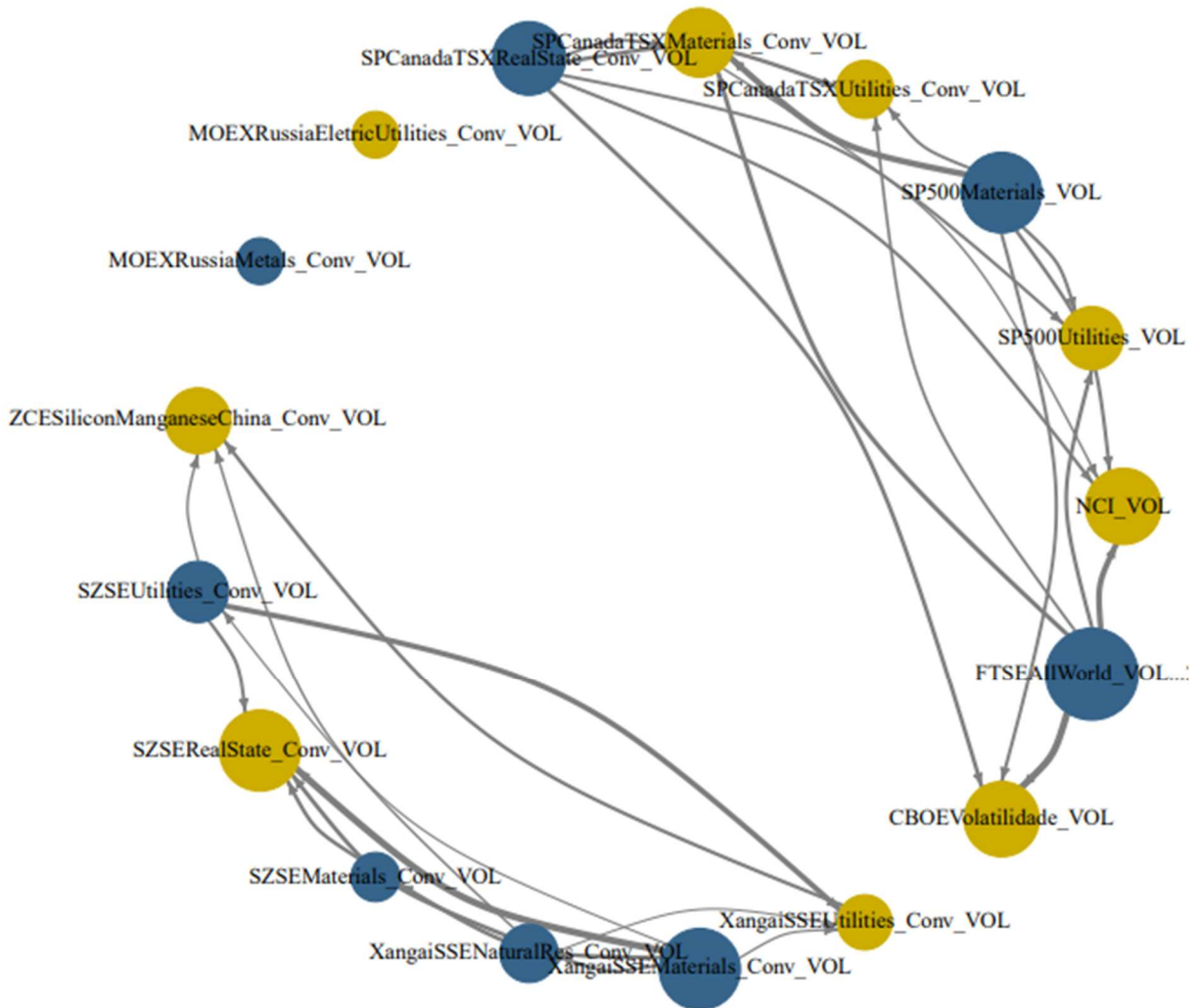


Figura 12 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método LASSO - VOLATILIDADE

	NCI	SP500 Utilities	SP500 Materials	SPCanadaTSX Utilities	SPCanadaTSX Materials	SPCanadaTSX RealState	MOEXRussia ElectricUtilities	MOEXRussia Metals	ZCESilicon ManganeseC hina	SZSE Utilities	SZSE RealState	SZSE Materials	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSSE Materials	XangaiSSE Utilities	CBOE Volatilidade	FTSEAll World	FROM
NCI	66.23	4.53	5.46	1.13	6.51	5.42	0.03	0.03	0.00	0.00	0.02	0.12	0.03	0.03	0.05	1.70	8.70	33.77
SP500Utilities	3.25	47.47	8.81	17.57	2.56	9.43	0.00	0.01	0.03	0.13	0.01	0.13	0.00	0.01	0.11	0.96	9.51	52.53
SP500Materials	2.81	6.31	34.00	7.50	10.24	14.78	0.00	0.01	0.04	0.00	0.01	0.00	0.11	0.06	0.01	2.18	21.94	66.00
SPCanadaTSXUtilities	0.75	16.36	9.76	44.21	4.79	15.22	0.00	0.01	0.12	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.35	8.40	55.79
SPCanadaTSXMaterials	4.85	2.67	14.88	5.36	49.41	8.43	0.00	0.00	0.01	0.30	0.28	1.70	0.24	0.60	0.23	0.91	10.12	50.59
SPCanadaTSXRealState	2.90	7.05	15.41	12.21	6.05	35.47	0.00	0.01	0.03	0.02	0.15	0.00	0.04	0.02	0.05	2.88	17.69	64.53
MOEXRussiaElectricUtilities	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.30	49.52	0.01	0.00	0.06	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.04	49.70
MOEXRussiaMetals	0.02	0.01	0.02	0.01	0.00	0.02	49.48	50.25	0.01	0.00	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.10	49.75
ZCESiliconManganeseChina	0.00	0.05	0.09	0.22	0.02	0.06	0.01	0.02	83.43	3.22	0.68	0.49	3.03	1.92	5.67	1.08	0.00	16.57
SZSEUtilities	0.00	0.11	0.00	0.00	0.23	0.02	0.00	0.00	1.45	37.71	5.45	9.41	9.52	9.94	25.95	0.17	0.03	62.29
SZSERealState	0.02	0.01	0.01	0.01	0.31	0.22	0.06	0.04	0.45	7.97	55.20	8.47	8.74	12.42	5.69	0.00	0.36	44.80
SZSEMaterials	0.06	0.10	0.00	0.00	1.26	0.00	0.02	0.01	0.21	9.14	5.62	36.61	17.21	25.76	3.98	0.01	0.00	63.39
XangaiSSENaturalRes	0.02	0.00	0.11	0.00	0.17	0.03	0.02	0.01	1.29	8.95	5.62	16.67	35.47	25.84	5.72	0.00	0.07	64.53
XangaiSSEMaterials	0.02	0.01	0.05	0.00	0.39	0.02	0.00	0.00	0.74	8.51	7.26	22.71	23.51	32.27	4.48	0.02	0.00	67.73
XangaiSSEUtilities	0.04	0.10	0.01	0.01	0.20	0.06	0.00	0.00	2.97	30.03	4.50	4.75	7.04	6.05	43.66	0.37	0.20	56.34
CBOEVolatilidade	1.87	1.47	4.66	0.58	1.34	5.90	0.00	0.01	0.94	0.33	0.00	0.01	0.00	0.05	0.61	72.62	9.61	27.38
FTSEAllWorld	4.35	6.63	21.36	6.29	6.78	16.52	0.03	0.07	0.00	0.03	0.22	0.00	0.07	0.00	0.15	4.38	33.11	66.89
TO	20.97	45.41	80.65	50.89	40.88	76.14	49.65	49.75	8.30	68.65	29.91	64.51	69.58	82.72	52.72	15.03	86.80	892.57
Inc.Own	87.21	92.88	114.66	95.10	90.29	111.60	99.95	100.00	91.73	106.36	85.12	101.12	105.05	114.99	96.37	87.65	119.91	cTCI/TC I
NET	-12.79	-7.12	14.66	-4.90	-9.71	11.60	-0.05	0.00	-8.27	6.36	-14.88	1.12	5.05	14.99	-3.63	-12.35	19.91	55.79/52 .50
NPT	2.00	7.00	14.00	8.00	6.00	11.00	4.00	5.00	0.00	10.00	3.00	12.00	13.00	16.00	9.00	1.00	15.00	

Tabela 18 - Índice Spillover - Grupo 2 - método LASSO – VOLATILIDADE

3.3.4.3 Método VAR

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 2, utilizando-se do método VAR, a Figura 13 mostra que há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Ao analisarmos os números do índice de Spillover os índices do Canadá se destacam. A Figura 13 demonstra esta situação. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de 37.03 sendo índice SPCanadaTSXRealState = 5.68 e SPCanadaTSXMaterials=6.35. Ou seja, a volatilidade do NCI é impactada, de forma razoavelmente significativa, pelo índice que mede a variação dos preços dos imóveis e do Materiais no Canadá, mesmo que também o destaque para os índices SP500Utilities, SP500Materials e FTSEAllWorld.

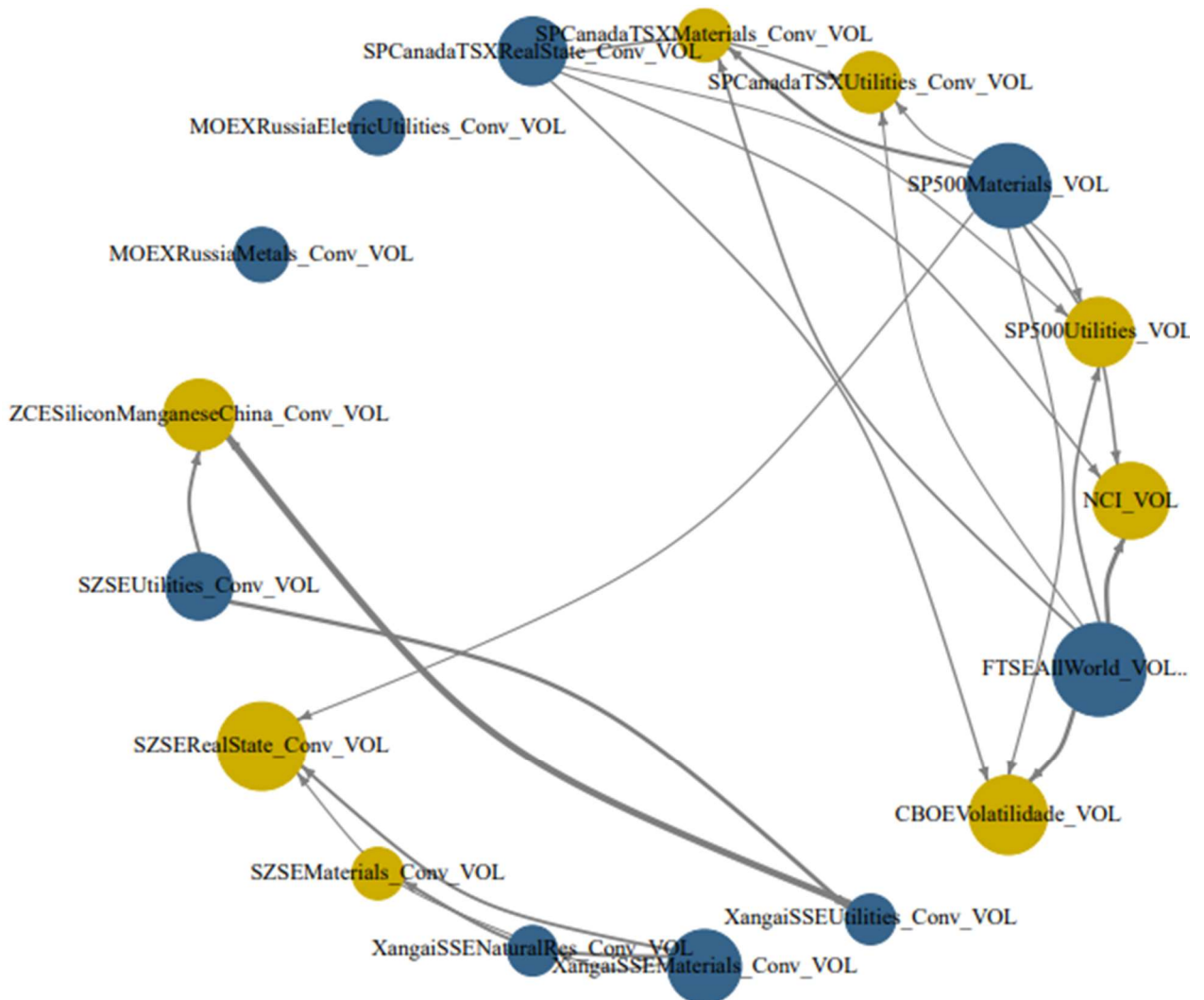


Figura 13 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método VAR - VOLATILIDADE

	NCI	SP500 Utilities	SP500 Materials	SPCanadaTSX Utilities	SPCanadaTSX Materials	SPCanadaTSX RealState	MOEXRussia ElectricUtilities	MOEXRussia Metals	ZCESilicon ManganeseC hina	SZSE Utilities	SZSE RealState	SZSE Materials	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSSE Materials	XangaiSSE Utilities	CBOE Volatilidade	FTSEAll World	FROM
NCI	62.97	4.44	6.47	1.49	6.35	5.68	0.08	0.06	0.03	0.06	0.04	0.29	0.10	0.14	0.09	1.83	9.88	37.03
SP500Utilities	3.81	45.02	8.24	17.06	3.32	9.21	1.02	1.02	0.08	0.16	0.08	0.19	0.06	0.00	0.09	1.27	9.36	54.98
SP500Materials	3.12	5.78	32.54	7.40	10.21	14.16	1.07	1.08	0.11	0.11	0.16	0.16	0.22	0.24	0.04	2.52	21.07	67.46
SPCanadaTSXUtilities	1.87	15.67	9.75	42.33	6.45	14.53	0.00	0.02	0.08	0.04	0.45	0.07	0.04	0.09	0.03	0.57	8.00	57.67
SPCanadaTSXMaterials	4.95	2.67	14.88	5.29	49.15	7.89	0.04	0.03	0.17	0.26	0.40	1.78	0.26	0.69	0.33	1.02	10.18	50.85
SPCanadaTSXRealState	3.06	7.06	15.31	11.47	6.33	34.29	0.01	0.02	0.09	0.09	0.85	0.34	0.23	0.42	0.11	3.11	17.20	65.71
MOEXRussiaElectricUtilities	0.04	0.11	0.00	0.03	0.01	0.03	50.01	49.33	0.02	0.03	0.09	0.05	0.07	0.04	0.02	0.01	0.10	49.99
MOEXRussiaMetals	0.04	0.10	0.00	0.04	0.01	0.03	49.32	50.04	0.03	0.03	0.07	0.03	0.06	0.03	0.01	0.01	0.15	49.96
ZCESiliconManganeseChina	0.07	0.30	0.23	0.24	0.34	0.09	0.03	0.03	78.54	5.80	0.41	0.29	0.94	0.55	11.01	0.88	0.24	21.46
SZSEUtilities	0.10	0.12	0.11	0.03	0.32	0.01	0.25	0.27	1.70	37.45	5.49	9.23	9.23	10.13	25.31	0.10	0.13	62.55
SZSERealState	0.03	0.37	2.51	1.07	2.14	2.52	0.12	0.08	0.38	7.42	49.18	7.04	7.79	10.68	5.79	0.18	2.70	50.82
SZSEMaterials	0.17	0.18	0.42	0.03	1.57	0.05	0.08	0.08	0.32	8.93	5.54	36.03	16.57	25.23	3.75	0.58	0.47	63.97
XangaiSSENaturalRes	0.06	0.01	0.53	0.01	1.04	0.09	0.06	0.07	2.01	9.26	5.71	15.05	34.82	24.31	5.72	0.71	0.55	65.18
XangaiSSEMaterials	0.05	0.01	1.04	0.15	1.23	0.20	0.10	0.11	1.17	8.40	6.87	21.21	22.16	31.04	4.42	0.97	0.86	68.96
XangaiSSEUtilities	0.06	0.15	0.01	0.03	0.34	0.08	0.42	0.45	2.81	30.48	4.31	4.43	6.52	5.68	43.87	0.27	0.10	56.13
CBOEVolatilidade	1.57	1.77	5.10	1.01	1.39	5.99	0.02	0.01	1.21	0.40	0.16	0.91	1.30	2.01	0.52	66.93	9.69	33.07
FTSEAllWorld	4.44	5.90	20.23	5.72	6.99	15.17	0.92	0.93	0.09	0.38	0.88	0.61	1.01	1.06	0.37	4.55	30.73	69.27
TO	23.45	44.67	84.83	51.09	48.04	75.73	53.56	53.58	10.29	71.86	31.54	61.70	66.57	81.29	57.63	18.56	90.69	925.08
Inc.Own	86.42	89.69	117.37	93.42	97.19	110.01	103.56	103.62	88.83	109.30	80.72	97.73	101.39	112.33	101.50	85.49	121.42	cTCI/TCI
NET	-13.58	-10.31	17.37	-6.58	-2.81	10.01	3.56	3.62	-11.17	9.30	-19.28	-2.27	1.39	12.33	1.50	-14.51	21.42	57.82/54.42
NPT	3.00	6.00	11.00	8.00	10.00	8.00	12.00	14.00	5.00	10.00	2.00	10.00	10.00	9.00	7.00	2.00	9.00	

Tabela 19 - Índice Spillover - Grupo 2 - método VAR – VOLATILIDADE

3.3.4.4 Método TVP-VAR

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 2, utilizando-se do método TVP-VAR, a Figura 14 mostra que há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Entretanto, mostra que todos os indicadores receberam forte transbordamento dos indicadores russos de Utilidades Elétricas e metais. Isso não seria uma completa surpresa em função da guerra Rússia-Ucrânia. A novidade é que isso apenas ficou evidente neste método. Ao analisarmos os números do índice de Spillover os índices SPCanadaTSXRealState e SPCanadaTSXMaterials do Canadá ainda se destacam no transbordamento para o NCI. A Tabela 20 demonstra esta situação. Ou seja, a volatilidade do NCI é impactada, de forma razoavelmente significativa, pelo índice que mede a variação dos preços dos imóveis e do Materiais no Canadá, mesmo que mais fortemente pelos índices russos (MOEXRussiaElectricUtilities e MOEXRussiaMetals).

É interessante notar como se comporta o TCI⁷ (*total connectedness index – Índice Total de Conectividade*) no período utilizando o método TVP-VAR, conforme mostra a Figura 15 abaixo:

⁷ *The total connectedness index (TCI) illustrates the average impact a shock in one series has on all others.*

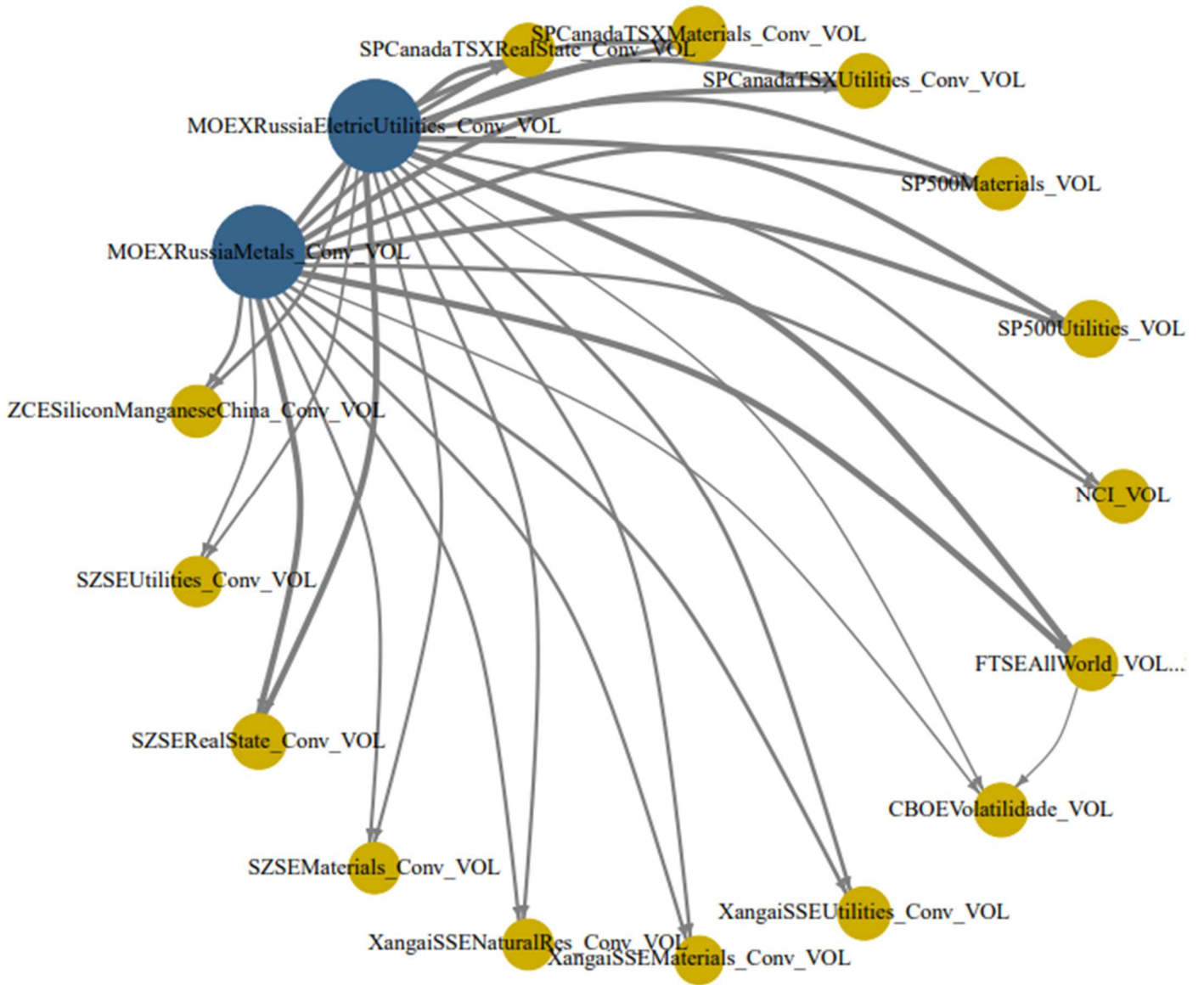


Figura 14 - Árvore de correlações – Grupo 2 - método TVP-VAR - VOLATILIDADE

	NCI	SP500 Utilities	SP500 Materials	SPCanadaTSX Utilities	SPCanadaTSX Materials	SPCanadaTSX RealState	MOEXRussia ElectricUtilities	MOEXRussia Metals	ZCESilicon ManganeseC hina	SZSE Utilities	SZSE RealState	SZSE Materials	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSSE Materials	XangaiSSE Utilities	CBOE Volatilidade	FTSEAll World	FROM
NCI	52.20	2.92	3.14	1.00	3.46	3.27	10.94	10.97	0.64	0.58	0.64	0.35	0.39	0.45	0.48	2.94	5.61	47.80
SP500Utilities	2.90	29.88	5.40	11.77	2.65	6.46	15.74	15.66	0.18	0.81	0.69	0.38	0.28	0.31	0.37	0.71	5.80	70.12
SP500Materials	1.98	4.45	24.55	5.97	7.75	10.64	13.38	13.39	0.43	0.49	0.26	0.29	0.29	0.30	0.20	2.17	13.47	75.45
SPCanadaTSXUtilities	1.63	10.57	6.30	26.34	5.06	9.78	15.03	15.09	0.67	0.81	1.45	0.23	0.23	0.23	0.26	0.43	5.89	73.66
SPCanadaTSXMaterials	2.94	2.94	10.39	6.38	32.55	6.33	12.09	12.10	0.50	1.23	1.22	1.49	0.76	0.84	0.69	0.57	6.98	67.45
SPCanadaTSXRealState	2.21	5.17	10.38	8.86	4.70	24.00	14.20	14.20	0.19	0.50	0.68	0.39	0.35	0.42	0.30	1.84	11.59	76.00
MOEXRussiaElectricUtilities	0.19	0.02	0.02	0.04	0.03	0.03	49.89	48.79	0.10	0.09	0.24	0.09	0.07	0.07	0.07	0.11	0.14	50.11
MOEXRussiaMetals	0.29	0.05	0.05	0.21	0.10	0.10	48.32	49.30	0.20	0.15	0.38	0.10	0.09	0.09	0.10	0.23	0.25	50.70
ZCESiliconManganeseChina	0.40	0.28	0.30	1.53	0.77	0.22	9.87	10.13	64.08	1.24	1.34	0.67	1.35	1.41	2.29	3.39	0.74	35.92
SZSEUtilities	0.46	0.74	0.52	1.22	1.00	0.48	7.55	7.54	0.73	30.90	5.55	7.74	7.47	7.65	19.77	0.53	0.15	69.10
SZSERealState	0.34	0.52	0.06	1.40	1.04	0.33	16.27	16.35	0.62	6.15	32.97	4.40	5.75	7.01	4.68	1.20	0.91	67.03
SZSEMaterials	0.19	0.20	0.16	0.07	1.14	0.08	8.70	8.66	0.62	7.22	3.81	30.54	13.47	20.63	4.03	0.39	0.09	69.46
XangaiSSENaturalRes	0.27	0.09	0.18	0.11	0.52	0.08	9.14	9.10	2.72	6.92	4.29	12.55	28.12	20.20	4.67	0.85	0.18	71.88
XangaiSSEMaterials	0.20	0.10	0.16	0.06	0.53	0.10	9.18	9.14	1.73	6.40	4.71	17.75	18.62	26.17	4.17	0.83	0.16	73.83
XangaiSSEUtilities	0.28	0.30	0.10	0.29	0.57	0.14	10.19	10.18	1.72	21.75	4.81	4.91	5.68	5.56	32.98	0.31	0.25	67.02
CBOEVolatilidade	2.72	1.13	4.13	0.93	0.85	4.42	6.22	6.39	4.05	0.95	2.05	0.79	1.13	1.12	0.72	55.10	7.29	44.90
FTSEAllWorld	3.12	3.90	11.56	4.47	4.61	9.69	17.58	17.66	0.40	0.71	1.48	0.66	0.66	0.70	0.57	2.26	19.97	80.03
TO	20.10	33.37	52.87	44.32	34.77	52.14	224.41	225.35	15.51	56.02	33.59	52.81	56.59	66.99	43.36	18.77	59.50	1090.46
Inc.Own	72.30	63.26	77.42	70.66	67.31	76.15	274.30	274.64	79.59	86.92	66.55	83.35	84.72	93.16	76.34	73.87	79.47	cTCI/TCI
NET	-27.70	-36.74	-22.58	-29.34	-32.69	-23.85	174.30	174.64	-20.41	-13.08	-33.45	-16.65	-15.28	-6.84	-23.66	-26.13	-20.53	68.15/64.14
NPT	1.00	4.00	6.00	6.00	3.00	7.00	15.00	16.00	5.00	9.00	10.00	12.00	12.00	13.00	8.00	1.00	8.00	

Tabela 20 - Índice Spillover - Grupo 2 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE

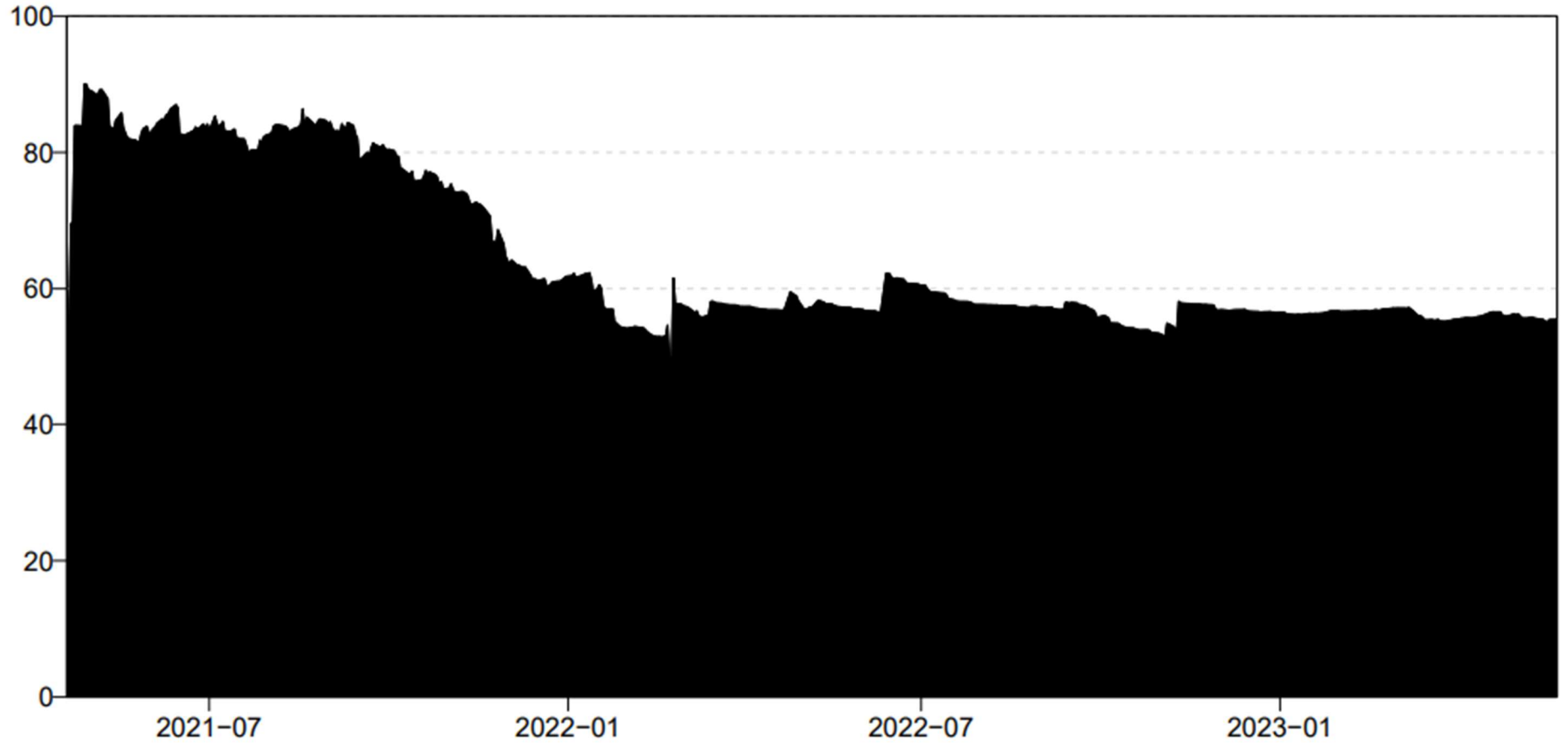


Figura 15 - TCI - Grupo 2 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE

3.3.5 Índice Spillover – Grupo 6

3.3.5.1 Método GARCH

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 6, utilizando-se do método GARCH, mostra tanto visualmente, Figura 16, quanto pela análise dos valores dos índices, Tabela 21, que não há correlação de transbordamento para o NCI. Interessante notar o alto grau de transbordamento entre os Petróleos Brent e WTI, algo já bem esperado naturalmente.

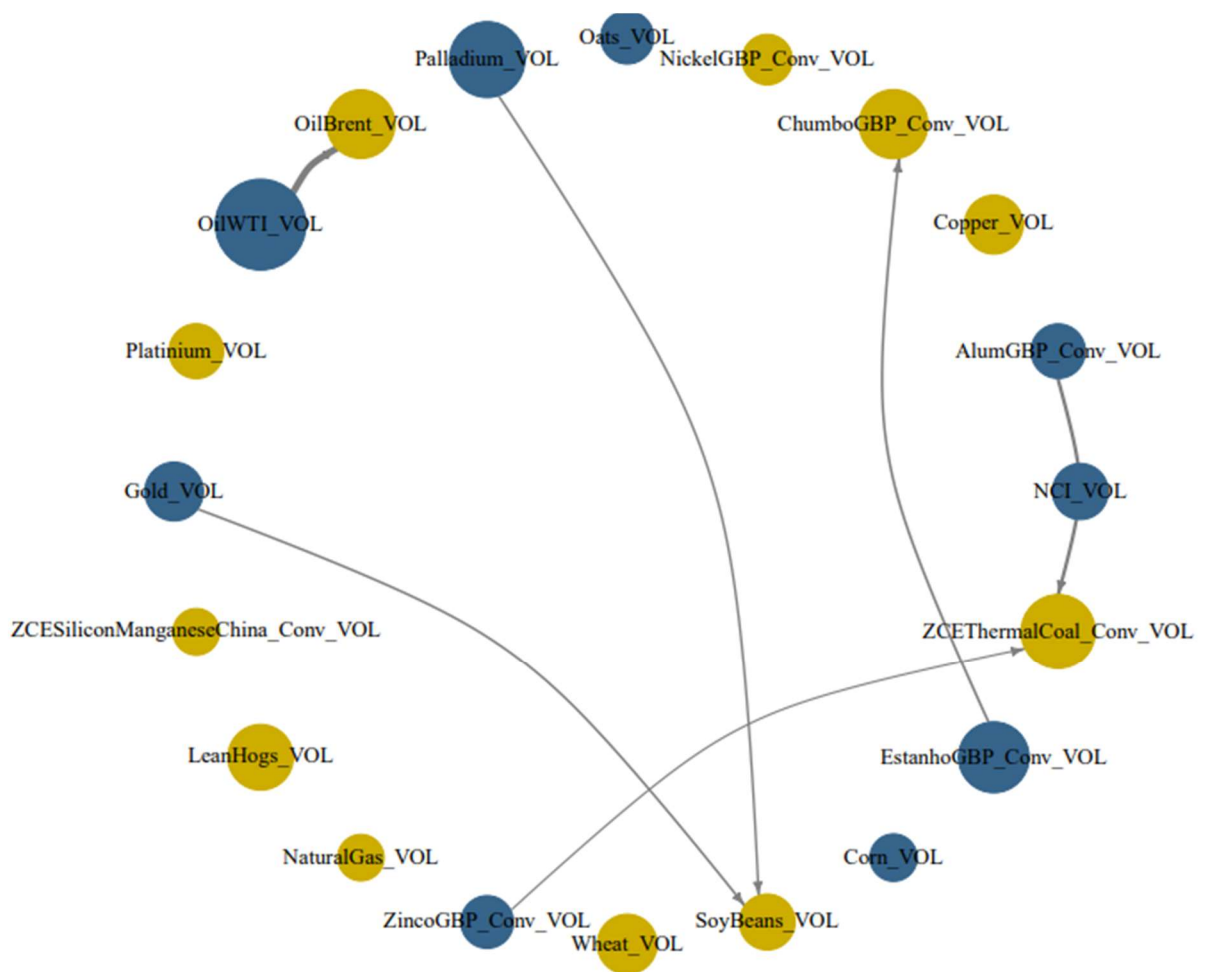


Figura 16 - Árvore de correlações – Grupo 6 - método GARCH - VOLATILIDADE

	NCI	AlumGBP	Copper	Chumbo GBP	NickelGBP	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum	Gold	ZCESilicon Manganese China	LeanHogs	NaturalGas	ZincoGBP	Wheat	SoyBeans	Corn	EstanhoGBP	ZCE ThermalCoal	FROM
NCI	92.25	0.17	0.12	0.52	0.00	0.01	2.20	0.03	0.09	0.66	1.31	0.13	0.00	0.09	0.20	0.04	0.07	0.03	2.04	0.00	7.75
AlumGBP	0.24	51.90	6.95	5.44	0.84	0.03	3.26	2.82	3.70	2.85	1.53	0.12	0.00	0.00	11.54	0.20	0.26	0.07	7.30	0.92	48.10
Copper	0.19	7.38	55.11	2.19	1.98	0.00	2.41	2.83	4.01	4.10	4.36	0.31	0.00	0.00	7.55	0.24	2.10	0.05	5.17	0.01	44.89
ChumboGBP	0.85	6.16	2.33	58.66	0.05	0.58	2.29	0.18	0.28	3.09	4.11	0.00	0.00	0.07	8.34	0.00	1.53	0.09	11.22	0.18	41.34
NickelGBP	0.00	1.26	2.79	0.07	95.19	0.01	0.01	0.10	0.08	0.01	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.22	0.06	4.81
Oats	0.02	0.02	0.00	0.41	0.01	95.85	1.77	0.06	0.18	0.00	0.03	0.03	0.01	0.10	0.05	0.90	0.00	0.57	0.00	0.00	4.15
Palladium	2.67	2.72	1.89	1.69	0.00	1.86	55.17	1.54	2.10	8.44	9.11	0.12	0.01	0.06	1.72	0.79	7.06	0.34	2.71	0.00	44.83
OilBrent	0.03	2.46	2.33	0.14	0.06	0.07	1.61	45.34	44.42	0.81	0.17	0.01	0.00	0.01	1.02	0.22	0.05	0.01	1.26	0.00	54.66
OilWTI	0.10	2.69	2.74	0.18	0.04	0.17	1.83	36.92	50.00	0.95	0.39	0.00	0.00	0.08	1.23	0.35	0.05	0.06	2.22	0.00	50.00
Platinum	0.98	2.90	3.92	2.77	0.01	0.00	10.28	0.94	1.32	52.77	12.12	0.00	0.00	0.02	2.56	0.19	6.67	0.11	2.39	0.04	47.23
Gold	1.78	1.43	3.84	3.40	0.11	0.03	10.21	0.18	0.50	11.15	48.51	0.07	0.00	0.14	3.72	0.10	12.43	0.18	2.21	0.01	51.49
ZCESiliconManganese China	0.33	0.22	0.52	0.00	0.00	0.07	0.26	0.02	0.01	0.01	0.13	91.84	0.04	0.11	0.46	0.17	0.09	5.35	0.00	0.37	8.16
LeanHogs	0.07	0.04	0.00	0.00	0.01	0.25	0.23	0.01	0.04	0.09	0.00	0.81	94.39	0.18	0.11	0.12	1.60	1.42	0.60	0.00	5.61
NaturalGas	0.17	0.00	0.00	0.07	0.00	0.15	0.09	0.01	0.14	0.02	0.18	0.08	0.01	98.01	0.23	0.01	0.26	0.03	0.53	0.01	1.99
ZincoGBP	0.28	11.32	6.97	7.23	0.00	0.06	2.02	1.14	1.67	2.47	3.91	0.25	0.00	0.18	50.89	0.08	0.41	0.01	10.65	0.46	49.11
Wheat	0.10	0.33	0.36	0.00	0.01	1.81	1.52	0.40	0.77	0.30	0.17	0.15	0.01	0.01	0.14	83.16	2.83	7.92	0.00	0.00	16.84
SoyBeans	0.12	0.29	2.23	1.52	0.00	0.01	9.53	0.06	0.08	7.39	14.97	0.06	0.05	0.23	0.47	1.99	58.43	2.32	0.25	0.01	41.57
Corn	0.07	0.11	0.07	0.12	0.01	1.08	0.62	0.01	0.13	0.16	0.30	4.60	0.06	0.04	0.02	7.52	3.14	81.90	0.04	0.01	18.10
EstanhoGBP	2.53	6.24	4.16	8.47	0.12	0.00	2.77	1.24	2.62	2.01	2.02	0.00	0.01	0.36	9.28	0.00	0.19	0.02	57.96	0.00	42.04
ZCEThermalCoal	0.04	4.81	0.07	0.81	0.20	0.01	0.01	0.00	0.00	0.19	0.05	1.08	0.00	0.03	2.45	0.00	0.04	0.05	0.00	90.15	9.85
TO	10.58	50.53	41.30	35.05	3.46	6.22	52.90	48.49	62.13	44.73	55.04	7.85	0.19	1.72	51.07	12.94	38.77	18.64	48.83	2.09	592.53
Inc.Own	102.83	102.43	96.41	93.71	98.66	102.06	108.07	93.83	112.13	97.50	103.55	99.68	94.58	99.73	101.96	96.10	97.20	100.54	106.79	92.24	cTCI/TC I
NET	2.83	2.43	-3.59	-6.29	-1.34	2.06	8.07	-6.17	12.13	-2.50	3.55	-0.32	-5.42	-0.27	1.96	-3.90	-2.80	0.54	6.79	-7.76	31.19/29 .63
NPT	19.00	11.00	9.00	7.00	5.00	17.00	16.00	14.00	18.00	10.00	13.00	2.00	0.00	6.00	12.00	3.00	8.00	4.00	15.00	1.00	

Tabela 21 - Índice Spillover - Grupo 6 - método GARCH – VOLATILIDADE

3.3.5.2 Método LASSO

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 6, utilizando-se do método LASSO, mostra tanto visualmente, Figura 17, quanto pela análise dos valores dos índices, Tabela 22, que há baixa correlação de transbordamento para o NCI, vindo do metal Estanho. Apesar deste grau de transbordamento ser relativamente baixo ($\text{EstanhoGBP} = 2.67$), ainda é algo não muito intuitivo. Interessante notar o grau relevante de transbordamento da Platina ($\text{Platinum} = 5.60$) e do Ouro ($\text{Gold} = 7.76$) para os grãos de Soja. Algo pouco intuitivo.

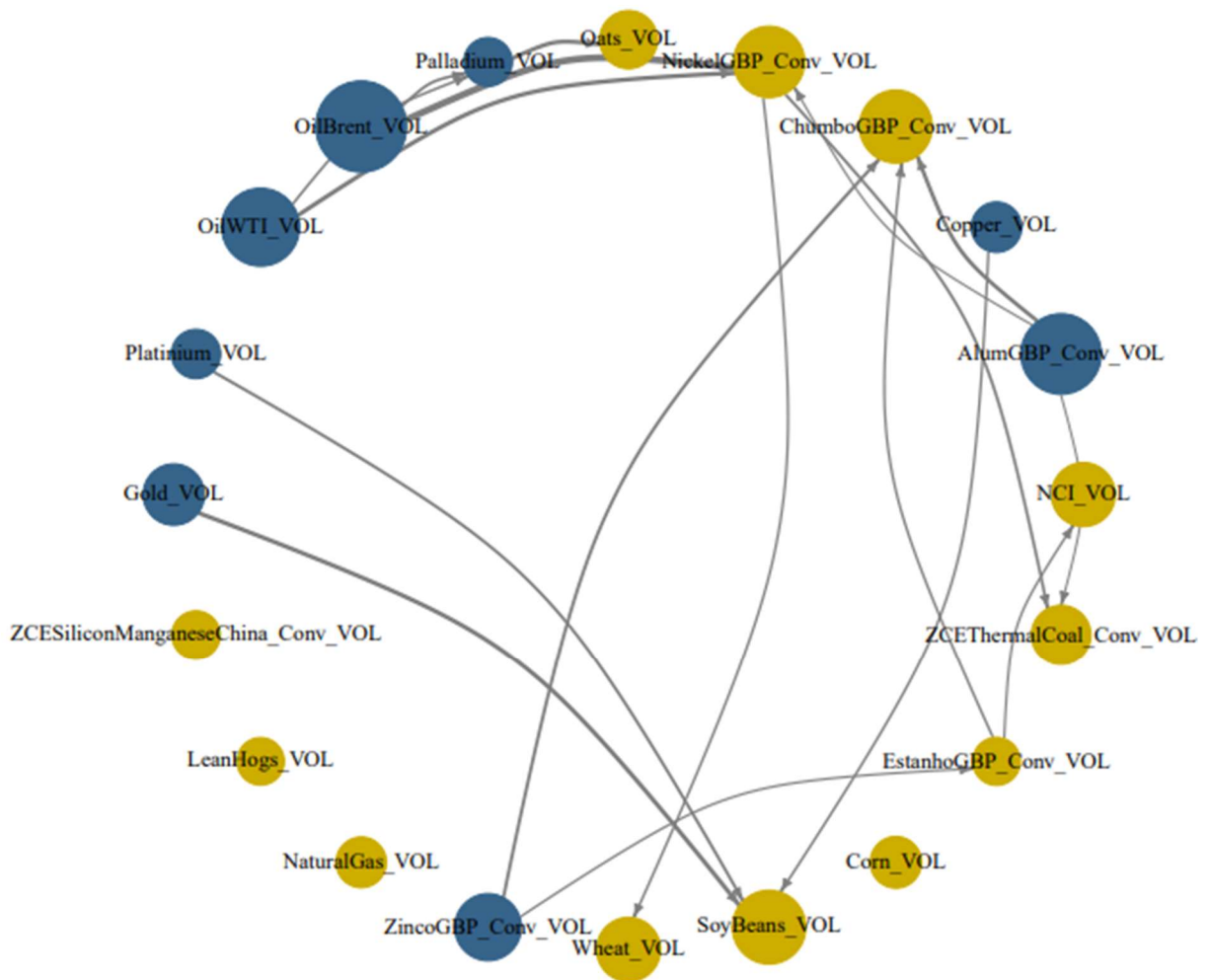


Figura 17 - Árvore de correlações – Grupo 6 - método LASSO - VOLATILIDADE

	NCI	AlumGBP	Copper	Chumbo GBP	NickelGBP	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum	Gold	ZCESilicon Manganese China	LeanHogs	NaturalGas	ZincoGBP	Wheat	SoyBeans	Corn	EstanhoGBP	ZCE ThermalCoal	FROM
NCI	90.59	0.47	0.24	0.61	0.00	0.07	0.98	0.11	0.17	1.23	1.75	0.00	0.02	0.23	0.63	0.03	0.15	0.03	2.67	0.01	9.41
AlumGBP	0.26	49.98	7.73	5.52	3.05	0.00	3.78	2.70	2.74	2.81	1.83	0.06	0.01	0.00	12.68	0.80	0.10	0.04	4.88	1.04	50.02
Copper	0.14	8.31	53.69	2.13	0.76	0.04	1.58	2.73	3.52	5.04	4.48	0.13	0.00	0.12	9.52	0.28	2.81	0.03	4.68	0.00	46.31
ChumboGBP	0.44	7.27	2.62	65.88	0.16	0.21	1.02	0.25	0.11	2.74	2.90	0.04	0.01	0.09	6.73	0.00	0.18	1.03	8.20	0.11	34.12
NickelGBP	0.00	3.90	0.90	0.15	63.87	0.01	4.71	9.30	6.07	0.33	2.32	0.00	0.00	0.00	0.10	2.92	0.01	0.00	2.31	3.10	36.13
Oats	0.08	0.01	0.08	0.30	0.02	92.95	4.86	0.08	0.08	0.07	0.04	0.00	0.03	0.00	0.16	0.87	0.16	0.18	0.00	0.02	7.05
Palladium	0.62	4.32	1.69	0.89	4.21	2.99	57.18	5.02	4.61	6.53	6.05	0.02	0.01	0.07	1.08	0.79	1.67	0.19	2.06	0.02	42.82
OilBrent	0.05	2.30	2.16	0.16	6.20	0.04	3.74	42.59	37.08	1.31	0.73	0.01	0.00	0.00	1.08	0.41	0.40	0.01	1.73	0.00	57.41
OilWTI	0.08	2.38	2.84	0.07	4.11	0.04	3.49	37.72	43.33	1.39	0.70	0.01	0.01	0.04	1.10	0.56	0.41	0.03	1.67	0.00	56.67
Platinum	0.76	3.17	5.29	2.34	0.29	0.04	6.44	1.73	1.81	56.36	12.67	0.00	0.02	0.00	2.86	0.04	4.24	0.01	1.82	0.11	43.64
Gold	1.07	2.04	4.65	2.45	2.03	0.02	5.89	0.95	0.90	12.51	55.68	0.05	0.00	0.02	3.81	0.19	5.81	0.03	1.79	0.10	44.32
ZCESiliconManganese China	0.00	0.12	0.23	0.06	0.00	0.00	0.03	0.02	0.03	0.00	0.08	95.96	0.06	0.05	0.30	0.09	0.02	1.57	0.00	1.36	4.04
LeanHogs	0.02	0.01	0.00	0.02	0.00	0.04	0.03	0.01	0.02	0.03	0.00	0.06	98.84	0.08	0.10	0.01	0.60	0.01	0.12	0.00	1.16
NaturalGas	0.24	0.00	0.21	0.14	0.01	0.00	0.11	0.00	0.09	0.01	0.03	0.05	0.08	97.43	0.55	0.02	0.16	0.11	0.75	0.00	2.57
ZincoGBP	0.36	13.11	9.16	5.28	0.08	0.09	0.98	1.31	1.31	2.62	3.54	0.16	0.05	0.29	51.67	0.01	0.55	0.01	8.99	0.42	48.33
Wheat	0.03	1.39	0.45	0.01	3.99	0.82	1.20	0.83	1.14	0.06	0.30	0.08	0.00	0.02	0.01	87.26	1.04	0.72	0.00	0.64	12.74
SoyBeans	0.12	0.15	3.89	0.20	0.01	0.13	2.17	0.70	0.70	5.60	7.76	0.02	0.45	0.12	0.80	0.88	74.35	1.35	0.58	0.02	25.65
Corn	0.03	0.07	0.05	1.46	0.00	0.18	0.31	0.02	0.07	0.01	0.05	1.53	0.01	0.10	0.02	0.77	1.70	93.53	0.03	0.04	6.47
EstanhoGBP	1.69	5.59	4.99	7.12	2.07	0.00	2.06	2.33	2.21	1.85	1.84	0.00	0.07	0.44	9.97	0.00	0.45	0.02	57.26	0.02	42.74
ZCEThermalCoal	0.01	1.87	0.01	0.15	4.38	0.02	0.03	0.01	0.00	0.17	0.17	1.28	0.00	0.00	0.73	0.66	0.03	0.04	0.04	90.40	9.60
TO	6.03	56.48	47.20	29.07	31.38	4.76	43.40	65.82	62.66	44.32	47.24	3.52	0.85	1.68	52.24	9.33	20.49	5.40	42.34	7.01	581.21
Inc.Own	96.61	106.46	100.89	94.95	95.25	97.71	100.58	108.41	105.99	100.67	102.92	99.47	99.69	99.11	103.91	96.60	94.83	98.93	99.60	97.41	cTCI/TC I
NET	-3.39	6.46	0.89	-5.05	-4.75	-2.29	0.58	8.41	5.99	0.67	2.92	-0.53	-0.31	-0.89	3.91	-3.40	-5.17	-1.07	-0.40	-2.59	30.59/29 .06
NPT	5.00	17.00	15.00	9.00	10.00	4.00	12.00	19.00	18.00	13.00	14.00	2.00	0.00	1.00	16.00	7.00	8.00	3.00	11.00	6.00	

Tabela 22 - Índice Spillover - Grupo 6 - método LASSO – VOLATILIDADE

3.3.5.3 Método VAR

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 6, utilizando-se do método VAR, mostra tanto visualmente, Figura 18, quanto pela análise dos valores dos índices, Tabela 23, que há baixa correlação de transbordamento para o NCI. Porém é interessante notar o grau relevante de transbordamento do Níquel (NickelGBP=8.41) para o Trigo (Wheat), assim como o transbordamento do Gás Natural (NaturalGas=7.7) para a Aveia (Oats). Novamente, situações pouco intuitivas.

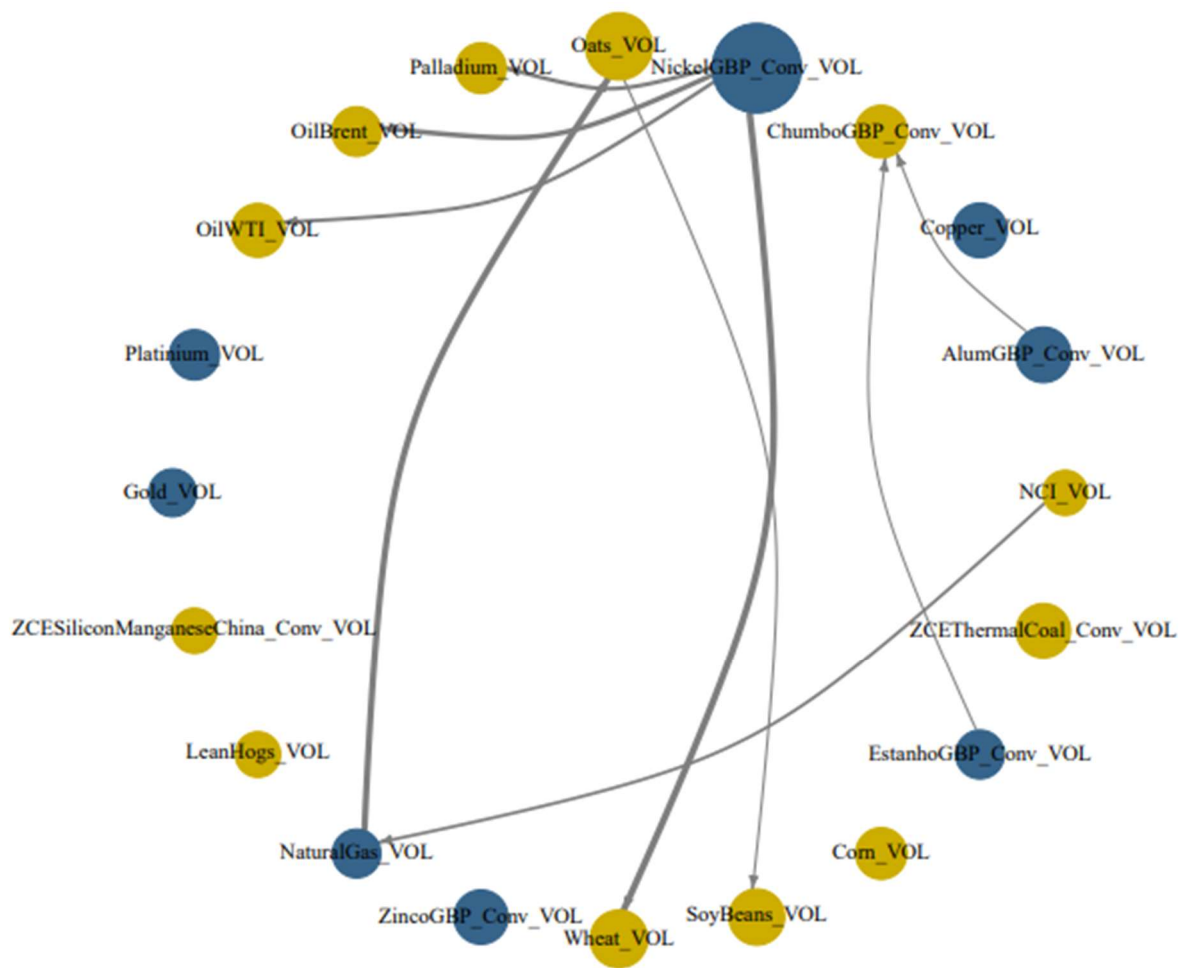


Figura 18 - Árvore de correlações – Grupo 6 - método VAR - VOLATILIDADE

	NCI	AlumGBP	Copper	Chumbo GBP	NickelGBP	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum	Gold	ZCESilicon Manganese China	LeanHogs	NaturalGas	ZincoGBP	Wheat	SoyBeans	Corn	EstanhoGBP	ZCE ThermalCoal	FROM
NCI	89.56	0.65	0.24	0.73	0.03	0.12	0.87	0.11	0.16	1.35	1.94	0.03	0.11	0.23	0.62	0.16	0.43	0.05	2.58	0.03	10.44
AlumGBP	0.28	52.50	8.27	5.69	2.91	0.12	2.95	1.64	1.68	2.97	1.49	0.27	0.13	0.02	13.36	0.57	0.15	0.09	4.35	0.54	47.50
Copper	0.14	8.30	52.33	2.32	1.11	0.04	1.40	2.98	3.75	5.18	4.43	0.14	0.07	0.12	9.49	0.65	2.81	0.06	4.65	0.02	47.67
ChumboGBP	0.39	7.69	2.84	64.29	0.38	0.30	1.02	0.26	0.12	3.00	2.92	0.25	0.17	0.10	6.14	0.14	0.68	0.88	8.30	0.13	35.71
NickelGBP	0.02	2.68	2.87	0.15	84.85	0.02	0.66	1.73	0.87	0.02	0.50	0.06	0.02	0.07	0.27	1.08	0.03	0.05	1.43	2.60	15.15
Oats	0.34	0.11	1.69	0.34	0.03	77.94	5.39	0.20	0.32	0.15	0.13	0.06	0.07	7.07	1.77	1.20	0.85	0.32	1.82	0.19	22.06
Palladium	0.59	3.70	1.78	1.00	5.09	4.03	60.06	2.43	2.37	6.65	5.02	0.13	0.06	0.06	1.21	1.60	2.06	0.20	1.77	0.21	39.94
OilBrent	0.05	2.07	2.50	0.24	7.23	0.07	2.87	41.78	34.72	0.65	0.20	0.10	0.02	0.05	1.19	2.69	0.57	0.01	1.36	1.65	58.22
OilWTI	0.03	2.02	3.22	0.14	4.89	0.07	2.71	35.99	42.34	0.77	0.21	0.13	0.02	0.18	1.26	3.18	0.58	0.04	1.32	0.91	57.66
Platinum	0.92	2.83	5.30	2.68	0.26	0.02	6.65	1.12	1.09	56.40	12.18	0.07	0.10	0.24	2.96	0.11	4.99	0.05	1.71	0.31	43.60
Gold	1.13	1.62	4.83	2.75	1.70	0.01	4.71	0.16	0.13	12.29	56.67	0.16	0.00	0.01	4.25	0.34	7.26	0.07	1.80	0.09	43.33
ZCESiliconManganese China	0.05	0.07	0.07	0.16	0.08	0.03	0.24	0.45	0.52	1.04	0.17	93.81	0.08	0.37	0.22	0.17	0.11	1.70	0.01	0.65	6.19
LeanHogs	0.05	0.25	0.03	0.07	0.01	0.01	0.03	0.11	0.12	0.07	0.03	0.06	97.82	0.15	0.15	0.01	0.72	0.05	0.17	0.10	2.18
NaturalGas	3.68	0.13	0.43	0.34	0.02	0.16	0.52	0.10	0.26	0.18	0.06	0.11	0.21	91.52	0.62	0.03	0.29	0.13	1.00	0.22	8.48
ZincoGBP	0.34	12.86	9.07	5.60	0.13	0.05	0.99	1.35	1.31	3.47	4.39	0.13	0.07	0.51	49.84	0.02	0.49	0.04	9.06	0.29	50.16
Wheat	0.07	1.05	0.72	0.04	8.41	1.28	0.49	3.09	2.31	0.05	0.40	0.12	0.02	0.04	0.08	78.88	1.31	0.77	0.17	0.69	21.12
SoyBeans	0.07	0.13	3.64	0.40	0.00	3.12	2.70	0.94	0.87	6.08	9.08	0.13	0.45	0.45	0.67	0.96	68.27	1.22	0.78	0.02	31.73
Corn	0.05	0.18	0.11	2.62	0.05	0.38	0.31	0.03	0.07	0.04	0.15	2.24	0.05	0.37	0.18	0.79	1.79	90.47	0.04	0.09	9.53
EstanhoGBP	2.05	5.02	5.04	6.24	2.66	0.18	1.51	1.66	1.58	1.91	1.60	0.02	0.19	0.42	9.90	0.05	0.49	0.15	59.18	0.16	40.82
ZCEThermalCoal	0.07	1.81	0.21	0.06	3.91	0.20	0.82	1.35	0.80	0.58	0.06	1.79	0.03	0.04	0.83	0.50	0.21	0.12	0.60	86.00	14.00
TO	10.31	53.19	52.86	31.58	38.89	10.21	36.87	55.70	53.04	46.45	44.96	5.99	1.89	10.51	55.18	14.27	25.82	5.99	42.93	8.88	605.51
Inc.Own	99.87	105.68	105.1 9	95.88	123.74	88.15	96.92	97.48	95.38	102.84	101.63	99.81	99.70	102.03	105.02	93.15	94.10	96.46	102.10	94.89	cTCI/TCI
NET	-0.13	5.68	5.19	-4.12	23.74	-11.85	-3.08	-2.52	-4.62	2.84	1.63	-0.19	-0.30	2.03	5.02	-6.85	-5.90	-3.54	2.10	-5.11	31.87/30. 28
NPT	4.00	13.00	13.00	5.00	14.00	5.00	11.00	14.00	11.00	10.00	13.00	8.00	11.00	7.00	15.00	7.00	8.00	5.00	9.00	7.00	

Tabela 23 - Índice Spillover - Grupo 6 - método VAR – VOLATILIDADE

3.3.5.4 Método TVP-VAR

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 6, utilizando-se do método TVP-VAR, mostra tanto visualmente, Figura 19, quanto pela análise dos valores dos índices, Tabela 24, que há correlação de transbordamento do Níquel (NickelGBP=10.64) para o NCI. Porém, é muito interessante notar o grau relevante de transbordamento do Níquel para quase todas as commodities avaliadas. Novamente, situações muito pouco intuitivas, mas em bastante consonância com trabalhos recentes da literatura conforme seção 4.2.

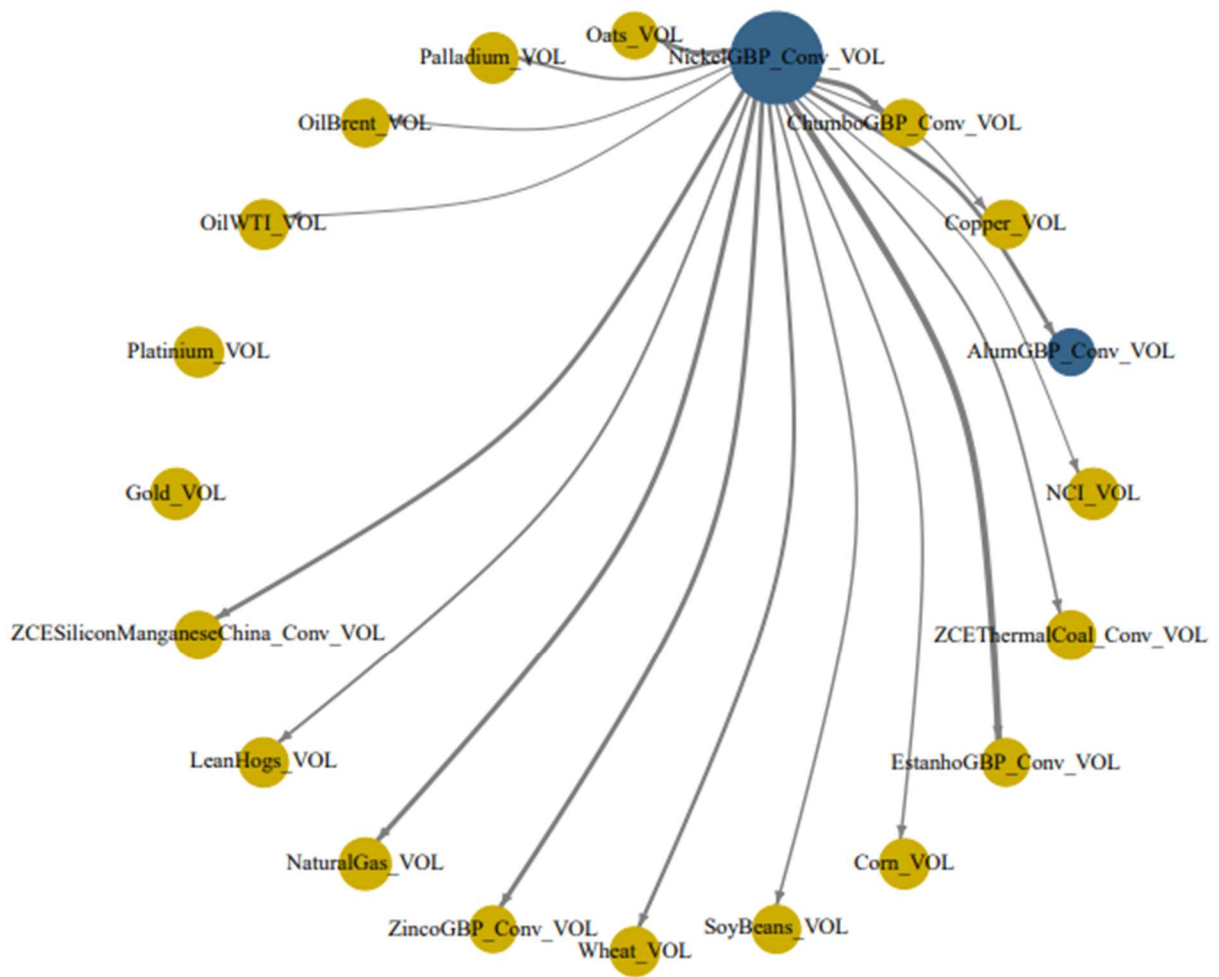


Figura 19 - Árvore de correlações – Grupo 6 - método TVP-VAR - VOLATILIDADE

	NCI	AlumGBP	Copper	Chumbo GBP	NickelGBP	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum	Gold	ZCESilicon Manganese China	LeanHogs	NaturalGas	ZincoGBP	Wheat	SoyBeans	Corn	EstanhoGBP	ZCE ThermalCoal	FROM
NCI	41.68	3.22	5.16	4.12	10.64	4.64	1.76	1.68	1.36	1.58	1.39	2.22	1.29	1.31	5.69	1.85	2.80	1.93	4.16	1.54	58.32
AlumGBP	0.86	16.93	5.23	7.42	27.11	0.91	1.69	3.27	2.21	2.17	0.81	4.96	1.79	0.48	7.55	1.78	3.96	1.72	6.17	2.98	83.07
Copper	3.33	7.26	24.32	5.98	14.45	3.47	0.84	3.24	2.24	2.51	0.94	3.59	1.58	1.00	10.07	1.36	3.51	1.32	6.39	2.60	75.68
ChumboGBP	1.16	7.52	4.41	15.03	31.45	1.05	0.86	2.59	1.54	1.93	1.22	4.86	1.36	0.82	6.41	1.87	4.70	0.55	6.99	3.67	84.97
NickelGBP	0.45	4.63	3.17	3.14	65.93	0.60	0.85	1.39	0.25	0.15	0.47	3.36	0.91	0.52	3.42	1.55	2.79	0.67	4.45	1.30	34.07
Oats	0.53	1.63	1.20	1.70	24.70	53.20	4.03	0.46	0.30	0.19	0.22	1.21	0.52	0.87	1.90	2.76	0.54	1.25	1.79	0.99	46.80
Palladium	1.31	3.54	1.17	2.37	15.59	5.39	38.24	3.51	2.75	4.73	4.31	1.26	1.40	0.80	1.87	3.56	1.95	1.97	2.24	2.03	61.76
OilBrent	0.80	4.67	3.25	4.14	11.01	1.31	2.61	24.94	19.89	4.06	1.06	2.75	1.73	0.43	2.64	2.60	3.01	1.71	2.82	4.56	75.06
OilWTI	0.71	3.89	2.57	3.48	9.42	1.16	2.34	21.74	26.42	4.55	1.38	2.27	1.87	0.49	1.83	3.65	5.30	1.85	1.92	3.18	73.58
Platinum	1.39	4.39	3.74	4.39	6.78	1.45	5.06	5.84	5.96	36.24	7.26	1.82	1.67	1.04	1.95	0.98	3.85	1.73	1.88	2.60	63.76
Gold	1.51	2.35	2.00	3.49	8.87	4.46	5.39	2.14	2.32	8.67	41.70	1.15	1.04	0.90	1.87	2.80	4.11	1.68	1.98	1.58	58.30
ZCESiliconManganese China	0.59	6.02	3.23	4.98	27.33	3.83	0.65	2.54	1.18	0.85	0.36	21.50	1.82	0.93	5.68	2.30	4.58	1.64	5.50	4.47	78.50
LeanHogs	0.73	3.40	2.62	3.22	17.03	0.77	0.49	1.18	0.67	0.64	0.15	3.41	50.23	0.56	3.94	1.49	2.67	0.93	3.44	2.46	49.77
NaturalGas	3.41	2.72	2.23	2.41	26.00	1.63	0.85	1.74	1.32	0.71	0.55	1.97	1.28	42.03	2.72	1.57	1.89	0.65	2.84	1.47	57.97
ZincoGBP	1.94	7.23	6.87	6.03	27.98	3.31	0.81	1.45	0.35	0.51	0.51	4.86	1.88	1.35	16.27	2.32	3.48	1.63	7.76	3.46	83.73
Wheat	1.26	3.78	2.32	3.47	21.82	2.71	0.58	1.85	0.60	0.55	0.29	4.39	1.74	1.30	4.43	30.85	5.77	4.37	4.31	3.62	69.15
SoyBeans	1.22	5.62	3.18	6.37	16.78	1.86	1.44	3.37	3.86	3.23	1.93	6.17	2.24	0.90	4.89	4.38	21.17	2.30	4.83	4.27	78.83
Corn	0.53	3.44	1.51	2.23	14.40	3.33	0.58	1.96	1.33	1.13	0.36	5.66	1.47	1.17	2.57	6.17	2.95	44.95	2.23	2.03	55.05
EstanhoGBP	1.23	5.83	4.42	5.84	39.47	1.39	0.73	1.50	0.35	0.45	0.42	4.69	1.30	1.39	7.07	2.14	3.38	0.53	14.50	3.38	85.50
ZCEThermalCoal	0.78	4.69	2.98	5.46	15.90	2.35	1.39	4.28	2.34	1.68	0.38	6.99	1.96	0.94	5.45	3.42	4.77	0.68	6.06	27.49	72.51
TO	23.74	85.82	61.26	80.25	366.75	45.61	32.95	65.72	50.82	40.29	24.01	67.58	28.84	17.18	81.92	48.55	66.01	29.11	77.75	52.20	1346.39
Inc.Own	65.42	102.75	85.58	95.28	432.67	98.81	71.19	90.67	77.24	76.54	65.71	89.08	79.07	59.21	98.20	79.40	87.19	74.06	92.24	79.69	cTCI/TCI
NET	-34.58	2.75	-14.42	-4.72	332.67	-1.19	-28.81	-9.33	-22.76	-23.46	-34.29	-10.92	-20.93	-40.79	-1.80	-20.60	-12.81	-25.94	-7.76	-20.31	70.86/67.32
NPT	2.00	16.00	11.00	15.00	19.00	14.00	4.00	8.00	5.00	2.00	0.00	13.00	9.00	3.00	16.00	9.00	11.00	5.00	18.00	10.00	

Tabela 24 - Índice Spillover - Grupo 6 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE

3.3.6 Índice Spillover – Grupo 7

3.3.6.1 Método GARCH

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 7, utilizando-se do método GARCH, mostra novamente que não há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide Figura 20 abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Entretanto, ao analisarmos os números do índice de Spillover, Tabela 25, chega-se à conclusão ligeiramente diferente. A demonstra esta situação. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de apenas 16.61, destacando-se SP500Energy=2.86, SP500Materials=2.63 e FTSEAllWorld=3.61

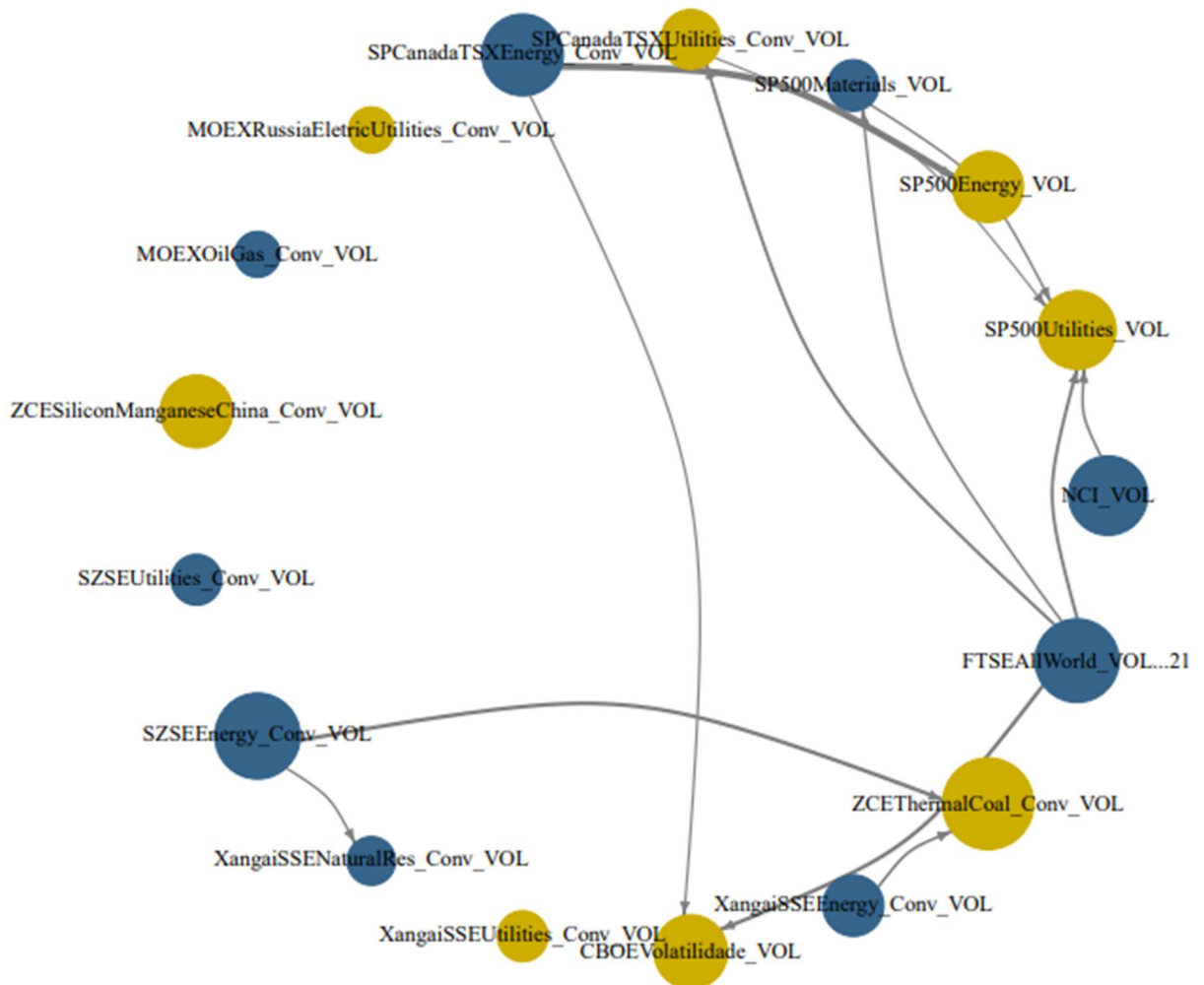


Figura 20 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método GARCH - VOLATILIDADE

	NCI	SP500 Utilities	SP500 Energy	SP500 Materials	SPCanada TSXUtilities	SPCanada TSXEnergy	MOEXRu ssiaElectric Utilities	MOEX OilGas	ZCESilico nMangan eseChina	SZSE Utilities	SZSE Energy	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSS E Utilities	CBOE Volatilidade	XangaiSS E Energy	ZCE ThermalCoal	FTSE AllWorld	FROM
NCI	83.39	2.55	2.86	2.63	1.90	1.57	0.04	0.04	0.12	0.02	0.00	0.01	0.50	1.03	0.06	0.00	3.28	16.61
SP500Utilities	4.60	58.26	0.95	8.23	15.99	0.49	0.01	0.01	0.08	0.33	0.00	0.02	0.58	1.27	0.00	0.06	9.12	41.74
SP500Energy	4.21	0.78	47.60	3.80	1.90	35.94	0.01	0.02	0.06	0.52	0.16	0.03	0.48	1.12	0.11	0.12	3.13	52.40
SP500Materials	3.68	6.41	3.62	45.37	7.40	3.86	0.02	0.03	0.11	0.09	0.02	0.12	0.25	3.51	0.00	0.08	25.43	54.63
SPCanadaTSXUtilities	3.12	14.59	2.13	8.67	53.16	3.56	0.06	0.04	0.46	0.13	0.01	0.04	0.25	1.76	0.11	0.21	11.71	46.84
SPCanadaTSXEnergy	1.96	0.34	30.47	3.44	2.70	53.07	0.02	0.02	0.10	0.38	0.16	0.04	0.47	3.67	0.16	0.08	2.94	46.93
MOEXRussia ElectricUtilities	0.06	0.01	0.01	0.02	0.06	0.03	50.67	48.91	0.03	0.02	0.01	0.06	0.00	0.08	0.01	0.00	0.02	49.33
MOEXOilGas	0.06	0.01	0.02	0.03	0.04	0.02	48.88	50.64	0.05	0.01	0.01	0.09	0.00	0.09	0.02	0.00	0.03	49.36
ZCESiliconManganese China	0.31	0.11	0.11	0.20	0.73	0.20	0.05	0.08	84.38	2.72	2.23	2.25	2.74	1.16	2.39	0.34	0.00	15.62
SZSEUtilities	0.03	0.24	0.47	0.08	0.11	0.40	0.02	0.01	1.38	42.88	10.93	7.29	28.74	0.03	6.98	0.12	0.29	57.12
SZSEEnergy	0.00	0.00	0.13	0.02	0.00	0.15	0.01	0.00	1.01	9.72	38.17	21.23	7.47	0.00	21.52	0.55	0.02	61.83
XangaiSSENaturalRes	0.01	0.01	0.02	0.11	0.03	0.04	0.05	0.08	1.10	7.04	23.03	41.40	4.59	0.00	22.16	0.24	0.08	58.60
XangaiSSEUtilities	0.69	0.45	0.45	0.24	0.21	0.51	0.00	0.00	1.44	29.75	8.70	4.92	44.40	0.09	7.32	0.15	0.67	55.60
CBOEVolatilidade	1.88	1.29	1.39	4.59	1.96	5.39	0.10	0.10	0.81	0.04	0.00	0.00	0.12	71.67	0.02	0.00	10.62	28.33
XangaiSSEEnergy	0.07	0.00	0.10	0.00	0.08	0.16	0.00	0.01	1.15	6.57	22.77	21.62	6.66	0.01	40.39	0.40	0.00	59.61
ZCEThermalCoal	0.04	0.28	0.66	0.48	1.00	0.48	0.00	0.00	1.03	0.75	3.71	1.50	0.87	0.02	2.59	86.25	0.33	13.75
FTSEAllWorld	4.25	6.57	2.76	23.52	9.24	3.06	0.02	0.03	0.00	0.29	0.02	0.08	0.63	7.52	0.00	0.05	41.96	58.04
TO	24.97	33.64	46.16	56.07	43.36	55.86	49.28	49.40	8.93	58.38	71.74	59.31	54.36	21.36	63.44	2.42	67.66	766.34
Inc.Own	108.36	91.90	93.76	101.43	96.52	108.93	99.95	100.03	93.30	101.27	109.92	100.70	98.76	93.03	103.83	88.66	109.63	cTCI/TC I
NET	8.36	-8.10	-6.24	1.43	-3.48	8.93	-0.05	0.03	-6.70	1.27	9.92	0.70	-1.24	-6.97	3.83	-11.34	9.63	47.90/45 .08
NPT	16.00	3.00	7.00	8.00	4.00	14.00	5.00	6.00	1.00	10.00	15.00	12.00	9.00	2.00	13.00	0.00	11.00	

Tabela 25 - Índice Spillover - Grupo 7 - método GARCH – VOLATILIDADE

3.3.6.2 Método LASSO

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 7, utilizando-se do método LASSO, a Figura 21 mostra que há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI, assim como Tabela 26 demonstra. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de 29.17, destacando-se SP500Energy=4.18 e SP500Materials=5.84 e FTSEAllWorld=9.31.

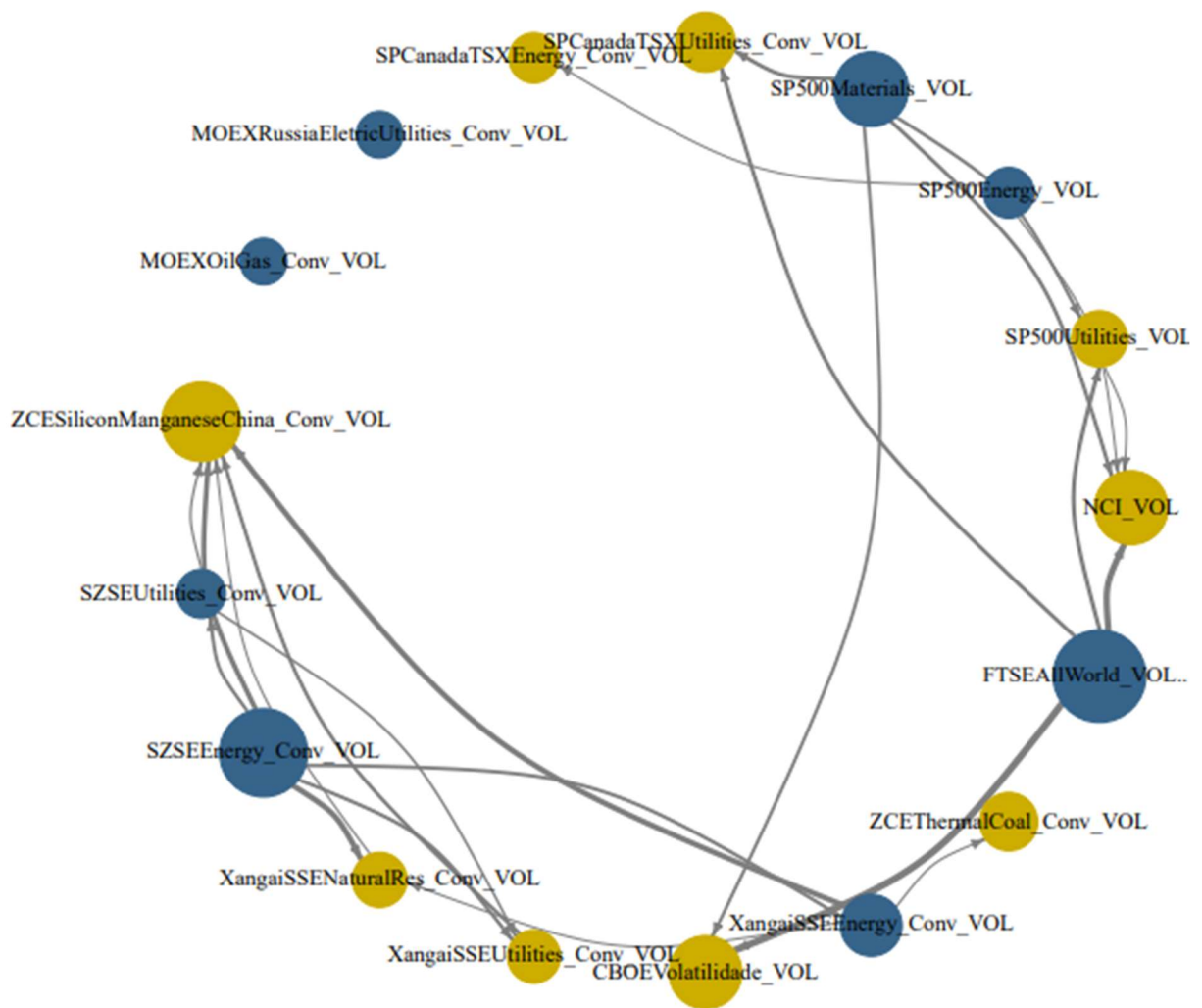


Figura 21 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método LASSO - VOLATILIDADE

	NCI	SP500 Utilities	SP500 Energy	SP500 Materials	SPCanada TSXUtilities	SPCanada TSXEnergy	MOEXRu ssiaElectric Utilities	MOEX OilGas	ZCESilico nMangan eseChina	SZSE Utilities	SZSE Energy	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSS E Utilities	CBOE Volatilidade	XangaiSS E Energy	ZCE ThermalCoal	FTSE AllWorld	FROM
NCI	70.83	4.84	4.18	5.84	1.20	1.75	0.03	0.03	0.00	0.00	0.07	0.03	0.06	1.80	0.01	0.01	9.31	29.17
SP500Utilities	3.64	53.31	0.82	9.89	19.73	0.51	0.00	0.00	0.02	0.15	0.00	0.00	0.13	1.08	0.01	0.01	10.68	46.69
SP500Energy	2.93	0.76	49.60	5.42	1.42	32.47	0.01	0.01	0.04	0.22	0.08	0.01	0.19	1.31	0.02	0.15	5.35	50.40
SP500Materials	3.44	7.73	4.55	41.66	9.20	3.40	0.00	0.00	0.03	0.00	0.14	0.13	0.01	2.70	0.02	0.10	26.88	58.34
SPCanadaTSXUtilities	0.91	19.69	1.52	11.74	53.21	2.13	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.01	0.43	0.04	0.07	10.11	46.79
SPCanadaTSXEnergy	1.27	0.50	33.71	4.20	2.06	51.51	0.00	0.00	0.12	0.07	0.12	0.03	0.12	2.40	0.19	0.14	3.54	48.49
MOEXRussia ElectricUtilities	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	50.15	49.69	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.04	0.04	49.85
MOEXOilGas	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	49.69	50.15	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	49.85
ZCESiliconManganese China	0.00	0.03	0.06	0.06	0.18	0.18	0.01	0.01	74.37	2.91	5.73	2.40	5.07	0.94	6.95	1.10	0.00	25.63
SZSEUtilities	0.00	0.11	0.17	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	1.49	38.00	15.00	9.55	26.14	0.17	9.18	0.10	0.03	62.00
SZSEEnergy	0.03	0.00	0.05	0.11	0.00	0.07	0.00	0.00	2.50	12.83	32.49	20.64	9.62	0.00	20.95	0.62	0.08	67.51
XangaiSSENaturalRes	0.02	0.00	0.01	0.12	0.00	0.02	0.02	0.01	1.24	9.60	24.27	38.19	6.11	0.01	20.05	0.25	0.09	61.81
XangaiSSEUtilities	0.03	0.10	0.16	0.01	0.01	0.10	0.00	0.00	2.74	27.70	11.92	6.44	40.26	0.33	9.81	0.20	0.19	59.74
CBOEVolatilidade	1.88	1.50	1.96	4.80	0.60	3.45	0.00	0.00	0.94	0.33	0.00	0.01	0.61	73.99	0.04	0.00	9.90	26.01
XangaiSSEEnergy	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.13	0.01	0.01	3.37	8.70	23.22	18.90	8.77	0.02	36.00	0.81	0.01	64.00
ZCEThermalCoal	0.01	0.02	0.28	0.23	0.12	0.26	0.07	0.06	1.36	0.23	1.74	0.61	0.46	0.00	2.08	92.14	0.31	7.86
FTSEAllWorld	5.27	8.04	4.33	25.88	7.62	2.75	0.03	0.03	0.00	0.04	0.10	0.09	0.19	5.37	0.01	0.13	40.11	59.89
TO	19.48	43.33	51.84	68.33	42.17	47.29	49.88	49.86	14.00	62.79	82.39	58.89	57.50	16.57	69.37	3.78	76.56	814.02
Inc.Own	90.31	96.64	101.44	109.99	95.38	98.79	100.03	100.01	88.36	100.79	114.88	97.08	97.76	90.55	105.37	95.92	116.67	cTCI/TCI
NET	-9.69	-3.36	1.44	9.99	-4.62	-1.21	0.03	0.01	-11.64	0.79	14.88	-2.92	-2.24	-9.45	5.37	-4.08	16.67	50.88/47.88
NPT	3.00	4.00	9.00	10.00	5.00	6.00	8.00	7.00	1.00	14.00	16.00	13.00	11.00	2.00	15.00	0.00	12.00	

Tabela 26 - Índice Spillover - Grupo 7 - método LASSO – VOLATILIDADE

3.3.6.3 Método VAR

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 7, utilizando-se do método VAR, a Figura 22 mostra que há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI, assim como Tabela 27 demonstra. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de 32.55, destacando-se SP500Materials=6.92 e FTSEAllWorld=10.67.

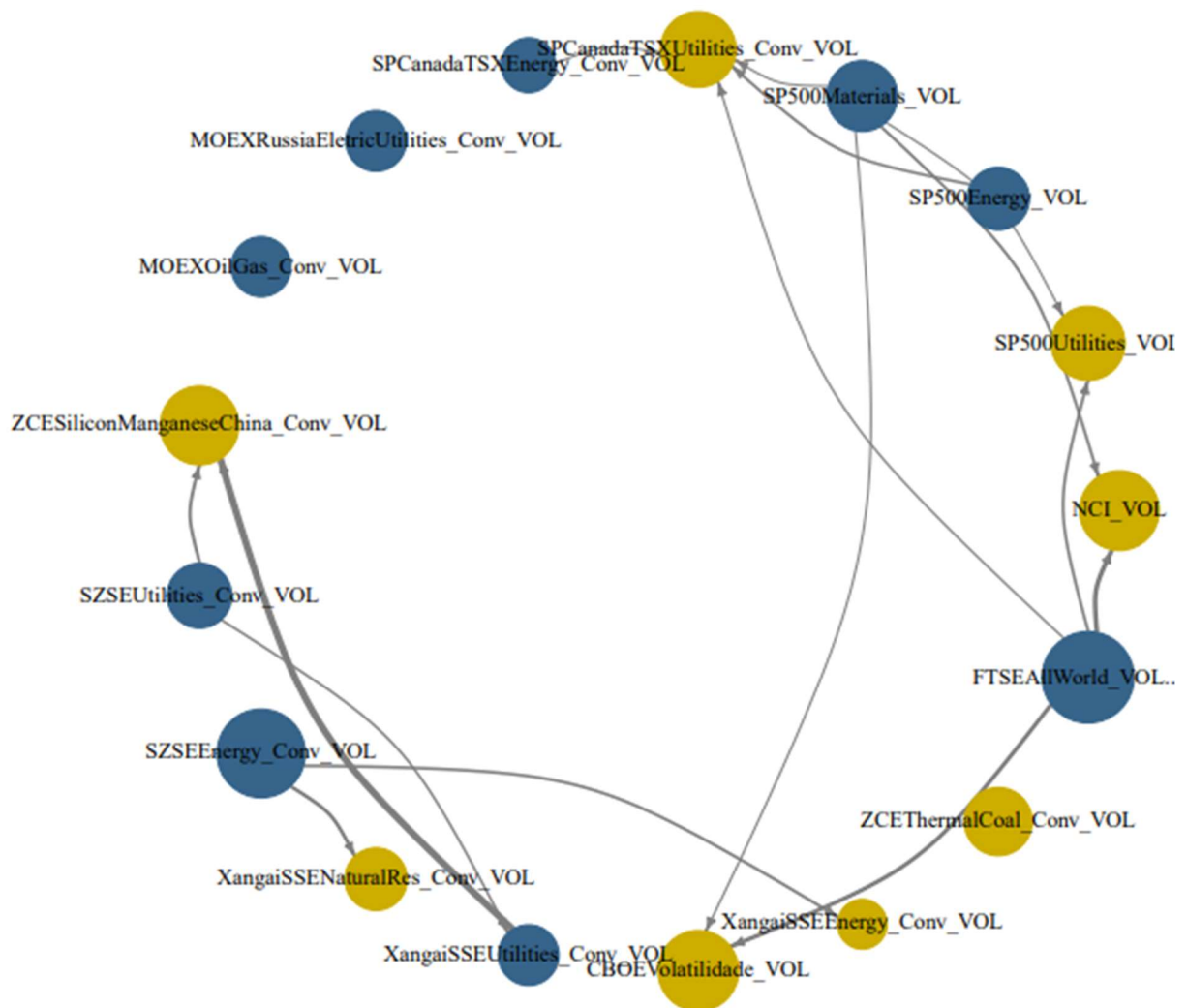


Figura 22 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método VAR - VOLATILIDADE

	NCI	SP500 Utilities	SP500 Energy	SP500 Materials	SPCanada TSXUtilities	SPCanada TSXEnergy	MOEXRu ssiaElectric Utilities	MOEX OilGas	ZCESilico nMangan eseChina	SZSE Utilities	SZSE Energy	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSS E Utilities	CBOE Volatilidade	XangaiSS E Energy	ZCE ThermalCoal	FTSE AllWorld	FROM
NCI	67.45	4.89	3.92	6.92	1.64	1.86	0.10	0.09	0.03	0.07	0.16	0.13	0.08	1.92	0.04	0.03	10.67	32.55
SP500Utilities	4.35	49.83	1.80	9.05	18.61	1.53	1.13	1.17	0.08	0.17	0.13	0.06	0.10	1.48	0.05	0.17	10.28	50.17
SP500Energy	2.85	0.99	49.03	5.57	1.41	32.14	0.11	0.12	0.20	0.17	0.11	0.20	0.17	1.35	0.16	0.18	5.23	50.97
SP500Materials	3.80	7.09	4.69	39.80	8.93	3.52	1.31	1.27	0.13	0.13	0.20	0.20	0.06	3.10	0.06	0.12	25.60	60.20
SPCanadaTSXUtilities	2.23	18.03	4.44	11.04	49.54	4.14	0.01	0.01	0.11	0.04	0.09	0.01	0.04	0.76	0.10	0.05	9.38	50.46
SPCanadaTSXEnergy	1.35	0.82	33.48	4.06	1.98	51.14	0.05	0.06	0.35	0.06	0.12	0.09	0.13	2.52	0.24	0.12	3.43	48.86
MOEXRussia ElectricUtilities	0.05	0.10	0.04	0.00	0.04	0.01	49.96	49.51	0.02	0.03	0.03	0.06	0.02	0.01	0.02	0.02	0.08	50.04
MOEXOilGas	0.05	0.09	0.04	0.00	0.03	0.02	49.57	49.98	0.02	0.02	0.02	0.04	0.01	0.01	0.01	0.03	0.08	50.02
ZCESiliconManganese China	0.06	0.28	0.24	0.09	0.26	0.40	0.01	0.01	74.14	5.21	3.25	0.78	10.27	0.77	3.74	0.37	0.12	25.86
SZSEUtilities	0.13	0.11	0.25	0.12	0.02	0.13	0.23	0.24	1.62	38.21	15.07	9.44	25.75	0.10	8.40	0.04	0.14	61.79
SZSEEnergy	0.06	0.00	0.19	0.37	0.02	0.38	0.02	0.02	2.48	13.28	32.28	19.67	9.91	0.63	19.87	0.30	0.50	67.72
XangaiSSENaturalRes	0.07	0.01	0.09	0.53	0.02	0.32	0.03	0.03	1.91	9.78	23.68	36.86	6.12	0.78	19.14	0.10	0.53	63.14
XangaiSSEUtilities	0.06	0.13	0.18	0.02	0.02	0.12	0.39	0.41	2.50	28.34	11.49	6.09	40.89	0.25	8.93	0.07	0.10	59.11
CBOEVolatilidade	1.61	1.94	1.88	5.33	1.19	3.39	0.03	0.02	1.15	0.44	0.92	1.44	0.53	69.62	0.27	0.08	10.15	30.38
XangaiSSEEnergy	0.01	0.00	0.09	0.06	0.05	0.35	0.04	0.04	3.61	8.93	23.11	18.43	8.89	0.10	35.65	0.53	0.12	64.35
ZCEThermalCoal	0.10	0.01	0.36	0.32	0.03	0.20	0.33	0.25	1.56	0.41	1.57	0.23	1.04	0.39	1.64	90.85	0.70	9.15
FTSEAllWorld	5.42	7.12	4.32	24.27	7.12	2.97	1.12	1.03	0.08	0.46	0.87	1.25	0.45	5.55	0.60	0.21	37.15	62.85
TO	22.21	41.63	56.00	67.77	41.35	51.48	54.46	54.28	15.83	67.54	80.82	58.13	63.56	19.73	63.29	2.43	77.10	837.61
Inc.Own	89.66	91.46	105.04	107.58	90.89	102.62	104.42	104.26	89.97	105.74	113.10	94.99	104.45	89.35	98.95	93.27	114.26	cTCI/TCI
NET	-10.34	-8.54	5.04	7.58	-9.11	2.62	4.42	4.26	-10.03	5.74	13.10	-5.01	4.45	-10.65	-1.05	-6.73	14.26	52.35/49.27
NPT	4.00	4.00	10.00	10.00	6.00	10.00	12.00	12.00	6.00	10.00	12.00	8.00	9.00	2.00	10.00	2.00	9.00	

Tabela 27 - Índice Spillover - Grupo 7 - método VAR – VOLATILIDADE

3.3.6.4 Método TVP-VAR

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 7, utilizando-se do método TVP-VAR, mostra tanto visualmente, Figura 23, quanto pela análise dos valores dos índices, Tabela 28, que há correlação de transbordamento dos índices russos ($MOEXRussiaElectricUtilities=10.51$ e $MOEXOilGas=10.52$) para o NCI. Porém, é muito interessante notar o grau relevante de transbordamento destes índices para todos os demais índices. Novamente, situações até bastante intuitivas, considerando o período de análise e bastante consonância com trabalhos recentes da literatura conforme seção 4.2.

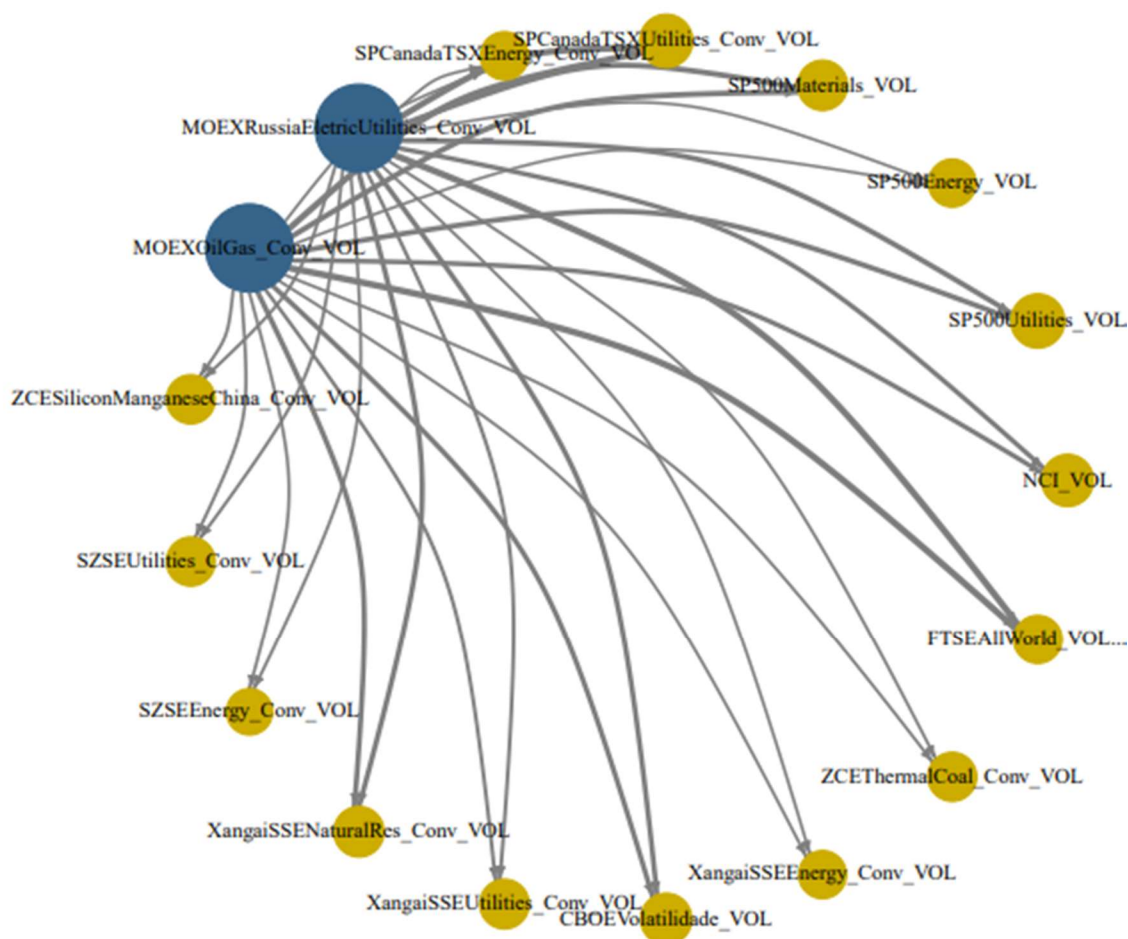


Figura 23 - Árvore de correlações – Grupo 7 - método TVP-VAR - VOLATILIDADE

	NCI	SP500 Utilities	SP500 Energy	SP500 Materials	SPCanada TSXUtilities	SPCanada TSXEnergy	MOEXRussia ElectricUtilities	MOEX OilGas	ZCESilicon Manganese China	SZSE Utilities	SZSE Energy	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSS E Utilities	CBOE Volatilidade	XangaiSS E Energy	ZCE ThermalCoal	FTSE AllWorld	FROM
NCI	55.08	3.29	2.11	3.85	1.17	1.02	10.52	10.51	0.50	0.32	0.29	0.33	0.57	2.97	0.35	0.69	6.43	44.92
SP500Utilities	3.32	36.85	1.36	7.33	13.34	1.45	11.50	11.49	0.35	0.56	0.23	0.64	0.74	1.88	0.24	0.79	7.94	63.15
SP500Energy	1.87	0.69	41.48	4.20	2.62	26.79	6.28	6.31	0.71	0.51	0.33	0.17	0.43	1.93	0.20	1.24	4.24	58.52
SP500Materials	2.71	5.68	3.24	29.39	6.80	3.15	12.11	12.10	0.40	0.35	0.47	0.29	0.49	3.53	0.20	0.70	18.38	70.61
SPCanadaTSXUtilities	1.92	11.77	3.49	7.37	32.92	3.26	13.95	13.97	0.83	0.43	0.15	0.17	0.44	0.93	0.23	0.86	7.31	67.08
SPCanadaTSXEnergy	1.07	0.74	27.09	4.08	2.89	42.21	6.33	6.35	0.34	0.30	0.25	0.13	0.59	2.56	0.40	1.17	3.50	57.79
MOEXRussia ElectricUtilities	0.21	0.06	0.13	0.13	0.15	0.20	49.24	48.71	0.06	0.08	0.09	0.07	0.12	0.20	0.09	0.20	0.23	50.76
MOEXOilGas	0.17	0.06	0.17	0.14	0.19	0.22	48.60	49.15	0.09	0.09	0.09	0.07	0.13	0.26	0.09	0.23	0.26	50.85
ZCESiliconManganese China	0.38	0.32	1.10	0.46	1.06	0.74	6.95	6.92	59.60	1.38	3.27	2.27	2.86	6.49	3.56	2.16	0.49	40.40
SZSEUtilities	0.28	0.45	0.52	0.34	0.73	0.38	7.04	7.04	1.05	32.42	11.29	8.22	21.48	0.72	7.23	0.41	0.41	67.58
SZSEEnergy	0.21	0.21	0.47	0.55	0.22	0.44	6.73	6.73	2.70	9.67	29.63	15.39	6.60	0.64	18.12	1.00	0.68	70.37
XangaiSSENaturalRes	0.24	0.40	0.35	0.31	0.20	0.35	11.23	11.21	2.77	7.61	16.04	27.31	5.37	0.64	15.19	0.49	0.29	72.69
XangaiSSEUtilities	0.39	0.49	0.33	0.36	0.55	0.44	7.99	8.00	2.03	22.12	8.38	6.19	33.42	0.68	7.66	0.45	0.52	66.58
CBOEVolatilidade	2.22	1.72	1.27	4.91	1.00	2.23	11.09	11.07	5.74	0.61	1.09	0.77	0.70	47.20	0.77	0.90	6.69	52.80
XangaiSSEEnergy	0.25	0.18	0.33	0.23	0.26	0.51	6.49	6.48	3.82	6.72	18.99	16.08	6.87	0.61	30.82	1.11	0.25	69.18
ZCEThermalCoal	0.22	0.25	1.29	0.51	1.04	0.79	6.65	6.68	2.89	0.69	1.45	1.02	0.97	1.46	1.84	71.31	0.92	28.69
FTSEAllWorld	4.18	5.16	3.14	16.31	5.67	2.52	14.49	14.48	0.28	0.51	0.86	0.52	0.60	3.85	0.52	0.70	26.20	73.80
TO	19.65	31.48	46.39	51.08	37.89	44.51	187.95	188.05	24.56	51.96	63.27	52.33	48.97	29.35	56.69	13.10	58.55	1005.77
Inc.Own	74.73	68.32	87.87	80.47	70.82	86.71	237.19	237.20	84.16	84.38	92.91	79.64	82.39	76.55	87.51	84.41	84.75	cTCI/TCI
NET	-25.27	-31.68	-12.13	-19.53	-29.18	-13.29	137.19	137.20	-15.84	-15.62	-7.09	-20.36	-17.61	-23.45	-12.49	-15.59	-15.25	62.86/59.16
NPT	3.00	0.00	10.00	10.00	9.00	7.00	15.00	16.00	5.00	7.00	10.00	8.00	9.00	7.00	7.00	4.00	9.00	

Tabela 28 - Índice Spillover - Grupo 7 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE

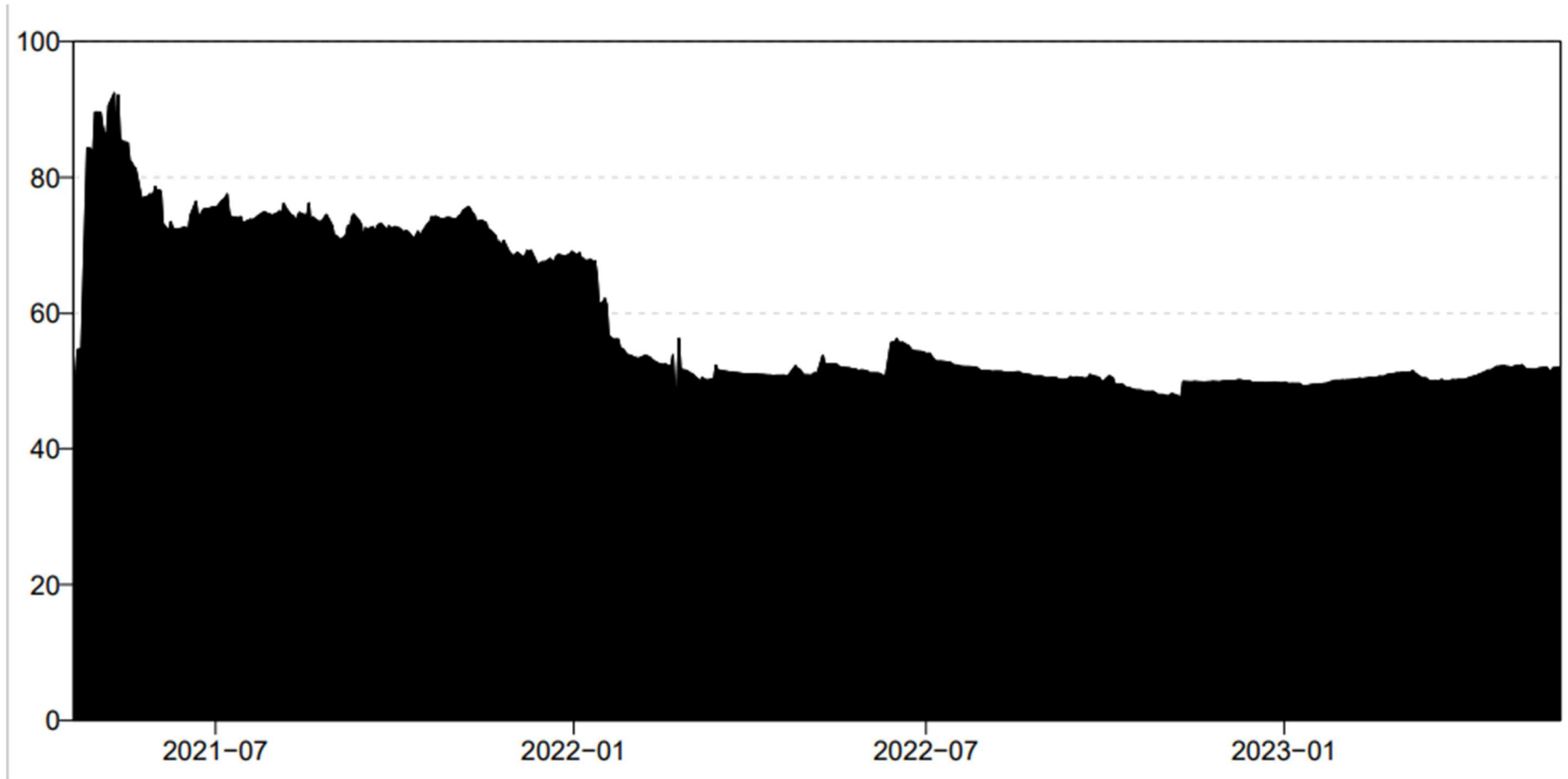


Figura 24 - TCI- Grupo 7 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE

3.3.7 RESULTADOS da Análise sobre VOLATILIDADE

Os resultados encontrados para as execuções de todos os grupos de ativos correlacionando-os ao NCI são sumarizados na Tabela 29 abaixo. Ao analisarmos os resultados encontrados para as VOLATILIDADES em todos os grupos de simulações (as simulações dos grupos 1, 3, 4 e 5 estão disponíveis no Anexo 11.2 Índice Spillover – VOLATILIDADE, além dos grupos 2, 6 e 7 expressos neste capítulo) identificamos de forma bastante consistente e coerente, independentemente da técnica utilizada, uma relevante correlação entre os índices *Standard & Poors* TSX de Materiais e Real State (imobiliários) do Canadá, , nos grupos presentes, passando pelas variadas técnicas.

Em uma primeira análise a correlação com índices imobiliários e de materiais novamente parece bastante peculiar como aconteceu na análise de Retornos (seção 3.2.3). Entretanto, quando se considera que o mesmo padrão e lembramos que o Canadá é um dos maiores mercados de Criptoativos e várias grandes empresas players do mercado têm sede no Canadá, estas correlações parecem fazer mais “sentido convencional”.

O índice FTSEAllWorld, que busca representar uma parcela mundial significativa dos principais índices de bolsas de valores, também se destacou. Isso reflete razoavelmente a premissa inicial que as criptomoedas tem influência global e conexão relevante com os principais mercados e não apenas segue o princípio básica da oferta e procura.

Novamente, o curto período de avaliação (já que o índice NCI é relativamente novo) poderia estar influenciando nesta correção, o que conseqüentemente representaria apenas uma situação pontual e não uma correlação longa. Entretanto, pelo fato de outras correlações já presentes na literatura (como aqueles de índices de commodities apresentadas na seção 4.2 de trabalhos relacionados) terem sido encontradas com os mesmos indicadores no mesmo período reforça-se que a relevância de transbordamento identificada pelo índice Spillover é bastante adequada e coerente neste trabalho.

Foi observado ainda que os padrões de transbordamento que se alteraram bastante entre si, dependendo do grupo de indicadores na análise. A técnica TVP-VAR se mostrou a que reflete melhores os resultados considerando os eventos extremos da COVID-19, e da Guerra Rússia-Ucrânia com forte influência nas volatilidades no período.

Correlações relevantes entre NCI X Demais ativos - VOLATILIDADE								
Grupo / Técnica	Grupo 1 (índices principais das Bolsas de valores)	Grupo 2 (índices setoriais variados de Bolsas de valores)	Grupo 3 (índices setoriais de TI e Telecom de Bolsas de valores)	Grupo 4 (Índices de câmbio - <i>traditional currencies</i>)	Grupo 5 (preços de commodities e índices setoriais de commodities de bolsas de valores)	Grupo 6 (preços de commodities)	Grupo 7 (índices setoriais de energia e assemelhados de Bolsas de valores)	
RETORNOS	GARCH	SPCanadaTSXRealState → NCI SP500Materials → NCI SPCanadaTSXMaterials → NCI SPCanadaTSX → NCI	SPCanadaTSXRealState → NCI SP500Materials → NCI FTSEAllWorld → NCI	NÃO SE APLICA	NÃO SE APLICA	SP500Energy → NCI SP500Utilities → NCI SP500Materials → NCI FTSEAllWorld → NCI	Palladium → NCI Estanho → NCI	SP500Energy → NCI SP500Utilities → NCI SP500Materials → NCI FTSEAllWorld → NCI
	LASSO	SPCanadaTSXRealState → NCI SP500Materials → NCI SPCanadaTSXMaterials → NCI Nasdaq → NCI FTSEAllWorld → NCI	SPCanadaTSXRealState → NCI SP500Utilities → NCI SP500Materials → NCI SPCanadaTSXMaterials → NCI FTSEAllWorld → NCI	FTSEAllWorld → NCI NASDAQ → NCI	NÃO SE APLICA	SP500Energy → NCI SP500Utilities → NCI SP500Materials → NCI FTSEAllWorld → NCI	Estanho → NCI Nickel → OilBrent Nickel → OilWTI	SP500Energy → NCI SP500Utilities → NCI SP500Materials → NCI FTSEAllWorld → NCI
	VAR	Mesmo padrão	SPCanadaTSXRealState → NCI SP500Utilities → NCI SP500Materials → NCI SPCanadaTSXMaterials → NCI FTSEAllWorld → NCI	FTSEAllWorld → NCI NASDAQ → NCI	NÃO SE APLICA	SP500Energy → NCI SP500Utilities → NCI SP500Materials → NCI FTSEAllWorld → NCI	Estanho → NCI Wheat → Nickel	SP500Energy → NCI SP500Utilities → NCI SP500Materials → NCI FTSEAllWorld → NCI
	TVP-VAR	Mesmo padrão	SPCanadaTSXRealState → NCI MOEXRussiaMaterials → NCI MOEXRussiaMetals → NCI SPCanadaTSXMaterials → NCI FTSEAllWorld → NCI	FTSEAllWorld → NCI NASDAQ → NCI MOEXRussiaBlueChips → NCI MOEXRussiaTelecom → NCI	USD_RUB → TODOS	MOEXRussiaOilGas → NCI MOEXRussiaElectricUtilities → NCI MOEXRussiaMetals → NCI Nickel → NCI FTSEAllWorld → NCI	Nickel → TODOS Cooper → NCI	SP500Energy → NCI SP500Utilities → NCI SP500Materials → NCI FTSEAllWorld → NCI MOEXOilGas → TODOS MOEXElectricUtilities → TODOS

Tabela 29 - Resultados das Correlações entre NCI X Demais ativos - VOLATILIDADE

4 TRABALHOS RELACIONADOS

Existem inúmeras metodologias e técnicas que visam correlacionar variáveis entre si utilizando-se em geral modelagens estatísticas para o universo econômico. Entre as técnicas modernas mais utilizadas e de maior aceitação acadêmica está aquela proposta por Diebold et al. (2009) o qual simplificadamente consiste em análise da decomposição dos erros de variância utilizando-se vetores de autorregressão (VAR) (Engle et al., 1990) para mensurar a correlação entre ativos que foram transmitidos/recebidos entre si.

Este trabalho utiliza em parte estas técnicas como arcabouço e foram explicadas e detalhadas no Capítulo 2.

4.1 ABRANGÊNCIA DO ÍNDICE SPILLOVER

Na literatura, conforme Diebold et al. (2015), o Índice *Spillover* tem sido utilizado como técnica para observar e avaliar os mais variados tipos de risco tais como de ciclo de negócios, de mercado, de portfólio, de crédito, de contraparte, sistêmico e de concentração. Além disso também é comum encontrar aplicações para monitoração de crises financeiras e macroeconômicas. Entretanto, esse efeito de transbordamento também foi observado em outras situações mensuradas pelo índice e abordaremos a seguir.

Essa característica de correlação diversa entre mercados e variáveis diferentes é fundamental para este trabalho, já que uma das premissas é o que o NCI (Capítulo 2.3) apresenta abrangência global e há correlação direta com outras variáveis de diferentes mercados.

4.2 APLICAÇÕES RELACIONADAS DO ÍNDICE SPILLOVER

Em momentos de crise financeira em mercados ou parte deles o processo de transmissão destes perjúrios é facilmente perceptível hoje em dia pelo senso comum. Nos artigos Kang et al. (2019a), Kang et al. (2019b), Kang et al. (2019c) os autores expressaram como o índice spillover conseguiu capturar este “transbordamento”, sejam positivos ou negativos, sejam em relação ao retorno ou à volatilidade dos ativos. Kang et al. (2019c) mostra efeitos positivos entre a ASEAN-5 e os mercados de ações mundiais e aumentos no retorno e transbordamento de volatilidade. Kang et al. (2019a) apresenta efeitos de transmissões dinâmicas e conexões entre vários ativos financeiros, como ações, *commodities*, títulos e VIX. Esse artigo em especial foi muito importante para este trabalho já que foi demonstrada grande amplitude da aplicação da técnica aqui utilizada.

Demirer et al. (2018) identificou que há um forte aspecto geográfico, potencializado durante crises, utilizando-se o índice *spillover*, para a conectividade global do patrimônio bancário. Neste artigo foram ainda utilizadas as técnicas LASSO (explicada na seção 2.7) e GARCH (Bollerslev, 1986), o qual também serviram como base para este trabalho.

No estudo de Roni et al. (2018) foi demonstrado que os transbordamentos de volatilidade e retorno se comportam de maneira muito diferente ao longo do tempo, especialmente durante uma crise. Neste trabalho, aqui também constatamos algo bastante similar reforçando esta conclusão.

Sumner et al. (2010) utilizaram da metodologia de cálculo do Índice Spillover para examinar se os retornos e volatilidades do ouro podem prever os movimentos do mercado de ações e títulos dos EUA ou vice-versa e concluíram que há alguma evidência de transbordamentos de volatilidade, muitos dos quais podem ser atribuídos a um transbordamento de inovações em ações para a volatilidade do retorno dos títulos.

Naresha et al (2018) estudaram o efeito de transbordamento do preço do Dólar americano nos índices de ações dos BRICs Assim, aplicaram individualmente e utilizaram o Método dos Momentos Generalizados em Painel (GMM) encontrando como resultados que a valorização no valor das moedas do BRICS em relação ao dólar

aumentou o valor do índice de ações do respectivo país.

No artigo de Umar et al. (2021), os autores estudam conexão dinâmica do retorno e da volatilidade para algumas commodities (Alumínio, cobre, chumbo, níquel, estanho e zinco) e metais preciosos (ouro, paládio, platina, prata) de grande importância quando ocorrem choques do petróleo bruto (risco, demanda e oferta). Para o estudo os autores utilizaram o índice spillover conforme explicitado no Capítulo 2.8. Ressalta-se, como foi explicado no Capítulo 3, ao avaliarmos a relação do NCI com estes metais encontramos resultados bastante consistentes com aqueles apresentados neste artigo, onde o Níquel apresenta grande transbordamento para outras *commodities*, especialmente, o petróleo.

Similarmente, Behmiri et al. (2015) investigaram a volatilidade do preço de metais usando o método GARCH e encontrou que os retornos têm um alto grau de volatilidade persistente antes e após correções de extremos nos preços. Além disso, identificaram que a volatilidade dos preços dos metais estudados costuma receber transbordamentos de formas diferentes conforme choques nos preços do petróleo em momentos distintos do tempo. Este artigo abre uma boa possibilidade de trabalhos futuros nesta dissertação na medida em que utiliza o método GARCH eliminando *outliers*, o que pode ser uma boa nova abordagem para ser feita com o NCI.

No trabalho de Chen et al (2022) utilizando o método do cálculo do Índice Spillover, foi diagnosticado que metais básicos normalmente geram transbordamentos para os mercados futuros ao invés do mercado à vista. Esta conclusão está em consonância com o nosso trabalho.

4.3 APLICAÇÕES DE CONEXÕES DE NFTS NO MERCADO FINANCEIRO

Até recentemente estudos sobre NFTs eram bastante escassos. Felizmente, nos últimos anos alguns estudos têm buscado avaliar se há investigaram a conexão entre NFTs e outros ativos relevantes. Aharon et al. (2022) analisou a conexão entre os retornos de tokens não fungíveis (NFTs) e outros ativos financeiros (ações, títulos, moedas, ouro, petróleo, Ethereum) utilizando a técnica TVP-VAR (*Time-Varying Parameter Vector Autoregressions*) que foi proposto por Giorgio E. Primiceri para avaliar o impacto

da política monetária sobre o emprego e a inflação nos EUA ao longo do tempo – Primiceri (2005) – no cálculo dos *spillovers* e constataram que a conexão geral entre os retornos dos ativos financeiros aumentou durante o período do COVID-19.

Ante (2022) buscou relacionar os preços dos NFTs e das principais criptomoedas existentes. Seus resultados indicam que os mercados de criptomoedas afetam o crescimento e o desenvolvimento do mercado de NFTs diretamente, mas não havendo ainda o efeito reverso.

Dowling (2022a) afirma que o comportamento dos preços do mercado de NFT ainda é ineficiente neste estágio inicial o que dificulta a correlação dos preços com outros ativos financeiros. Ressalta-se que por se tratar de um dos primeiros estudos nesta linha a quantidade de operações consideradas (menos de 5000) é um limitador considerável das conclusões do trabalho.

Já no trabalho de Dowling (2022b) os autores utilizaram três coleções das mais populares de NFTs (Decentraland, CryptoPunks e Axie Infinity), e concluíram um movimento de transbordamento ou co-movimento entre os mercados de NFTs e de Ethereum.

Utilizando-se de uma abordagem de conexão Quantílica, Karim et al (2022) apresenta fortes evidências de que os NFTs são um interessante mecanismo de diversificação financeira e que apresentam um potencial de risco relativamente menor do que tokens DeFi e criptomoedas tradicionais. Este trabalho é um grande suporte ao desenvolvimento do mercado de NFTs e permitirá vários atores utilizarem NFTs em busca de melhores rentabilidades.

No recente trabalho de Wang et al. (2023) foi apresentado um estudo utilizando-se de um conjunto específico de NFTs, os CryptoPunks, para avaliar os fatores que afetam os retornos de NFTs. O trabalho concluiu que o volume de negócios em curtos períodos imediatamente antes de *trader* comprar um CryptoPunk afeta diretamente o retorno (negativamente) do NFT indicando, talvez de forma não convencional, que em altos volumes é ideal não adquirir novos CryptoPunks.

Nenhum trabalho publicado foi encontrado correlacionando o índice NCI com outros ativos diretamente. Neste sentido, este trabalho é inovador e apresenta nova uma

fronteira, inclusive a serem correlacionados os transbordamentos do mercado de criptoativos – representado pelo NCI – com ativos gerais e com NFTs.

5 UTILIZAÇÃO DE NFTs NO MERCADO BANCÁRIO BRASILEIRO

Esta pesquisa de campo foi realizada como o objetivo de capturar a percepção de pessoas que atualmente não utilizam, necessariamente, as instituições financeiras tradicionais para realizar operações com criptoativos, em especial NFTs, já que se trata de um mercado bancário brasileiro.

5.1 Dados da Pesquisa

A pesquisa foi realizada para analisar a percepção de clientes e funcionários de instituições financeiras brasileiras sobre a utilização de criptoativos, em especial, NFT-Non-Fungible Tokens, em operações diversas sejam de utilização destes ativos como garantias de outras operações financeiras, seja de custódia por estas instituições, sejam de emissão e gestão destes ativos entre outras.

As respostas foram tratadas sempre de forma apenas analítica e estatística. Não foi identificado (a) nenhum (a) respondente. O formulário utilizado na pesquisa é apresentado no ANEXO III – Questionário de pesquisa.

Durante a pesquisa não foram coletados dados pessoais direta ou indiretamente. Os participantes da pesquisa consistiram basicamente em clientes, funcionários e potenciais clientes de instituições bancárias brasileiras. Podem ter havido respostas de pessoas classificadas como juridicamente incapazes, seja por *deception*⁸ ou por eventuais estagiários do Banco do Brasil (o principal público-alvo) respondentes da pesquisa. Inicialmente foram identificados erros no formulário e eventuais situações de *deception*. Assim, as respostas realizadas neste período, que representaram aproximadamente 20% dos respondentes, foram descartadas. No mesmo período, não foram identificadas respostas de pessoas com deficiência intelectual.

Os participantes foram divididos em públicos alvo, apenas para o envio inicial da pesquisa, conforme atuação do Banco do Brasil: Funcionários do Banco do Brasil, ex-

⁸ Entendem-se por *deception* ou engano as práticas de omissão de informações ou o oferecimento de informação incorreta de forma intencional sobre um aspecto da pesquisa

funcionários do Banco do Brasil, clientes e não-clientes do Banco do Brasil, pessoas em geral que fazem/fizeram operações com criptoativos. Entretanto, como se tratou de percepções não é possível identificar de forma precisa falsos-positivos ou mesmo falsos-negativos.

Durante a pesquisa, houve a coleta de dados sensíveis⁹. Ressalta-se novamente que não há identificação de dados de pessoa natural, direta ou indiretamente, resguardando completamente os respondentes.

A pesquisa coletou inicialmente respostas caracterizadas conforme perfil etário apresentado conforme Figura 25, Figura 26, Figura 27, Figura 28, Figura 29, Figura 30 e Figura 31 abaixo.

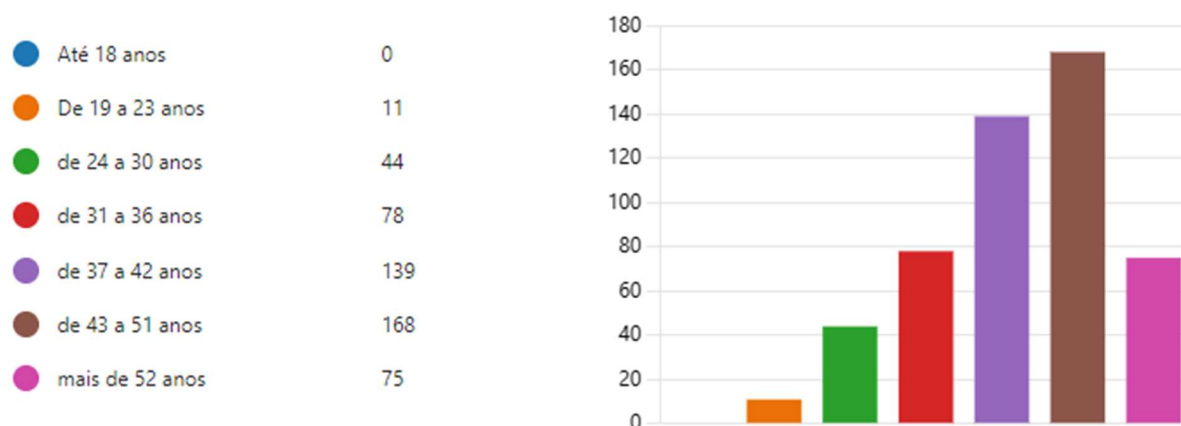


Figura 25 - Perfil etário dos respondentes gerais da pesquisa



Figura 26 - Perfil de gênero dos respondentes gerais da pesquisa

⁹ Nos termos do art. 5º, II da Lei Geral de Proteção de Dados brasileira, é sensível todo dado pessoal sobre “origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político,” bem como o dado “referente à saúde ou à vida sexual” e o dado “genético ou biométrico”

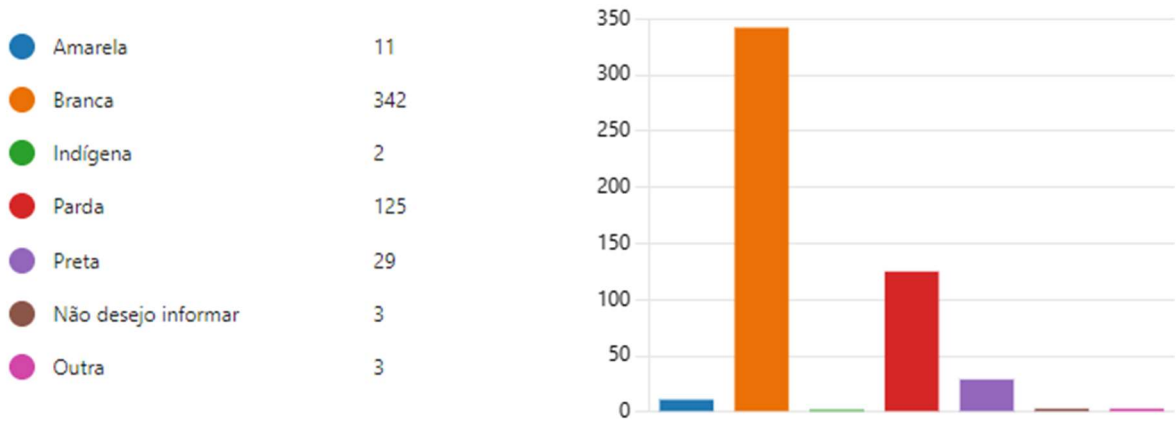


Figura 27 - Perfil étnico dos respondentes gerais da pesquisa

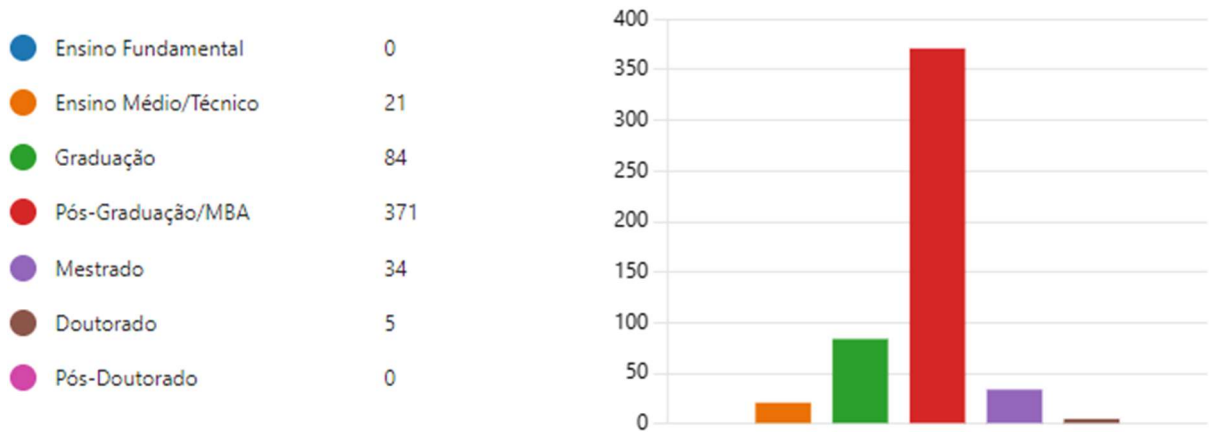


Figura 28 - Perfil educacional dos respondentes gerais da pesquisa

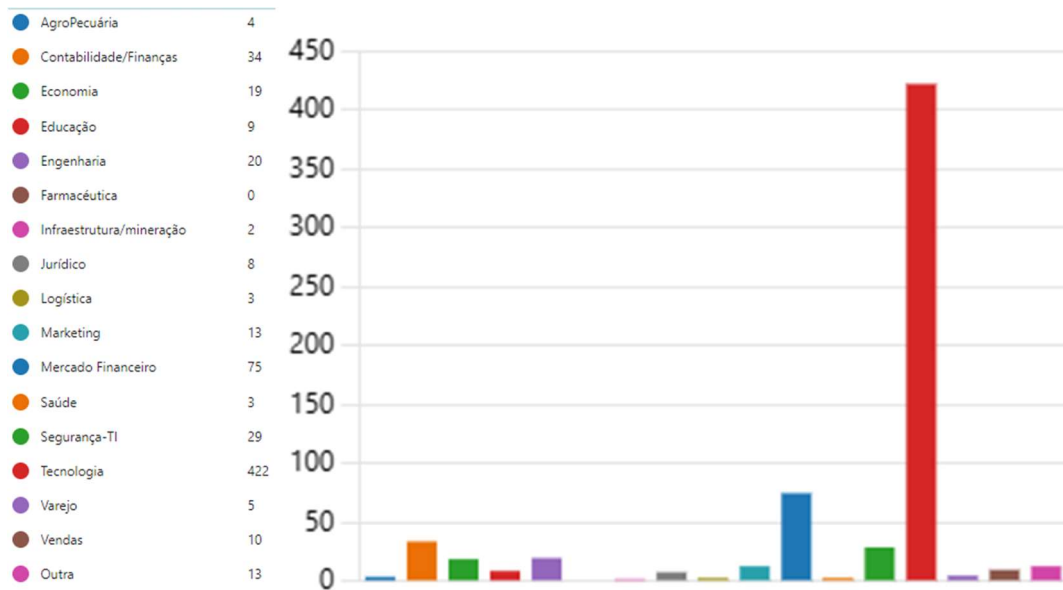


Figura 29 - Perfil de área de atuação profissional dos respondentes gerais da pesquisa

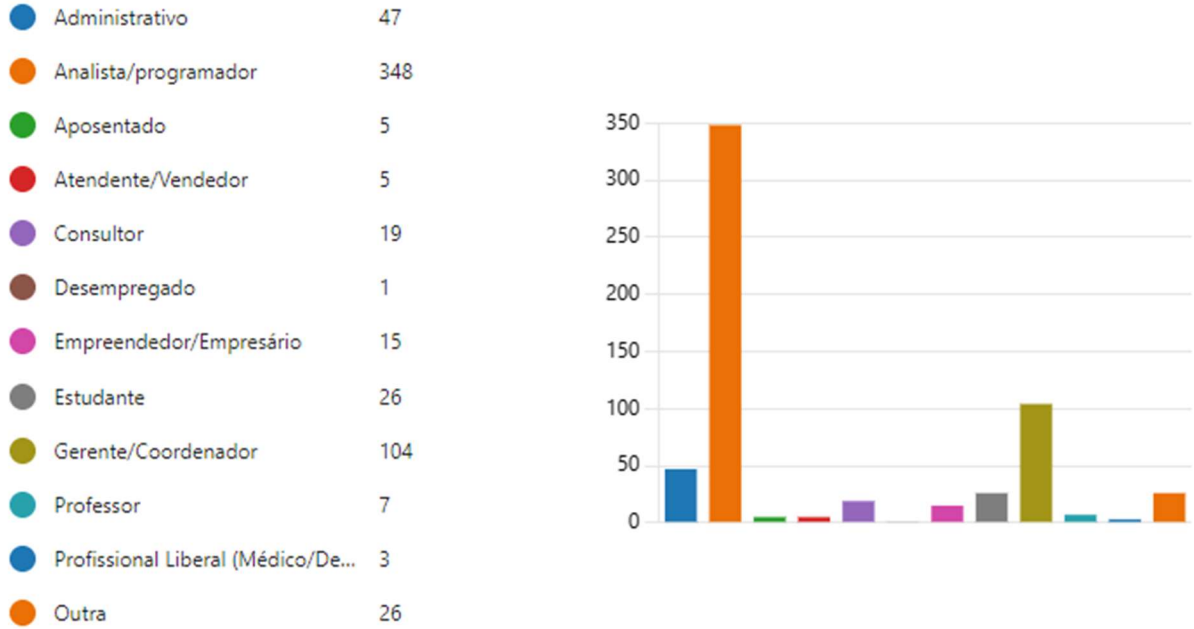


Figura 30 - Perfil de cargos/função de atuação profissional dos respondentes gerais da pesquisa

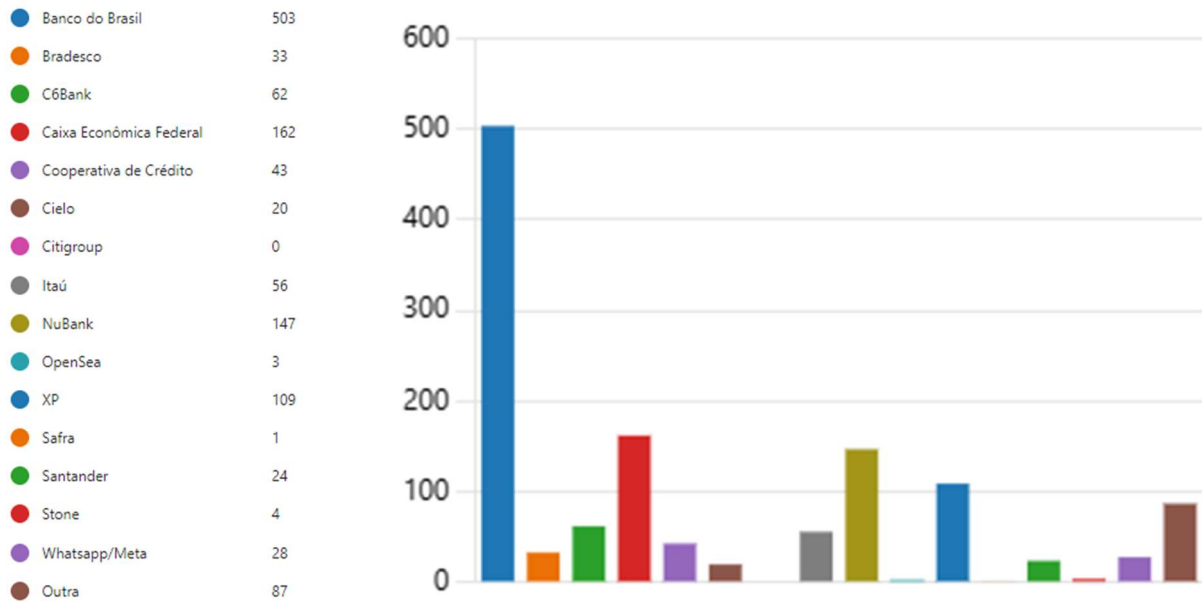


Figura 31 - Perfil das IFs¹⁰ de relacionamento dos respondentes gerais da pesquisa

¹⁰ IF = Instituição Financeira

5.2 UTILIZAÇÃO DE NFTS COMO GARANTIA PARA TRANSAÇÕES FINANCEIRAS

A partir dos respondentes validados (excluídas *deception*) vemos que apenas 37% já efetuaram alguma operação com criptoativos. Este grupo é composto por pessoas, em geral, menos conservadoras (no sentido de investimentos financeiros). Entretanto, mesmo neste cenário de pouco conservadorismo, 86% destas pessoas dizem se sentir mais seguras se estas operações fossem realizadas em uma IF tradicional, conforme mostra a Figura 32. Mais interessante ainda é que quase 90% das pessoas que não têm experiência com criptoativos se sentiriam mais seguras utilizando sua IF tradicional.

A confiabilidade e segurança são aspectos fundamentais no mundo financeiro como é de conhecimento amplo. Abre-se, portanto, uma grande oportunidade para IF tradicionais captarem estas pessoas que ainda não se sentiram confortáveis com operações de criptoativos.

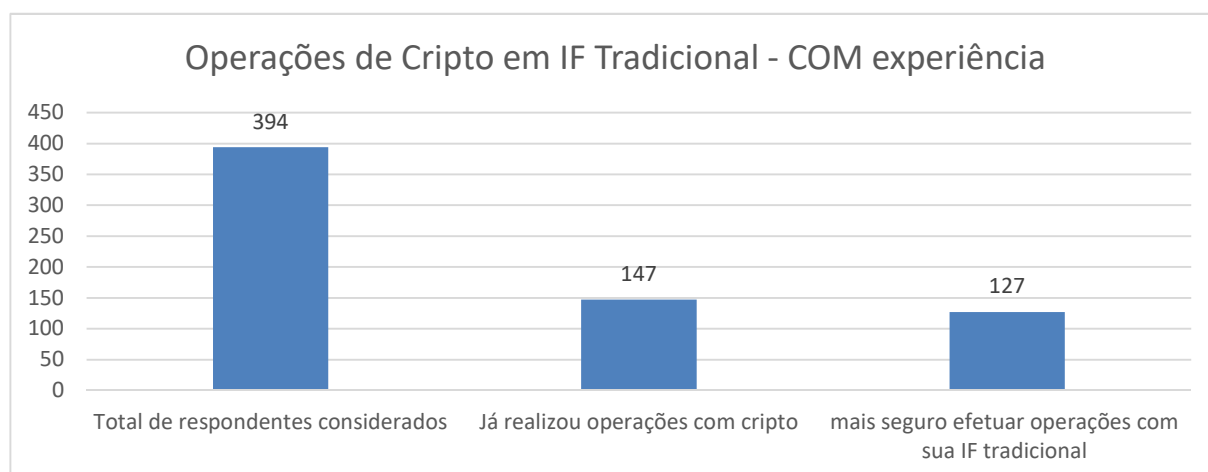


Figura 32 - Operações de Cripto em IF Tradicional - pessoas COM experiência

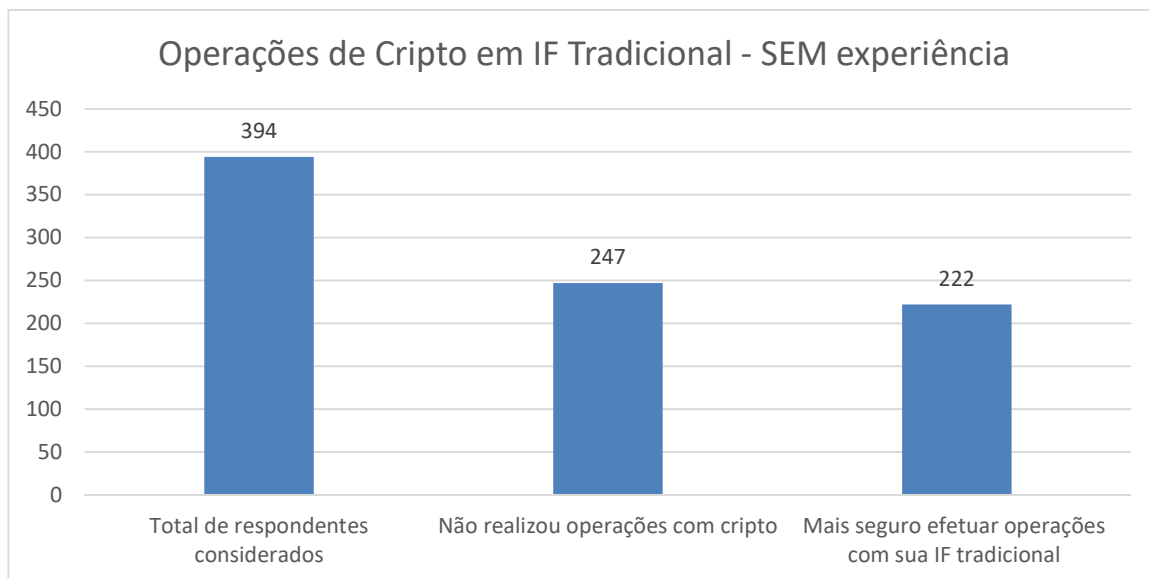


Figura 33 - Operações de Cripto em IF Tradicional - pessoas SEM experiência

Quando questionados sobre a percepção em relação à utilização de NFTs, especificamente, como garantia de transações¹¹ os respondentes que entendem o que são NFTs apresentaram um claro padrão conforme mostra a Figura 34. Lembro que para **quem não sabia inicialmente o que era um NFT**, foi dada uma explicação simplificada para só então questionar os demais aspectos sobre o assunto.

¹¹ Os termos operações com criptoativos e transações com criptoativos são usados de forma indistinta e intercambiável durante este trabalho

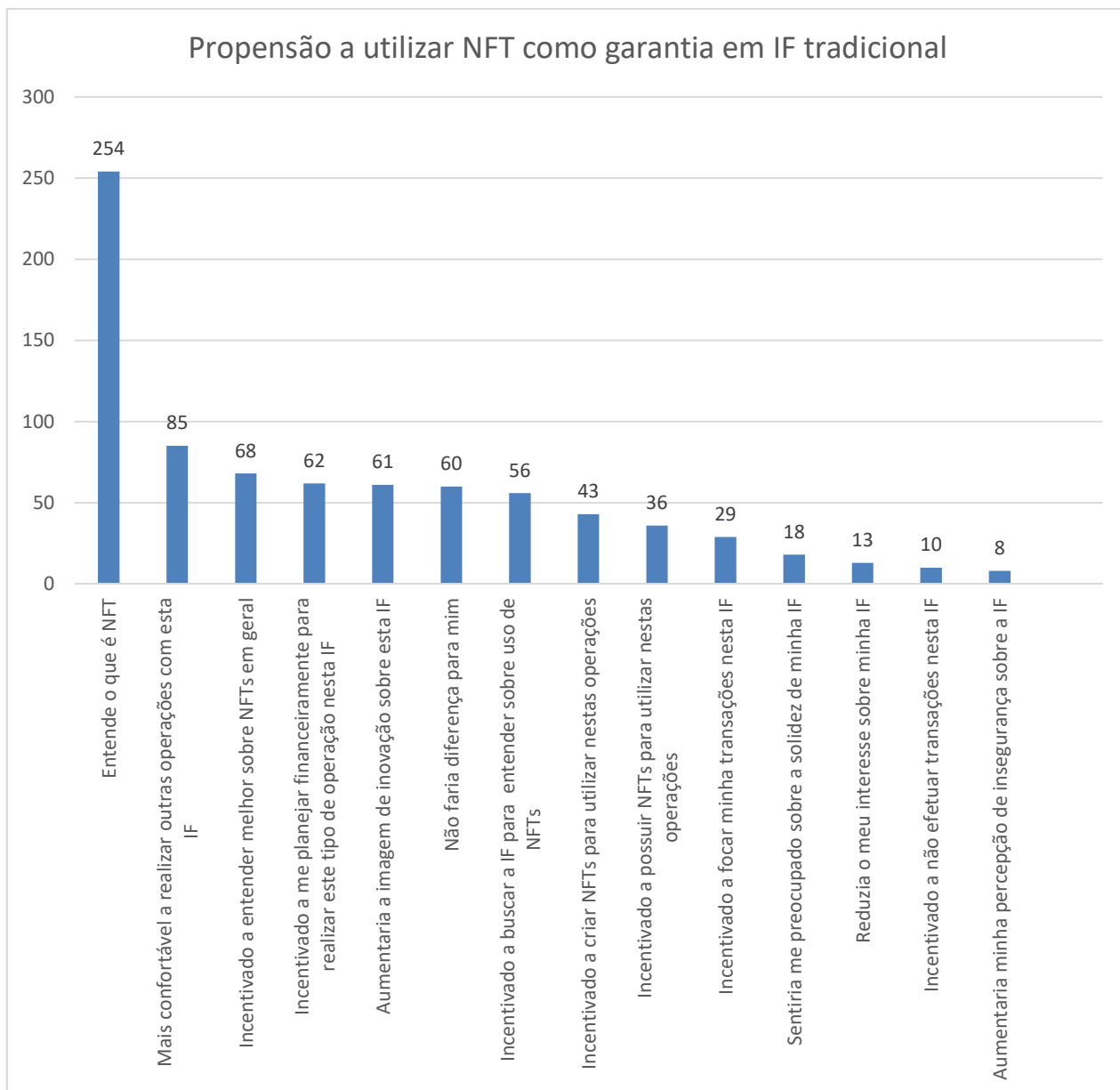


Figura 34 - Propensão a utilizar NFT como garantia em IF tradicional - Entende NFT

Perceba que mesmo quem não necessariamente realizou operações com criptoativos se sentiria mais confortável em realizar (quaisquer) outras operações com a IF tradicional (Figura 34). Daqueles que já realizaram operações com Cripto e entendem o que é NFT certa de 26.5% ficaria incentivado a se planejar financeiramente para realizar este tipo de operação nesta instituição financeira, conforme Figura 35.

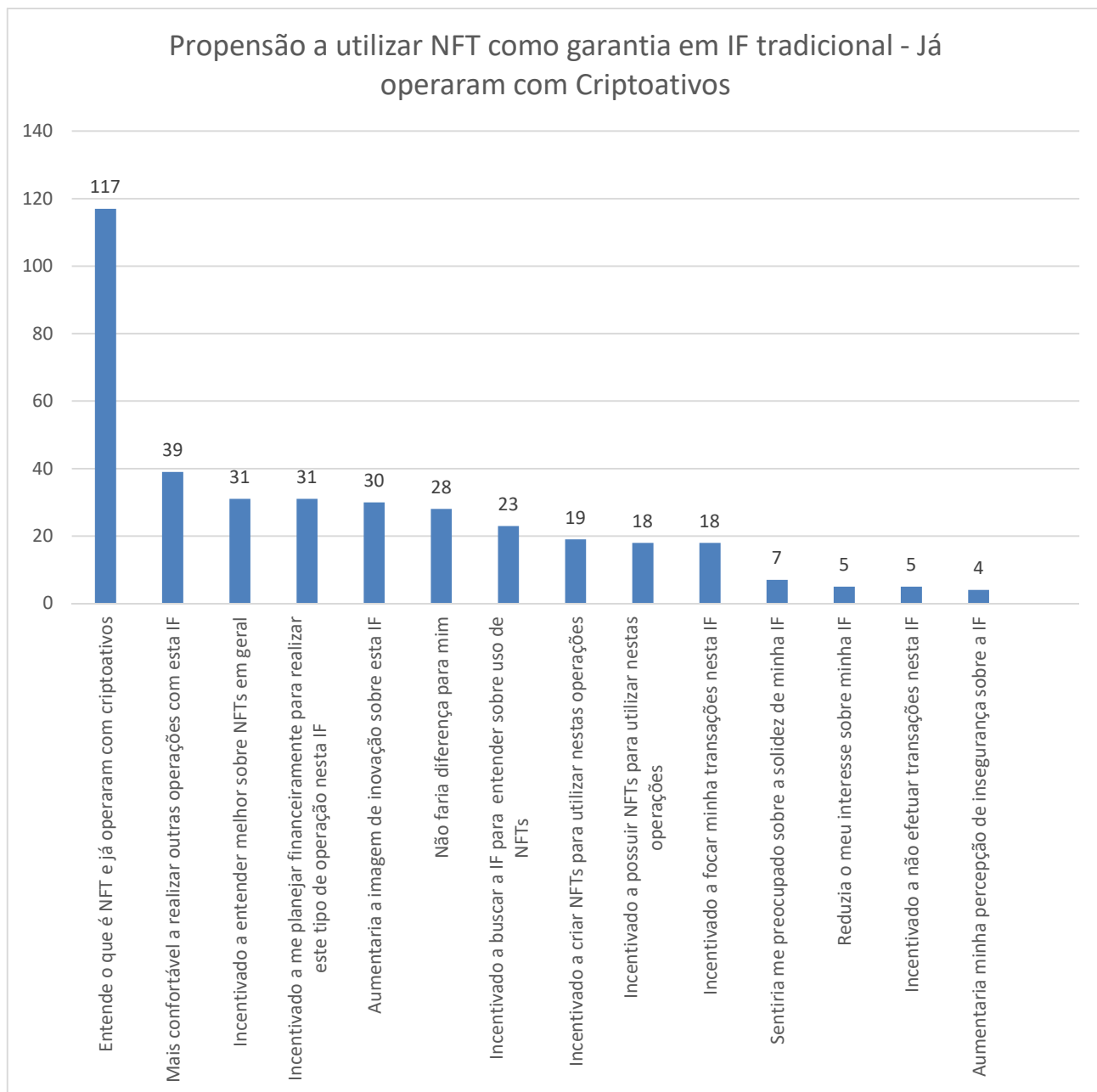


Figura 35 - Propensão a utilizar NFT como garantia em IF tradicional - Entende NFT e já operou criptoativos

A pesquisa mostra uma oportunidade relevante para as IF tradicionais disponibilizarem mecanismos para que a realização de operações financeiras diversas utilizando-se NFTs.

5.3 AVALIAÇÃO DA CRIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE NFTS PARA CLIENTES, COMO FOMENTADOR PARA ATRAÇÃO DE CLIENTES

Quando questionados sobre a percepção sobre qual tipo de transação eventualmente se sentiria confortável se por acaso a sua instituição financeira tradicional disponibilizasse um mecanismo para criação (*mint*) de seus próprios NFTs, os respondentes se posicionaram conforme a Figura 36. Cerca de 36,5% desejariam utilizar este serviço de uma IF tradicional para que pudessem efetuar algum tipo de negociação própria (utilizando-se diretamente ou não com a IF que disponibilizasse o serviço. Conforme mostra a Figura 37, esse percentual se altera para cerca de 27,5% quando se considera apenas aqueles respondentes que já tem alguma experiência na operação com criptoativos em geral.

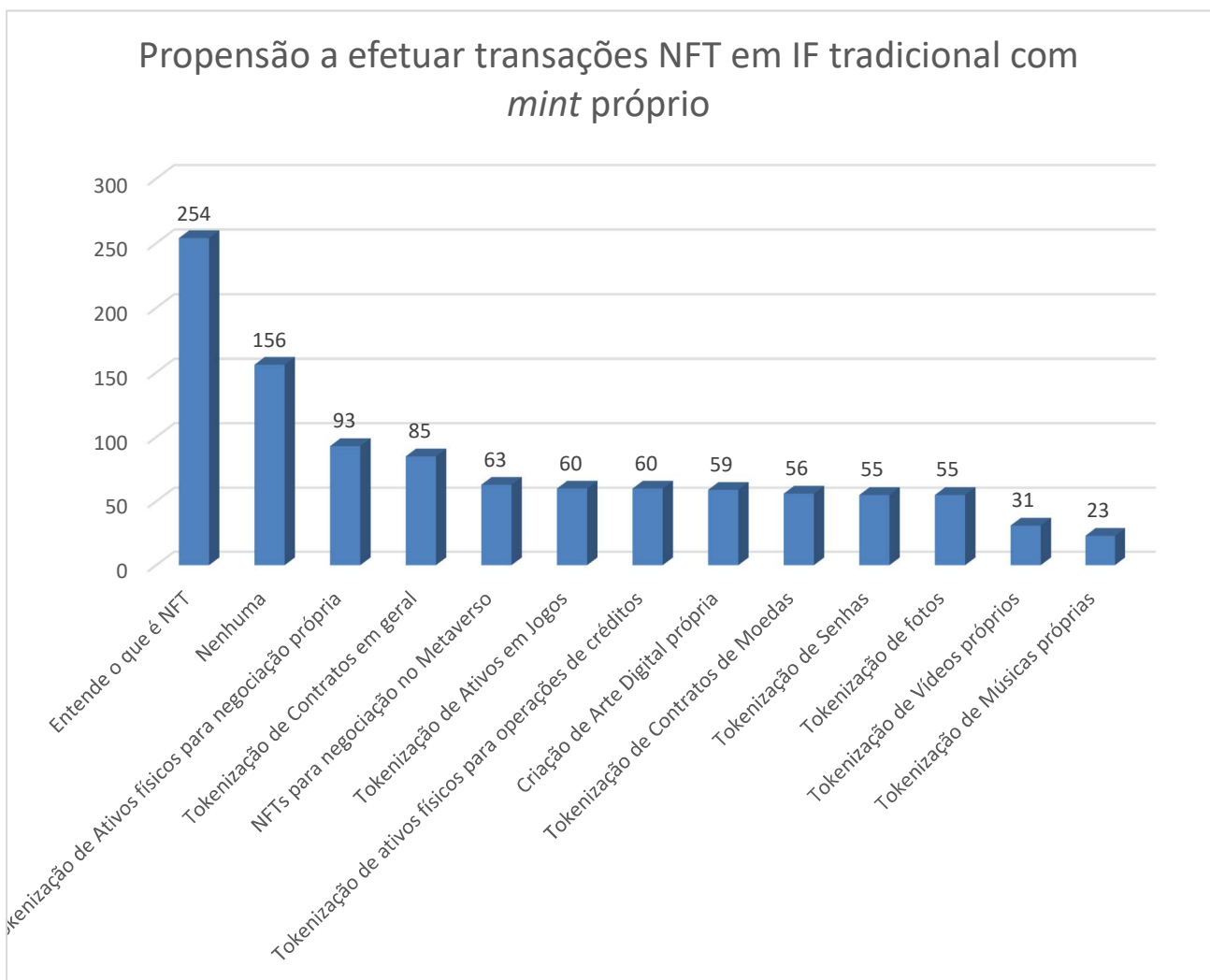


Figura 36 - Propensão a efetuar transações NFT em IF tradicional com *mint* pela própria IF - Entende o que NFT

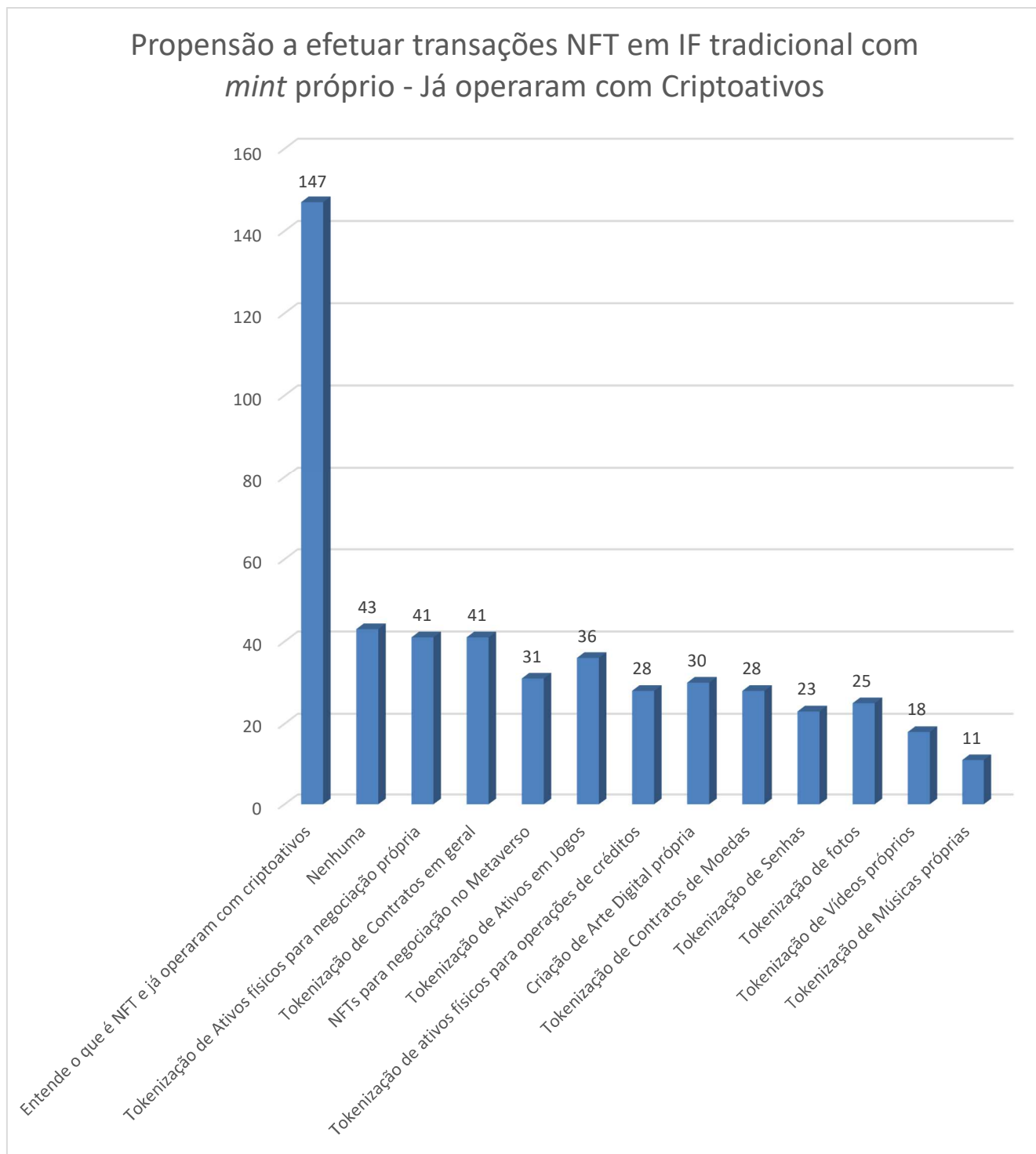


Figura 37 - Propensão a efetuar transações NFT em IF tradicional com *mint* pela própria IF - Entende o que NFT e já operaram com Cripto

Novamente, a pesquisa apresenta dados muito relevantes para IF tradicionais avaliarem a disponibilização de mecanismos para criação (*mint*) e gerenciamento de NFTs para seus clientes ou funcionários de forma ampliar as operações de criptoativos.

5.4 AVALIAÇÃO DA CRIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE NFTS COMO

IMPULSIONADOR DE NEGÓCIOS

Quando questionados sobre a percepção sobre o que deve ser feito pela IF tradicional para impulsionar e fomentar operações com NFTs os respondentes se posicionaram conforme a Figura 38. Veja que em torno de 50% acreditam que a IF necessitar criar um portal específico e integrá-lo aos canais atuais.

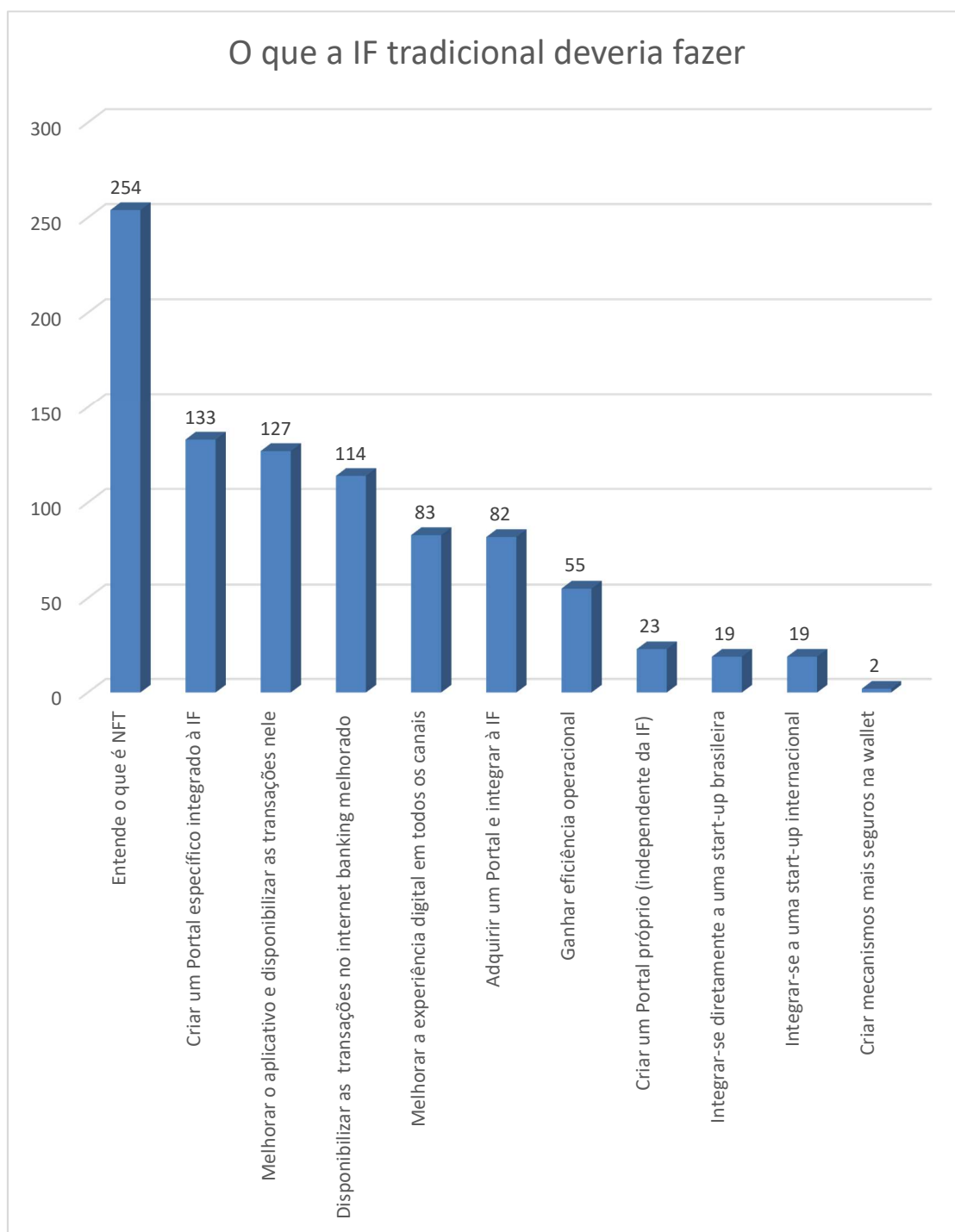


Figura 38 - O que a IF tradicional deveria fazer para estimular negócios com NFT.

Já para aqueles que têm experiência com operações de criptoativos, por volta de

em torno de 42% acreditam que a IF necessitar criar um portal específico e integrá-lo aos canais atuais. Ambos têm percepções próximas sobre o que é necessário fazer para que a IF tradicional possa oferecer para seja uma impulsionadora de negócios com NFTs.

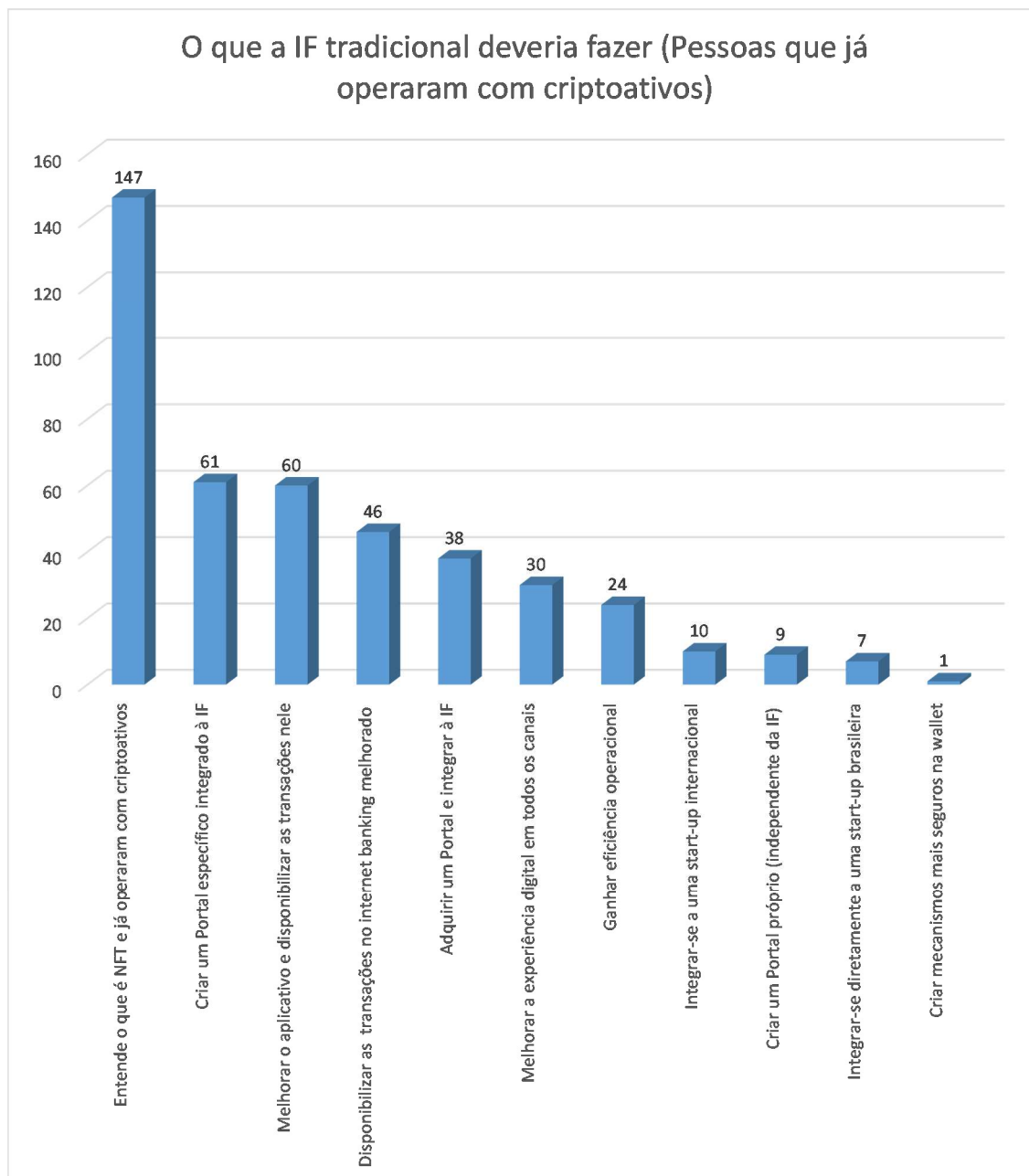


Figura 39 - O que a IF tradicional deveria fazer para estimular negócios com NFT (Pessoas que já operaram criptoativos)

6 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Os objetivos centrais do trabalho foram apresentar estudos sobre correlação de vários índices de moedas, ações e mercado com o índice NCI-Nasdaq Crypto Index, referência de mercado para representação de criptoativos, o qual fez-se uso do Índice Spillover utilizando os métodos VAR, GARCH, LASSO e TVP, que se mostram completamente adequados e complementares, neste caso, na obtenção das correlações para retornos e volatilidades. Além disso, o trabalho buscou também explorar empiricamente as possibilidades mais relevantes de utilização da tecnologia de *blockchain* para tokenização, especificamente os NFTs, no mercado bancário brasileiro, o qual foi feito utilizando-se uma pesquisa exploratória junto a um conjunto de pessoas clientes e não clientes de instituições financeiras brasileiras.

Os resultados da análise do NCI sobre os 75 indicadores, tanto de retorno quanto de volatilidade, se mostram bastante interessantes e a análise em grupos de indicadores se mostrou a escolha apropriada. Ressalta-se que por mais avançada que seja a técnica, a escolha dos indicadores, ou grupos de indicadores, adequados exerce papel fundamental na eficiência das análises

Identificou-se algumas relações relevantes do NCI com outros ativos financeiros, utilizando-se o índice Spillover, especialmente a correlação com os indicadores SPCanadaTSXRealState e SPCanadaTSXUtilities, utilizando-se as 4 técnicas nas análises dos retornos. Contudo, por se tratar de um período relativamente pequeno de estudos (devido a limitação da existência do NCI) e por existirem crises tanto a de COVID-19 quanto a guerra Rússia-Ucrânia, observou-se padrões de transbordamento que se alteraram bastante entre si, dependendo do grupo de indicadores na análise. A técnica TVP-VAR se mostrou a que reflete melhores os resultados considerando eventos sistêmicos acontecidos. Estas conclusões são percebidas com razoável clareza apresentada na Tabela 16, que apresenta de forma resumida as correlações encontradas na análise dos RETORNOS com todas as técnicas e simulações efetuadas.

Considerando a análise de volatilidade, nas relações de transbordamento para o

NCI, utilizando-se o índice Spillover, destacam-se os índices SPCanadaTSXRealState e SPCanadaTSXMaterials. Novamente, ressalta-se que o método TVP-VAR foi o que melhor capturou os aspectos de crises acontecidas no período. O índice spillover mostrou pouca variação, em geral, no período avaliado, destacando-se eventos críticos que justificaram as variações. Da mesma forma, as conclusões expressas são percebidas com razoável clareza apresentada na Tabela 29 que apresenta de forma resumida as correlações encontradas na análise das VOLATILIDADES com todas as técnicas e simulações efetuadas.

Além disso, como resultado indireto foi identificado que várias *commodities* metálicas, como o níquel, tem forte influência e transbordamento da volatilidade para o petróleo, resultado em consonância com outros trabalhos recentes, o que reforça a segurança nos resultados encontrados para o NCI em relação aos demais indicadores.

Diante do exposto, é possível inferir que o NCI sofre razoável transbordamento dos indicadores canadenses de imóveis, utilidades e materiais básicos. Mais além, concluímos o índice spillover é uma ferramenta poderosa para avaliação destas correlações.

Na segunda parte do trabalho, foi possível identificar de forma bastante segura que o mercado bancário brasileiro, no que tange à utilização de NFTs pelas instituições financeiras, apesar de ser praticamente inexistente, tem bastante propensão a realização de operações desta natureza. Ressalta-se que a pesquisa exploratória requer ampliação de públicos-alvo para sua melhor incorporação aos negócios, mas os resultados atuais são muito promissores para as instituições financeiras tradicionais.

6.1 TRABALHOS FUTUROS

Um claro aspecto que pode ser feito a partir deste trabalho é ampliar o escopo temporal de avaliação em momentos que não houver crises globais como foi o caso neste momento (Pandemia de Covid-19 e Guerra da Rússia-Ucrânia).

Outra possibilidade de trabalhos futuros é utilizar o método GARCH eliminando *outliers* para tentar se correlacionar novamente o NCI com os ativos avaliados.

A utilização de dados intraday de todos os ativos ao invés de valores de fechamento (*settlement*) pode ser uma alternativa interessante para se buscar capturar os transbordamentos em períodos curtos. Apesar de esta ser uma abordagem a ser explorada em contextos bastante específicos principalmente quando tratarmos das volatilidades dos ativos.

Alternativamente, poder-se-ia utilizar janelas deslizantes variáveis (5, 10, 15, 30 dias por exemplo) com o objetivo de avaliar a correlação nestes períodos, notadamente utilizando-se a técnica TVP-VAR.

Uma possibilidade interessante seria efetuar as mesmas análises em blocos de regiões com mesmo fuso horário ou como pequenas diferenças, eventualmente fazendo médias de preços entre fechamentos de negócios de dias consecutivos para determinar o preço final utilizado, como feito por Rigobon et al (2016) nos cálculos da volatilidade.

Uma vez que a visão inicial do autor é a de que os criptoativos são ativos verdadeiramente globais e independentes de localização, condições climáticas, geológicas, populacionais ou afins, de forma para se capturar toda a cadeia de transbordamento, poderia ser refeito o estudo considerando todos os mercados (mesmo aqueles que supostamente proíbem ou limitam a utilização/negociação/criação/gerenciamento de criptoativos).

Durante este trabalho foram retirados da amostra os dias em que houve uma repetição de valores superiores da base de dados a 30% para os índices de acordo com Sandoval et al (2012) e Tabak et al (2022), o que pode gerar uma clara influência desta crise nos resultados encontrados. Assim, uma nova possibilidade seria se considerar variações deste percentual de repetição (utilizado como exemplo 30%) para avaliar os eventuais impactos destas repetições e reanalisar as relações de transbordamento encontradas.

Uma outra situação possível seria se ampliar os grupos de pesquisa, incluindo possivelmente outras variáveis/indicadores em cada grupo, de forma a ampliar o espectro da avaliação de forma mais ampla, ou se pesquisar com outros grupos de ativos ainda não explorados neste trabalho, no que se refere ao transbordamento para o NCI.

Outro aspecto relevante para ser abordado é realizar novamente a pesquisa

exploratória ampliando o seu público-alvo para cobrir uma massa de clientes e potenciais clientes bancários de forma mais ampla e significativa.

Além disso, a pesquisa exploratória poderia ser repetida em outros grupos distintos, correlacionando-os com ativos, regiões, perfil pessoal, dentre outros, comparando com resultados em outros países.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3D Punks Project. Disponível em: <http://www.3dpunks.com/> (2021). Acesso em 10 de agosto de 2021.

A Crise do Subprime. Wikipedia, 2021 Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Crise_do_subprime. Acesso em: 09 de agosto de 2021.

Aharon D., Ender Demir E. NFTs and asset class spillovers: Lessons from the period around the COVID-19 pandemic. Finance Research Letters, Volume 47, Part A, article 102515, June 2022.

Ante L. The Non-Fungible Token (NFT) Market and Its Relationship with Bitcoin and Ethereum. FinTech 2022, 1(3), 216-224, June 2022.

Ammous, S. O Padrão Bitcoin (Edição Brasileira): A Alternativa Descentralizada ao Banco Central. 1ª edição. 2020. ISBN: 978-9949745784. Konsensus Network, 2020.

Applied Time Series Analysis. Master of Applied Statistics program. Penn State's World Campus. Disponível em: <https://online.stat.psu.edu/stat510/lesson/11/11.2> , acesso em 30/04/2023.

Autoregressive Model, 2022. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Autoregressive_model. Acesso em 30/04/2023.

Barbera, S.; Hammond, P.; Seidl C. Handbook of Utility Theory: Volume 1: Principles. Springer Science & Business Media, 1998.

Behmiri, N. B., Manera M. The role of outliers and oil price shocks on volatility of metal prices. Resources Policy, volume 46, Part 2, December 2015, Pages 139-150.

BeInCrypto. BakerySwap atinge 500.000 transações de NFTs. 06 de julho de 2021. Disponível em: <https://beincrypto.com.br/bakeryswap-atinge-500-000-transacoes-de-nfts/>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

Bitcoin. Bitcoin.org, 2021 Disponível em: <https://bitcoin.org/en/>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

Bollerslev T. Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, Volume 31, Issue 3, Pages 307-327, April 1986.

BlockChain, 2021. Wikipedia. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/Blockchain>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

Blockchains, 2015. Blockchains: The great chain of being sure about things. *The Economist*. 31 de outubro de 2015. Disponível em: <https://www.economist.com/briefing/2015/10/31/the-great-chain-of-being-sure-about-things>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

CENTRAL BANK POLICY RATES. Bank for International Settlements (BIS). Disponível em: <https://www.bis.org/statistics/cbpol.htm>. Acesso em 30/04/2023.

Chen X., Tongurai J. Spillovers and interdependency across base metals: Evidence from China's futures and spot markets. *Resources Policy*, Volume 75, March 2022, article 102479.

Cointelegraph. Olimpíadas de Tóquio ganham NFTs oficiais para comemorar 125 anos da história olímpica moderna. 26 de julho de 2021. Disponível em: <https://cointelegraph.com.br/news/tokyo-olympics-win-official-nfts-to-celebrate-125-years-of-olympic-history>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

Demirer, M., Diebold, FX, Liu, L., & Yilmaz, K. Estimando a conexão da rede bancária global. *Journal of Applied Econometrics*, 33, 1–15, 2018.

Diebold F. X. & Yilmaz, K. Measuring Financial Asset Return and Volatility Spillovers, with Application to Global Equity Markets. *Economic Journal*, 119, 158–171. *Journal compilation Royal Economic Society* 2009.

Diebold F. X. & Yilmaz, K. Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting* Volume 28, Issue 1, January–March 2012, Pages 57-66.

Diebold, F. X., & Yilmaz, K. Financial and macroeconomic connectedness: A network approach to measurement and monitoring. New York: Oxford University Press. 2015.

Diebold, F. X., & Yilmaz, K. Trans-Atlantic equity volatility connectedness: U.S. and European financial institutions, 2004–2014. *Journal of Financial Econometrics*, 14, 81–127, 2015.

Dowling, M. Fertile LAND: Pricing non-fungible tokens. *Financ. Res. Lett.*, 44, Article 102096. 2022.

Dowling, M. Is non-fungible token pricing driven by cryptocurrencies? *Financ. Res. Lett.*, 44, Article 102097. 2022.

Engle, R.F., Ito, T. and Lin, W-L. Meteor showers or heat waves? Heteroskedastic intraday volatility in the foreign exchange market, *Econometrica*, vol. 58(3), pp. 525–42, may,1990.

Disaster Girl. NFT de meme famoso da internet é vendido por R\$ 2,5 milhões – *Comportamento*. 28 de maio de 2021. Disponível em: <https://investidor.estadao.com.br/comportamento/nft-meme-zoe-roth/>. Acesso em 10 de agosto de 2021.

Dowling, M.M.: Fertile land: Pricing non-fungible tokens. Disponível em: SSRN 3813522 (2021). Acesso em 10 de agosto de 2021.

Frieden, Jeffrey. A.; Mannheimer, V. *Capitalismo Global*. Companhia das Letras. Editor Jorge Zahar. 2008.

Froyen, Richard T. *Macroeconomics: Theories and Policies*. Pearson Books, 2014.

Febraban. RELATÓRIO ANUAL 2019. Disponível em: [https://cmsportal.febraban.org.br/Arquivos/documentos/PDF/Relat%C3%B3rio anual 2019_pt.pdf](https://cmsportal.febraban.org.br/Arquivos/documentos/PDF/Relat%C3%B3rio%20anual%202019_pt.pdf). Acesso em: 10 de agosto de 2021. Febraban (2019)

Gabauer D. ConnectednessApproach: Connectedness Approach. 2022. Software: R package version 1.0.0. License GPL-3. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/ConnectednessApproach/>, acesso em: 05/08/2023.

Gartner. Blockchain to Have Transformational Impact . STAMFORD, Conn., 12 de setembro de 2019. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2019-09-12-gartner-2019-hype-cycle-for-blockchain-business-shows>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

Genial Investimentos blog. O que é NCI e como investir. Disponível em: <https://blog.genialinvestimentos.com.br/nasdaq-crypto-index/>, acesso em 10/11/2022.

Gervais, A.; Karame, G. O.; Capkun, Vedran; Capkun, Srdjan. "Is Bitcoin a Decentralized Currency?". InfoQ. InfoQ & IEEE computer society. Nov. 2014 Disponível em: <https://www.infoq.com/articles/is-bitcoin-a-decentralized-currency/>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

Horowitz, A. OpenSea arrecada US\$ 100 milhões em rodada de financiamentos - BitNotícias (bitnoticias.com.br). Disponível em: <https://bitnoticias.com.br/andreessen-horowitz-open-sea-arrecada-us-100-milhoes-em-rodada-de-financiamentos/>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

Hype Killer – Only 1% of Companies Are Using Blockchain, Gartner Reports Artificial Lawyer". Artificial Lawyer. 4 May 2018. Disponível em: <https://www.artificiallawyer.com/2018/05/04/hype-killer-only-1-of-companies-are-using-blockchain-gartner-reports/>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

Jacobsen, A. L. Gestão por Resultados, Produtividade e Inovação. Florianópolis, UFSC, 2009.

Kalashnikov H. Os 10 países que mais produzem bitcoin. Disponível em: <https://livecoins.com.br/os-10-paises-que-mais-produzem-bitcoin/>. Acesso em 30/04/2023.

Kang, SH, Maitra, D., Dash, SR e Brooks, R. (2019). Expansão dinâmica e conexão entre ações, commodities, títulos e mercados VIX. Pacific Basin Finance Journal, 58, Artigo 101221, 2019.

Kang, SH, Uddin, GS, Troster, V., & Yoon, SM. (2019). Efeitos de transbordamento direcional entre a ASEAN e os mercados de ações mundiais. *Journal of Multinational Financial Management*, 52–53, Artigo 100592, 2019.

Kang, SH e Lee, JW (2019). A conectividade de rede da volatilidade se espalha pelos mercados futuros globais. *Physica A: Mecânica Estatística e Suas Aplicações*. Artigo 120756, 2019.

Karim, S., Lucey, B., Naeem, M., & Uddin, G. Examining the interrelatedness of NFTs, DeFi tokens and cryptocurrencies. *Financ. Res. Lett.*, 47(B), Article 102696, 2022.

Ko, H., Son, B., Lee, Y., Jang, H., & Lee, J. The economic value of NFT: Evidence from a portfolio analysis using mean-variance framework. *Financ. Res. Lett.*, 47 (A), Article 102784, 2022.

Litan, A.; Leow, A. Hype Cycle for Blockchain Technologies, 2020 (gartner.com). 13 de junho de 2020. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/documents/3987450/hype-cycle-for-blockchain-technologies-2020>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

Magalhães, K. Modelos de Negócios: Um Estudo sobre o Impacto da Blockchain. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – Puc/Sp. 2019.

Money Invest: Volume de negócios no NFT Marketplace OpenSea atinge alta recorde de US\$ 95 milhões em 48 horas. 02 de agosto de 2021. Disponível em: <https://moneyinvest.com.br/volume-de-negocios-no-nft-marketplace-opensea-atinge-alta-recorde-de-us-95-milhoes-em-48-horas/>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

Mougayar, W. e Lucio, V. V. S. Blockchain para negócios: Promessa, prática e aplicação da nova tecnologia da internet. [s.l.] Alta Books, 2017.

Morkunas, V.; Paschen, J.; Boon, E. How blockchain technologies impact your business model. *Business Horizons*, fev. 2019.

Musan, D.I.; William, J., Gervais, A.: NFT. finance leveraging non-fungible tokens, 2020.

Nakajima, J. Time-Varying Parameter VAR Model with Stochastic Volatility: An Overview of Methodology and Empirical Applications. *MONETARY AND ECONOMIC STUDIES* 29, 107-142, NOVEMBER 2011.

Nakamoto, Satoshi. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2008 Disponível em: www.bitcoin.org. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

Naresha, G.; Vasudevanb G.; Mahalakshmic S.; Thiyagarajand S. Spillover effect of US dollar on the stock indices of BRICS. *Research in International Business and Finance* 44 (2018) 359–368, 2018.

Nasdaq Crypto Index. Disponível em: [NCI - Nasdaq Crypto Index \(hashdex.com.br\)](http://NCI - Nasdaq Crypto Index (hashdex.com.br)). Acesso em 10/11/2022.

Nasdaq Crypto Index Settlement Price – NCIS. Disponível em: <https://indexes.nasdaqomx.com/Index/Overview/NCIS>. Acesso em 10/11/2022.

NFT box. Project Disponível em: <https://nftboxes.io/> (2021). Acesso em 10 de agosto de 2021.

Nicholson, WB, Matteson, DS e Bien, J. Varx-l: Regularização estruturada para autorregressões de grandes vetores com variáveis exógenas. *International Journal of Forecasting*, 33, 627-651, 2017.

Nicholson, WB, Wilms, I., Bien, J., & Matteson, DS. Forecast de alta dimensão via autorregressão vetorial interpretável. *Journal of Machine Learning Research*, 21, 1–52, 2020.

NonFungible.com. Portal NonFungible.com: NFT market stats, sales tracker, rankings & news. Disponível em: <https://nonfungible.com/>. Acesso em 30/04/2023.

O padrão ouro. Blog Capital One, 2021. Disponível em: <https://www.capitalresearch.com.br/blog/investimentos/padrao-ouro/>. Acesso em: 09 de agosto de 2021.

Oliveira, W. S. M. & Maranhão, A. N. Spillovers de Volatilidades Cambiais e de Mercados Financeiros Internacionais no Mercado Acionário Brasileiro. *Revista Brasileira de Finanças*, 15, 569, 2018.

Omar, A.S., Basir, O.: Capability-based non-fungible tokens approach for a decentralized framework in IoT. Em: *Blockchain Cybersecurity, Trust and Privacy*, pp. 7–31, 2020.

Panetta, K. "Digital Business: CIO Agenda 2019: Exploit Transformational Technologies." Gartner website, 31 October 2018. Disponível em: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/cio-agenda-2019-exploit-transformational-technologies/>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

Picasso Punks. Disponível em: <https://opensea.io/collection/picassopunks> (2021). Acesso em 10 de agosto de 2021.

Polkamon Project. Disponível em: <https://polkamon.com/> (2021). Acesso em 10 de agosto de 2021.

Portal Investing.com. Disponível em: <https://www.investing.com/indices/>. Acesso em 30/04/2023.

Primiceri, G. E., "Time Varying Structural Vector Autoregressions and Monetary Policy," *Review of Economic Studies*, 72 (3), pp. 821–852, 2005. Primiceri (2005)

PRNewswire.com. OpenSea Raises \$100m Series B from a16z to Scale Industry's First and Largest NFT Marketplace (prnewswire.com). 20 de julho de 2021. Disponível em: <https://www.prnewswire.com/news-releases/opensea-raises-100m-series-b-from-a16z-to-scale-industrys-first-and-largest-nft-marketplace-301337952.html>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.)

Rigobon, K. J. F.; Rigobon, R. No contagion, only interdependence: measuring stock market comovements author(s). *Journal of Finance*, 57, pp. 2223–2261, 2016.

Roni, B., Abbas, G., & Wang, S. Efeitos de transbordamento de retorno e volatilidade: Estudo dos mercados de ações emergentes asiáticos. *Journal of Systems Science and Information*, 6, 97–119, 2018.

Sandoval, L., & Franca, I. D. P. Correlation of financial markets in times of crisis. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 391, pp. 187–208, 2012.

Savelyev A. "Contract Law 2.0: "Smart" Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law". Social Science Research Network. SSRN 2885241, 12/14/2016. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2885241. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

Sharma, R.. Non-Fungible Token Definition: Understanding NFTs (investopedia.com). Disponível em: <https://www.investopedia.com/non-fungible-tokens-nft-5115211>, março de 2021. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

Sistema Bancário Livre, 2021. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_banc%C3%A1rio_livre. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

Sumner S., Johnson R. & Soenen L. Spillover effect among gold, stocks, and bonds. *Journal of CENTRUM Cathedra*, Vol. 3, Issue 2, pp. 106-120, 2010.

Tabak M. B.; Riva e Silva I. B. D.; Silva T. C. Analysis of connectivity between the world's banking markets: The COVID-19 global pandemic shock. *Quarterly Review of Economics and Finance* 84, pág. 324–336, 2022.

Tapscott, D. *Blockchain Revolution*. ISBN: 978-8583937890. SENAI-SP. 2 de março 2017.

Teoria Quantitativa da Moeda. Wikipedia, 2021. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Teoria_quantitativa_da_moeda. Acesso em: 09 de agosto de 2021.

The Hashmasks Project. Disponível em: <https://www.thehashmasks.com/> (2021). Acesso em 10 de agosto de 2021.

Top 7 Enterprise Blockchain Business Models Reviews. 101 BlockChains.com. Novembro de 2018. Disponível em: <https://101blockchains.com/blockchain-business-models/>. Acesso em 12 de agosto de 2021.

Umar Z.; Jareño F.; Escribano A. Oil price shocks and the return and volatility spillover between industrial and precious metals. *Energy Economics* 99 (2021) article 105291.

Wang J., Lee Y., Liu H. & Hsu Y. Dissecting returns of non-fungible tokens (NFTs): Evidence from CryptoPunks. *North American Journal of Economics and Finance* 65 (2023), article 101892, 2023.

Wang Q.; Li R.; Wang Q.; Chen S. Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges (Tech Report). Cornell University. 16 de maio de 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2105.07447>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

William, E.; Dieter, S.; Jacob, E.; Nastassia, S. Erc-721 non-fungible token standard. Ethereum Improvement Protocol, EIP-721, Disponível em: <https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-721>. (2018). Acesso em 10 de agosto de 2021.

Wood, G., et al.: Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger. *Ethereum project yellow paper* 151(2014), 1–32, 2014.

World Bank Open Data. World Bank. Disponível em: https://data.worldbank.org/?intcid=ecr_hp_BeltD_en_ext. Acesso em 30/04/2023.

8 ANEXO I – LISTAGEM DAS SÉRIES UTILIZADAS - RETORNO

A seguir são apresentadas todas as séries utilizadas na pesquisa considerando-se os cálculos de **retorno** das variáveis candidatas.

Os nomes das séries são autoexplicativos nos gráficos apresentados. Entretanto, caso haja dúvida sobre qual variável que a série se refere, devem ser consultadas as tabelas indicativas: Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3

Gráfico de AlumGBP_Conv_RET

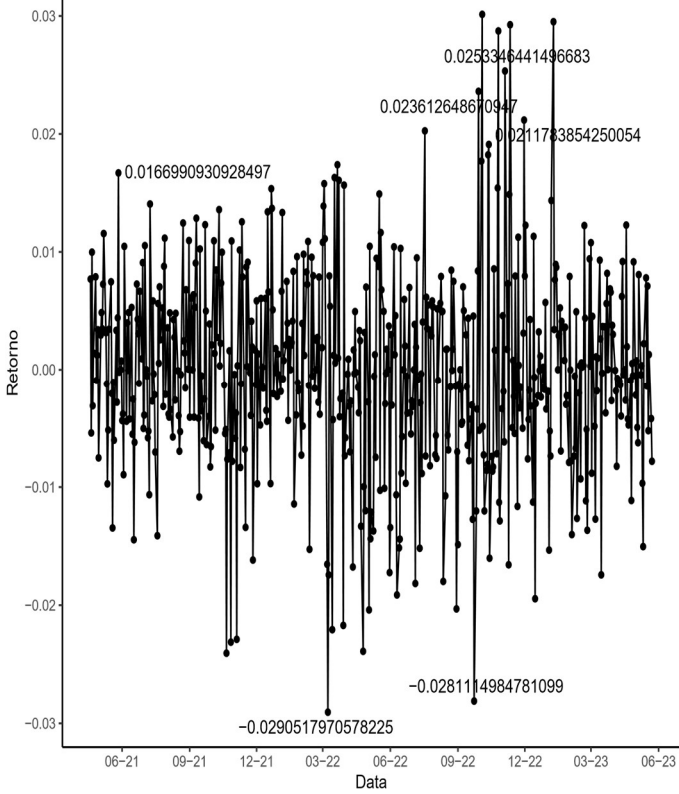


Gráfico de BSEIndia_Conv_RET

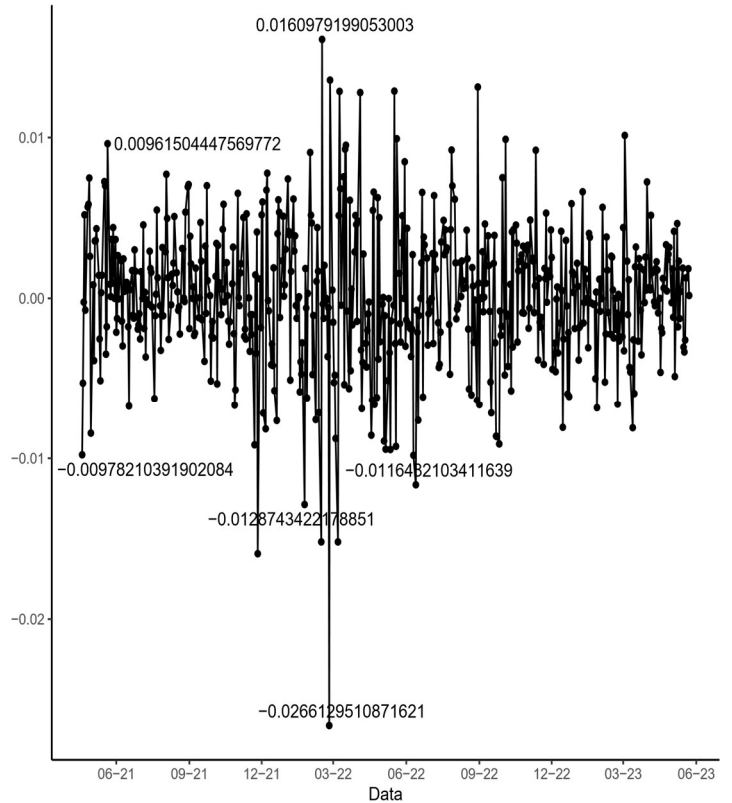


Gráfico de CAC40_Conv_RET

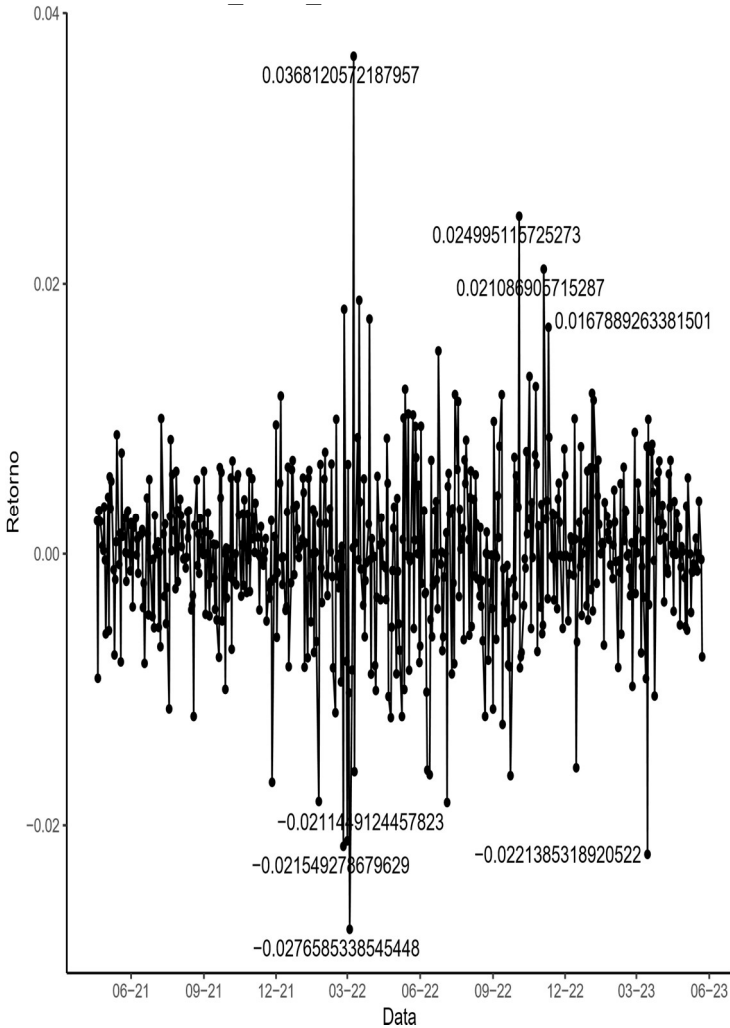


Gráfico de CBOEVolatilidade_RET

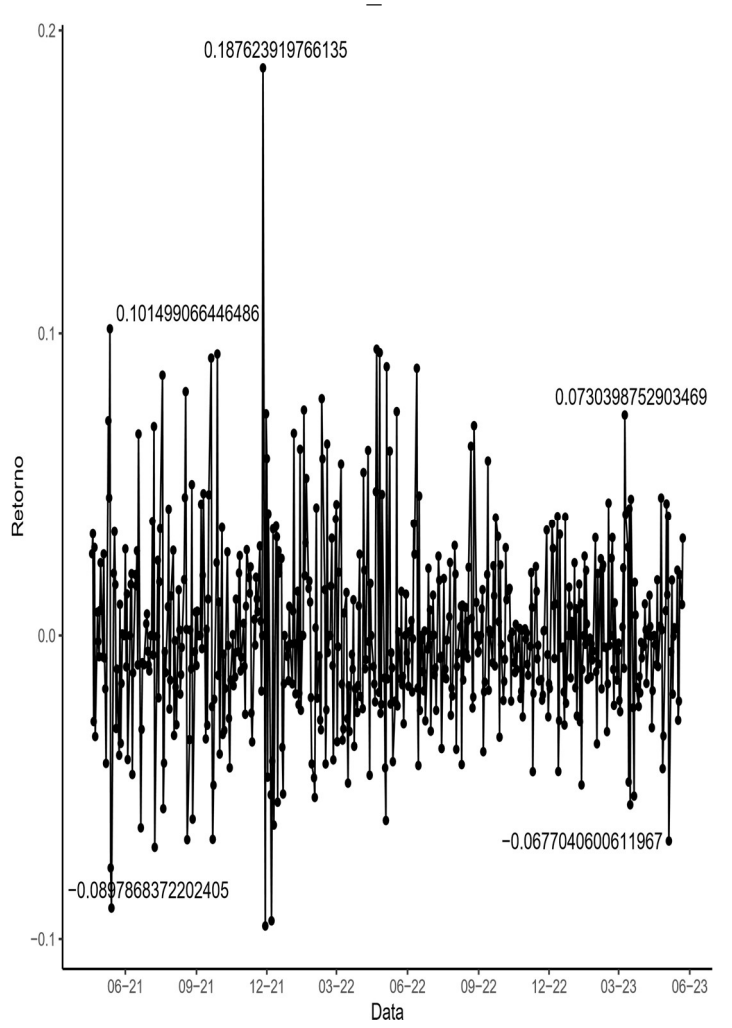


Gráfico de ChumboGBP_Conv_RET

Gráfico de Copper_RET

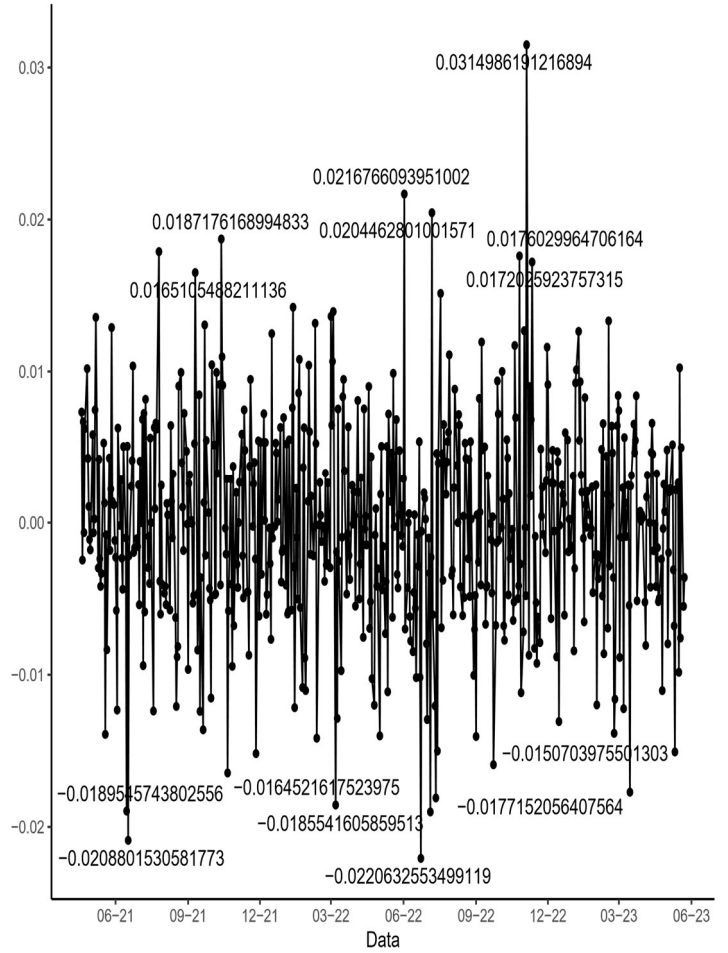
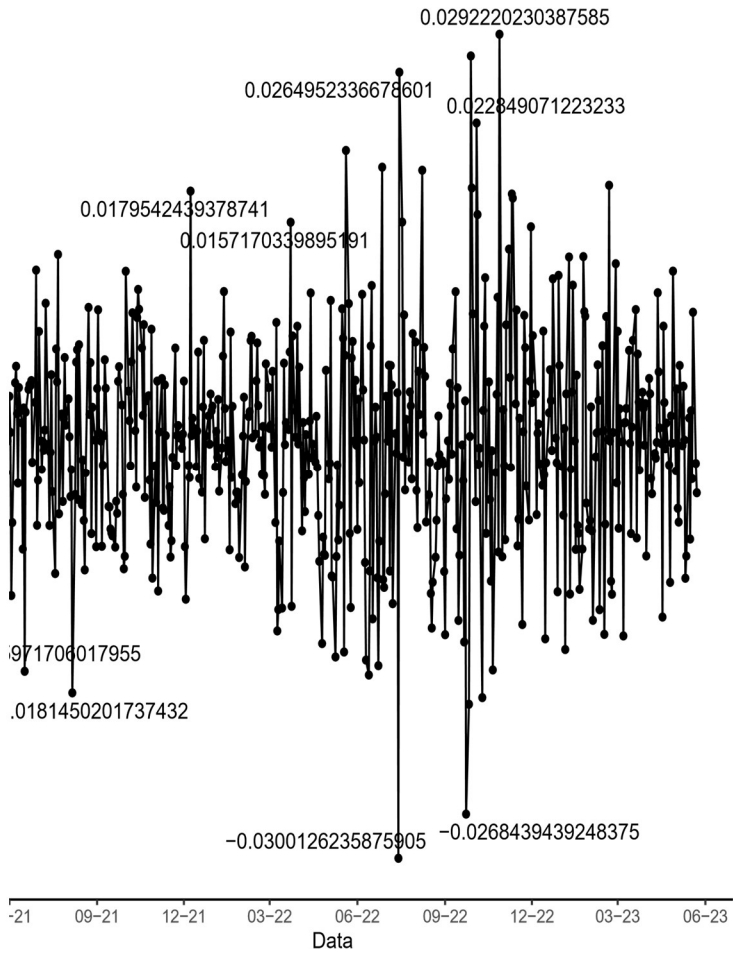


Gráfico de Corn_RET

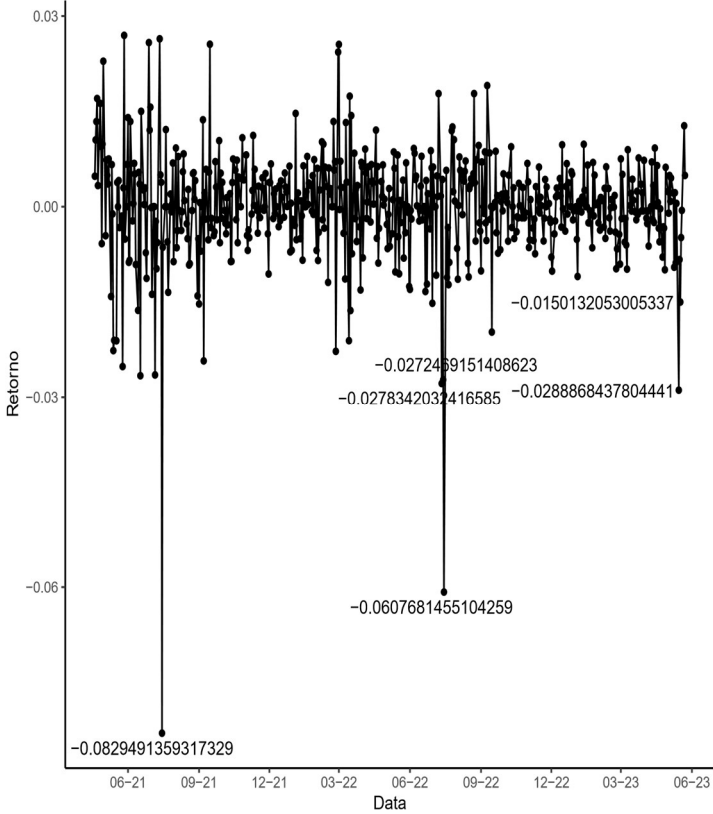


Gráfico de DowJones_RET

Gráfico de Dax_Conv_RET

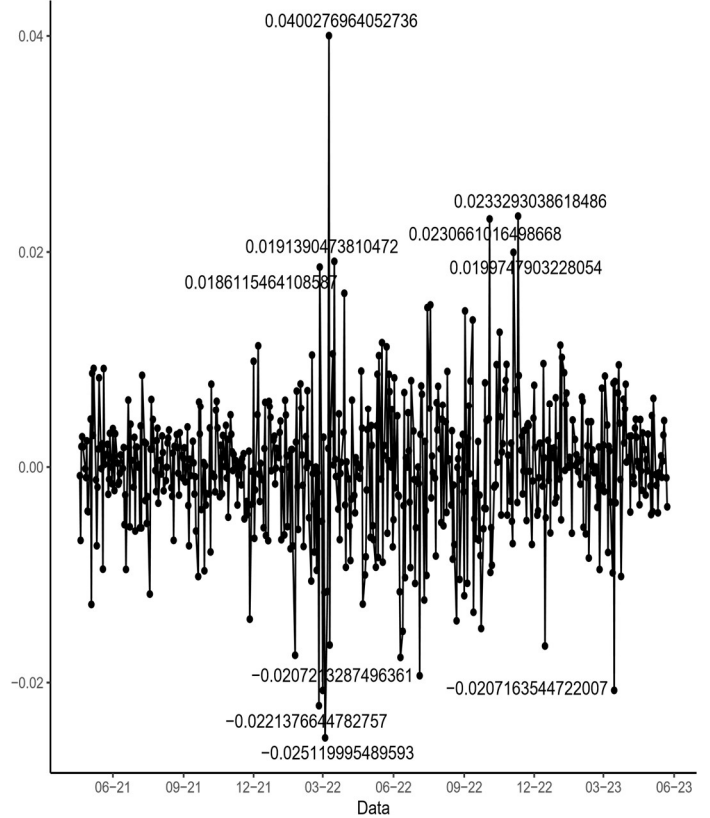


Gráfico de EstanhoGBP_Conv_RET

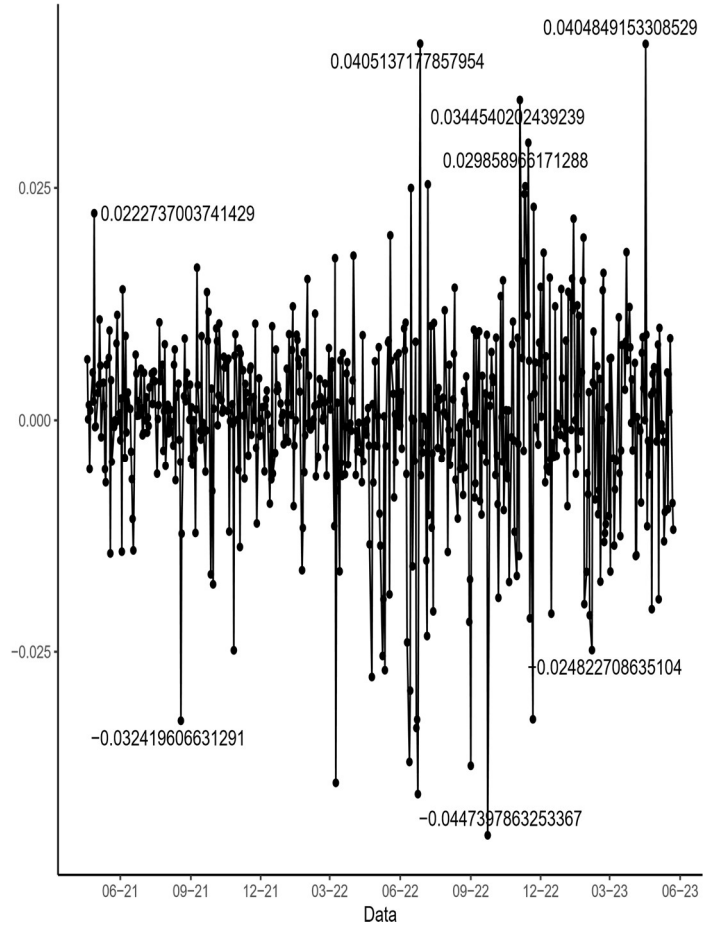
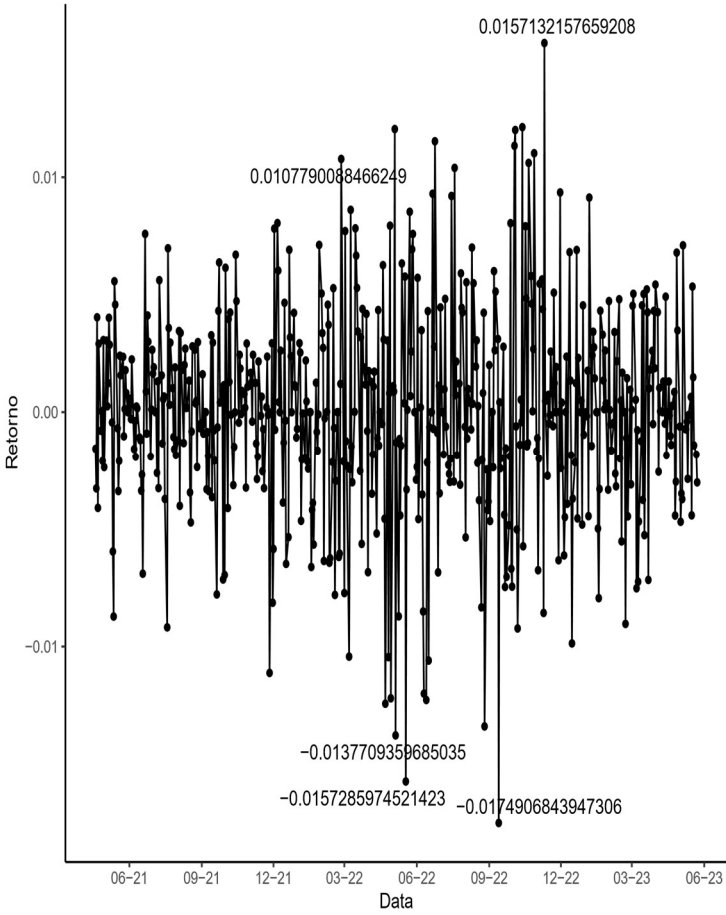


Gráfico de FTSE100_Conv_RET

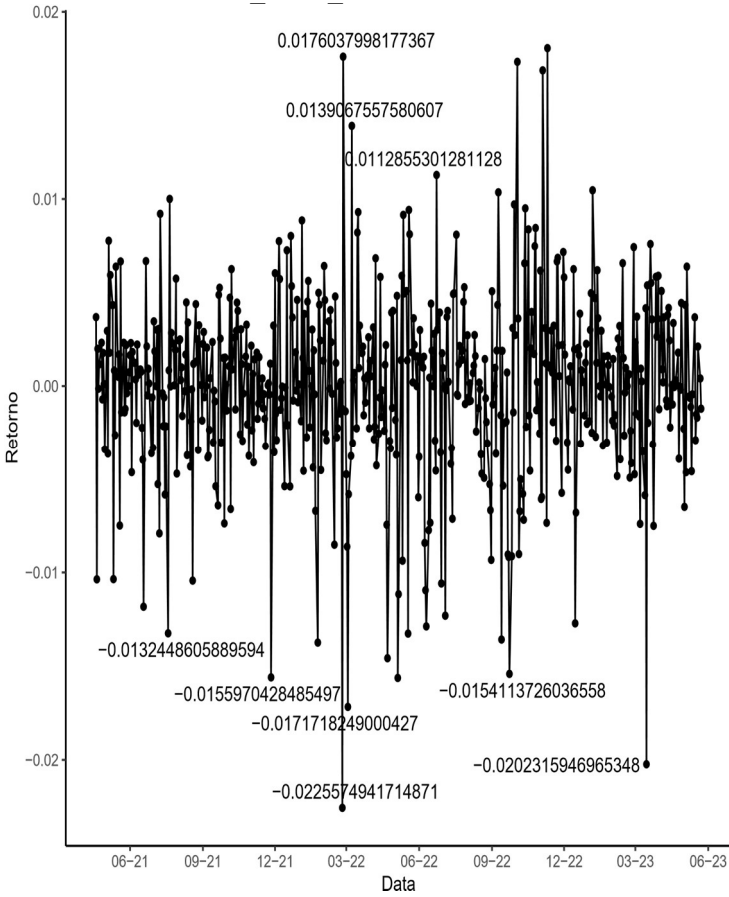


Gráfico de Gold_RET

Gráfico de FTSEAllWorld_RET

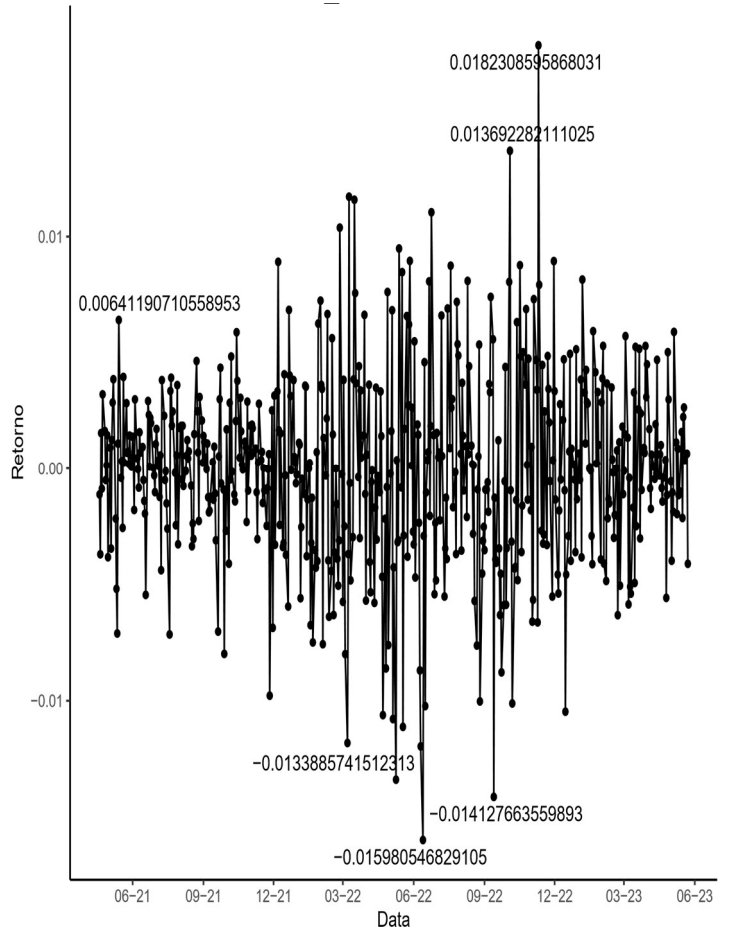


Gráfico de HangSeng_Conv_RET

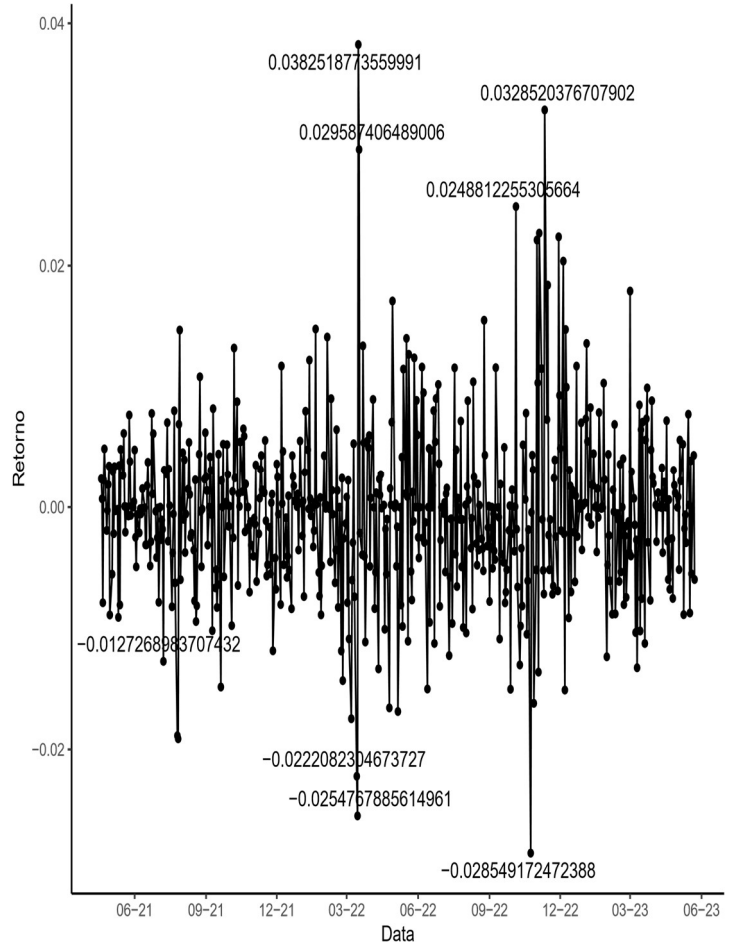
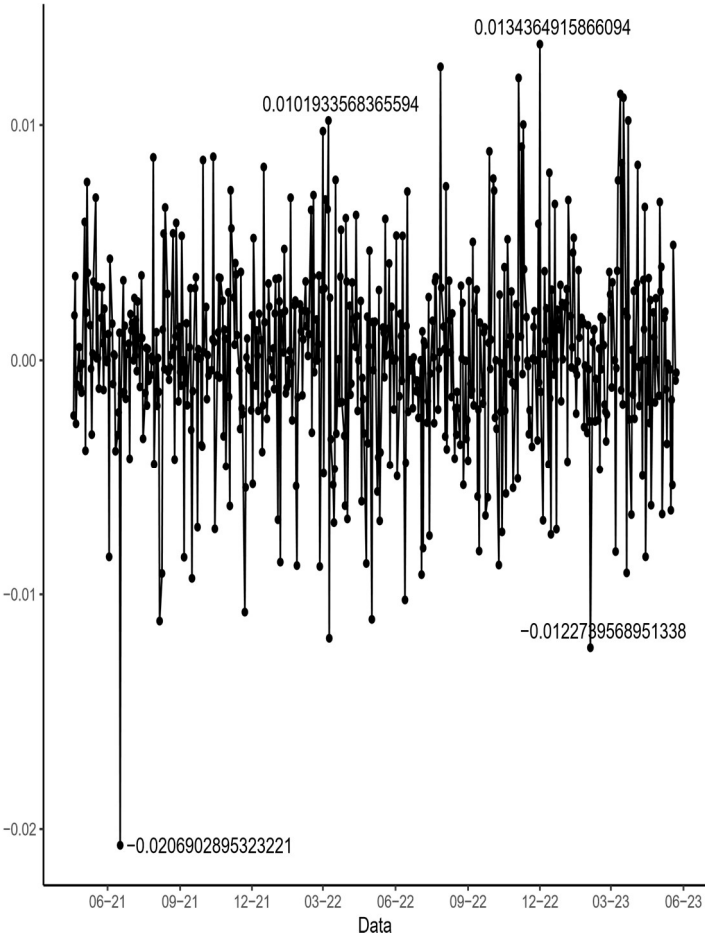


Gráfico de IBOVESPA_Conv_RET

Gráfico de KarachiPakistan_Conv_RET

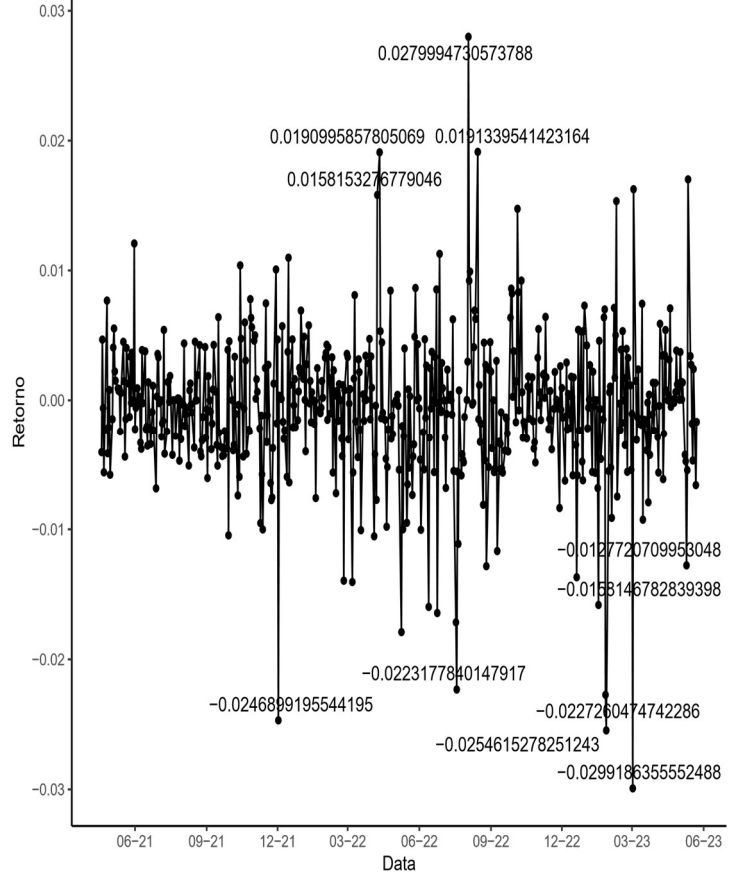
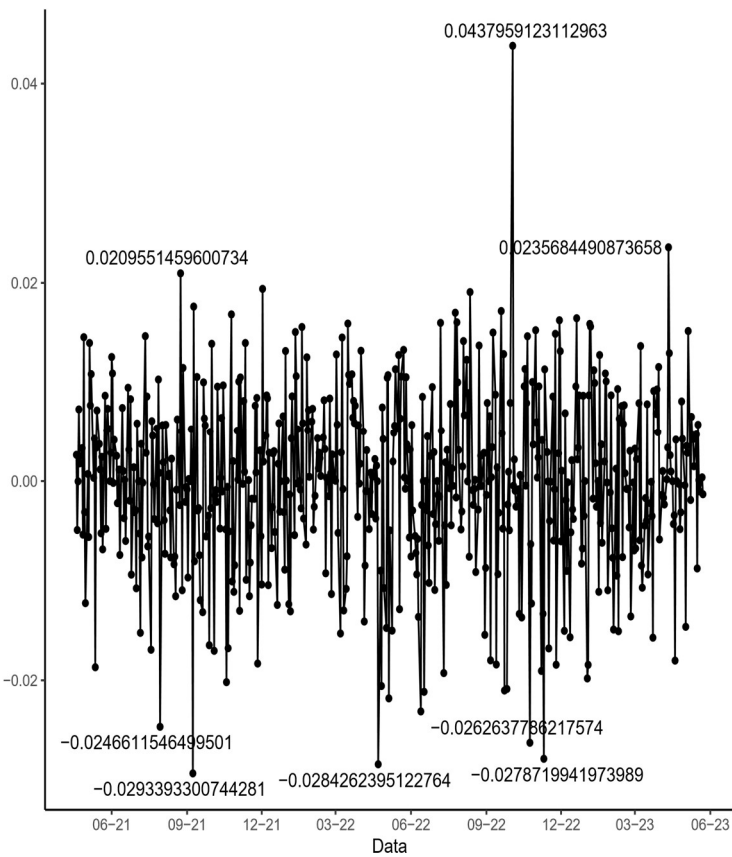


Gráfico de KAZE_Conv_RET

Gráfico de LeanHogs_RET

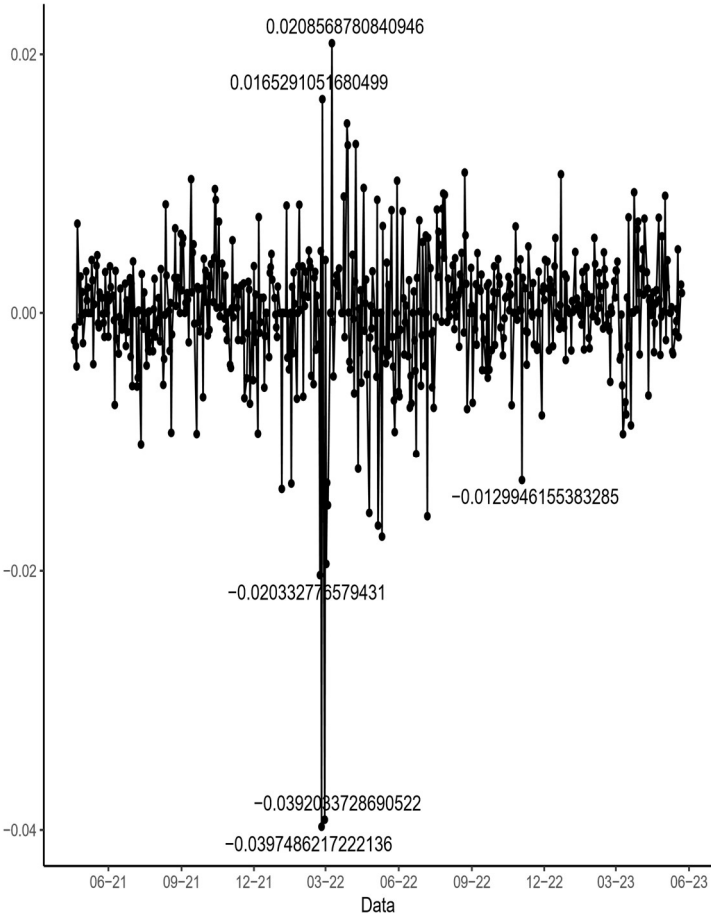


Gráfico de MOEXOilGas_Conv_RET

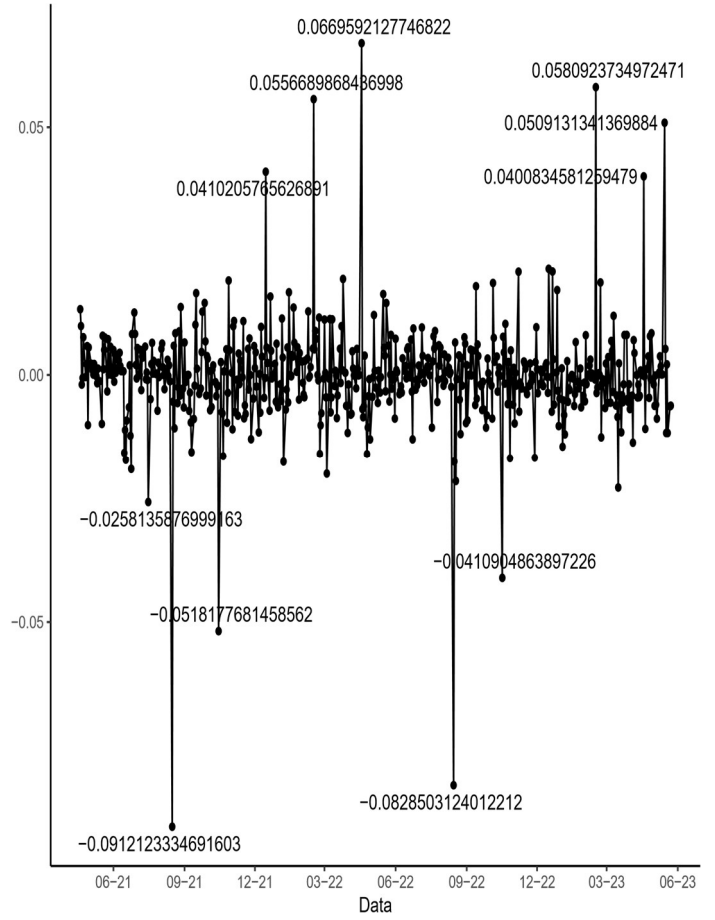


Gráfico de MOEXRussia_Conv_RET

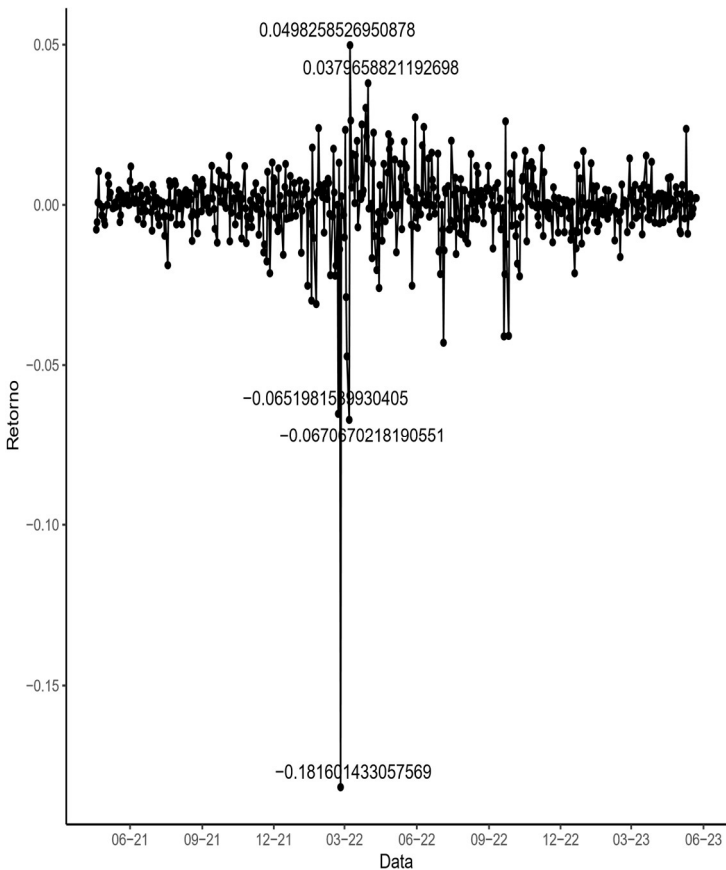


Gráfico de MOEXRussiaBlueChips_Conv_RET

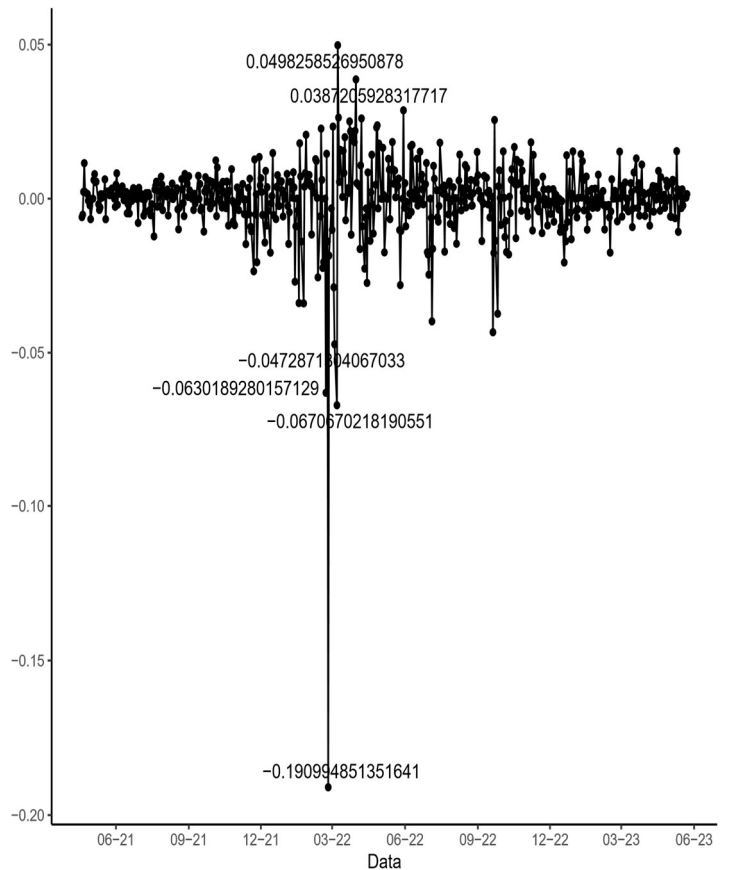


Gráfico de MOEXRussiaEletricUtilities_Conv_RET

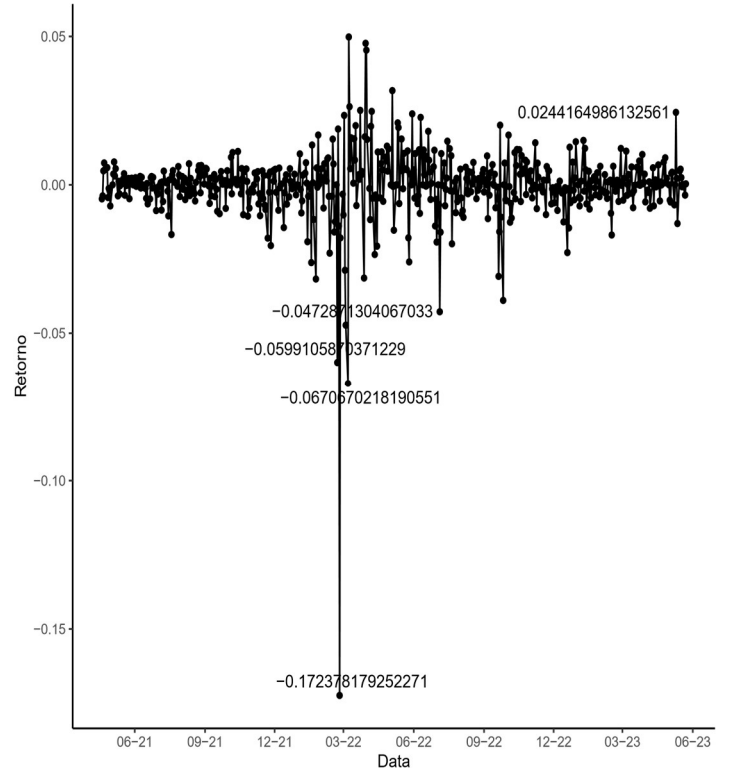
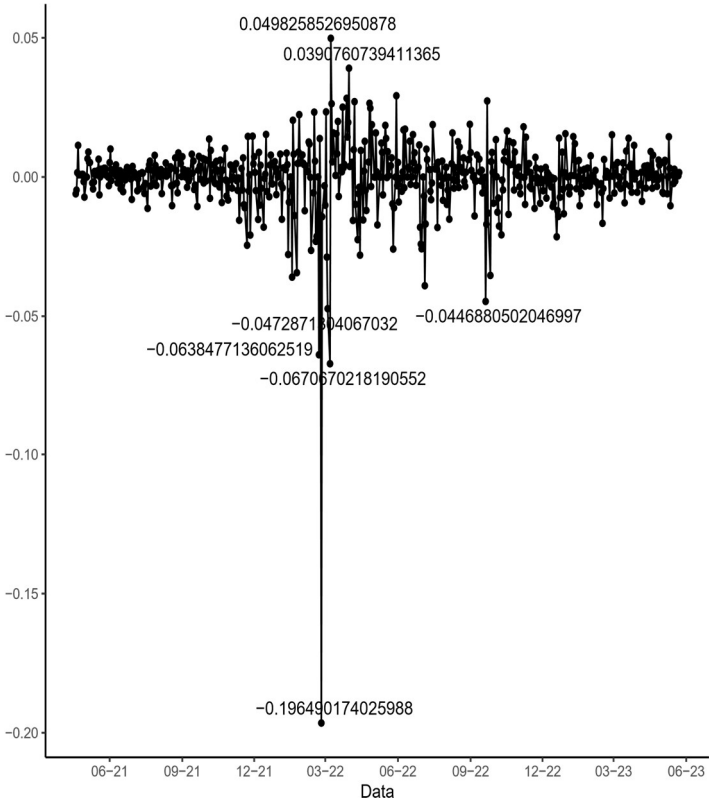


Gráfico de MOEXRussiaMetals_Conv_RET

Gráfico de MOEXRussiaTelecom_Conv_RET

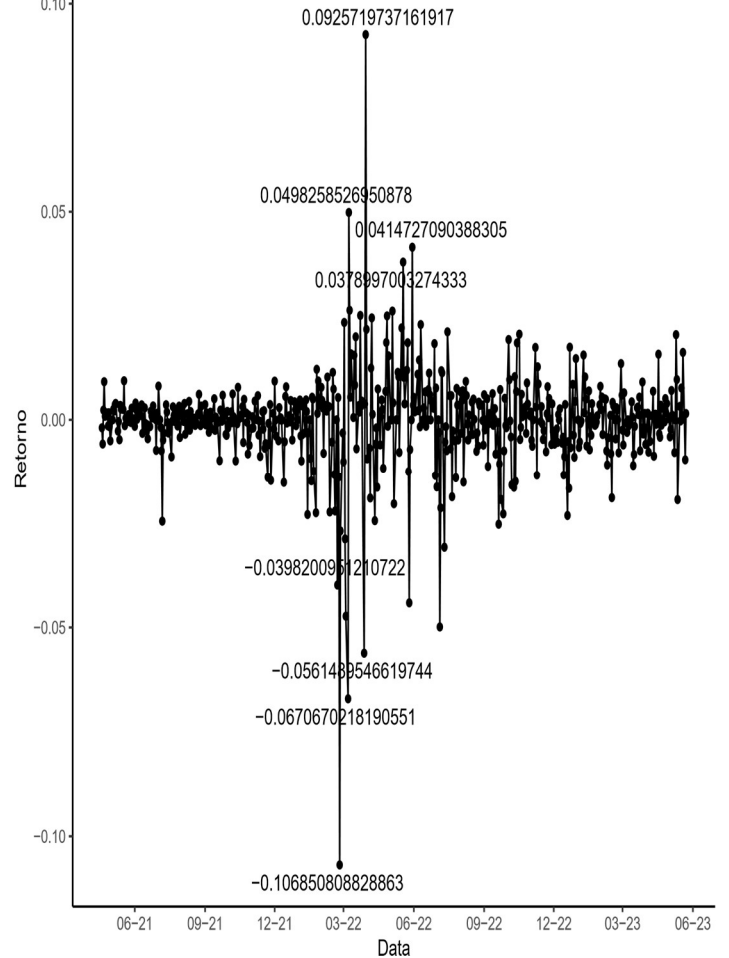
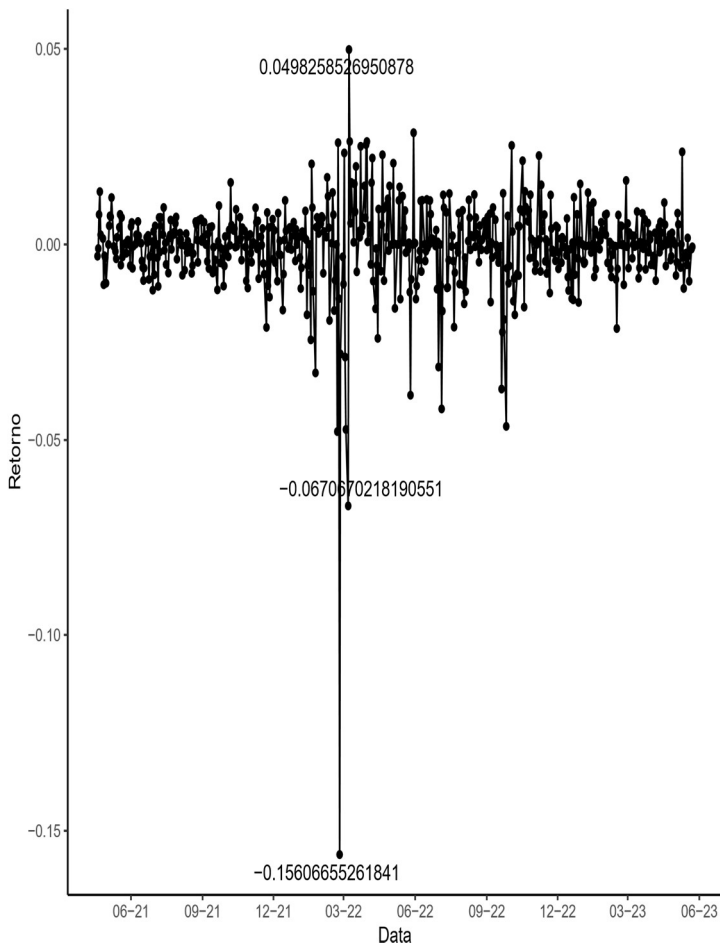


Gráfico de Nasdaq_RET

Gráfico de NaturalGas_RET

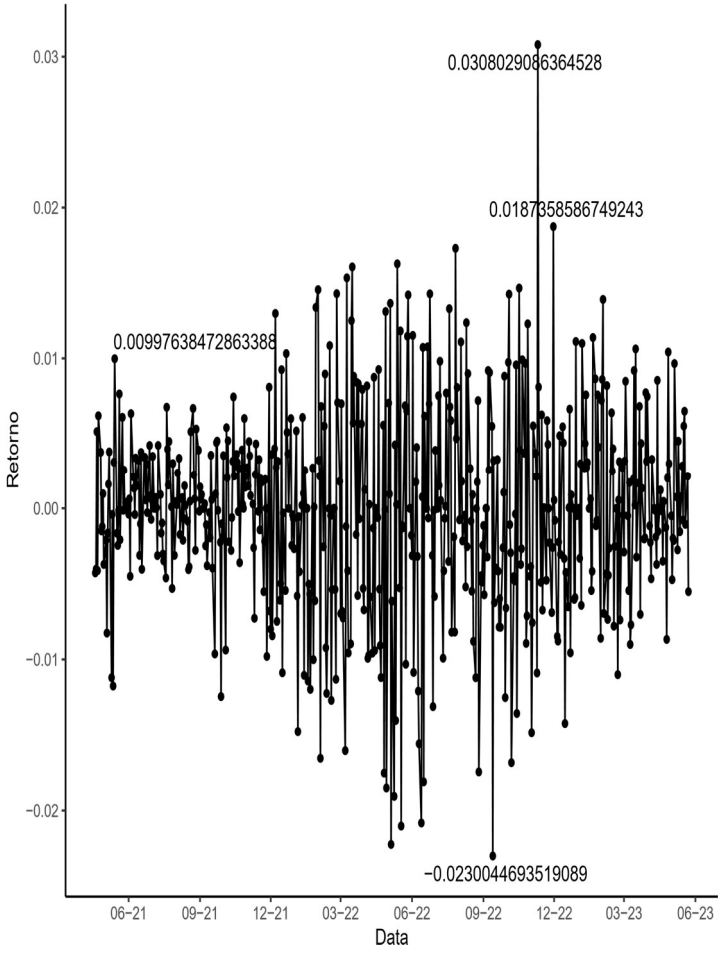


Gráfico de NCI_RET

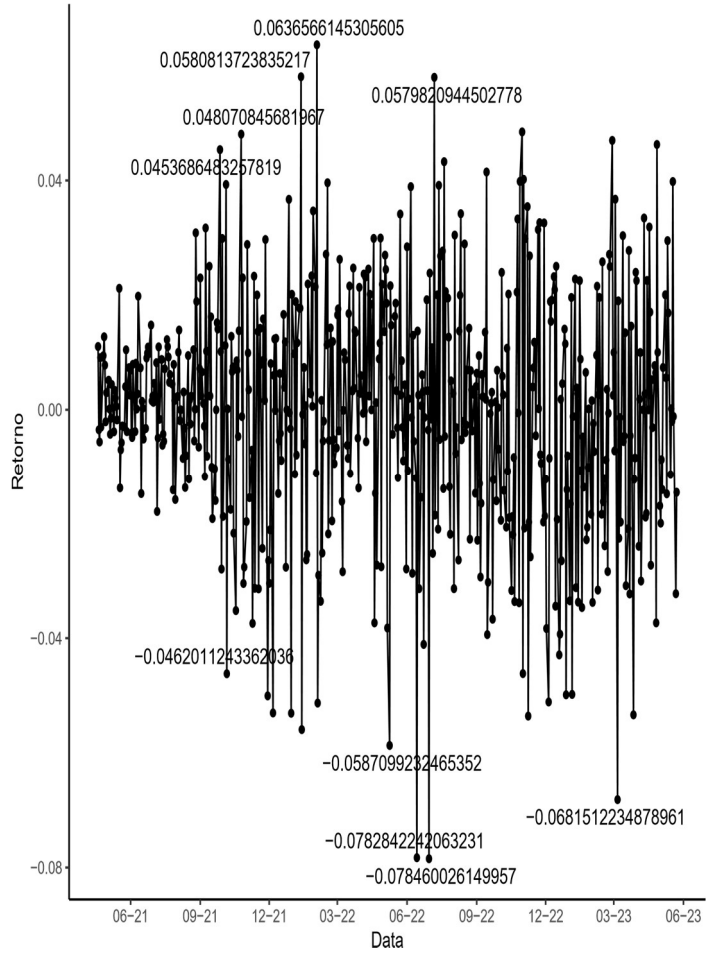


Gráfico de NickelGBP_Conv_RET

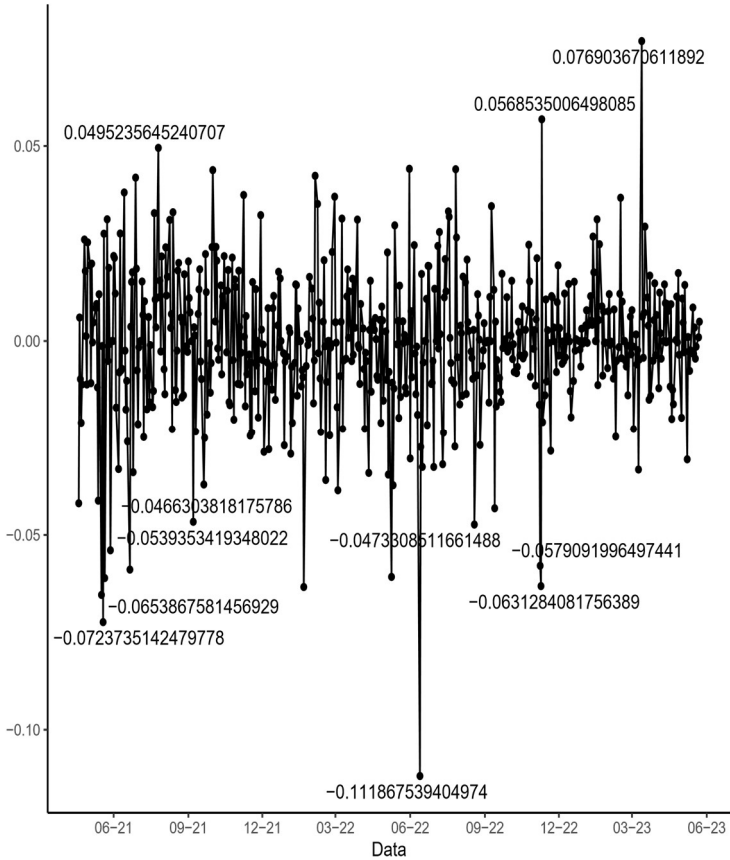


Gráfico de Nikkei_Conv_RET

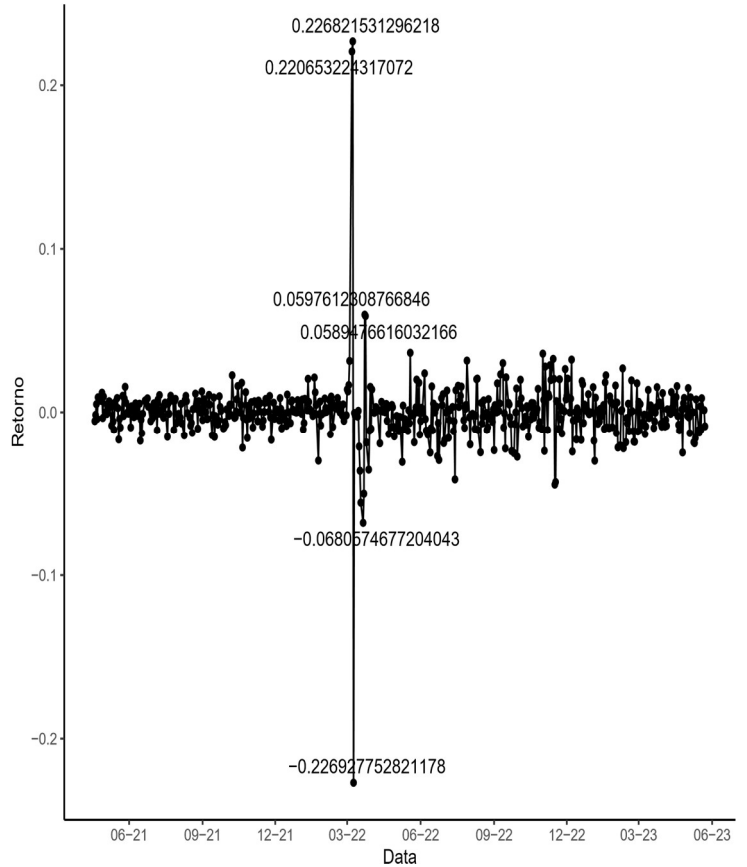


Gráfico de Oats_RET

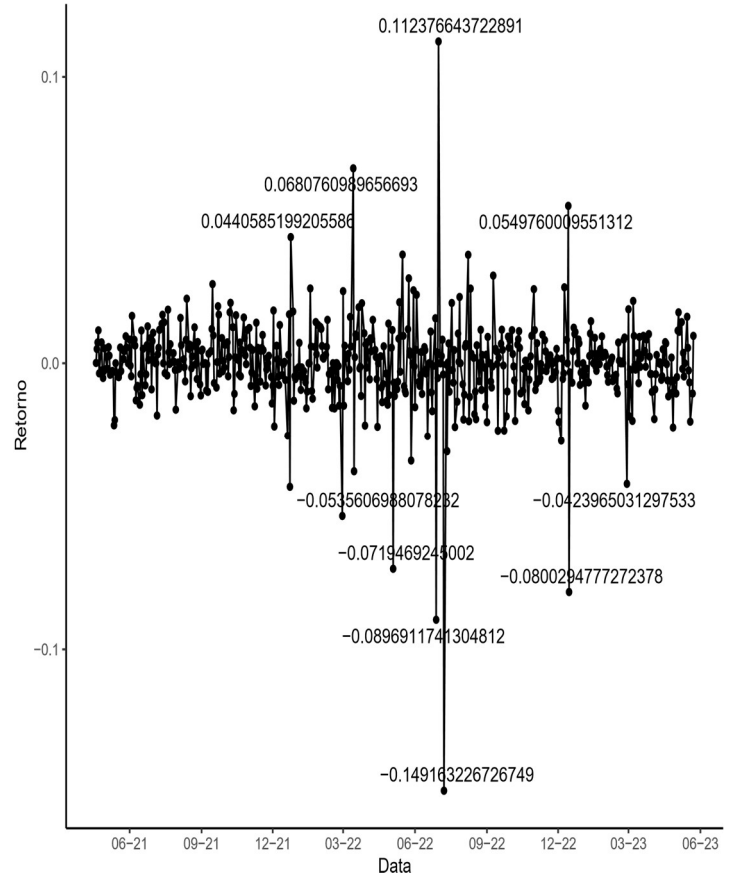
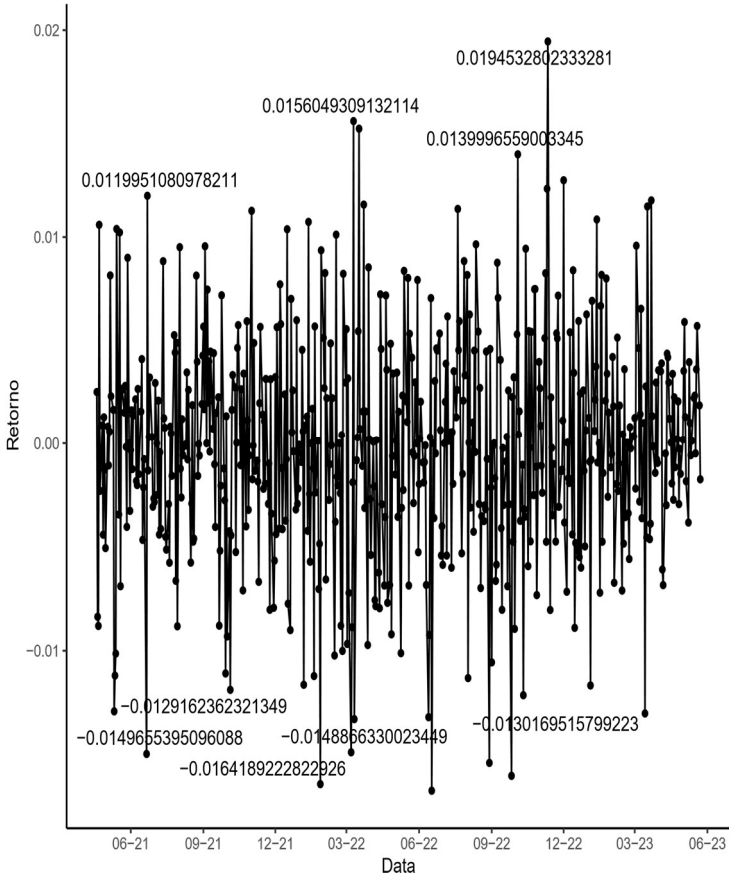


Gráfico de OilBrent_RET

Gráfico de OilWTI_RET

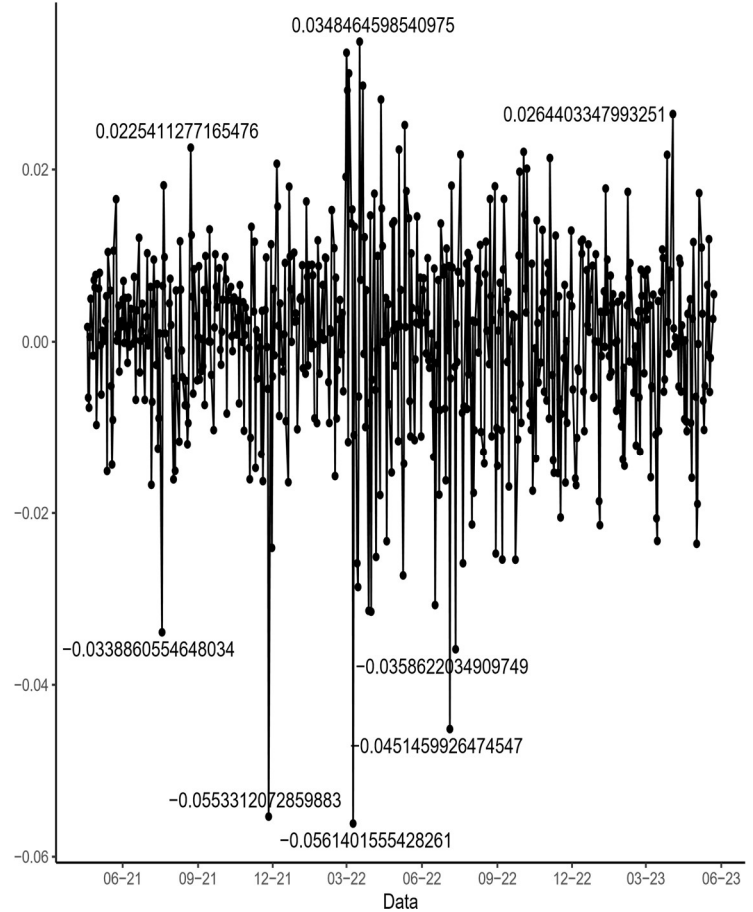
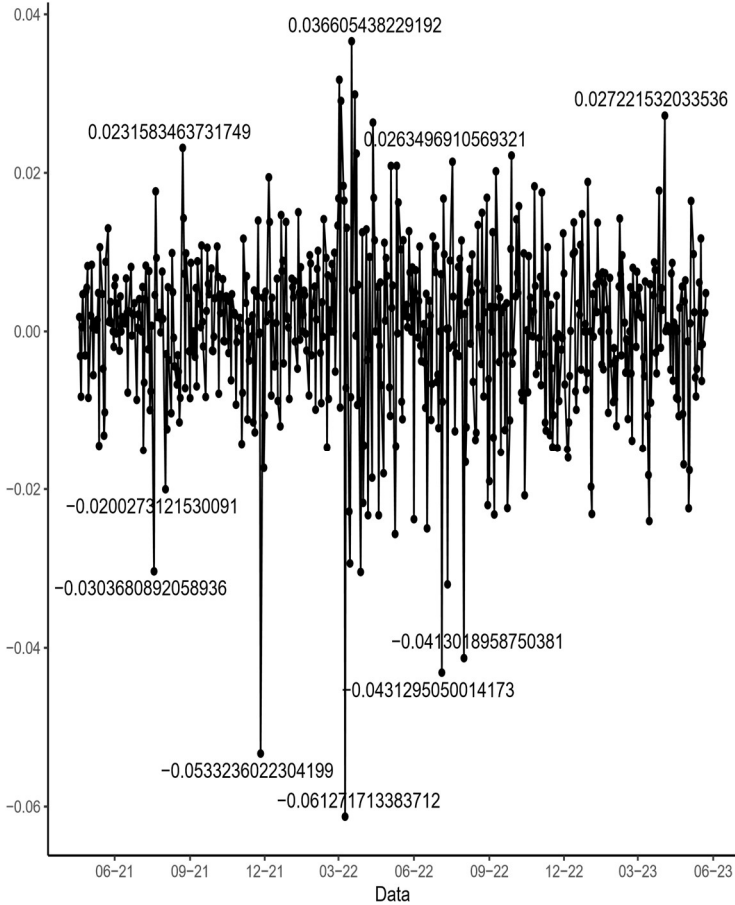


Gráfico de Palladium_RET

Gráfico de Platinum_RET

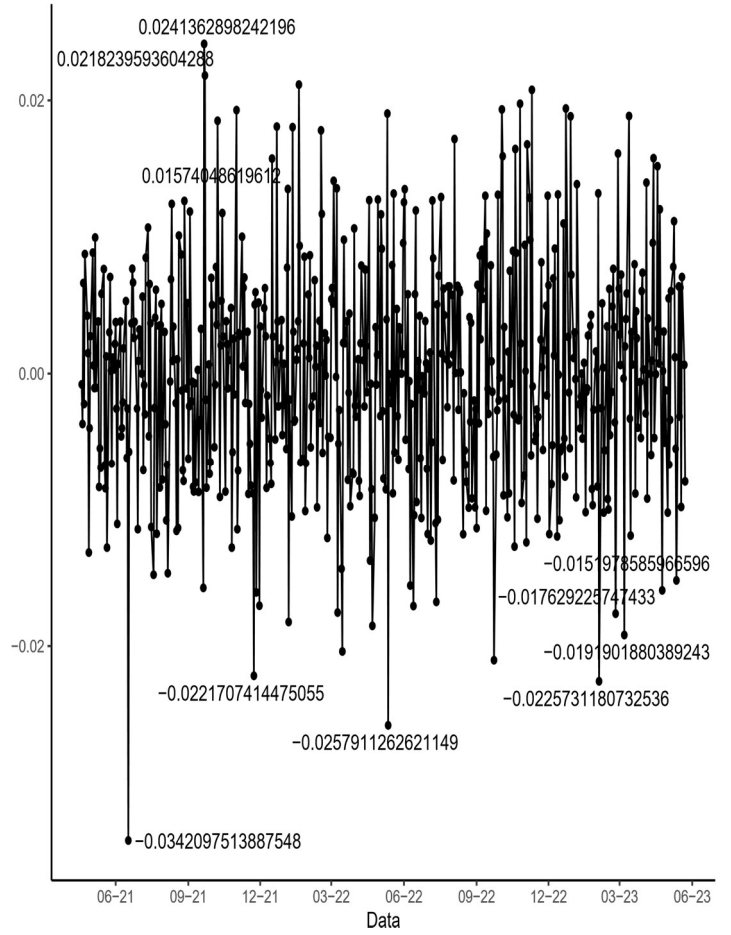
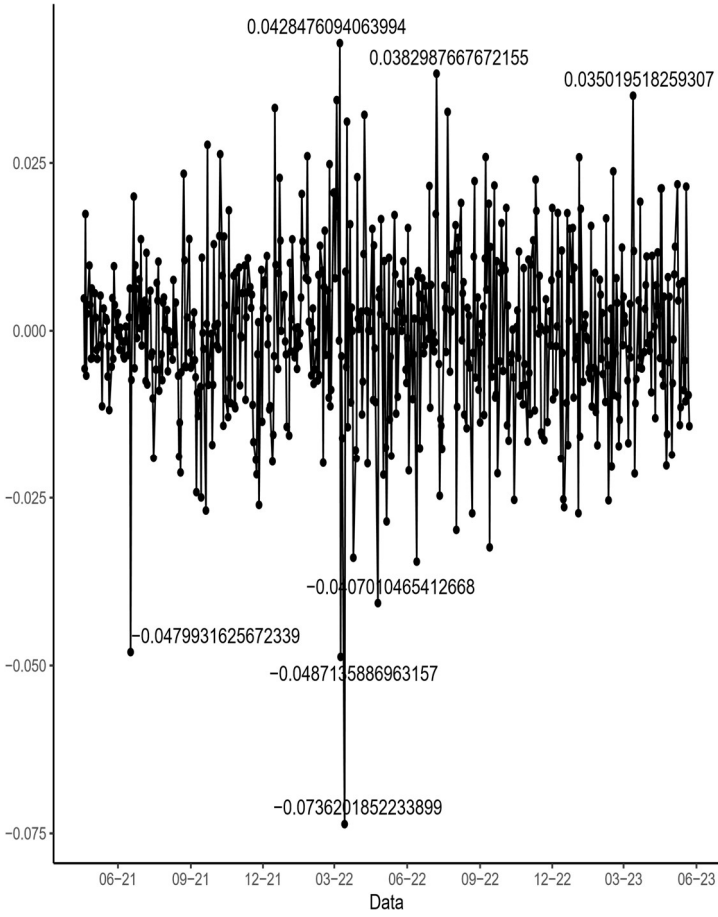


Gráfico de RTSIRussia_Conv_RET

Gráfico de SETThailand_Conv_RET

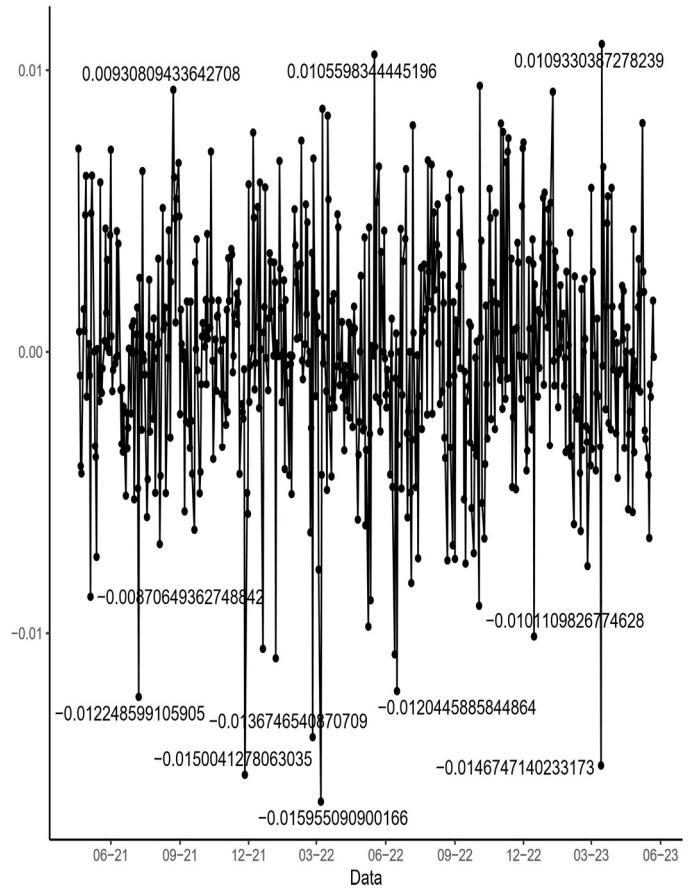
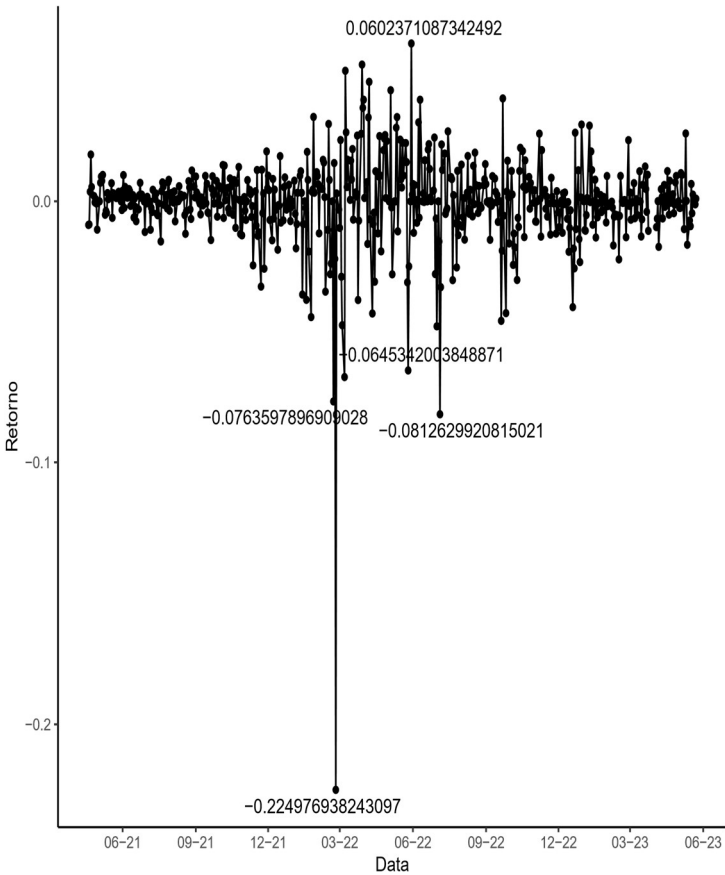


Gráfico de SoyBeans_RET

Gráfico de SP500_RET

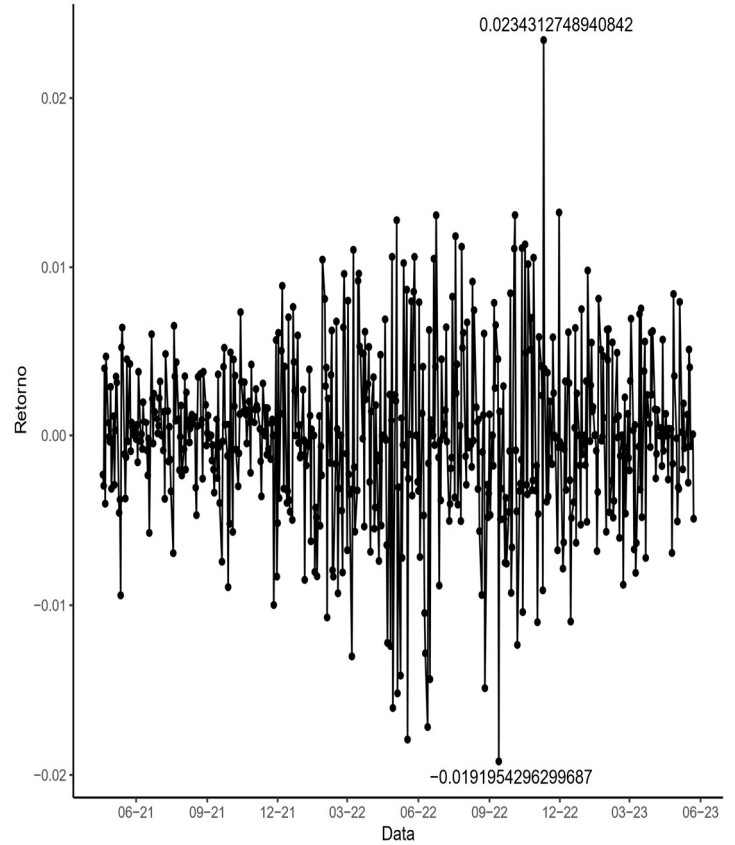
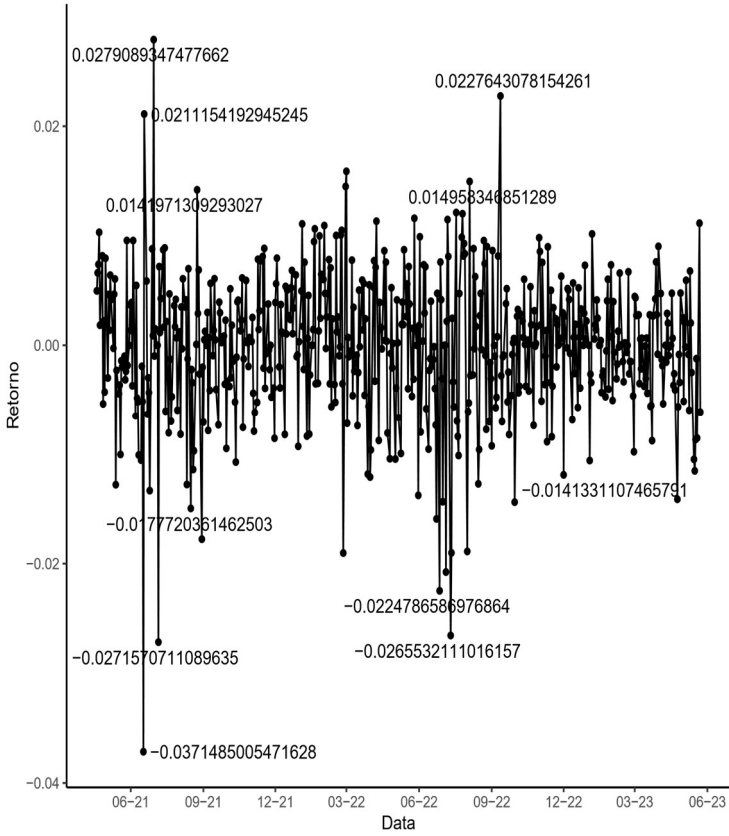


Gráfico de SP500China_RET

Gráfico de SP500Energy_RET

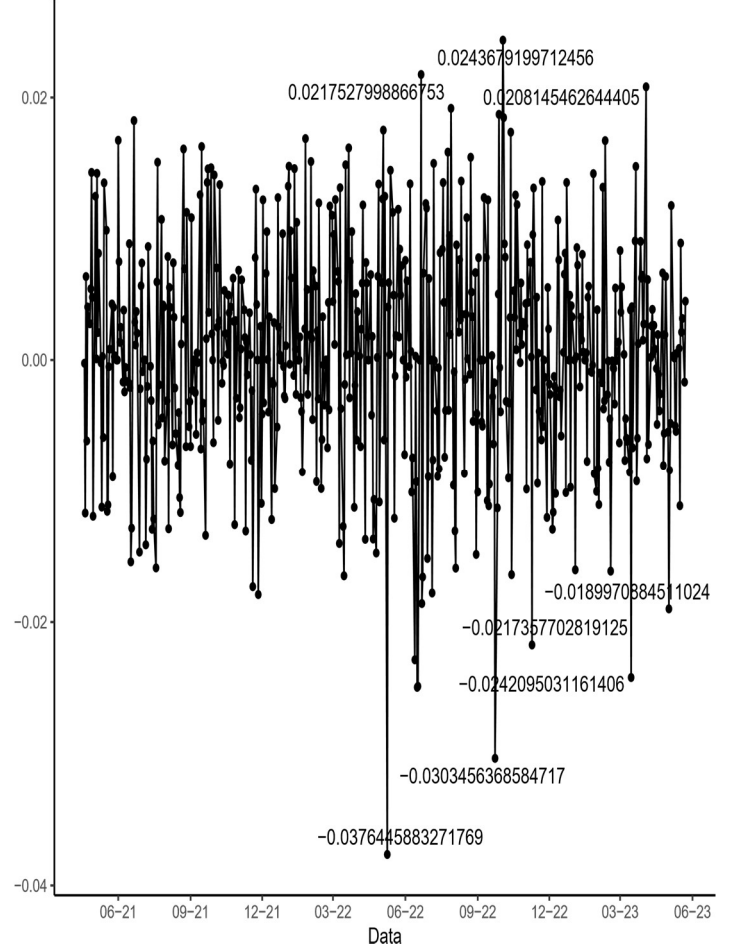
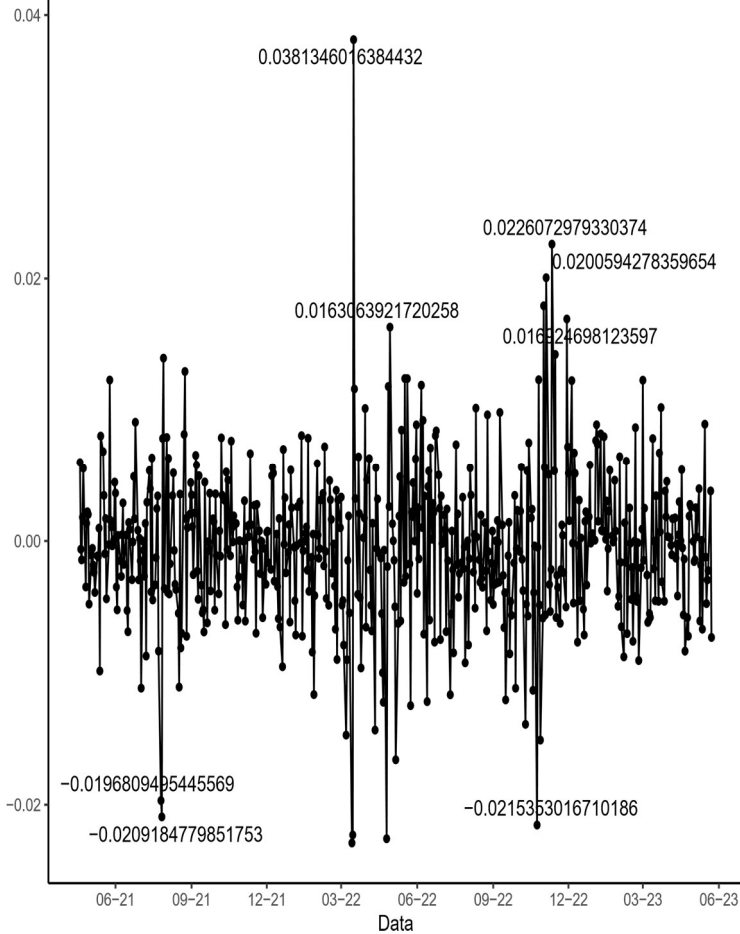


Gráfico de SP500Materials_RET

Gráfico de SP500Utilities_RET

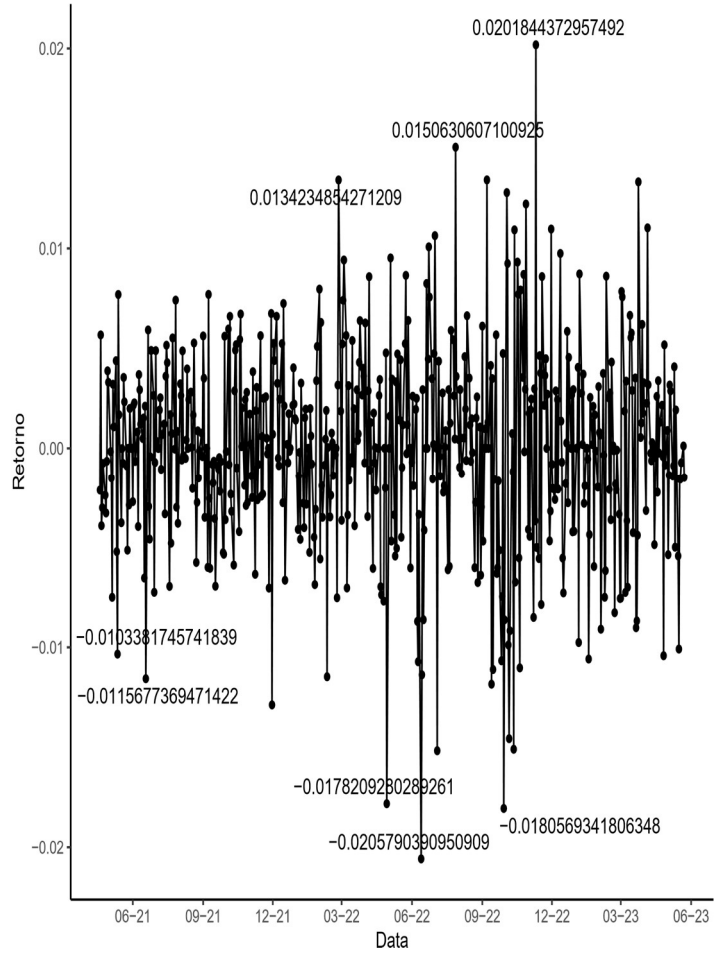
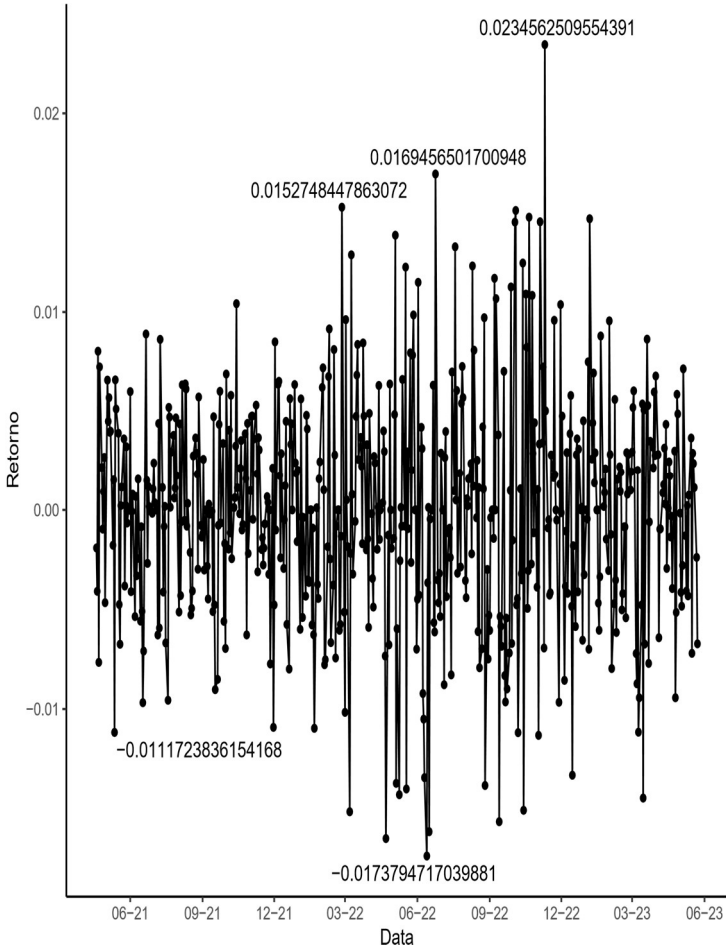


Gráfico de SPCanadaTSX_Conv_RET

Gráfico de SPCanadaTSXEnergy_Conv_RET

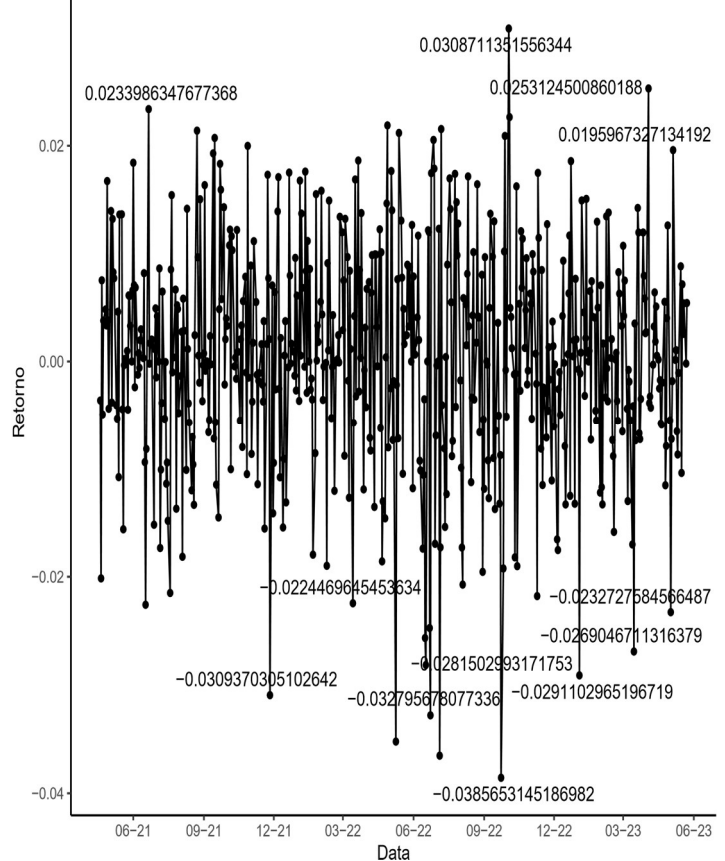
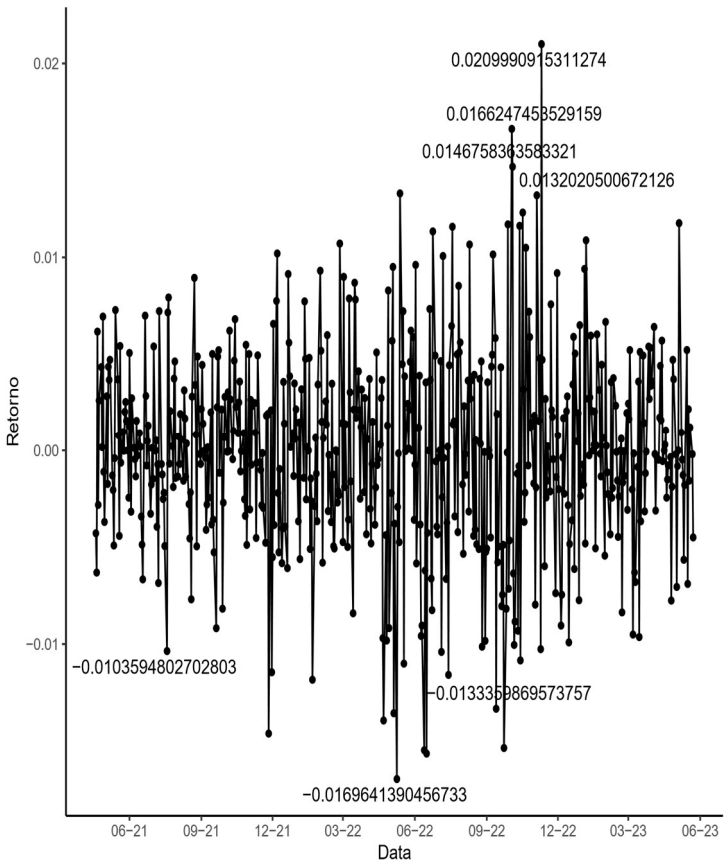


Gráfico de SPCanadaTSXMaterials_Conv_RET

Gráfico de SPCanadaTSXRealState_Conv_RET

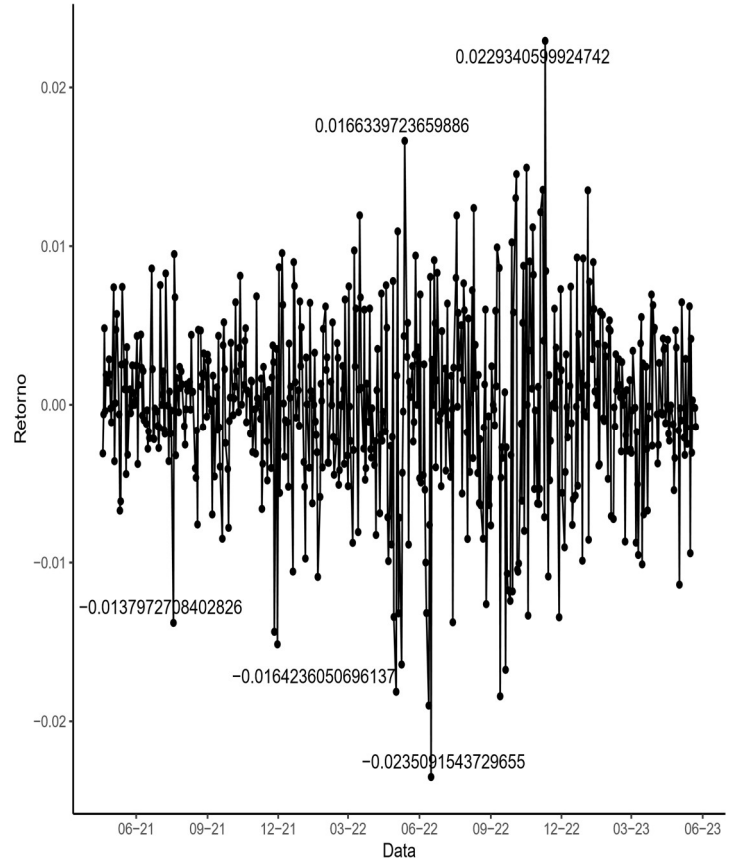
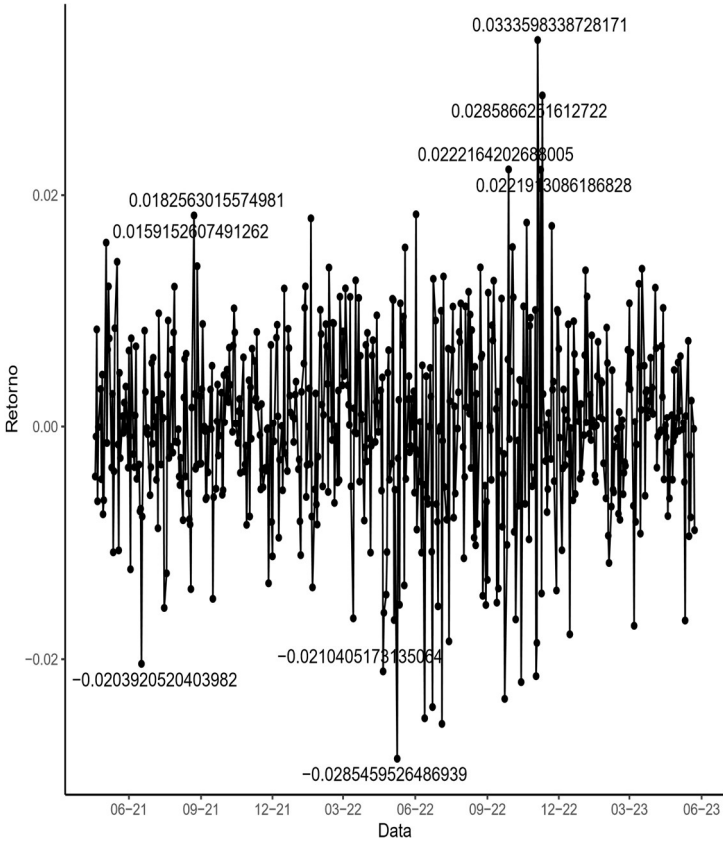


Gráfico de SPCanadaTSXUtilities_Conv_RET

Gráfico de SSEXangai_Conv_RET

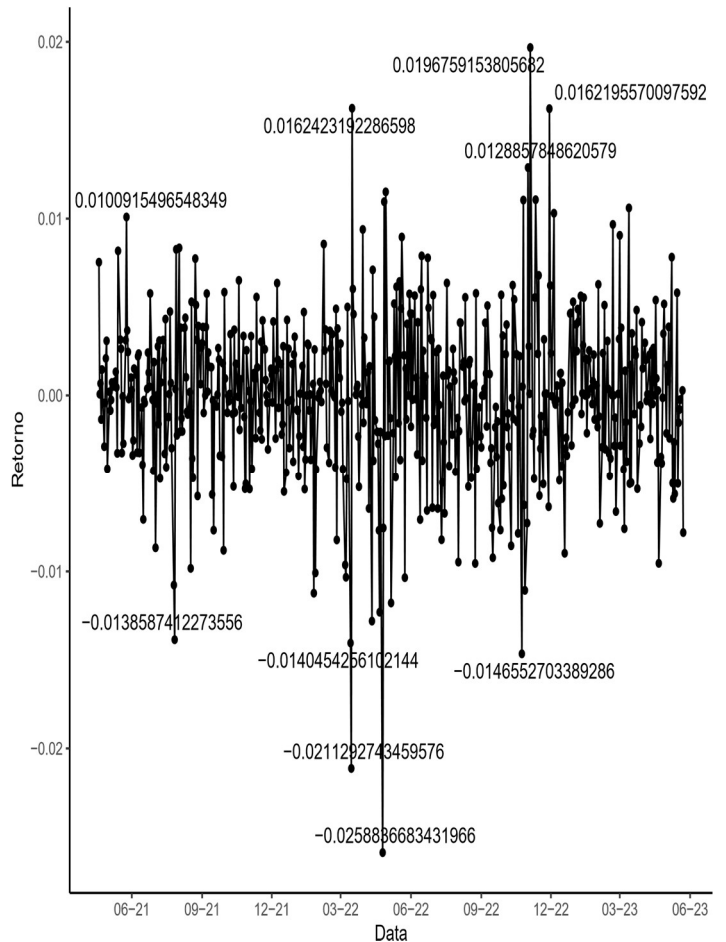
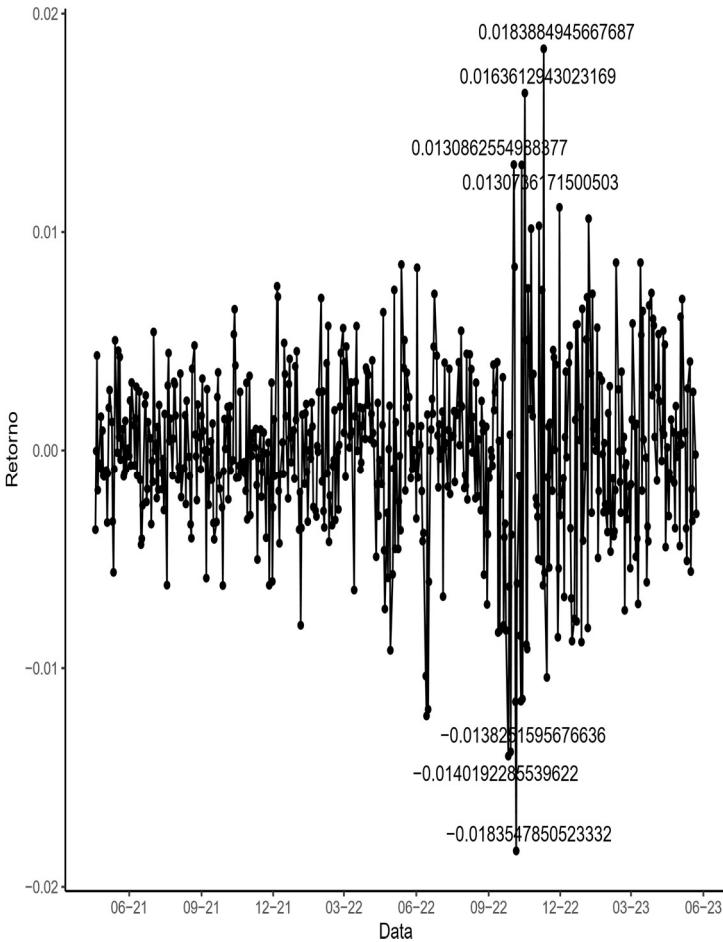


Gráfico de SZSE_Conv_RET

Gráfico de SZSEEnergy_Conv_RET

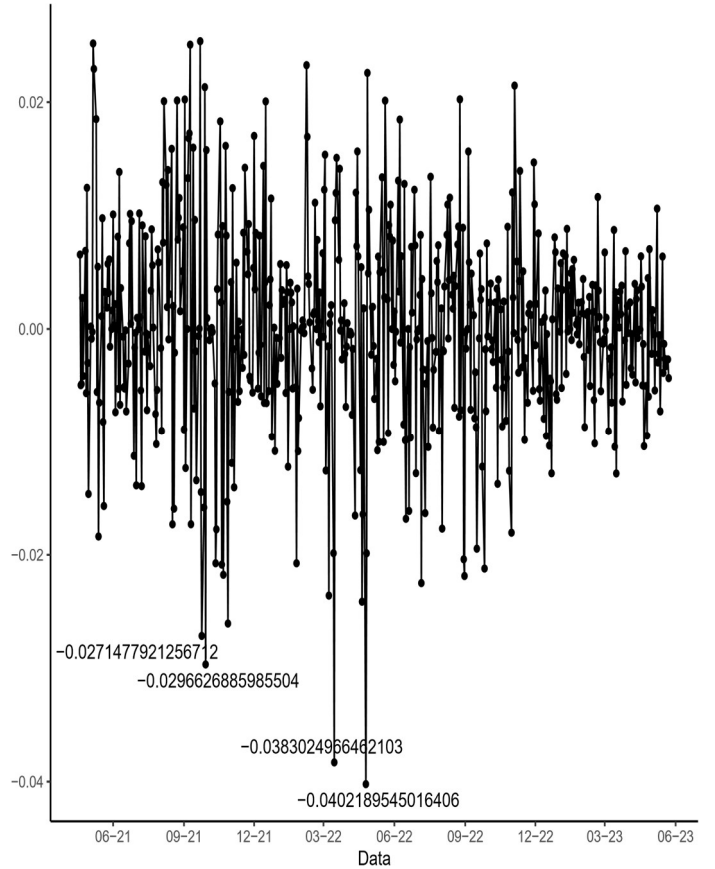
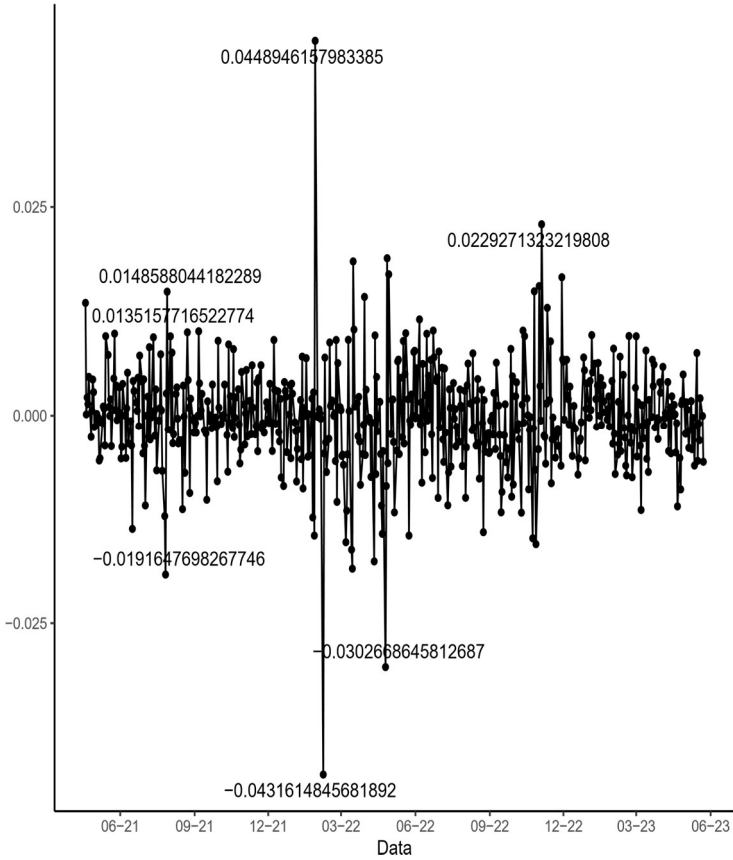


Gráfico de SZSEInfTec_Conv_RET

Gráfico de SZSEMaterials_Conv_RET

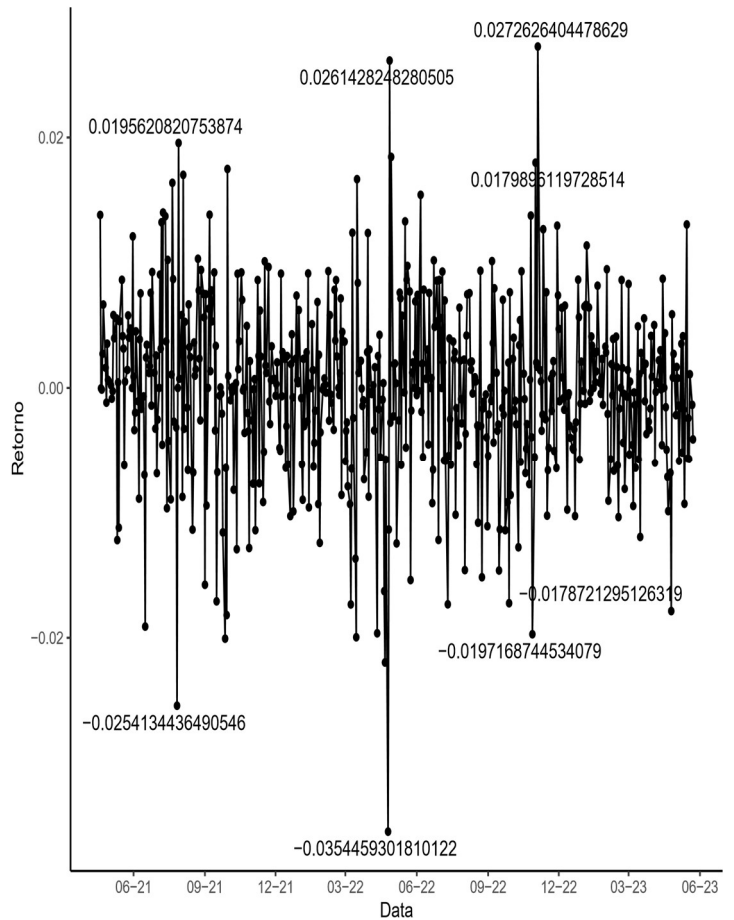
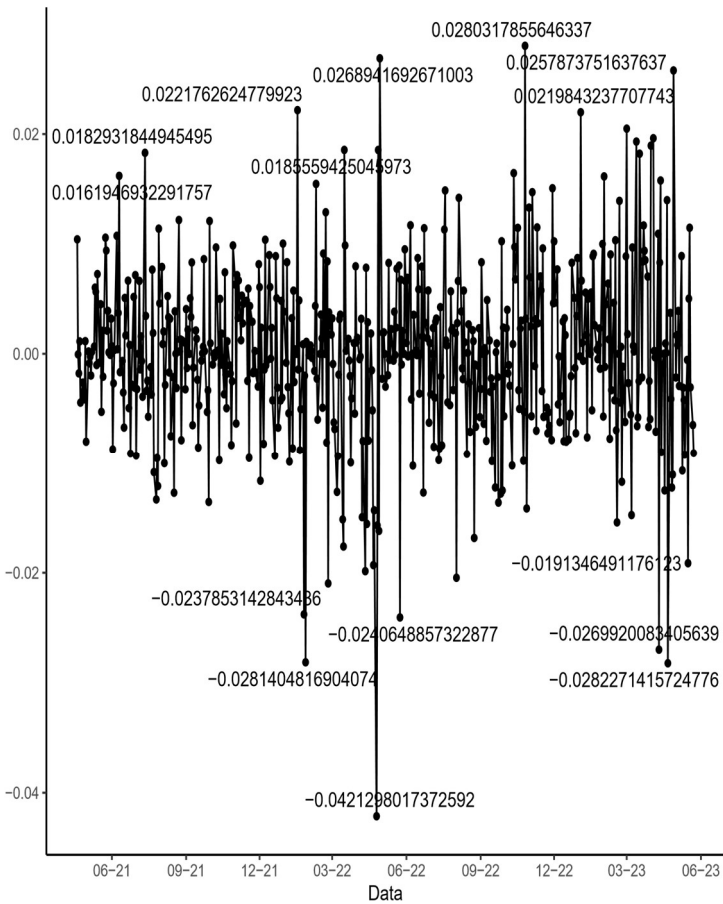


Gráfico de SZSERealState_Conv_RET

Gráfico de SZSEUtilities_Conv_RET

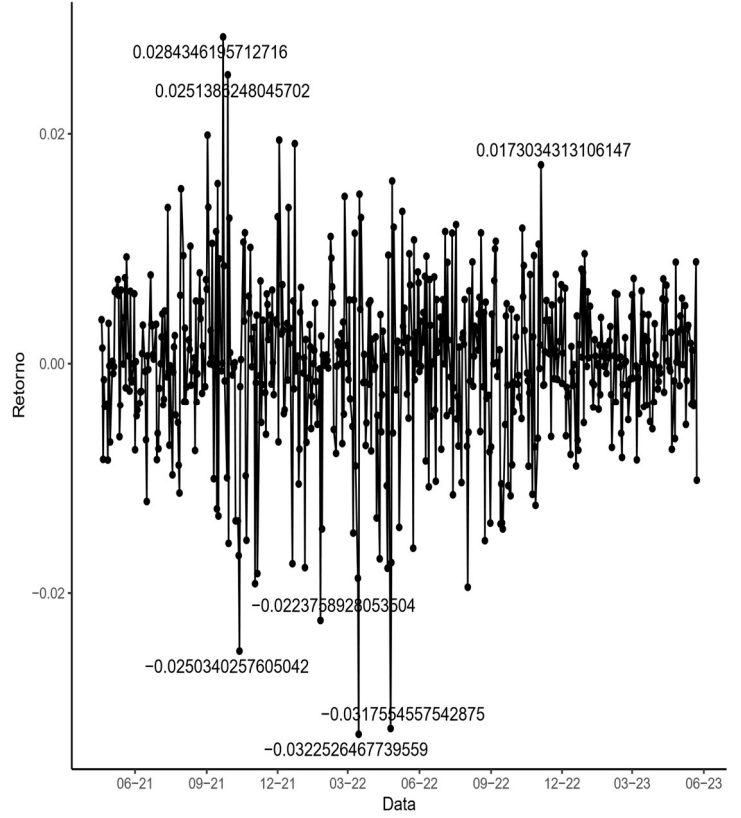
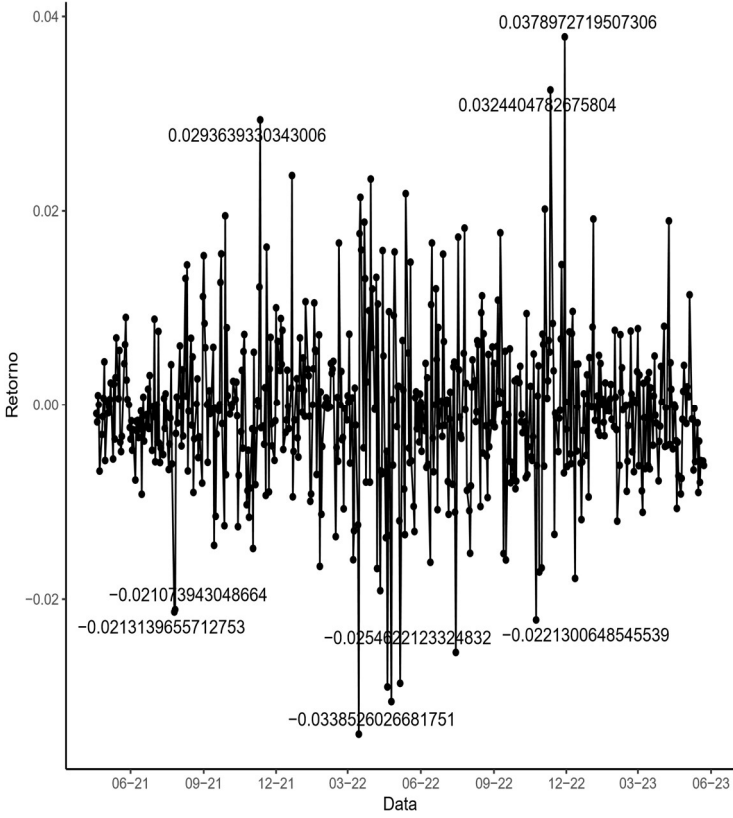


Gráfico de USB_PKR_RET

Gráfico de USD_BRT_RET

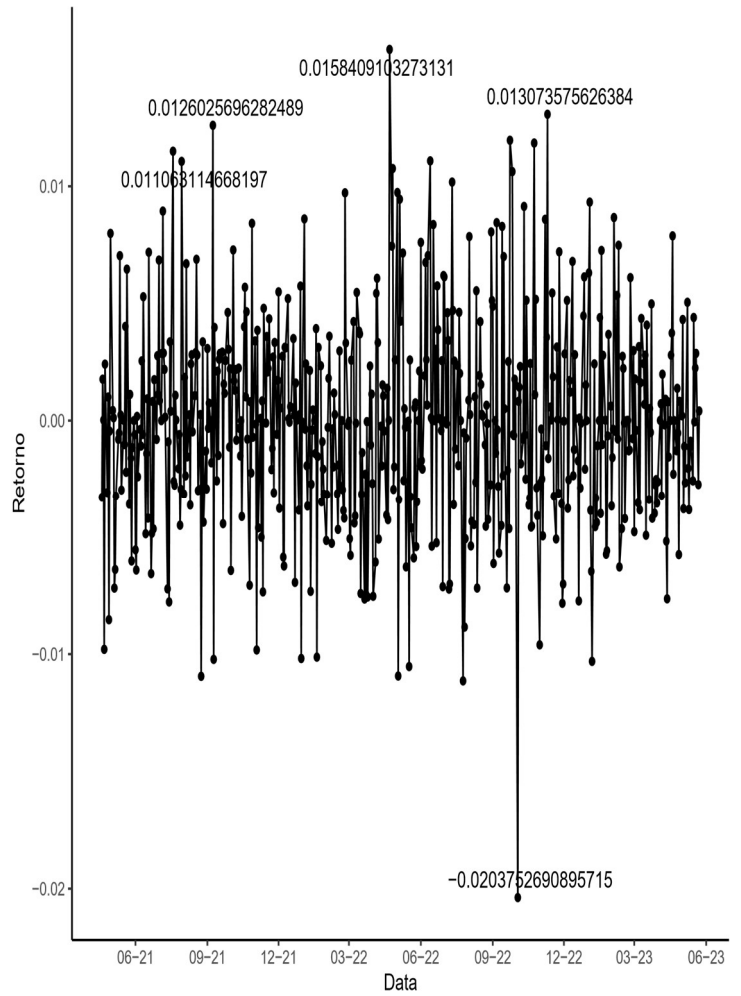
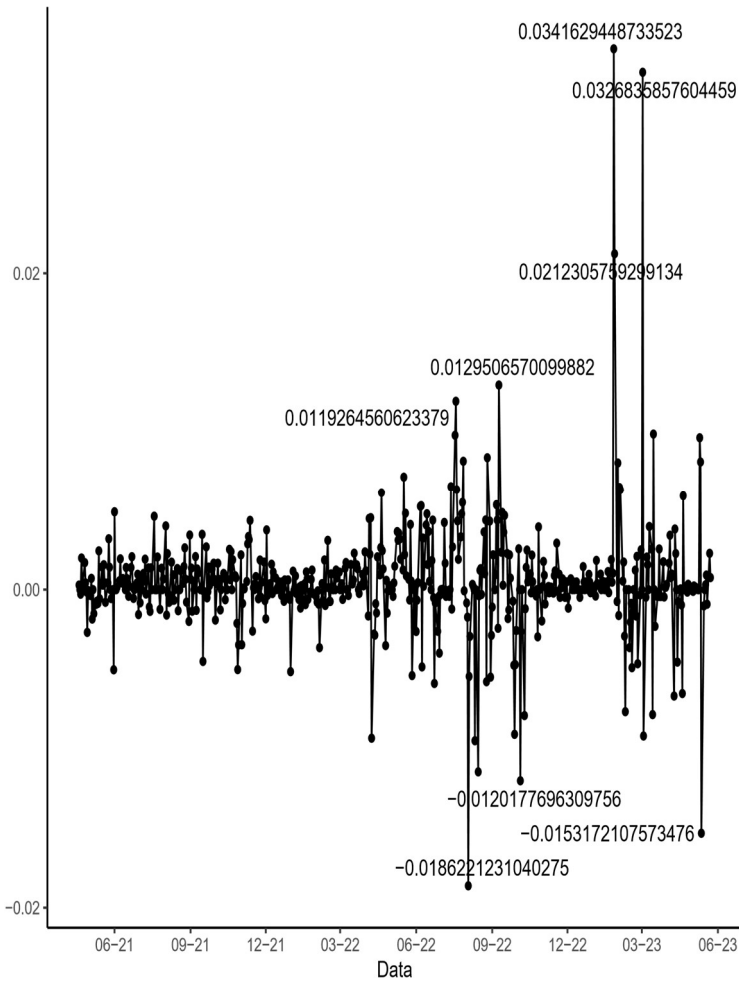


Gráfico de USD_CNH_RET

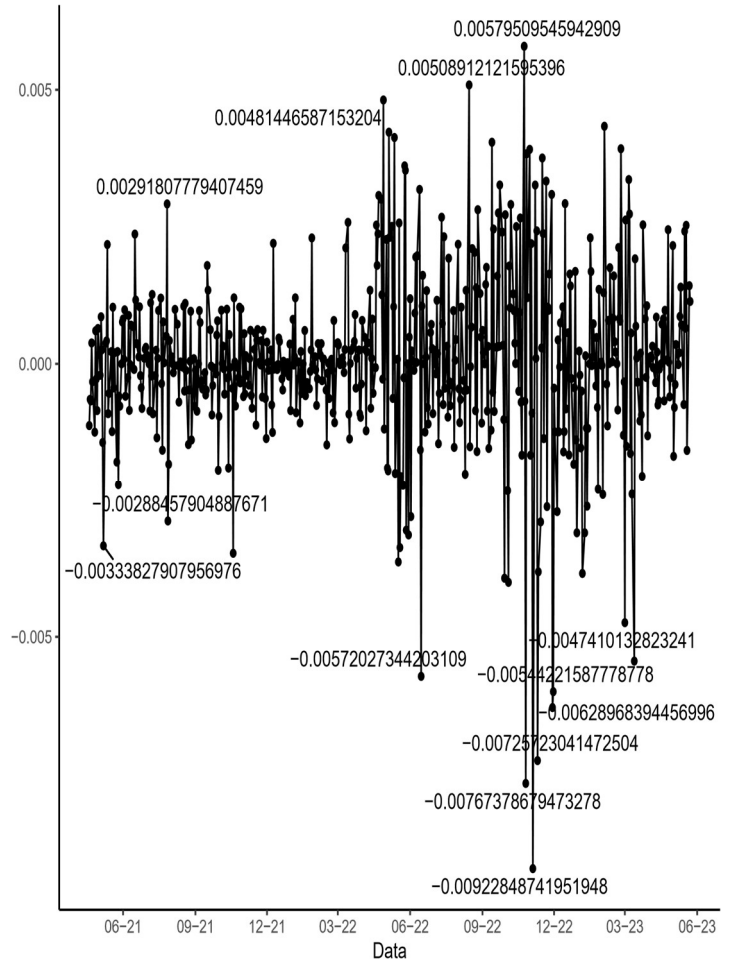


Gráfico de USD_GBP_RET

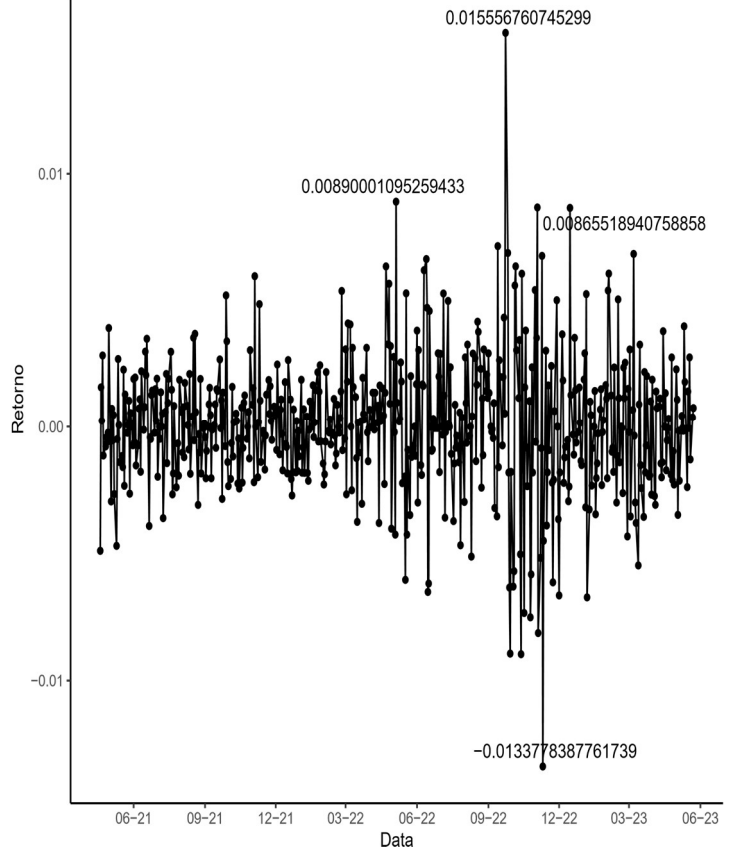


Gráfico de USD_CAD_RET

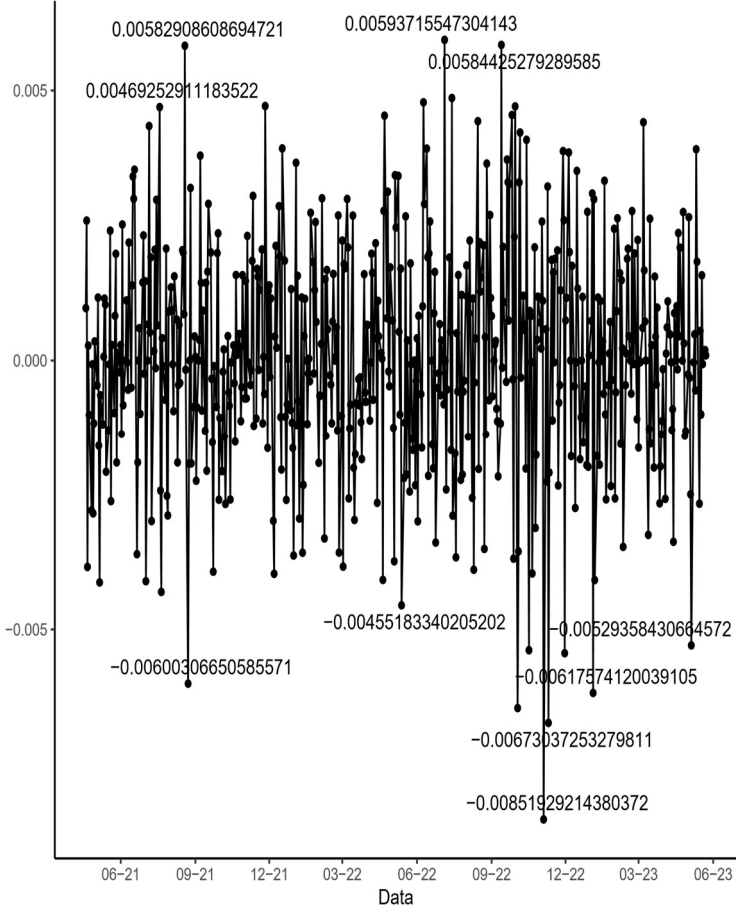


Gráfico de USD_EUR_RET

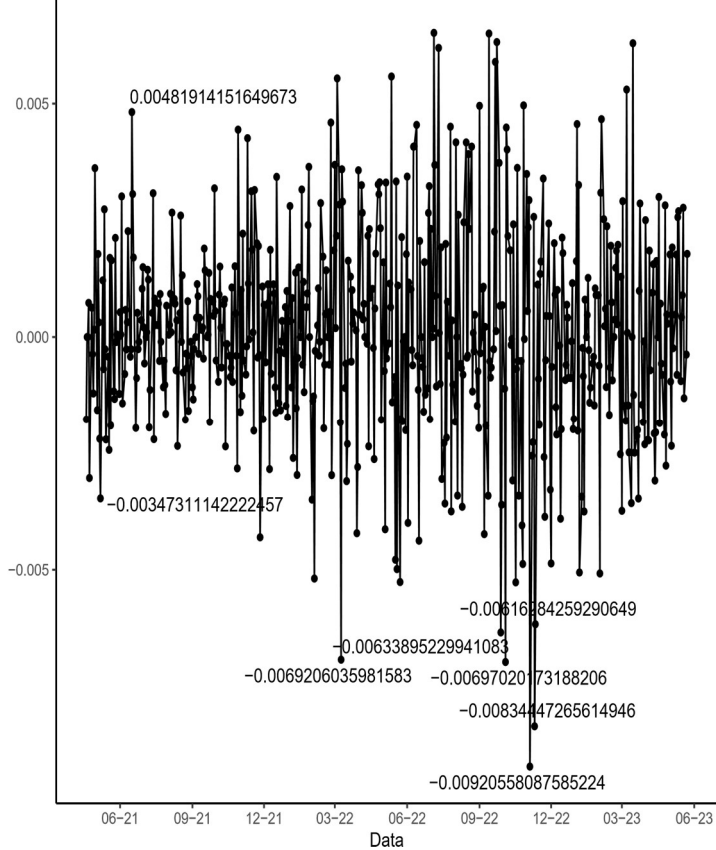


Gráfico de USD_HKD_RET

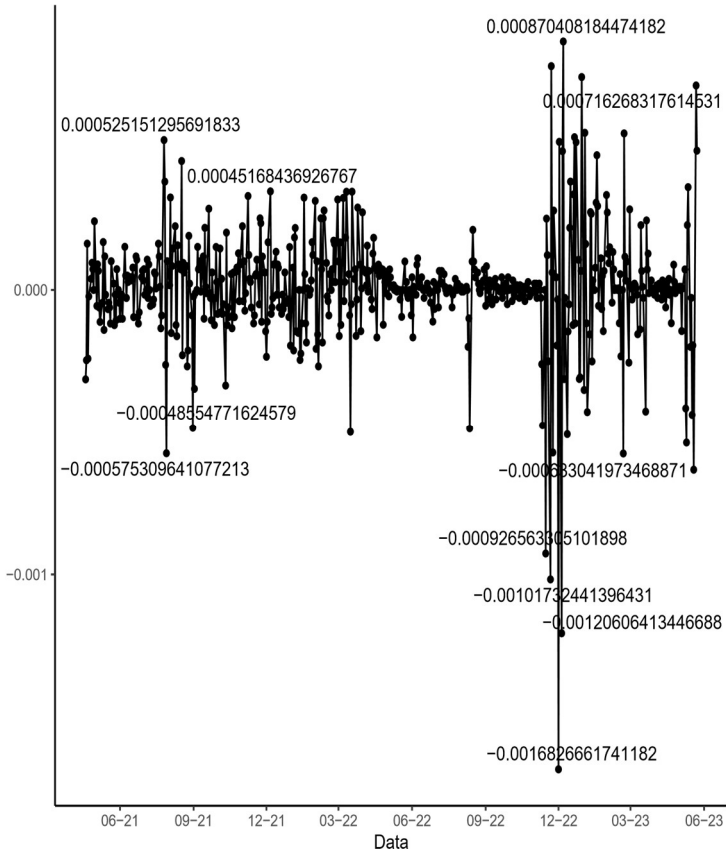


Gráfico de USD_INR_RET

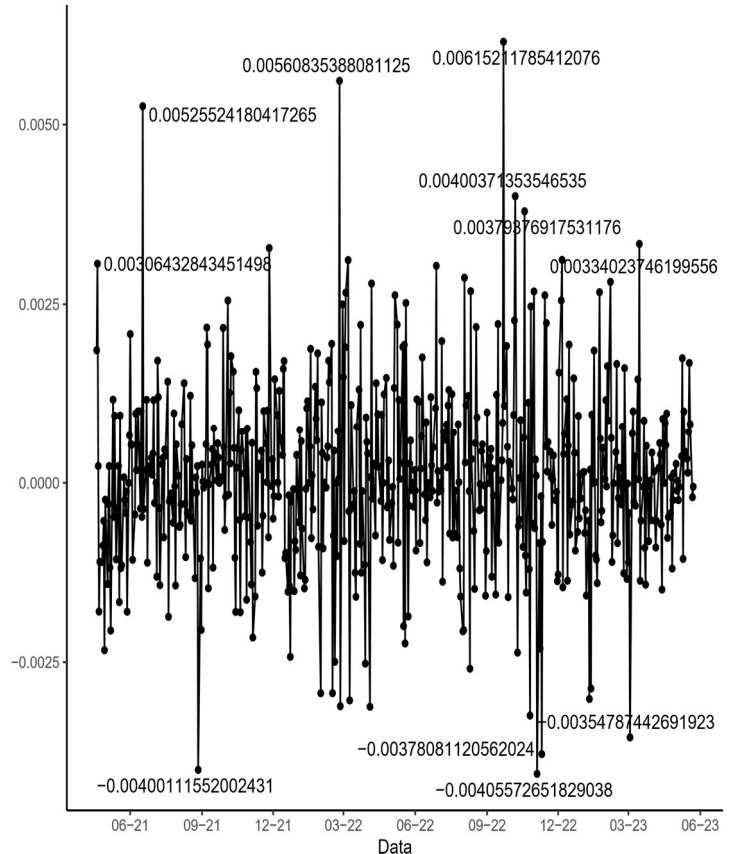


Gráfico de USD_JPY_RET

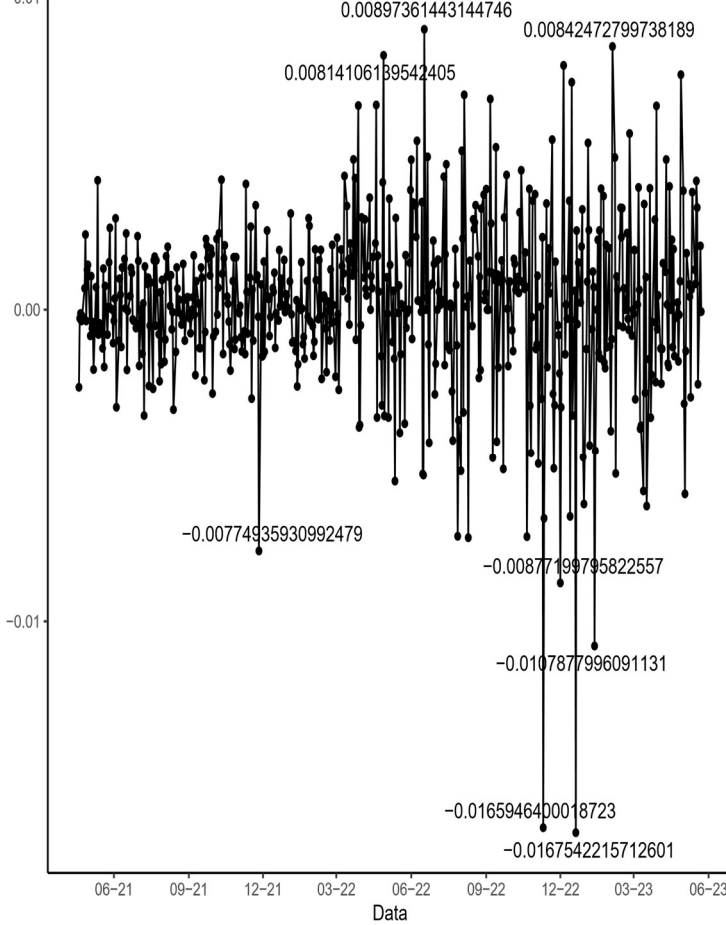


Gráfico de USD_KZT_RET

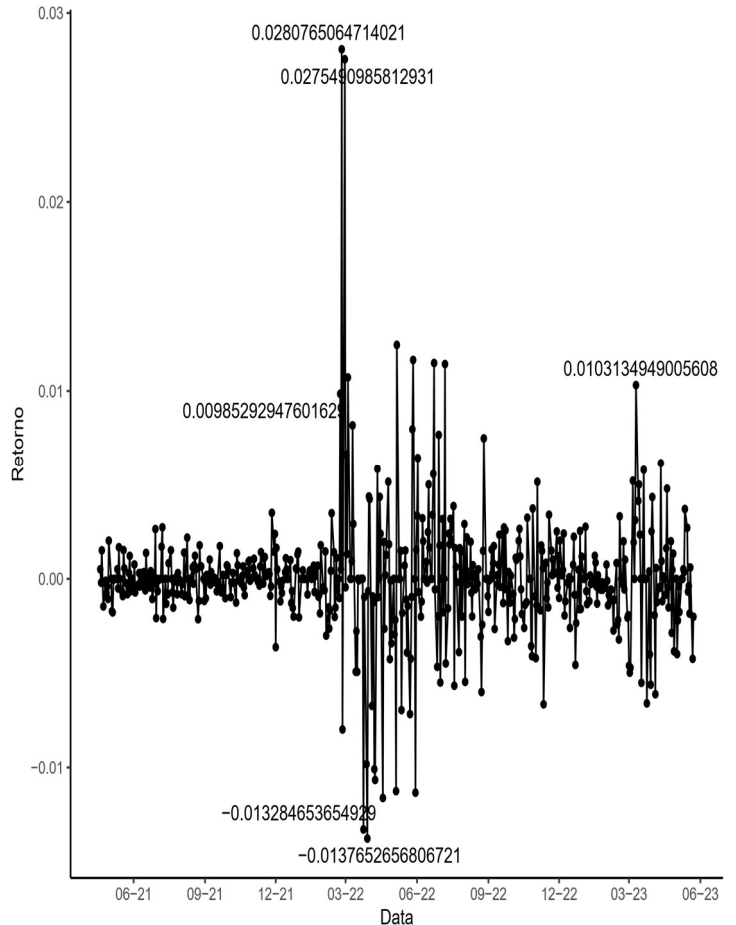


Gráfico de USD_RUB_RET

Gráfico de USD_THB_RET

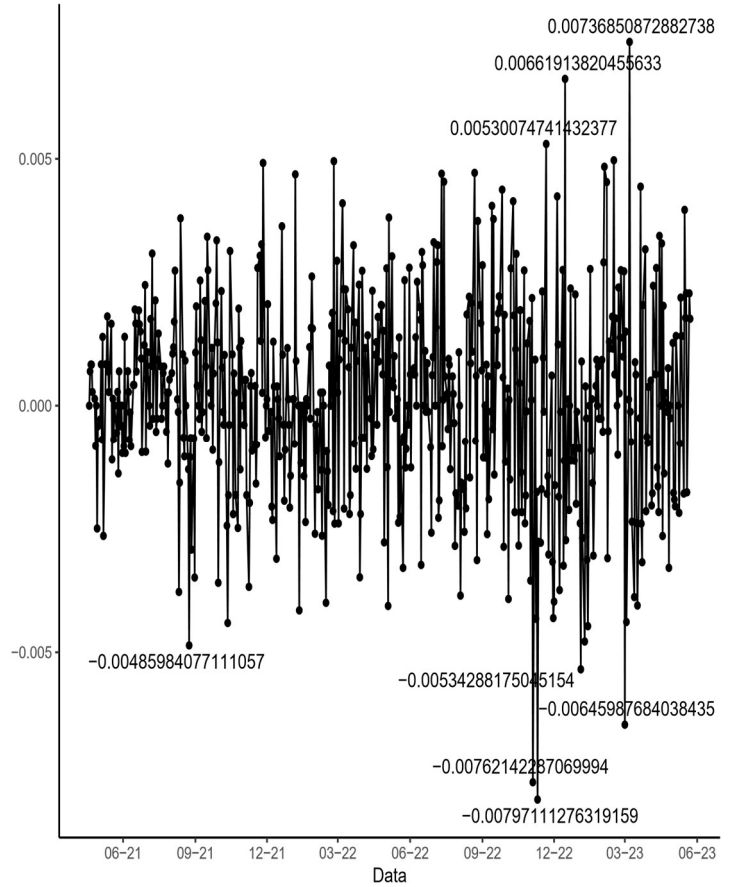
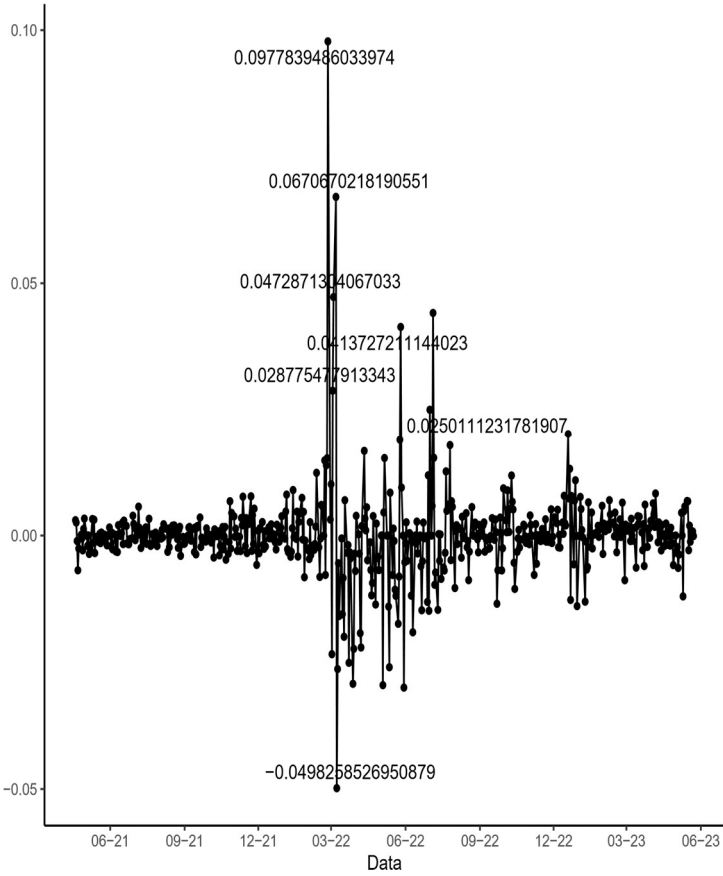


Gráfico de Wheat_RET

Gráfico de XangaiSSEnergy_Conv_RET

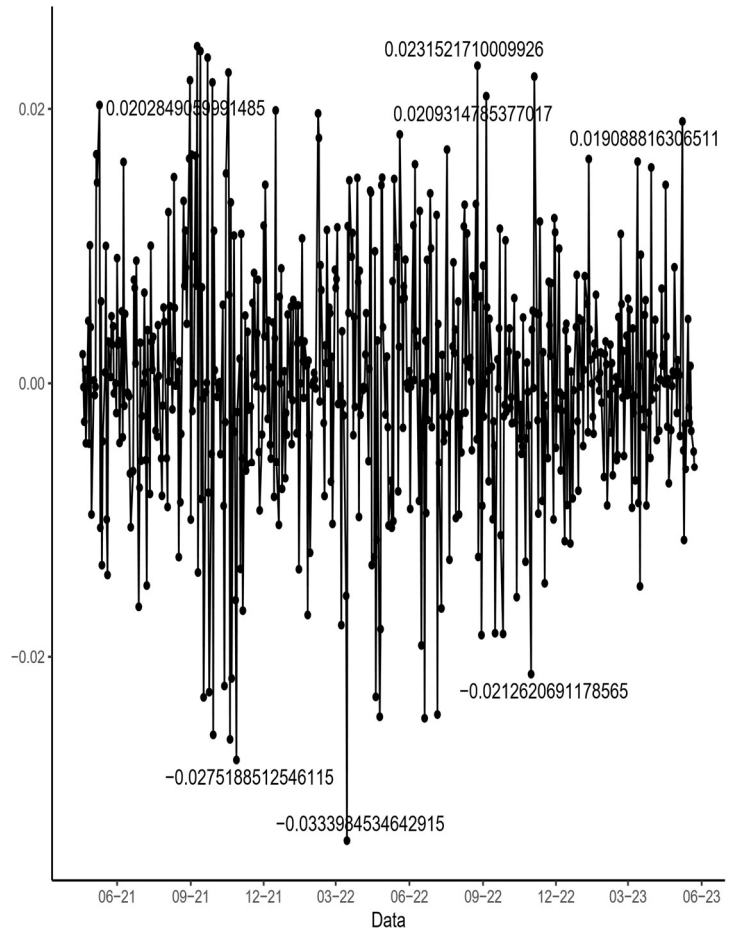
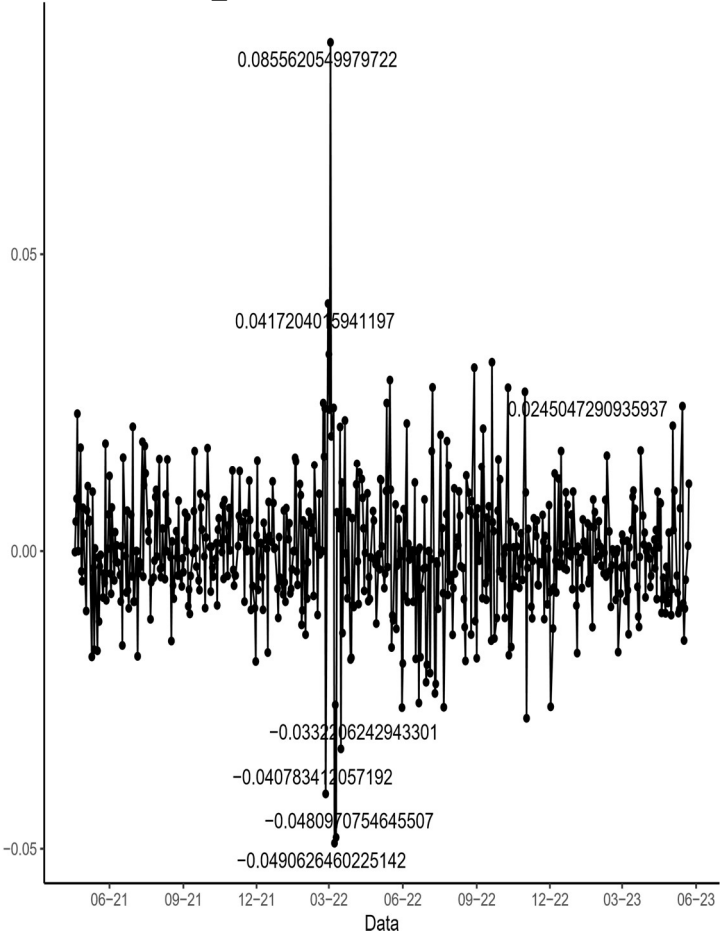


Gráfico de XangaiSSEInfTec_Conv_RET

Gráfico de XangaiSSEMaterials_Conv_RET

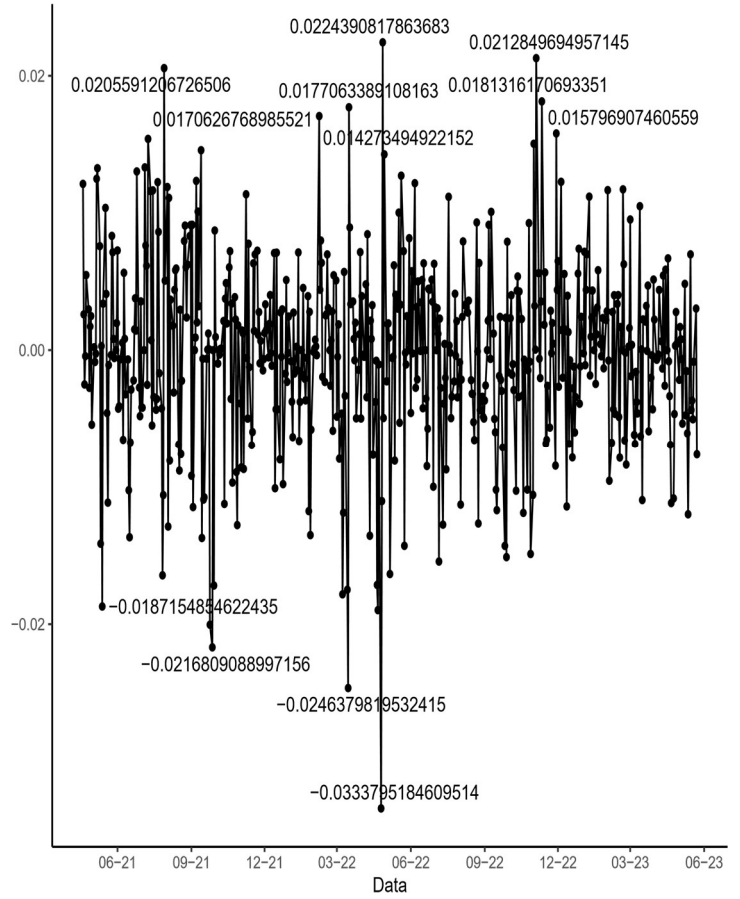
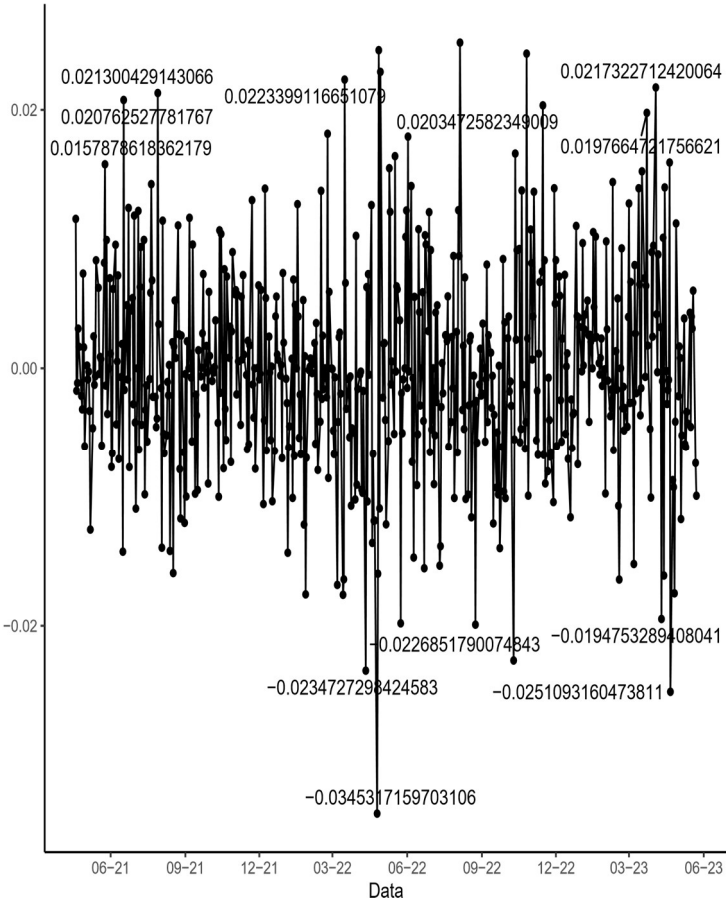


Gráfico de XangaiSSENaturalRes_Conv_RET

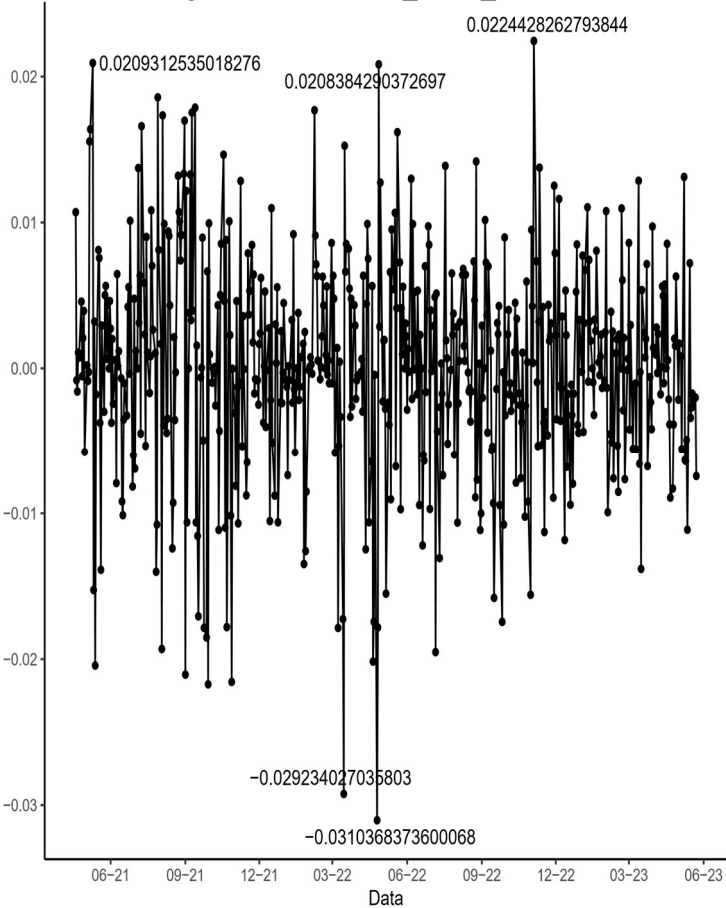


Gráfico de XangaiSSEUtilities_Conv_RET

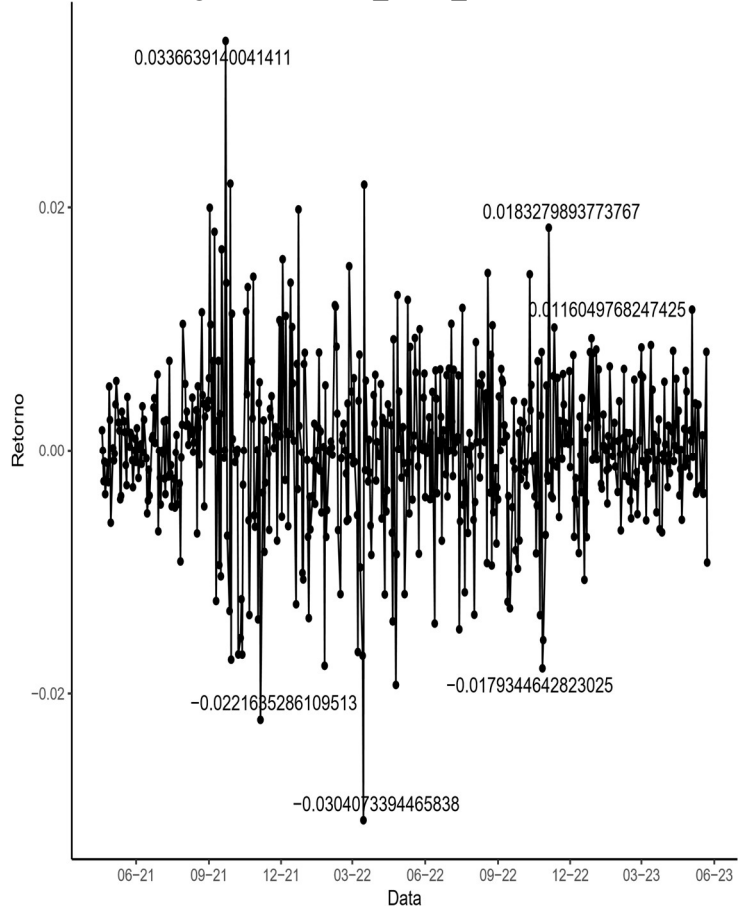


Gráfico de ZCESiliconManganeseChina_Conv_RET

Gráfico de ZCEThermalCoal_Conv_RET

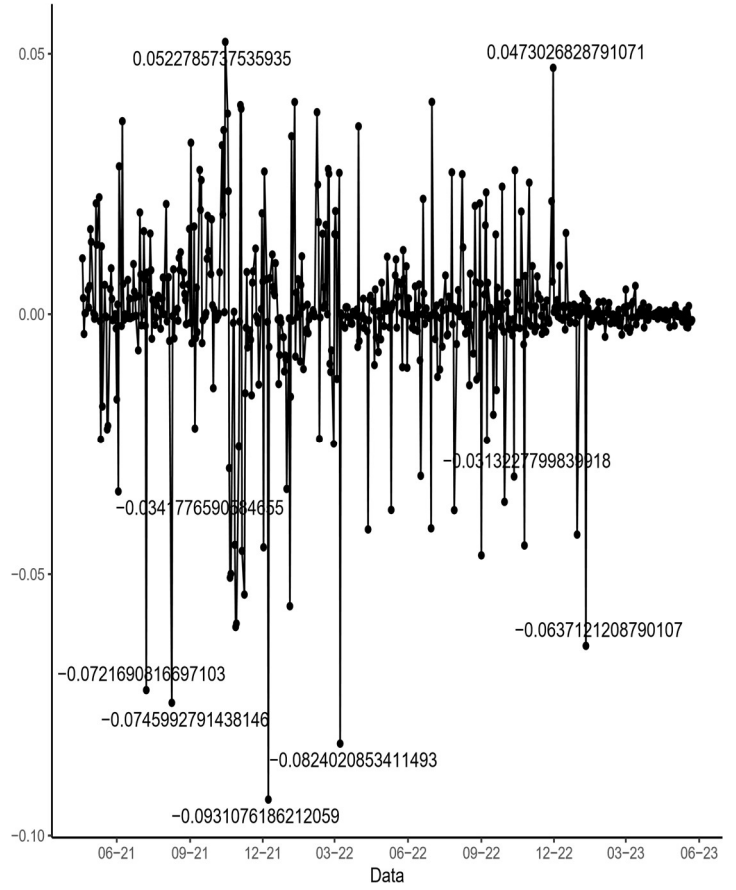
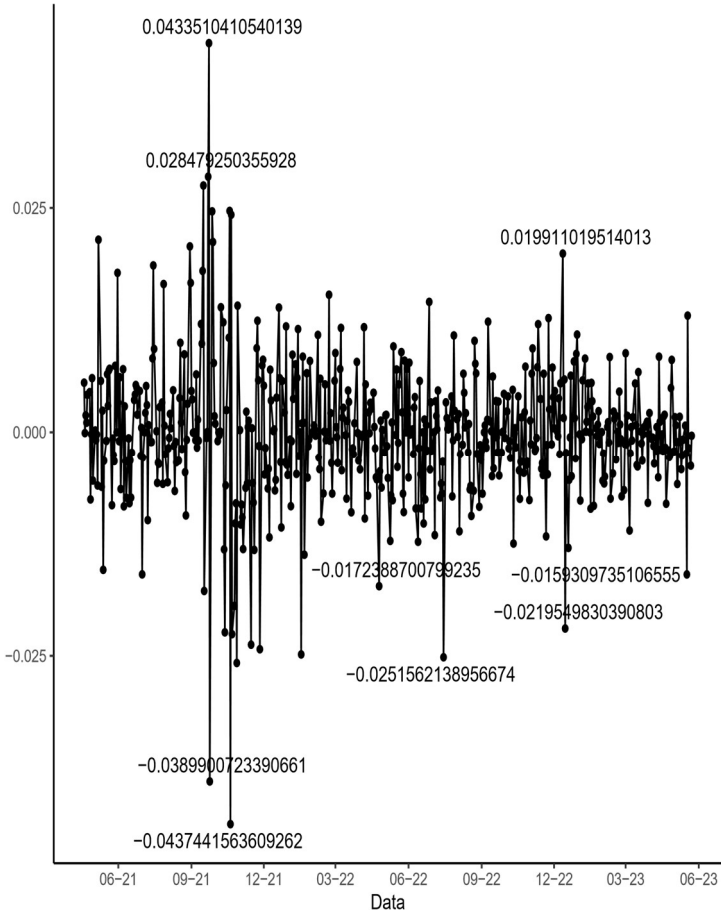
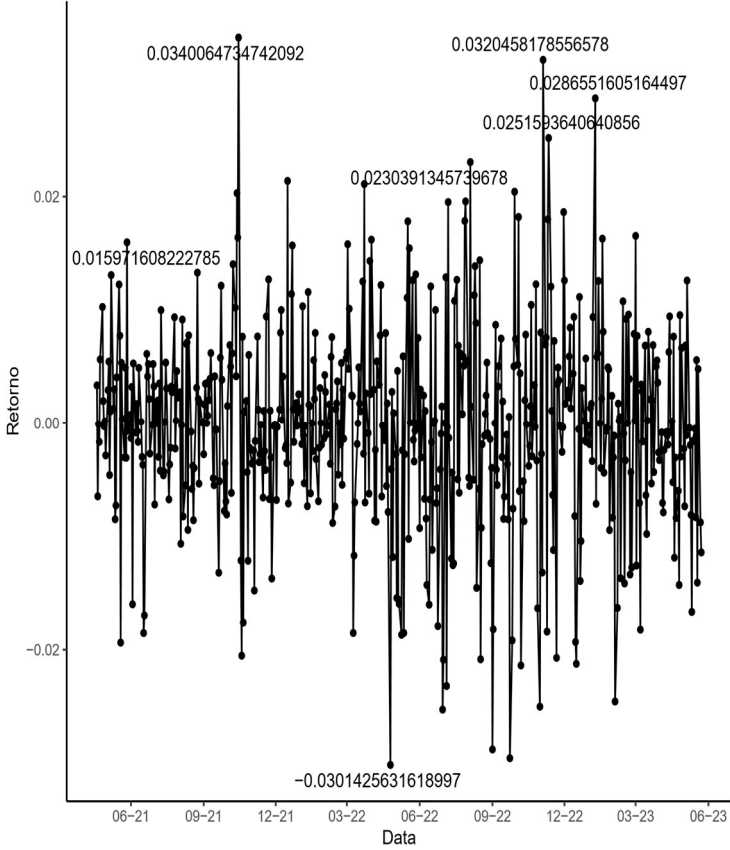


Gráfico de ZincoGBP_Conv_RET



9 ANEXO II – LISTAGEM DAS SÉRIES UTILIZADAS - VOLATILIDADE

A seguir são apresentadas todas as séries utilizadas na pesquisa considerando-se os cálculos de **volatilidade** das variáveis candidatas.

Os nomes das séries são autoexplicativos nos gráficos apresentados. Entretanto, caso haja dúvida sobre qual variável que a série se refere, devem ser consultadas as tabelas indicativas: Tabela 1, Tabela 2 e Tabela 3

Gráfico de AlumGBP Conv VOL

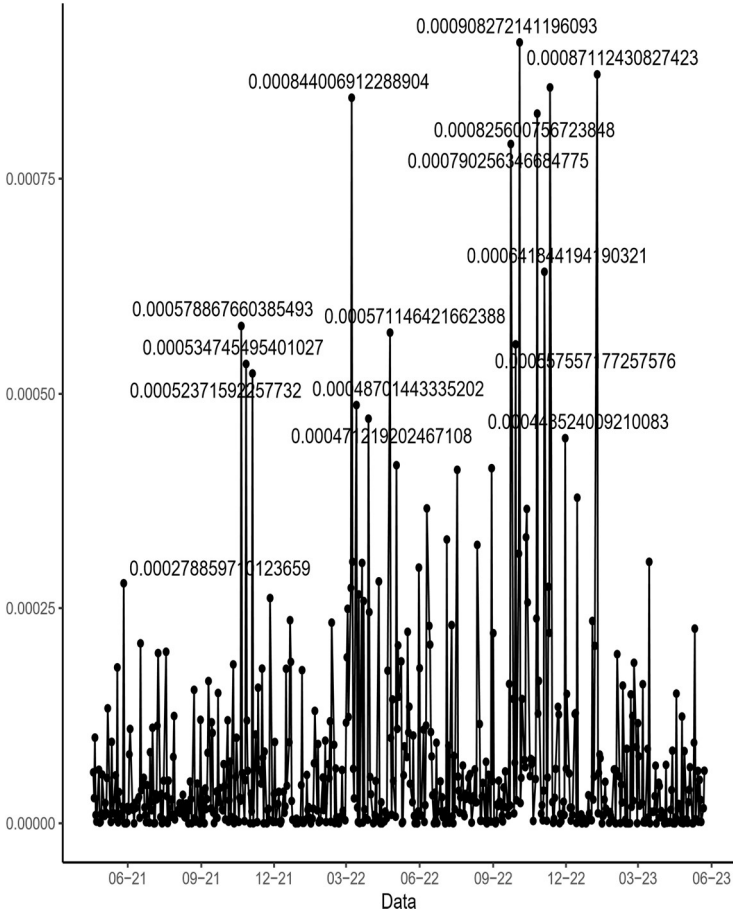


Gráfico de BSEIndia_Conv_VOL

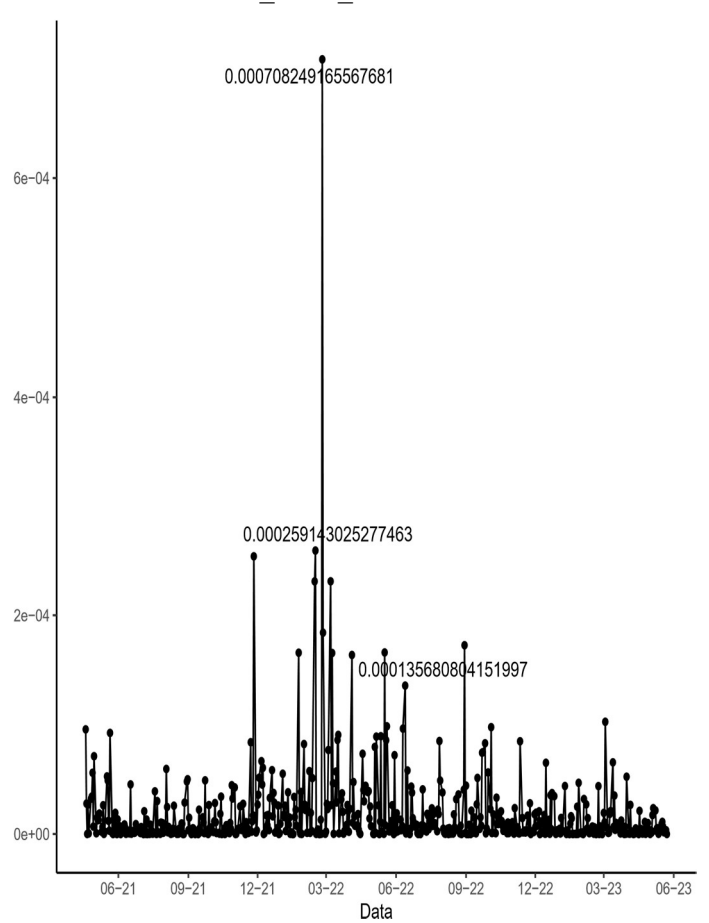


Gráfico de CAC40_Conv_VOL

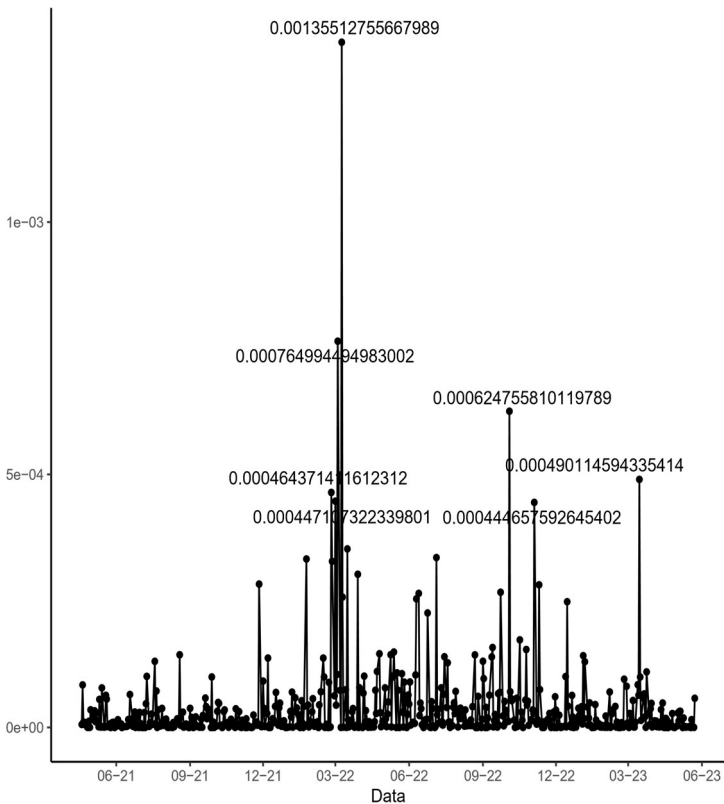


Gráfico de CBOEVolatilidade_VOL

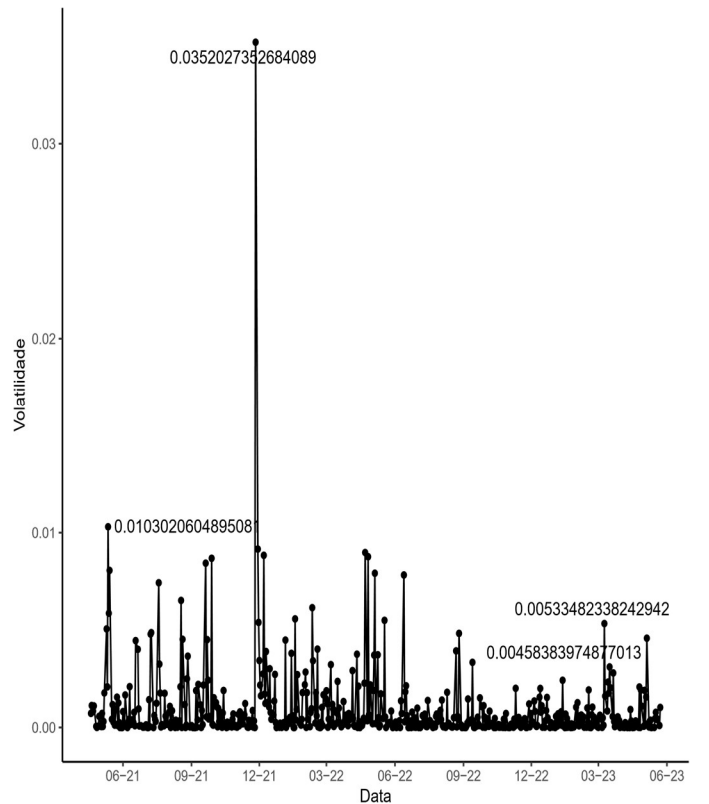


Gráfico de Copper VOL

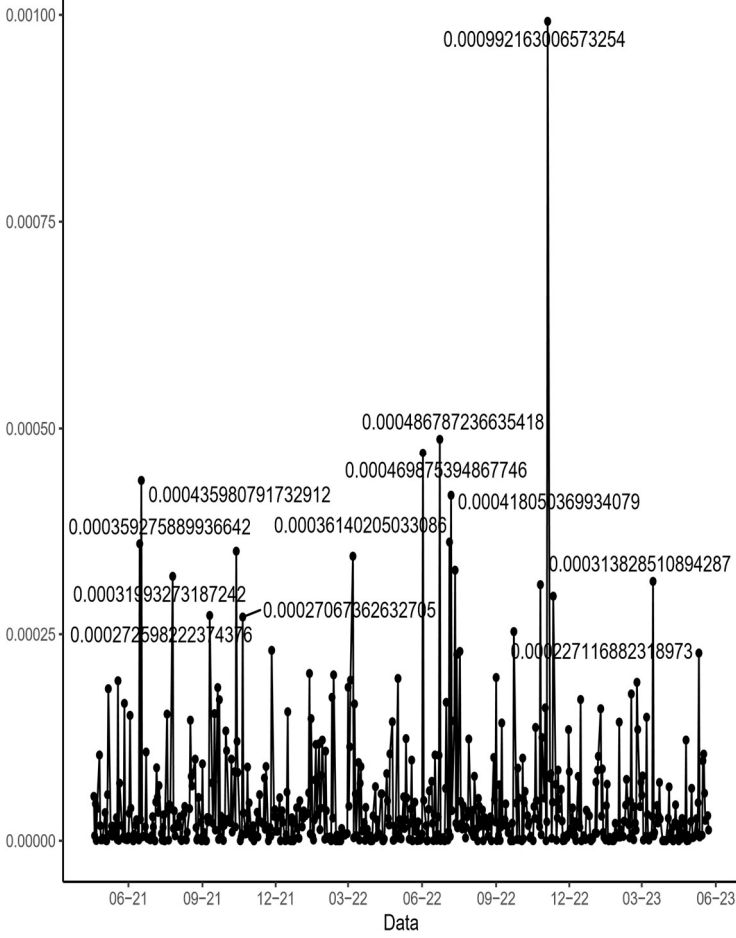


Gráfico de ChumboGBP_Conv_VOL

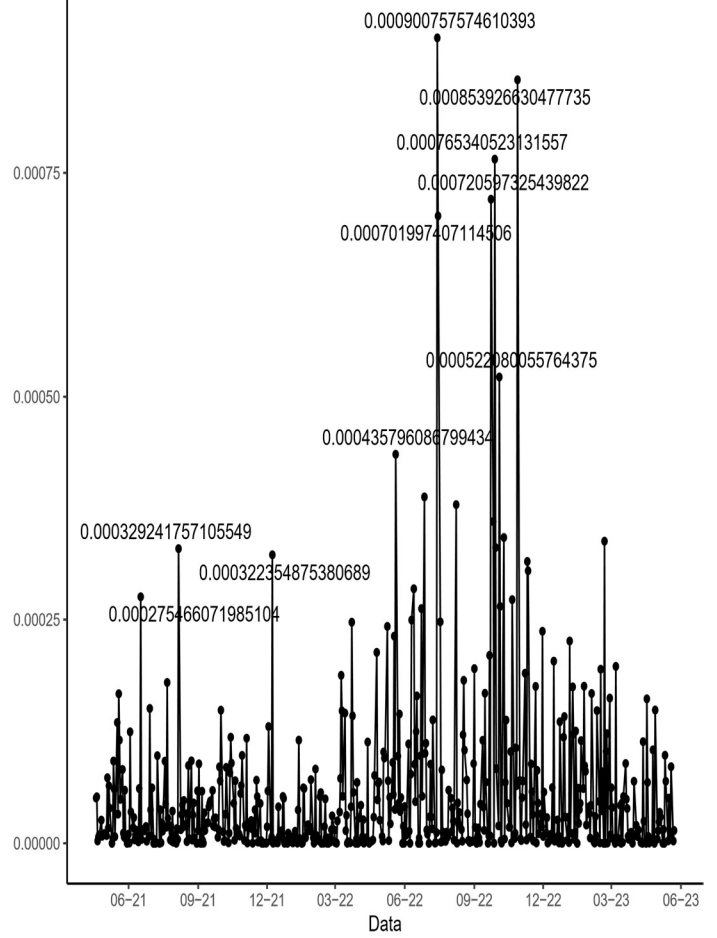


Gráfico de Corn_VOL

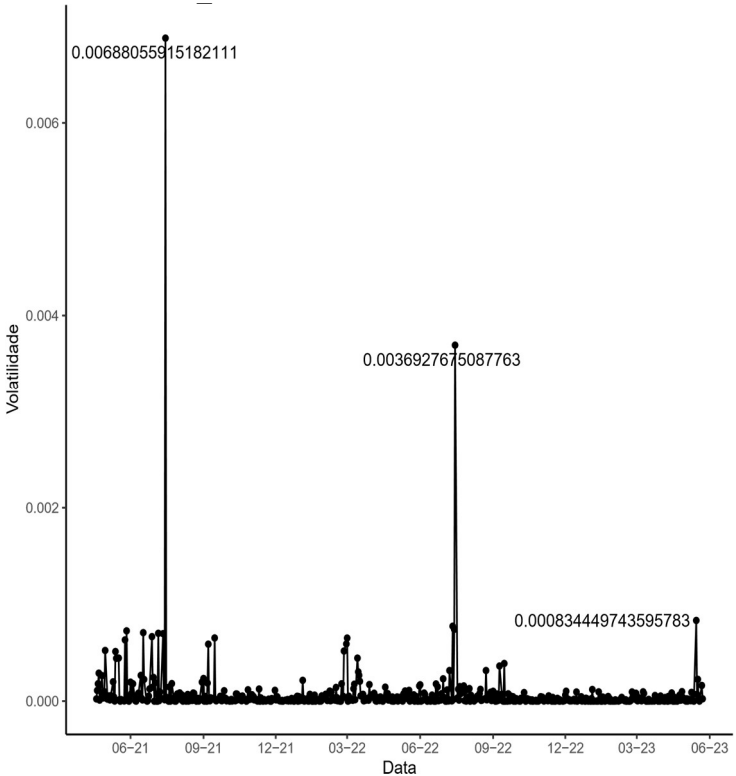


Gráfico de Dax_Conv_VOL

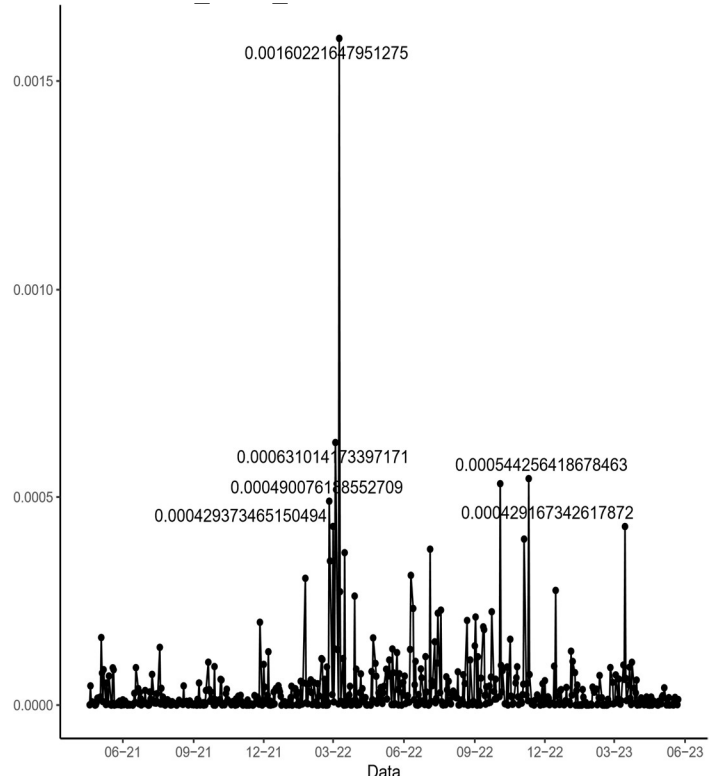


Gráfico de DowJones_VOL

Gráfico de EstanhoGBP_Conv_VOL

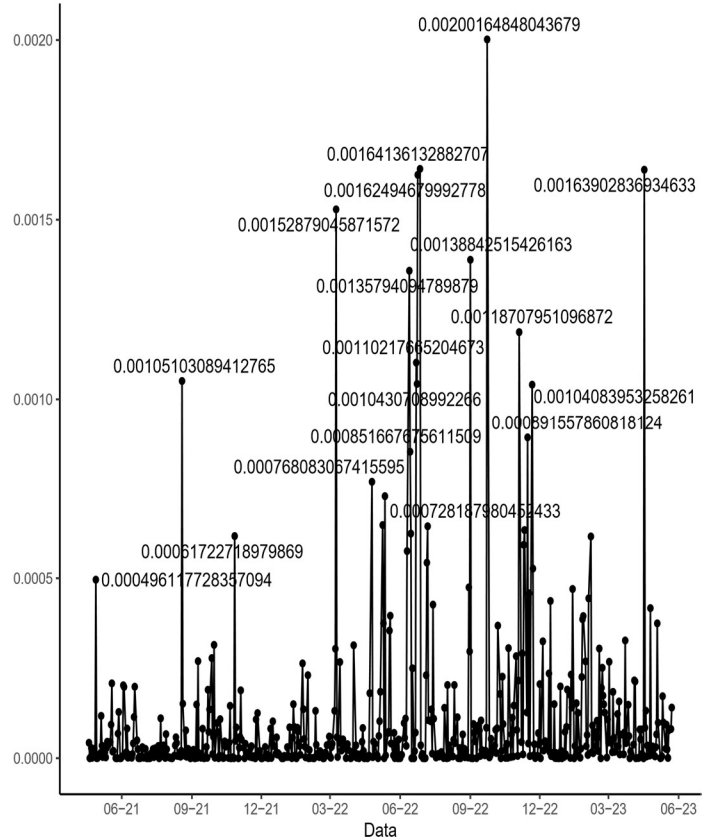
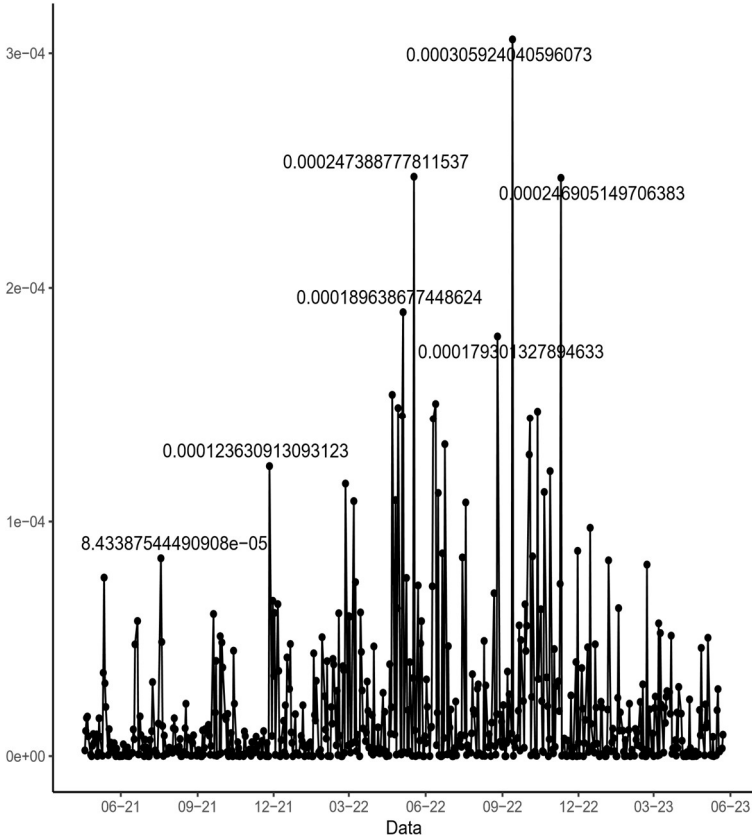


Gráfico de FTSE100_Conv_VOL

Gráfico de FTSEAllWorld_VOL

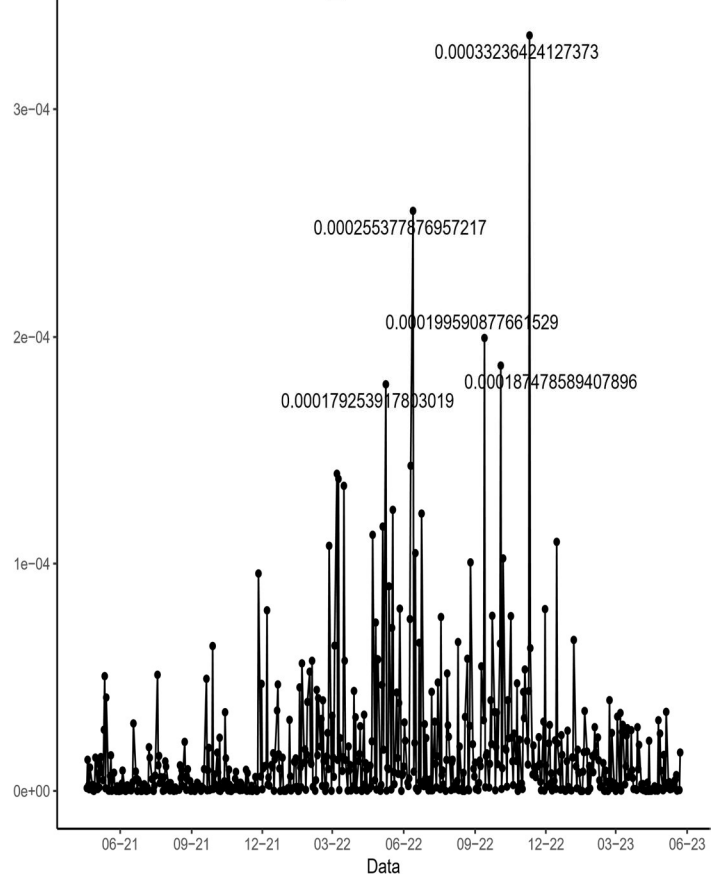
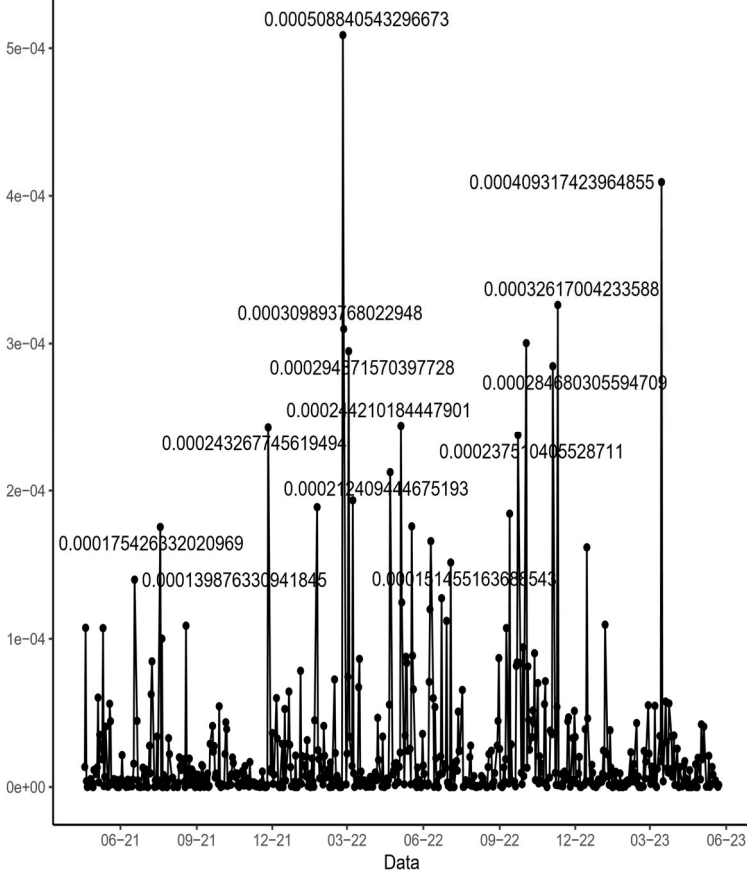


Gráfico de Gold_VOL

Gráfico de HangSeng_Conv_VOL

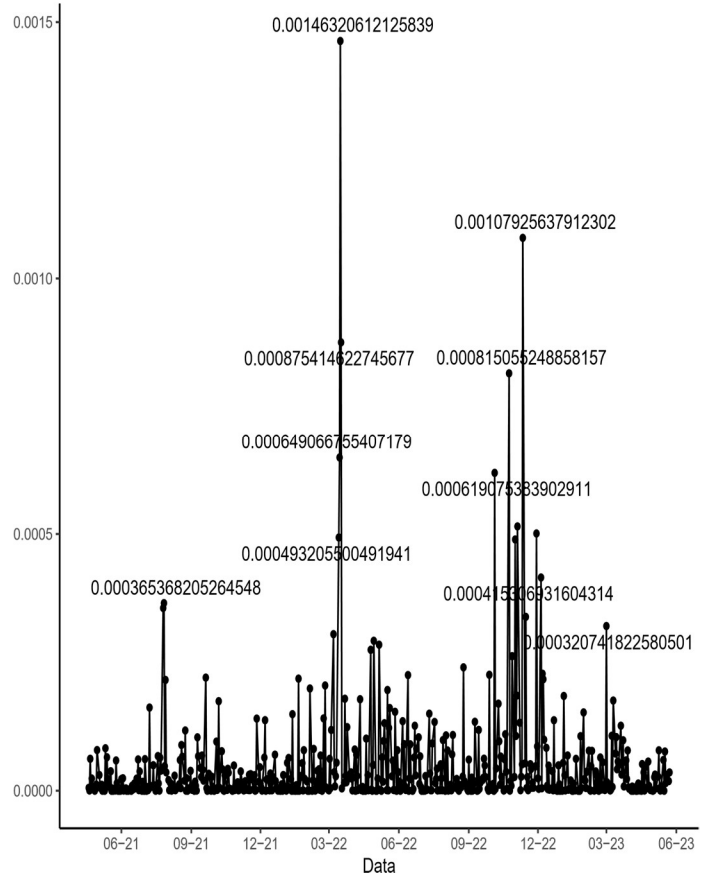
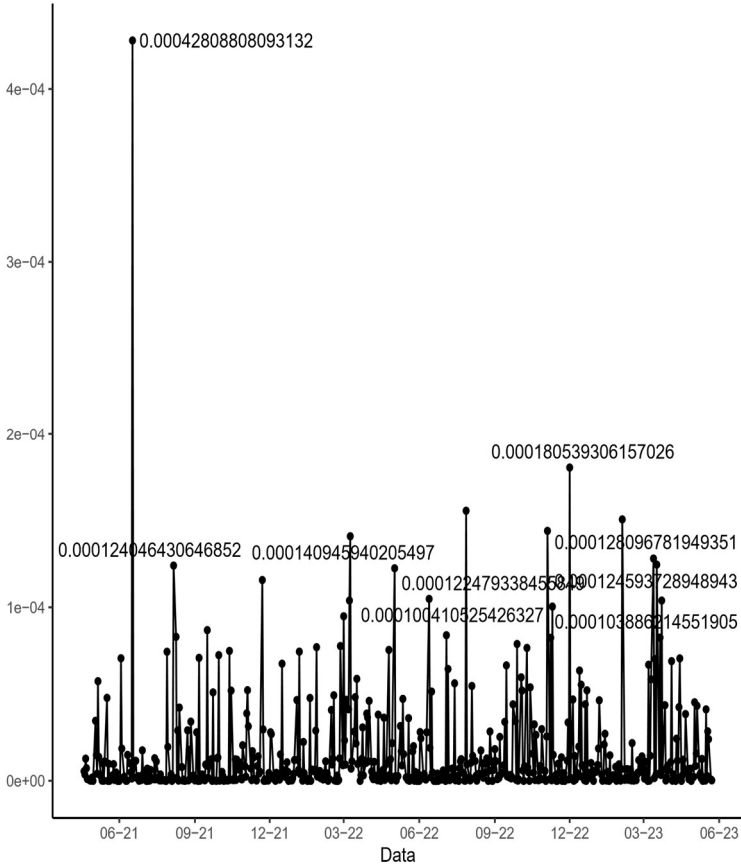


Gráfico de IBOVESPA_Conv_VOL

Gráfico de KarachiPakistan_Conv_VOL

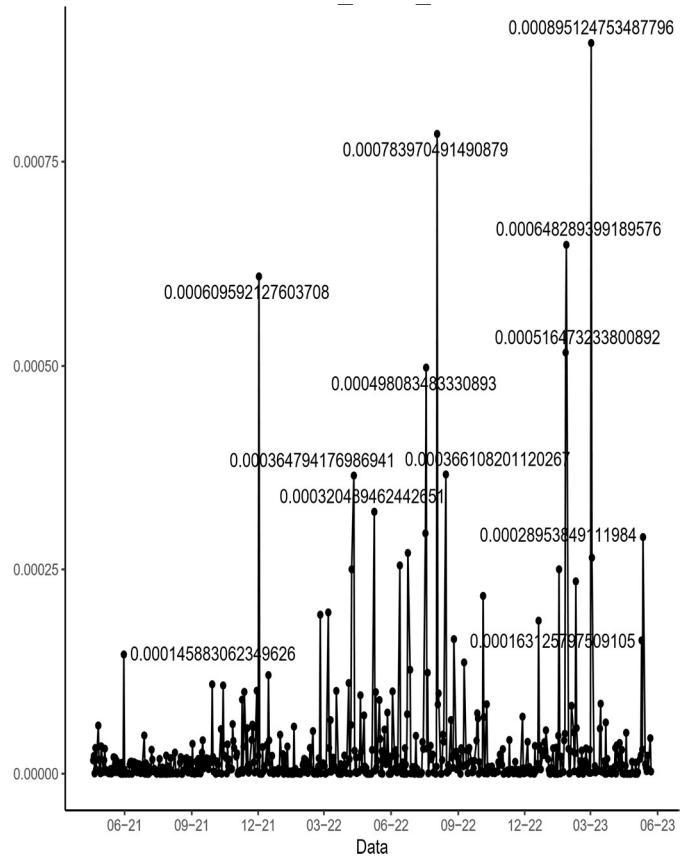
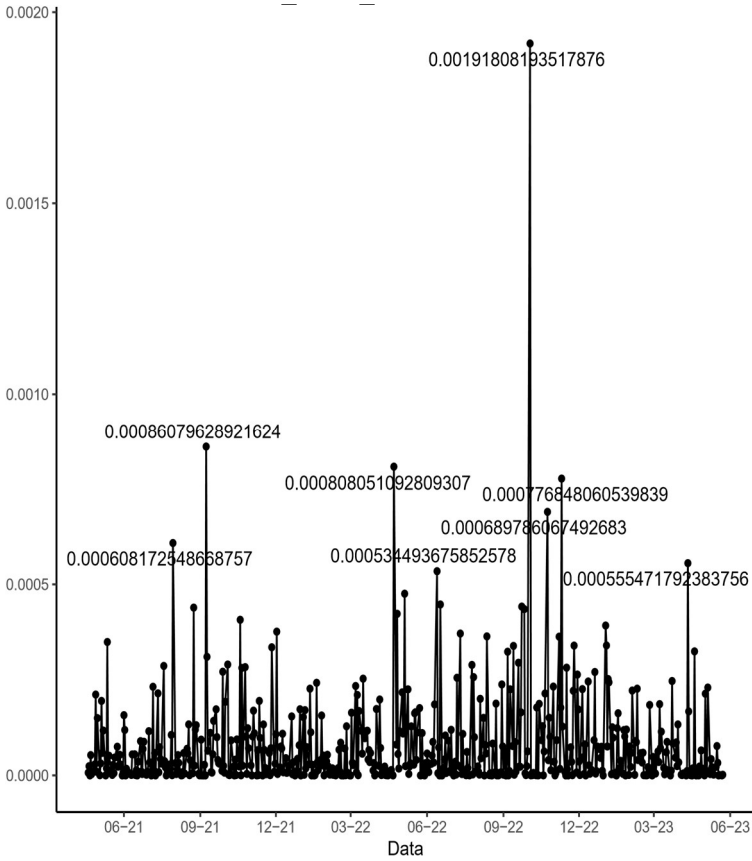


Gráfico de KAZE_Conv_VOL

Gráfico de LeanHogs_VOL

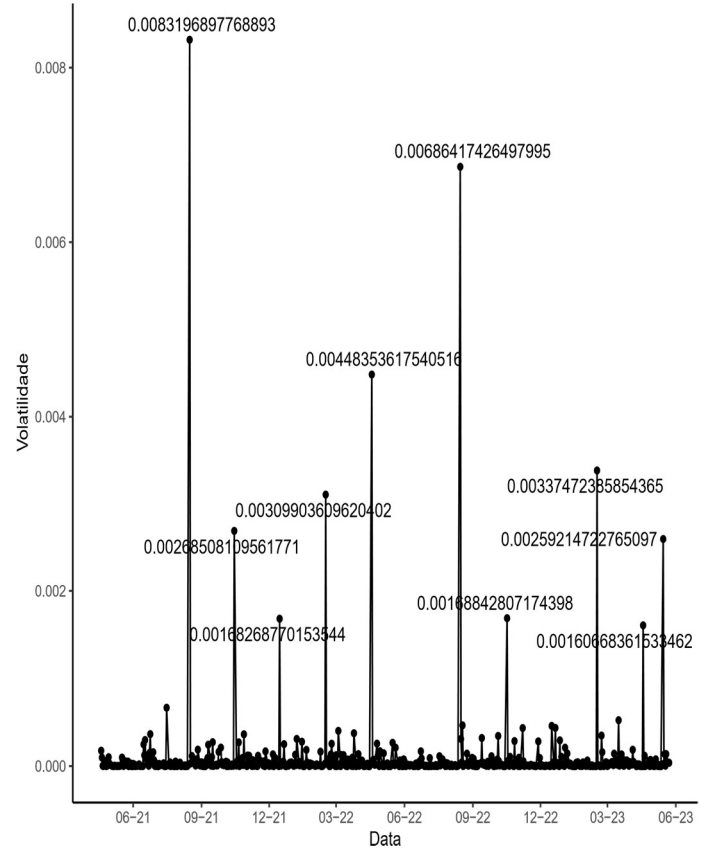
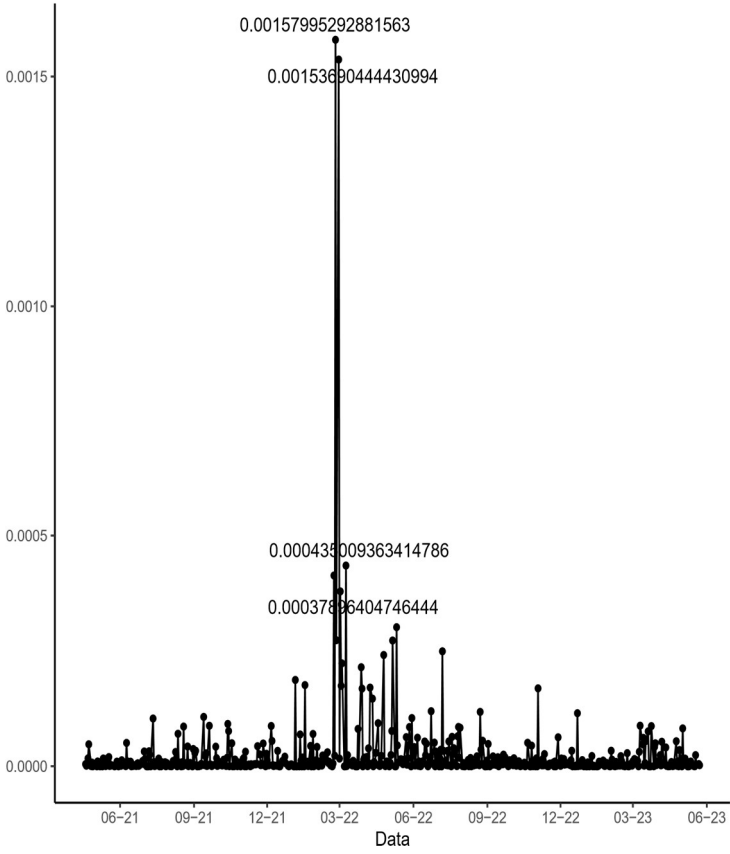


Gráfico de MOEXOilGas_Conv_VOL

Gráfico de MOEXRussia_Conv_VOL

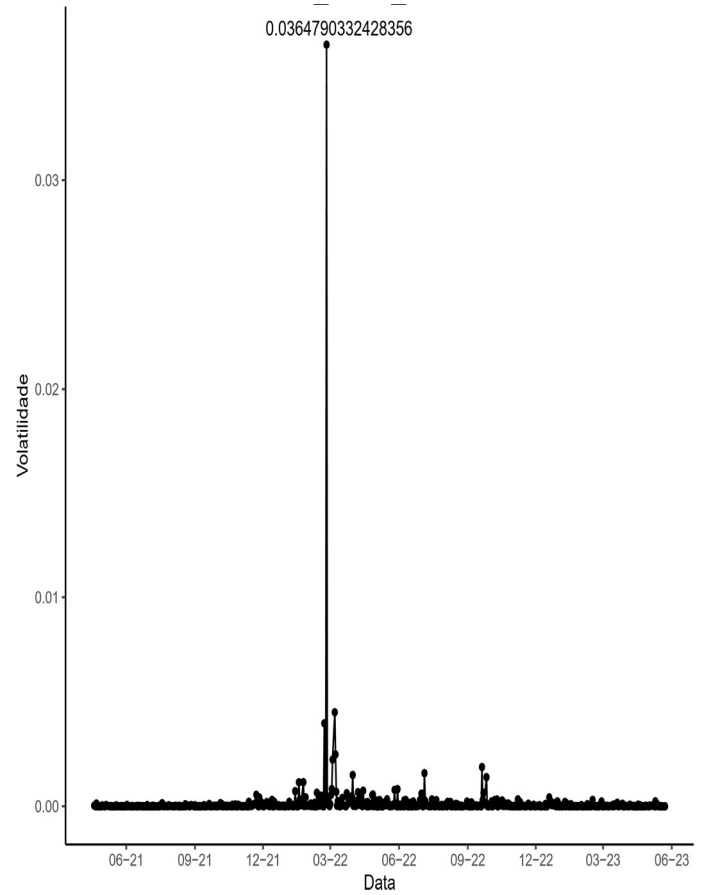
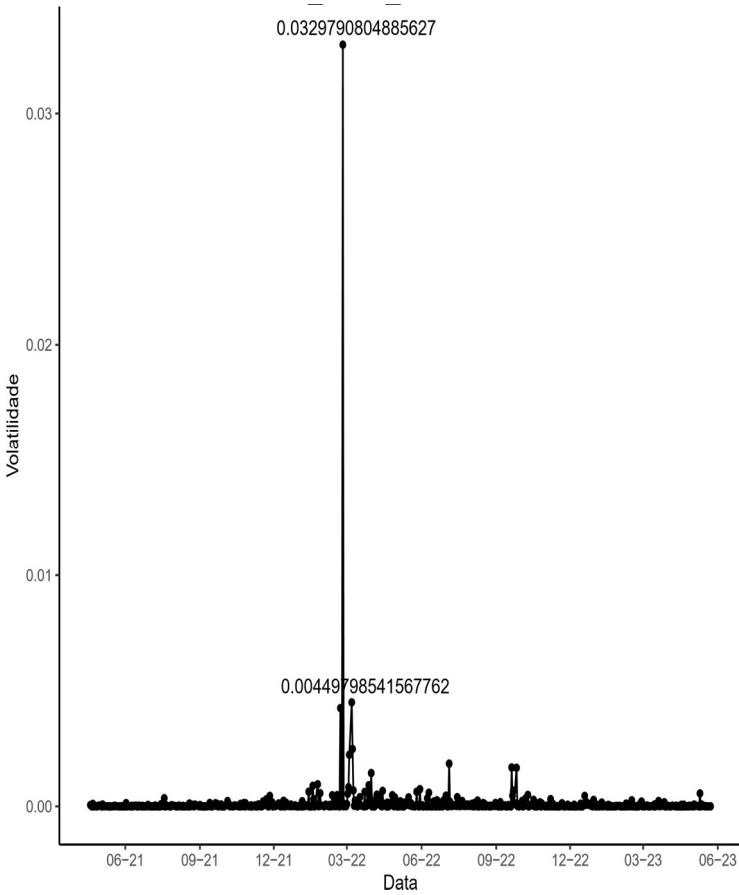


Gráfico de MOEXRussiaBlueChips_Conv_VOL

Gráfico de MOEXRussiaElectricUtilities_Conv_VOL

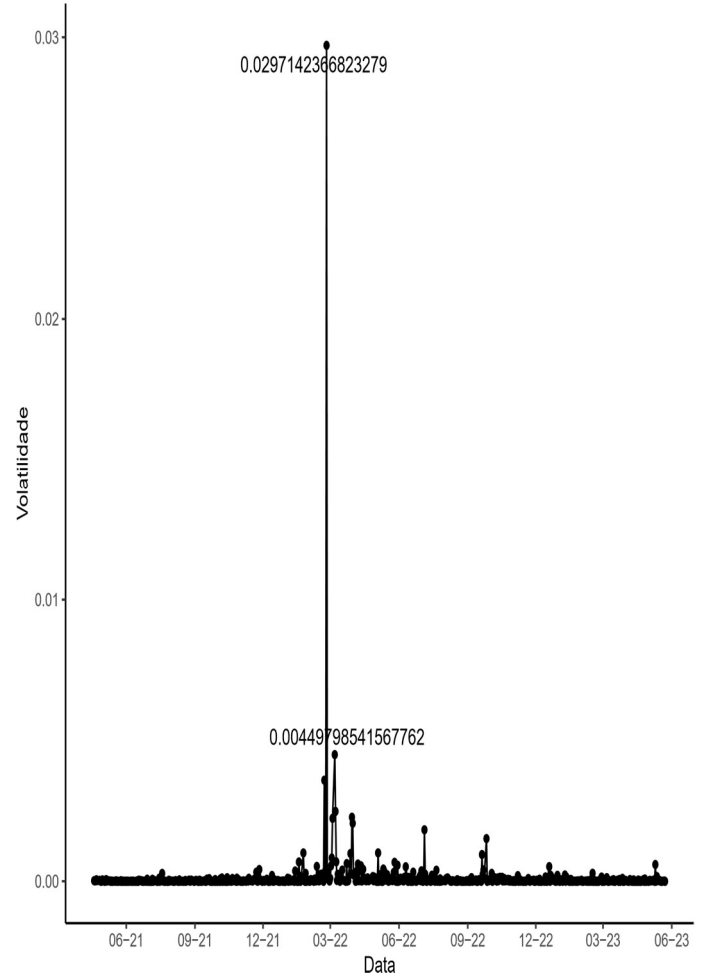
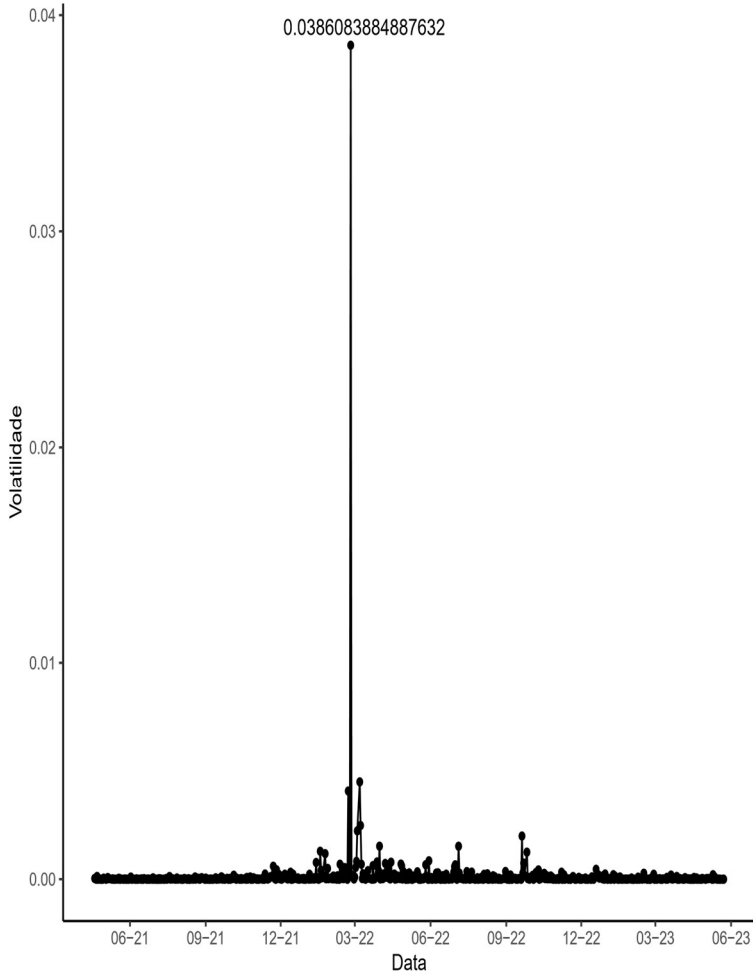


Gráfico de MOEXRussiaMetals Conv VOL

Gráfico de MOEXRussiaTelecom Conv VOL

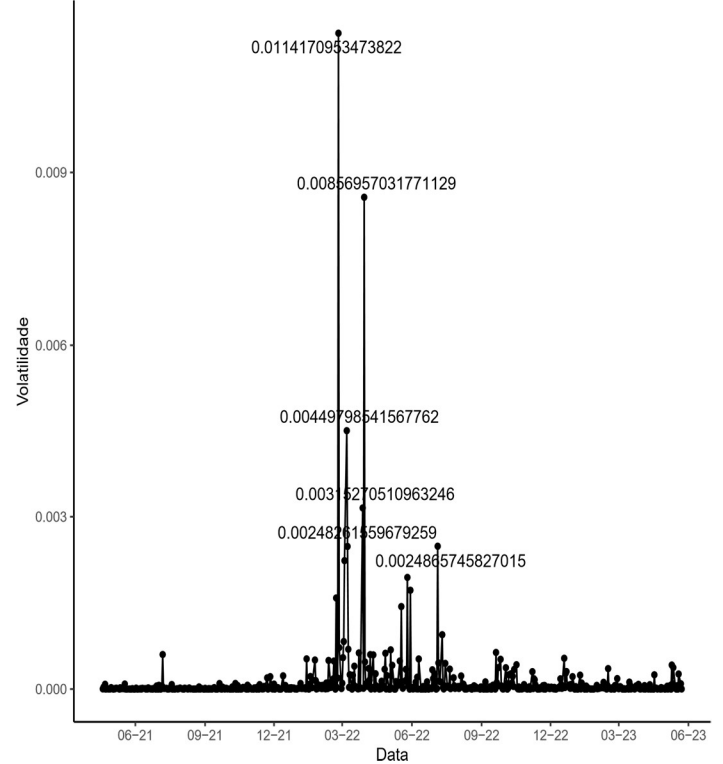
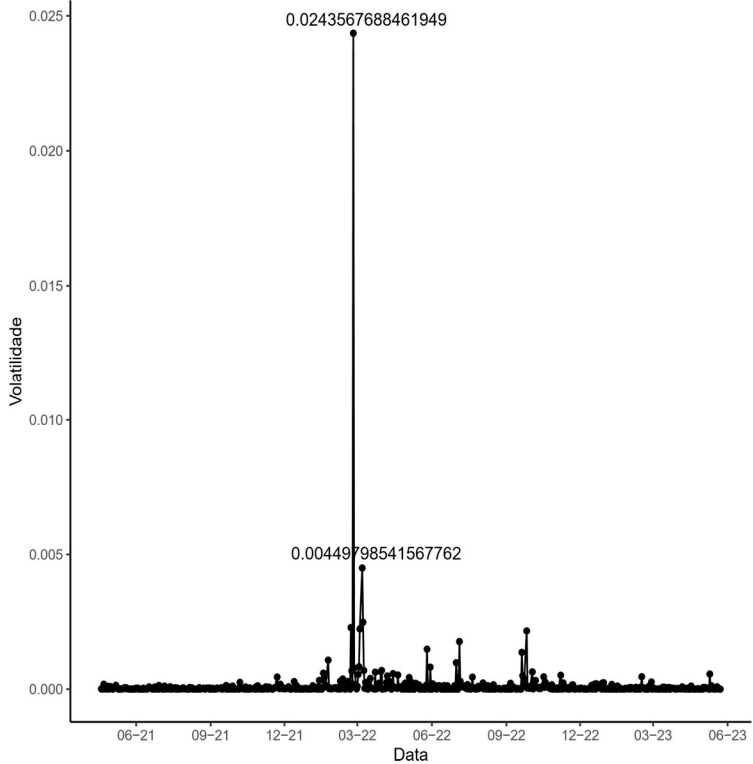


Gráfico de NaturalGas_VOL

Gráfico de Nasdaq_VOL

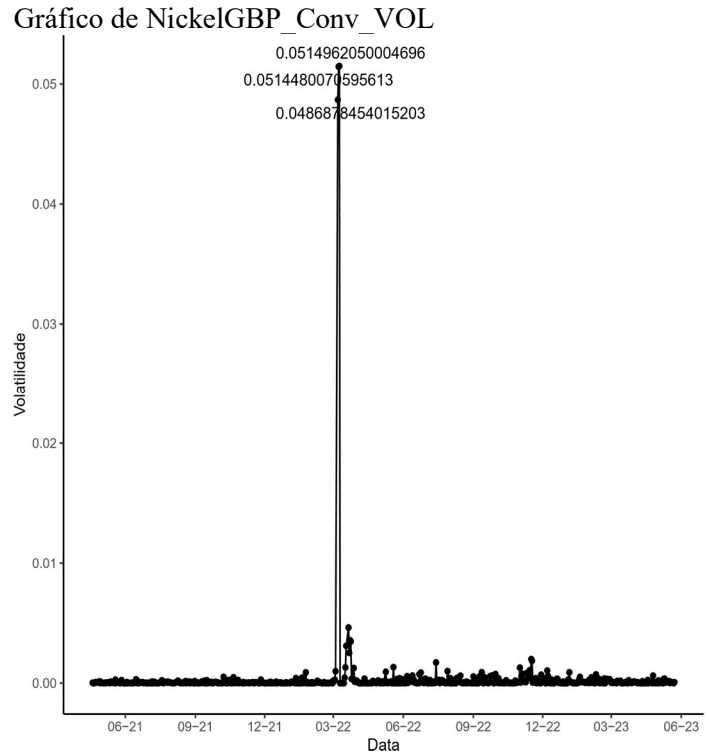
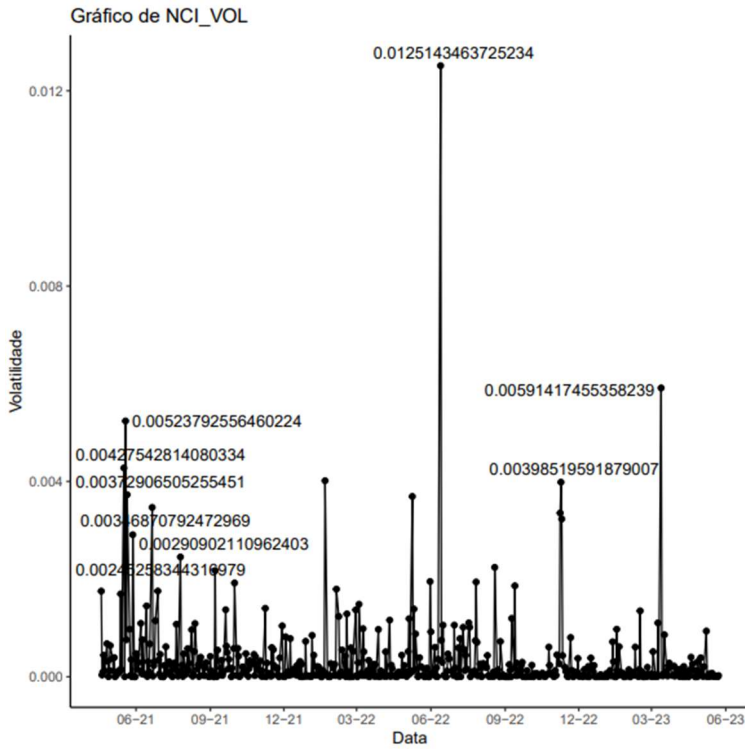
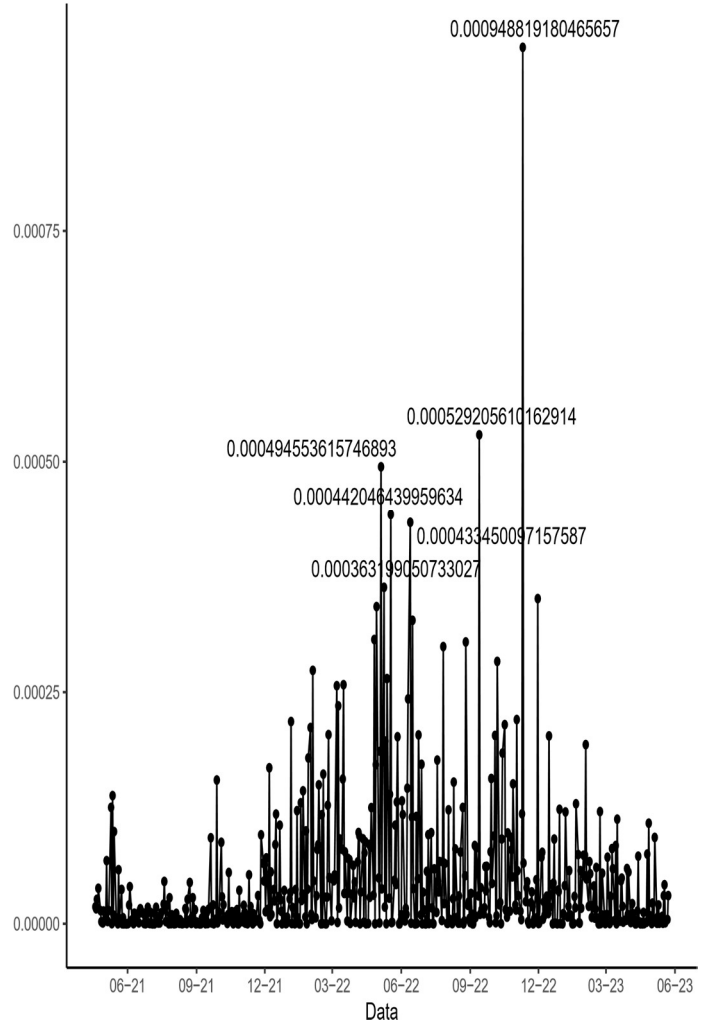
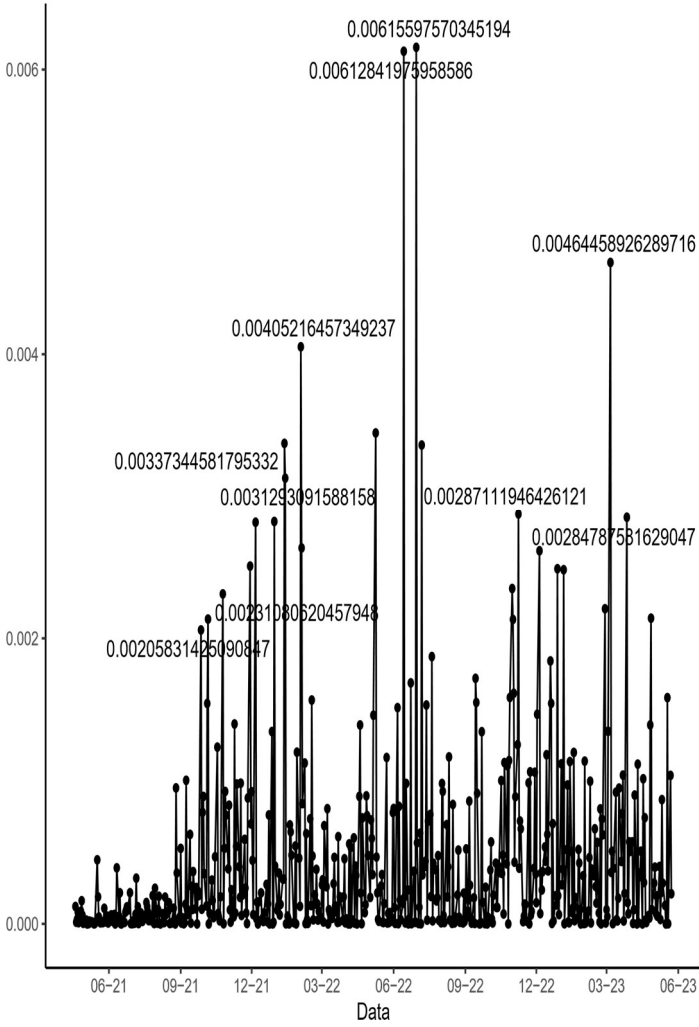


Gráfico de Nikkei_Conv_VOL

Gráfico de Oats_VOL

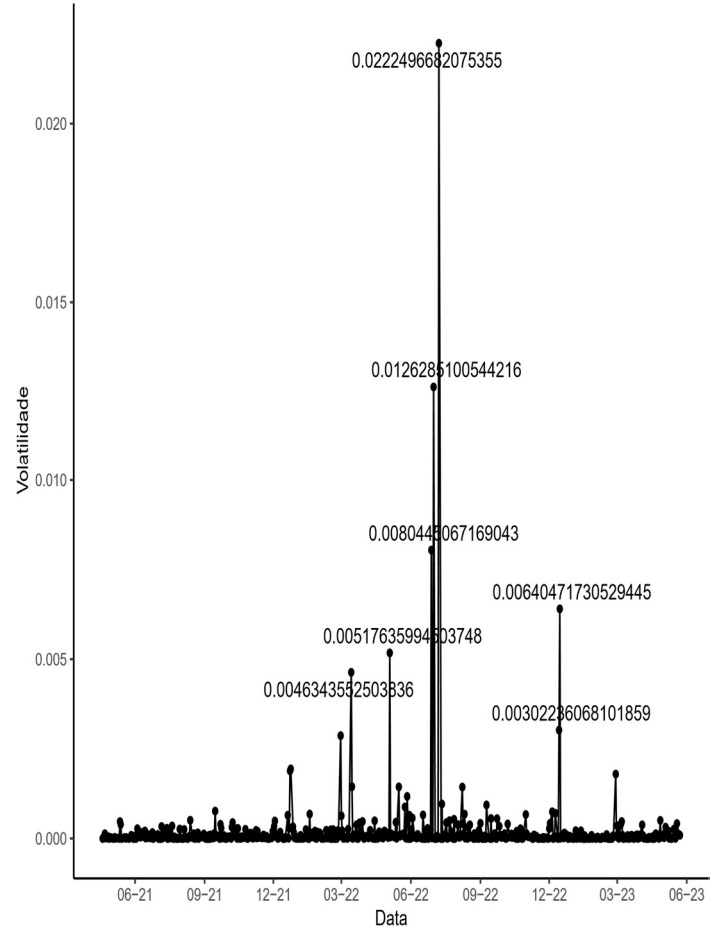
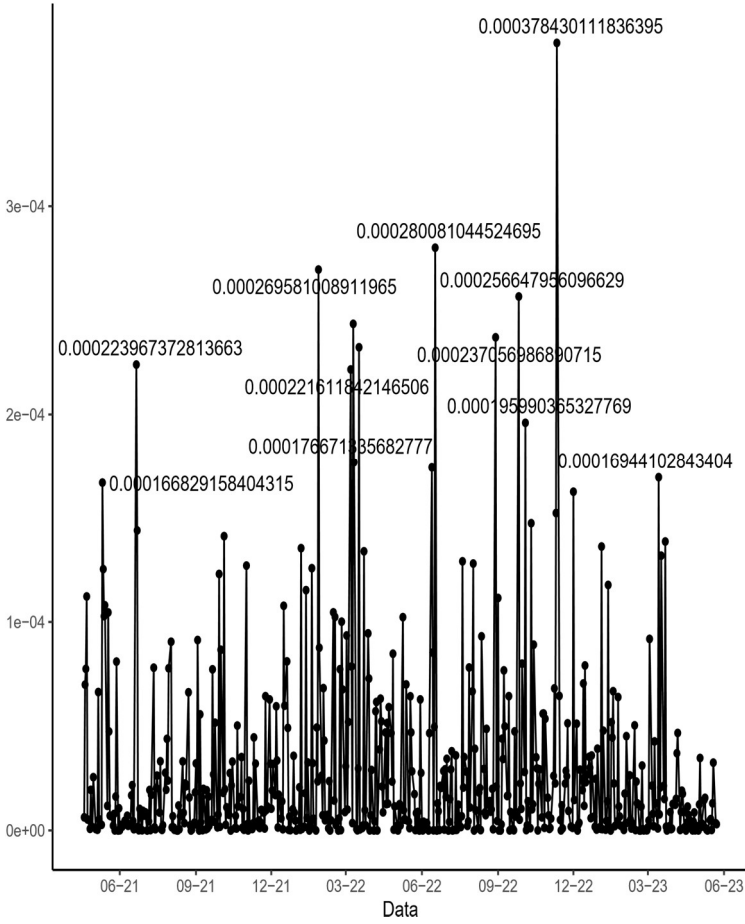


Gráfico de OilBrent_VOL

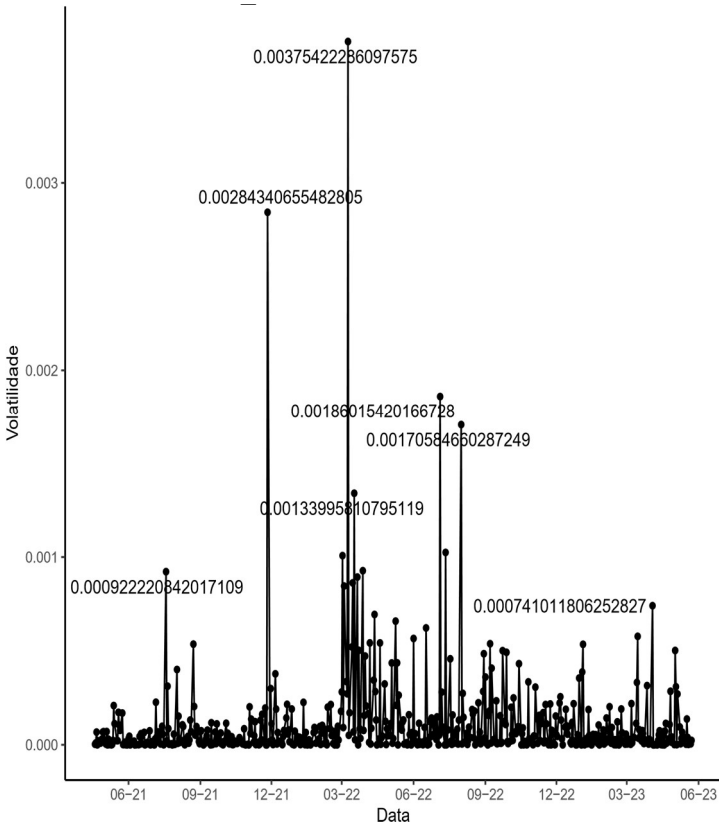


Gráfico de Platinum_VOL

Gráfico de OilWTI_VOL

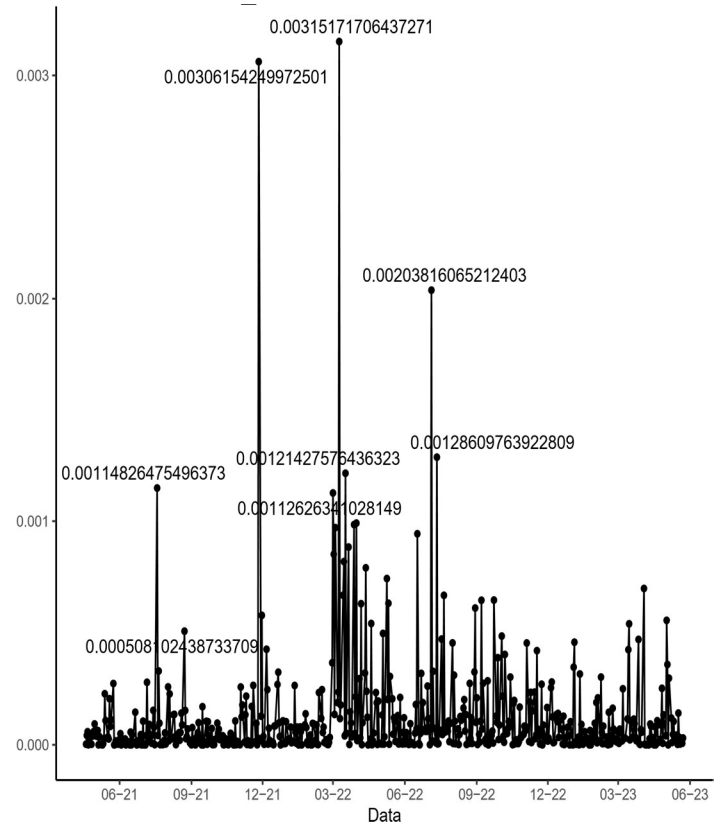


Gráfico de Palladium_VOL

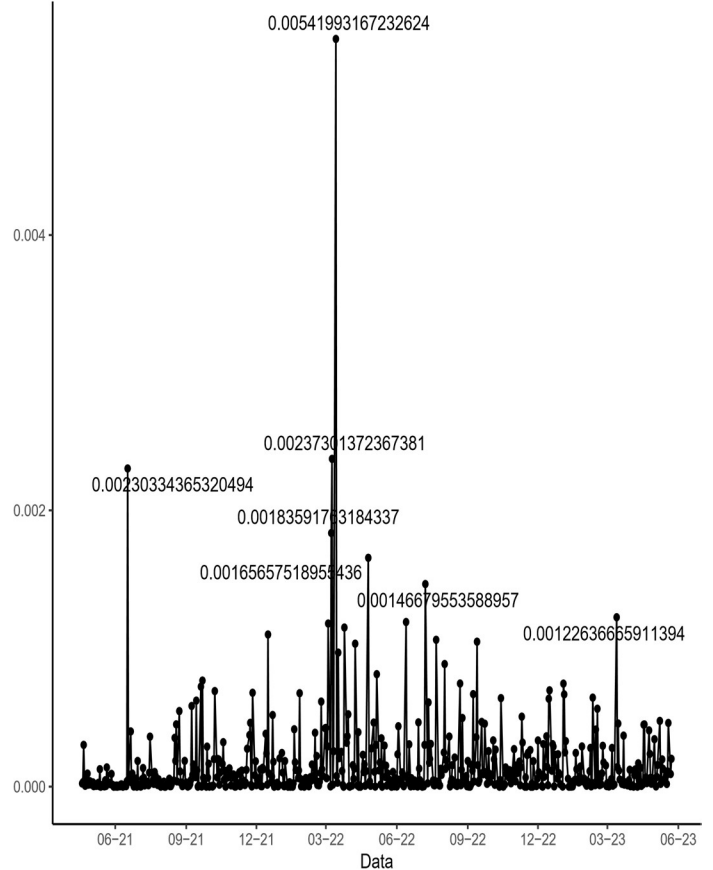
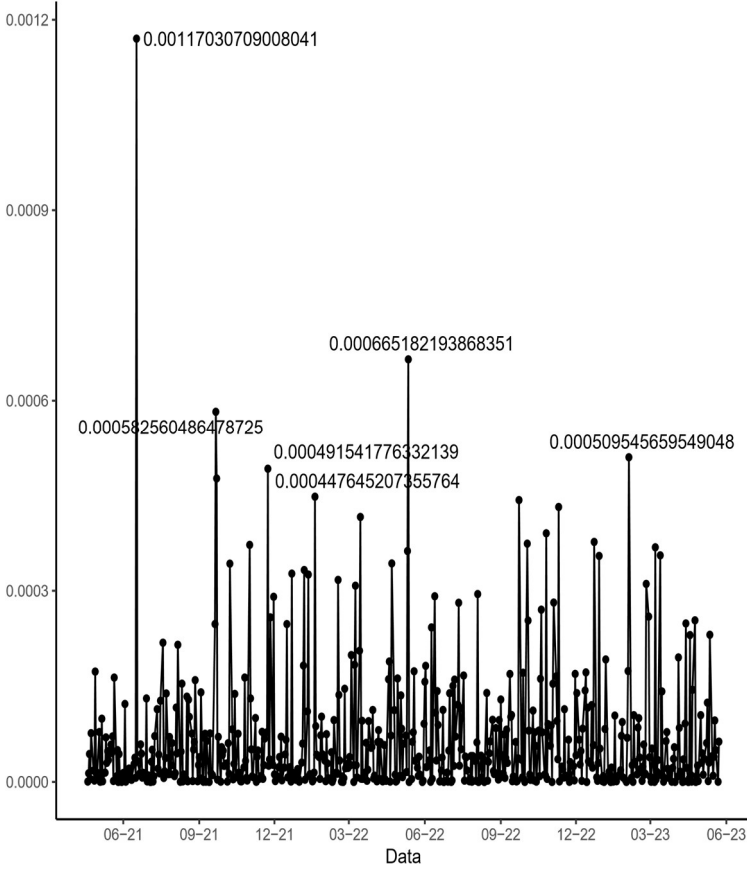


Gráfico de RTSIRussia_Conv_VOL

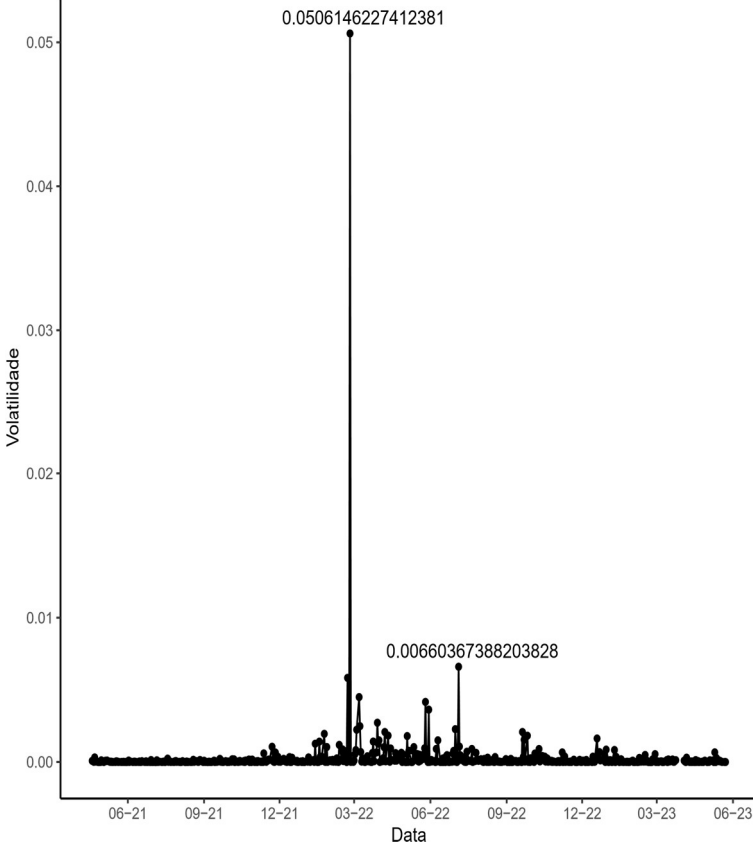


Gráfico de SoyBeans_VOL

Gráfico de SETThailand_Conv_VOL

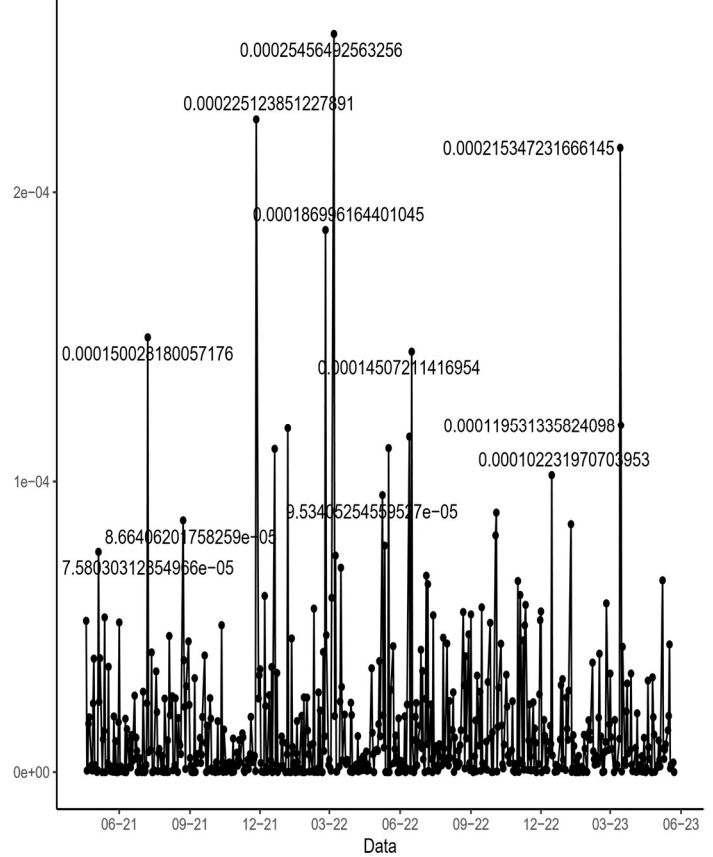


Gráfico de SP500_VOL

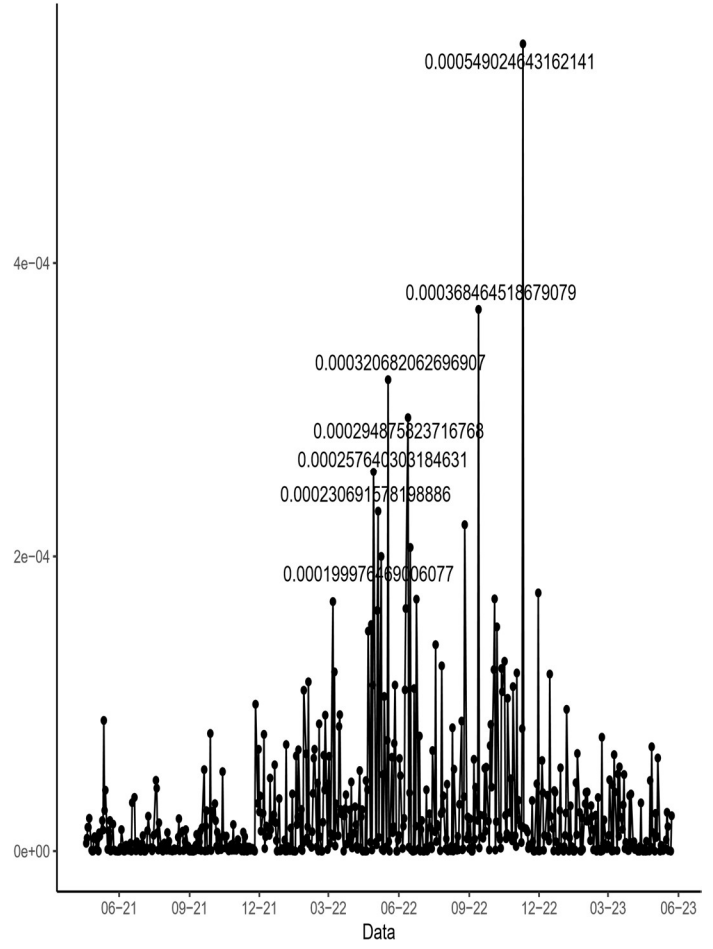
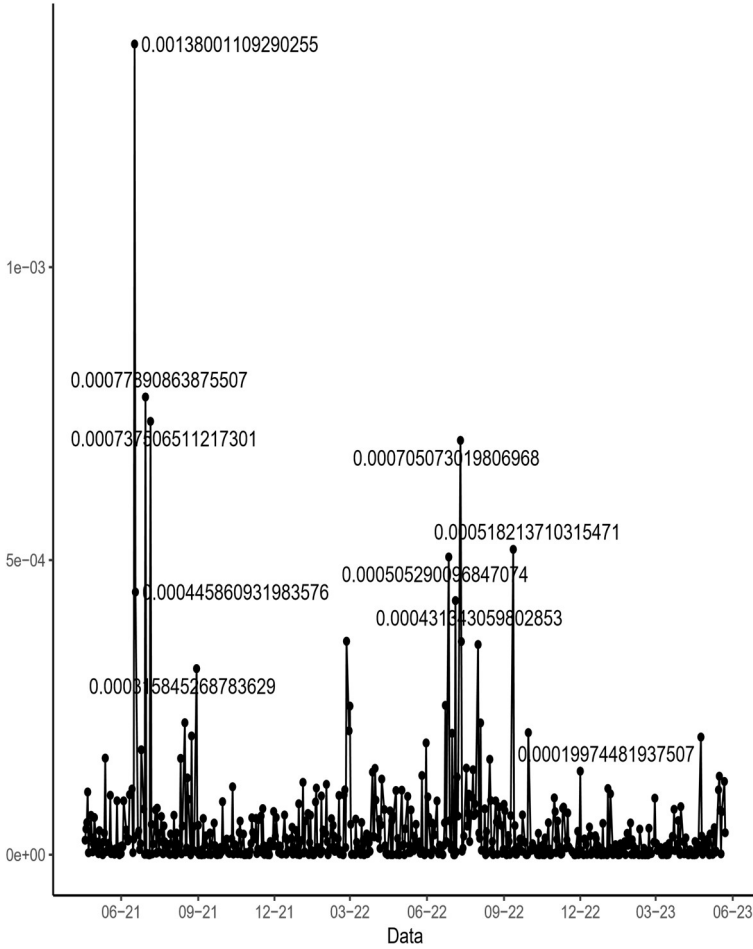


Gráfico de SP500China_VOL

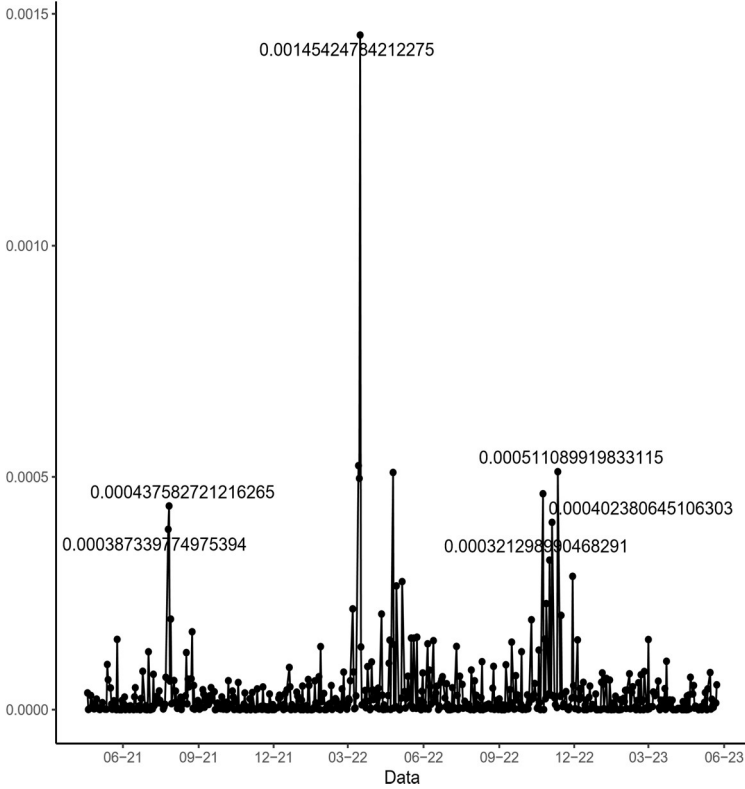


Gráfico de SP500Materials_VOL

Gráfico de SP500Energy_VOL

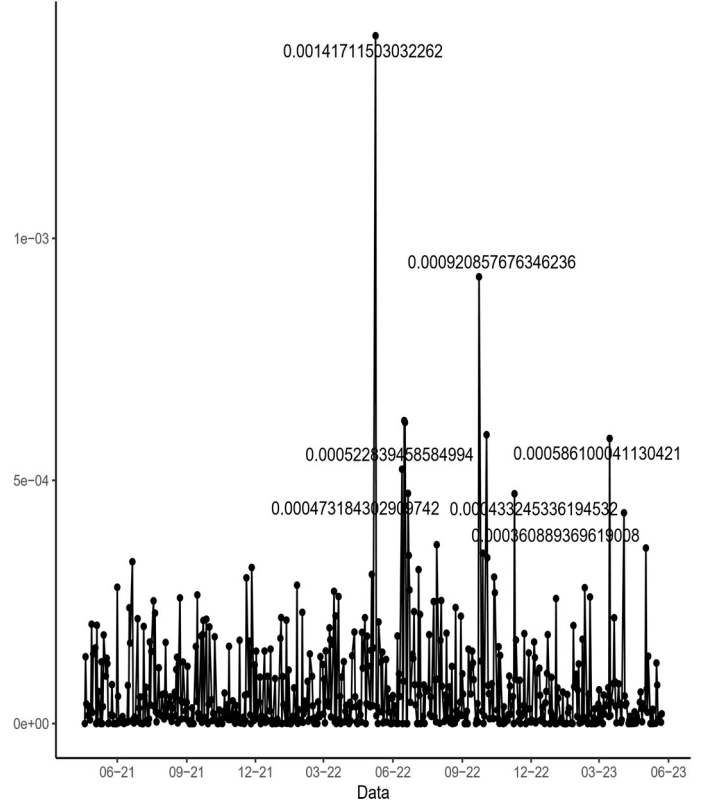


Gráfico de SP500Utilities_VOL

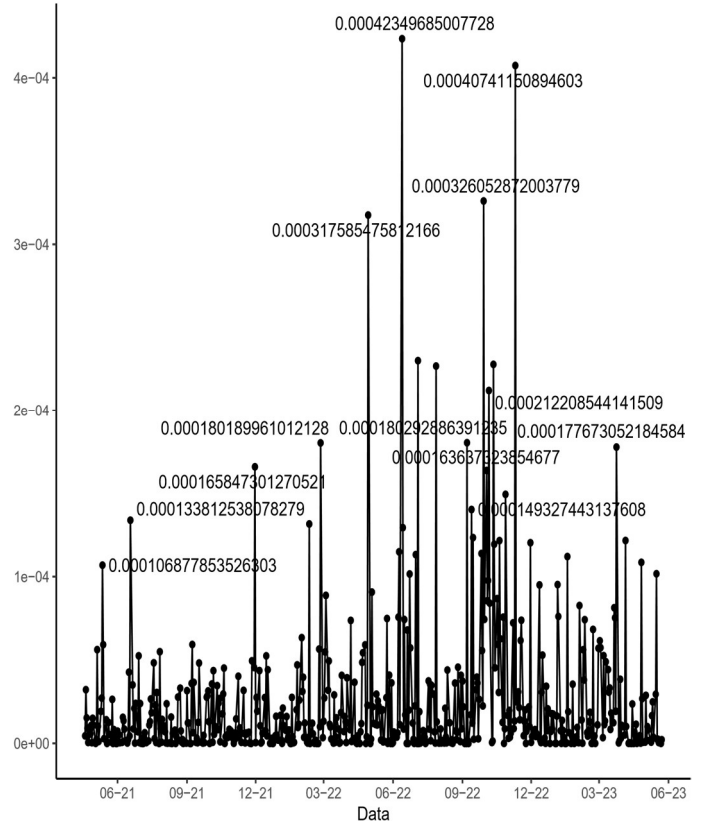
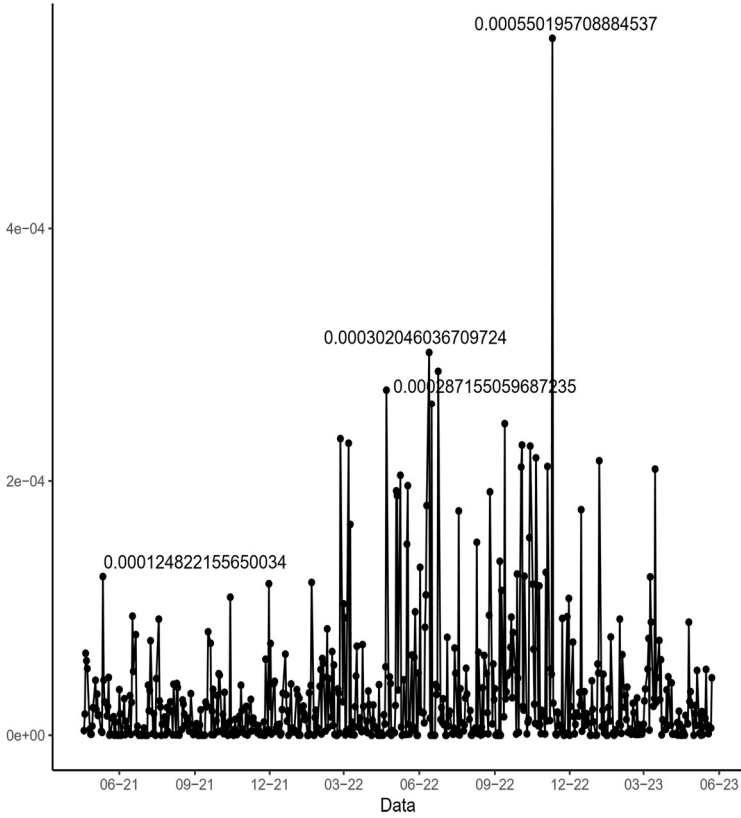


Gráfico de SPCanadaTSX_Conv_VOL

Gráfico de SPCanadaTSXEnergy_Conv_VOL

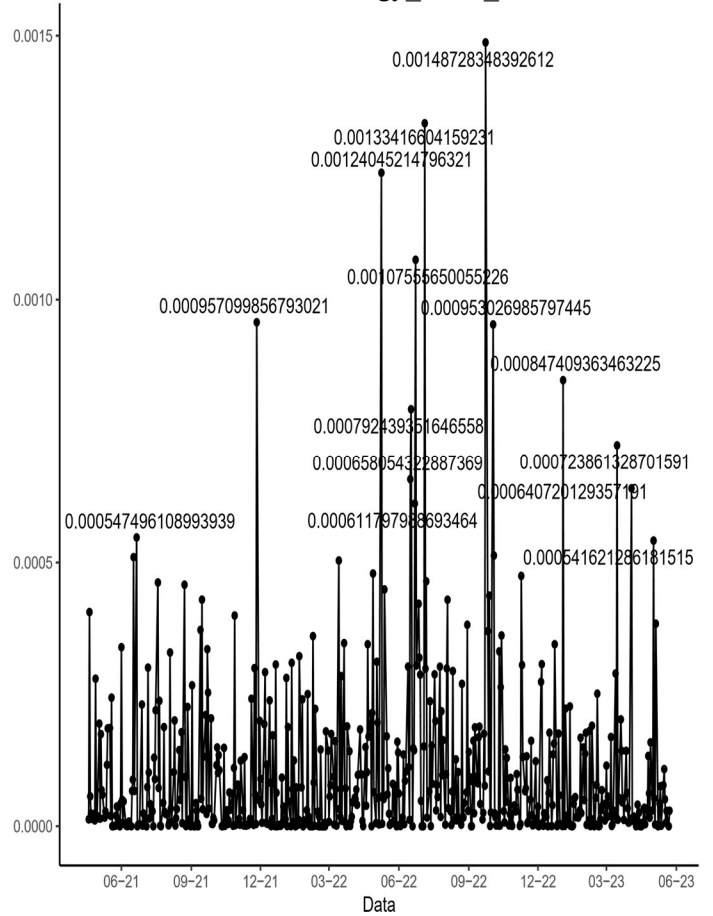
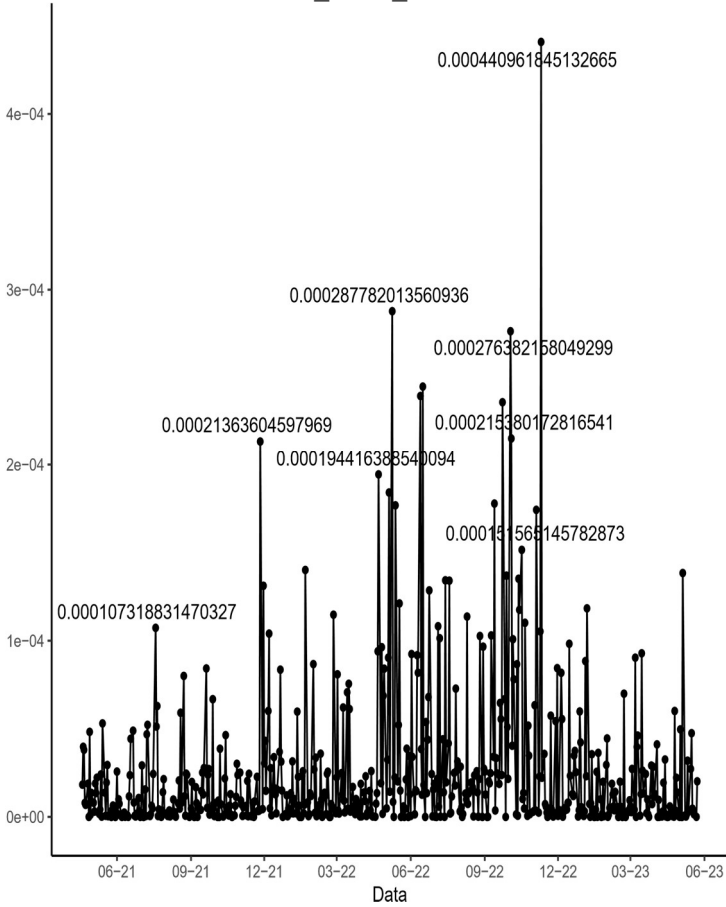


Gráfico de SPCanadaTSXMaterials_Conv_VOL

Gráfico de SPCanadaTSXRealState_Conv_VOL

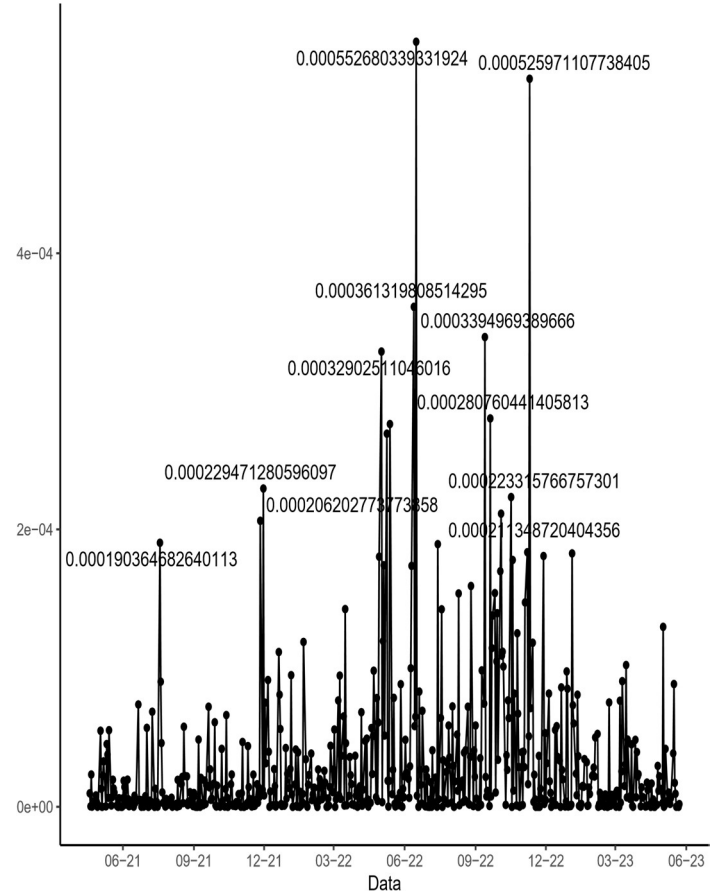
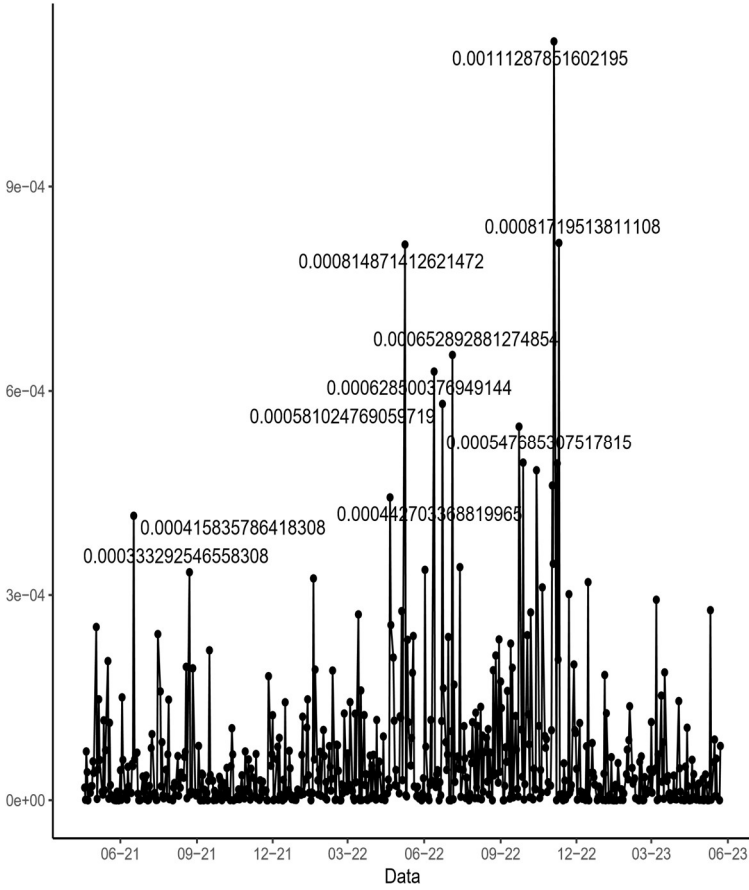


Gráfico de SPCanadaTSXUtilities_Conv_VOL

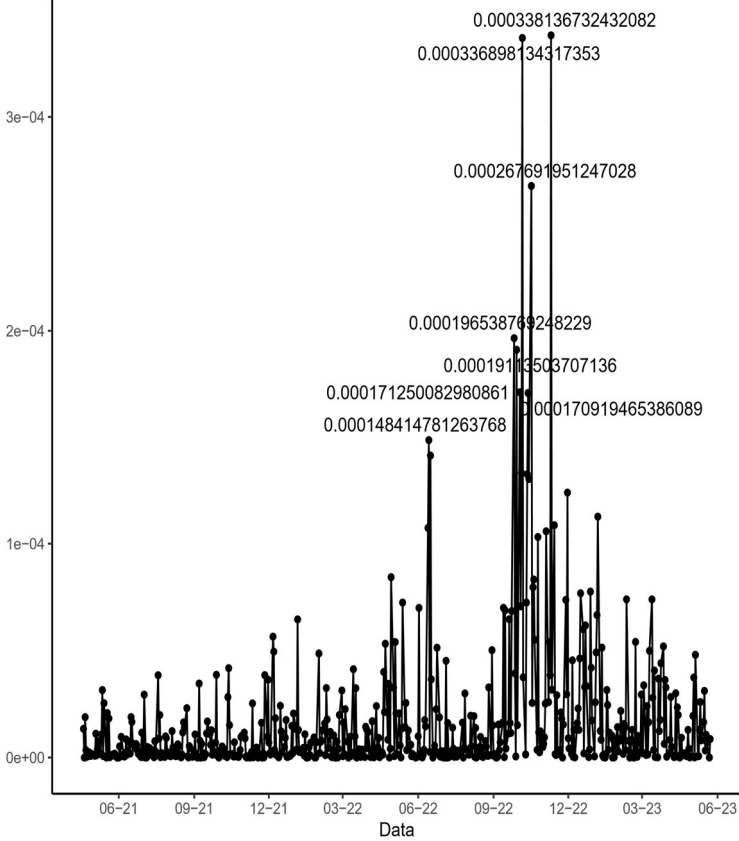


Gráfico de SSEXangai_Conv_VOL

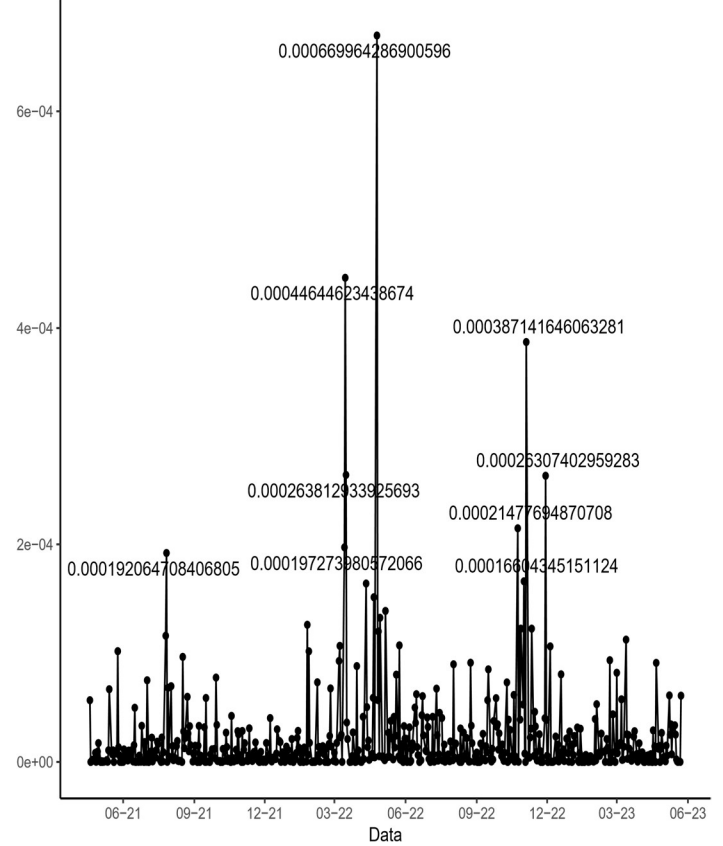


Gráfico de SZSE_Conv_VOL

Gráfico de SZSEEnergy_Conv_VOL

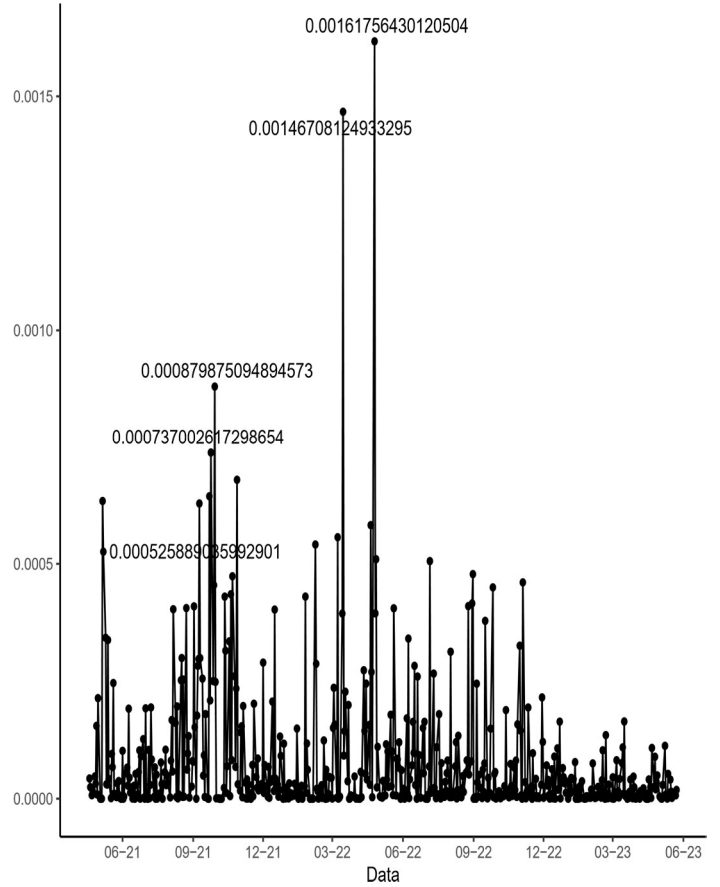
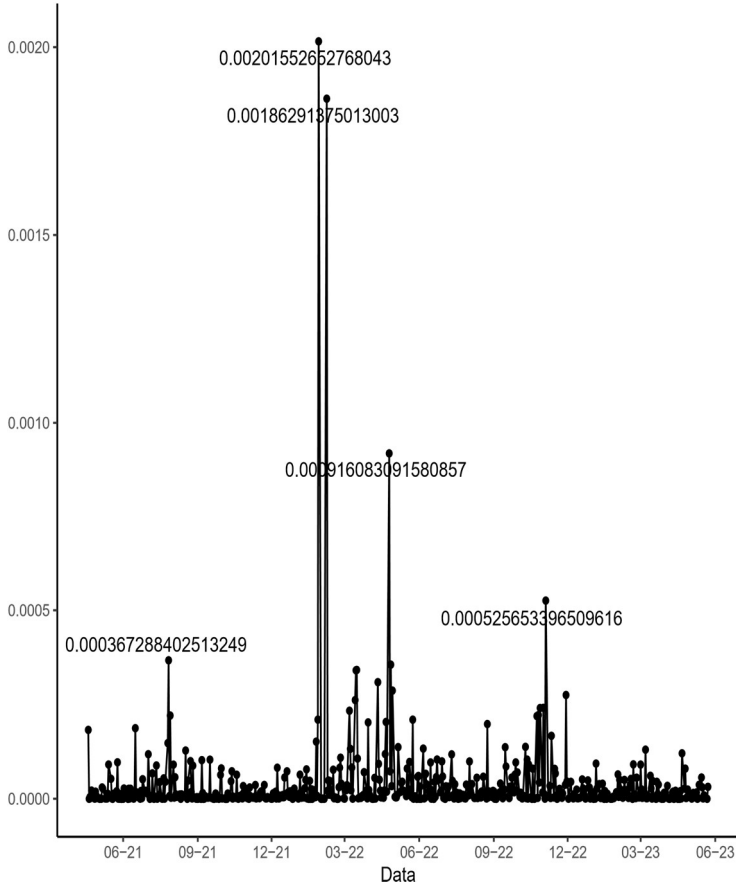


Gráfico de SZSEInfTec_Conv_VOL

Gráfico de SZSEMaterials_Conv_VOL

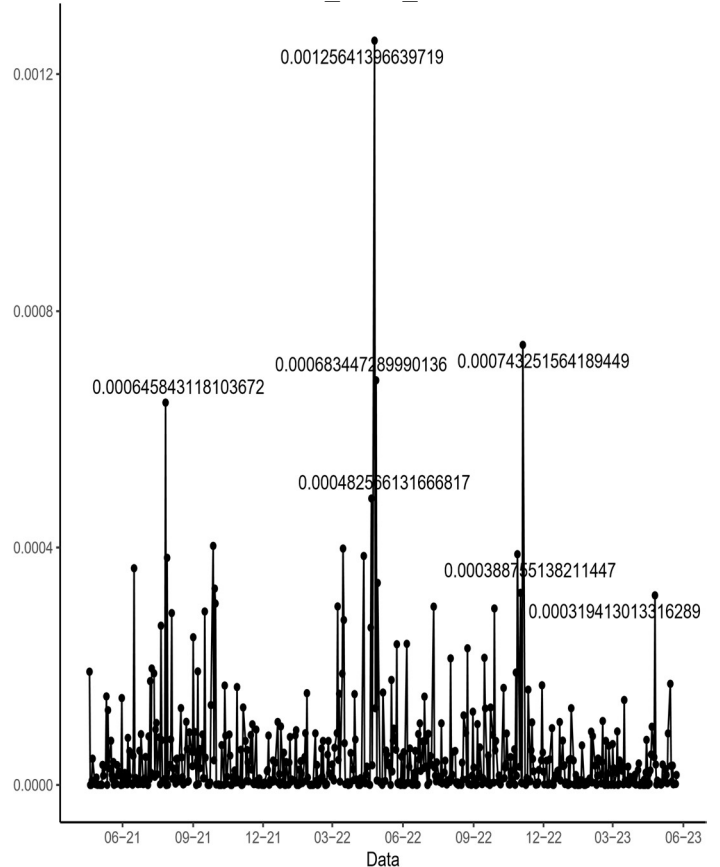
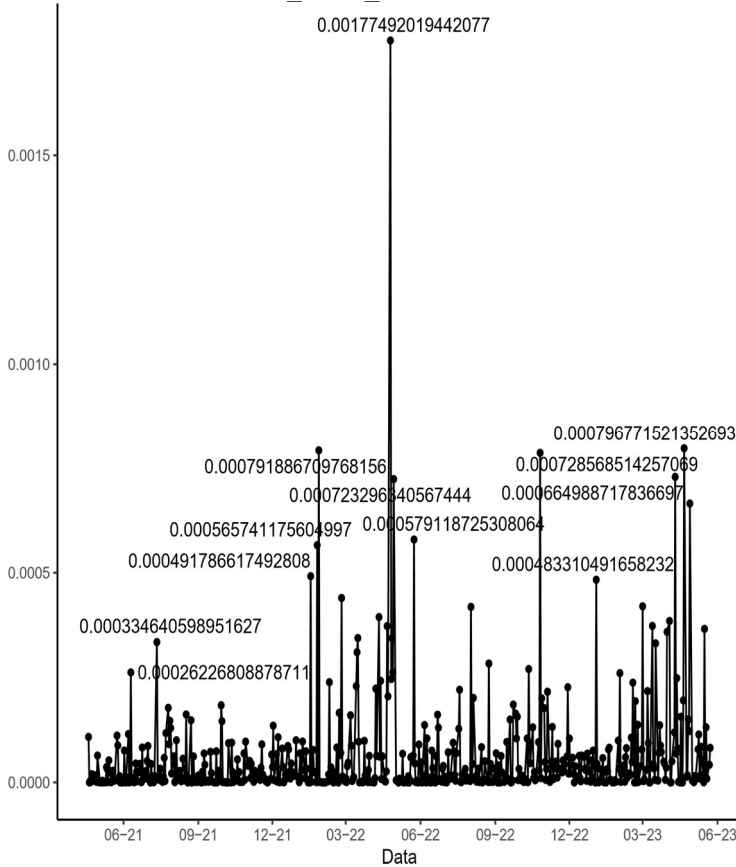


Gráfico de SZSERealState_Conv_VOL

Gráfico de SZSEUtilities_Conv_VOL

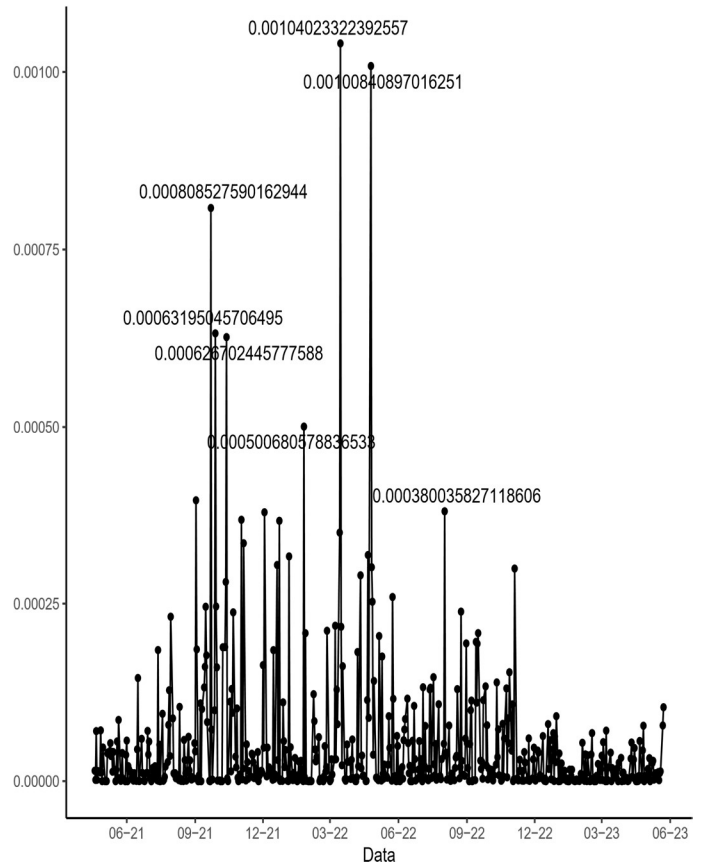
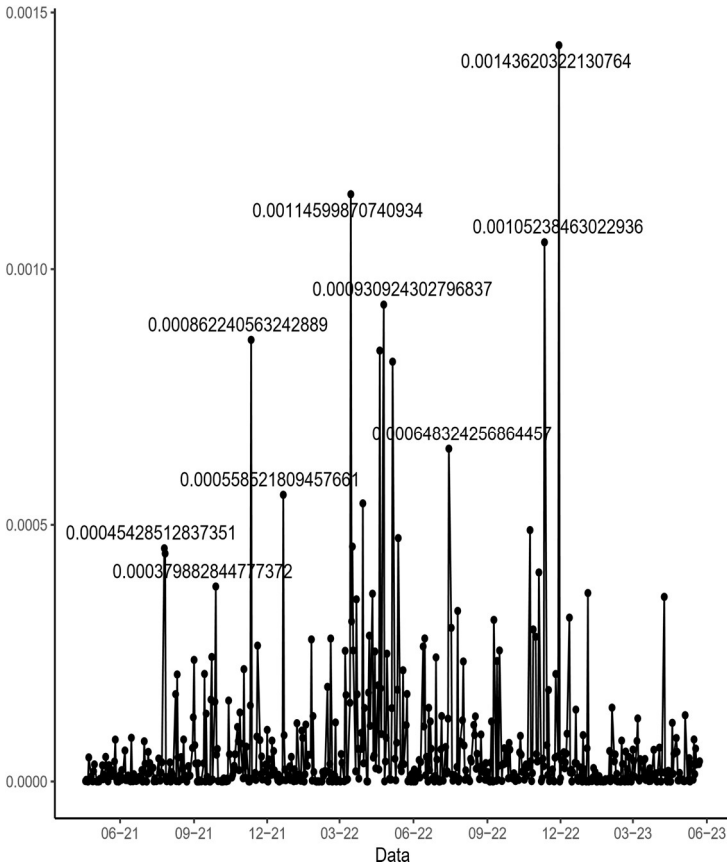


Gráfico de USB_PKR_VOL

Gráfico de USD_BRT_VOL

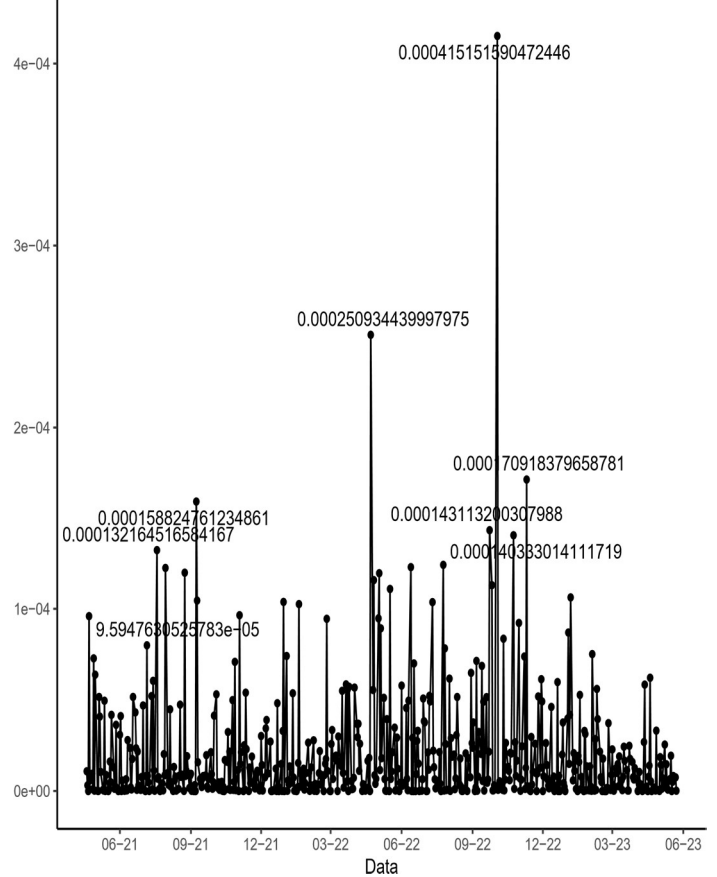
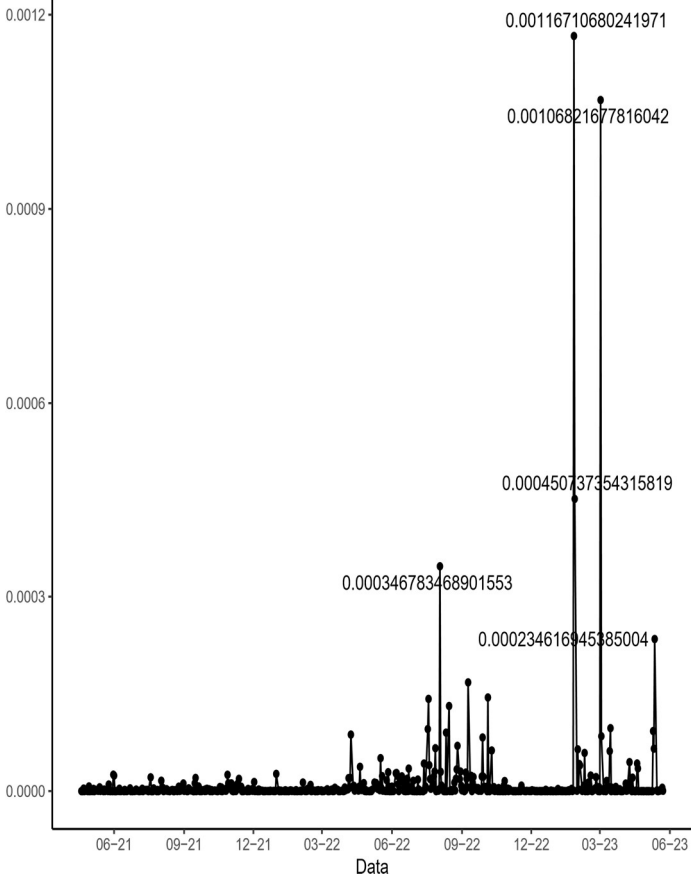


Gráfico de USD_CAD_VOL

Gráfico de USD_CNH_VOL

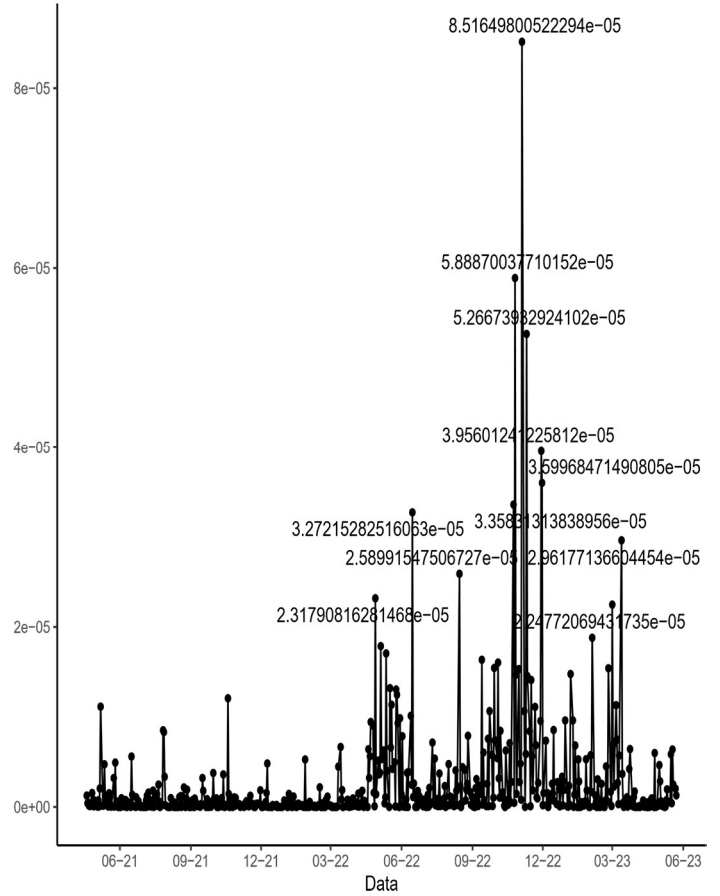
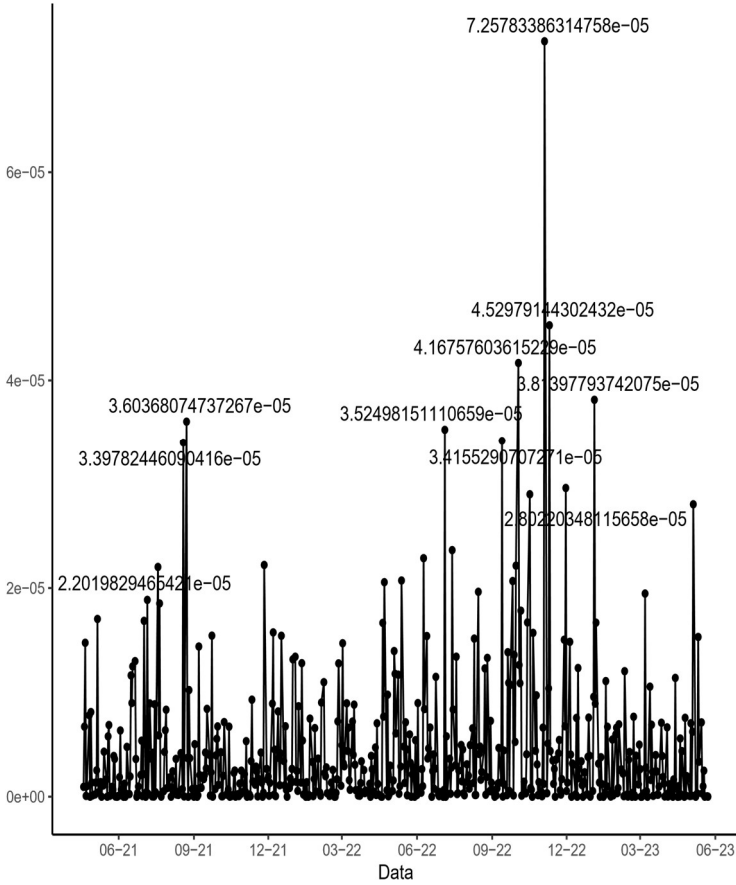


Gráfico de USD_EUR_VOL

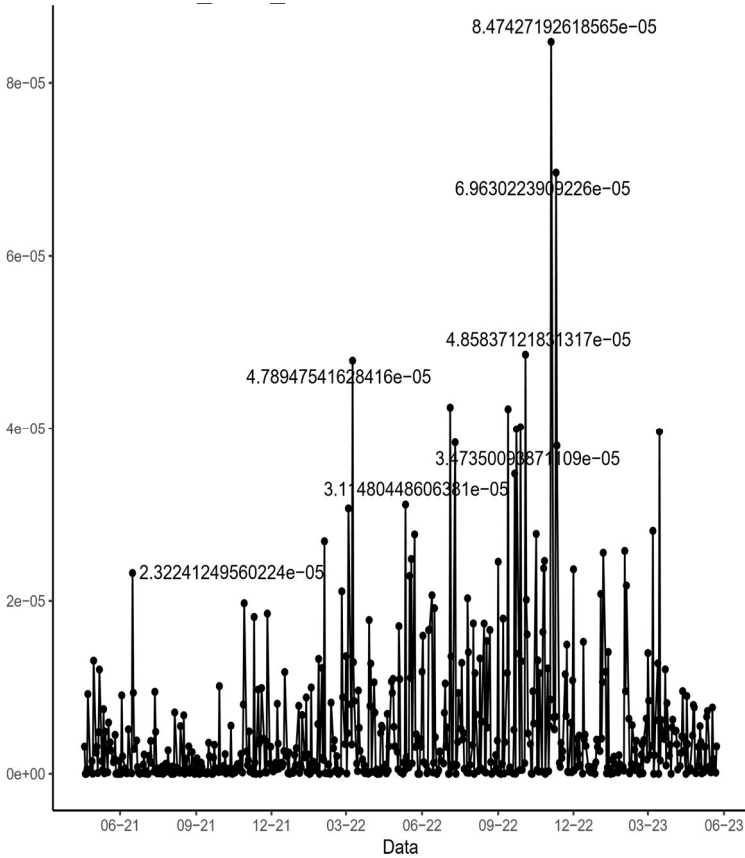


Gráfico de USD_GBP_VOL

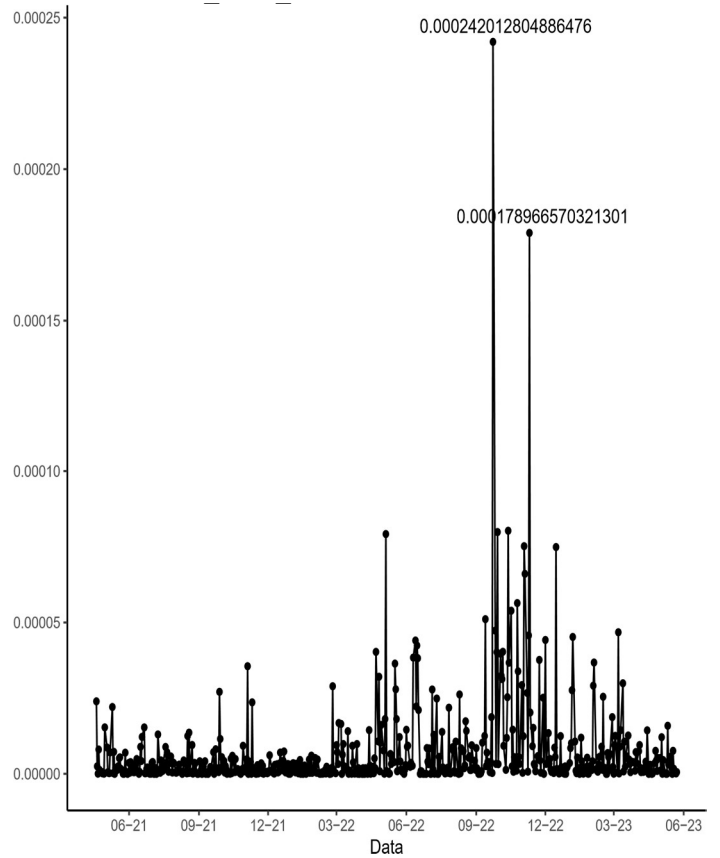


Gráfico de USD_HKD_VOL

Gráfico de USD_INR_VOL

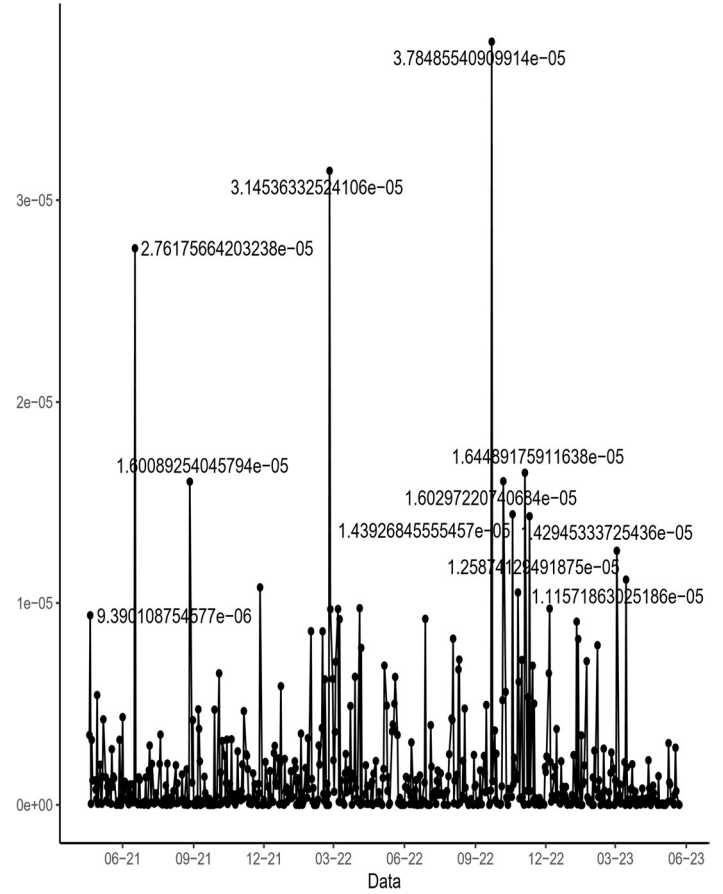
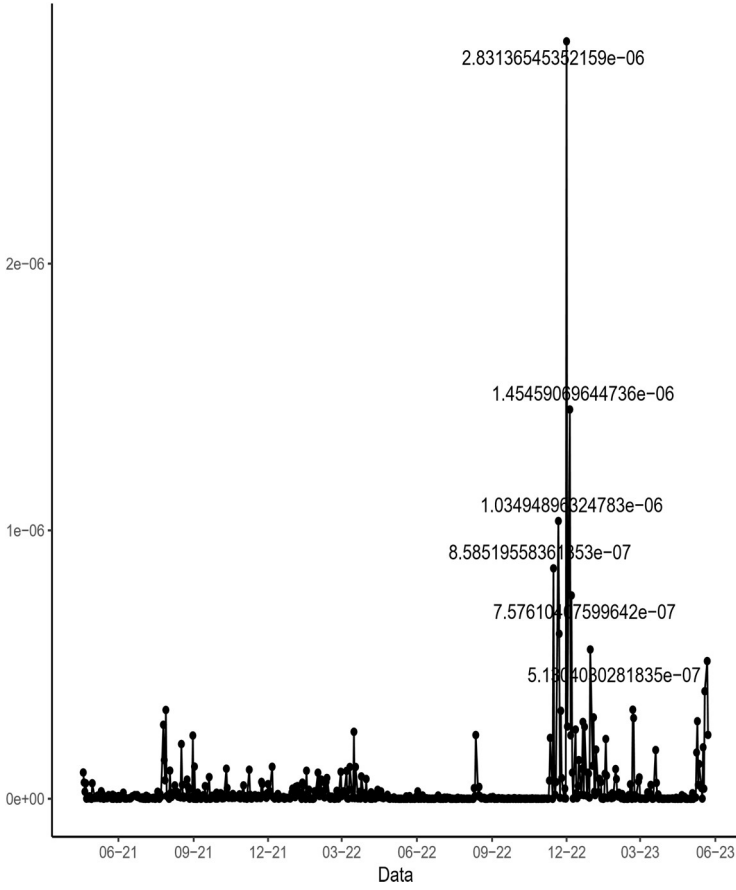


Gráfico de USD_JPY_VOL

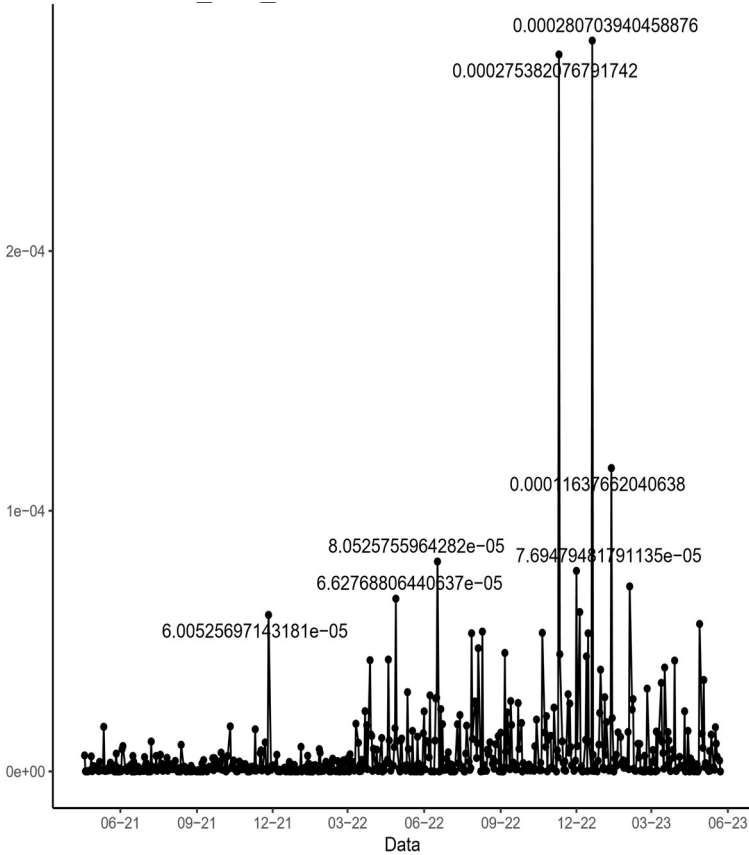


Gráfico de USD_RUB_VOL

Gráfico de USD_KZT_VOL

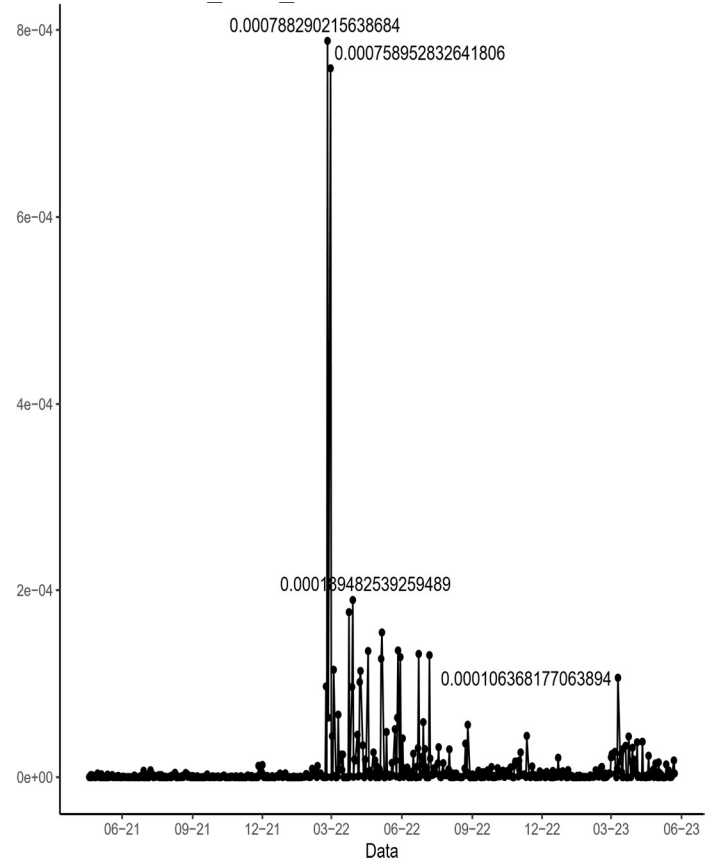


Gráfico de USD_THB_VOL

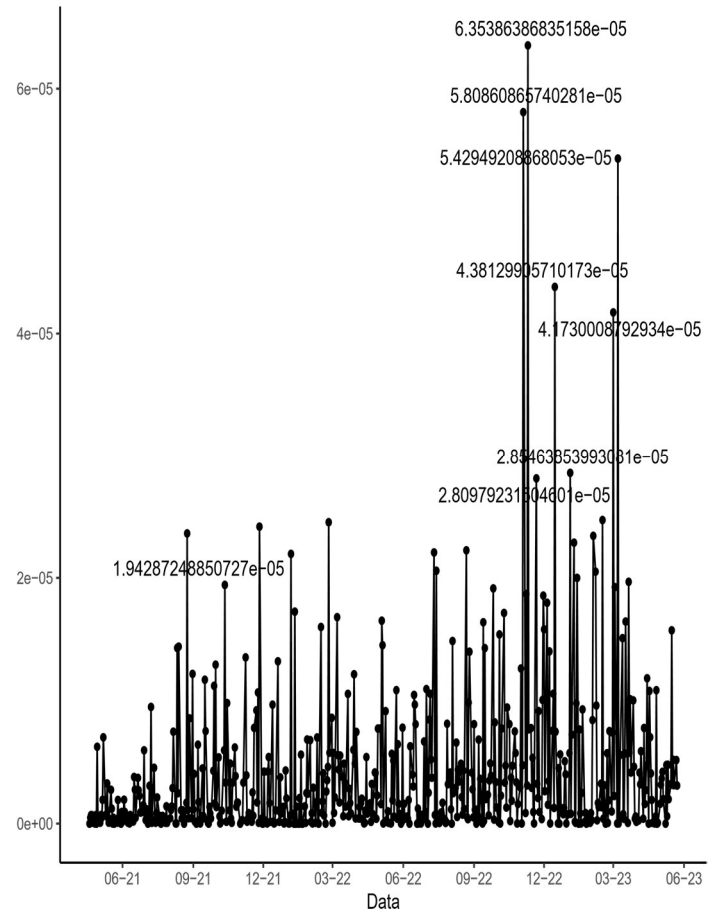
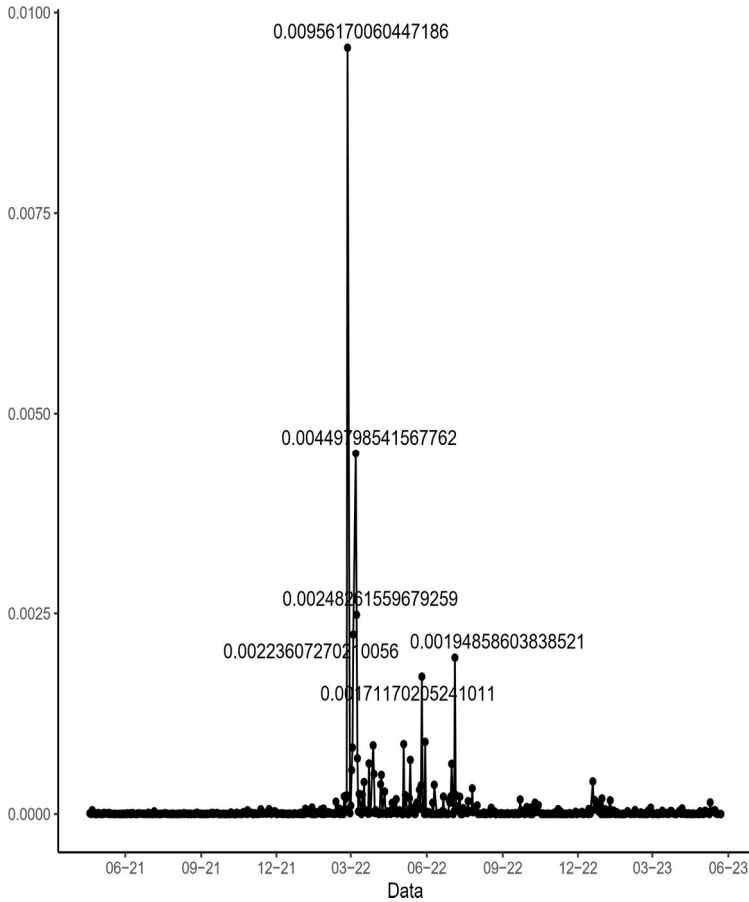


Gráfico de Wheat_VOL

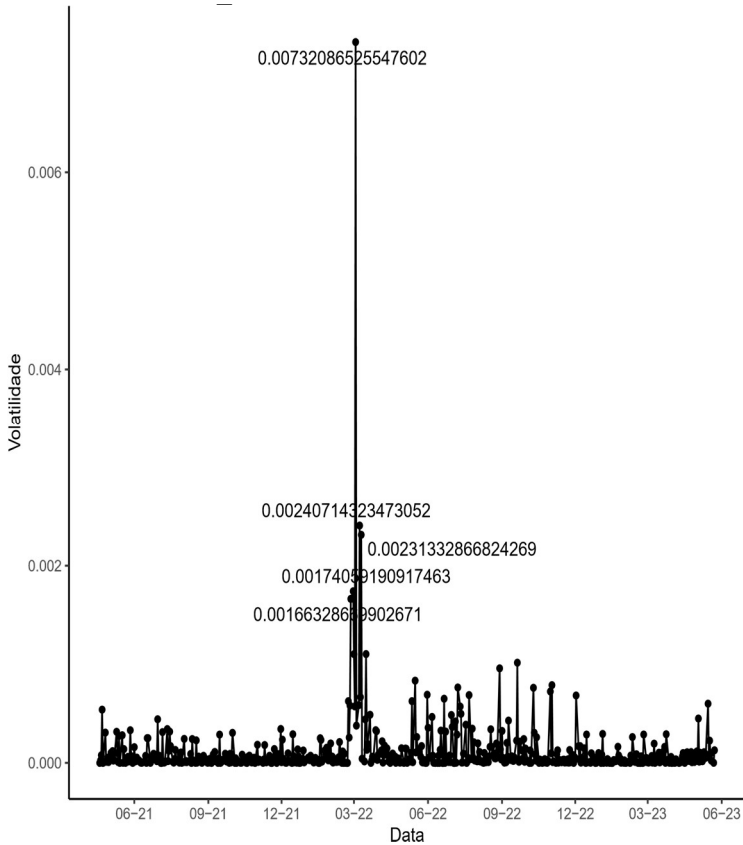


Gráfico de XangaiSSEnergy_Conv_VOL

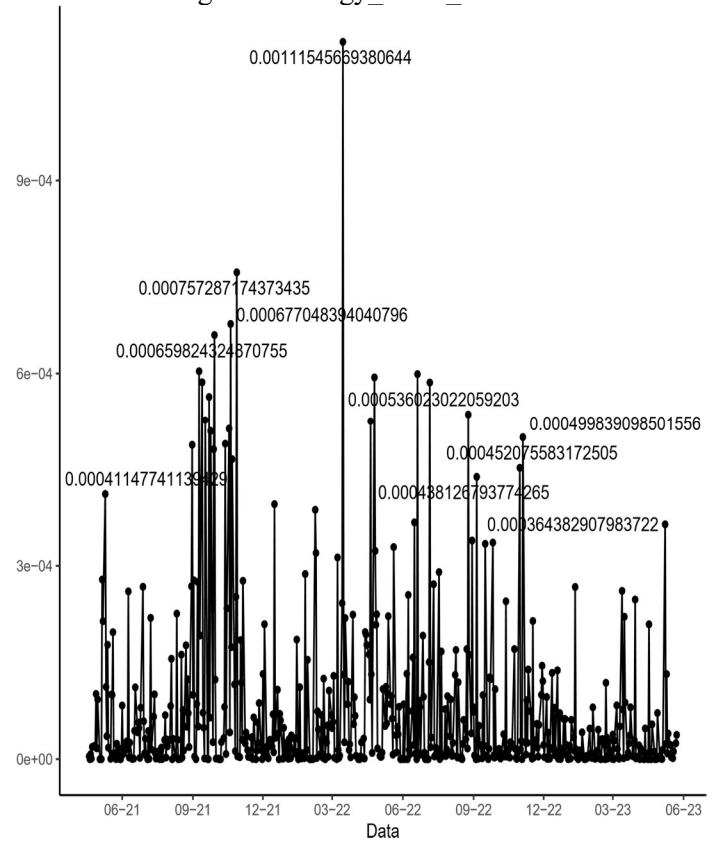


Gráfico de XangaiSSEnergy_Conv_VOL

Gráfico de XangaiSSEnergy_Conv_VOL

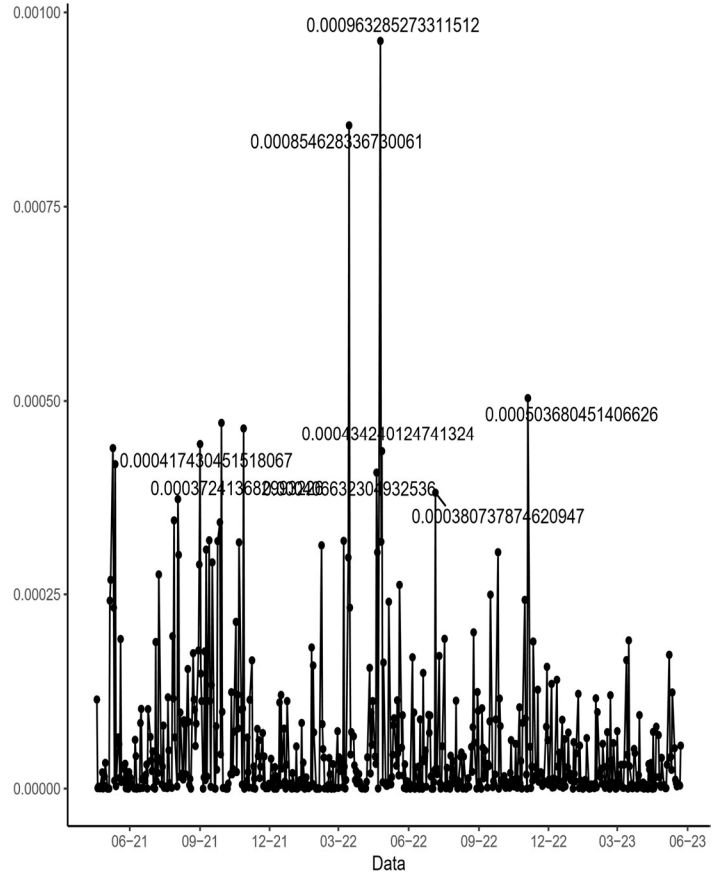
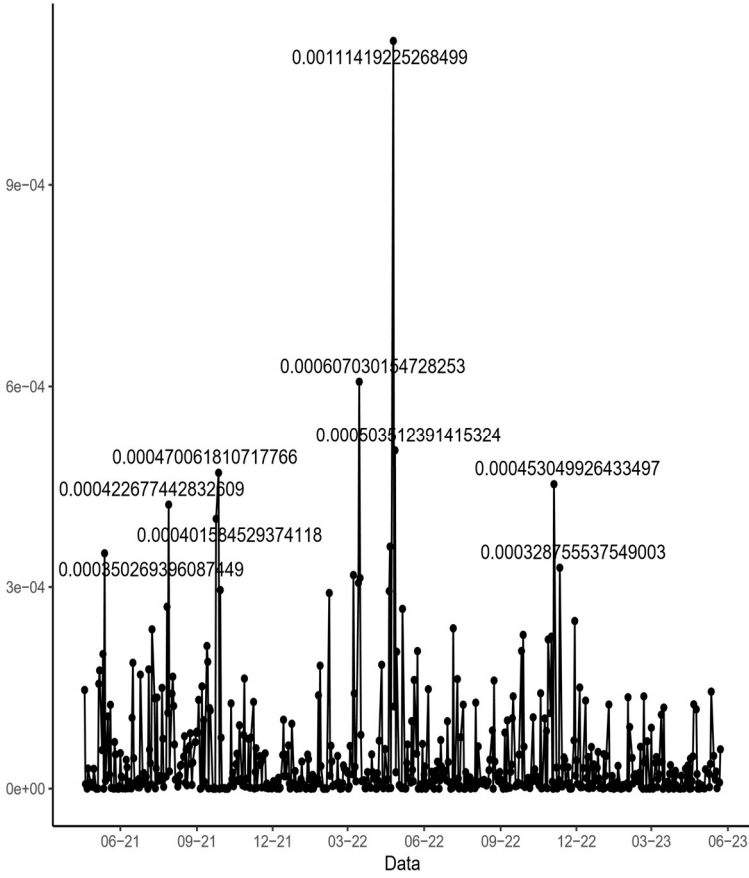


Gráfico de XangaiSSEUtilities_Conv_VOL

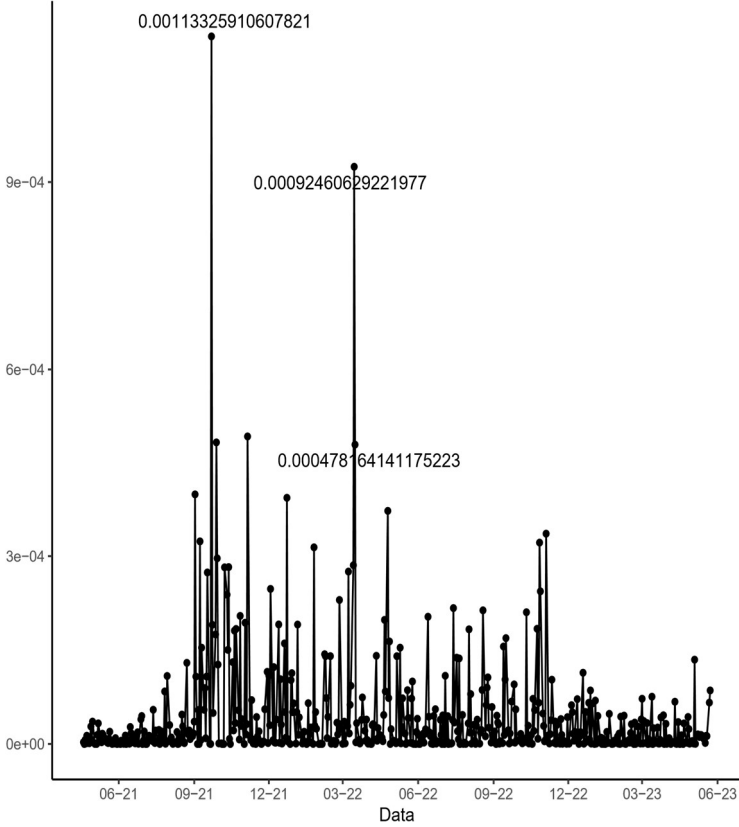


Gráfico de ZCESiliconManganeseChina_Conv_VOL

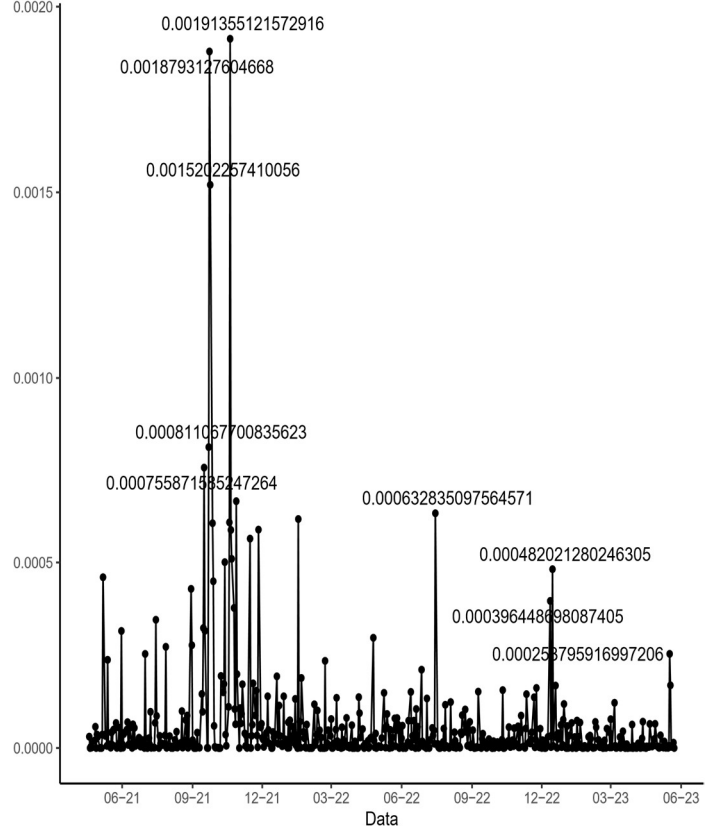


Gráfico de ZCEThermalCoal_Conv_VOL

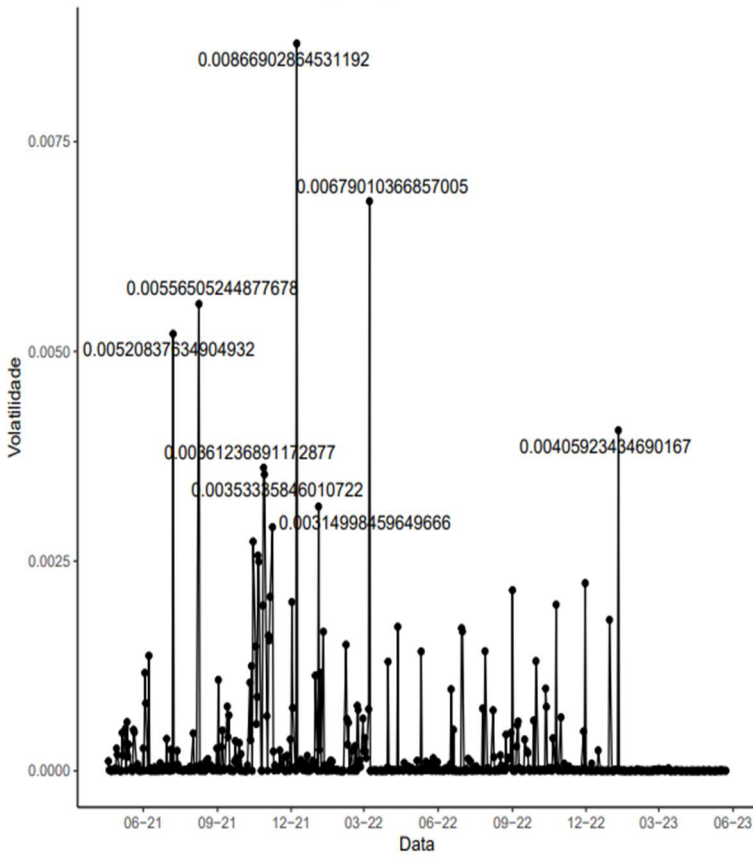


Gráfico de ZincoGBP Conv VOL

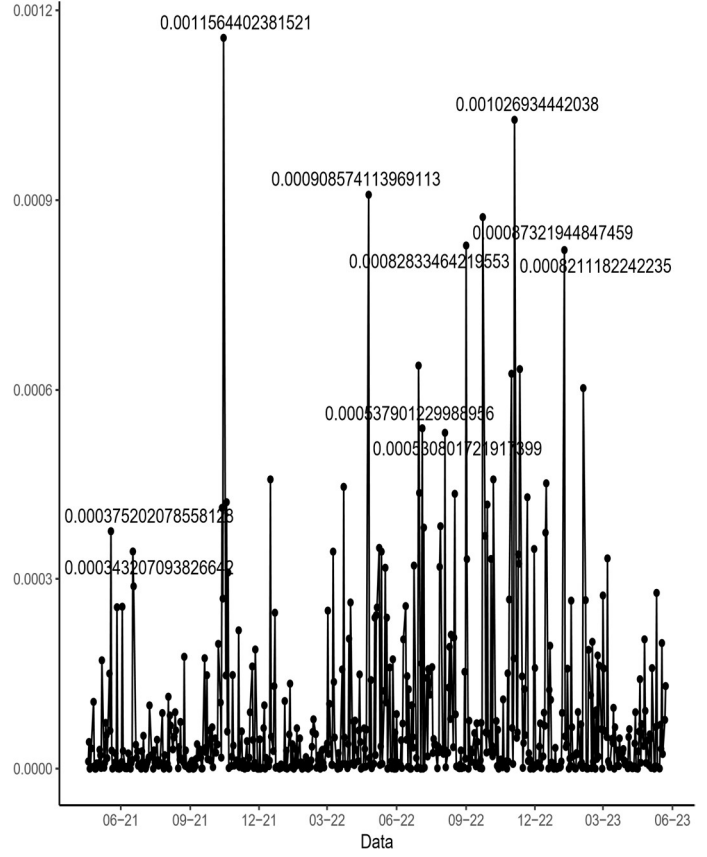
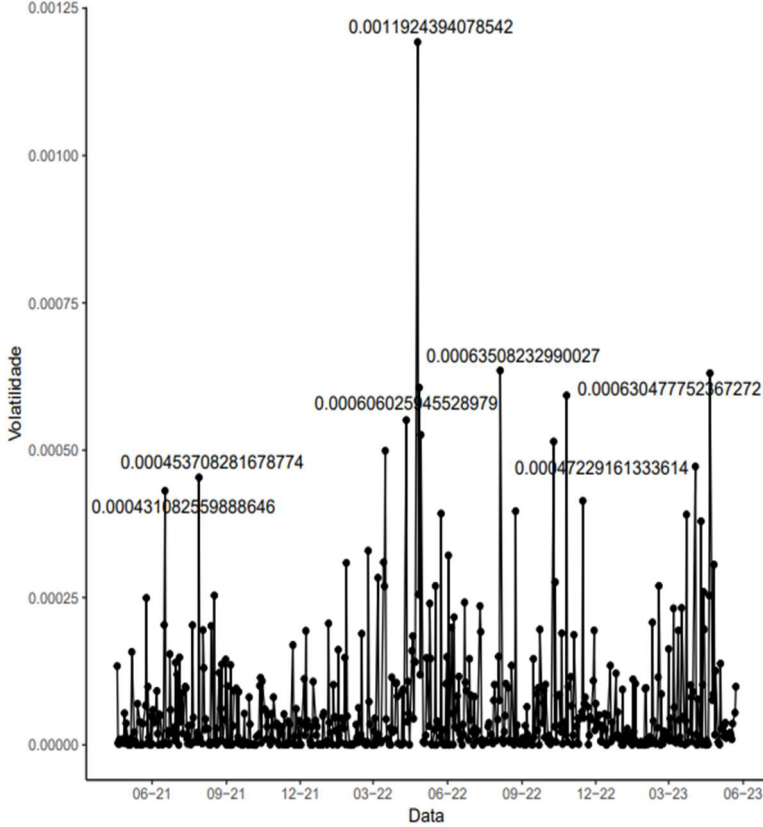


Gráfico de XangaiSSEInfTec_Conv_VOL



10 ANEXO III – Questionário de pesquisa

Pesquisa Mestrado FGV - NFT e Criptoativos

Esta pesquisa faz parte de um estudo realizado do Mestrado em Economia (FGV), do Sr. Claudemberg Ferreira Santos. Tem o intuito de explorar empiricamente as possibilidades mais relevantes de utilização do estado-da-arte da tecnologia de blockchain no mercado financeiro brasileiro, a fim de identificar fatores determinantes da efetiva utilização de criptoativos e de suas possíveis aplicabilidades e rentabilidades para instituições financeiras no Brasil.

As respostas serão tratadas sempre de forma estatística. Não é identificado nenhum(a) respondente. Não são coletados dados pessoais direta ou indiretamente.

Agradeço a disponibilidade em participar da pesquisa.

- Obrigatoria

1. Favor informar o código de público-alvo recebido (ou deixar vazio caso não tenha recebido):

2. Favor informar sua faixa etária: *

- Até 18 anos
- De 19 a 23 anos
- de 24 a 30 anos
- de 31 a 36 anos
- de 37 a 42 anos
- de 43 a 51 anos
- mais de 52 anos

3. Favor informar como você se identifica: *

- Feminino
- Masculino
- Não desejo informar
- Outra

4. Favor informar a etnia/raça com a qual melhor se identifica: *

- Amarela
- Branca
- Indígena
- Parda
- Preta
- Não desejo informar
- Outra

5. Local de Residência: *

- Exterior
- Acre (AC)
- Alagoas (AL)
- Amapá (AP)
- Amazonas (AM)
- Bahia (BA)
- Ceará (CE)
- Distrito Federal (DF)
- Espírito Santo (ES)
- Goiás (GO)
- Maranhão (MA)
- Mato Grosso (MT)
- Mato Grosso do Sul (MS)
- Minas Gerais (MG)
- Pará (PA)
- Paraíba (PB)
- Paraná (PR)
- Pernambuco (PE)
- Piauí (PI)
- Rio de Janeiro (RJ)
- Rio Grande do Norte (RN)
- Rio Grande do Sul (RS)
- Rondônia (RO)
- Roraima (RR)
- Santa Catarina (SC)
- São Paulo (SP)
- Sergipe (SE)
- Tocantins (TO)

6. Gentileza informar sua maior formação: *

- Ensino Fundamental
- Ensino Médio/Técnico
- Graduação
- Pós-Graduação/MBA
- Mestrado
- Doutorado
- Pós-Doutorado

7. Área de Atuação:

*

Selecione no máximo 5 opções.

- Agropecuária
- Contabilidade/Finanças
- Economia
- Educação
- Engenharia
- Farmacéutica
- Infraestrutura/mineração
- Jurídico
- Logística
- Marketing
- Mercado Financeiro
- Saúde
- Segurança-TI
- Tecnologia
- Varejo
- Vendas
- Outra

8. Gentileza informar seus cargos ou funções (aproximados) exercidos atualmente: *

Selecione no máximo 4 opções.

- Administrativo
- Analista/programador
- Aposentado
- Atendente/Vendedor
- Consultor
- Desempregado
- Empreendedor/Empresário
- Estudante
- Gerente/Coordenador
- Professor
- Profissional Liberal (Médico/Dentista/Engenheiro/Advogado/etc.)
- Outra

9. Favor informar o tipo da Instituição de seu(s) trabalho(s) (marcar todas aplicáveis): *

- Economia Mista
- Independente/empresa própria
- Oscip/ONG
- Privada
- Pública
- Outra

10. Gentileza informar as instituições de seu relacionamento financeiro atualmente (marcar todas aplicáveis): *

- Banco do Brasil
- Bradesco
- C6Bank
- Caixa Econômica Federal
- Cooperativa de Crédito
- Cielo
- Citigroup
- Itaú
- NuBank
- OpenSea
- XP
- Safra
- Santander
- Stone
- Whatsapp/Meta
- Outra

11. Você trabalha em alguma instituição financeira? *

- Sim
- Não

12. Instituição Financeira (ou que presta serviços financeiros) em que trabalha? *

Selecione no máximo 4 opções.

- Banco do Brasil
- Bradesco
- C6Bank
- Caixa Econômica Federal
- Cielo
- Citigroup
- Cooperativa de Crédito
- Itaú
- NuBank
- OpenSea
- Safra
- Santander
- Stone
- Whatsapp/Meta
- XP
- Outra

13. Você já realizou operações com criptoativos tais como BitCoin, Ethereum, LiteCoin ou algum NFT? *

- Sim
- Não

14. Você conhece pessoas próximas que já realizaram esse tipo de operação? *

- Sim
- Não

15. Você conhece pessoas famosas que disseram realizar este tipo de operação? *

- Sim
- Não

16. Estas pessoas se sentem seguras (aparentemente) com estas operações? *

Sim

Não

17. Qual(is) empresa(s) utilizada(s) nestas operações (marcar todas aplicáveis)? *

Binance

BitBlue

BitcoinTrade

Brazilix

Coinbase

Coinext

[Crypto.com](https://crypto.com)

FoxBit

IQOption

Mercado Bitcoin

NovaDAX

NoxBitcoin

[CyanSea.io](https://cyansea.io)

Profitfy

Walltime

NÃO SEI INFORMAR

Outra

18. Qual é sua faixa de renda mensal (em salários mínimos - Valor SM= R\$ 1.302,00)? *

De 0 a 9 SM

de 9,1 a 15 SM

De 15,1 a 23 SM

De 23,1 a 35 SM

Acima de 35,1 SM

19. Você sabe/entende o que é NFT (Non-Fungible Token)? *

Sim

Não

20. Tokenização é o processo de transformar um ativo em um token que pode ser negociado em uma rede *blockchain*, permitindo que o ativo seja rastreado de forma segura e imutável. Os NFTs são um tipo de token único e não substituível ou intercambiável em si, usados para representar ativos digitais exclusivos, como obras de arte digitais, músicas, vídeos e outros tipos de conteúdo digital, ou para representar ativos físicos de forma única no mundo digital. Com seu registro imutável de propriedade na *blockchain*, os NFTs são procurados por colecionadores e investidores.

Caso você tenha recursos disponíveis, você consideraria negociações de NFTs Criptomoedas algo seguro? *

Sim

Não

21. Você já fez alguma transação com NFTs? *

Sim

Não

22. Você considera negociação de NFTs segura atualmente? *

Sim

Não

23. A(s) transação(ões) especificada(s) realizada(s), é (são) relacionada a que (marcar todas aplicáveis)? *

- Arte Digital
- "Bored Ape"
- Componentes de software
- Contratos de criptomoedas
- Contratos de Moedas
- CryptoPunk
- Fotos
- Itens no metaverso
- Jogos
- Memes
- Músicas
- Tokenização de ativos físicos
- Twitter's thread
- Vídeos
- Outra

24. A(s) transação(ões) especificada(s), que você realizou, é (são) relacionada a que (marcar todas aplicáveis)? *

- Arte Digital
- "Bored Ape"
- Componentes de software
- Contratos de criptomoedas
- Contratos de Moedas
- Fotos
- Jogos
- Memes
- Músicas
- Tokenização de ativos físicos
- Vídeos
- Outra

25. A(s) transação(ões) especificada(s), que você realizou, é (são) relacionada a que? *

- Arte Digital
- "Bored Ape"
- Componentes de software
- Contratos de criptomoedas
- Contratos de Moedas
- Fotos
- Jogos
- Memes
- Músicas
- Tokenização de ativos físicos
- Vídeos
- Outra

26. A(s) transação(ões) especificada(s), que você realizou, é (são) relacionada a que? *

- Arte Digital
- "Bored Ape"
- Componentes de software
- Contratos de criptomoedas
- Contratos de Moedas
- Fotos
- Jogos
- Memes
- Músicas
- Tokenização de ativos físicos
- Vídeos
- Outra

27. A(s) transação(ões) especificada(s), que você realizou, é (são) relacionada a que? *

- Arte Digital
- "Bored Ape"
- Componentes de software
- Contratos de criptomoedas
- Contratos de Moedas
- Fotos
- Jogos
- Memes
- Músicas
- Tokenização de ativos físicos
- Vídeos
- Outra

28. A(s) transação(ões) especificada(s), que você realizou, é (são) relacionada a que? *

- Arte Digital
- "Bored Ape"
- Componentes de software
- Contratos de criptomoedas
- Contratos de Moedas
- Fotos
- Jogos
- Memes
- Músicas
- Tokenização de ativos físicos
- Vídeos
- Outra

29. Você consideraria **mais seguro** efetuar transações/operações diretamente com sua instituição financeira tradicional (caso ainda utilize alguma)? *

- Sim
- Não

30. Esta(s) transação (ções) foi/foram/seriam feita(s) diretamente na sua instituição financeira principal? *

- Sim
- Não. Utilizei/utilizaria uma Fintech ou portal/App específico

31. O que sua instituição financeira principal necessitaria melhorar para que você se sentisse mais seguro nestas operações de NFTs e/ou criptomoedas? *

Selecione no máximo 4 opções.

- Adquirir um Portal específico confiável e integrar ao Internet Banking e aplicativo
- Criar um Portal específico e integrado ao Internet Banking e App atual
- Criar um Portal apenas vinculado a esta instituição
- Ganhar eficiência operacional
- Integrar-se diretamente a uma start-up brasileira
- Integrar-se a uma start-up internacional
- Melhorar a experiência digital em todos os canais
- Melhorar o aplicativo e disponibilizar estas transações nele.
- Melhorar o internet banking e disponibilizar estas transações nele.
- Outra

32. Você já efetuou a criação (*mint*) de algum NFT?

- Sim
- Não

33. Você considera que sua experiência durante o processo foi segura e satisfatória? *

- Sim
- Não

34. Caso a sua instituição financeira disponibilizasse um mecanismo para que você criasse (*mint*) seus próprios NFTs, qual tipo de transação você eventualmente se sentiria confortável a fazer (marcar todas aplicáveis)? *

- Criação de Arte Digital própria
- NFTs para negociação no Metaverso
- Tokenização de Ativos físicos para negociação própria
- Tokenização de Ativos físicos para operações de créditos
- Tokenização de Ativos em Jogos
- Tokenização de Contratos de Moedas
- Tokenização de Contratos em geral
- Tokenização de Fotos
- Tokenização de Músicas próprias
- Tokenização de Senhas
- Tokenização de Vídeos próprios
- Nenhuma
- Outra

35. Caso alguma de suas instituições financeiras utilizasse eventualmente NFTs de sua propriedade (criados ou adquiridos) como mecanismo de garantia para operações financeiras, o que você sentiria em relação a isto (marcar todas aplicáveis): *

- Mais confortável a realizar outras operações com esta instituição financeira
- Ficaria incentivado a me planejar financeiramente para realizar este tipo de operação nesta instituição financeira
- Ficaria incentivado a buscar a instituição financeira para melhor entender sobre estas operações com NFTs
- Aumentaria minha percepção de insegurança sobre esta instituição financeira
- Ficaria incentivado a não efetuar transações nesta instituição financeira
- Ficaria incentivado a focar minha transações nesta instituição financeira
- Ficaria incentivado a entender melhor sobre NFTs em geral
- Sentiria me preocupado sobre a solidez de minha instituição financeira
- Reduzia o meu interesse sobre minha instituição financeira
- Incentivado a criar NFTs para utilizar nestas operações
- Incentivado a possuir NFTs para utilizar nestas operações
- Não faria diferença para mim
- Aumentaria a imagem de inovação para mim sobre esta instituição financeira
- Outra

36. Como você classificaria as transações com NFTs (marcar todas aplicáveis)? *

- Mecanismo de especulação
- Mecanismo de investimento
- Mecanismo de hedge
- Mecanismo de representação de ativos digitais
- Mecanismo de representação de ativos físicos
- Mecanismo de representação de propriedade intelectual
- Mecanismo de segurança
- Mecanismo de troca de ativos financeiros
- Reserva de capital
- Outra

37. Antecipadamente agradeço a participação.

Gentileza deixar seus comentários, críticas, sugestões ou informações que julgar adequado (opcional):

11 ANEXO IV – SIMULAÇÕES APLICADAS NAS CORRELAÇÕES

A seguir são um conjunto de simulações efetuadas, conforme definições dos grupos na seção 3.1.3 e que se mostram ou inconclusivas, ou inapropriadas para as correlações identificadas ou extrapolam o escopo proposto para o trabalho. Desta forma não serão feitas análises detalhadas nesta seção, serão apenas apresentadas as simulações com similaridade àquelas apresentadas nas seções 3.2 e 3.2.3.

Da mesma forma que foram feitas nas seções 3.2 e 3.2.3, para facilitar a visualização das tabelas. Durante a seção os sufixos `_RET` (dados de retornos) e `_CONV` (convertidos para Dólar) e `_VOL` (dados de volatilidade) foram retirados dos nomes.

11.1 Índice Spillover – RETORNOS

11.1.1 Índice Spillover – Grupo 1

11.1.1.1 Método GARCH

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 1, utilizando-se do método GARCH, mostra que não há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide Figura 40 abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Isto aparentemente acontece tanto pela quantidade de índices/variáveis utilizadas quanto pela possível não existência de correlação. Entretanto, ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à conclusão ligeiramente diferente. A Tabela 30 e a Tabela 31 demonstram esta situação.

Voltando a análise concreta vemos que a Tabela 30 e a Tabela 31 demonstram que o NCI sobre relativamente pouco transbordamento dos demais ativos. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de 73 para 45 possíveis índices. O que mostra uma pequena surpresa é o índice `SPCanadaTSXRealState` = 5.63. Ou seja, os retornos do NCI são mais impactados, ainda que relativamente pequenos, pelo índice que mede a variação dos preços dos imóveis no Canadá.

	NCI	RTSIRussia	Dax	SZSE	IBOVESPA	SP500China	DowJones	FTSE100	Nasdaq	Nikkei	SP500	CAC40	SP500Utilities	SP500Energy	SP500Materials	SSEXangai	KAZE	SPCanadaTSXUtilities	SPCanadaTSXMaterials	SPCanadaTSXEnergy	SPCanadaTSXRealState	FROM
NCI	27.00	1.88	3.42	0.71	0.47	0.84	4.54	3.99	5.71	0.17	4.75	2.62	0.74	0.37	2.76	0.73	0.24	5.26	1.88	0.99	5.63	73.00
RTSIRussia	0.18	16.22	1.41	0.17	0.04	0.23	0.45	1.16	0.26	0.08	0.33	0.93	0.02	0.10	0.28	0.22	0.33	0.65	0.32	0.26	0.77	83.78
Dax	0.59	2.53	19.27	0.44	0.37	0.68	3.80	6.73	2.65	0.39	3.15	11.61	0.46	0.40	3.14	0.51	0.47	3.78	1.79	1.25	6.06	80.73
SZSE	0.19	0.49	0.70	21.71	0.06	10.50	0.16	0.72	0.35	0.49	0.27	0.49	0.01	0.06	0.35	10.11	0.09	0.22	0.72	0.20	0.63	78.29
IBOVESPA	1.31	1.30	6.03	0.64	9.99	0.77	5.10	3.59	3.93	0.37	4.67	4.36	0.81	1.74	4.89	0.69	0.26	5.34	4.56	3.10	6.09	90.01
SP500China	0.25	0.72	1.17	11.44	0.08	15.73	0.14	0.97	0.50	0.42	0.27	0.89	0.07	0.06	0.34	9.05	0.51	0.22	0.73	0.18	0.88	84.27
DowJones	1.20	1.25	5.88	0.16	0.49	0.12	12.80	3.47	7.38	0.10	9.70	4.27	2.75	0.93	6.30	0.15	0.15	5.84	1.91	1.70	7.55	87.20
FTSE100	0.96	2.94	9.50	0.64	0.31	0.79	3.17	25.53	1.49	0.22	2.09	6.34	0.41	0.46	2.26	0.68	0.43	3.85	1.56	1.64	4.64	74.47
Nasdaq	1.93	0.93	5.24	0.44	0.48	0.57	9.45	2.10	13.80	0.12	11.60	3.67	1.51	0.46	4.96	0.33	0.16	5.33	1.69	0.99	7.49	86.20
Nikkei	0.40	1.95	5.35	4.27	0.32	3.36	0.92	2.17	0.82	18.74	0.86	3.64	0.24	0.20	0.82	3.20	0.94	2.18	1.87	0.62	1.92	81.26
SP500	1.41	1.03	5.48	0.30	0.50	0.27	10.90	2.57	10.18	0.11	11.03	3.96	2.42	0.75	5.88	0.24	0.16	5.62	1.85	1.40	7.56	88.97
CAC40	0.65	2.42	16.79	0.45	0.39	0.74	4.00	6.50	2.69	0.38	3.29	13.29	0.51	0.48	3.25	0.55	0.39	3.83	1.83	1.39	6.12	86.71
SP500Utilities	0.71	0.20	2.56	0.03	0.28	0.21	9.97	1.63	4.28	0.10	7.82	1.97	23.31	0.36	4.87	0.00	0.00	18.05	1.70	0.60	7.39	76.69
SP500Energy	0.67	1.84	4.24	0.38	1.14	0.38	6.46	3.52	2.46	0.15	4.62	3.56	0.69	7.58	5.38	0.58	0.31	4.01	5.00	10.56	4.88	92.42
SP500Materials	1.04	1.13	6.95	0.49	0.67	0.44	9.02	3.54	5.55	0.13	7.50	4.98	1.92	1.11	9.36	0.54	0.18	5.08	3.49	2.14	7.29	90.64
SSEXangai	0.22	0.70	0.92	11.50	0.08	9.44	0.18	0.86	0.30	0.42	0.24	0.68	0.00	0.10	0.44	10.97	0.24	0.49	1.05	0.23	0.88	89.03
KAZE	0.24	3.59	2.85	0.36	0.10	1.78	0.59	1.83	0.48	0.41	0.57	1.64	0.00	0.18	0.50	0.83	48.36	0.52	0.62	0.42	1.08	51.64
SPCanadaTSXUtilities	1.23	1.60	5.18	0.19	0.45	0.17	5.18	3.74	3.69	0.22	4.43	3.63	4.41	0.51	3.15	0.38	0.12	23.08	3.20	1.69	9.14	76.92
SPCanadaTSXMaterials	0.97	1.77	5.44	1.39	0.85	1.29	3.75	3.36	2.59	0.41	3.24	3.85	0.92	1.42	4.78	1.77	0.31	7.08	11.15	3.12	5.68	88.85
SPCanadaTSXEnergy	0.74	2.03	5.49	0.56	0.84	0.46	4.83	5.09	2.19	0.20	3.54	4.23	0.47	4.34	4.23	0.56	0.30	5.41	4.52	11.38	5.81	88.62
SPCanadaTSXRealState	1.18	1.70	7.46	0.49	0.46	0.63	6.01	4.05	4.66	0.17	5.36	5.20	1.62	0.56	4.05	0.60	0.22	8.20	2.30	1.63	14.44	85.56
SPCanadaTSX	1.19	1.60	6.90	0.62	0.64	0.75	6.50	4.30	4.74	0.23	5.60	4.92	1.25	1.18	4.85	0.70	0.22	7.27	3.61	3.08	8.31	89.79
MOEXRussiaBlueChips	0.17	14.27	1.32	0.17	0.04	0.25	0.39	1.18	0.22	0.07	0.28	0.90	0.01	0.10	0.26	0.22	0.36	0.49	0.33	0.26	0.64	85.51
MOEXRussiaElectricUtilities	0.15	13.32	1.53	0.14	0.08	0.18	0.53	1.22	0.31	0.09	0.39	0.98	0.04	0.13	0.36	0.14	0.27	0.64	0.32	0.35	0.80	82.88
MOEXRussiaMetals	0.11	13.01	1.62	0.21	0.07	0.26	0.40	1.37	0.26	0.11	0.32	1.00	0.02	0.07	0.37	0.24	0.27	0.75	0.49	0.23	0.90	82.62
MOEXRussia	0.17	14.11	1.36	0.18	0.05	0.25	0.41	1.21	0.24	0.07	0.30	0.93	0.01	0.10	0.28	0.22	0.34	0.54	0.33	0.26	0.69	85.16
MOEXRussiaTelecom	0.06	12.58	1.42	0.25	0.07	0.29	0.45	0.91	0.31	0.16	0.36	0.96	0.03	0.10	0.31	0.23	0.32	0.60	0.28	0.28	0.85	80.71
MOEXOilGas	0.15	14.10	1.17	0.12	0.04	0.20	0.39	1.22	0.19	0.06	0.27	0.84	0.01	0.12	0.23	0.16	0.34	0.43	0.29	0.32	0.56	83.00
ZCESiliconManganeseChina	1.14	0.15	1.37	1.62	0.11	2.62	0.41	1.45	0.44	0.33	0.38	0.87	0.10	0.38	0.47	3.33	1.49	0.81	0.85	0.81	1.27	53.18
SZSEUtilities	0.21	0.33	0.48	5.73	0.04	4.49	0.32	0.34	0.45	0.38	0.43	0.38	0.06	0.08	0.42	6.89	0.29	1.13	0.97	0.20	1.14	82.27
SZSEInfTec	0.19	0.39	1.01	15.23	0.04	7.36	0.08	0.88	0.11	0.63	0.10	0.67	0.02	0.06	0.28	10.20	0.30	0.28	0.95	0.19	0.65	83.24
SZSERealState	0.03	0.24	0.18	6.45	0.14	8.34	0.03	0.41	0.04	0.22	0.05	0.24	0.01	0.10	0.26	8.82	0.17	0.47	0.99	0.19	1.06	74.47
SZSEMaterials	0.15	0.25	0.86	11.64	0.08	7.55	0.11	0.87	0.26	0.31	0.20	0.50	0.01	0.06	0.36	8.19	0.10	0.39	0.81	0.21	0.89	86.77
SZSEEnergy	0.19	0.19	0.28	4.17	0.07	4.35	0.08	0.44	0.07	0.28	0.09	0.23	0.00	0.11	0.27	6.52	0.08	0.41	0.58	0.25	0.68	81.15
XangaiSENaturalRes	0.23	0.26	0.47	5.31	0.06	5.09	0.09	0.69	0.14	0.26	0.12	0.25	0.00	0.06	0.30	6.35	0.15	0.54	0.74	0.19	0.81	79.44
XangaiSEMATERIALS	0.21	0.38	0.79	7.97	0.04	7.05	0.08	0.99	0.13	0.26	0.12	0.50	0.00	0.05	0.34	7.65	0.23	0.42	0.82	0.16	0.89	84.76
XangaiSEInfTec	0.35	0.42	1.28	17.85	0.08	9.71	0.16	0.95	0.32	0.44	0.26	0.92	0.01	0.10	0.35	10.25	0.17	0.22	0.79	0.25	0.65	84.84
XangaiSEUtilities	0.52	0.58	0.57	4.58	0.03	4.99	0.32	0.23	0.57	0.32	0.46	0.46	0.11	0.09	0.43	6.80	0.29	1.32	1.15	0.16	1.23	77.29
CBOEVVolatilidade	1.30	1.32	5.90	0.27	0.82	0.32	9.63	2.98	9.01	0.04	9.92	4.51	1.75	0.95	5.54	0.26	0.29	4.55	2.21	1.65	7.08	94.90
XangaiSEEnergy	0.19	0.40	0.24	1.92	0.09	3.61	0.10	0.44	0.07	0.29	0.09	0.16	0.01	0.13	0.26	5.55	0.22	0.60	0.75	0.26	0.70	82.32
FTSEAllWorld	1.19	1.58	7.79	0.79	0.51	1.11	7.69	3.50	7.24	0.48	7.68	5.62	1.40	0.67	4.76	0.74	0.38	4.85	2.05	1.41	6.95	91.99
HangSeng	0.09	0.88	1.37	7.35	0.11	16.07	0.06	0.86	0.27	0.76	0.14	1.07	0.10	0.07	0.17	6.82	1.37	0.12	0.50	0.20	0.67	80.18
BSEIndia	0.36	2.77	9.72	1.07	0.35	1.64	2.17	4.14	1.65	1.61	1.95	7.17	0.09	0.37	1.84	1.02	2.53	1.76	1.13	0.98	2.93	80.07
KarachiPakistan	0.00	0.63	1.44	0.03	0.02	0.09	0.32	0.47	0.28	0.94	0.23	0.82	0.00	0.01	0.13	0.09	0.37	0.03	0.37	0.00	0.04	13.32
SETThailand...49	0.67	1.98	7.59	2.86	0.42	4.77	1.88	2.31	1.74	1.57	1.81	5.65	0.31	0.30	2.14	3.50	1.26	2.60	2.60	0.77	3.62	99.68
TO	25.10	127.75	158.69	131.58	12.34	125.06	121.21	94.96	91.24	14.94	109.88	113.06	25.30	19.99	87.60	126.58	17.61	122.22	66.52	46.77	141.52	3654.83
Inc.Own	52.10	143.97	177.96	153.29	22.33	140.79	134.01	120.48	105.04	33.68	120.91	126.35	48.61	27.57	96.96	137.55	65.97	145.30	77.67	58.15	155.95	cTCL/TCI
NET	-47.90	43.97	77.96	53.29	-77.67	40.79	34.01	20.48	5.04	-66.32	20.91	26.35	-51.39	-72.43	-3.04	37.55	-34.03	45.30	-22.33	-41.85	55.95	83.06/81.22
NPT	9.00	44.00	37.00	29.00	1.00	27.00	31.00	33.00	23.00	3.00	26.00	32.00	10.00	4.00	22.00	25.00	7.00	34.00	16.00	13.00	36.00	

Tabela 30 - Índice Spillover - Grupo 1 - método Garch – RETORNOS 1/2.

	SPCanadaTSX	MOEXRussiaBluc hps	MOEXRussiaBluc cUtilities	MOEXRussiaMetal s	MOEXRussia	MOEXRussiaTelec om	MOEXOilGas	ZCSiliconMangan eseChina	SZSEUtilities	SZSEInfTec	SZSEReaState	SZSEMaterials	SZSEEnergy	XangaSSINaturalR es	XangaSSIMateri ls	XangaSSEInfTec	XangaSSEUtilities	CBOEVolatilidade	XangaSSEEnergy	FTSEAllWorld	HangSeng	BSEIndia	KarachiPakistan	SETThailand	FROM
NCI	5.62	1.62	1.43	1.01	1.69	0.52	1.54	0.68	0.42	0.25	0.04	0.37	0.47	0.80	0.67	0.34	1.34	1.07	0.33	4.46	0.19	0.45	0.00	0.01	73.00
RTSIRussia	0.72	12.76	12.13	11.37	13.52	9.63	13.56	0.01	0.06	0.05	0.03	0.06	0.05	0.09	0.12	0.04	0.14	0.10	0.07	0.57	0.18	0.33	0.02	0.00	83.78
Dax	5.58	2.12	2.50	2.55	2.35	1.96	2.03	0.14	0.16	0.22	0.04	0.36	0.12	0.28	0.44	0.21	0.25	0.83	0.07	5.02	0.49	2.09	0.09	0.03	80.73
SZSE	0.79	0.44	0.36	0.53	0.49	0.54	0.34	0.26	3.08	5.29	2.44	7.83	2.87	5.06	6.95	4.71	3.17	0.06	0.90	0.81	4.19	0.37	0.00	0.02	78.29
IBOVESPA	8.34	1.16	2.01	1.79	1.38	1.66	1.14	0.19	0.20	0.14	0.53	0.54	0.47	0.54	0.37	0.20	0.19	1.87	0.43	5.35	0.66	1.23	0.02	0.02	90.01
SP500China	1.04	0.69	0.51	0.71	0.76	0.69	0.59	0.46	2.64	2.78	3.44	5.53	3.26	5.28	6.69	2.79	3.75	0.08	1.85	1.23	9.98	0.61	0.01	0.03	84.27
Dow Jones	8.12	0.97	1.34	0.97	1.09	0.96	1.04	0.06	0.17	0.03	0.01	0.07	0.05	0.08	0.07	0.04	0.22	2.10	0.05	7.65	0.04	0.72	0.03	0.01	87.20
FTSE100	4.90	2.68	2.82	3.03	2.94	1.77	2.96	0.21	0.16	0.27	0.14	0.52	0.27	0.58	0.77	0.22	0.14	0.59	0.18	3.18	0.44	1.26	0.04	0.01	74.47
Nasdaq	7.57	0.70	0.99	0.81	0.82	0.84	0.64	0.09	0.30	0.05	0.02	0.22	0.06	0.17	0.15	0.11	0.49	2.52	0.04	9.22	0.20	0.70	0.03	0.01	86.20
Nikkei	2.52	1.59	2.04	2.29	1.77	3.06	1.35	0.46	1.78	1.91	0.72	1.84	1.68	2.14	1.99	1.02	1.94	0.07	1.21	4.31	3.80	4.80	0.82	0.08	81.26
SP500	7.86	0.79	1.10	0.86	0.90	0.87	0.80	0.07	0.25	0.04	0.02	0.15	0.06	0.12	0.11	0.08	0.35	2.43	0.05	8.59	0.09	0.73	0.03	0.01	88.97
CAC40	5.75	2.09	2.31	2.26	2.31	1.92	2.10	0.13	0.18	0.21	0.08	0.30	0.15	0.22	0.40	0.22	0.29	0.92	0.07	5.23	0.56	2.23	0.07	0.03	86.71
SP500Utilities	5.65	0.09	0.33	0.16	0.13	0.21	0.11	0.05	0.12	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.26	1.39	0.02	5.05	0.20	0.11	0.00	0.01	76.69	
SP500Energy	10.19	1.68	2.32	1.21	1.75	1.51	2.15	0.42	0.31	0.14	0.25	0.29	0.52	0.37	0.28	0.19	0.41	1.44	0.43	4.59	0.25	0.86	0.00	0.01	92.42
SP500Materials	8.68	0.92	1.29	1.28	1.05	0.95	0.89	0.11	0.31	0.14	0.14	0.34	0.26	0.40	0.42	0.13	0.42	1.73	0.17	6.78	0.14	0.88	0.02	0.02	90.64
SSEXangai	1.01	0.62	0.41	0.68	0.67	0.56	0.50	0.61	4.22	4.02	3.79	6.26	5.09	6.88	7.58	3.07	5.34	0.06	2.96	0.86	4.42	0.40	0.01	0.02	89.03
KAZE	1.10	3.49	2.69	2.57	3.51	2.66	3.59	0.92	0.60	0.39	0.24	0.26	0.22	0.54	0.77	0.17	0.76	0.25	0.40	1.47	3.00	3.30	0.14	0.03	51.64
SPCanadaTSXUtilities	8.06	1.09	1.43	1.61	1.28	1.13	1.02	0.11	0.53	0.08	0.15	0.23	0.25	0.45	0.32	0.05	0.79	0.88	0.24	4.28	0.06	0.52	0.00	0.01	76.92
SPCanadaTSXMaterials	8.84	1.59	1.57	2.35	1.70	1.18	1.50	0.26	1.00	0.64	0.72	1.04	0.77	1.36	1.38	0.40	1.52	0.95	0.68	4.01	0.55	0.74	0.07	0.03	88.85
SPCanadaTSXEnergy	10.92	1.83	2.49	1.56	1.99	1.69	2.40	0.36	0.29	0.18	0.20	0.39	0.47	0.51	0.39	0.18	0.31	1.02	0.34	3.99	0.31	0.92	0.00	0.01	88.62
SPCanadaTSXRealState	8.26	1.28	1.61	1.73	1.47	1.44	1.20	0.16	0.48	0.18	0.31	0.46	0.36	0.60	0.61	0.13	0.66	1.23	0.26	5.50	0.30	0.78	0.00	0.02	85.56
SPCanadaTSX	10.21	1.35	1.66	1.62	1.51	1.36	1.37	0.15	0.50	0.22	0.27	0.43	0.37	0.50	0.48	0.18	0.65	1.34	0.25	5.81	0.39	0.93	0.00	0.02	89.79
MOEXRussiaBlueChips	0.68	14.49	11.43	11.26	14.75	8.87	14.63	0.01	0.06	0.05	0.04	0.06	0.05	0.08	0.11	0.03	0.15	0.09	0.07	0.53	0.21	0.37	0.03	0.00	85.51
MOEXRussiaElectricUtilities	0.82	11.22	17.12	11.58	12.29	10.85	12.33	0.00	0.09	0.02	0.01	0.06	0.03	0.05	0.07	0.02	0.13	0.12	0.03	0.64	0.18	0.41	0.01	0.01	82.88
MOEXRussiaMetals	0.83	11.52	12.06	17.38	12.66	9.37	11.96	0.01	0.07	0.08	0.03	0.09	0.04	0.12	0.18	0.03	0.12	0.08	0.04	0.62	0.23	0.38	0.01	0.01	82.62
MOEXRussia	0.71	13.76	11.67	11.54	14.84	9.20	14.26	0.01	0.07	0.05	0.04	0.07	0.05	0.08	0.12	0.03	0.14	0.10	0.07	0.55	0.21	0.36	0.03	0.00	85.16
MOEXRussiaTelecom	0.79	10.35	12.90	10.69	11.51	19.29	11.46	0.00	0.10	0.04	0.04	0.11	0.04	0.07	0.13	0.05	0.15	0.09	0.02	0.64	0.24	0.37	0.05	0.00	80.71
MOEXOilGas	0.64	13.60	11.68	10.87	14.21	9.13	17.00	0.01	0.06	0.04	0.03	0.04	0.04	0.05	0.08	0.03	0.11	0.10	0.06	0.48	0.18	0.32	0.02	0.00	83.00
ZCSiliconManganeseChina	1.22	0.12	0.05	0.12	0.10	0.06	0.09	46.82	0.62	0.75	1.76	1.64	4.97	5.72	3.86	0.39	1.00	0.09	4.84	0.98	2.32	1.84	0.19	0.03	53.18
SZSEUtilities	1.18	0.30	0.41	0.33	0.33	0.41	0.32	0.19	17.73	2.53	3.58	4.75	6.51	5.94	5.23	1.03	17.28	0.10	3.51	0.83	2.46	0.26	0.02	0.02	82.27
SZSEInfTec	0.82	0.39	0.17	0.55	0.41	0.23	0.32	0.35	3.92	16.76	2.77	5.70	3.56	3.65	5.07	7.55	3.40	0.03	0.82	0.62	2.87	0.42	0.01	0.02	83.24
SZSEReaState	0.90	0.29	0.08	0.23	0.28	0.25	0.19	0.75	5.09	2.54	25.53	2.89	5.22	4.57	5.36	0.75	6.42	0.04	3.74	0.42	5.81	0.22	0.00	0.02	74.47
SZSEMaterials	0.82	0.23	0.21	0.33	0.28	0.37	0.15	0.39	3.80	2.94	1.63	13.23	5.65	11.11	11.68	2.67	3.73	0.05	2.69	0.68	3.14	0.40	0.00	0.02	86.77
SZSEEnergy	0.68	0.19	0.10	0.13	0.21	0.14	0.15	1.16	5.10	1.80	2.87	5.53	18.85	13.92	8.81	0.68	5.87	0.01	11.25	0.40	2.63	0.17	0.01	0.02	81.15
XangaSSENaturalRes	0.67	0.20	0.13	0.32	0.24	0.16	0.15	0.97	3.36	1.33	1.82	7.84	10.05	20.56	13.52	0.86	4.12	0.01	8.28	0.46	2.63	0.21	0.00	0.01	79.44
XangaSSEMaterials	0.70	0.33	0.20	0.53	0.38	0.32	0.26	0.71	3.23	2.02	2.33	9.00	6.95	14.76	15.24	1.50	3.95	0.02	4.36	0.56	3.27	0.28	0.00	0.02	84.76
XangaSSEInfTec	0.88	0.33	0.15	0.28	0.35	0.44	0.31	0.24	2.11	9.93	1.07	6.79	1.77	3.10	4.94	15.16	1.78	0.09	0.22	0.82	3.40	0.29	0.01	0.01	84.84
XangaSSEUtilities	1.20	0.55	0.48	0.45	0.57	0.47	0.45	0.23	13.47	1.71	3.52	3.63	5.85	5.68	4.99	0.68	22.71	0.10	4.02	0.90	2.78	0.30	0.05	0.02	77.29
CBOEVolatilidade	7.65	1.06	1.43	0.90	1.17	0.90	1.22	0.07	0.25	0.04	0.06	0.15	0.02	0.06	0.06	0.11	0.32	5.10	0.02	7.99	0.15	0.93	0.05	0.01	94.90
XangaSSEEnergy	0.69	0.37	0.15	0.24	0.38	0.11	0.33	1.66	4.02	0.61	3.02	3.86	16.48	16.80	8.09	0.12	5.92	0.01	17.68	0.40	2.75	0.17	0.01	0.02	82.32
FTSEAllWorld	7.29	1.31	1.64	1.53	1.47	1.38	1.30	0.16	0.44	0.21	0.16	0.45	0.27	0.43	0.48	0.21	0.61	1.75	0.19	8.01	0.76	1.50	0.05	0.02	91.99
HangSeng	0.87	0.94	0.80	1.02	1.03	0.92	0.86	0.66	2.32	1.75	3.86	3.70	3.17	4.40	5.01	1.57	3.37	0.06	2.26	1.35	19.82	1.11	0.05	0.05	80.18
BSEIndia	3.48	2.75	3.10	2.79	2.87	2.39	2.59	0.87	0.41	0.43	0.25	0.78	0.33	0.58	0.72	0.22	0.62	0.61	0.23	4.49	1.85	19.93	0.38	0.07	80.07
KarachiPakistan	0.05	0.80	0.23	0.18	0.74	1.17	0.57	0.31	0.11	0.02	0.00	0.00	0.10	0.00	0.03	0.03	0.37	0.11	0.03	0.52	0.28	1.30	86.68	0.01	13.32
SETThailand_49	3.82	1.75	2.36	2.49	1.86	1.84	1.71	0.83	1.70	1.31	1.42	1.97	2.25	2.29	2.42	0.60	2.71	0.38	1.69	4.40	4.78	4.50	0.25	0.32	99.68
TO	158.91	113.93	116.79	111.31	123.17	96.09	118.41	15.48	68.20	47.43	43.92	86.62	91.23	120.42	111.90	33.64	85.67	27.02	59.43	127.24	73.53	41.06	2.68	0.84	3654.83
Inc.Own	169.12	128.42	133.92	128.69	138.01	115.37	135.41	62.30	85.93	64.19	69.45	99.85	110.08	140.98	127.14	48.81	108.38	32.12	77.11	135.25	93.35	60.99	89.35	1.16	cTICI/CI
NET	69.12	28.42	33.92	28.69	38.01	15.37	35.41	-37.70	-14.07	-35.81	-30.55	-0.15	10.08	40.98	27.14	-51.19	8.38	-67.88	-22.89	35.25	-6.65	-39.01	-10.65	-98.84	83.06/81.22
NPT	35.00	40.00	41.00	39.00	42.00	38.00	43.00	5.00	17.00	12.00	14.00	19.00	20.00	28.00	24.00	8.00	21.00	6.00	15.00	30.00	18.00	11.00	2.00	0.00	

Tabela 31 - Índice Spillover - Grupo 1 - método Garch - RETORNOS 2/

11.1.1.2 Método LASSO

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 1, utilizando-se do método LASSO, mostra novamente que não há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide Figura 41 abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Isto aparentemente acontece tanto pela quantidade de índices/variáveis utilizadas quanto pela possível não existência de correlação. Entretanto, ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à conclusão ligeiramente diferente. A Tabela 32 e a Tabela 33 demonstram esta situação. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de 71.08 para 45 possíveis índices. O que mostra uma pequena surpresa é o índice SPCanadaTSXRealState = 4.29. Ou seja, os retornos do NCI são mais impactados, ainda que relativamente pequenos, pelo índice que mede a variação dos preços dos imóveis no Canadá.

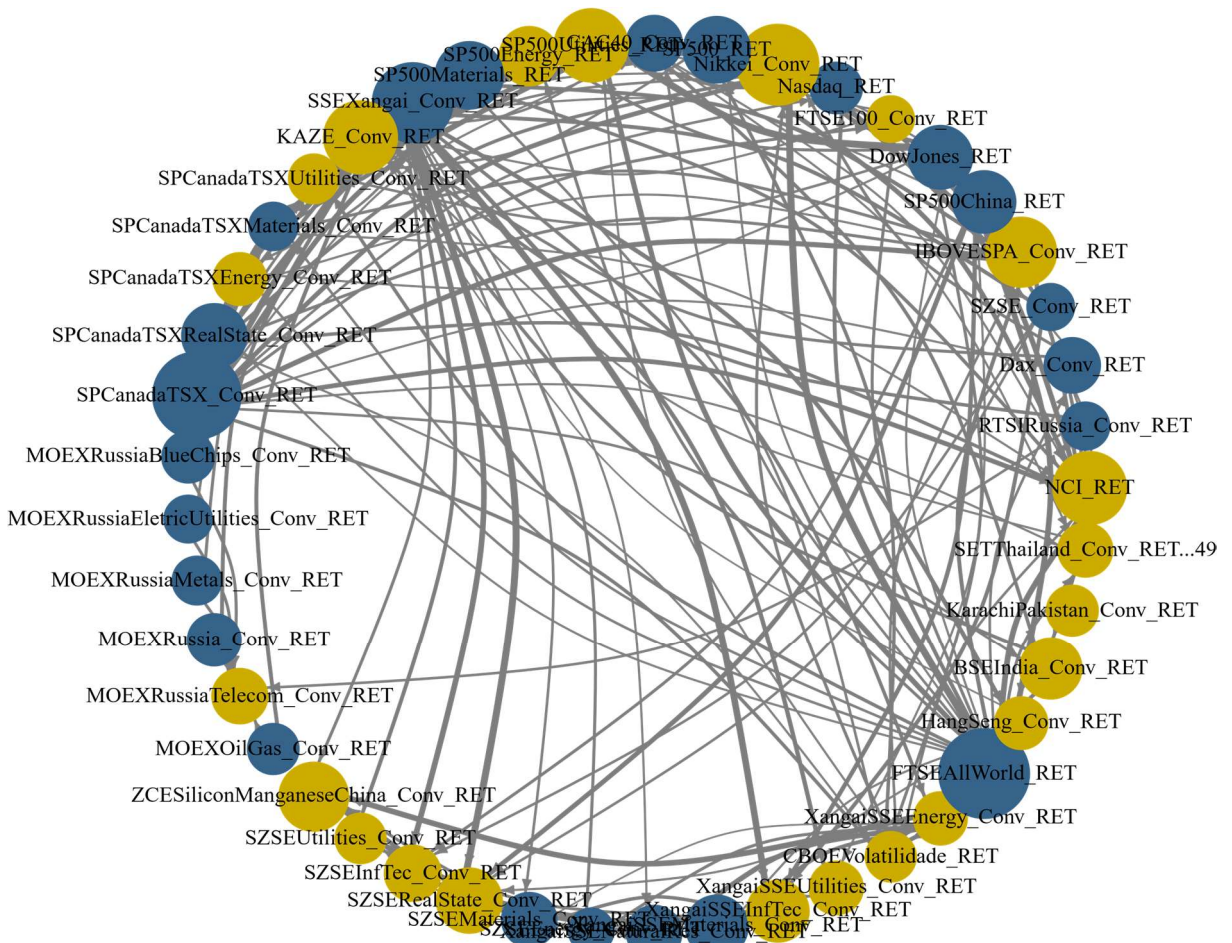


Figura 41 - Árvore de correlações – Grupo 1 - método LASSO - RETORNOS

	NCI	RTSIRussia	Dax	SZSE	IBOVESPA	SP500China	DowJones	FTSE100	Nasdaq	Nikkei	SP500	CAC40	SP500Utilities	SP500Energy	SP500Materials	SSEXKangari	KAZE	SPCanadaTSXUtilities	SPCanadaTSXMaterials	SPCanadaTSXEnergy	SPCanadaTSXRealEstate	SPCanadaTSX	FROM
NCI	28.92	0.39	2.46	0.34	1.59	0.65	4.34	2.49	6.63	0.63	5.80	2.58	1.10	1.43	3.91	0.83	0.22	2.84	2.90	1.52	4.29	5.00	71.08
RTSIRussia	0.20	14.31	1.50	0.23	0.26	0.25	0.30	1.47	0.07	0.37	0.17	1.40	0.00	0.24	0.37	0.29	1.19	0.29	0.36	0.39	0.52	0.56	85.69
Dax	1.07	1.32	12.63	0.37	1.32	0.79	4.16	4.89	3.39	0.85	4.12	11.59	0.66	1.21	5.09	0.68	0.83	2.29	2.64	1.86	5.22	5.48	87.37
SZSE	0.19	0.25	0.48	16.14	0.28	9.20	0.13	0.67	0.38	1.08	0.29	0.52	0.01	0.23	0.52	10.40	0.18	0.12	1.01	0.44	0.56	0.76	83.86
IBOVESPA	1.42	0.47	2.68	0.44	25.71	0.72	3.68	2.75	2.73	0.84	3.49	2.74	0.84	4.27	4.66	0.67	0.18	2.45	4.77	4.34	3.65	6.13	74.29
SP500China	0.30	0.24	0.85	7.74	0.38	13.56	0.11	0.84	0.54	0.68	0.30	0.92	0.09	0.24	0.46	10.02	0.45	0.10	0.98	0.36	0.76	0.92	86.44
DowJones	1.68	0.23	3.70	0.09	1.61	0.09	11.21	2.82	7.83	0.36	10.08	3.70	3.74	2.90	8.15	0.13	0.11	3.99	2.80	2.58	5.95	7.34	88.79
FTSE100	1.31	1.56	5.91	0.64	1.63	0.94	3.84	15.24	2.43	0.85	3.32	6.08	0.88	2.35	4.42	1.12	0.79	2.84	3.25	3.08	4.25	5.41	84.76
Nasdaq	2.94	0.06	3.43	0.30	1.36	0.51	8.94	2.04	12.80	0.56	11.69	3.27	2.27	1.35	6.69	0.34	0.08	3.62	2.47	1.44	6.05	6.87	87.20
Nikkei	1.24	0.69	3.15	1.70	1.29	1.34	3.48	2.25	4.02	24.09	4.11	3.12	1.03	1.08	3.12	1.68	0.33	2.17	2.86	1.37	3.16	4.04	75.91
SP500	2.19	0.13	3.56	0.20	1.48	0.24	9.81	2.38	9.96	0.46	10.91	3.49	3.33	2.22	7.59	0.23	0.10	4.02	2.73	2.11	6.12	7.19	89.09
CAC40	1.13	1.23	11.57	0.41	1.34	0.85	4.16	5.03	3.22	0.83	4.03	12.61	0.70	1.59	5.01	0.71	0.75	2.38	2.64	2.08	5.15	5.52	87.39
SP500Utilities	0.99	0.01	1.37	0.02	0.85	0.17	8.71	1.51	4.63	0.32	7.98	1.46	26.10	1.20	6.33	0.00	0.01	12.83	2.45	1.01	6.01	5.76	73.90
SP500Energy	0.95	0.32	1.84	0.27	3.17	0.33	4.94	2.95	2.02	0.38	3.88	2.10	0.88	19.09	5.70	0.60	0.09	2.36	5.89	15.21	3.69	8.36	80.91
SP500Materials	1.47	0.28	4.38	0.35	1.97	0.37	7.89	3.15	5.68	0.42	7.55	4.31	2.63	3.24	10.86	0.56	0.17	3.78	4.71	3.29	5.94	7.75	89.14
SSEXKangari	0.33	0.24	0.62	7.45	0.30	8.54	0.14	0.85	0.31	0.76	0.25	0.65	0.00	0.37	0.60	11.56	0.25	0.32	1.52	0.47	0.77	0.97	88.44
KAZE	0.33	3.65	2.89	0.48	0.31	1.47	0.44	2.29	0.26	0.50	0.39	2.62	0.02	0.20	0.67	0.94	43.87	0.03	0.36	0.30	0.54	0.60	56.13
SPCanadaTSXUtilities	1.56	0.33	2.88	0.12	1.51	0.12	5.65	2.96	4.49	0.69	5.85	3.00	7.81	1.96	5.52	0.43	0.01	15.88	5.05	2.81	7.87	8.50	84.12
SPCanadaTSXMaterials	1.43	0.36	2.99	0.90	2.65	1.03	3.56	3.05	2.76	1.18	3.57	3.00	1.34	4.41	6.20	1.87	0.12	4.55	14.28	5.27	4.97	8.31	85.72
SPCanadaTSXEnergy	0.90	0.47	2.52	0.47	2.88	0.46	3.92	3.44	1.92	0.52	3.29	2.81	0.66	13.58	5.17	0.69	0.12	3.02	6.28	17.05	4.32	9.39	82.95
SPCanadaTSXRealEstate	1.68	0.41	4.68	0.39	1.61	0.63	6.00	3.15	5.34	0.58	6.35	4.62	2.60	2.19	6.19	0.76	0.14	5.61	3.93	2.87	11.31	8.13	88.69
SPCanadaTSX	1.61	0.36	4.04	0.44	2.22	0.63	6.10	3.30	5.00	0.71	6.13	4.08	2.06	4.07	6.64	0.78	0.13	4.98	5.41	5.13	6.69	9.31	90.69
MOEXRussiaBlueChips	0.22	12.23	1.55	0.21	0.35	0.27	0.30	1.63	0.10	0.29	0.19	1.50	0.00	0.20	0.42	0.26	1.31	0.22	0.34	0.32	0.45	0.53	86.30
MOEXRussiaElectricUtilities	0.13	11.92	1.41	0.20	0.47	0.21	0.32	1.47	0.07	0.32	0.18	1.35	0.00	0.29	0.44	0.21	0.92	0.24	0.33	0.41	0.53	0.56	85.65
MOEXRussiaMetals	0.15	11.51	1.71	0.20	0.49	0.23	0.39	1.73	0.14	0.38	0.27	1.57	0.01	0.20	0.60	0.27	0.97	0.43	0.56	0.35	0.75	0.76	85.88
MOEXRussia	0.21	12.04	1.55	0.22	0.37	0.27	0.31	1.62	0.11	0.31	0.20	1.51	0.00	0.20	0.43	0.27	1.28	0.24	0.35	0.32	0.48	0.55	86.46
MOEXRussiaTelecom	0.10	11.21	1.43	0.45	0.38	0.43	0.27	1.05	0.09	0.53	0.18	1.36	0.00	0.28	0.41	0.40	0.65	0.28	0.39	0.45	0.55	0.61	82.66
MOEXOilGas	0.20	12.22	1.53	0.18	0.34	0.23	0.33	1.69	0.08	0.29	0.19	1.52	0.00	0.28	0.42	0.22	1.34	0.22	0.34	0.41	0.45	0.56	86.11
ZCESilicon	1.13	0.07	0.44	0.78	0.17	1.68	0.31	0.86	0.35	0.17	0.34	0.37	0.02	1.05	0.42	2.71	0.61	0.30	0.69	1.01	0.73	0.87	44.60
ManganeseChina	0.29	0.05	0.38	4.15	0.14	4.30	0.18	0.40	0.39	0.64	0.32	0.37	0.04	0.29	0.46	7.50	0.24	0.52	1.11	0.35	0.77	0.89	81.33
SZSEIntTe	0.28	0.29	0.68	9.15	0.13	5.95	0.05	0.89	0.10	0.94	0.08	0.60	0.04	0.21	0.38	9.81	0.35	0.17	1.24	0.33	0.44	0.69	79.52
SZSERealEstate	0.05	0.03	0.13	4.61	0.47	7.71	0.02	0.37	0.07	0.47	0.05	0.20	0.00	0.27	0.28	9.50	0.15	0.19	1.20	0.31	0.88	0.74	74.66
SZSEMaterials	0.17	0.09	0.52	7.63	0.33	6.96	0.06	0.76	0.20	0.55	0.15	0.47	0.02	0.24	0.45	9.04	0.13	0.21	1.18	0.40	0.58	0.72	85.66
SZSEEnergy	0.28	0.00	0.18	2.46	0.32	3.69	0.07	0.38	0.09	0.41	0.10	0.21	0.00	0.51	0.35	6.53	0.04	0.26	0.81	0.53	0.51	0.65	82.68
XangaiSSENaturalRes	0.25	0.02	0.29	3.38	0.28	4.73	0.07	0.53	0.15	0.46	0.13	0.24	0.00	0.31	0.43	7.28	0.09	0.31	1.16	0.41	0.63	0.67	85.18
XangaiSSEMaterials	0.22	0.08	0.45	5.32	0.20	6.64	0.05	0.73	0.12	0.52	0.10	0.42	0.00	0.22	0.46	8.94	0.17	0.22	1.27	0.33	0.65	0.64	86.59
XangaiSSEIntTe	0.45	0.21	0.85	10.50	0.25	7.75	0.11	0.98	0.25	0.55	0.20	0.84	0.02	0.32	0.43	9.91	0.19	0.11	1.01	0.43	0.48	0.75	77.82
XangaiSSEUtilities	0.61	0.09	0.48	3.28	0.11	4.68	0.19	0.29	0.50	0.63	0.39	0.50	0.07	0.28	0.50	7.39	0.22	0.66	1.30	0.26	0.96	0.95	80.30
CBOTVolatilidade	1.98	0.40	3.28	0.26	2.71	0.32	8.18	3.08	7.46	0.16	8.42	3.45	2.00	2.72	6.28	0.27	0.26	2.60	2.71	2.74	5.32	6.59	84.53
XangaiSSEEnergy	0.32	0.02	0.13	1.19	0.40	3.08	0.11	0.33	0.14	0.47	0.15	0.12	0.01	0.54	0.34	5.67	0.09	0.37	1.01	0.52	0.59	0.70	79.94
FTSEAIWorl	1.89	0.40	5.03	0.59	1.56	1.00	7.22	3.14	7.35	1.23	8.02	4.99	2.04	2.03	6.35	0.80	0.33	3.43	2.99	2.26	5.81	6.77	90.88
HangSeng	0.13	0.36	0.83	5.65	0.48	14.41	0.08	0.65	0.33	1.13	0.18	0.93	0.16	0.20	0.25	8.05	1.01	0.05	0.64	0.32	0.59	0.70	81.04
BSIndia	0.51	2.11	5.91	1.01	1.14	1.56	2.11	3.62	1.91	2.36	2.17	6.11	0.13	0.90	2.44	1.04	2.51	0.81	1.15	1.19	2.29	2.86	78.42
KarachiPakistan	0.00	0.20	0.47	0.05	0.04	0.07	0.27	0.17	0.49	1.35	0.37	0.36	0.00	0.00	0.14	0.06	0.12	0.01	0.30	0.05	0.02	0.01	9.97
SETThailand	0.92	1.25	4.20	1.74	1.04	3.37	1.53	1.93	1.62	2.27	1.71	4.15	0.33	0.82	2.35	3.04	1.12	1.50	3.02	1.18	2.62	3.12	81.11
TO	35.38	89.80	100.90	86.52	42.18	108.89	112.83	82.57	95.74	29.97	116.71	101.21	37.56	62.47	118.04	132.95	20.31	77.94	90.14	72.78	113.58	144.88	3619.87
Inc.Own	64.30	104.12	113.53	102.66	67.89	122.45	124.04	97.81	108.54	54.05	127.62	113.82	63.66	81.56	128.90	144.51	64.18	93.81	104.43	89.83	124.88	154.19	cTCLTCI
NET	-35.70	4.12	13.53	2.66	-32.11	22.45	24.04	-2.19	8.54	-45.95	27.62	13.82	-36.34	-18.44	28.90	44.51	-35.82	-6.19	4.43	-10.17	24.88	54.19	82.27/80.44
NPT	4.00	27.00	36.00																				

	NCI	MOEXRussiaBluc hips	MOEXRussiaElectric Utilities	MOEXRussiaMetals	MOEXRussia	MOEXRussiaTelecom	MOEXOil Gas	ZCESilicon ManganeseChina	SZSEUtilities	SZSEInfTe c	SZSEReal State	SZSEMate rials	SZSEEner gy	XangaiSSE NaturalR es	XangaiSSE Materials	XangaiSSE InfTec	XangaiSSE Utilities	CBOEVola tilidade	XangaiSSE Energy	FTSEAll World	HangSeng	BSEIndia	KarachiPa kistan	SETThaila nd	FROM
NCI	28.92	0.46	0.27	0.30	0.45	0.16	0.41	0.59	0.44	0.39	0.06	0.34	0.47	0.49	0.48	0.59	0.90	3.69	0.46	5.99	0.18	0.60	0.00	1.41	71.08
RTSIRussia	0.20	12.78	11.89	11.67	12.72	9.26	12.60	0.02	0.04	0.20	0.01	0.09	0.00	0.02	0.09	0.14	0.06	0.37	0.01	0.63	0.27	1.40	0.03	0.95	85.69
Dax	1.07	1.43	1.24	1.53	1.45	1.04	1.39	0.10	0.26	0.42	0.07	0.46	0.13	0.25	0.42	0.48	0.31	2.68	0.08	6.97	0.53	3.42	0.07	2.81	87.37
SZSE	0.19	0.25	0.23	0.23	0.26	0.42	0.21	0.23	3.58	7.21	2.94	8.59	2.29	3.67	6.40	7.64	2.69	0.27	0.95	1.05	4.81	0.75	0.01	1.49	83.86
IBOVESPA	1.42	0.66	0.84	0.89	0.70	0.57	0.64	0.08	0.19	0.17	0.48	0.58	0.47	0.48	0.39	0.29	0.14	4.51	0.52	4.39	0.63	1.33	0.01	1.42	74.29
SP500China	0.30	0.26	0.19	0.23	0.27	0.33	0.22	0.41	3.12	3.94	4.13	6.58	2.89	4.33	6.72	4.74	3.22	0.28	2.08	1.48	10.31	0.98	0.01	2.42	86.44
DowJones	1.68	0.25	0.25	0.31	0.26	0.18	0.27	0.06	0.11	0.03	0.01	0.05	0.04	0.05	0.04	0.06	0.11	5.93	0.06	8.87	0.02	1.01	0.03	0.91	88.79
FTSE100	1.31	1.82	1.56	1.86	1.83	0.92	1.86	0.24	0.33	0.66	0.22	0.81	0.33	0.55	0.84	0.67	0.23	3.03	0.25	5.25	0.51	2.51	0.03	1.56	84.76
Nasdaq	2.94	0.09	0.07	0.13	0.10	0.07	0.08	0.08	0.27	0.06	0.03	0.18	0.07	0.13	0.12	0.14	0.33	6.18	0.09	10.32	0.20	0.99	0.07	1.10	87.20
Nikkei	1.24	0.59	0.62	0.75	0.64	0.79	0.59	0.10	0.89	1.12	0.46	0.99	0.59	0.78	0.97	0.65	0.85	2.28	0.58	6.23	1.48	3.06	0.38	3.29	75.91
SP500	2.19	0.15	0.13	0.21	0.16	0.11	0.15	0.07	0.19	0.05	0.02	0.12	0.06	0.09	0.08	0.10	0.21	5.93	0.08	9.58	0.08	0.99	0.04	0.99	89.09
CA40	1.13	1.38	1.19	1.40	1.41	0.99	1.38	0.08	0.25	0.37	0.10	0.41	0.15	0.20	0.40	0.48	0.32	2.81	0.08	6.90	0.60	3.53	0.05	2.77	87.39
SP500Utilities	0.99	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	0.05	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01	0.02	0.09	3.38	0.01	5.83	0.20	0.10	0.00	0.46	73.90
SP500Energy	0.95	0.28	0.38	0.27	0.28	0.31	0.38	0.36	0.29	0.20	0.21	0.32	0.56	0.39	0.31	0.27	0.27	3.36	0.51	4.26	0.19	0.77	0.00	0.83	80.91
SP500Materials	1.47	0.33	0.33	0.46	0.35	0.26	0.33	0.08	0.27	0.20	0.12	0.34	0.22	0.31	0.38	0.21	0.28	4.41	0.18	7.56	0.12	1.16	0.02	1.35	89.14
SSEXangai	0.33	0.22	0.17	0.22	0.23	0.27	0.18	0.57	4.65	5.54	4.33	7.29	4.36	5.68	7.71	5.17	4.34	0.20	3.27	1.02	4.91	0.56	0.01	1.86	88.44
KAZE	0.33	4.20	2.81	3.00	4.15	1.64	4.23	0.48	0.57	0.74	0.25	0.39	0.10	0.27	0.56	0.37	0.48	0.73	0.21	1.58	2.32	1.50	0.06	2.59	56.13
SPCanada	1.56	0.25	0.26	0.49	0.28	0.26	0.25	0.09	0.44	0.13	0.12	0.24	0.24	0.33	0.26	0.08	0.53	2.67	0.30	5.97	0.02	0.54	0.00	1.26	84.12
TSXUtilities	1.43	0.36	0.33	0.57	0.36	0.32	0.35	0.18	0.85	0.87	0.68	1.18	0.66	1.12	1.35	0.65	0.95	2.50	0.72	4.68	0.47	0.73	0.05	2.28	85.72
SPCanada	0.90	0.40	0.48	0.42	0.40	0.45	0.51	0.31	0.32	0.27	0.21	0.48	0.52	0.47	0.42	0.33	0.22	3.02	0.44	4.22	0.27	0.91	0.01	1.07	82.95
TSXEnergy	1.68	0.37	0.42	0.60	0.40	0.36	0.37	0.15	0.47	0.25	0.39	0.46	0.33	0.48	0.54	0.24	0.55	3.89	0.33	7.20	0.33	1.14	0.00	1.57	88.69
SPCanada	1.61	0.36	0.36	0.50	0.38	0.33	0.37	0.15	0.44	0.31	0.27	0.47	0.35	0.42	0.45	0.32	0.45	3.96	0.32	6.91	0.32	1.17	0.00	1.54	90.69
TSX	0.22	13.70	11.67	11.85	13.55	8.45	13.19	0.02	0.02	0.21	0.03	0.08	0.01	0.02	0.08	0.12	0.04	0.37	0.02	0.69	0.34	1.68	0.06	0.95	86.30
MOEXRussiaBlueChips	0.13	12.23	14.35	11.96	12.53	10.63	12.09	0.00	0.02	0.13	0.02	0.09	0.00	0.01	0.05	0.08	0.03	0.42	0.00	0.63	0.26	1.52	0.03	0.99	85.65
MOEXRussiaElectricUtilities	0.15	12.21	11.77	14.12	12.45	9.04	11.83	0.02	0.03	0.25	0.03	0.10	0.01	0.04	0.13	0.10	0.03	0.35	0.01	0.85	0.30	1.53	0.02	1.11	85.88
MOEXRussiaMetals	0.21	13.40	11.82	11.94	13.54	8.76	12.95	0.01	0.02	0.21	0.02	0.09	0.01	0.02	0.09	0.12	0.04	0.39	0.02	0.71	0.34	1.65	0.06	0.96	86.46
MOEXRussiaTelecom	0.10	10.69	12.84	11.10	11.21	17.34	10.54	0.00	0.04	0.20	0.04	0.27	0.01	0.02	0.16	0.29	0.04	0.27	0.00	0.69	0.42	1.21	0.05	1.07	82.66
MOEXOil Gas	0.20	13.37	11.70	11.64	13.28	8.44	13.89	0.02	0.03	0.18	0.01	0.06	0.00	0.01	0.06	0.11	0.04	0.44	0.01	0.69	0.31	1.64	0.05	0.97	86.11
ZCESilicon	1.13	0.07	0.00	0.07	0.06	0.00	0.06	55.40	0.74	0.71	1.73	1.17	4.64	4.34	2.95	0.41	0.87	0.21	6.68	0.82	1.55	1.18	0.06	1.21	44.60
ManganeseChina	0.29	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.25	18.67	3.70	3.87	5.69	6.35	5.50	5.83	2.08	14.85	0.27	4.30	0.84	2.38	0.26	0.02	1.15	81.33
SZSEUtilities	0.28	0.32	0.19	0.36	0.31	0.23	0.27	0.26	4.06	20.48	2.82	6.15	2.77	3.15	5.22	11.60	2.58	0.08	0.93	0.66	2.77	0.51	0.00	1.49	79.52
SZSEInfTec	0.05	0.05	0.03	0.05	0.04	0.05	0.03	0.79	5.25	3.49	25.34	3.60	4.45	3.93	5.69	1.41	5.22	0.07	4.07	0.48	6.44	0.34	0.00	1.49	74.66
SZSERealState	0.17	0.08	0.09	0.10	0.10	0.22	0.07	0.30	4.37	4.30	2.04	14.34	5.21	9.07	11.27	4.72	3.28	0.20	3.32	0.74	3.49	0.49	0.00	1.31	85.66
SZSEMaterials	0.28	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	1.45	5.89	2.34	3.04	6.30	17.32	12.20	8.95	1.00	5.28	0.02	13.44	0.49	2.42	0.19	0.01	1.26	82.68
SZSEEnergy	0.25	0.02	0.01	0.04	0.02	0.02	0.01	1.16	4.37	2.28	2.30	9.37	10.44	14.82	12.17	1.70	3.82	0.05	10.50	0.61	2.86	0.25	0.00	1.36	85.18
XangaiSSE NaturalRes	0.22	0.07	0.05	0.13	0.08	0.12	0.06	0.71	4.19	3.42	3.01	10.54	6.93	11.01	13.41	3.05	3.60	0.06	5.42	0.68	3.79	0.36	0.00	1.52	86.59
XangaiSSE Materials	0.45	0.19	0.12	0.16	0.19	0.38	0.18	0.17	2.47	12.56	1.24	7.30	1.28	2.55	5.04	22.18	1.58	0.27	0.24	0.84	3.25	0.41	0.01	0.86	77.82
XangaiSSE InfTec	0.61	0.06	0.04	0.04	0.06	0.04	0.06	0.31	15.67	2.48	4.06	4.50	6.00	5.08	5.29	1.40	19.70	0.27	4.97	0.96	2.74	0.32	0.10	1.51	80.30
XangaiSSE Utilities	1.98	0.42	0.45	0.39	0.44	0.25	0.49	0.06	0.22	0.06	0.04	0.22	0.01	0.06	0.07	0.19	0.21	15.47	0.02	7.59	0.14	1.22	0.06	0.74	84.53
CBOEVolatidade	0.32	0.02	0.00	0.02	0.02	0.00	0.02	2.42	4.62	0.91	3.22	4.65	15.58	14.21	8.11	0.21	5.06	0.03	20.06	0.52	2.43	0.16	0.01	1.44	79.94
XangaiSSE Energy	1.89	0.46	0.40	0.55	0.48	0.36	0.45	0.14	0.41	0.29	0.17	0.47	0.26	0.37	0.46	0.35	0.45	4.48	0.24	9.12	0.72	2.01	0.06	2.08	90.88
FTSEAllWorld	0.13	0.47	0.34	0.41	0.48	0.46	0.43	0.53	2.41	2.56	4.81	4.62	2.65	3.66	5.36	2.78	2.64	0.20	2.30	1.55	18.96	1.50	0.04	3.68	81.04
HangSeng	0.51	2.64	2.28	2.34	2.63	1.51	2.55	0.46	0.30	0.54	0.29	0.74	0.24	0.37	0.58	0.40	0.36	1.81	0.17	4.95	1.70	21.58	0.28	5.46	78.42
BSEIndia	0.00	0.39	0.17	0.12	0.39	0.26	0.35	0.09	0.09	0.00	0.00	0.01	0.04	0.00	0.03	0.03	0.45	0.33	0.03	0.60	0.20	1.18	90.03	0.62	9.97
KarachiPakistan	0.92	1.30	1.30	1.49	1.34	1.17	1.32	0.41	1.16	1.37	1.11	1.73	1.38	1.7											

11.1.1.3 Métodos TVP-VAR e VAR

O mesmo padrão foi identificado ao se calcular o índice Spillover para o Grupo 1, utilizando-se dos métodos VAR e TVP-VAR.

11.1.2 Índice Spillover – Grupo 3

11.1.2.1 Método GARCH

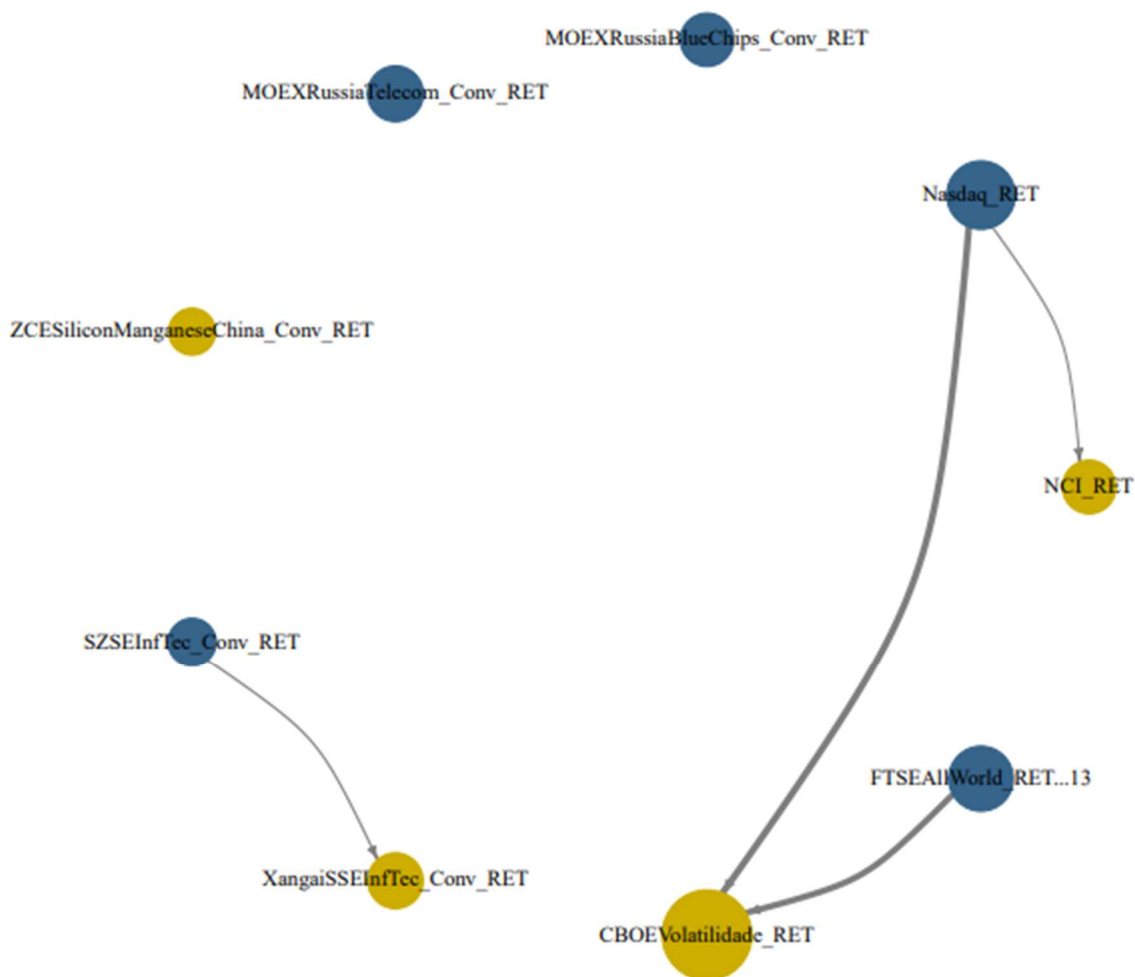


Figura 42 - Árvore de correlações – Grupo 3- método Garch - RETORNOS.

	NCI	Nasdaq	MOEXRussia BlueChips	MOEXRussia Telecom	ZCESiliconManganese China	SZSEInfTec	XangaiSSEInfTec	CBOEVolatilidade	FTSEAllWorld	FROM
NCI	65.30	13.32	3.68	1.14	1.54	0.58	0.79	2.51	11.14	34.70
Nasdaq	6.76	46.50	2.26	2.68	0.27	0.18	0.39	8.39	32.56	53.50
MOEXRussiaBlueChips	0.71	0.86	59.64	35.84	0.03	0.21	0.12	0.38	2.21	40.36
MOEXRussiaTelecom	0.20	0.94	33.11	63.06	0.01	0.11	0.15	0.29	2.12	36.94
ZCESiliconManganeseChina	2.24	0.78	0.23	0.12	92.32	1.52	0.70	0.18	1.91	7.68
SZSEInfTec	0.76	0.47	1.41	0.84	1.36	64.50	28.03	0.10	2.53	35.50
XangaiSSEInfTec	1.32	1.29	1.07	1.46	0.80	36.08	54.45	0.32	3.22	45.55
CBOEVolatilidade	5.24	34.49	4.12	3.45	0.25	0.16	0.40	19.73	32.15	80.27
FTSEAllWorld...13	5.73	32.99	5.90	6.12	0.67	1.00	0.99	7.93	38.68	61.32
TO	22.96	85.13	51.79	51.65	4.94	39.84	31.56	20.11	87.84	395.82
Inc.Own	88.26	131.63	111.42	114.71	97.27	104.34	86.01	39.84	126.52	cTCI/TCI
NET	-11.74	31.63	11.42	14.71	-2.73	4.34	-13.99	-60.16	26.52	49.48/43.98
NPT	4.00	6.00	7.00	8.00	2.00	3.00	1.00	0.00	5.00	

Tabela 34 - Índice Spillover - Grupo 3 - método Garch – RETORNOS

11.1.2.2 Método LASSO

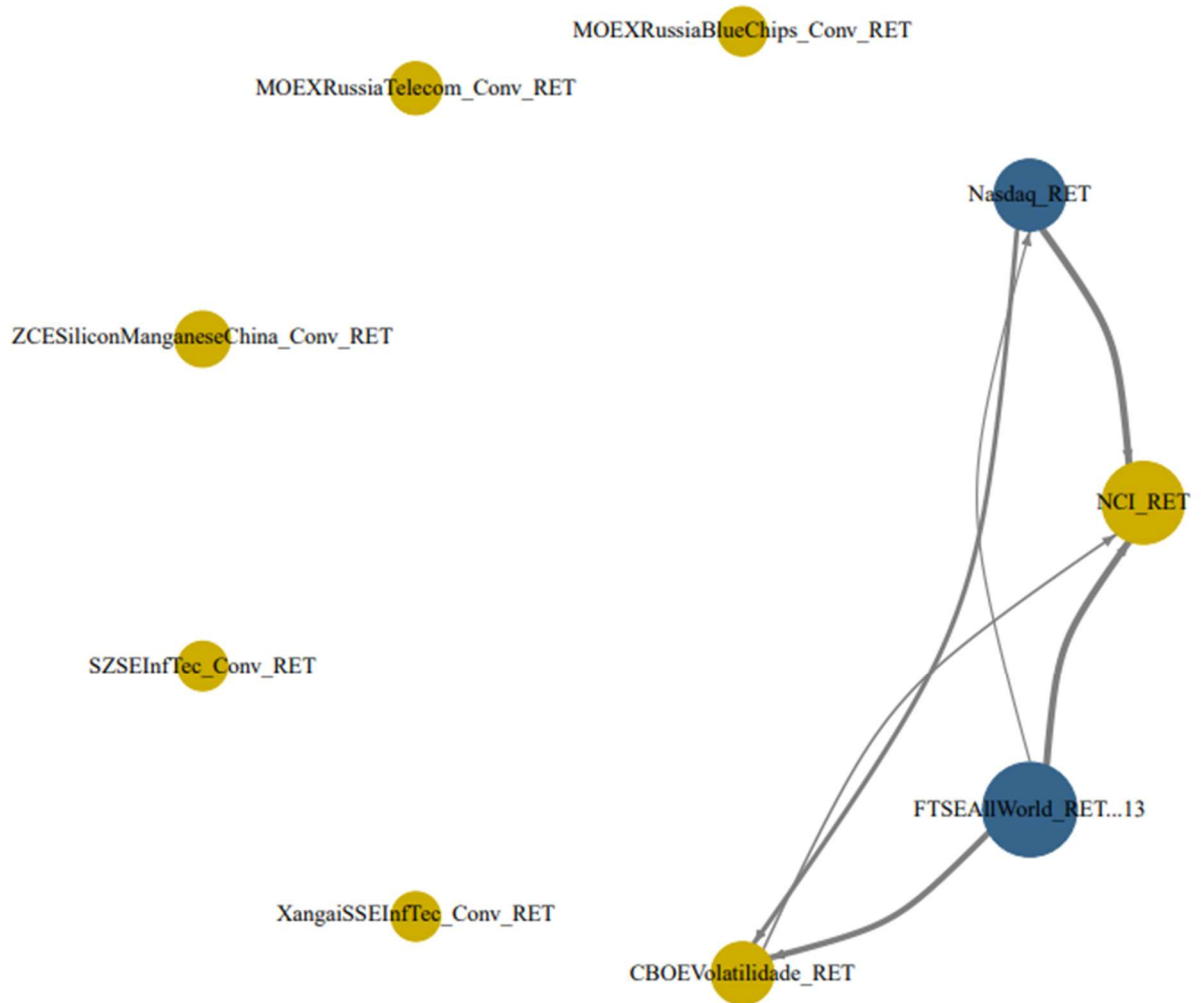


Figura 43 - Árvore de correlações – Grupo 3 - método LASSO - RETORNOS

	NCI	Nasdaq	MOEXRussia BlueChips	MOEXRussia Telecom	ZCESiliconManganese China	SZSEInfTec	XangaiSSEInfTec	CBOEVolatilidade	FTSEAllWorld	FROM
NCI	60.95	14.01	0.96	0.33	1.21	0.81	1.26	7.79	12.66	39.05
Nasdaq	9.01	39.19	0.26	0.20	0.24	0.21	0.48	18.83	31.58	60.81
MOEXRussiaBlueChips	0.91	0.39	57.41	35.42	0.08	0.87	0.48	1.58	2.86	42.59
MOEXRussiaTelecom	0.31	0.30	36.09	58.49	0.00	0.64	0.96	0.93	2.27	41.51
ZCESiliconManganeseChina	1.87	0.57	0.12	0.00	93.86	1.22	0.66	0.35	1.35	6.14
SZSEInfTec	0.81	0.32	0.92	0.66	0.79	60.39	33.89	0.25	1.98	39.61
XangaiSSEInfTec	1.23	0.74	0.49	0.98	0.42	33.45	59.62	0.72	2.35	40.38
CBOEVolatilidade	5.92	22.23	1.28	0.74	0.17	0.19	0.56	46.26	22.67	53.74
FTSEAllWorld	7.76	30.09	1.86	1.45	0.54	1.22	1.47	18.29	37.33	62.67
TO	27.81	68.64	41.99	39.78	3.44	38.62	39.76	48.75	77.72	386.50
Inc. Own	88.76	107.82	99.40	98.27	97.30	99.02	99.37	95.00	115.05	cTCI/TCI
NET	-11.24	7.82	-0.60	-1.73	-2.70	-0.98	-0.63	-5.00	15.05	48.31/42.94
NPT	1.00	7.00	5.00	4.00	0.00	2.00	3.00	6.00	8.00	

Tabela 35 - Índice Spillover - Grupo 3 - método LASSO – RETORNOS.

11.1.2.3 Métodos TVP-VAR

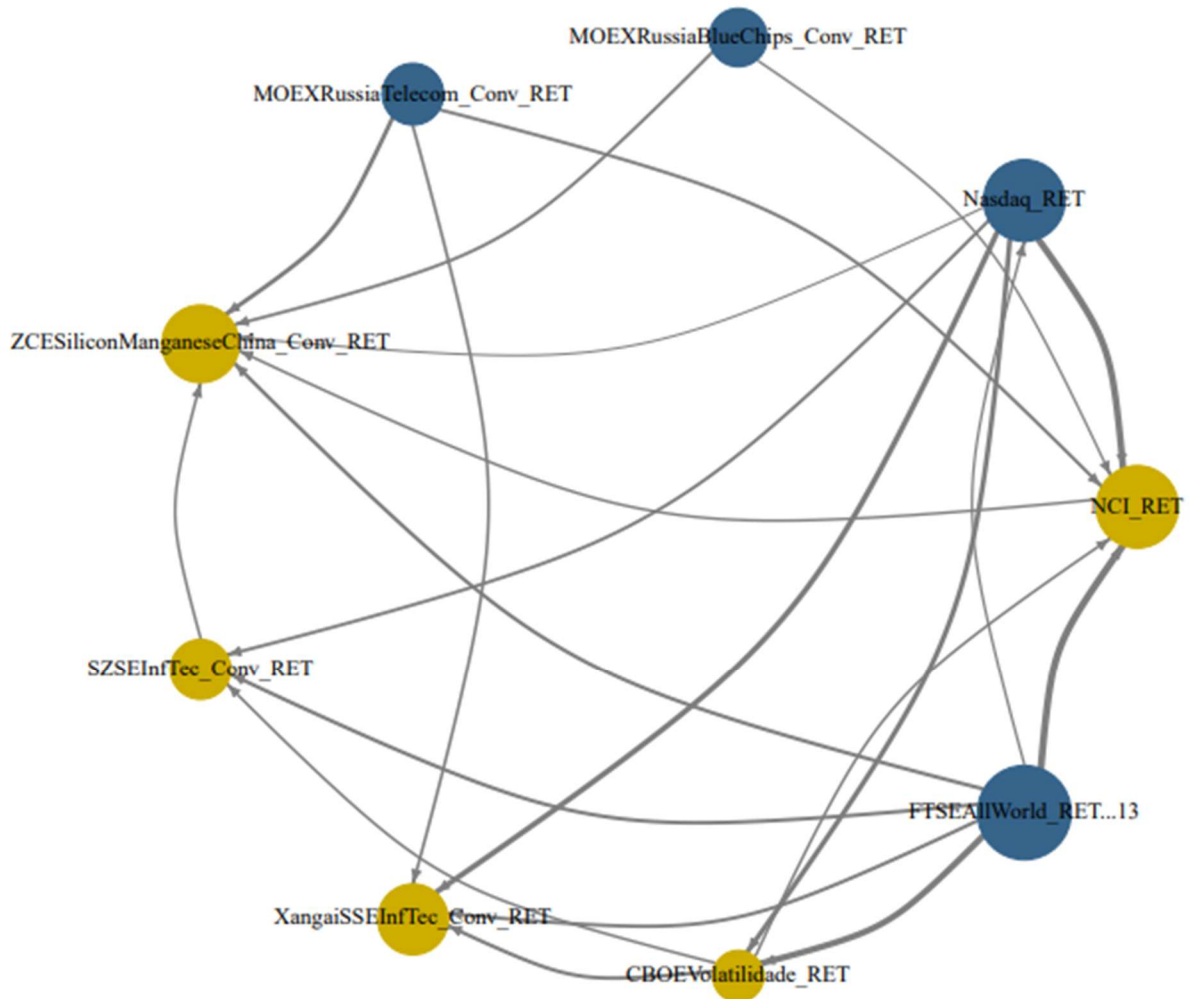


Figura 44 - Árvore de correlações – Grupo 3 - método TVP-VAR - RETORNOS

	NCI	Nasdaq	MOEXRussia BlueChips	MOEXRussia Telecom	ZCESiliconManganese China	SZSEInfTec	XangaiSSEInfTec	CBOEVolatilidade	FTSEAllWorld	FROM
NCI	56.91	12.02	2.63	2.78	1.72	2.32	2.53	7.75	11.33	43.09
Nasdaq	8.29	36.66	0.83	1.09	1.66	1.23	0.89	19.19	30.16	63.34
MOEXRussiaBlueChips	1.36	1.23	55.42	33.70	0.63	1.21	0.88	2.14	3.43	44.58
MOEXRussiaTelecom	0.94	1.44	34.30	55.65	0.66	1.03	1.25	1.70	3.02	44.35
ZCESiliconManganeseChina	3.18	2.77	2.39	3.07	79.04	2.86	1.71	1.62	3.36	20.96
SZSEInfTec	1.50	3.07	1.68	1.79	1.33	55.49	28.70	2.75	3.69	44.51
XangaiSSEInfTec	1.98	3.93	1.52	2.88	1.42	28.29	53.66	3.11	3.21	46.34
CBOEVolatilidade	6.29	21.95	2.13	1.76	1.78	1.26	1.08	40.50	23.26	59.50
FTSEAllWorld	7.42	28.83	2.95	2.29	1.28	1.62	1.23	19.76	34.63	65.37
TO	30.95	75.25	48.45	49.34	10.49	39.82	38.26	58.02	81.45	432.03
Inc. Own	87.87	111.91	103.86	104.99	89.53	95.31	91.92	98.52	116.08	cTCI/TCI
NET	-12.13	11.91	3.86	4.99	-10.47	-4.69	-8.08	-1.48	16.08	54.00/48.00
NPT	1.00	7.00	5.00	5.00	1.00	2.00	3.00	4.00	8.00	

Tabela 36 - Índice Spillover - Grupo 3 - método TVP-VAR – RETORNOS.

11.1.2.4 Métodos VAR

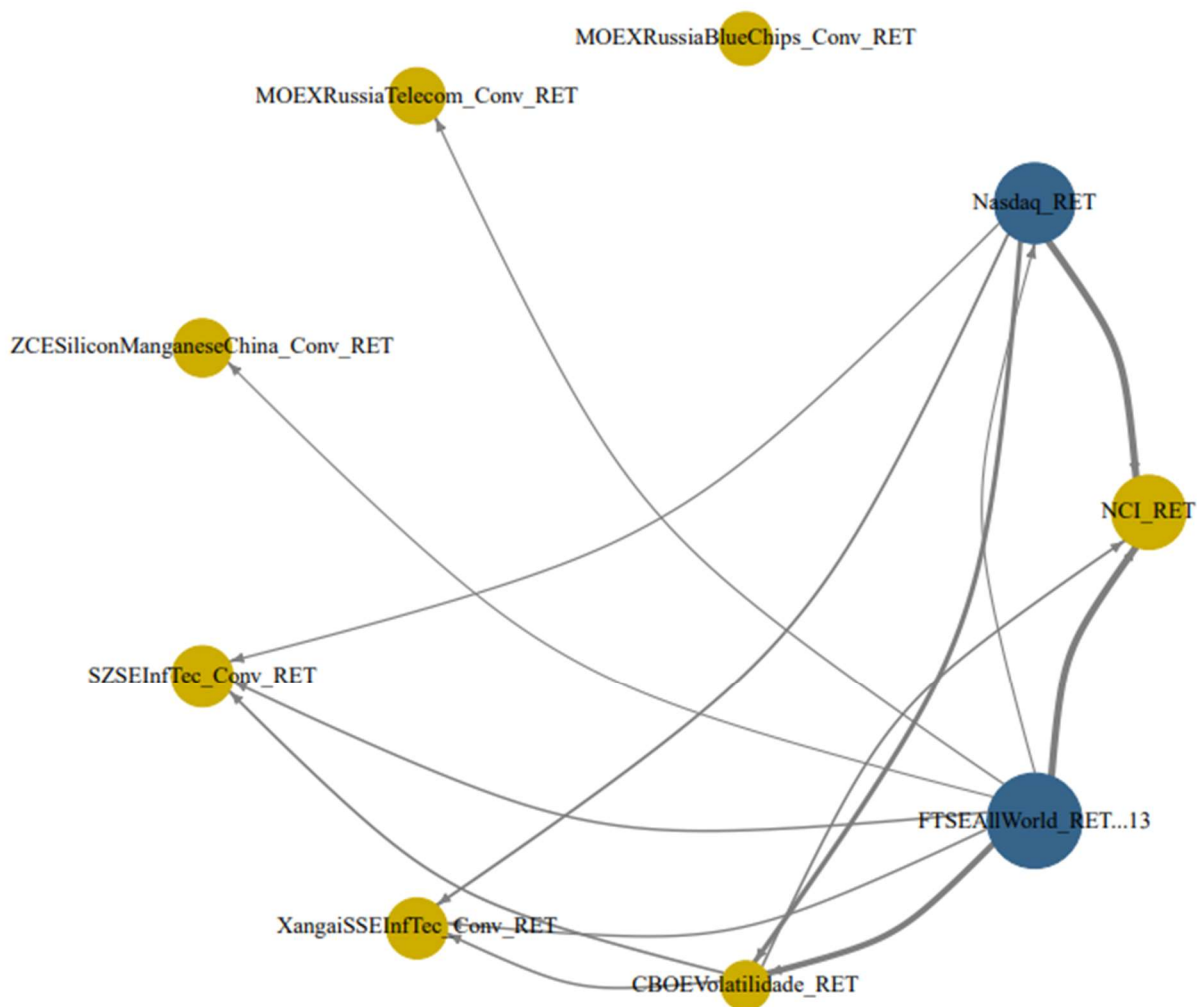


Figura 45 - Árvore de correlações – Grupo 3 - método VAR - RETORNOS

	NCI	Nasdaq	MOEXRussia BlueChips	MOEXRussia Telecom	ZCESiliconManganese China	SZSEInfTec	XangaiSSEInfTec	CBOEVolatilidade	FTSEAllWorld	FROM
NCI	59.92	14.12	0.95	0.35	1.20	0.99	1.41	7.79	13.26	40.08
Nasdaq	9.04	38.37	0.31	0.24	0.35	0.35	0.59	18.47	32.29	61.63
MOEXRussiaBlueChips	1.18	0.81	56.79	35.08	0.27	0.72	0.52	1.73	2.90	43.21
MOEXRussiaTelecom	0.59	0.97	35.51	57.34	0.33	0.50	0.83	1.23	2.70	42.66
ZCESiliconManganeseChina	2.45	1.10	0.14	0.02	91.99	1.03	0.54	0.95	1.78	8.01
SZSEInfTec	0.93	1.86	0.80	0.67	0.72	58.09	31.92	2.20	2.82	41.91
XangaiSSEInfTec	1.48	2.70	0.34	0.88	0.43	31.55	57.36	2.36	2.91	42.64
CBOEVolatilidade	5.94	21.96	1.26	0.77	0.24	0.25	0.56	45.63	23.40	54.37
FTSEAllWorld	8.21	30.89	1.73	1.26	0.45	1.06	1.20	18.96	36.24	63.76
TO	29.81	74.40	41.04	39.28	3.99	36.45	37.57	53.69	82.06	398.28
Inc. Own	89.73	112.76	97.82	96.62	95.98	94.53	94.92	99.32	118.30	cTCI/TCI
NET	-10.27	12.76	-2.18	-3.38	-4.02	-5.47	-5.08	-0.68	18.30	49.78/44.25
NPT	4.00	7.00	2.00	2.00	2.00	2.00	3.00	6.00	8.00	

Tabela 37 - Índice Spillover - Grupo 3 - método VAR – RETORNOS.

11.1.3 Índice Spillover – Grupo 4

11.1.3.1 Método GARCH

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 4, utilizando-se do método GARCH, Figura 46 mostra que não há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Entretanto, ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à conclusão ligeiramente diferente. A Tabela 38 demonstra esta situação. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de apenas 28.89, o que mostra o baixo transbordamento das taxas de câmbio sobre o NCI, mesmo sendo influenciado pelos retornos das moedas Dólar Canadense, Yuan Chinês e Libra Esterlina.

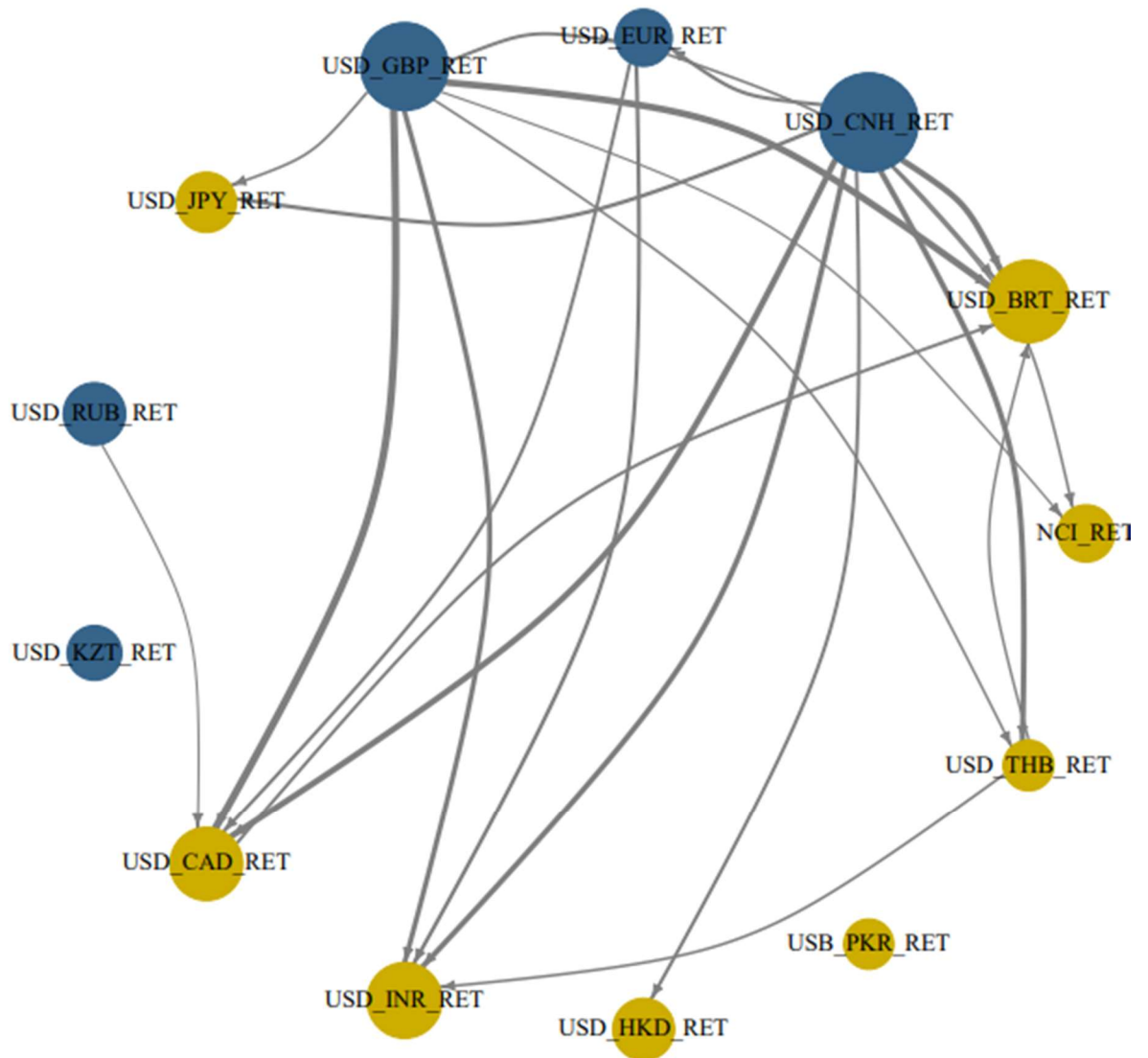


Figura 46 - Árvore de correlações – Grupo 4 - método GARCH - RETORNOS

	NCI	USD_BRT	USD_CNH	USD_EUR	USD_GBP	USD_JPY	USD_RUB	USD_KZT	USD_CAD	USD_INR	USD_HKD	USB_PKR	USD_THB	FROM
NCI	71.11	0.79	7.33	2.64	6.58	0.11	3.81	1.30	3.38	0.63	0.17	0.00	2.15	28.89
USD_BRT	3.01	39.57	13.25	6.20	15.22	1.01	3.20	0.14	9.42	2.41	0.53	0.13	5.91	60.43
USD_CNH	2.20	1.04	54.20	8.75	10.73	4.05	1.96	0.13	4.05	2.41	1.30	0.07	9.13	45.80
USD_EUR	1.45	0.90	16.04	32.38	22.88	5.62	3.48	0.08	5.61	3.89	0.90	0.04	6.72	67.62
USD_GBP	2.53	1.54	13.74	15.98	41.89	4.09	2.62	0.18	6.98	3.07	0.84	0.00	6.54	58.11
USD_JPY	0.10	0.23	11.86	8.99	9.37	58.20	0.42	1.23	0.82	1.37	0.79	0.01	6.62	41.80
USD_RUB	0.73	0.16	1.25	1.21	1.30	0.09	92.34	1.23	0.75	0.11	0.17	0.06	0.61	7.66
USD_KZT	0.37	0.01	0.12	0.04	0.13	0.40	1.84	95.26	0.36	0.66	0.26	0.01	0.54	4.74
USD_CAD	4.09	2.99	16.34	12.33	21.98	1.12	4.75	1.52	23.02	3.21	0.84	0.01	7.81	76.98
USD_INR	1.04	1.05	13.21	11.65	13.15	2.56	0.99	3.79	4.37	38.51	0.65	0.03	9.01	61.49
USD_HKD	0.32	0.26	8.24	3.10	4.17	1.71	1.68	1.74	1.32	0.75	73.95	0.00	2.75	26.05
USB_PKR	0.00	0.03	0.23	0.07	0.01	0.01	0.30	0.03	0.01	0.02	0.00	99.12	0.17	0.88
USD_THB	1.43	1.04	20.29	8.14	11.34	5.01	2.13	1.26	4.30	3.65	0.96	0.11	40.33	59.67
TO	17.27	10.05	121.88	79.10	116.86	25.79	27.18	12.64	41.38	22.17	7.39	0.47	57.93	540.11
Inc.Own	88.38	49.62	176.08	111.48	158.75	83.99	119.52	107.90	64.40	60.68	81.34	99.58	98.26	cTCI/TCI
NET	-11.62	-50.38	76.08	11.48	58.75	-16.01	19.52	7.90	-35.60	-39.32	-18.66	-0.42	-1.74	45.01/41.55
NPT	5.00	0.00	10.00	8.00	9.00	6.00	12.00	11.00	3.00	2.00	1.00	4.00	7.00	

Tabela 38 - Índice Spillover - Grupo 4 - método GARCH – RETORNOS

11.1.3.2 Método LASSO

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 4, utilizando-se do método LASSO, Figura 47 mostra que não há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Entretanto, ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à conclusão ligeiramente diferente. A Tabela 39 demonstra esta situação. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de apenas 28.89, o que mostra o baixo transbordamento das taxas de câmbio sobre o NCI, mesmo sendo influenciado pelos retornos das moedas Dólar Canadense, Yuan Chinês e Libra Esterlina.

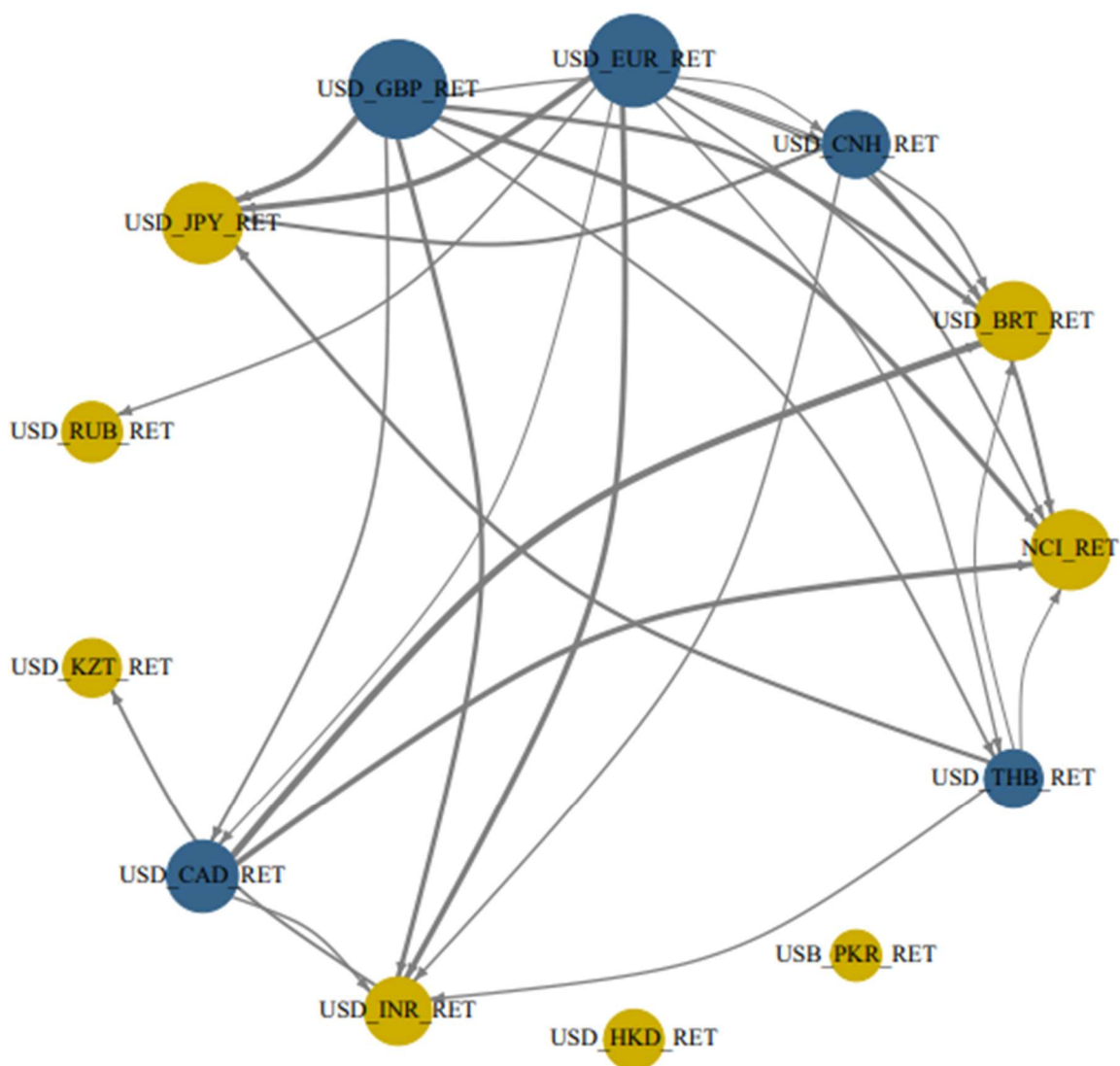


Figura 47 - Árvore de correlações – Grupo 4 - método LASSO - RETORNOS

	NCI	USD_BRT	USD_CNH	USD_EUR	USD_GBP	USD_JPY	USD_RUB	USD_KZT	USD_CAD	USD_INR	USD_HKD	USB_PKR	USD_THB	FROM
NCI	67.04	2.65	5.89	4.09	6.54	0.66	0.36	0.23	8.22	1.27	0.03	0.00	3.02	32.96
USD_BRT	2.53	64.05	4.66	3.89	6.15	0.84	0.46	0.07	10.88	2.41	0.39	0.16	3.51	35.95
USD_CNH	3.26	2.71	37.17	11.79	11.59	6.13	0.25	0.08	9.31	4.97	0.69	0.02	12.02	62.83
USD_EUR	1.99	1.98	10.35	32.64	18.80	6.15	1.03	0.33	10.91	6.99	0.65	0.04	8.15	67.36
USD_GBP	3.10	3.06	9.92	18.33	31.82	6.07	0.50	0.04	12.86	5.54	0.58	0.02	8.16	68.18
USD_JPY	0.53	0.70	8.78	10.03	10.16	53.27	0.01	0.08	2.66	3.03	0.18	0.02	10.55	46.73
USD_RUB	0.48	0.64	0.60	2.81	1.38	0.02	88.75	1.77	1.54	0.83	0.27	0.12	0.78	11.25
USD_KZT	0.30	0.09	0.20	0.90	0.11	0.14	1.79	89.39	0.65	4.70	0.41	0.08	1.25	10.61
USD_CAD	4.52	6.26	9.23	12.31	14.89	1.84	0.64	0.27	36.85	5.11	0.33	0.03	7.72	63.15
USD_INR	0.95	1.87	6.66	10.65	8.67	2.83	0.46	2.62	6.90	49.76	0.33	0.08	8.22	50.24
USD_HKD	0.04	0.56	1.70	1.80	1.66	0.30	0.28	0.42	0.82	0.61	90.83	0.00	0.99	9.17
USB_PKR	0.00	0.24	0.06	0.11	0.05	0.04	0.13	0.09	0.08	0.15	0.01	98.65	0.38	1.35
USD_THB	1.77	2.16	12.73	9.83	10.10	7.80	0.34	0.55	8.25	6.51	0.43	0.15	39.38	60.62
TO	19.48	22.92	70.78	86.53	90.09	32.82	6.27	6.54	73.08	42.12	4.31	0.72	64.74	520.40
Inc.Own	86.52	86.96	107.95	119.17	121.91	86.09	95.02	95.93	109.93	91.88	95.14	99.37	104.12	cTCI/TCI
NET	-13.48	-13.04	7.95	19.17	21.91	-13.91	-4.98	-4.07	9.93	-8.12	-4.86	-0.63	4.12	43.37/40.03
NPT	4.00	5.00	9.00	11.00	12.00	6.00	3.00	2.00	10.00	7.00	1.00	0.00	8.00	

Tabela 39 - Índice Spillover - Grupo 4 - método LASSO – RETORNOS

11.1.3.3 Métodos TVP-VAR e VAR

O mesmo padrão foi identificado ao se calcular o índice Spillover para o Grupo 4, utilizando-se os métodos VAR e TVP-VAR.

11.1.4 Índice Spillover – Grupo 5

11.1.4.1 Método GARCH

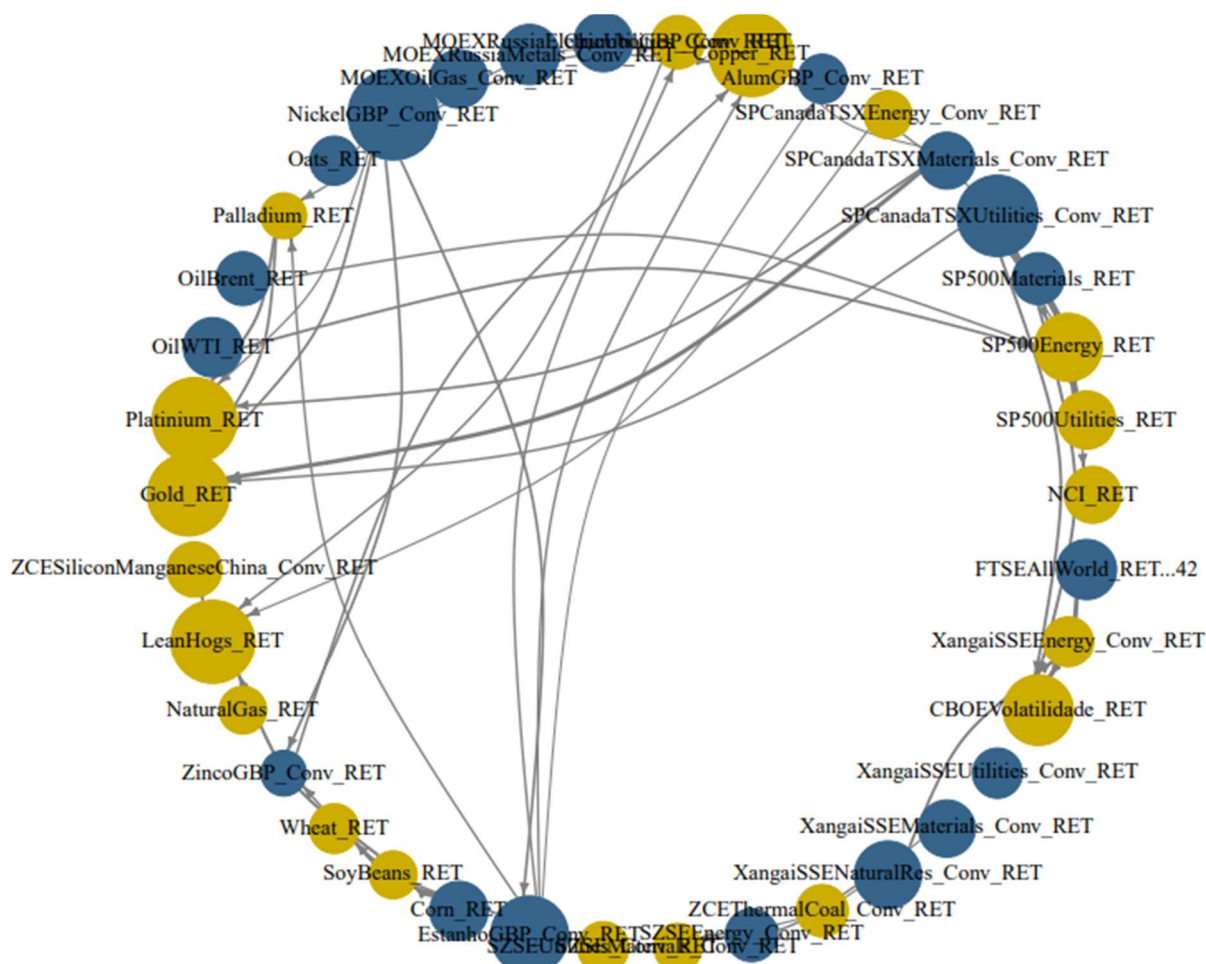


Figura 48 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método Garch - RETORNOS.

	NCI	SP500 Utilities	SP500Energy	SP500 Materials	SPCanadaTSXUtilities	SPCanadaTSX Materials	SPCanadaTSX Energy	AlumGBP	Copper	ChumboGBP	MOEXRussia ElectricUtilities	MOEXRussia Metals	MOEX OilGas	NickelGBP	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum	FROM
NCI	44.18	1.20	0.58	4.56	8.63	3.02	1.52	1.64	0.02	1.07	2.25	1.60	2.41	2.88	0.16	0.71	0.58	0.67	0.00	55.82
SP500Utilities	1.26	38.31	0.59	8.33	30.69	2.83	0.98	0.12	0.00	0.42	0.54	0.28	0.18	0.97	0.10	0.51	0.14	0.17	0.01	61.69
SP500Energy	0.82	0.80	8.48	6.36	4.76	5.78	11.95	2.72	0.07	1.73	2.74	1.43	2.53	2.99	0.72	1.89	10.81	12.29	0.02	91.52
SP500Materials	2.23	3.87	2.21	19.42	10.53	7.07	4.25	2.76	0.07	1.99	2.62	2.60	1.81	2.45	0.51	1.61	1.79	1.94	0.02	80.58
SPCanadaTSXUtilities	2.10	7.11	0.82	5.25	38.50	5.19	2.70	1.70	0.03	1.09	2.47	2.71	1.76	3.24	0.15	1.73	1.67	1.80	0.01	61.50
SPCanadaTSXMaterials	1.37	1.22	1.86	6.55	9.65	14.95	4.11	3.76	0.10	2.65	2.12	3.15	2.02	6.16	0.66	3.87	2.72	3.10	0.04	85.05
SPCanadaTSXEnergy	0.90	0.55	5.03	5.16	6.57	5.39	13.05	2.99	0.06	1.65	3.01	1.86	2.89	4.17	0.66	2.13	9.92	11.71	0.02	86.95
AlumGBP	0.79	0.06	0.93	2.74	3.38	4.02	2.44	16.49	0.14	3.88	1.53	2.25	1.57	6.99	0.46	2.82	3.76	4.18	0.02	83.51
Copper	0.64	0.05	1.31	4.05	3.90	6.01	2.95	8.36	0.51	4.21	2.02	2.95	1.35	7.34	0.76	3.94	4.97	5.08	0.05	99.49
ChumboGBP	0.84	0.31	0.96	3.20	3.51	4.60	2.18	6.30	0.12	21.55	2.11	2.99	1.93	7.15	0.33	2.79	2.42	2.66	0.03	78.45
MOEXRussia ElectricUtilities	0.32	0.07	0.28	0.77	1.46	0.67	0.73	0.45	0.01	0.39	36.49	24.95	26.68	0.21	0.00	0.28	0.71	0.80	0.01	63.51
MOEXRussiaMetals	0.23	0.04	0.15	0.78	1.63	1.02	0.46	0.68	0.02	0.56	25.35	36.08	25.13	0.54	0.00	0.68	0.40	0.37	0.01	63.92
MOEXOilGas	0.35	0.02	0.26	0.53	1.04	0.64	0.70	0.47	0.01	0.35	26.60	24.66	38.16	0.15	0.00	0.31	0.64	0.71	0.00	61.84
NickelGBP	0.23	0.07	0.17	0.39	1.04	1.07	0.55	1.13	0.02	0.71	0.11	0.29	0.08	73.87	0.11	0.96	0.68	0.77	0.00	26.13
Oats	0.05	0.03	0.17	0.36	0.21	0.49	0.38	0.32	0.01	0.15	0.01	0.01	0.00	4.47	88.93	0.11	0.31	0.65	0.00	11.07
Palladium	0.45	0.31	0.85	2.10	4.52	5.45	2.29	3.70	0.09	2.27	1.22	2.94	1.37	7.78	0.20	28.60	2.49	2.96	0.06	71.40
OilBrent	0.23	0.05	3.09	1.47	2.76	2.42	6.73	3.13	0.07	1.24	1.99	1.10	1.78	3.50	0.37	1.57	26.50	25.66	0.01	73.50
OilWTI	0.24	0.06	3.13	1.43	2.65	2.46	7.09	3.10	0.06	1.21	1.99	0.92	1.77	3.52	0.68	1.67	22.90	28.65	0.01	71.35
Platinum	0.49	0.54	1.15	3.63	5.88	8.89	2.53	4.97	0.16	4.21	3.58	5.24	2.91	6.29	0.18	9.98	3.53	3.91	0.24	99.76
Gold	0.21	1.43	0.43	1.48	7.90	15.40	1.12	4.68	0.15	4.21	0.59	3.46	0.61	8.87	0.35	9.45	2.05	1.86	0.13	95.95
ZCESiliconManganese China	1.26	0.09	0.40	0.50	0.83	0.93	0.85	2.47	0.03	0.87	0.06	0.12	0.09	3.17	0.86	1.28	0.75	0.70	0.00	48.75
LeanHogs	1.37	2.89	2.40	2.58	0.82	1.57	6.10	5.74	0.04	7.43	0.10	0.26	0.89	2.01	2.80	5.04	4.19	5.45	0.02	96.84
NaturalGas	0.14	0.23	0.74	1.38	0.82	0.69	2.03	0.42	0.01	0.75	1.48	0.82	2.97	0.68	0.44	0.19	0.70	0.95	0.00	19.63
ZincoGBP	0.71	0.16	0.72	2.22	3.47	3.76	1.74	7.64	0.15	5.43	1.71	2.74	1.54	10.53	0.31	3.33	2.92	2.99	0.03	81.88
Wheat	0.09	0.00	0.31	0.10	0.77	1.01	0.90	0.95	0.01	0.07	0.03	0.01	0.22	3.03	3.96	0.72	2.03	2.39	0.00	49.35
SoyBeans	0.08	0.00	0.88	0.94	1.10	1.54	2.12	2.31	0.07	0.52	0.84	1.29	0.51	4.32	1.82	2.65	3.33	4.07	0.01	62.34
Corn	0.05	0.03	0.31	0.03	0.19	0.38	0.81	0.73	0.01	0.11	0.17	0.08	0.06	2.47	1.50	1.21	1.57	1.81	0.00	35.76
EstanhoGBP	0.40	0.08	0.31	1.00	1.99	1.59	1.08	2.55	0.04	1.72	1.10	1.63	0.97	18.83	0.34	2.16	1.29	1.57	0.01	53.27
SZSEUtilities	0.30	0.08	0.11	0.57	1.52	1.34	0.25	1.46	0.02	0.40	0.54	0.44	0.40	1.69	0.00	0.22	0.13	0.16	0.01	75.81
SZSEMaterials	0.24	0.02	0.10	0.59	0.62	1.29	0.32	1.71	0.03	0.84	0.33	0.53	0.23	2.14	0.02	0.44	0.17	0.20	0.01	78.29
SZSEEnergy	0.23	0.00	0.13	0.34	0.50	0.73	0.30	1.79	0.02	0.48	0.12	0.16	0.19	1.38	0.01	0.36	0.41	0.38	0.00	76.57
ZCEThermalCoal	0.21	0.28	0.06	0.42	1.17	1.65	0.12	2.63	0.03	0.58	0.14	0.00	0.18	1.61	1.03	0.46	0.02	0.09	0.00	27.58
XangaiSSENaturalRes	0.28	0.00	0.07	0.38	0.68	0.91	0.23	1.53	0.02	0.56	0.16	0.40	0.19	2.75	0.00	0.52	0.27	0.21	0.00	74.82
XangaiSSEMaterials	0.30	0.00	0.06	0.49	0.60	1.17	0.22	1.69	0.02	0.78	0.27	0.73	0.35	3.06	0.02	0.62	0.15	0.13	0.01	78.09
XangaiSSEUtilities	0.76	0.14	0.11	0.60	1.80	1.58	0.21	1.27	0.02	0.32	0.62	0.60	0.58	1.72	0.00	0.34	0.08	0.08	0.01	68.41
CBOEVolatilidade	3.29	4.18	2.26	13.71	11.19	5.33	3.95	1.88	0.05	1.03	3.51	2.20	3.01	1.28	0.44	1.22	2.03	2.05	0.01	87.77
XangaiSSEEnergy	0.22	0.01	0.15	0.30	0.71	0.88	0.29	1.62	0.02	0.36	0.18	0.28	0.39	1.03	0.00	0.58	0.40	0.38	0.00	79.82
FTSEAllWorld	3.01	3.32	1.54	11.62	11.92	4.88	3.30	2.35	0.05	1.94	3.89	3.64	3.06	2.28	0.41	1.57	1.56	1.79	0.02	80.04
TO	26.71	29.32	34.61	96.93	151.43	113.66	80.50	93.72	1.83	58.64	98.10	101.33	94.61	139.64	20.38	69.92	94.48	106.68	0.61	2598.04
Inc.Own	70.89	67.63	43.09	116.36	189.94	128.61	93.55	110.21	2.33	80.19	134.59	137.41	132.77	213.51	109.30	98.52	120.98	135.33	0.85	cTCI/TC I
NET	-29.11	-32.37	-56.91	16.36	89.94	28.61	-6.45	10.21	-97.67	-19.81	34.59	37.41	32.77	113.51	9.30	-1.48	20.98	35.33	-99.15	70.22/68. 37
NPT	9.00	8.00	5.00	17.00	31.00	20.00	14.00	18.00	2.00	11.00	35.00	33.00	36.00	37.00	27.00	12.00	23.00	25.00	1.00	

Tabela 40 - Índice Spillover - Grupo 5 - método Garch – RETORNOS 1/2.

	NCI	ZCESilicon Manganese China	LeanHogs	NaturalGas	ZincoGBP	Wheat	SoyBeans	Corn	Estanho GBP	SZSE Utilities	SZSE Materials	SZSE Energy	ZCE Thermal Coal	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSSE Materials	XangaiSSE Utilities	CBOE Volatilidade	XangaiSSE Energy	FTSEAll World	FROM
NCI	44.18	1.06	0.00	0.15	1.43	0.15	0.14	0.16	2.73	0.64	0.59	0.75	0.16	1.24	1.08	2.13	1.72	0.50	7.67	55.82
SP500Utilities	1.26	0.08	0.00	0.25	0.34	0.00	0.00	0.11	0.59	0.18	0.04	0.00	0.22	0.00	0.00	0.42	2.30	0.03	8.91	61.69
SP500Energy	0.82	0.47	0.00	1.09	2.03	0.78	2.04	1.50	2.99	0.32	0.34	0.60	0.06	0.42	0.32	0.44	1.67	0.48	5.54	91.52
SP500Materials	2.23	0.21	0.00	0.71	2.18	0.09	0.75	0.06	3.37	0.60	0.70	0.53	0.16	0.81	0.87	0.83	3.51	0.33	14.49	80.58
SPCanadaTSXUtilities	2.10	0.17	0.00	0.21	1.71	0.33	0.44	0.16	3.32	0.79	0.37	0.39	0.22	0.74	0.53	1.24	1.43	0.39	7.41	61.50
SPCanadaTSXMaterials	1.37	0.35	0.00	0.33	3.44	0.81	1.15	0.60	4.94	1.30	1.43	1.06	0.58	1.83	1.91	2.02	1.26	0.90	5.64	85.05
SPCanadaTSXEnergy	0.90	0.42	0.00	1.26	2.08	0.94	2.06	1.64	4.40	0.32	0.47	0.57	0.06	0.60	0.46	0.35	1.23	0.39	5.00	86.95
AlumGBP	0.79	1.00	0.00	0.21	7.46	0.81	1.83	1.21	8.47	1.51	2.03	2.78	0.98	3.28	2.95	1.74	0.48	1.78	2.90	83.51
Copper	0.64	0.71	0.00	0.17	8.50	0.61	3.33	1.08	7.44	1.01	1.87	1.81	0.64	2.63	2.38	1.40	0.68	1.15	3.89	99.49
ChumboGBP	0.84	0.57	0.00	0.62	8.61	0.10	0.67	0.29	9.26	0.67	1.62	1.20	0.35	1.95	2.21	0.72	0.42	0.64	3.88	78.45
MOEXRussia ElectricUtilities	0.32	0.01	0.00	0.22	0.50	0.01	0.20	0.08	1.09	0.16	0.12	0.06	0.02	0.10	0.14	0.25	0.27	0.06	1.43	63.51
MOEXRussiaMetals	0.23	0.01	0.00	0.13	0.81	0.00	0.31	0.04	1.64	0.14	0.19	0.08	0.00	0.26	0.39	0.25	0.17	0.09	1.36	63.92
MOEXOilGas	0.35	0.01	0.00	0.45	0.45	0.06	0.12	0.03	0.96	0.12	0.08	0.09	0.02	0.12	0.18	0.24	0.23	0.13	1.12	61.84
NickelGBP	0.23	0.21	0.00	0.06	1.66	0.42	0.56	0.66	10.12	0.28	0.41	0.35	0.10	0.95	0.87	0.38	0.05	0.18	0.46	26.13
Oats	0.05	0.25	0.00	0.16	0.21	2.38	1.02	1.76	0.80	0.00	0.02	0.01	0.27	0.00	0.02	0.00	0.08	0.00	0.36	11.07
Palladium	0.45	0.68	0.00	0.13	4.28	0.80	2.77	2.64	9.42	0.30	0.68	0.73	0.23	1.46	1.43	0.62	0.41	0.84	2.56	71.40
OilBrent	0.23	0.25	0.00	0.30	2.37	1.44	2.20	2.16	3.56	0.11	0.17	0.53	0.01	0.47	0.22	0.09	0.43	0.36	1.61	73.50
OilWTI	0.24	0.21	0.00	0.36	2.17	1.51	2.40	2.23	3.86	0.12	0.18	0.44	0.03	0.33	0.17	0.08	0.39	0.31	1.64	71.35
Platinum	0.49	0.29	0.00	0.41	5.74	0.69	2.27	0.40	5.53	1.26	1.26	0.89	0.13	1.78	2.10	1.76	0.74	0.96	4.72	99.76
Gold	0.21	0.61	0.00	0.23	5.33	0.96	1.68	1.14	5.52	1.47	1.49	1.48	0.66	2.81	2.83	1.95	0.02	1.68	1.28	95.95
ZCESiliconManganese China	1.26	51.25	0.00	0.00	2.25	0.28	0.44	0.11	3.34	0.69	1.85	5.58	0.66	6.33	4.41	1.09	0.10	5.24	1.07	48.75
LeanHogs	1.37	6.63	3.16	4.54	0.01	4.90	10.66	3.86	2.85	0.03	2.96	0.28	0.45	1.07	2.43	0.40	2.40	0.13	1.55	96.84
NaturalGas	0.14	0.00	0.00	80.37	0.18	0.49	0.27	0.89	0.61	0.00	0.12	0.01	0.18	0.04	0.02	0.12	0.16	0.05	1.03	19.63
ZincoGBP	0.71	0.93	0.00	0.09	18.12	0.68	1.57	0.58	10.66	0.84	1.47	2.06	0.54	2.57	2.27	1.13	0.23	1.29	2.71	81.88
Wheat	0.09	0.13	0.00	0.29	0.78	50.65	5.76	24.19	0.72	0.00	0.05	0.21	0.20	0.17	0.12	0.00	0.06	0.00	49.35	
SoyBeans	0.08	0.22	0.00	0.17	1.92	6.17	37.66	19.93	2.84	0.21	0.48	0.31	0.00	0.34	0.53	0.13	0.06	0.07	0.50	62.34
Corn	0.05	0.03	0.00	0.27	0.34	12.42	9.57	64.24	1.02	0.18	0.03	0.12	0.01	0.04	0.04	0.12	0.00	0.01	0.01	35.76
EstanhoGBP	0.40	0.41	0.00	0.09	3.13	0.18	0.68	0.51	46.73	0.54	0.83	1.19	0.08	2.25	1.76	0.64	0.10	0.89	1.28	53.27
SZSEUtilities	0.30	0.27	0.00	0.00	0.79	0.00	0.16	0.29	1.72	24.19	6.88	9.19	0.44	8.39	7.60	24.23	0.14	4.87	1.18	75.81
SZSEMaterials	0.24	0.63	0.00	0.05	1.21	0.03	0.32	0.04	2.32	6.00	21.71	9.17	0.28	17.75	19.12	6.03	0.08	4.27	1.14	78.29
SZSEEnergy	0.23	1.45	0.00	0.00	1.29	0.12	0.16	0.13	2.55	6.11	6.99	23.43	0.56	17.18	11.21	7.19	0.01	13.57	0.51	76.57
ZCEThermalCoal	0.21	0.72	0.00	0.25	1.41	0.47	0.01	0.06	0.71	1.21	0.89	2.34	72.42	2.09	1.29	2.18	0.08	2.39	0.76	27.58
XangaiSSENaturalRes	0.28	1.20	0.00	0.01	1.17	0.07	0.13	0.03	3.48	4.05	9.82	12.47	0.36	25.18	17.07	5.11	0.02	10.07	0.60	74.82
XangaiSSEMaterials	0.30	1.02	0.00	0.01	1.27	0.06	0.24	0.04	3.35	4.50	13.00	10.00	0.27	20.98	21.91	5.65	0.02	6.11	0.83	78.09
XangaiSSEUtilities	0.76	0.32	0.00	0.05	0.81	0.00	0.07	0.15	1.55	18.34	5.23	8.18	0.59	8.02	7.22	31.59	0.14	5.57	1.29	68.41
CBOEVolatilidade	3.29	0.16	0.00	0.32	0.89	0.01	0.18	0.02	1.33	0.56	0.37	0.05	0.12	0.15	0.15	0.73	12.23	0.05	20.08	87.77
XangaiSSEEnergy	0.22	1.93	0.00	0.02	1.14	0.05	0.05	0.01	2.68	4.59	4.62	19.24	0.81	19.67	9.72	6.94	0.01	20.18	0.49	79.82
FTSEAllWorld	3.01	0.35	0.00	0.42	2.14	0.00	0.32	0.01	3.43	0.99	1.10	0.64	0.23	1.04	1.18	1.43	4.12	0.43	19.96	80.04
TO	26.71	23.98	0.01	14.03	82.03	38.81	56.55	68.78	135.14	60.16	70.71	95.38	10.68	129.84	107.22	80.02	25.14	66.27	116.88	2598.04
Inc.Own	70.89	75.23	3.16	94.40	100.15	89.47	94.21	133.02	181.87	84.35	92.42	118.81	83.11	155.02	129.12	111.61	37.37	86.45	136.84	cTCI/TCI
NET	-29.11	-24.77	-96.84	-5.60	0.15	-10.53	-5.79	33.02	81.87	-15.65	-7.58	18.81	-16.89	55.02	29.12	11.61	-62.63	-13.55	36.84	70.22/68.37
NPT	9.00	7.00	0.00	10.00	16.00	15.00	13.00	29.00	34.00	19.00	22.00	28.00	6.00	32.00	30.00	26.00	4.00	21.00	24.00	

Tabela 41 - Índice Spillover - Grupo 5 - método Garch – RETORNOS 2/2.

11.1.4.2 Método LASSO

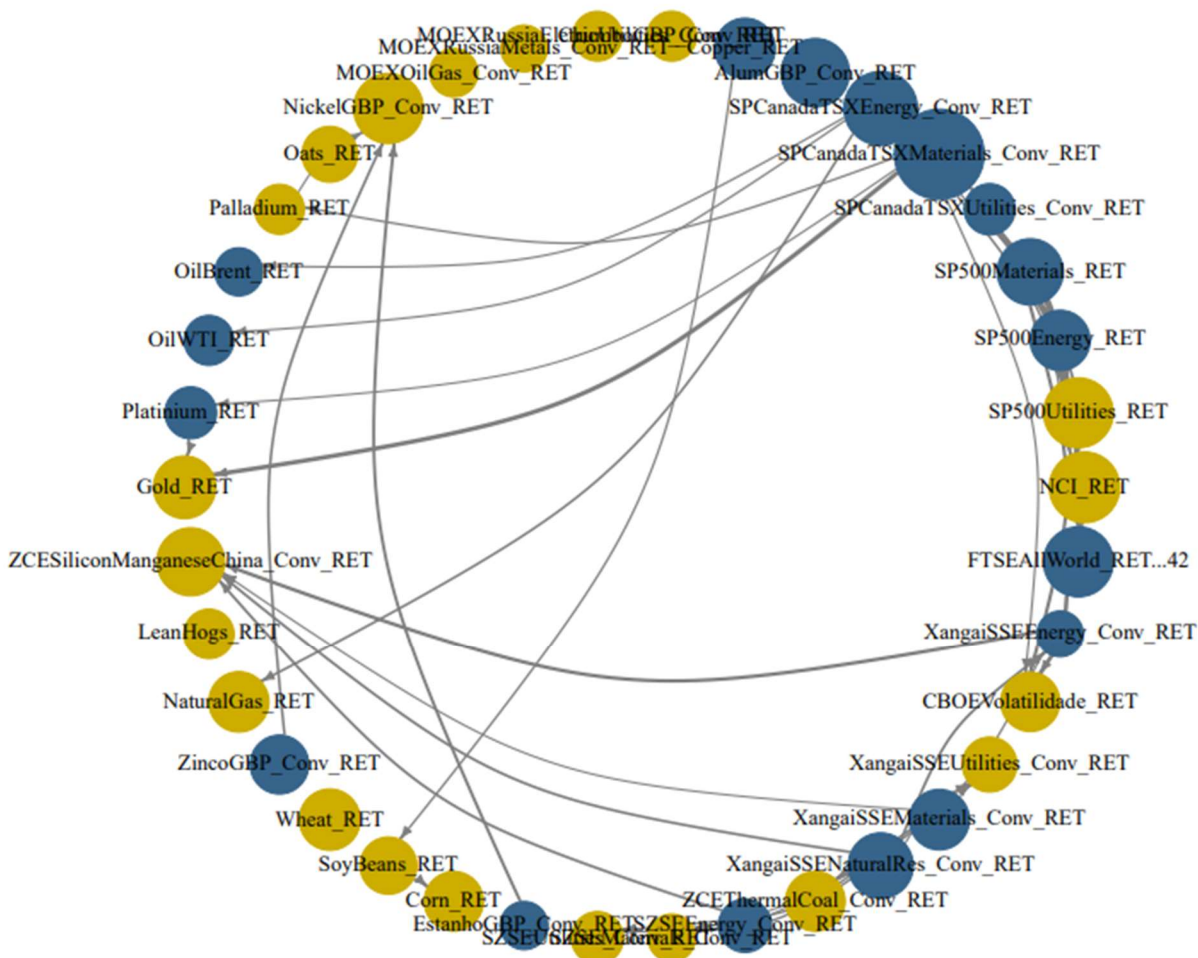


Figura 49 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método LASSO - RETORNOS

	NCI	SP500 Utilities	SP500Energy	SP500 Materials	SPCanadaTSX Utilities	SPCanadaTSX Materials	SPCanadaTSX Energy	AlumGBP	Copper	ChumboGBP	MOEXRussia ElectricUtilities	MOEXRussia Metals	MOEX OilGas	NickelGBP	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum	FROM
NCI	43.82	1.70	2.18	5.95	4.28	4.40	2.31	2.46	1.64	1.87	0.40	0.46	0.60	0.07	0.13	0.59	0.42	0.45	0.99	56.18
SP500Utilities	1.57	40.56	1.89	9.91	19.88	3.82	1.60	0.35	0.12	0.54	0.01	0.03	0.00	0.17	0.07	0.61	0.16	0.21	0.89	59.44
SP500Energy	0.98	0.92	19.69	5.90	2.47	6.08	15.70	2.82	2.89	2.02	0.40	0.28	0.40	0.75	0.27	1.82	7.73	8.21	1.96	80.31
SP500Materials	2.58	4.65	5.70	19.02	6.64	8.24	5.78	3.25	3.22	2.40	0.58	0.81	0.57	0.04	0.20	1.35	1.09	1.14	2.29	80.98
SPCanadaTSXUtilities	2.32	11.65	2.99	8.29	23.76	7.54	4.26	2.65	2.05	1.66	0.41	0.74	0.39	0.33	0.05	1.71	1.30	1.32	2.91	76.24
SPCanadaTSXMaterials	1.60	1.50	4.92	6.90	5.05	15.91	5.87	4.23	4.66	3.18	0.37	0.64	0.39	0.89	0.33	3.54	2.12	2.27	5.23	84.09
SPCanadaTSXEnergy	0.93	0.70	14.11	5.37	3.17	6.53	17.69	3.39	3.49	2.22	0.51	0.44	0.53	0.61	0.24	2.09	7.57	8.18	2.34	82.31
AlumGBP	1.05	0.16	2.67	3.19	2.08	4.96	3.58	18.67	7.07	5.14	0.16	0.40	0.20	0.58	0.18	3.01	3.08	3.08	3.39	81.33
Copper	0.74	0.06	2.92	3.37	1.72	5.83	3.92	7.54	19.90	4.02	0.40	0.71	0.36	1.18	0.27	3.55	3.40	3.28	5.09	80.10
ChumboGBP	1.08	0.34	2.59	3.19	1.76	5.05	3.17	6.95	5.10	25.26	0.52	0.76	0.61	1.64	0.36	2.66	1.88	1.89	4.00	74.74
MOEXRussia ElectricUtilities	0.30	0.01	0.66	1.00	0.57	0.75	0.94	0.28	0.66	0.67	32.71	27.26	27.56	0.04	0.00	0.28	0.21	0.30	0.93	67.29
MOEXRussiaMetals	0.32	0.03	0.44	1.32	0.97	1.24	0.77	0.67	1.11	0.93	25.92	31.10	26.05	0.01	0.00	0.61	0.13	0.16	1.55	68.90
MOEXOilGas	0.45	0.00	0.66	0.97	0.53	0.79	0.98	0.34	0.59	0.79	27.30	27.13	32.40	0.06	0.00	0.28	0.14	0.21	0.85	67.60
NickelGBP	0.08	0.20	1.85	0.10	0.67	2.72	1.69	1.53	2.89	3.17	0.06	0.02	0.10	48.86	0.00	4.65	3.87	3.18	3.51	51.14
Oats	0.24	0.15	1.16	0.89	0.17	1.70	1.11	0.79	1.13	1.18	0.00	0.00	0.00	83.03	0.02	0.37	0.96	0.11	16.97	73.23
Palladium	0.36	0.40	2.48	1.90	1.93	5.96	3.16	4.32	4.78	2.81	0.23	0.52	0.23	2.55	0.01	26.77	2.65	2.75	9.62	77.42
OilBrent	0.22	0.09	9.02	1.32	1.26	3.06	9.84	3.80	3.92	1.71	0.15	0.10	0.10	1.82	0.10	2.27	22.98	20.62	2.55	77.02
OilWTI	0.23	0.12	9.41	1.36	1.26	3.22	10.44	3.72	3.73	1.69	0.21	0.12	0.15	1.47	0.26	2.32	20.26	22.58	2.66	77.42
Platinum	0.50	0.49	2.23	2.70	2.75	7.37	2.96	4.07	5.73	3.55	0.63	1.12	0.59	1.61	0.03	8.06	2.49	2.64	22.41	77.59
Gold	0.16	1.05	0.72	1.00	2.93	10.44	1.06	3.45	4.35	3.45	0.01	0.30	0.01	3.09	0.11	6.40	1.39	1.09	10.47	67.58
ZCESiliconManganese China	1.18	0.02	1.10	0.43	0.30	0.73	1.06	2.18	0.75	0.58	0.00	0.07	0.07	0.68	0.61	0.95	0.57	0.51	0.36	40.82
LeanHogs	0.16	0.29	0.52	0.15	0.15	0.13	0.73	0.43	0.12	0.61	0.13	0.05	0.05	0.28	0.13	0.33	0.33	0.33	0.18	8.04
NaturalGas	0.41	0.52	2.68	2.10	1.04	1.09	3.75	0.54	0.22	1.52	0.32	0.22	0.66	0.00	0.32	0.24	0.75	0.89	0.71	22.89
ZincGBP	0.97	0.19	2.00	2.53	1.84	4.88	2.62	8.92	7.52	6.95	0.35	0.71	0.37	2.23	0.09	3.49	2.24	2.12	4.10	79.59
Wheat	0.09	0.07	1.35	0.04	0.56	1.82	1.83	2.34	1.23	0.23	0.94	0.61	1.54	0.38	0.48	1.40	3.26	3.32	0.92	45.72
SoyBeans	0.16	0.00	2.86	0.95	0.64	2.51	3.68	3.02	4.96	0.63	0.30	0.64	0.18	1.05	0.36	3.24	3.92	4.16	2.61	60.54
Corn	0.14	0.04	1.45	0.01	0.22	0.98	1.92	1.48	1.35	0.13	0.01	0.05	0.00	0.49	0.42	3.13	2.36	2.53	0.32	45.92
EstanhoGBP	0.72	0.25	2.52	2.27	1.56	4.95	3.14	6.58	5.98	6.37	0.32	0.62	0.30	3.36	0.26	3.56	2.05	2.12	3.39	76.70
SZSEUtilities	0.40	0.05	0.39	0.63	0.70	1.54	0.47	2.05	0.91	0.57	0.04	0.05	0.06	0.01	0.01	0.30	0.18	0.19	0.94	73.93
SZSEMaterials	0.26	0.03	0.37	0.70	0.33	1.86	0.63	2.67	1.79	1.22	0.14	0.16	0.10	0.09	0.02	0.70	0.30	0.32	1.06	77.22
SZSEEnergy	0.34	0.00	0.61	0.42	0.31	0.99	0.64	2.27	1.03	0.64	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.41	0.53	0.48	0.49	78.87
ZCEThermalCoal	0.11	0.39	0.09	0.25	0.61	1.13	0.06	2.30	0.93	0.32	0.00	0.04	0.00	0.09	0.50	0.02	0.01	0.01	0.00	23.20
XangaSSENaturalRes	0.30	0.00	0.37	0.53	0.38	1.45	0.50	2.40	1.62	0.96	0.01	0.05	0.01	0.08	0.01	0.63	0.44	0.34	0.96	81.44
XangaSSEMaterials	0.31	0.00	0.31	0.66	0.31	1.82	0.47	2.85	1.87	1.38	0.07	0.18	0.08	0.17	0.02	0.93	0.32	0.27	1.42	80.76
XangaSSEUtilities	0.85	0.10	0.37	0.68	0.88	1.79	0.34	1.86	1.02	0.39	0.05	0.06	0.07	0.01	0.01	0.36	0.08	0.09	1.00	72.76
CBOEVolatilidade	3.73	3.80	5.17	11.85	4.95	5.13	5.20	1.74	2.08	1.06	0.86	0.73	0.93	0.04	0.14	1.01	1.24	1.34	1.69	70.81
XangaSSEEnergy	0.35	0.01	0.61	0.39	0.43	1.16	0.59	1.99	0.95	0.53	0.00	0.02	0.02	0.00	0.02	0.54	0.41	0.37	0.66	76.90
FTSEAllWorld	3.93	4.27	4.23	13.19	7.12	6.18	4.68	2.92	2.57	2.80	0.83	1.14	0.93	0.00	0.14	1.27	0.78	0.92	2.31	81.09
TO	30.13	34.25	95.61	102.42	82.42	129.88	111.45	105.16	96.02	69.90	62.64	67.24	64.22	25.86	6.16	68.34	80.03	82.23	84.47	2497.66
Inc.Own	73.94	74.81	115.30	121.44	106.18	145.79	129.14	123.83	115.93	95.16	95.35	98.34	96.62	74.73	89.19	95.11	103.01	104.81	106.88	cTCI/TC I
NET	-26.06	-25.19	15.30	21.44	6.18	45.79	29.14	23.83	15.93	-4.84	-4.65	-1.66	-3.38	-25.27	-10.81	-4.89	3.01	4.81	6.88	67.50/65. 73
NPT	8.00	9.00	30.00	32.00	20.00	37.00	36.00	34.00	29.00	19.00	11.00	14.00	13.00	7.00	1.00	17.00	23.00	25.00	26.00	

Tabela 42 - Índice Spillover - Grupo 5 - método LASSO – RETORNOS 1/2.

	NCI	Gold	ZCESilicon Manganese China	LeanHogs	NaturalGas	ZincoGBP	Wheat	SoyBeans	Corn	Estanho GBP	SZSE Utilities	SZSE Materials	SZSE Energy	ZCE Thermal Coal	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSSE Materials	XangaiSSE Utilities	CBOE Volatilidade	XangaiSSE Energy	FTSEAll World	FROM
NCI	43.82	0.22	0.87	0.08	0.23	2.09	0.07	0.18	0.12	1.35	0.66	0.50	0.70	0.06	0.72	0.71	1.36	5.60	0.67	9.10	56.18
SP500Utilities	1.57	1.32	0.01	0.13	0.27	0.38	0.06	0.00	0.03	0.44	0.08	0.05	0.00	0.21	0.01	0.01	0.14	5.28	0.01	9.16	59.44
SP500Energy	0.98	0.44	0.37	0.11	0.68	1.93	0.49	1.43	0.53	2.13	0.29	0.32	0.57	0.02	0.40	0.32	0.27	3.49	0.52	4.40	80.31
SP500Materials	2.58	0.59	0.14	0.03	0.52	2.36	0.01	0.46	0.00	1.85	0.46	0.59	0.38	0.06	0.54	0.65	0.47	7.73	0.32	13.27	80.98
SPCanadaTSXUtilities	2.32	2.15	0.12	0.04	0.32	2.14	0.25	0.39	0.10	1.59	0.63	0.34	0.34	0.19	0.49	0.39	0.76	4.03	0.45	8.95	76.24
SPCanadaTSXMaterials	1.60	5.12	0.20	0.02	0.22	3.80	0.53	1.01	0.29	3.38	0.94	1.30	0.74	0.23	1.25	1.51	1.05	2.80	0.80	5.20	84.09
SPCanadaTSXEnergy	0.93	0.58	0.32	0.14	0.86	2.27	0.60	1.65	0.63	2.39	0.32	0.49	0.54	0.01	0.48	0.43	0.22	3.15	0.45	4.38	82.31
AlumGBP	1.05	1.99	0.69	0.09	0.13	8.16	0.81	1.43	0.51	5.27	1.47	2.19	2.00	0.56	2.42	2.77	1.28	1.11	1.61	2.88	81.33
Copper	0.74	2.67	0.25	0.03	0.06	7.33	0.45	2.50	0.50	5.11	0.70	1.56	0.97	0.24	1.74	1.93	0.75	1.42	0.82	2.71	80.10
ChumboGBP	1.08	2.69	0.25	0.17	0.50	8.60	0.11	0.40	0.06	6.90	0.55	1.35	0.77	0.10	1.31	1.81	0.36	0.92	0.58	3.74	74.74
MOEXRussia ElectricUtilities	0.30	0.01	0.00	0.04	0.14	0.57	0.57	0.25	0.01	0.44	0.05	0.20	0.00	0.00	0.01	0.12	0.06	0.96	0.00	1.43	67.29
MOEXRussiaMetals	0.32	0.29	0.04	0.02	0.09	1.08	0.35	0.50	0.03	0.82	0.06	0.21	0.02	0.02	0.09	0.29	0.07	0.78	0.03	1.87	68.90
MOEXOilGas	0.45	0.01	0.04	0.02	0.28	0.60	0.92	0.15	0.00	0.42	0.07	0.14	0.01	0.00	0.02	0.13	0.09	1.03	0.03	1.59	67.60
NickelGBP	0.08	4.66	0.56	0.15	0.00	5.33	0.35	1.30	0.44	7.04	0.02	0.20	0.01	0.06	0.22	0.43	0.01	0.06	0.00	0.01	51.14
Oats	0.24	0.27	0.85	0.11	0.35	0.38	0.73	0.75	0.64	0.94	0.03	0.07	0.09	0.54	0.02	0.08	0.02	0.40	0.07	0.63	16.97
Palladium	0.36	5.29	0.43	0.10	0.08	4.57	0.69	2.20	1.55	4.09	0.31	0.82	0.52	0.01	0.91	1.30	0.35	0.93	0.63	1.79	73.23
OilBrent	0.22	0.99	0.22	0.08	0.22	2.53	1.38	2.28	1.00	2.02	0.16	0.30	0.58	0.00	0.54	0.38	0.07	0.97	0.41	0.94	77.02
OilWTI	0.23	0.76	0.19	0.08	0.26	2.34	1.38	2.38	1.05	2.06	0.16	0.31	0.51	0.00	0.41	0.31	0.07	1.04	0.36	1.09	77.42
Platinum	0.50	7.24	0.14	0.04	0.21	4.50	0.38	1.48	0.13	3.26	0.81	1.05	0.51	0.00	1.16	1.65	0.82	1.29	0.64	2.74	77.59
Gold	0.16	32.42	0.05	0.00	0.06	3.50	0.54	1.13	0.49	2.99	0.63	1.02	0.50	0.06	1.32	1.77	0.57	0.01	0.74	0.71	67.58
ZCESiliconManganese China	1.18	0.08	59.18	0.18	0.03	1.31	0.10	0.21	0.08	1.62	0.80	1.25	4.98	1.13	4.64	3.17	0.92	0.22	7.11	0.85	40.82
LeanHogs	0.16	0.00	0.28	91.96	0.28	0.00	0.14	0.74	0.13	0.26	0.03	0.19	0.03	0.02	0.06	0.16	0.00	0.56	0.02	0.05	8.04
NaturalGas	0.41	0.14	0.04	0.24	77.11	0.32	0.39	0.22	0.23	0.53	0.00	0.19	0.00	0.23	0.04	0.02	0.05	0.54	0.05	1.65	22.89
ZincoGBP	0.97	2.20	0.45	0.00	0.08	20.41	0.69	1.27	0.19	7.72	0.68	1.55	1.27	0.15	1.91	2.19	0.68	0.59	1.08	2.77	79.59
Wheat	0.09	0.90	0.09	0.08	0.28	1.84	54.28	6.84	11.30	0.68	0.01	0.01	0.32	0.36	0.13	0.08	0.03	0.14	0.14	0.09	45.72
SoyBeans	0.16	1.37	0.14	0.32	0.11	2.45	4.97	39.46	10.65	1.56	0.34	0.68	0.28	0.00	0.36	0.60	0.19	0.12	0.07	0.43	60.54
Corn	0.14	0.82	0.07	0.08	0.16	0.49	11.25	14.60	54.08	0.62	0.27	0.04	0.18	0.08	0.01	0.02	0.12	0.02	0.00	0.05	45.92
EstanhoGBP	0.72	2.15	0.64	0.07	0.16	8.81	0.29	0.92	0.27	23.30	0.92	1.30	1.49	0.05	1.86	1.97	0.80	0.59	1.47	2.63	76.70
SZSEUtilities	0.40	0.50	0.35	0.01	0.00	0.87	0.00	0.23	0.13	1.03	26.07	7.96	8.86	0.38	7.69	8.15	20.74	0.37	6.02	1.15	73.93
SZSEMaterials	0.26	0.71	0.48	0.05	0.06	1.73	0.00	0.40	0.02	1.27	6.95	22.78	8.25	0.24	14.40	17.90	5.22	0.31	5.28	1.18	77.22
SZSEEnergy	0.34	0.32	1.78	0.01	0.00	1.31	0.12	0.15	0.07	1.35	7.18	7.66	21.13	0.63	14.82	10.91	6.42	0.02	16.33	0.58	78.87
ZCEThermalCoal	0.11	0.14	1.46	0.02	0.23	0.56	0.51	0.00	0.11	0.16	1.13	0.80	2.30	76.80	2.02	1.17	1.79	0.17	3.37	0.40	23.20
XangaiSSENaturalRes	0.30	0.76	1.46	0.01	0.01	1.74	0.05	0.17	0.00	1.48	5.48	11.73	13.02	0.49	18.56	15.23	4.80	0.07	13.15	0.76	81.44
XangaiSSEMaterials	0.31	1.05	1.03	0.03	0.01	2.06	0.03	0.29	0.01	1.63	6.02	15.12	9.93	0.29	15.79	19.24	5.18	0.09	7.79	0.97	80.76
XangaiSSEUtilities	0.85	0.48	0.43	0.00	0.02	0.91	0.02	0.13	0.06	0.94	21.68	6.24	8.28	0.64	7.04	7.34	27.24	0.36	6.89	1.32	72.76
CBOEVolatilidade	3.73	0.00	0.11	0.18	0.21	0.84	0.08	0.09	0.01	0.74	0.41	0.40	0.03	0.06	0.10	0.13	0.38	29.19	0.04	14.30	70.81
XangaiSSEEnergy	0.35	0.53	2.78	0.01	0.02	1.23	0.06	0.04	0.00	1.46	5.33	5.35	17.85	1.01	16.36	9.35	5.84	0.03	23.10	0.60	76.90
FTSEAllWorld	3.93	0.42	0.27	0.01	0.40	2.57	0.03	0.21	0.02	2.13	0.84	0.98	0.52	0.10	0.77	0.96	0.92	9.27	0.49	18.91	81.09
TO	30.13	49.87	17.57	2.75	7.54	93.50	29.39	48.37	31.39	79.69	66.47	74.50	87.37	8.24	102.07	96.33	62.89	56.45	78.43	106.39	2497.66
Inc.Own	73.94	82.29	76.75	94.71	84.66	113.91	83.67	87.83	85.47	102.99	92.54	97.28	108.50	85.04	120.63	115.57	90.13	85.64	101.53	125.30	cTCl/TC I
NET	-26.06	-17.71	-23.25	-5.29	-15.34	13.91	-16.33	-12.17	-14.53	2.99	-7.46	-2.72	8.50	-14.96	20.63	15.57	-9.87	-14.36	1.53	25.30	67.50/65. 73
NPT	8.00	12.00	4.00	0.00	2.00	28.00	5.00	10.00	6.00	21.00	18.00	24.00	27.00	3.00	35.00	31.00	16.00	15.00	22.00	33.00	

Tabela 43 - Índice Spillover - Grupo 5 - método LASSO - RETORNOS 2/2.

11.1.4.3 Métodos TVP-VAR

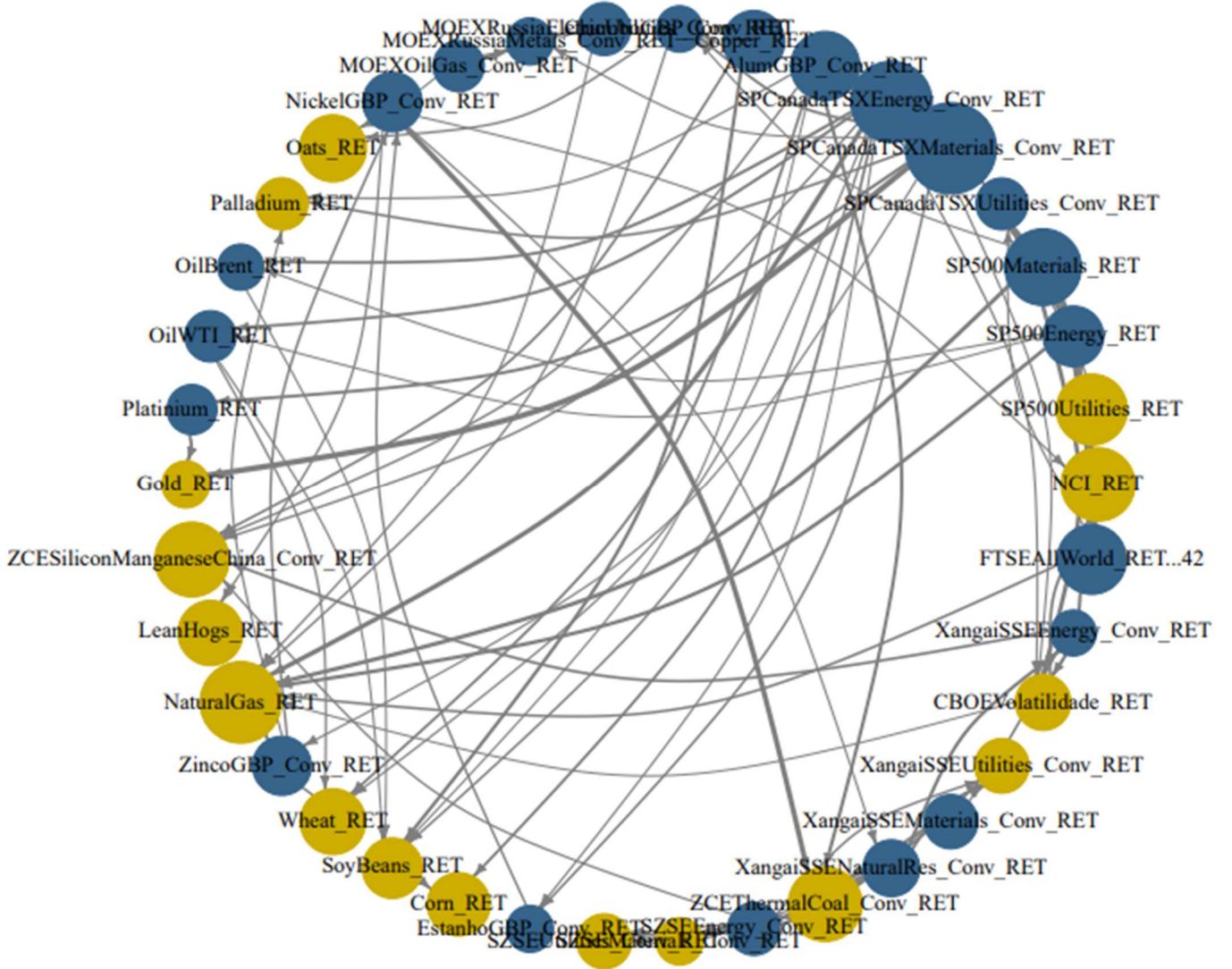


Figura 50 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método TVP-VAR - RETORNOS

	NCI	SP500 Utilities	SP500Energy	SP500 Materials	SPCanadaTSX Utilities	SPCanadaTSX Materials	SPCanadaTSX X Energy	AlumGBP	Copper	ChumboGBP	MOEXRussia ElectricUtilities	MOEXRussia Metals	MOEX OilGas	NickelGBP	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum	FROM
NCI	38.19	2.60	1.46	3.12	4.45	2.33	1.75	1.75	1.06	1.77	1.30	0.94	1.57	1.64	0.81	1.29	0.71	0.85	1.00	61.81
SP500Utilities	2.09	31.17	1.11	5.71	13.45	2.14	1.28	0.95	0.73	1.31	1.49	1.12	1.19	1.23	0.58	0.95	1.26	1.36	0.89	68.83
SP500Energy	1.05	0.78	16.28	5.98	2.06	5.41	12.83	2.90	2.73	2.64	1.45	1.12	1.16	1.93	1.24	2.45	5.64	5.70	2.01	83.72
SP500Materials	1.71	3.24	5.36	15.49	4.00	6.42	5.54	4.44	3.28	4.03	1.33	1.01	0.84	1.07	0.93	1.87	1.01	0.96	2.02	84.51
SPCanadaTSXUtilities	2.51	8.95	2.20	5.11	20.74	5.61	3.80	2.04	2.29	1.25	1.10	1.27	1.28	1.46	0.52	1.62	1.14	1.07	2.10	79.26
SPCanadaTSXMaterials	1.22	1.22	4.38	5.78	4.25	13.92	5.13	3.98	4.03	3.24	1.22	1.58	0.94	1.92	0.93	3.14	1.96	1.92	5.02	86.08
SPCanadaTSXEnergy	1.00	0.72	11.78	5.75	2.71	5.59	15.26	3.63	3.84	2.67	1.60	1.18	1.07	2.02	0.74	2.48	5.43	5.57	1.77	84.74
AlumGBP	1.07	0.91	2.70	4.52	2.00	4.79	3.64	15.75	5.94	5.22	1.16	1.05	0.97	2.53	0.82	2.71	2.20	2.21	2.50	84.25
Copper	0.67	0.91	2.65	3.77	2.17	5.08	4.31	6.40	16.74	3.15	1.62	1.39	1.25	2.82	0.50	2.61	2.75	2.72	3.07	83.26
ChumboGBP	1.07	0.85	3.19	5.21	1.30	5.02	3.56	6.38	3.60	19.17	1.24	1.03	0.97	2.35	0.91	2.71	1.50	1.44	3.33	80.83
MOEXRussia ElectricUtilities	0.51	0.51	2.02	1.94	1.13	1.48	2.49	1.33	1.65	1.21	25.75	20.40	19.65	1.42	0.75	0.87	1.14	1.19	1.00	74.25
MOEXRussiaMetals	0.51	0.76	1.30	1.73	1.97	2.75	1.65	1.49	1.81	1.32	18.44	23.37	17.75	2.28	1.21	1.21	0.94	0.89	2.02	76.63
MOEXOilGas	0.90	0.79	1.73	1.16	1.12	1.68	1.52	1.08	0.95	1.25	20.19	20.23	27.14	1.19	1.71	0.82	1.23	1.35	1.58	72.86
NickelGBP	0.43	0.51	2.28	1.54	0.99	2.82	2.34	2.67	3.15	2.77	1.19	1.15	0.89	31.74	0.65	4.89	3.22	3.01	3.56	68.26
Oats	1.14	0.61	2.22	1.90	0.81	1.89	1.75	1.41	1.43	2.33	1.41	1.21	1.69	1.88	49.94	0.86	1.42	2.02	1.22	50.06
Palladium	0.86	0.64	3.20	2.77	2.08	4.79	3.57	3.97	3.39	3.28	0.96	1.07	0.91	3.87	0.55	22.14	2.38	2.48	7.18	77.86
OilBrent	0.52	0.67	6.85	1.57	1.04	2.88	7.43	2.89	3.39	1.51	1.33	1.23	1.33	2.77	0.72	2.24	19.75	17.93	2.65	80.25
OilWTI	0.58	0.70	6.85	1.35	0.99	2.85	7.50	2.66	3.32	1.38	1.33	1.06	1.40	2.59	0.90	2.22	18.20	20.44	2.79	79.56
Platinum	0.65	0.66	2.38	2.60	2.00	7.07	2.46	3.11	3.64	3.37	1.00	1.39	1.34	2.86	0.97	6.68	2.65	2.87	19.88	80.12
Gold	0.69	1.18	1.05	1.32	2.78	8.81	1.11	2.21	2.45	2.01	0.73	1.01	0.88	4.17	0.71	4.39	2.09	2.04	10.03	73.66
ZCESiliconManganese China	1.93	1.16	1.61	1.47	1.52	1.78	2.15	2.49	2.33	1.65	0.69	0.79	0.99	1.93	2.02	2.31	0.77	1.02	1.65	57.72
LeanHogs	1.00	1.36	0.62	1.18	1.31	0.88	0.78	1.41	0.73	1.08	0.95	1.08	1.52	1.83	0.45	1.40	1.00	1.38	1.12	41.45
NaturalGas	1.03	1.59	3.45	3.34	1.68	1.51	4.23	1.51	1.58	2.32	1.71	1.08	1.67	1.41	0.75	0.86	1.21	1.53	1.28	53.60
ZincoGBP	0.84	0.73	2.36	3.55	2.02	4.90	3.52	7.34	6.69	6.81	1.21	1.21	0.87	2.94	0.66	3.43	2.15	2.13	3.24	82.89
Wheat	0.56	0.50	1.52	1.53	0.81	1.48	2.26	3.07	2.53	1.19	1.35	1.19	1.89	2.02	1.64	1.17	2.20	2.76	1.00	63.15
SoyBeans	0.68	0.92	2.46	1.09	0.82	1.83	3.09	2.33	4.89	0.68	1.60	1.78	0.94	2.69	1.27	2.34	3.93	4.19	1.61	68.13
Corn	0.78	0.59	2.44	1.14	0.47	0.88	3.14	1.88	2.26	0.80	1.82	0.91	0.94	1.80	0.96	2.39	2.14	2.43	0.79	64.79
EstanhoGBP	0.97	0.60	3.08	3.87	1.57	5.19	4.19	5.84	4.86	6.96	1.08	1.19	0.79	4.42	0.71	3.37	1.96	1.81	2.93	81.76
SZSEUtilities	0.70	0.87	0.40	1.26	1.55	1.80	0.70	1.51	1.34	0.68	0.77	0.65	0.88	1.47	0.77	0.63	0.38	0.45	1.12	77.81
SZSEMaterials	0.31	0.87	0.51	1.15	1.04	2.70	0.81	2.11	1.60	1.68	0.48	0.49	0.67	1.94	0.66	0.89	0.59	0.73	2.33	79.90
SZSEEnergy	0.64	0.78	0.93	1.20	1.83	1.53	1.42	1.73	1.79	1.08	0.83	0.76	0.99	1.51	1.04	0.48	1.01	1.21	0.91	82.37
ZCEThermalCoal	0.85	0.98	0.75	1.41	1.11	1.67	0.85	3.61	1.57	1.13	1.50	1.28	1.40	4.47	1.04	1.36	0.95	0.95	0.97	52.43
XangaiSSENaturalRes	0.47	0.74	0.72	1.11	1.58	2.39	1.17	2.13	1.95	1.54	0.75	0.71	0.86	1.82	0.81	0.55	0.99	1.09	1.38	85.16
XangaiSSEMaterials	0.38	0.80	0.40	1.13	1.34	2.70	0.78	2.18	1.81	1.57	0.52	0.57	0.79	1.84	0.72	0.73	0.71	0.88	2.27	83.39
XangaiSSEUtilities	1.15	0.73	0.48	1.05	1.84	1.63	0.49	1.35	1.15	0.61	0.66	0.60	1.03	1.44	0.72	0.64	0.45	0.49	1.14	77.72
CBOEVolatilidade	3.34	3.37	4.46	9.43	4.30	4.01	4.41	2.70	2.32	2.26	1.63	0.90	1.33	1.22	0.93	1.70	1.13	1.10	1.53	78.31
XangaiSSEEnergy	0.67	0.79	1.14	1.16	1.68	1.66	1.64	1.83	1.72	1.26	0.97	0.94	1.04	1.32	0.67	0.50	1.32	1.48	0.78	81.57
FTSEAllWorld	3.47	3.86	3.65	10.53	6.53	4.72	4.22	2.82	2.50	2.39	1.42	1.24	1.69	1.28	0.96	1.82	0.89	0.91	1.85	83.34
TO	38.95	48.45	95.69	109.44	84.26	122.70	113.50	103.11	96.29	81.40	80.04	77.81	77.38	79.38	32.96	72.58	80.68	84.11	83.62	2826.29
Inc.Own	77.14	79.62	111.97	124.93	105.00	136.61	128.77	118.86	113.03	100.56	105.79	101.18	104.52	111.12	82.90	94.72	100.42	104.54	103.50	cTCI/TCI 76.39/74.38
NET	-22.86	-20.38	11.97	24.93	5.00	36.61	28.77	18.86	13.03	0.56	5.79	1.18	4.52	11.12	-17.10	-5.28	0.42	4.54	3.50	76.39/74.38
NPT	5.00	7.00	25.00	36.00	20.00	37.00	35.00	32.00	28.00	20.00	24.00	19.00	25.00	23.00	2.00	15.00	21.00	22.00	25.00	

Tabela 44 - Índice Spillover - Grupo 5 - método TVP-VAR – RETORNOS 1/2.

	NCI	Gold	ZCESilicon Manganese China	LeanHogs	NaturalGas	ZincoGBP	Wheat	SoyBeans	Corn	Estanho GBP	SZSE Utilities	SZSE Materials	SZSE Energy	ZCE Thermal Coal	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSSE Materials	XangaiSSE Utilities	CBOE Volatilidade	XangaiSSE Energy	FTSEAll World	FROM
NCI	38.19	1.35	1.52	1.37	0.89	1.56	0.56	1.05	0.69	1.57	0.94	0.78	1.02	1.14	0.83	0.69	1.87	5.19	1.19	7.21	61.81
SP500Utilities	2.09	1.81	0.91	0.74	0.81	0.77	0.82	0.99	1.48	0.88	1.25	1.16	1.28	0.58	1.15	1.58	1.15	4.47	1.32	6.86	68.83
SP500Energy	1.05	1.12	0.91	0.45	1.05	2.25	0.90	1.51	1.36	2.54	0.69	0.65	0.70	0.79	0.53	0.53	0.60	3.59	0.61	3.89	83.72
SP500Materials	1.71	1.09	0.55	0.71	0.72	3.27	0.49	0.43	0.61	3.12	0.86	1.02	1.05	1.15	1.06	1.02	0.81	6.65	1.07	9.77	84.51
SPCanadaTSXUtilities	2.51	2.92	0.81	0.96	0.59	1.77	0.89	0.70	1.28	1.50	1.36	1.11	1.72	0.58	1.35	1.64	1.54	3.98	1.47	7.76	79.26
SPCanadaTSXMaterials	1.22	5.10	0.88	0.48	0.55	3.69	0.67	1.04	0.50	3.66	1.31	2.05	1.21	0.70	1.50	1.93	1.20	2.77	1.10	3.90	86.08
SPCanadaTSXEnergy	1.00	0.81	0.74	0.62	1.22	2.97	1.01	1.64	1.36	2.97	0.56	0.69	0.61	0.84	0.50	0.48	0.47	3.11	0.53	4.06	84.74
AlumGBP	1.07	1.65	1.09	0.72	0.46	6.70	1.36	1.17	0.97	4.77	1.35	1.93	1.89	1.42	1.92	1.95	1.19	1.90	1.78	3.08	84.25
Copper	0.67	1.63	0.71	0.81	0.72	6.21	1.72	2.67	1.21	4.21	1.00	1.64	1.74	1.11	1.67	1.58	1.02	1.57	1.44	2.80	83.26
ChumboGBP	1.07	2.24	0.65	0.53	0.99	7.52	0.62	0.58	0.68	7.18	0.58	1.92	1.21	0.70	1.41	1.74	0.57	1.66	1.27	3.14	80.83
MOEXRussia ElectricUtilities	0.51	0.57	0.51	0.57	0.45	1.22	0.99	0.99	0.80	0.97	0.27	0.52	0.58	0.52	0.46	0.43	0.30	1.07	0.57	1.77	74.25
MOEXRussiaMetals	0.51	1.68	0.76	0.59	0.46	1.52	0.96	1.23	0.43	1.21	0.41	0.90	0.95	0.42	0.54	0.80	0.53	0.76	0.82	1.64	76.63
MOEXOilGas	0.90	0.86	0.62	0.41	0.58	1.00	1.15	0.48	0.25	0.77	0.34	0.55	0.73	0.31	0.48	0.51	0.42	0.91	0.57	1.44	72.86
NickelGBP	0.43	4.54	1.28	0.49	0.40	4.47	1.06	2.23	1.19	5.87	0.64	1.18	0.74	1.14	0.61	0.90	0.72	0.81	0.73	1.22	68.26
Oats	1.14	1.00	1.81	0.63	0.91	1.36	1.81	1.67	1.23	1.21	0.91	0.68	1.67	1.12	0.91	0.85	0.82	1.50	1.31	1.46	50.06
Palladium	0.86	3.76	1.22	1.30	0.42	4.71	0.83	1.88	1.51	4.03	0.72	0.89	0.80	0.70	0.69	0.83	0.61	1.61	0.93	2.44	77.86
OilBrent	0.52	1.87	0.54	0.52	0.85	2.38	1.40	2.78	1.29	1.77	0.54	0.90	0.80	0.53	0.66	0.70	0.66	1.09	0.74	1.26	80.25
OilWTI	0.58	1.75	0.55	0.50	0.92	2.34	1.43	2.98	1.33	1.63	0.59	0.95	0.73	0.46	0.61	0.70	0.68	0.94	0.70	1.11	79.56
Platinum	0.65	7.96	0.55	0.86	0.63	3.81	0.78	1.16	0.47	2.98	0.86	2.29	0.87	0.41	1.17	2.17	0.86	1.56	0.74	2.27	80.12
Gold	0.69	26.34	1.31	0.84	0.33	2.62	1.12	1.15	1.39	2.43	0.87	2.22	1.22	0.63	1.45	2.53	0.75	0.71	0.94	1.49	73.66
ZCESiliconManganese China	1.93	2.35	42.28	0.57	0.72	1.89	1.09	1.44	1.56	1.70	1.33	1.14	2.62	0.85	1.93	1.36	1.13	0.74	3.46	1.55	57.72
LeanHogs	1.00	1.95	0.85	58.55	1.67	1.44	0.87	1.50	1.34	0.79	0.52	1.11	1.06	1.05	1.31	1.34	0.58	0.88	1.10	1.01	41.45
NaturalGas	1.03	1.15	0.66	0.99	46.40	1.15	2.38	0.88	1.08	1.31	0.79	1.15	0.82	0.72	0.65	0.94	0.75	1.59	0.70	2.16	53.60
ZincoGBP	0.84	2.16	0.95	0.73	0.53	17.11	1.00	1.30	0.62	6.77	0.66	1.29	1.20	0.92	1.22	1.24	0.66	1.18	1.16	2.73	82.89
Wheat	0.56	1.65	1.14	0.80	0.85	1.79	36.85	6.17	10.11	0.94	0.65	0.89	1.29	1.13	0.90	0.81	0.67	0.55	1.26	0.89	63.15
SoyBeans	0.68	1.29	1.10	1.00	0.59	2.21	5.69	31.87	8.75	1.21	0.69	0.77	0.86	0.71	0.52	0.64	0.75	0.57	0.89	0.75	68.13
Corn	0.78	1.90	1.24	1.00	0.46	0.90	10.03	10.16	35.21	0.69	0.69	1.34	0.97	0.89	1.21	1.64	0.84	0.73	1.04	0.52	64.79
EstanhoGBP	0.97	2.10	1.01	0.44	0.79	7.23	0.78	1.12	0.59	18.24	0.81	1.44	1.04	0.76	1.27	1.54	0.71	1.40	0.96	2.39	81.76
SZSEUtilities	0.70	1.10	0.64	0.48	0.38	0.79	0.57	0.74	0.70	1.01	22.19	6.07	7.69	1.14	6.74	6.27	17.38	1.12	5.41	1.66	77.81
SZSEMaterials	0.31	2.06	0.76	0.59	0.55	1.25	0.39	0.63	0.82	1.24	5.74	20.10	5.60	0.47	12.15	15.56	4.56	0.93	3.99	1.03	79.90
SZSEEnergy	0.64	0.80	1.31	0.67	0.69	1.13	0.41	0.62	0.42	1.10	6.31	5.02	17.63	0.94	11.28	7.37	6.41	0.89	14.20	1.10	82.37
ZCEThermalCoal	0.85	1.44	1.20	0.96	1.04	1.79	1.08	0.67	0.78	0.88	1.86	0.88	2.28	47.57	1.43	0.96	2.18	0.93	2.88	1.36	52.43
XangaiSSENaturalRes	0.47	1.68	1.21	0.52	0.48	1.62	0.34	0.45	0.84	1.54	4.82	9.66	9.83	0.57	14.84	12.07	4.70	0.88	10.14	1.05	85.16
XangaiSSEMaterials	0.38	2.43	1.02	0.58	0.37	1.41	0.42	0.51	1.17	1.43	4.96	13.45	7.08	0.48	13.08	16.61	4.72	0.87	6.11	1.18	83.39
XangaiSSEUtilities	1.15	1.16	0.69	0.48	0.40	0.82	0.51	0.58	0.67	1.05	17.51	4.83	7.87	1.26	6.66	6.09	22.28	1.01	6.75	1.74	77.72
CBOEVolatilidade	3.34	0.89	0.61	0.79	0.46	1.97	0.37	0.43	0.57	2.34	0.95	0.73	0.80	0.56	0.80	0.70	0.77	21.69	0.93	11.57	78.31
XangaiSSEEnergy	0.67	0.86	1.66	0.48	0.54	1.43	0.30	0.53	0.49	1.37	4.71	3.83	14.75	1.27	12.33	6.74	5.73	0.84	18.43	1.11	81.57
FTSEAllWorld	3.47	1.24	0.64	0.75	0.51	2.52	0.37	0.39	0.40	2.05	1.34	1.06	0.85	0.69	0.98	1.32	1.31	9.37	0.80	16.66	83.34
TO	38.95	71.93	34.58	25.93	24.94	93.48	47.16	56.43	50.93	82.67	70.38	78.68	88.12	29.61	93.97	90.15	70.63	70.33	81.62	102.39	2826.29
Inc.Own	77.14	98.27	76.86	84.48	71.34	110.59	84.01	88.30	86.14	100.91	92.57	98.78	105.75	77.18	108.81	106.76	92.91	92.02	100.05	119.05	cTCl/TC I
NET	-22.86	-1.73	-23.14	-15.52	-28.66	10.59	-15.99	-11.70	-13.86	0.91	-7.43	-1.22	5.75	-22.82	8.81	6.76	-7.09	-7.98	0.05	19.05	76.39/74. 38
NPT	5.00	19.00	3.00	3.00	4.00	27.00	5.00	9.00	8.00	22.00	13.00	25.00	20.00	7.00	17.00	23.00	13.00	17.00	17.00	30.00	

Tabela 45 - Índice Spillover - Grupo 5 - método TVP-VAR – RETORNOS 2/2.

11.1.4.4 Métodos VAR

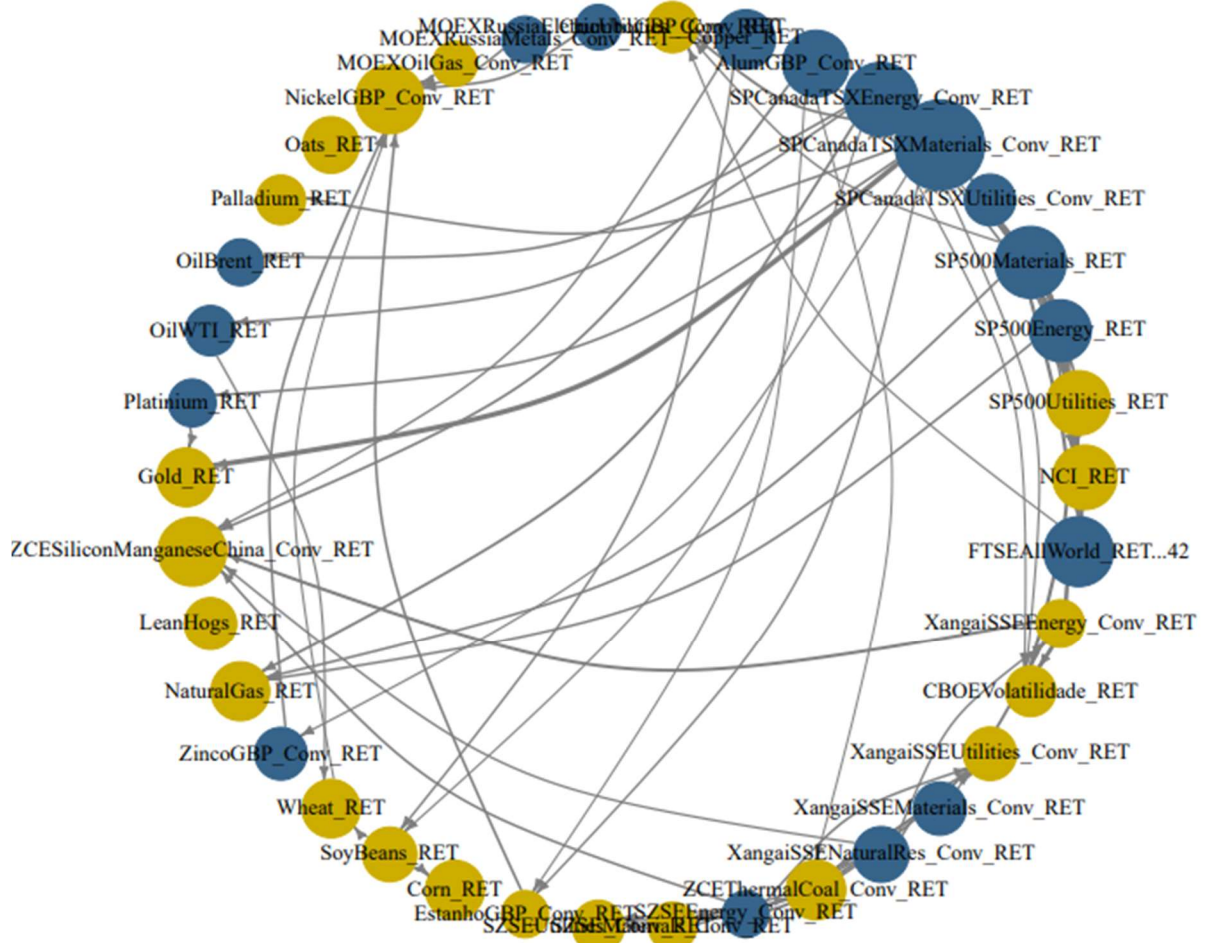


Figura 51 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método VAR - RETORNOS

	NCI	SP500 Utilities	SP500Energy	SP500 Materials	SPCanadaTSX Utilities	SPCanadaTSX Materials	SPCanadaTSX X Energy	AlumGBP	Copper	ChumboGBP	MOEXRussia ElectricUtilities	MOEXRussia Metals	MOEX OilGas	NickelGBP	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum	FROM
NCI	42.23	1.83	2.11	5.50	4.31	4.20	2.08	2.86	1.65	1.69	0.28	0.35	0.39	0.04	0.57	1.06	0.50	0.50	0.93	57.77
SP500Utilities	1.69	38.00	1.83	9.58	18.93	3.25	1.61	0.43	0.11	0.67	0.57	0.27	0.29	0.21	0.04	0.79	0.63	0.75	0.99	62.00
SP500Energy	1.05	0.90	19.08	6.27	2.63	6.04	15.32	2.69	2.88	2.07	0.68	0.48	0.61	0.77	0.46	1.99	7.40	7.79	1.89	80.92
SP500Materials	2.48	4.62	5.85	18.32	6.34	8.04	5.83	3.38	3.17	2.35	0.58	0.71	0.49	0.10	0.31	1.56	1.20	1.18	2.27	81.68
SPCanadaTSXUtilities	2.33	11.46	3.19	7.91	22.83	7.28	4.31	2.82	1.89	1.73	0.35	0.60	0.31	0.46	0.06	1.87	1.55	1.40	2.81	77.17
SPCanadaTSXMaterials	1.55	1.30	4.80	6.78	4.88	15.32	5.61	4.35	4.45	3.07	0.56	0.79	0.51	1.00	0.38	3.70	2.06	2.12	5.07	84.68
SPCanadaTSXEnergy	0.96	0.69	13.89	5.78	3.22	6.41	17.50	3.33	3.51	2.15	0.71	0.59	0.64	0.70	0.42	2.25	7.49	7.96	2.20	82.50
AlumGBP	1.44	0.39	2.68	4.11	2.33	5.59	3.59	17.77	6.81	4.90	0.23	0.49	0.25	1.06	0.25	3.04	2.70	2.85	3.30	82.23
Copper	0.96	0.27	2.98	3.89	1.76	6.03	4.11	7.46	19.48	3.48	0.47	0.71	0.42	1.12	0.30	3.34	3.11	3.11	4.74	80.52
ChumboGBP	1.19	0.60	2.91	4.52	1.91	5.97	3.48	6.85	4.35	23.84	0.67	0.73	0.78	1.48	0.48	2.52	1.63	1.81	3.72	76.16
MOEXRussia ElectricUtilities	0.22	0.05	0.97	0.98	0.51	0.87	1.16	0.41	0.71	0.75	31.49	26.26	26.66	0.15	0.08	0.51	0.53	0.63	0.90	68.51
MOEXRussiaMetals	0.30	0.12	0.66	1.21	0.92	1.49	0.98	0.77	1.06	0.90	25.26	30.27	25.57	0.27	0.13	0.76	0.39	0.43	1.50	69.73
MOEXOilGas	0.40	0.07	0.91	0.85	0.47	0.83	1.11	0.41	0.60	0.86	26.51	26.53	31.35	0.10	0.19	0.64	0.33	0.42	0.91	68.65
NickelGBP	0.16	0.60	1.58	0.21	0.88	2.72	1.73	2.30	2.32	2.39	2.86	2.77	2.89	41.37	0.07	3.75	2.78	2.25	2.94	58.63
Oats	0.45	0.10	1.39	0.95	0.25	1.81	1.40	0.81	1.24	1.55	0.38	0.32	0.21	0.19	75.38	0.04	0.64	1.29	0.14	24.62
Palladium	0.65	0.55	2.81	2.33	2.18	6.42	3.43	4.29	4.39	2.62	0.40	0.72	0.43	2.32	0.02	25.38	2.36	2.49	9.21	74.62
OilBrent	0.35	0.14	8.99	1.81	1.29	3.29	10.22	3.66	3.64	1.39	0.72	0.63	0.42	1.61	0.21	2.15	21.85	19.82	2.17	78.15
OilWTI	0.35	0.15	9.25	1.72	1.22	3.37	10.54	3.59	3.57	1.47	0.78	0.62	0.46	1.29	0.38	2.19	19.44	21.73	2.32	78.27
Platinum	0.46	0.56	2.29	2.94	2.72	7.74	3.07	4.16	5.39	3.24	0.66	1.13	0.63	1.59	0.08	8.05	2.16	2.36	22.25	77.75
Gold	0.28	1.23	0.94	1.45	3.16	11.02	1.23	3.68	4.14	3.18	0.03	0.33	0.07	3.06	0.28	5.68	1.15	0.90	9.78	69.31
ZCESiliconManganese China	1.36	0.08	1.07	0.82	0.70	1.40	1.62	3.46	2.48	1.53	0.03	0.06	0.09	0.89	1.06	1.16	0.45	0.55	1.03	47.07
LeanHogs	0.18	0.25	0.49	0.23	0.17	0.25	0.73	1.04	0.13	0.71	0.46	0.29	0.23	0.66	0.38	0.75	0.41	0.46	0.14	14.41
NaturalGas	0.59	1.45	3.61	3.32	1.18	1.25	4.00	0.33	0.15	1.49	0.79	0.45	0.80	0.15	0.26	0.21	0.86	1.06	0.72	29.91
ZincoGBP	1.17	0.50	2.13	3.69	2.31	6.02	3.03	8.53	7.59	6.29	0.37	0.69	0.38	2.15	0.40	3.42	1.91	1.96	3.92	80.85
Wheat	0.23	0.16	1.53	0.18	0.76	2.02	1.76	2.34	1.65	0.43	0.84	0.44	1.30	0.42	0.71	1.29	3.02	3.65	0.90	49.22
SoyBeans	0.40	0.20	3.10	1.05	0.53	2.61	3.65	2.88	4.79	0.61	0.32	0.63	0.21	1.54	0.47	3.01	4.07	4.26	2.48	62.18
Corn	0.36	0.04	1.77	0.22	0.34	1.20	2.12	1.45	1.65	0.51	0.06	0.06	0.02	0.82	0.45	2.96	2.28	2.55	0.34	50.03
EstanhoGBP	0.96	0.36	2.61	3.50	1.84	5.80	3.49	6.87	5.97	5.68	0.43	0.69	0.41	3.30	0.26	3.46	1.80	1.91	3.11	77.76
SZSEUtilities	0.45	0.08	0.25	0.92	0.79	1.70	0.43	1.84	0.86	0.49	0.06	0.08	0.10	0.11	0.02	0.35	0.08	0.11	0.93	74.45
SZSEMaterials	0.29	0.14	0.31	1.18	0.51	2.17	0.64	2.47	1.78	1.24	0.17	0.19	0.16	0.27	0.06	0.78	0.31	0.37	1.13	77.82
SZSEEnergy	0.52	0.04	1.25	0.98	0.64	1.93	1.58	2.55	1.93	0.88	0.16	0.19	0.20	0.07	0.23	0.45	1.35	1.49	0.61	81.20
ZCEThermalCoal	0.27	0.76	0.38	0.44	0.98	1.19	0.22	2.42	0.98	0.66	0.23	0.31	0.18	0.53	0.53	0.03	0.35	0.49	0.05	28.72
XangaiSSENaturalRes	0.42	0.06	0.87	1.26	0.77	2.53	1.25	2.69	2.57	1.35	0.13	0.20	0.13	0.14	0.11	0.69	0.98	1.09	1.04	83.35
XangaiSSEMaterials	0.42	0.05	0.40	1.46	0.63	2.73	0.78	3.02	2.42	1.62	0.16	0.25	0.16	0.23	0.06	1.01	0.40	0.51	1.53	81.87
XangaiSSEUtilities	0.98	0.15	0.28	0.89	0.99	1.89	0.30	1.70	0.91	0.38	0.09	0.09	0.13	0.12	0.05	0.41	0.04	0.06	1.01	73.76
CBOEVolatilidade	3.52	3.59	5.43	11.37	4.48	4.80	5.33	1.98	2.23	1.22	0.88	0.66	0.87	0.07	0.19	1.22	1.46	1.44	1.60	71.92
XangaiSSEEnergy	0.47	0.07	1.64	0.88	0.72	2.03	1.88	2.37	2.04	0.89	0.29	0.35	0.35	0.08	0.18	0.60	1.65	1.76	0.64	80.01
FTSEAllWorld	4.04	4.53	4.36	13.52	6.93	6.22	4.60	2.87	2.28	2.45	0.72	0.96	0.81	0.04	0.35	1.42	0.83	0.94	2.18	81.19
TO	33.89	38.16	101.52	114.68	85.19	140.13	118.19	109.09	98.28	68.86	68.92	71.64	68.52	29.10	10.45	69.08	80.29	84.72	81.16	2579.61
Inc.Own	76.12	76.16	120.60	133.01	108.02	155.45	135.69	126.85	117.76	92.70	100.41	101.91	99.87	70.47	85.82	94.45	102.13	106.45	103.41	cTCI/TCI
NET	-23.88	-23.84	20.60	33.01	8.02	55.45	35.69	26.85	17.76	-7.30	0.41	1.91	-0.13	-29.53	-14.18	-5.55	2.13	6.45	3.41	69.72/67.88
NPT	6.00	10.00	30.00	35.00	27.00	37.00	36.00	33.00	28.00	21.00	15.00	17.00	16.00	7.00	2.00	17.00	20.00	23.00	24.00	

Tabela 46 - Índice Spillover - Grupo 5 - método VAR – RETORNOS 1/2.

	NCI	Gold	ZCESilicon Manganese China	LeanHogs	NaturalGas	ZincoGBP	Wheat	SoyBeans	Corn	Estanho GBP	SZSE Utilities	SZSE Materials	SZSE Energy	ZCE Thermal Coal	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSSE Materials	XangaiSSE Utilities	CBOE Volatilidade	XangaiSSE Energy	FTSEAll World	FROM
NCI	42.23	0.42	0.83	0.11	0.33	2.04	0.25	0.54	0.39	1.48	0.75	0.53	0.82	0.15	0.78	0.85	1.67	5.30	0.84	8.85	57.77
SP500Utilities	1.69	1.56	0.31	0.13	0.46	0.39	0.17	0.04	0.02	0.56	0.23	0.20	0.13	0.27	0.21	0.35	0.24	4.87	0.19	9.04	62.00
SP500Energy	1.05	0.50	0.27	0.10	1.04	1.74	0.47	1.58	0.56	1.89	0.32	0.35	0.53	0.05	0.36	0.29	0.26	3.66	0.48	4.55	80.92
SP500Materials	2.48	0.87	0.12	0.04	0.70	2.49	0.04	0.42	0.03	2.02	0.52	0.67	0.39	0.18	0.61	0.81	0.54	7.46	0.34	12.97	81.68
SPCanadaTSXUtilities	2.33	2.37	0.21	0.09	0.35	2.22	0.34	0.31	0.17	1.83	0.75	0.48	0.48	0.31	0.66	0.60	0.85	3.70	0.60	8.51	77.17
SPCanadaTSXMaterials	1.55	5.34	0.21	0.03	0.30	3.98	0.60	1.02	0.33	3.57	0.98	1.38	0.86	0.26	1.43	1.69	1.09	2.65	0.93	5.07	84.68
SPCanadaTSXEnergy	0.96	0.62	0.26	0.14	1.08	2.18	0.57	1.71	0.67	2.20	0.28	0.47	0.41	0.06	0.39	0.38	0.18	3.29	0.34	4.39	82.50
AlumGBP	1.44	2.30	0.70	0.17	0.25	7.47	0.75	1.33	0.51	4.95	1.24	1.90	1.84	0.49	2.10	2.34	1.13	1.64	1.65	3.46	82.23
Copper	0.96	2.67	0.19	0.20	0.15	7.17	0.66	2.47	0.64	4.92	0.61	1.45	1.00	0.41	1.74	1.77	0.67	1.77	0.92	2.85	80.52
ChumboGBP	1.19	2.98	0.18	0.19	0.53	7.73	0.17	0.36	0.13	6.08	0.47	1.25	0.59	0.22	1.06	1.64	0.35	1.68	0.48	4.44	76.16
MOEXRussia ElectricUtilities	0.22	0.02	0.13	0.20	0.14	0.63	1.04	0.28	0.12	0.58	0.10	0.17	0.06	0.06	0.02	0.14	0.14	0.99	0.02	1.33	68.51
MOEXRussiaMetals	0.30	0.37	0.17	0.10	0.14	1.11	0.51	0.44	0.03	0.88	0.11	0.15	0.02	0.10	0.04	0.26	0.13	0.78	0.01	1.64	69.73
MOEXOilGas	0.40	0.03	0.13	0.09	0.27	0.60	1.10	0.14	0.01	0.50	0.22	0.21	0.07	0.04	0.09	0.25	0.28	1.00	0.04	1.40	68.65
NickeGBP	0.16	4.27	0.45	0.27	0.11	4.78	2.44	1.67	0.69	6.04	0.02	0.32	0.08	1.01	0.27	0.50	0.02	0.18	0.11	0.21	58.63
Oats	0.45	0.33	1.41	0.32	0.87	0.69	1.06	1.36	0.84	0.90	0.16	0.31	0.28	0.84	0.26	0.50	0.10	0.54	0.21	0.52	24.62
Palladium	0.65	4.70	0.48	0.32	0.09	4.43	0.93	2.10	1.53	3.92	0.33	0.90	0.48	0.11	0.92	1.34	0.38	1.20	0.62	2.23	74.62
OilBrent	0.35	0.86	0.16	0.06	0.63	2.08	1.43	2.49	0.99	1.60	0.18	0.55	0.58	0.06	0.53	0.42	0.10	1.19	0.41	1.34	78.15
OilWTI	0.35	0.68	0.13	0.08	0.55	2.05	1.45	2.55	1.07	1.75	0.23	0.59	0.51	0.04	0.48	0.44	0.12	1.15	0.37	1.32	78.27
Platinum	0.46	7.11	0.14	0.27	0.24	4.42	0.49	1.47	0.15	3.06	0.86	1.21	0.48	0.02	1.18	1.77	0.85	1.43	0.59	2.77	77.75
Gold	0.28	30.69	0.12	0.02	0.05	3.83	0.66	1.00	0.32	2.97	0.64	1.24	0.62	0.11	1.56	2.01	0.57	0.07	0.84	1.10	69.31
ZCESiliconManganese China	1.36	0.61	52.93	0.09	0.13	1.65	0.10	0.48	0.29	1.81	1.25	1.18	4.04	1.39	3.44	2.26	1.08	0.54	5.88	1.02	47.07
LeanHogs	0.18	0.09	0.22	85.59	1.76	0.15	0.17	1.01	0.60	0.38	0.05	0.28	0.19	0.08	0.24	0.34	0.01	0.58	0.22	0.07	14.41
NaturalGas	0.59	0.22	0.02	0.72	70.09	0.25	0.32	0.14	0.30	0.39	0.17	0.18	0.17	0.27	0.10	0.18	0.09	1.43	0.07	2.22	29.91
ZincoGBP	1.17	2.82	0.47	0.04	0.20	19.15	0.82	1.35	0.21	6.75	0.47	1.25	0.87	0.22	1.31	1.65	0.55	1.28	0.78	3.35	80.85
Wheat	0.23	0.89	0.35	0.10	0.50	1.86	50.78	6.56	10.92	0.76	0.37	0.35	0.71	0.10	0.54	0.40	0.33	0.11	0.74	0.01	49.22
SoyBeans	0.40	1.33	0.16	0.51	0.11	2.55	4.68	37.82	10.24	1.62	0.43	0.82	0.45	0.03	0.50	0.76	0.29	0.19	0.20	0.48	62.18
Corn	0.36	0.57	0.12	0.15	0.14	0.65	10.79	13.77	49.97	0.65	0.52	0.57	0.60	0.08	0.53	0.49	0.54	0.15	0.34	0.16	50.03
EstanhoGBP	0.96	2.21	0.67	0.07	0.16	7.87	0.39	1.13	0.26	22.24	0.66	1.23	1.23	0.09	1.47	1.72	0.66	1.21	1.19	3.10	77.76
SZSEUtilities	0.45	0.51	0.33	0.06	0.01	0.64	0.02	0.26	0.16	0.72	25.55	7.61	9.48	0.40	7.89	7.94	20.27	0.72	6.47	1.31	74.45
SZSEMaterials	0.29	0.81	0.47	0.07	0.11	1.43	0.05	0.48	0.05	1.09	6.56	22.18	8.07	0.21	14.41	17.52	4.86	0.87	5.27	1.34	77.82
SZSEEnergy	0.52	0.43	1.42	0.03	0.22	1.30	0.08	0.52	0.17	1.18	6.94	7.08	18.80	0.52	12.67	9.41	6.50	0.66	14.16	0.87	81.20
ZCEThermalCoal	0.27	0.18	1.80	0.07	0.26	0.52	0.14	0.08	0.10	0.28	1.20	0.80	2.46	71.28	1.87	0.94	1.91	0.26	4.02	0.84	28.72
XangaiSSENaturalRes	0.42	0.96	1.15	0.01	0.13	1.71	0.04	0.24	0.02	1.39	5.13	11.05	11.24	0.37	16.65	13.63	4.66	0.76	11.53	1.07	83.35
XangaiSSEMaterials	0.42	1.23	0.84	0.03	0.04	1.88	0.03	0.33	0.01	1.53	5.58	14.48	8.97	0.23	14.68	18.13	4.92	0.84	7.03	1.38	81.87
XangaiSSEUtilities	0.98	0.51	0.42	0.05	0.01	0.75	0.03	0.17	0.07	0.70	20.82	5.76	9.09	0.68	7.37	7.14	26.24	0.67	7.67	1.40	73.76
CBOEVolatilidade	3.52	0.07	0.15	0.19	0.30	1.04	0.05	0.09	0.01	1.10	0.54	0.49	0.06	0.12	0.21	0.24	0.51	28.08	0.09	14.32	71.92
XangaiSSEEnergy	0.47	0.55	2.30	0.02	0.10	1.38	0.05	0.42	0.16	1.34	5.07	4.93	15.09	0.85	13.87	7.88	5.83	0.56	19.99	0.73	80.01
FTSEAllWorld	4.04	0.58	0.24	0.02	0.41	2.49	0.02	0.16	0.01	2.04	0.85	0.91	0.43	0.20	0.69	0.95	0.90	9.80	0.43	18.81	81.19
TO	33.89	52.56	17.75	5.18	12.89	90.15	32.90	50.46	32.80	75.43	65.59	73.34	83.36	10.65	96.45	91.79	63.55	65.18	76.05	111.66	2579.61
Inc.Own	76.12	83.25	70.69	90.77	82.98	109.30	83.67	88.28	82.77	97.67	91.14	95.52	102.16	81.93	113.10	109.91	89.79	93.26	96.04	130.47	cTCI/TCI
NET	-23.88	-16.75	-29.31	-9.23	-17.02	9.30	-16.33	-11.72	-17.23	-2.33	-8.86	-4.48	2.16	-18.07	13.10	9.91	-10.21	-6.74	-3.96	30.47	69.72/67.88
NPT	6.00	13.00	8.00	4.00	8.00	27.00	9.00	11.00	8.00	20.00	17.00	23.00	16.00	5.00	20.00	24.00	15.00	24.00	14.00	33.00	

Tabela 47 - Índice Spillover - Grupo 5 - método VAR – RETORNOS 2/2.

11.1.5 Índice Spillover – Grupo 6

11.1.5.1 Método GARCH

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 6, utilizando-se do método GARCH, como Figura 52 mostra que não há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Pelo contrário, mostra que não há nenhum transbordamento relevante. Ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à conclusão que o metal Níquel exerce transbordamento relativamente relevante no NCI. A Tabela 48 demonstra esta situação.

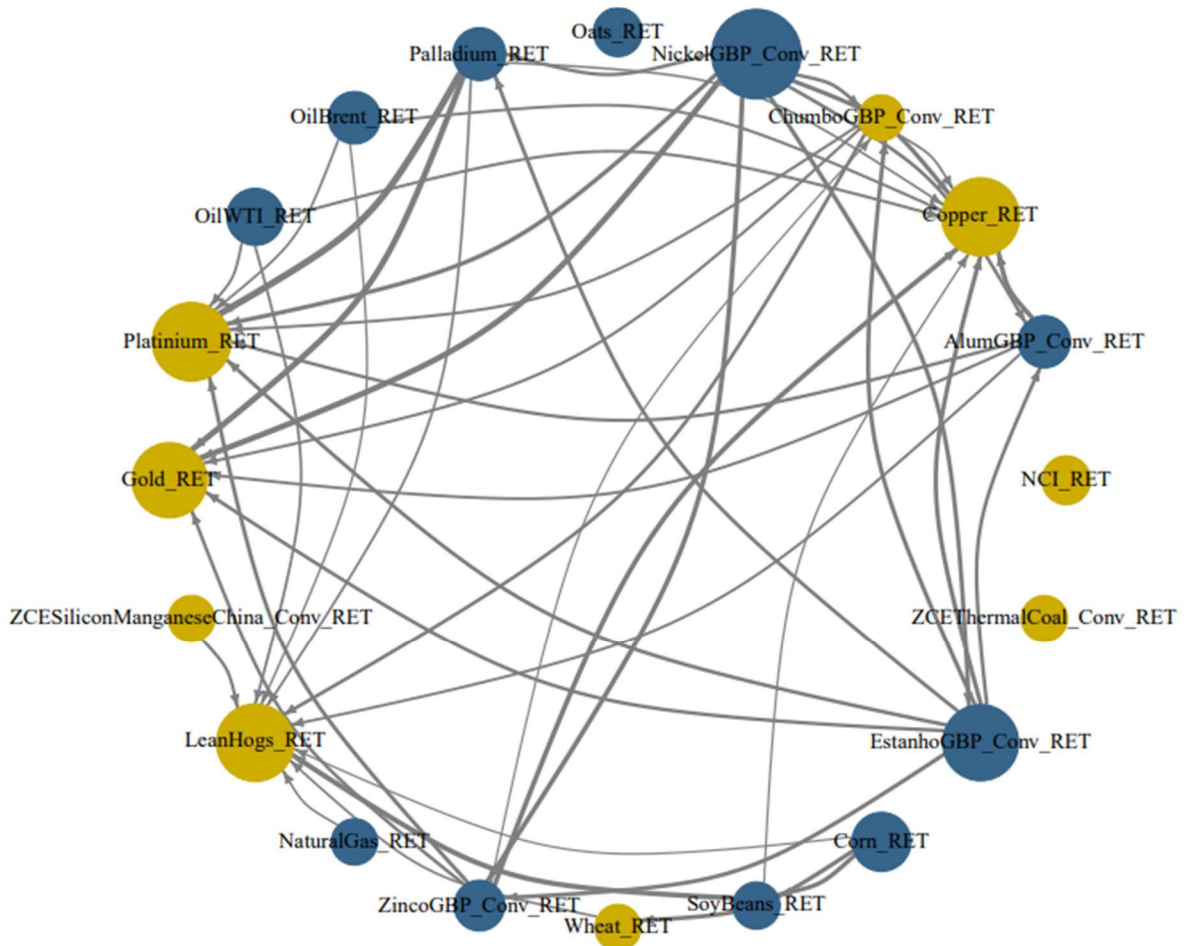


Figura 52 - Árvore de correlações – Grupo 6 - método GARCH - RETORNOS

	NCI	AlumGBP	Copper	ChumboGBP	NickelGBP	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum	Gold	ZCESiliconManganeseChina	LeanHogs	NaturalGas	ZincoGBP	Wheat	SoyBeans	Corn	EstanhoGBP	ZCEThermalCoal	FROM
NCI	76.20	2.83	0.04	1.85	5.03	0.28	1.23	1.00	1.16	0.01	0.02	1.83	0.00	0.25	2.47	0.26	0.23	0.27	4.74	0.28	23.80
AlumGBP	1.29	26.69	0.23	6.29	11.44	0.75	4.56	6.09	6.77	0.04	0.21	1.62	0.00	0.34	12.08	1.32	2.97	1.96	13.78	1.59	73.31
Copper	1.08	14.24	0.86	7.18	12.63	1.29	6.72	8.46	8.66	0.08	0.41	1.22	0.00	0.30	14.48	1.04	5.68	1.85	12.74	1.10	99.14
ChumboGBP	1.29	9.70	0.18	33.14	11.11	0.52	4.30	3.72	4.09	0.05	0.32	0.88	0.00	0.95	13.24	0.16	1.03	0.45	14.32	0.54	66.86
NickelGBP	0.25	1.24	0.02	0.78	79.80	0.12	1.05	0.74	0.84	0.01	0.04	0.23	0.00	0.06	1.82	0.46	0.61	0.72	11.12	0.11	20.20
Oats	0.06	0.33	0.01	0.15	0.48	90.84	0.11	0.32	0.66	0.00	0.01	0.25	0.00	0.16	0.22	2.44	1.04	1.80	0.83	0.28	9.16
Palladium	0.65	5.29	0.13	3.23	11.22	0.29	40.79	3.56	4.23	0.09	0.49	0.98	0.00	0.18	6.11	1.15	3.96	3.78	13.53	0.32	59.21
OilBrent	0.31	4.19	0.09	1.66	4.74	0.50	2.11	35.45	34.38	0.02	0.06	0.34	0.00	0.40	3.17	1.93	2.95	2.90	4.80	0.01	64.55
OilWTI	0.32	4.14	0.09	1.62	4.75	0.91	2.23	30.58	38.20	0.02	0.05	0.28	0.00	0.48	2.89	2.02	3.21	2.98	5.19	0.03	61.80
Platinum	0.97	9.88	0.33	8.37	12.63	0.37	19.85	7.03	7.79	0.47	1.50	0.57	0.00	0.82	11.43	1.37	4.52	0.79	11.06	0.25	99.53
Gold	0.39	8.87	0.28	8.86	16.99	0.67	17.93	3.89	3.53	0.25	7.68	1.16	0.00	0.44	10.10	1.82	3.19	2.16	10.53	1.25	92.32
ZCESiliconManganeseChina	1.81	3.54	0.04	1.25	4.59	1.23	1.84	1.07	1.01	0.00	0.06	73.39	0.00	0.00	3.22	0.40	0.63	0.16	4.81	0.95	26.61
LeanHogs	1.93	8.06	0.05	10.44	2.85	3.94	7.08	5.89	7.65	0.02	0.00	9.31	4.43	6.38	0.01	6.89	14.98	5.43	4.02	0.63	95.57
NaturalGas	0.16	0.48	0.01	0.86	0.79	0.51	0.22	0.81	1.09	0.00	0.01	0.00	0.00	92.04	0.20	0.57	0.31	1.02	0.70	0.21	7.96
ZincoGBP	1.05	11.32	0.22	8.05	15.76	0.46	4.94	4.33	4.43	0.04	0.22	1.38	0.00	0.14	26.81	1.01	2.32	0.85	15.87	0.80	73.19
Wheat	0.09	0.99	0.01	0.08	3.19	4.13	0.75	2.12	2.49	0.00	0.03	0.14	0.00	0.31	0.81	52.67	6.00	25.23	0.75	0.21	47.33
SoyBeans	0.09	2.61	0.08	0.59	4.95	2.06	3.00	3.77	4.61	0.02	0.07	0.25	0.00	0.20	2.18	7.00	42.64	22.62	3.24	0.00	57.36
Corn	0.05	0.75	0.01	0.11	2.56	1.55	1.25	1.61	1.86	0.00	0.02	0.03	0.00	0.28	0.35	12.78	9.83	65.88	1.06	0.01	34.12
EstanhoGBP	0.49	3.16	0.05	2.13	23.59	0.43	2.68	1.60	1.94	0.01	0.06	0.50	0.00	0.12	3.88	0.23	0.85	0.63	57.55	0.10	42.45
ZCEThermalCoal	0.26	3.18	0.04	0.70	1.96	1.25	0.56	0.02	0.11	0.00	0.06	0.87	0.00	0.30	1.70	0.56	0.01	0.08	0.87	87.47	12.53
TO	12.55	94.79	1.90	64.18	151.28	21.25	82.40	86.62	97.33	0.67	3.66	21.84	0.01	12.10	90.37	43.39	64.33	75.69	133.95	8.67	1066.98
Inc.Own	88.76	121.48	2.76	97.32	231.08	112.09	123.20	122.07	135.54	1.14	11.34	95.22	4.44	104.14	117.18	96.05	106.97	141.57	191.50	96.15	cTCI/TCI
NET	-11.24	21.48	-97.24	-2.68	131.08	12.09	23.20	22.07	35.54	-98.86	-88.66	-4.78	-95.56	4.14	17.18	-3.95	6.97	41.57	91.50	-3.85	56.16/53.35
NPT	4.00	10.00	2.00	7.00	19.00	16.00	9.00	14.00	15.00	1.00	3.00	5.00	0.00	8.00	11.00	13.00	12.00	17.00	18.00	6.00	

Tabela 48 - Índice Spillover - Grupo 6 - método GARCH - RETORNOS

11.1.5.2 Método LASSO

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 6, utilizando-se do método LASSO, Figura 53 mostra que há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento relevante para o NCI com os metais Zinco, Alumínio. Entretanto, ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à conclusão que os metais Chumbo, Alumínio e Zinco exercem transbordamento relativamente relevante no NCI. A Tabela 49 demonstra esta situação.

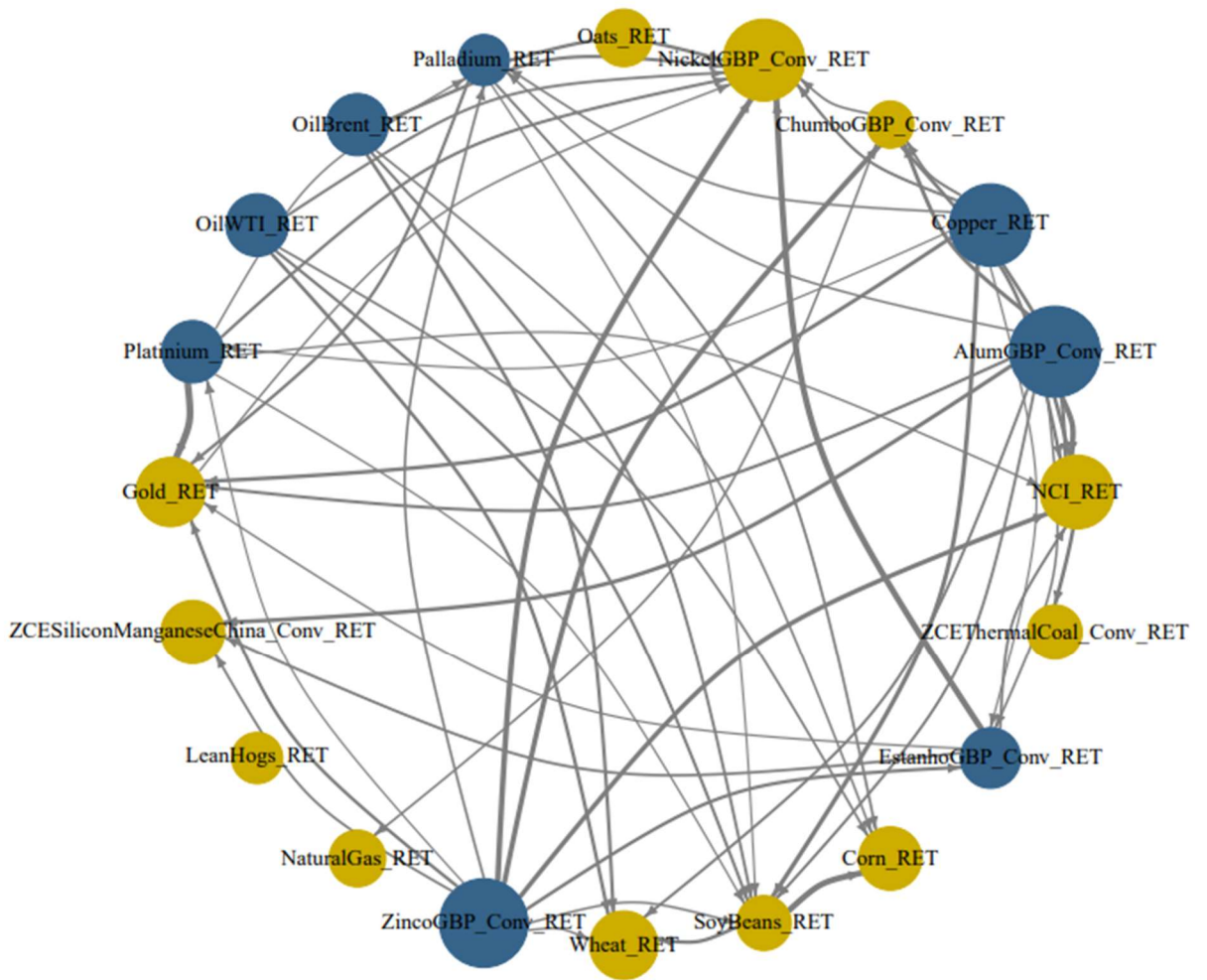


Figura 53 - Árvore de correlações – Grupo 6 - método LASSO - RETORNOS

	NCI	AlumGBP	Copper	ChumboGBP	NickelGBP	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum	Gold	ZCESiliconManganeseChina	LeanHogs	NaturalGases	ZincoGBP	Wheat	SoyBeans	Corn	EstanhoGBP	ZCEThermalCoal	FROM
NCI	75.94	4.27	2.84	3.25	0.12	0.22	1.02	0.73	0.79	1.71	0.38	1.51	0.13	0.40	3.62	0.12	0.31	0.20	2.34	0.10	24.06
AlumGBP	1.62	28.78	10.90	7.92	0.90	0.27	4.64	4.75	4.74	5.22	3.06	1.06	0.14	0.20	12.57	1.24	2.21	0.79	8.12	0.86	71.22
Copper	1.09	11.06	29.22	5.90	1.73	0.40	5.22	4.99	4.82	7.47	3.92	0.37	0.04	0.08	10.77	0.66	3.67	0.73	7.50	0.35	70.78
ChumboGBP	1.53	9.85	7.23	35.78	2.32	0.51	3.76	2.66	2.67	5.67	3.81	0.35	0.24	0.71	12.18	0.15	0.57	0.09	9.78	0.15	64.22
NickelGBP	0.08	1.67	3.16	3.46	53.33	0.00	5.08	4.22	3.47	3.83	5.09	0.61	0.16	0.00	5.82	0.38	1.41	0.48	7.69	0.06	46.67
Oats	0.26	0.84	1.21	1.26	0.00	88.90	0.02	0.40	1.02	0.12	0.29	0.91	0.12	0.37	0.41	0.78	0.80	0.69	1.01	0.58	11.10
Palladium	0.47	5.71	6.32	3.72	3.37	0.01	35.40	3.50	3.64	12.72	6.99	0.57	0.13	0.11	6.05	0.91	2.91	2.05	5.41	0.01	64.60
OilBrent	0.31	5.37	5.54	2.41	2.57	0.15	3.21	32.49	29.15	3.61	1.40	0.31	0.12	0.32	3.57	1.95	3.23	1.42	2.86	0.01	67.51
OilWTI	0.34	5.36	5.37	2.43	2.11	0.37	3.34	29.18	32.52	3.84	1.10	0.28	0.12	0.38	3.38	1.99	3.43	1.52	2.96	0.00	67.48
Platinum	0.74	5.94	8.36	5.19	2.35	0.04	11.76	3.63	3.86	32.73	10.58	0.20	0.06	0.30	6.57	0.55	2.16	0.19	4.77	0.00	67.27
Gold	0.22	4.59	5.79	4.59	4.11	0.14	8.51	1.85	1.45	13.93	43.10	0.06	0.00	0.08	4.65	0.71	1.50	0.65	3.98	0.08	56.90
ZCESiliconManganeseChina	1.63	3.02	1.03	0.80	0.94	0.84	1.31	0.79	0.70	0.50	0.11	81.88	0.25	0.04	1.82	0.14	0.29	0.11	2.24	1.56	18.12
LeanHogs	0.17	0.45	0.13	0.63	0.28	0.13	0.34	0.34	0.34	0.18	0.00	0.29	95.08	0.29	0.00	0.14	0.76	0.14	0.27	0.02	4.92
NaturalGas	0.48	0.63	0.26	1.79	0.00	0.38	0.29	0.88	1.05	0.83	0.17	0.04	0.28	90.65	0.38	0.46	0.26	0.27	0.62	0.28	9.35
ZincoGBP	1.36	12.42	10.47	9.68	3.10	0.13	4.86	3.13	2.95	5.71	3.07	0.63	0.00	0.12	28.43	0.96	1.76	0.26	10.75	0.21	71.57
Wheat	0.10	2.59	1.37	0.25	0.43	0.53	1.55	3.61	3.67	1.02	1.00	0.10	0.09	0.31	2.04	60.11	7.58	12.51	0.75	0.40	39.89
SoyBeans	0.19	3.55	5.83	0.74	1.23	0.42	3.81	4.61	4.88	3.07	1.61	0.17	0.37	0.13	2.87	5.84	46.35	12.51	1.83	0.00	53.65
Corn	0.15	1.56	1.42	0.14	0.52	0.44	3.31	2.50	2.67	0.34	0.86	0.08	0.08	0.17	0.52	11.90	15.43	57.17	0.65	0.08	42.83
EstanhoGBP	1.01	9.26	8.42	8.96	4.73	0.37	5.01	2.88	2.99	4.78	3.03	0.90	0.09	0.23	12.40	0.41	1.30	0.37	32.80	0.07	67.20
ZCEThermalCoal	0.13	2.73	1.10	0.37	0.11	0.59	0.02	0.02	0.01	0.00	0.16	1.73	0.02	0.28	0.66	0.61	0.00	0.13	0.19	91.14	8.86
TO	11.86	90.89	86.73	63.51	30.92	5.95	67.07	74.67	74.88	74.54	46.64	10.17	2.44	4.51	90.28	29.93	49.58	35.11	73.72	4.82	928.22
Inc.Own	87.80	119.66	115.95	99.29	84.25	94.85	102.47	107.16	107.40	107.27	89.74	92.05	97.52	95.16	118.71	90.04	95.93	92.28	106.52	95.95	cTCI/TCI
NET	-12.20	19.66	15.95	-0.71	-15.75	-5.15	2.47	7.16	7.40	7.27	-10.26	-7.95	-2.48	-4.84	18.71	-9.96	-4.07	-7.72	6.52	-4.05	48.85/46.41
NPT	5.00	18.00	17.00	11.00	8.00	3.00	12.00	16.00	15.00	14.00	10.00	4.00	0.00	2.00	19.00	6.00	9.00	7.00	13.00	1.00	

Tabela 49 - Índice Spillover - Grupo 6 - método LASSO – RETORNOS

11.1.5.3 Métodos TVP-VAR e VAR

O mesmo padrão foi identificado ao se calcular o índice Spillover para o Grupo 6, utilizando-se os métodos VAR e TVP-VAR.

11.2 Índice Spillover – VOLATILIDADE

11.2.1 Índice Spillover – Grupo 1

11.2.1.1 Método GARCH

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 1, utilizando-se do método GARCH, mostra que não há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide Figura 54 abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Isto aparentemente acontece tanto pela quantidade de índices/variáveis utilizadas quanto pela possível não existência de correlação. Entretanto, ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à conclusão ligeiramente diferente. A Tabela 50 e a Tabela 51 demonstram esta situação onde o NCI recebe relativamente pouco transbordamento dos demais ativos. O índice Spillover total de recebimento do NCI é de 78.39 para 45 possíveis índices. O que mostra uma pequena surpresa é o índice $SPCanadaTSXRealState = 5.60$ e o índice $SPCanadaTSXMaterials = 7.12$. Ou seja, a volatilidade do NCI é mais impactada, ainda que relativamente pequenos, pelos índices que medem a variação dos preços dos imóveis e de Materiais no Canadá.

	NCI	RTSIRussia	Dax	SZSE	SP500China	IBOVESPA	DowJones	FTSE100	Nasdaq	Nikkei	SP500	CAC40	SP500Utilities	SP500Energy	SP500Materials	SSEXangai	KAZE	SPCanadaTSX Utilities	SPCanadaTSX Materials	SPCanadaTSX XEnergy	SPCanadaTSX RealState	SPCanada TSX	FROM
NCI	21.61	0.06	1.77	0.01	0.69	1.66	2.75	0.64	3.91	3.07	4.60	2.02	5.14	5.29	5.20	0.32	0.15	3.86	7.12	3.07	5.60	6.31	78.39
RTSIRussia	0.00	13.84	1.88	0.00	0.01	0.00	0.00	1.70	0.17	0.03	0.05	1.48	0.00	0.00	0.00	0.04	2.25	0.02	0.00	0.00	0.02	0.01	86.16
Dax	0.07	2.73	17.84	0.03	0.14	0.29	2.54	7.28	2.46	0.44	2.90	15.93	0.70	1.10	3.63	0.19	1.05	1.17	1.60	1.58	3.51	3.79	82.16
SZSE	0.00	0.00	0.08	41.67	6.39	0.02	0.11	0.05	0.28	0.20	0.56	0.07	0.11	0.02	0.01	11.88	0.07	0.02	0.57	0.00	0.00	0.02	58.33
SP500China	0.04	0.03	0.22	4.45	29.01	0.32	0.02	0.17	0.09	0.33	0.14	0.29	0.03	0.13	0.10	15.86	0.13	0.10	0.70	0.10	0.51	0.22	70.99
IBOVESPA	0.16	0.00	0.76	0.03	0.51	46.24	4.04	4.00	2.12	0.80	3.85	0.57	1.55	1.93	4.28	0.10	0.03	3.92	1.96	2.65	4.30	6.47	53.76
DowJones	0.10	0.00	2.43	0.05	0.01	1.49	17.08	2.66	8.00	0.37	13.45	2.09	2.75	0.74	9.33	0.00	0.09	3.10	1.46	0.83	7.18	8.65	82.92
FTSE100	0.03	2.72	8.04	0.02	0.11	1.70	3.07	19.71	1.79	0.29	2.64	7.88	1.18	1.34	4.00	0.21	1.23	1.52	1.90	2.08	3.17	5.39	80.29
Nasdaq	0.16	0.27	2.71	0.13	0.06	0.90	9.21	1.79	19.67	0.34	15.72	2.02	1.91	0.29	5.15	0.02	0.44	3.78	1.36	0.38	6.55	6.87	80.33
Nikkei	0.40	0.16	1.55	0.30	0.71	1.08	1.35	0.92	1.08	62.40	2.11	1.72	1.28	0.82	1.91	0.45	0.26	1.55	1.42	0.61	1.58	1.05	37.60
SP500	0.15	0.06	2.57	0.21	0.08	1.31	12.44	2.11	12.62	0.53	15.80	1.97	2.93	0.52	7.96	0.03	0.15	3.61	1.49	0.51	7.11	7.63	84.20
CAC40	0.08	2.27	16.86	0.03	0.19	0.23	2.31	7.55	1.94	0.52	2.35	18.88	0.62	1.66	3.39	0.25	0.88	1.22	1.99	2.11	3.41	4.03	81.12
SP500Utilities	0.41	0.00	1.47	0.10	0.04	1.26	6.05	2.24	3.64	0.77	6.96	1.23	37.56	0.62	5.35	0.23	0.01	10.50	1.36	0.32	6.09	4.37	62.44
SP500Energy	0.37	0.01	2.03	0.01	0.15	1.38	1.44	2.25	0.48	0.43	1.09	2.90	0.54	33.01	2.66	0.24	0.13	1.34	7.08	24.94	2.56	6.59	66.99
SP500Materials	0.21	0.00	3.82	0.00	0.07	1.74	10.24	3.80	4.92	0.58	9.45	3.37	2.67	1.51	18.76	0.01	0.02	3.13	3.51	1.62	6.53	9.81	81.24
SSEXangai	0.01	0.07	0.22	6.06	11.62	0.05	0.00	0.22	0.02	0.15	0.04	0.28	0.13	0.16	0.02	21.26	0.11	0.18	0.78	0.08	0.05	0.05	78.74
KAZE	0.01	6.80	2.18	0.07	0.16	0.03	0.20	2.32	0.84	0.16	0.35	1.74	0.01	0.15	0.03	0.19	37.14	0.13	0.21	0.18	0.15	0.20	62.86
SPCanadaTSXUtilities	0.22	0.04	1.80	0.01	0.09	2.33	4.98	2.11	5.28	0.68	6.29	1.77	7.68	1.12	4.59	0.24	0.10	27.49	3.55	1.90	9.03	8.37	72.51
SPCanadaTSXMaterials	0.44	0.00	2.62	0.40	0.71	1.24	2.50	2.81	2.02	0.66	2.76	3.09	1.06	6.27	5.47	1.08	0.17	3.78	29.24	8.45	3.97	9.59	70.76
SPCanadaTSXEnergy	0.17	0.00	2.33	0.00	0.09	1.51	1.28	2.77	0.51	0.26	0.85	2.95	0.23	19.88	2.27	0.09	0.13	1.82	7.60	34.50	2.85	8.47	65.50
SPCanadaTSXRealState	0.21	0.03	3.55	0.00	0.32	1.68	7.57	2.90	6.00	0.46	8.11	3.25	2.92	1.40	6.27	0.04	0.07	5.92	2.45	1.95	18.02	10.66	81.98
SPCanadaTSX	0.20	0.01	3.14	0.01	0.11	2.07	7.48	4.04	5.16	0.25	7.14	3.15	1.72	2.95	7.72	0.03	0.08	4.50	4.84	4.76	8.73	14.77	85.23
MOEXRussiaBlueChips	0.00	12.96	1.71	0.00	0.01	0.00	0.00	1.86	0.15	0.05	0.04	1.34	0.00	0.01	0.01	0.04	2.43	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	86.86
MOEXRussiaElectricUtilities	0.00	12.96	1.87	0.00	0.01	0.00	0.00	1.79	0.09	0.04	0.02	1.45	0.00	0.00	0.01	0.03	2.17	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	86.90
MOEXRussiaMetals	0.00	12.84	1.84	0.00	0.01	0.01	0.00	1.99	0.14	0.07	0.03	1.44	0.00	0.00	0.00	0.04	2.59	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	86.91
MOEXRussia	0.00	12.97	1.76	0.00	0.01	0.00	0.00	1.85	0.15	0.05	0.04	1.38	0.00	0.01	0.00	0.03	2.40	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	87.03
MOEXRussiaTelecom	0.00	12.75	2.15	0.00	0.02	0.00	0.00	1.73	0.23	0.02	0.09	1.73	0.00	0.00	0.00	0.08	1.89	0.04	0.04	0.07	0.03	0.04	79.99
MOEXOilGas	0.00	13.01	1.72	0.00	0.01	0.00	0.00	1.72	0.11	0.04	0.02	1.34	0.00	0.01	0.01	0.02	2.15	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	86.89
ZCESiliconManganeseChina	0.03	0.01	0.00	0.13	0.00	0.01	0.01	0.03	0.17	0.00	0.16	0.02	0.12	0.09	0.21	0.16	0.15	0.65	0.01	0.18	0.18	0.00	22.12
SZSEUtilities	0.00	0.02	0.06	1.79	1.69	0.14	0.17	0.31	0.13	0.14	0.13	0.09	0.16	0.32	0.05	6.38	0.16	0.08	0.41	0.27	0.20	0.27	70.38
SZSEInfTec	0.00	0.39	0.24	4.91	3.80	0.01	0.00	0.30	0.03	0.17	0.03	0.22	0.26	0.48	0.00	11.47	0.89	0.04	0.64	0.61	0.02	0.05	62.48
SZSERealState	0.00	0.00	0.45	1.66	6.27	0.11	0.20	0.29	0.26	0.31	0.25	0.48	0.01	0.24	0.00	9.35	0.07	0.13	0.21	0.01	0.29	0.18	61.14
SZSEMaterials	0.00	0.00	0.09	5.05	4.38	0.00	0.00	0.29	0.00	0.06	0.00	0.12	0.08	0.12	0.00	9.66	0.05	0.03	0.81	0.11	0.02	0.10	72.21
SZSEEnergy	0.00	0.01	0.01	1.36	1.37	0.00	0.03	0.12	0.01	0.14	0.02	0.02	0.00	0.09	0.02	5.70	0.01	0.01	0.10	0.10	0.03	0.00	73.16
XangaiSSENaturalRes	0.00	0.05	0.00	1.76	2.31	0.00	0.08	0.09	0.08	0.04	0.08	0.01	0.01	0.01	0.07	6.58	0.00	0.02	0.17	0.02	0.03	0.01	76.18
XangaiSSEMaterials	0.00	0.01	0.04	3.38	4.21	0.00	0.03	0.11	0.10	0.17	0.06	0.06	0.00	0.03	0.04	9.44	0.01	0.01	0.31	0.01	0.02	0.00	76.69
XangaiSSEInfTec	0.00	0.00	0.02	5.40	5.34	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.01	0.04	0.09	0.41	0.00	9.58	0.25	0.08	1.15	0.42	0.02	0.04	57.43
XangaiSSEUtilities	0.06	0.00	0.09	0.80	1.47	0.39	0.26	0.34	0.34	0.10	0.30	0.17	0.35	0.35	0.18	4.72	0.05	0.17	0.41	0.39	0.24	0.53	65.19
CBOEVolatilidade	0.11	0.02	1.14	0.01	0.00	1.18	7.90	2.21	4.21	0.04	4.93	1.57	0.67	0.71	2.34	0.03	0.15	1.05	0.69	2.78	5.36	8.56	61.44
XangaiSSEEnergy	0.01	0.02	0.02	0.52	0.81	0.00	0.00	0.06	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.08	0.00	3.63	0.03	0.07	0.07	0.13	0.00	0.02	67.39
FTSEAllWorld	0.21	0.02	4.31	0.08	0.20	1.44	9.69	3.14	9.61	0.77	11.75	3.83	2.28	0.96	8.12	0.06	0.12	3.27	2.11	1.08	7.29	8.76	85.53
HangSeng	0.05	0.21	0.97	1.70	20.21	0.38	0.53	0.78	0.67	0.63	0.83	0.99	0.25	0.30	0.61	8.20	0.87	0.76	0.19	1.72	1.09	64.31	
BSEIndia	0.07	4.45	5.51	0.00	0.12	0.21	0.98	4.18	0.87	1.12	0.87	5.62	0.36	0.50	0.67	0.07	1.73	0.82	0.59	1.16	1.22	2.17	70.37
KarachiPakistan	0.20	0.58	0.30	0.13	0.00	0.07	0.52	0.00	0.75	0.06	0.83	0.29	0.41	1.86	0.55	0.01	0.18	0.04	0.13	0.38	0.28	0.27	14.86
SETThailand...49	0.12	2.66	4.70	0.01	0.88	0.87	1.44	3.98	1.82	2.12	1.75	4.93	0.46	1.38	1.55	0.41	1.31	0.96	1.47	2.03	2.44	3.42	72.67
TO	4.32	101.21	91.04	40.63	75.39	27.14	101.43	81.56	83.29	17.46	113.64	86.93	40.66	55.86	93.77	117.19	27.20	63.25	63.03	68.07	102.37	134.08	3192.63
Inc.Own	25.93	115.05	108.88	82.30	104.40	73.37	118.51	101.27	102.97	79.86	129.43	105.81	78.22	88.87	112.53	138.45	64.34	90.74	92.27	102.57	120.40	148.85	eTCI/TCI
NET	-74.07	15.05	8.88	-17.70	4.40	-26.63	18.51	1.27	2.97	-20.14	29.43	5.81	-21.78	-11.13	12.53	38.45	-35.66	-9.26	-7.73	2.57	20.40	48.85	72.56/70.95
NPT	0.00	43.00	33.00	6.00	19.00	4.00	34.00	28.00	29.00	3.00	35.00	30.00	8.00	13.00	31.00	27.00	10.00	21.00	18.00	24.00	32.00	36.00	

Tabela 50 - Índice Spillover - Grupo 1 - método Garch – VOLATILIDADE 1/2.

	NCI	MOEXRussia BlueChips	MOEXRussia ElectricUtilities	MOEXRussia Metals	MOEXRussia	MOEXRussia Telecom	MOEXOil Gas	ZCESilicon Manganese China	SZSEUtilities	SZSEInfTec	SZSERealState	SZSEMaterials	SZSEEnergy	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSSE Materials	XangaiSSE InfTec	XangaiSS EUtilities	CBOEVola tilidade	XangaiSS EEnergy	FTSEAll World	HangSeng	BSEIndia	KarachiPa kistan	SETThailand	FROM
NCI	21.61	0.06	0.08	0.06	0.05	0.06	0.09	0.18	0.03	0.00	0.04	0.03	0.00	0.01	0.03	0.00	0.80	1.80	0.12	6.84	0.66	1.05	1.09	2.09	78.39
RTSIRussia	0.00	12.33	12.17	12.06	12.42	13.90	12.20	0.00	0.01	0.13	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.07	1.85	0.08	1.20	86.16
Dax	0.07	2.36	2.54	2.50	2.44	3.41	2.34	0.00	0.04	0.11	0.21	0.06	0.01	0.00	0.03	0.01	0.05	0.68	0.01	5.31	0.49	3.32	0.06	3.07	82.16
SZSE	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.07	2.52	5.45	1.78	7.57	2.11	3.07	6.03	5.29	0.96	0.02	0.67	0.22	1.99	0.00	0.06	0.01	58.33
SP500China	0.04	0.03	0.01	0.02	0.03	0.05	0.01	0.00	1.66	2.94	4.68	4.57	1.48	2.81	5.24	3.64	1.22	0.00	0.72	0.41	16.43	0.12	0.00	0.94	70.99
IBOVESPA	0.16	0.00	0.01	0.02	0.00	0.02	0.00	0.01	0.22	0.01	0.13	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.52	1.81	0.00	4.60	0.50	0.33	0.04	1.48	53.76
DowJones	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.10	0.00	0.09	0.00	0.02	0.06	0.03	0.00	0.13	4.48	0.00	11.44	0.25	0.56	0.10	0.90	82.92
FTSE100	0.03	2.83	2.69	3.00	2.84	3.03	2.58	0.01	0.21	0.16	0.15	0.20	0.09	0.07	0.09	0.02	0.19	1.45	0.04	4.28	0.43	2.78	0.00	2.87	80.29
Nasdaq	0.16	0.23	0.14	0.20	0.23	0.40	0.16	0.04	0.08	0.01	0.13	0.00	0.01	0.07	0.09	0.00	0.19	2.75	0.01	13.06	0.37	0.58	0.17	1.31	80.33
Nikkei	0.40	0.22	0.21	0.31	0.23	0.10	0.19	0.00	0.29	0.29	0.50	0.13	0.34	0.11	0.46	0.00	0.18	0.09	0.02	3.30	1.11	2.35	0.04	4.83	37.60
SP500	0.15	0.05	0.02	0.04	0.05	0.13	0.02	0.03	0.07	0.01	0.10	0.00	0.01	0.05	0.04	0.01	0.14	2.58	0.00	12.83	0.37	0.46	0.15	1.01	84.20
CAC40	0.08	1.96	2.09	2.08	2.03	2.89	1.93	0.01	0.06	0.11	0.23	0.08	0.02	0.01	0.05	0.02	0.09	0.99	0.01	5.00	0.52	3.58	0.06	3.41	81.12
SP500Utilities	0.41	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.06	0.20	0.26	0.01	0.11	0.00	0.01	0.00	0.08	0.37	0.83	0.00	5.91	0.26	0.45	0.18	0.63	62.44
SP500Energy	0.37	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.04	0.36	0.42	0.20	0.14	0.11	0.02	0.04	0.32	0.33	0.78	0.08	2.19	0.28	0.56	0.72	1.67	66.99
SP500Materials	0.21	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	0.03	0.00	0.10	1.46	0.00	10.52	0.32	0.42	0.12	1.06	81.24
SSEXangai	0.01	0.06	0.05	0.07	0.06	0.15	0.04	0.04	4.58	6.50	5.12	7.39	4.52	5.87	8.61	4.78	2.88	0.02	2.36	0.08	4.88	0.05	0.00	0.32	78.74
KAZE	0.01	6.99	6.16	7.35	6.93	6.22	6.08	0.07	0.19	0.88	0.06	0.07	0.01	0.00	0.02	0.21	0.05	0.18	0.03	0.31	0.90	2.17	0.08	1.78	62.86
SPCanadaTSXUtilities	0.22	0.01	0.03	0.06	0.02	0.09	0.01	0.23	0.08	0.03	0.09	0.03	0.01	0.02	0.01	0.05	0.13	0.96	0.06	6.22	0.45	0.76	0.01	0.97	72.51
SPCanadaTSXMaterials	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.41	0.50	0.16	0.85	0.11	0.21	0.39	0.79	0.35	0.67	0.06	4.26	0.62	0.58	0.04	1.57	70.76
SPCanadaTSXEnergy	0.17	0.00	0.02	0.00	0.00	0.17	0.00	0.06	0.24	0.43	0.00	0.11	0.10	0.03	0.02	0.26	0.29	2.43	0.11	1.96	0.14	1.03	0.12	1.95	65.50
SPCanadaTSXRealState	0.21	0.02	0.01	0.02	0.02	0.05	0.01	0.04	0.12	0.01	0.14	0.01	0.02	0.03	0.01	0.01	0.12	3.21	0.00	9.08	0.87	0.74	0.06	1.61	81.98
SPCanadaTSX	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.13	0.02	0.07	0.06	0.00	0.00	0.00	0.01	0.23	4.20	0.01	8.94	0.45	1.08	0.05	1.85	85.23
MOEXRussiaBlueChips	0.00	13.14	12.17	12.35	13.04	12.60	12.60	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.08	1.82	0.08	1.27	86.86
MOEXRussiaElectricUtilities	0.00	12.34	13.10	12.21	12.49	13.16	12.71	0.01	0.01	0.14	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.06	1.82	0.09	1.35	86.90
MOEXRussiaMetals	0.00	12.51	12.21	13.09	12.59	12.84	12.19	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.09	1.84	0.11	1.29	86.91
MOEXRussia	0.00	12.96	12.25	12.36	12.97	12.74	12.58	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.08	1.81	0.07	1.28	87.03
MOEXRussiaTelecom	0.00	11.00	11.34	11.07	11.19	20.01	11.11	0.00	0.02	0.13	0.01	0.00	0.01	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.05	0.05	1.56	0.08	1.37	79.99	
MOEXOilGas	0.00	12.79	12.72	12.21	12.84	12.91	13.11	0.01	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.06	1.62	0.07	1.28	86.89
ZCESiliconManganeseChina	0.03	0.02	0.04	0.00	0.01	0.00	0.07	77.88	2.47	0.50	2.54	0.95	2.06	2.05	1.88	0.00	2.53	1.07	2.26	0.00	0.00	0.55	0.06	0.70	22.12
SZSEUtilities	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.06	0.01	0.94	29.62	2.48	3.51	5.36	7.64	5.04	5.21	1.40	19.87	0.01	4.89	0.20	0.68	0.07	0.01	0.00	70.38
SZSEInfTec	0.00	0.38	0.40	0.42	0.39	0.43	0.35	0.24	3.14	37.52	1.57	4.98	1.80	1.93	4.45	14.26	1.12	0.03	0.28	0.00	1.44	0.00	0.16	0.12	62.48
SZSERealState	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	1.27	4.60	1.63	38.86	3.88	4.44	4.95	5.46	0.54	3.91	0.00	4.30	0.33	4.69	0.33	0.00	0.01	61.14
SZSEMaterials	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.34	5.03	3.69	2.78	27.79	4.95	9.44	15.37	4.22	2.00	0.00	1.66	0.03	1.60	0.00	0.03	0.07	72.21
SZSEEnergy	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.71	6.92	1.29	3.07	4.78	26.84	15.06	9.38	0.61	5.36	0.00	15.58	0.01	0.75	0.13	0.16	0.17	73.16
XangaiSSENaturalRes	0.00	0.05	0.03	0.03	0.05	0.06	0.05	0.63	4.05	1.23	3.04	8.10	13.37	23.82	16.38	1.04	2.63	0.00	12.76	0.05	0.97	0.11	0.11	0.03	76.18
XangaiSSEMaterials	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.56	4.10	2.76	3.28	12.89	8.15	16.03	23.31	2.40	2.17	0.01	4.58	0.00	1.49	0.02	0.08	0.05	76.69
XangaiSSEInfTec	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	2.01	16.18	0.59	6.46	0.97	1.85	4.38	42.57	0.44	0.00	0.23	0.01	1.15	0.05	0.04	0.11	57.43
XangaiSSEUtilities	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	1.13	23.36	1.04	3.50	2.51	6.95	3.84	3.24	0.36	34.81	0.07	5.78	0.53	0.89	0.19	0.01	0.04	65.19
CBOEVolatidade	0.11	0.02	0.05	0.00	0.03	0.08	0.04	0.41	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.06	38.56	0.01	5.49	0.30	4.01	0.01	5.20	61.44
XangaiSSEEnergy	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.95	5.38	0.24	3.61	1.95	18.94	17.46	6.40	0.18	5.41	0.01	32.61	0.00	0.79	0.23	0.12	0.15	67.39
FTSEAllWorld	0.21	0.01	0.01	0.01	0.02	0.07	0.00	0.00	0.10	0.00	0.12	0.01	0.01	0.03	0.00	0.00	0.22	2.64	0.00	14.47	0.48	0.96	0.06	1.66	85.53
HangSeng	0.05	0.22	0.16	0.24	0.22	0.17	0.16	0.00	0.82	1.37	4.31	2.06	1.00	1.45	2.29	0.96	0.92	0.36	0.86	1.19	35.69	0.67	0.14	2.20	64.31
BSEIndia	0.07	4.18	4.12	4.17	4.18	4.11	3.67	0.21	0.07	0.00	0.25	0.00	0.14	0.13	0.02	0.04	0.16	3.94	0.21	1.98	0.56	29.63	0.14	4.83	70.37
KarachiPakistan	0.20	0.51	0.57	0.69	0.49	0.59	0.45	0.07	0.03	0.36	0.00	0.09	0.52	0.38	0.28	0.07	0.03	0.02	0.31	0.35	0.33	0.39	85.14	0.50	14.86
SETThailand...49	0.12	2.68	2.81	2.70	2.72	3.31	2.68	0.25	0.00	0.08	0.01	0.07	0.18	0.03	0.06	0.07	0.03	4.72	0.13	3.14	1.69	4.45	0.16	27.33	72.67
TO	4.32	96.93	95.18	96.30	97.69	104.07	94.45	8.68	73.75	51.97	46.07	75.53	80.12	92.37	96.07	41.67	56.20	44.35	58.17	130.21	50.61	47.48	5.03	60.20	3192.63
Inc.Own	25.93	110.07	108.28	109.39	110.65	124.08	107.56	86.56	103.37	89.50	84.93	103.32	106.95	116.19	119.38	84.25	91.02	82.91	90.79	144.68	86.30	77.11	90.17	87.54	eTCI/TCI
NET	-74.07	10.07	8.28	9.39	10.65	24.08	7.56	-13.44	3.37	-10.50	-15.07	3.32	6.95	16.19	19.38	-15.75	-8.98	-17.09	-9.21	44.68	-13.70	-22.89	-9.83	-12.46	72.56/70.95
NPT	0.00	41.00	39.00	40.00	42.00	44.00	38.00	2.00	17.00	9.00	7.00	20.00	23.00	25.00	26.00	5.00	12.00	15.00	14.00	37.00	11.00	16.00	1.00	22.00	

Tabela 51

11.2.1.2 Método LASSO

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 1, utilizando-se do método LASSO, mostra novamente que não há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide Figura 55 abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Isto aparentemente acontece tanto pela quantidade de índices/variáveis utilizadas quanto pela possível não existência de correlação. Entretanto, ao analisarmos os números do índice de Spillover chega-se à conclusão ligeiramente diferente. A Tabela 52 e a Tabela 53 demonstram que o índice Spillover total de recebimento do NCI é de 50.52 apenas para 45 possíveis índices. O que mostra uma pequena surpresa são os índices do Canada para Real State $SPCanadaTSXRealState = 4.02$, e para Materiais $SPCanadaTSXMaterials = 4.84$. Ou seja, os retornos do NCI são mais impactados, ainda que relativamente pequenos, pelos índices que medem a variação dos preços dos imóveis e de materiais no Canadá, além do impacto do FTSEAllWorld.

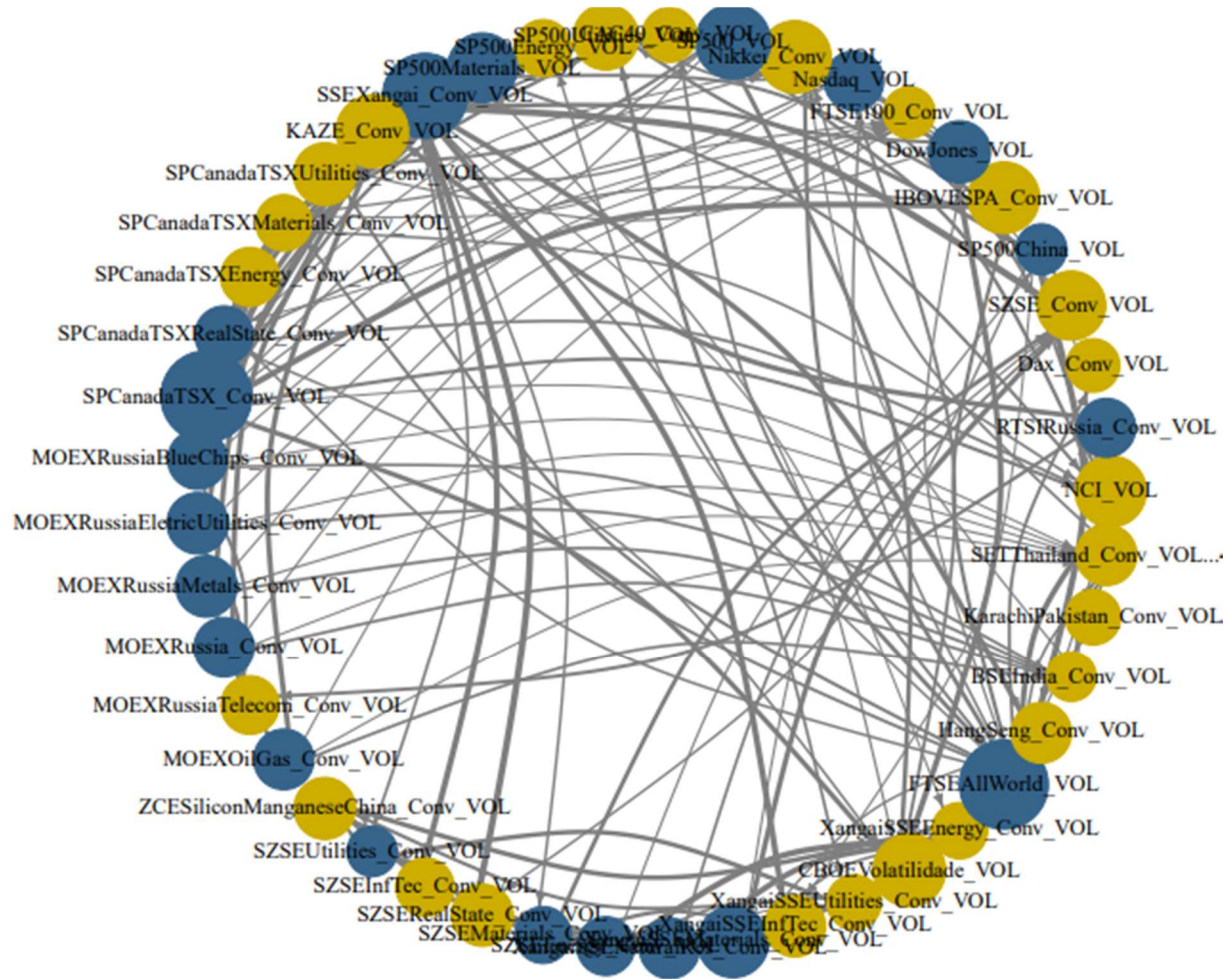


Figura 55 - Árvore de correlações – Grupo 1 - método LASSO - VOLATILIDADE

	NCI	RTSIRussia	Dax	SZSE	SP500China	IBOVESPA	DowJones	FTSE100	Nasdaq	Nikkei	SP500	CAC40	SP500 Utilities	SP500 Energy	SP500 Materials	SSEXangai	KAZE	SPCanada TSXUtilities	SPCanada TSXMaterials	SPCanada TSXEnergy	SPCanada TSXRealState	SPCanada TSX	FROM
NCI	49.48	0.03	1.10	0.01	0.06	0.69	2.48	0.34	4.18	0.80	4.38	0.99	3.36	2.91	4.07	0.02	0.10	0.85	4.84	1.21	4.02	4.24	50.52
RTSIRussia	0.01	12.87	0.75	0.01	0.01	0.00	0.00	2.08	0.15	0.10	0.02	0.78	0.00	0.00	0.00	0.03	5.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	87.13
Dax	0.51	1.34	23.09	0.03	0.37	0.33	2.66	3.95	3.14	0.27	3.01	21.33	0.68	0.75	4.26	0.23	1.94	0.84	1.70	0.86	2.73	3.38	76.91
SZSE	0.01	0.03	0.05	40.13	5.11	0.01	0.02	0.07	0.19	0.13	0.12	0.05	0.02	0.00	0.02	10.01	0.03	0.00	0.37	0.01	0.00	0.00	59.87
SP500China	0.03	0.02	0.39	3.04	23.88	0.17	0.03	0.14	0.35	0.11	0.13	0.45	0.02	0.05	0.02	13.06	0.02	0.00	0.29	0.01	0.19	0.10	76.12
IBOVESPA	0.60	0.01	0.63	0.01	0.32	43.67	4.56	3.86	3.14	0.64	4.24	0.33	2.15	2.76	4.57	0.12	0.00	3.24	2.27	2.97	3.68	7.49	56.33
DowJones	0.83	0.00	1.92	0.01	0.02	1.74	16.63	2.68	9.98	0.32	14.01	1.57	3.41	1.25	10.00	0.01	0.01	2.58	1.96	0.72	6.30	8.41	83.37
FTSE100	0.14	3.44	3.64	0.04	0.13	1.88	3.43	21.27	2.35	0.12	2.83	3.78	1.95	1.13	4.15	0.26	2.02	1.88	2.52	1.68	2.65	5.32	78.73
Nasdaq	1.42	0.19	2.28	0.08	0.25	1.20	10.06	1.85	16.75	0.26	14.81	1.67	2.78	0.78	7.73	0.10	0.13	2.91	2.54	0.43	6.53	7.62	83.25
Nikkei	1.06	0.46	1.50	0.19	0.30	0.95	1.78	0.62	1.77	58.48	2.13	1.47	0.98	1.19	2.51	0.09	0.11	1.19	1.17	0.83	1.94	2.03	41.52
SP500	1.31	0.02	1.92	0.04	0.08	1.43	12.44	1.97	13.05	0.32	14.76	1.45	3.66	1.09	9.31	0.04	0.02	3.16	2.43	0.55	6.78	8.30	85.24
CAC40	0.47	1.45	21.89	0.03	0.44	0.18	2.25	4.24	2.36	0.30	2.33	23.70	0.50	1.03	3.74	0.30	2.07	0.69	1.74	1.11	2.39	3.22	76.30
SP500Utilities	2.14	0.00	0.92	0.02	0.02	1.55	6.44	2.88	5.22	0.42	7.80	0.66	31.42	0.48	5.82	0.13	0.01	11.71	1.69	0.30	6.25	5.69	68.58
SP500Energy	1.90	0.01	1.05	0.00	0.07	2.04	2.44	1.72	1.51	0.60	2.39	1.40	0.49	32.30	3.53	0.12	0.04	0.93	5.57	21.13	4.07	8.48	67.70
SP500Materials	1.31	0.00	2.94	0.01	0.01	1.67	9.57	3.10	7.34	0.50	10.04	2.51	2.95	1.74	15.91	0.01	0.01	3.54	4.80	1.30	6.91	9.97	84.09
SSEXangai	0.01	0.04	0.17	4.26	9.35	0.05	0.01	0.21	0.11	0.02	0.04	0.22	0.07	0.06	0.01	17.08	0.07	0.05	0.75	0.02	0.04	0.05	82.92
KAZE	0.05	9.45	1.99	0.02	0.02	0.00	0.01	2.26	0.18	0.03	0.03	2.07	0.00	0.03	0.01	0.10	23.78	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	76.22
SPCanadaTSXUtilities	0.49	0.00	1.03	0.00	0.00	2.12	4.43	2.52	4.95	0.49	6.10	0.83	10.62	0.82	6.35	0.08	0.00	28.50	3.13	1.15	9.88	9.84	71.50
SPCanadaTSXMaterials	2.61	0.00	1.97	0.25	0.32	1.39	3.14	3.16	4.04	0.43	4.40	1.96	1.43	4.60	8.05	1.17	0.00	2.93	26.69	5.88	4.57	10.86	73.31
SPCanadaTSXEnergy	0.82	0.00	1.25	0.00	0.01	2.28	1.44	2.63	0.86	0.43	1.24	1.57	0.32	21.88	2.73	0.03	0.02	1.35	7.37	33.45	3.05	9.77	66.55
SPCanadaTSXRealState	1.48	0.00	2.16	0.00	0.15	1.54	6.91	2.27	7.12	0.44	8.38	1.84	3.63	2.30	7.93	0.04	0.00	6.33	3.12	1.66	18.25	11.23	81.75
SPCanadaTSX	1.23	0.00	2.09	0.00	0.06	2.45	7.23	3.58	6.50	0.34	8.04	1.94	2.59	3.75	8.96	0.04	0.00	4.94	5.82	4.17	8.79	14.29	85.71
MOEXRussiaBlueChips	0.01	12.42	0.69	0.01	0.01	0.00	0.00	2.15	0.13	0.12	0.01	0.72	0.00	0.01	0.00	0.03	5.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	87.26
MOEXRussiaElectricUtilities	0.01	12.25	0.74	0.01	0.01	0.01	0.00	2.14	0.13	0.13	0.02	0.77	0.00	0.00	0.00	0.04	5.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	87.38
MOEXRussiaMetals	0.01	12.19	0.81	0.01	0.01	0.02	0.00	2.28	0.15	0.17	0.03	0.84	0.00	0.00	0.01	0.04	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	87.37
MOEXRussia	0.01	12.41	0.70	0.01	0.01	0.00	0.00	2.17	0.14	0.12	0.02	0.74	0.00	0.01	0.00	0.03	5.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	87.29
MOEXRussiaTelecom	0.01	10.73	1.06	0.07	0.06	0.01	0.04	1.96	0.30	0.18	0.11	1.04	0.00	0.00	0.04	0.15	4.14	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	82.28
MOEXOilGas	0.01	12.39	0.73	0.01	0.01	0.01	0.00	2.15	0.14	0.13	0.02	0.76	0.00	0.00	0.00	0.03	5.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	87.30
ZCESiliconManganeseChina	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.16	0.04	0.05	0.00	0.03	0.06	0.05	0.04	0.01	0.17	0.01	0.18	0.04	0.00	27.02
SZSEUtilities	0.00	0.00	0.01	1.74	2.70	0.03	0.05	0.13	0.06	0.01	0.03	0.01	0.07	0.10	0.00	8.05	0.03	0.00	0.14	0.03	0.02	0.03	75.85
SZSEInfTec	0.02	0.50	0.04	2.98	3.93	0.01	0.00	0.08	0.05	0.12	0.02	0.03	0.21	0.10	0.04	11.57	0.43	0.01	0.24	0.17	0.01	0.01	69.78
SZSERealState	0.01	0.03	0.18	1.88	7.62	0.12	0.07	0.14	0.18	0.20	0.07	0.18	0.01	0.15	0.01	11.83	0.07	0.00	0.18	0.00	0.14	0.05	67.86
SZSEMaterials	0.04	0.01	0.08	3.89	5.48	0.01	0.00	0.14	0.00	0.01	0.00	0.12	0.05	0.04	0.00	11.74	0.04	0.00	0.71	0.04	0.00	0.02	79.04
SZSEEnergy	0.02	0.00	0.01	2.01	1.70	0.00	0.02	0.05	0.01	0.02	0.03	0.00	0.00	0.03	0.07	6.62	0.00	0.00	0.03	0.05	0.02	0.00	78.35
XangaiSSENaturalRes	0.01	0.01	0.00	2.41	3.20	0.00	0.04	0.03	0.01	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.06	7.77	0.00	0.00	0.10	0.01	0.02	0.01	79.80
XangaiSSEMaterias	0.01	0.00	0.08	3.64	5.53	0.01	0.02	0.05	0.01	0.07	0.02	0.10	0.00	0.03	0.03	10.79	0.03	0.00	0.21	0.01	0.01	0.01	81.72
XangaiSSEInfTec	0.01	0.01	0.00	3.58	5.95	0.02	0.00	0.00	0.07	0.05	0.01	0.00	0.10	0.06	0.03	10.56	0.04	0.00	0.24	0.10	0.01	0.00	67.39
XangaiSSEUtilities	0.02	0.00	0.04	1.15	3.74	0.15	0.07	0.28	0.10	0.00	0.06	0.06	0.07	0.11	0.01	5.79	0.00	0.00	0.13	0.07	0.05	0.10	70.32
CBOEVolatilidade	1.09	0.00	0.73	0.01	0.00	1.41	7.70	2.75	4.38	0.15	5.66	1.03	0.88	1.15	2.86	0.02	0.01	0.37	0.80	2.03	3.59	6.08	56.19
XangaiSSEEnergy	0.00	0.01	0.00	1.11	1.03	0.00	0.00	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	3.80	0.00	0.02	0.03	0.11	0.01	0.01	70.57
FTSEAllWorld	1.82	0.01	3.96	0.02	0.36	1.46	9.19	2.36	10.18	0.75	11.21	3.56	2.77	1.50	8.94	0.07	0.02	2.65	2.84	0.96	6.95	8.63	86.14
HangSeng	0.02	0.10	0.53	1.85	22.20	0.32	0.14	0.29	0.47	0.67	0.28	0.58	0.04	0.12	0.14	9.87	0.07	0.13	0.40	0.02	0.58	0.30	68.58
BSEIndia	0.13	8.44	2.84	0.07	0.27	0.10	0.34	3.52	0.54	0.66	0.38	3.04	0.11	0.18	0.45	0.16	4.07	0.03	0.08	0.19	0.27	0.43	82.18
KarachiPakistan	0.59	0.68	0.11	0.02	0.00	0.02	0.60	0.00	0.74	0.00	0.77	0.09	0.20	1.46	0.64	0.02	0.27	0.00	0.22	0.45	0.41	0.43	13.95
SETThailand...49	0.53	2.58	3.64	0.03	0.81	0.86	1.65	3.40	2.02	1.82	2.08	3.87	0.55	1.75	3.03	0.44	1.01	0.66	1.45	1.84	2.51	3.16	72.42
TO	22.79	101.28	68.63	34.59	81.73	28.23	101.25	72.24	98.47	12.51	117.36	66.43	46.72	55.51	110.18	125.44	47.19	53.19	61.89	52.29	95.42	135.26	3279.64
Inc.Own	72.28	114.15	91.72	74.72	105.62	71.90	117.87	93.52	115.22	70.98	132.12	90.12	78.14	87.81	126.09	142.53	70.97	81.69	88.58	85.74	113.68	149.55	cTCL/TCI
NET	-27.72	14.15	-8.28	-25.28	5.62	-28.10	17.87	-6.48	15.22	-29.02	32.12	-9.88	-21.86	-12.19	26.09	42.53	-29.03	-18.31	-11.42	-14.26	13.68	49.55	74.54/72.88
NPT	3.00	39.00	23.00	6.00	20.00	5.00	34.00	25.00	33.00	1.00	36.00	22.00	11.00	9.00	35.00	32.00	21.00	16.00	18.00	7.00	29.00	37.00	

Tabela 52 - Índice Spillover - Grupo 1 - método LASSO – VOLATILIDADE 1/2.

	NCI	MOEXRussia BlueChips	MOEXRussia ElectricUtilities	MOEXRussia Metals	MOEXRussia	MOEXRussia Telecom	MOEXOilGas	ZCESilicon Manganese China	SZSEUtilities	SZSEInfTec	SZSERealState	SZSEMaterials	SZSEEnergy	XangaSSE NaturalRes	XangaSSE Materials	XangaSSE InfTec	XangaSSE Utilities	CBOEVola tilidade	XangaSSE Energy	FTSE AllWorld	HangSeng	BSEIndia	KarachiPa kistan	SETThailand	FROM
NCI	49.48	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.04	0.02	0.09	0.05	0.03	0.03	0.02	0.04	1.24	0.00	6.49	0.03	0.36	0.34	0.96	50.52
RTSIRussia	0.01	12.55	12.49	12.42	12.57	7.79	12.55	0.00	0.00	0.21	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	6.09	0.10	1.20	87.13
Dax	0.51	1.25	1.36	1.48	1.28	1.38	1.33	0.00	0.01	0.03	0.13	0.08	0.01	0.00	0.10	0.00	0.03	0.39	0.00	6.59	0.39	3.68	0.03	3.05	76.91
SZSE	0.01	0.03	0.04	0.03	0.03	0.17	0.03	0.01	2.89	3.96	2.34	7.46	3.72	4.80	8.00	4.40	1.56	0.01	1.52	0.05	2.36	0.16	0.01	0.05	59.87
SP500China	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.08	0.02	0.00	2.67	3.11	5.66	6.24	1.87	3.79	7.22	4.36	3.01	0.00	0.84	0.61	16.87	0.36	0.00	0.70	76.12
IBOVESPA	0.60	0.01	0.02	0.06	0.02	0.02	0.02	0.00	0.06	0.01	0.16	0.03	0.00	0.01	0.02	0.02	0.22	1.40	0.00	4.60	0.45	0.25	0.01	1.37	56.33
DowJones	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.02	0.03	0.02	0.00	0.04	2.92	0.00	11.02	0.07	0.31	0.12	1.00	83.37
FTSE100	0.14	3.60	3.61	3.83	3.63	2.35	3.60	0.00	0.12	0.06	0.10	0.14	0.05	0.03	0.06	0.00	0.20	1.33	0.03	3.62	0.20	4.20	0.00	2.62	78.73
Nasdaq	1.42	0.18	0.17	0.20	0.18	0.28	0.18	0.04	0.04	0.03	0.09	0.00	0.01	0.01	0.01	0.03	0.06	1.68	0.00	12.30	0.25	0.51	0.14	1.23	83.25
Nikkei	1.06	0.56	0.62	0.81	0.57	0.62	0.64	0.03	0.02	0.23	0.38	0.04	0.04	0.02	0.23	0.09	0.01	0.33	0.04	4.24	1.28	2.32	0.01	4.08	41.52
SP500	1.31	0.02	0.02	0.03	0.02	0.09	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03	0.00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.03	1.91	0.00	11.93	0.13	0.31	0.13	1.11	85.24
CAC40	0.47	1.34	1.46	1.58	1.38	1.39	1.43	0.00	0.01	0.02	0.14	0.14	0.00	0.00	0.14	0.00	0.05	0.56	0.00	6.09	0.43	4.05	0.03	3.33	76.30
SP500Utilities	2.14	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.09	0.21	0.01	0.08	0.00	0.00	0.01	0.09	0.07	0.63	0.00	6.28	0.04	0.19	0.07	0.63	68.58
SP500Energy	1.90	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.03	0.14	0.10	0.15	0.06	0.05	0.00	0.05	0.06	0.12	0.85	0.01	3.49	0.13	0.33	0.55	2.05	67.70
SP500Materials	1.31	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.05	0.05	0.03	0.02	0.00	1.04	0.01	10.26	0.07	0.40	0.12	1.75	84.09
SSEXangai	0.01	0.04	0.05	0.05	0.04	0.15	0.05	0.01	5.69	6.54	6.29	9.57	5.22	6.58	10.09	5.53	3.33	0.01	2.21	0.08	5.37	0.16	0.00	0.27	82.92
KAZE	0.05	9.53	9.46	9.41	9.53	5.56	9.44	0.00	0.03	0.34	0.05	0.04	0.00	0.00	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.04	0.05	5.43	0.07	0.87	76.22
SPCanadaTSXUtilities	0.49	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.02	5.45	0.11	0.05	0.00	0.69	71.50
SPCanadaTSXMaterials	2.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.15	0.21	0.15	0.90	0.03	0.13	0.31	0.19	0.12	0.49	0.02	5.48	0.34	0.12	0.07	1.41	73.31
SPCanadaTSXEnergy	0.82	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.08	0.04	0.19	0.00	0.07	0.07	0.02	0.01	0.11	0.08	1.55	0.13	2.31	0.02	0.36	0.18	2.23	66.55
SPCanadaTSXRealState	1.48	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.08	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.03	1.49	0.01	9.15	0.34	0.28	0.09	1.66	81.75
SPCanadaTSX	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.05	1.98	0.01	8.89	0.13	0.34	0.07	1.64	85.71
MOEXRussiaBlueChips	0.01	12.74	12.59	12.50	12.73	7.46	12.71	0.00	0.00	0.20	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	6.19	0.10	1.25	87.26
MOEXRussia ElectricUtilities	0.01	12.47	12.62	12.42	12.49	8.31	12.50	0.00	0.00	0.19	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	6.17	0.11	1.35	87.38
MOEXRussiaMetals	0.01	12.39	12.44	12.63	12.43	7.97	12.44	0.00	0.00	0.18	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.06	6.28	0.11	1.46	87.37
MOEXRussia	0.01	12.70	12.58	12.51	12.71	7.50	12.68	0.00	0.00	0.20	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	6.20	0.10	1.27	87.29
MOEXRussiaTelecom	0.01	10.37	11.67	11.19	10.46	17.72	10.56	0.01	0.00	0.18	0.19	0.07	0.00	0.01	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.11	0.07	5.58	0.08	1.79	82.28
MOEXOilGas	0.01	12.67	12.58	12.51	12.67	7.57	12.70	0.00	0.00	0.21	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	6.14	0.10	1.33	87.30
ZCESiliconManganese China	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	72.98	2.84	0.03	0.61	0.39	5.49	2.27	1.41	0.01	4.95	0.90	6.73	0.00	0.01	0.06	0.05	0.30	27.02
SZSEUtilities	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.94	24.15	3.86	3.47	6.01	9.52	6.09	6.35	2.72	16.61	0.10	5.86	0.02	1.00	0.03	0.00	0.00	75.85
SZSEInfTec	0.02	0.48	0.47	0.43	0.48	0.31	0.49	0.01	4.83	30.22	2.14	7.88	3.16	3.62	7.13	14.69	1.25	0.04	0.47	0.00	1.12	0.13	0.01	0.06	69.78
SZSERealState	0.01	0.01	0.04	0.02	0.02	0.34	0.02	0.27	4.62	2.27	32.14	4.92	4.66	5.08	7.22	1.20	3.30	0.00	2.92	0.21	7.41	0.19	0.01	0.01	67.86
SZSEMaterials	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.08	0.01	0.11	5.22	5.47	3.21	20.96	5.73	9.85	14.74	5.91	2.27	0.01	1.77	0.00	2.12	0.02	0.00	0.07	79.04
SZSEEnergy	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.63	8.54	2.26	3.14	5.93	21.65	13.80	9.61	1.50	6.41	0.00	14.05	0.06	0.69	0.01	0.03	0.03	78.35
XangaSSENaturalRes	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.63	5.09	2.42	3.20	9.49	12.87	20.20	14.72	2.22	3.25	0.00	10.60	0.04	1.41	0.01	0.03	0.02	79.80
XangaSSEMaterials	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.35	4.81	4.31	4.11	12.86	8.11	13.32	18.28	4.10	2.53	0.02	3.75	0.00	2.66	0.03	0.01	0.07	81.72
XangaSSEInfTec	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.06	0.01	0.00	3.67	15.85	1.22	9.20	2.25	3.59	7.32	32.61	0.94	0.01	0.37	0.01	1.79	0.10	0.01	0.11	67.39
XangaSSEUtilities	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.01	20.42	1.23	3.05	3.21	8.78	4.78	4.10	0.86	29.68	0.23	7.25	0.14	2.12	0.08	0.01	0.04	70.32
CBOEVolatidade	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.19	0.06	0.00	0.01	0.00	0.01	0.05	0.01	0.35	43.81	0.02	5.91	0.04	1.59	0.00	4.69	56.19
XangaSSEEnergy	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	2.71	7.14	0.46	2.67	2.48	19.09	15.44	6.04	0.34	7.19	0.01	29.43	0.01	0.60	0.02	0.05	0.04	70.57
FTSEAllWorld	1.82	0.01	0.01	0.03	0.01	0.08	0.01	0.00	0.01	0.00	0.09	0.00	0.04	0.03	0.00	0.00	0.06	1.87	0.00	13.86	0.49	0.86	0.11	2.21	86.14
HangSeng	0.02	0.12	0.14	0.15	0.13	0.12	0.13	0.01	1.30	1.16	7.25	3.17	1.00	2.19	4.57	1.72	2.25	0.03	0.64	1.12	31.42	0.86	0.01	1.42	68.58
BSEIndia	0.13	8.66	8.71	8.85	8.69	5.61	8.62	0.02	0.02	0.07	0.10	0.02	0.01	0.01	0.03	0.05	0.05	0.65	0.01	1.10	0.49	17.82	0.15	3.94	82.18
KarachiPakistan	0.59	0.66	0.72	0.75	0.66	0.41	0.68	0.05	0.00	0.04	0.03	0.01	0.11	0.12	0.05	0.04	0.02	0.01	0.15	0.70	0.02	0.71	86.05	0.32	13.95
SETThailand...49	0.53	2.71	2.94	3.18	2.77	2.78	2.88	0.11	0.00	0.05	0.01	0.10	0.04	0.03	0.11	0.10	0.04	2.95	0.04	4.40	1.24	6.11	0.10	27.58	72.42
TO	22.79	102.49	104.31	104.57	102.92	68.66	103.10	9.74	80.75	56.07	50.38	90.74	92.11	95.79	109.85	50.50	60.50	26.88	59.50	132.91	52.66	77.66	3.31	55.67	3279.64
Inc.Own	72.28	115.23	116.93	117.20	115.63	86.38	115.80	82.72	104.90	86.29	82.51	111.70	113.76	115.99	128.13	83.11	90.18	70.70	88.93	146.77	84.08	95.47	89.36	83.25	cTCI/TCI
NET	-27.72	15.23	16.93	17.20	15.63	-13.62	15.80	-17.28	4.90	-13.71	-17.49	11.70	13.76	15.99	28.13	-16.89	-9.82	-29.30	-11.07	46.77	-15.92	-4.53	-10.64	-16.75	74.54/72.88
NPT	3.00	40.00	44.00	43.00	41.00	31.00	42.00	1.00	19.00	13.00	10.00	26.00	24.00	27.00	28.00	8.00	14.00	4.00	15.00	38.00	12.00	30.00	1.00	17.00	

11.2.1.3 Métodos TVP-VAR e VAR

O mesmo padrão foi identificado ao se calcular o índice Spillover para o Grupo 1, utilizando-se dos métodos VAR e TVP-VAR.

11.2.2 Índice Spillover – Grupo 3

11.2.2.1 Método GARCH

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 3, utilizando-se do método GARCH, mostra tanto visualmente, Figura 56, quanto pela análise dos valores dos índices, Tabela 54, que não há correlação de transbordamento para o NCI.

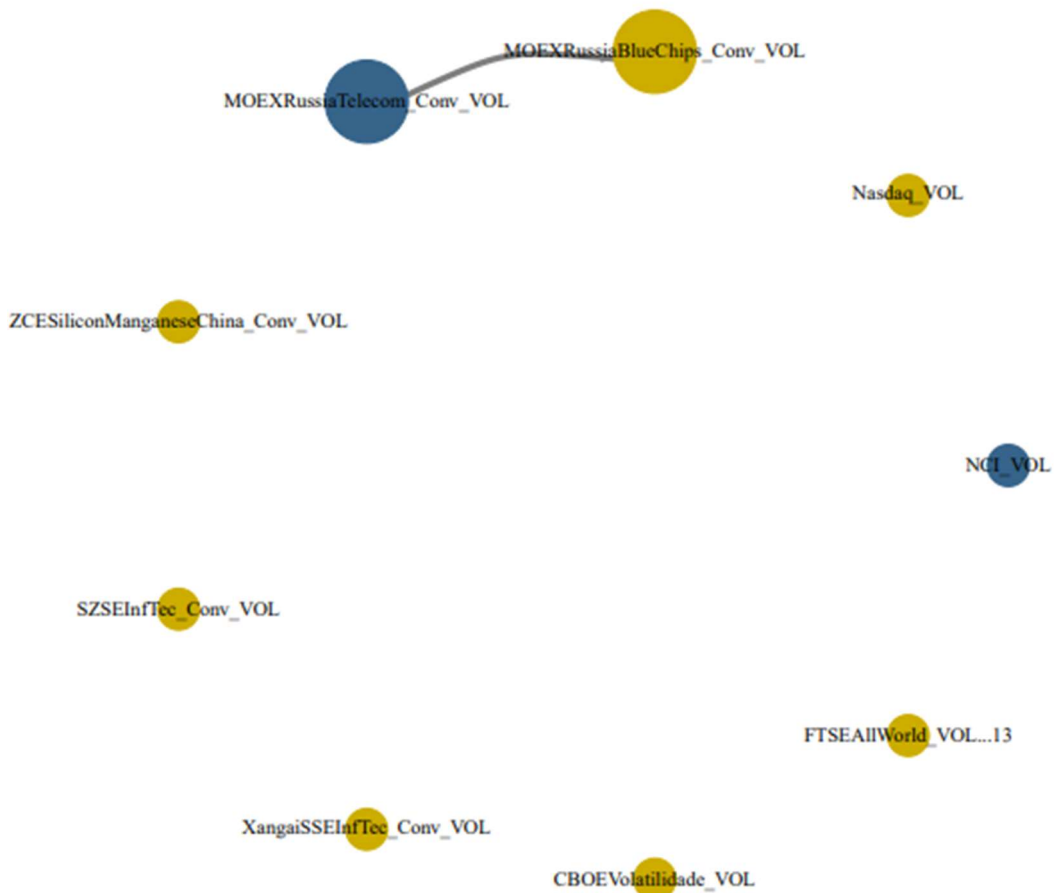


Figura 56 - Árvore de correlações – Grupo 3 - método GARCH - VOLATILIDADE

	NCI	Nasdaq	MOEXRussia BlueChips	MOEXRussia Telecom	ZCESiliconManganese China	SZSEInfTec	XangaiSSEInfTec	CBOE Volatilidade	FTSEAll World	FROM
NCI	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nasdaq	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MOEXRussiaBlueChips	0.00	0.00	99.94	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
MOEXRussiaTelecom	0.00	0.00	0.03	99.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
ZCESiliconManganese China	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SZSEInfTec	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00
XangaiSSEInfTec	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00
CBOEVolatilidade	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00
FTSEAllWorld	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
TO	0.00	0.00	0.03	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
Inc.Own	100.00	100.00	99.96	100.04	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	cTCI/TCI
NET	0.00	0.00	-0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01/0.01
NPT	8.00	2.00	5.00	7.00	1.00	4.00	3.00	6.00	0.00	

Tabela 54 - Índice Spillover - Grupo 3 - método GARCH – VOLATILIDADE

11.2.2.2 Método LASSO

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 3, utilizando-se do método LASSO, mostra tanto visualmente, Figura 57, quanto pela análise dos valores dos índices, Tabela 55, que há correlação de transbordamento para o NCI, do Índice NASDAQ, como era de se imaginar até de forma intuitiva. Além disso o índice FTSE All World também exerce o transbordamento de forma bastante relevante.

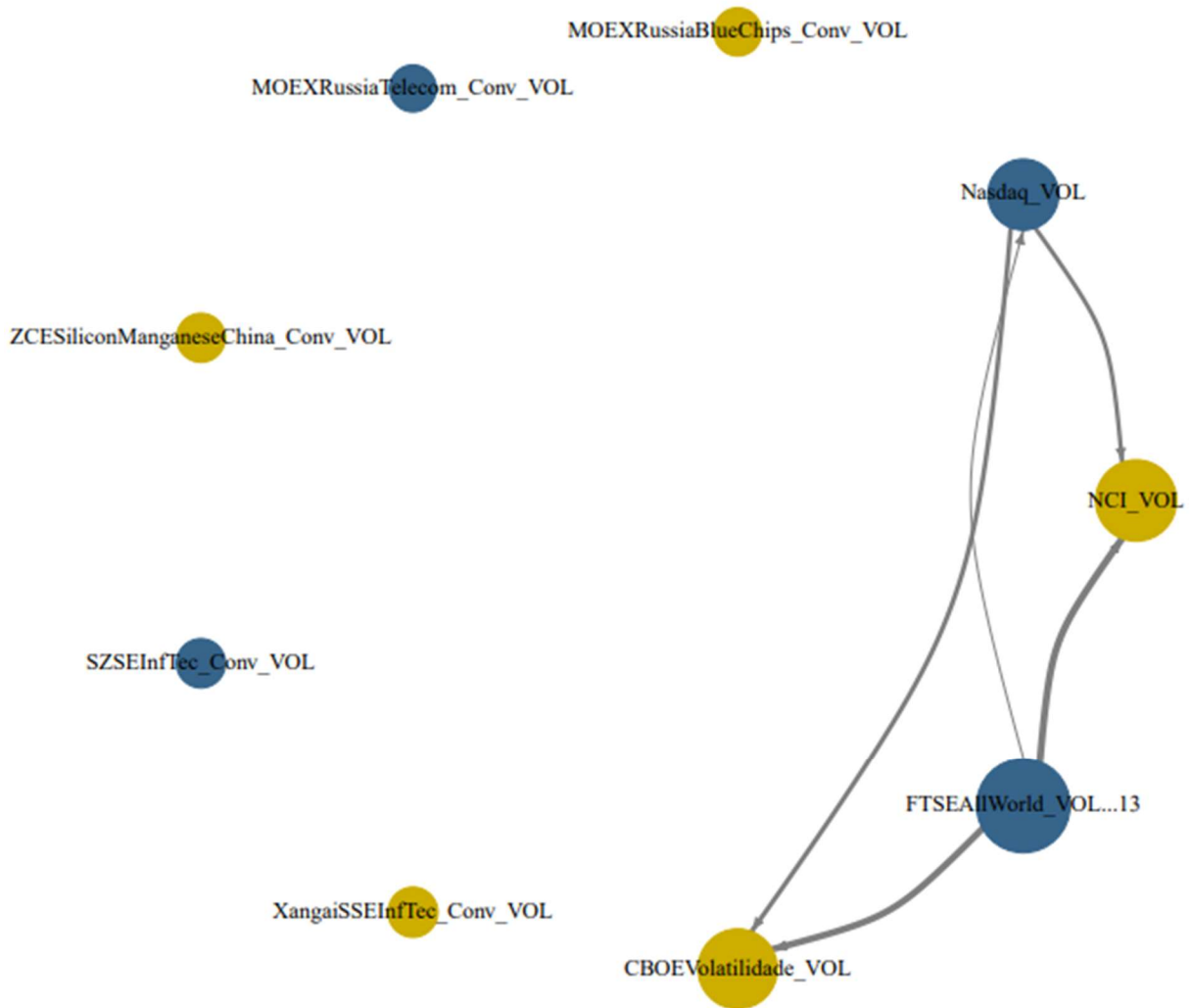


Figura 57 - Árvore de correlações – Grupo 3 - método LASSO - VOLATILIDADE

	NCI	Nasdaq	MOEXRussia BlueChips	MOEXRussia Telecom	ZCESiliconManganese China	SZSEInfTec	XangaiSSEInfTec	CBOE Volatilidade	FTSEAll World	FROM
NCI	80.39	6.82	0.03	0.03	0.00	0.07	0.03	2.07	10.57	19.61
Nasdaq	4.35	51.26	0.54	0.86	0.11	0.09	0.11	5.04	37.65	48.74
MOEXRussiaBlueChips	0.02	0.65	62.00	36.29	0.01	0.98	0.02	0.00	0.03	38.00
MOEXRussiaTelecom	0.02	1.03	36.11	61.70	0.02	0.62	0.12	0.00	0.38	38.30
ZCESiliconManganese China	0.00	0.21	0.01	0.03	98.45	0.02	0.01	1.25	0.00	1.55
SZSEInfTec	0.05	0.11	1.05	0.67	0.02	66.12	31.90	0.08	0.00	33.88
XangaiSSEInfTec	0.02	0.14	0.02	0.13	0.01	32.43	67.22	0.01	0.02	32.78
CBOEVolatilidade	2.02	7.74	0.00	0.00	1.00	0.10	0.02	78.71	10.42	21.29
FTSEAllWorld	6.55	36.63	0.03	0.31	0.00	0.00	0.02	6.60	49.87	50.13
TO	13.05	53.33	37.79	38.31	1.17	34.31	32.21	15.05	59.07	284.28
Inc.Own	93.44	104.59	99.78	100.00	99.62	100.43	99.43	93.76	108.94	cTCI/TCI
NET	-6.56	4.59	-0.22	0.00	-0.38	0.43	-0.57	-6.24	8.94	35.54/31.59
NPT	1.00	7.00	5.00	6.00	0.00	4.00	3.00	2.00	8.00	

Tabela 55 - Índice Spillover - Grupo 3 - método LASSO – VOLATILIDADE

11.2.2.3 Método VAR

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 3, utilizando-se do método VAR, mostra tanto visualmente, Figura 58, quanto pela análise dos valores dos índices, Tabela 55, que há correlação de transbordamento para o NCI, do Índice NASDAQ, como era de se imaginar até de forma intuitiva. Além disso o índice FTSE All World também exerce o transbordamento de forma bastante relevante.

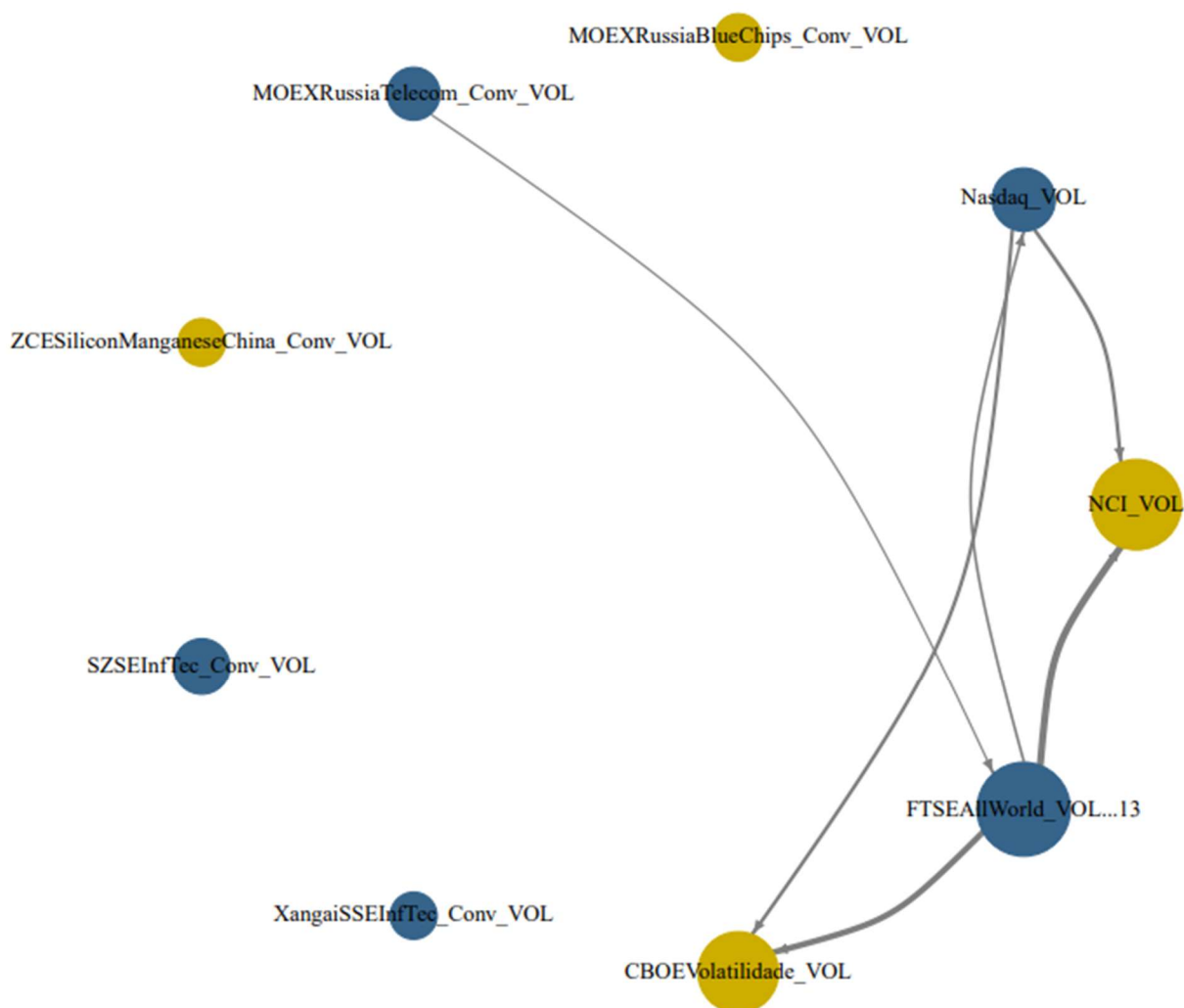


Figura 58 - Árvore de correlações – Grupo 3 - método VAR - VOLATILIDADE

	NCI	Nasdaq	MOEXRussia BlueChips	MOEXRussia Telecom	ZCESiliconManganese China	SZSEInfTec	XangaiSSEInfTec	CBOE Volatilidade	FTSEAll World	FROM
NCI	78.37	7.07	0.14	0.24	0.02	0.36	0.27	2.34	11.19	21.63
Nasdaq	4.48	49.89	0.46	0.83	0.10	0.77	0.54	5.51	37.42	50.11
MOEXRussiaBlueChips	0.03	0.70	61.41	35.95	0.01	1.10	0.73	0.00	0.06	38.59
MOEXRussiaTelecom	0.08	1.11	35.54	61.50	0.07	0.64	0.61	0.02	0.42	38.50
ZCESiliconManganese China	0.04	0.20	0.01	0.05	97.92	0.44	0.33	0.88	0.12	2.08
SZSEInfTec	0.37	0.12	1.18	0.74	0.30	65.61	30.86	0.57	0.26	34.39
XangaiSSEInfTec	0.23	0.41	0.03	0.11	0.13	31.99	66.36	0.27	0.47	33.64
CBOEVolatilidade	1.77	8.10	0.02	0.01	1.15	0.66	0.16	76.44	11.68	23.56
FTSEAllWorld	6.21	35.57	1.07	1.77	0.13	0.28	0.17	7.41	47.40	52.60
TO	13.22	53.29	38.45	39.69	1.91	36.25	33.68	17.01	61.60	295.10
Inc.Own	91.59	103.18	99.86	101.19	99.83	101.85	100.03	93.46	109.00	cTCI/TCI
NET	-8.41	3.18	-0.14	1.19	-0.17	1.85	0.03	-6.54	9.00	36.89/32.79
NPT	2.00	5.00	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	3.00	4.00	

Tabela 56 - Índice Spillover - Grupo 3 - método VAR – VOLATILIDADE

11.2.2.4 Método TVP-VAR

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 3, utilizando-se do método TVP-VAR, mostra tanto visualmente, Figura 58, quanto pela análise dos valores dos índices, Tabela 55, que há correlação de transbordamento para o NCI, do Índice NASDAQ, como era de se imaginar até de forma intuitiva. Além disso o índice FTSE All World também exerce o transbordamento de forma bastante relevante.

Entretanto, por este método foi identificada, na análise dos índices de *spillover* conforme a Tabela 57, alto grau de transbordamento para o NCI dos indicadores de tecnologia da informação da Rússia, MOEXRussiaBlueChips = 20.04 e MOEXRussiaTelecom=7.58.

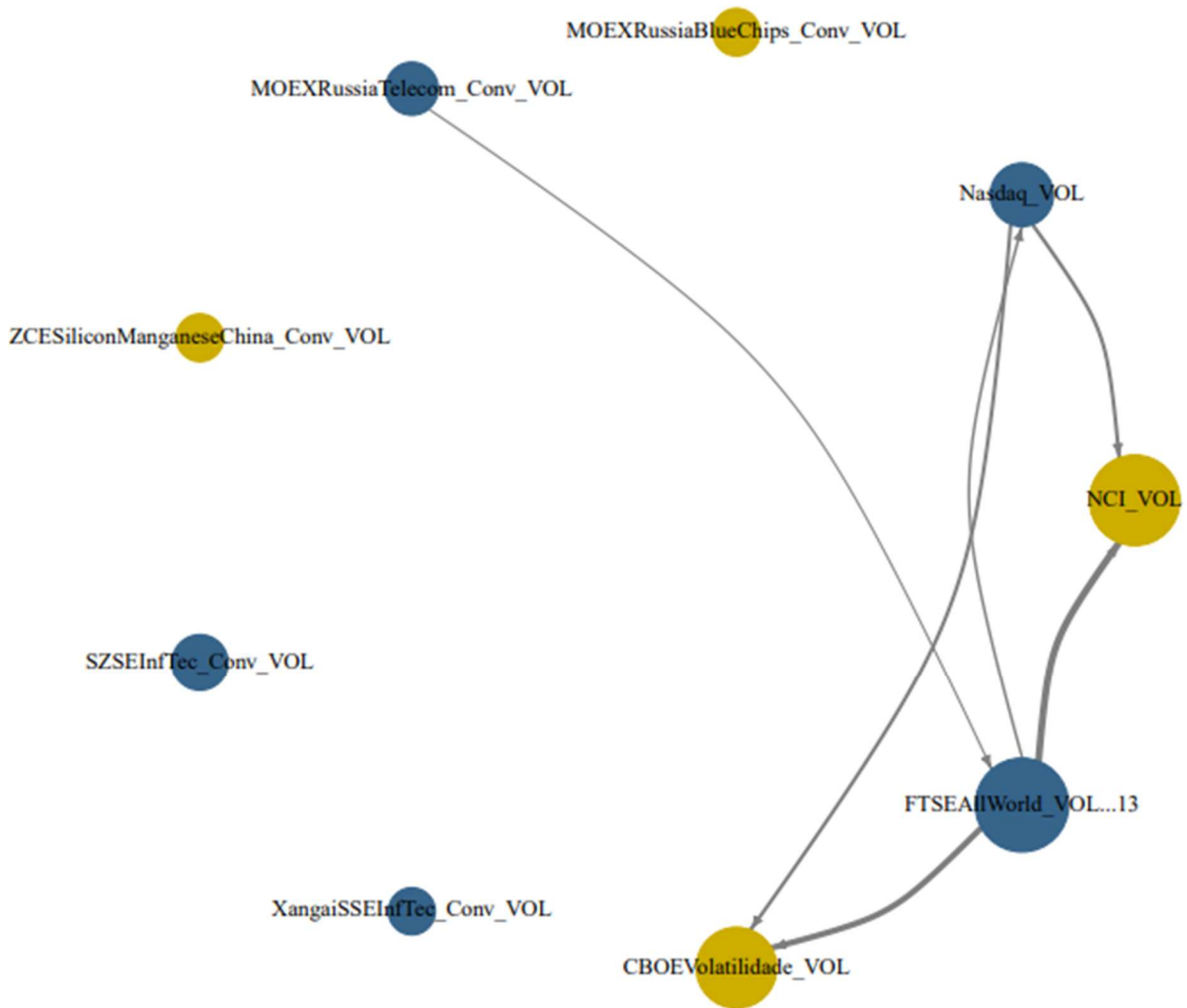


Figura 59 - Árvore de correlações – Grupo 3 - método TVP-VAR - VOLATILIDADE

	NCI	Nasdaq	MOEXRussia BlueChips	MOEXRussia Telecom	ZCESiliconManganese China	SZSEInfTec	XangaiSSEInfTec	CBOE Volatilidade	FTSEAll World	FROM
NCI	54.28	4.96	20.04	7.58	0.93	1.06	0.32	3.07	7.77	45.72
Nasdaq	3.89	32.94	17.42	14.69	0.47	1.52	1.49	4.59	22.98	67.06
MOEXRussiaBlueChips	0.24	0.56	61.49	36.23	0.20	0.96	0.17	0.07	0.09	38.51
MOEXRussiaTelecom	0.48	0.91	37.48	59.13	0.37	0.69	0.41	0.13	0.40	40.87
ZCESiliconManganese China	0.50	0.67	11.67	10.10	69.56	1.03	1.13	4.47	0.89	30.44
SZSEInfTec	0.98	0.31	16.76	14.87	0.79	46.77	17.24	1.95	0.34	53.23
XangaiSSEInfTec	0.40	0.95	12.57	12.12	1.51	18.95	51.61	0.64	1.25	48.39
CBOEVolatilidade	2.81	7.01	15.70	6.03	3.92	2.18	1.06	50.67	10.62	49.33
FTSEAllWorld	5.27	21.82	16.95	15.29	0.78	1.12	1.34	6.49	30.94	69.06
TO	14.57	37.19	148.58	116.91	8.96	27.51	23.16	21.40	44.33	442.62
Inc.Own	68.85	70.13	210.07	176.03	78.52	74.28	74.77	72.07	75.28	cTCI/TCI
NET	-31.15	-29.87	110.07	76.03	-21.48	-25.72	-25.23	-27.93	-24.72	55.33/49.18
NPT	1.00	3.00	8.00	7.00	2.00	6.00	3.00	2.00	4.00	

Tabela 57 - Índice Spillover - Grupo 3 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE

11.2.3 Índice Spillover – Grupo 4

11.2.3.1 Método GARCH

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 4, utilizando-se do método GARCH, mostra tanto visualmente, Figura 60, quanto pela análise dos valores dos índices, Tabela 58, que não há correlação de transbordamento para o NCI, contra intuitivamente até.

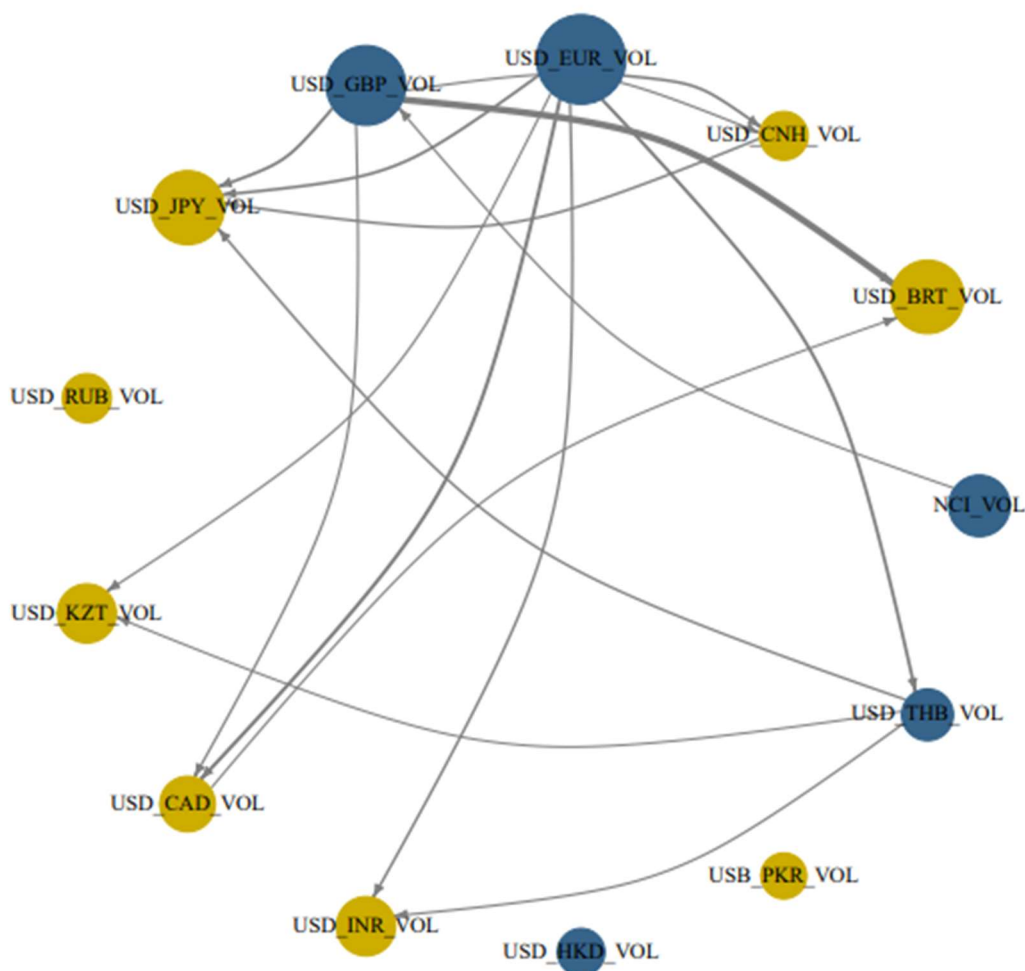


Figura 60 - Árvore de correlações – Grupo 4 - método GARCH - VOLATILIDADE

	NCI	USD_BRT	USD_CN H	USD_EUR	USD_GBP	USD_JPY	USD_RUB	USD_KZT	USD_CA D	USD_INR	USD_HK D	USB_PKR	USD_THB	FROM
NCI	96.33	0.35	0.50	0.33	1.28	0.33	0.00	0.00	0.80	0.01	0.00	0.02	0.06	3.67
USD_BRT	0.75	78.60	2.66	1.03	9.49	0.72	0.01	1.35	3.86	0.39	0.13	0.06	0.97	21.40
USD_CNH	0.85	2.16	63.79	8.70	8.11	4.42	0.00	0.14	4.72	0.09	0.23	0.14	6.65	36.21
USD_EUR	0.49	0.73	7.65	56.10	11.47	2.86	0.25	1.40	8.32	1.79	0.04	0.00	8.89	43.90
USD_GBP	1.97	6.95	7.31	11.76	57.51	3.28	0.00	1.07	6.24	0.42	0.00	0.00	3.47	42.49
USD_JPY	0.68	0.70	5.35	3.94	4.40	77.23	0.02	0.11	1.36	0.91	0.20	0.00	5.08	22.77
USD_RUB	0.01	0.01	0.00	0.44	0.00	0.03	97.85	0.22	1.03	0.29	0.05	0.01	0.07	2.15
USD_KZT	0.00	1.49	0.19	2.16	1.61	0.12	0.19	86.33	0.01	5.13	0.03	0.00	2.73	13.67
USD_CAD	1.39	3.20	4.83	9.67	7.08	1.15	0.68	0.01	65.21	0.57	0.12	0.01	6.10	34.79
USD_INR	0.02	0.42	0.12	2.73	0.63	1.01	0.25	5.10	0.75	85.76	0.03	0.02	3.17	14.24
USD_HKD	0.00	0.06	0.14	0.03	0.00	0.10	0.02	0.01	0.07	0.01	99.50	0.01	0.04	0.50
USB_PKR	0.05	0.07	0.22	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.03	99.54	0.05	0.46
USD_THB	0.09	0.78	6.65	10.11	3.85	4.20	0.05	2.02	5.97	2.36	0.07	0.03	63.81	36.19
TO	6.30	16.93	35.62	50.89	47.95	18.22	1.49	11.43	33.12	11.98	0.94	0.29	37.27	272.44
Inc.Own	102.63	95.53	99.41	106.99	105.46	95.45	99.34	97.77	98.33	97.74	100.43	99.83	101.09	cTCI/TCI
NET	2.63	-4.47	-0.59	6.99	5.46	-4.55	-0.66	-2.23	-1.67	-2.26	0.43	-0.17	1.09	22.70/20.96
NPT	12.00	4.00	8.00	10.00	9.00	5.00	1.00	2.00	6.00	3.00	11.00	0.00	7.00	

Tabela 58 - Índice Spillover - Grupo 4 - método GARCH – VOLATILIDADE

11.2.3.2 Método LASSO

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 4, utilizando-se do método LASSO, mostra tanto visualmente, Figura 61, quanto pela análise dos valores dos índices, Tabela 59, que há correlação de transbordamento para o NCI bastante fraca ($USD_GDP=2.35$).

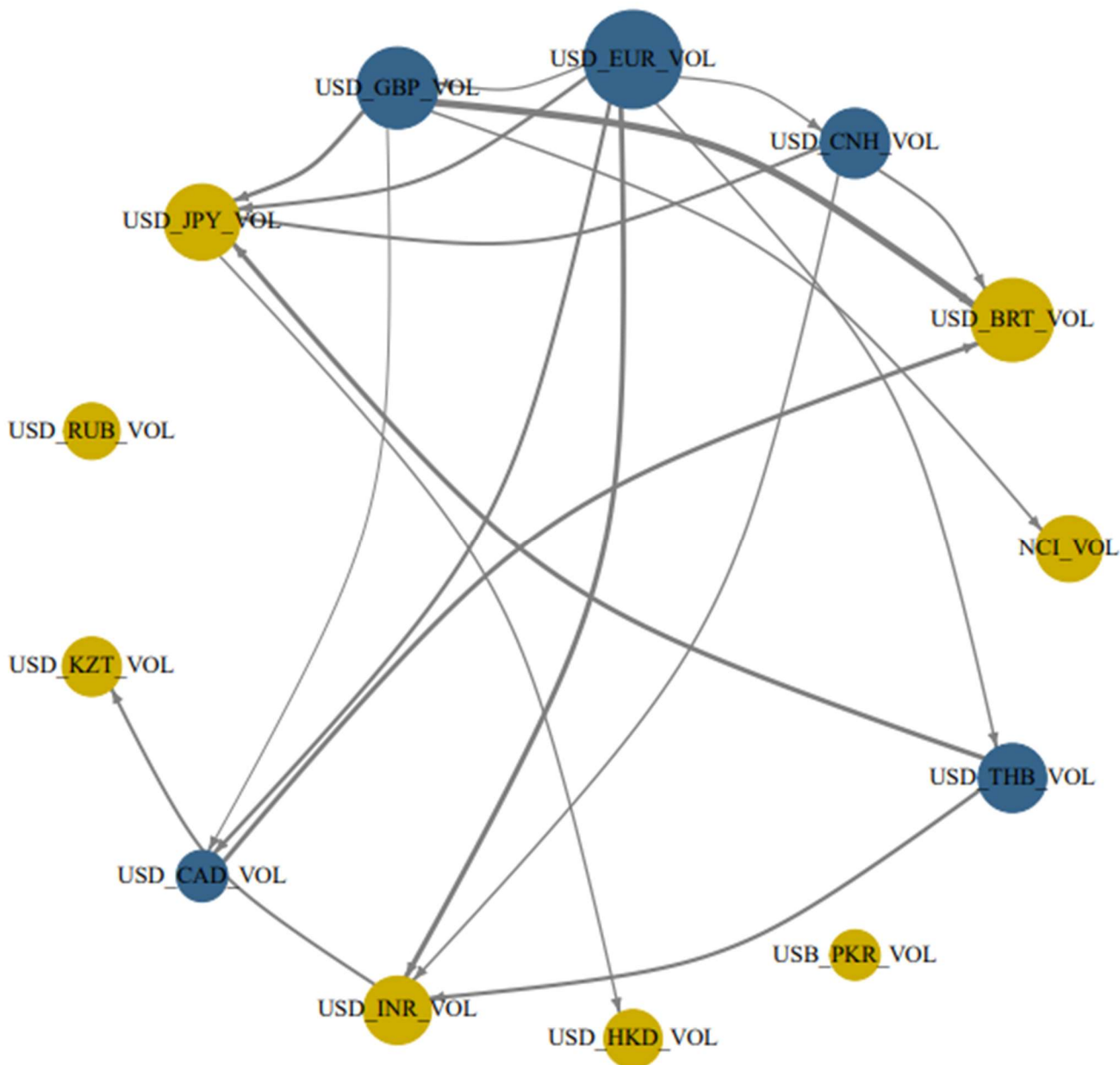


Figura 61 - Árvore de correlações – Grupo 4 - método LASSO – VOLATILIDADE

	NCI	USD_BRT	USD_CNH	USD_EUR	USD_GBP	USD_JPY	USD_RUB	USD_KZT	USD_CAD	USD_INR	USD_HKD	USB_PKR	USD_THB	FROM
NCI	90.75	0.88	1.25	1.24	2.35	0.76	0.01	0.05	1.81	0.01	0.14	0.06	0.70	9.25
USD_BRT	0.74	76.79	3.33	1.42	8.13	1.48	0.01	0.15	6.13	0.40	0.08	0.11	1.21	23.21
USD_CNH	0.67	2.11	48.69	12.92	8.61	4.66	0.00	0.00	9.47	2.06	0.00	0.06	10.74	51.31
USD_EUR	0.61	0.83	11.95	45.03	14.64	3.68	0.47	0.27	9.82	3.42	0.12	0.02	9.14	54.97
USD_GBP	1.24	5.09	8.49	15.61	48.02	5.31	0.00	0.06	8.13	0.98	0.16	0.00	6.90	51.98
USD_JPY	0.54	1.24	6.17	5.27	7.12	64.47	0.02	0.00	2.40	1.34	2.14	0.01	9.27	35.53
USD_RUB	0.01	0.01	0.01	0.99	0.00	0.02	94.86	0.81	0.64	2.39	0.02	0.03	0.21	5.14
USD_KZT	0.05	0.17	0.01	0.53	0.11	0.00	0.77	90.01	0.01	7.36	0.01	0.00	0.97	9.99
USD_CAD	1.05	4.20	10.22	11.47	8.90	1.96	0.36	0.00	52.54	1.24	0.02	0.00	8.05	47.46
USD_INR	0.01	0.38	3.09	5.55	1.49	1.52	1.84	5.99	1.73	73.17	0.00	0.00	5.23	26.83
USD_HKD	0.15	0.10	0.01	0.25	0.32	3.14	0.02	0.01	0.04	0.00	94.58	0.05	1.31	5.42
USB_PKR	0.06	0.14	0.12	0.03	0.01	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.06	99.40	0.13	0.60
USD_THB	0.39	0.79	11.10	10.22	7.23	7.23	0.11	0.54	7.71	3.59	0.70	0.07	50.31	49.69
TO	5.52	15.96	55.74	65.51	58.91	29.78	3.63	7.88	47.90	22.80	3.47	0.41	53.87	371.38
Inc.Own	96.27	92.75	104.43	110.54	106.94	94.26	98.49	97.89	100.44	95.96	98.05	99.80	104.18	cTCI/TCI
NET	-3.73	-7.25	4.43	10.54	6.94	-5.74	-1.51	-2.11	0.44	-4.04	-1.95	-0.20	4.18	30.95/28.57
NPT	3.00	5.00	10.00	12.00	11.00	7.00	1.00	4.00	8.00	6.00	2.00	0.00	9.00	

Tabela 59 - Índice Spillover - Grupo 4 - método LASSO – VOLATILIDADE

11.2.3.3 Método VAR

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 4, utilizando-se do método LASSO, mostra visualmente, Figura 61, que não há correlação de transbordamento para o NCI. Ao analisarmos os valores dos índices de spillover verifica-se que há correlação de transbordamento para o NCI bastante fraca ($USD_GDP=2.35$).

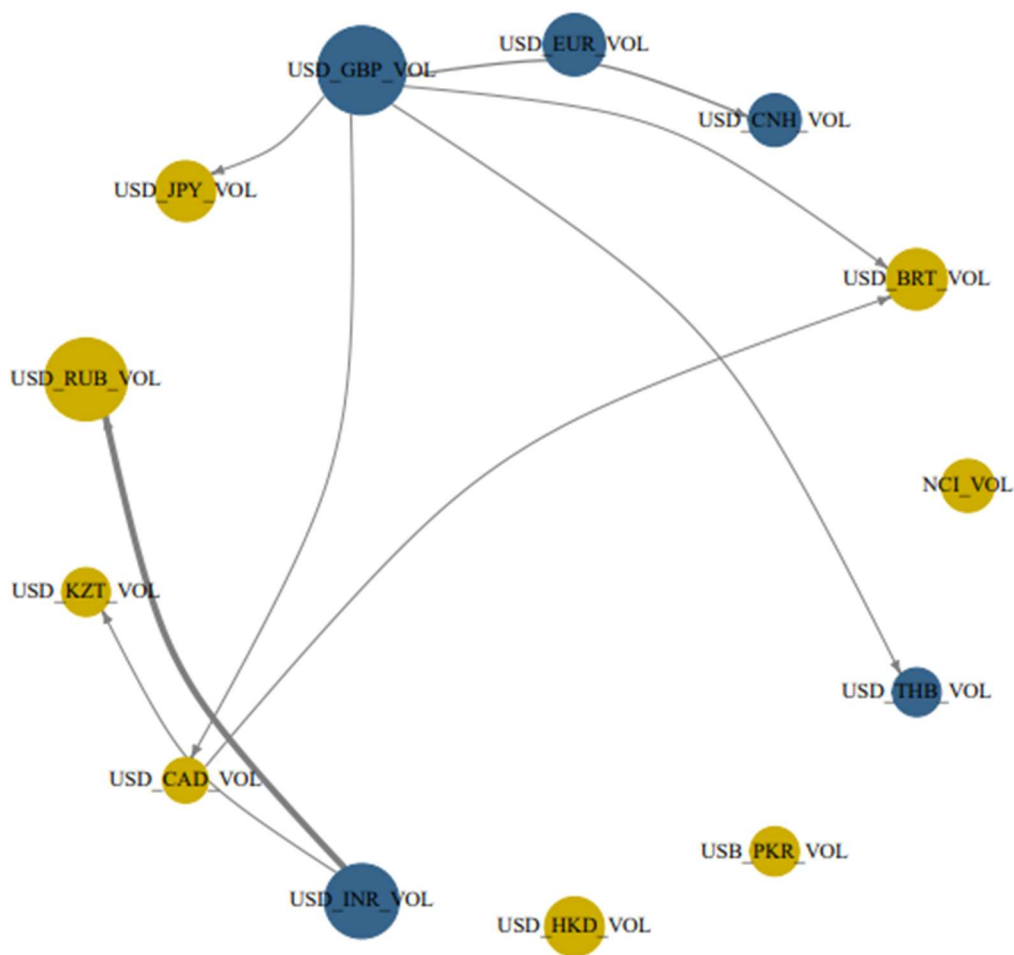


Figura 62 - Árvore de correlações – Grupo 4 - método VAR - VOLATILIDADE

	NCI	USD_BRT	USD_CNH	USD_EUR	USD_GBP	USD_JPY	USD_RUB	USD_KZT	USD_CAD	USD_INR	USD_HKD	USB_PKR	USD_THB	FROM
NCI	90.38	0.91	1.16	1.11	2.34	0.79	0.32	0.20	1.59	0.19	0.34	0.07	0.60	9.62
USD_BRT	0.76	76.56	2.81	1.09	7.40	1.74	0.07	0.38	7.02	0.83	0.24	0.07	1.03	23.44
USD_CNH	0.76	1.82	49.86	12.06	11.77	4.10	0.07	0.02	8.37	1.83	0.01	0.10	9.23	50.14
USD_EUR	0.54	1.97	11.22	44.67	16.30	3.58	0.32	0.19	9.38	3.64	0.20	0.04	7.96	55.33
USD_GBP	1.46	4.19	7.71	14.71	47.97	5.27	0.17	0.13	8.11	3.93	0.22	0.02	6.10	52.03
USD_JPY	1.10	1.34	5.45	4.96	8.35	64.34	0.01	0.01	1.98	1.40	2.33	0.01	8.72	35.66
USD_RUB	0.19	0.79	0.06	1.06	0.30	0.01	61.49	22.39	0.49	12.39	0.03	0.02	0.81	38.51
USD_KZT	0.09	0.51	0.07	0.39	0.21	0.02	20.39	67.38	0.02	10.06	0.04	0.01	0.82	32.62
USD_CAD	0.96	4.10	8.87	10.75	10.91	1.74	0.49	0.08	53.83	1.27	0.03	0.03	6.95	46.17
USD_INR	0.01	0.37	2.54	6.14	2.28	1.35	1.52	7.12	1.36	72.65	0.07	0.27	4.32	27.35
USD_HKD	0.07	0.19	2.56	0.25	0.47	3.69	0.07	0.07	0.71	0.09	89.65	0.12	2.06	10.35
USB_PKR	0.08	0.03	0.84	0.23	0.04	0.04	0.02	0.02	0.06	0.07	0.14	97.24	1.19	2.76
USD_THB	0.33	0.73	10.10	9.49	8.84	7.02	0.17	0.45	6.70	3.43	0.79	0.14	51.82	48.18
TO	6.34	16.95	53.38	62.24	69.20	29.35	23.62	31.03	45.80	39.12	4.44	0.92	49.79	432.16
Inc.Own	96.71	93.51	103.24	106.91	117.17	93.69	85.11	98.42	99.63	111.77	94.09	98.16	101.60	cTCI/TCI
NET	-3.29	-6.49	3.24	6.91	17.17	-6.31	-14.89	-1.58	-0.37	11.77	-5.91	-1.84	1.60	36.01/33.24
NPT	2.00	4.00	9.00	10.00	11.00	4.00	5.00	5.00	6.00	7.00	3.00	3.00	9.00	

Tabela 60 - Índice Spillover - Grupo 4 - método VAR – VOLATILIDADE

11.2.3.4 Método TVP-VAR

O cálculo do índice Spillover para o Grupo 4, utilizando-se do método TVP-VAR, a Figura 63 mostra que há visualmente, a partir da árvore de correlações plotada, vide abaixo, uma correlação de transbordamento para o NCI. Entretanto, mostra que todos os indicadores receberam forte transbordamento da moeda russa. Isso não seria uma completa surpresa em função da guerra Rússia-Ucrânia. A novidade é que isso apenas ficou evidente neste método. Ao analisarmos os números do índice de Spillover os demais os índices ainda não se destacam no transbordamento para o NCI. A Tabela 61 demonstra esta situação.

É interessante notar como se comporta o TCI¹² (*total connectedness index – Índice Total de Conectividade*) no período utilizando o método TVP-VAR, conforme mostra a Figura 64 abaixo:

¹² *The total connectedness index (TCI) illustrates the average impact a shock in one series has on all others.*

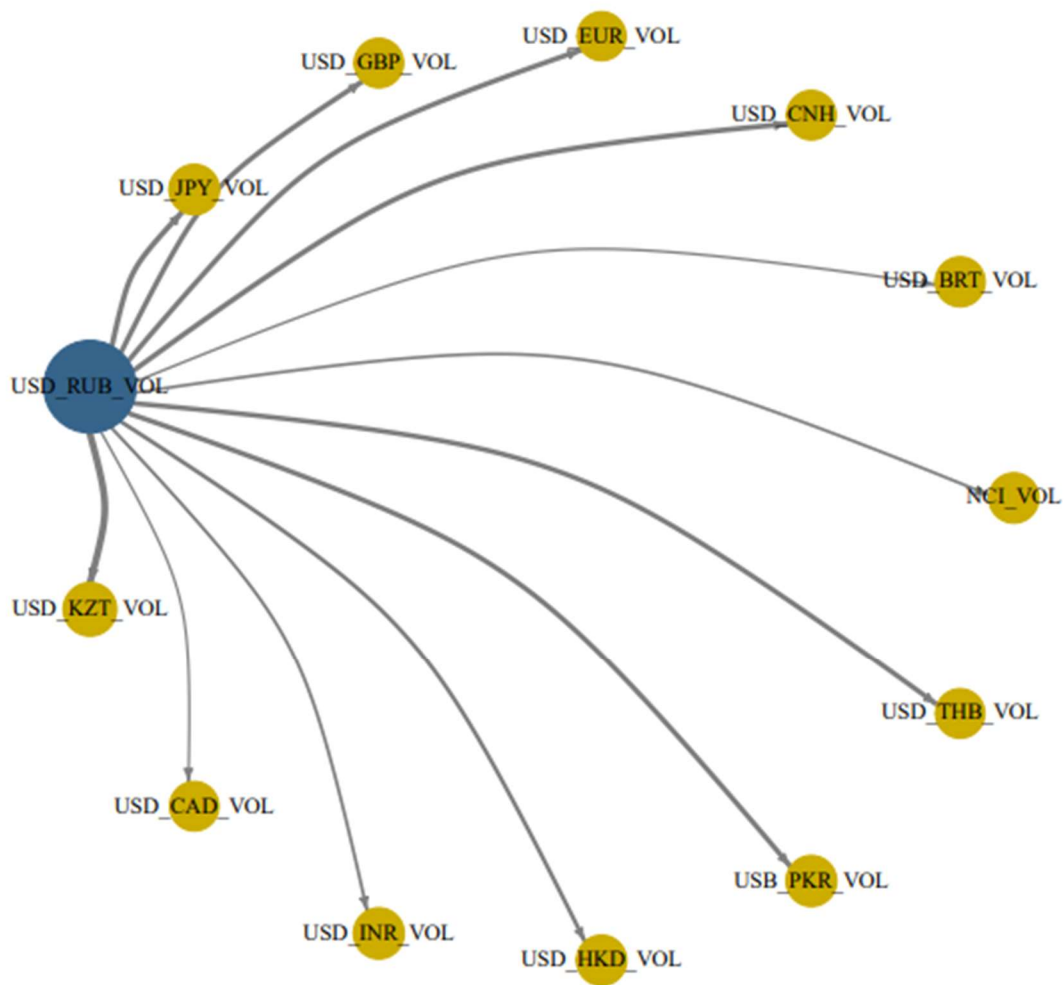


Figura 63 - Árvore de correlações – Grupo 4 - método TVP-VAR - VOLATILIDADE

	NCI	USD_BRT	USD_CNH	USD_EUR	USD_GBP	USD_JPY	USD_RUB	USD_KZT	USD_CAD	USD_INR	USD_HKD	USB_PKR	USD_THB	FROM
NCI	65.84	1.44	1.50	1.67	2.02	1.30	20.05	0.35	2.27	0.69	0.67	0.77	1.45	34.16
USD_BRT	0.73	39.10	5.52	4.62	7.41	4.59	18.09	2.45	5.52	1.88	2.64	2.98	4.47	60.90
USD_CNH	0.33	3.41	13.35	7.67	6.33	5.41	38.36	2.76	5.39	2.79	3.31	3.86	7.03	86.65
USD_EUR	0.32	2.90	7.28	13.37	7.63	5.15	38.57	2.65	5.64	3.04	3.17	3.64	6.64	86.63
USD_GBP	0.44	4.31	6.55	8.35	14.16	5.58	37.40	2.66	5.14	2.34	3.27	3.58	6.21	85.84
USD_JPY	0.34	3.26	6.03	6.05	6.10	15.84	38.72	2.58	3.68	2.59	4.14	3.82	6.84	84.16
USD_RUB	0.08	2.00	3.82	4.77	3.65	3.32	63.59	2.77	3.09	2.92	2.61	3.42	3.95	36.41
USD_KZT	0.10	2.40	4.33	4.73	4.09	3.69	48.29	14.96	2.66	3.68	2.82	3.83	4.44	85.04
USD_CAD	0.67	4.40	7.76	8.55	7.59	4.48	18.46	1.73	31.38	2.50	2.60	2.98	6.91	68.62
USD_INR	1.15	2.04	4.75	5.61	3.70	3.98	24.08	4.49	3.26	36.56	2.21	2.55	5.60	63.44
USD_HKD	0.14	2.07	3.92	4.08	4.02	5.51	29.70	2.20	2.39	1.73	35.82	3.60	4.82	64.18
USB_PKR	0.13	2.31	4.64	4.50	4.10	4.19	36.53	3.21	2.74	1.92	3.47	28.07	4.18	71.93
USD_THB	0.36	2.83	7.06	7.03	6.02	6.21	36.64	2.84	5.18	3.20	3.62	3.56	15.46	84.54
TO	4.79	33.38	63.14	67.65	62.68	53.40	384.89	30.68	46.96	29.26	34.54	38.60	62.53	912.50
Inc.Own	70.63	72.48	76.49	81.03	76.84	69.24	448.48	45.64	78.34	65.83	70.36	66.67	77.99	cTCI/TCI
NET	-29.37	-27.52	-23.51	-18.97	-23.16	-30.76	348.48	-54.36	-21.66	-34.17	-29.64	-33.33	-22.01	76.04/70.19
NPT	1.00	2.00	10.00	11.00	8.00	7.00	12.00	3.00	4.00	0.00	5.00	6.00	9.00	

Tabela 61 - Índice Spillover - Grupo 4 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE

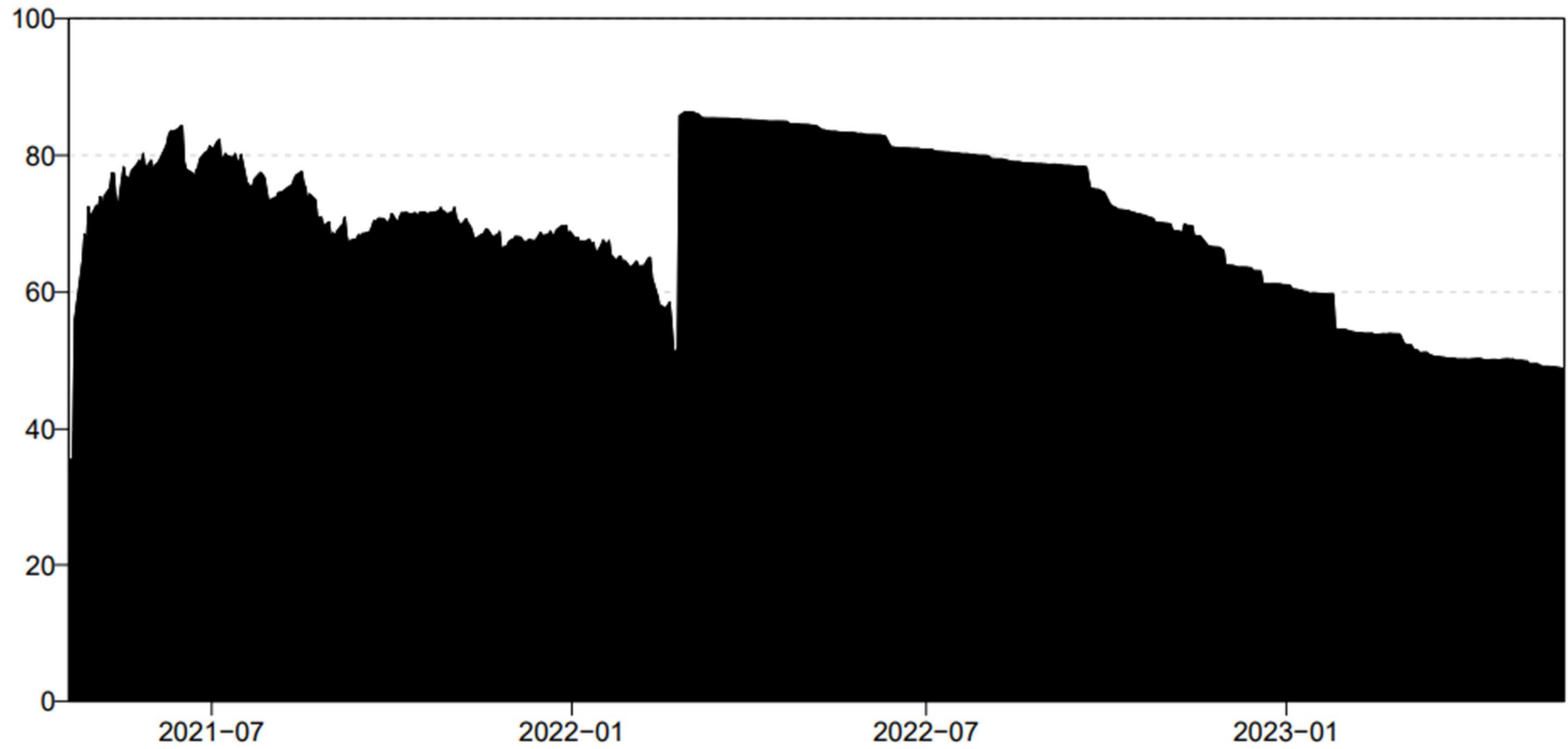


Figura 64 - TCI - Grupo 4 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE

11.2.4 Índice Spillover – Grupo 5

11.2.4.1 Método GARCH

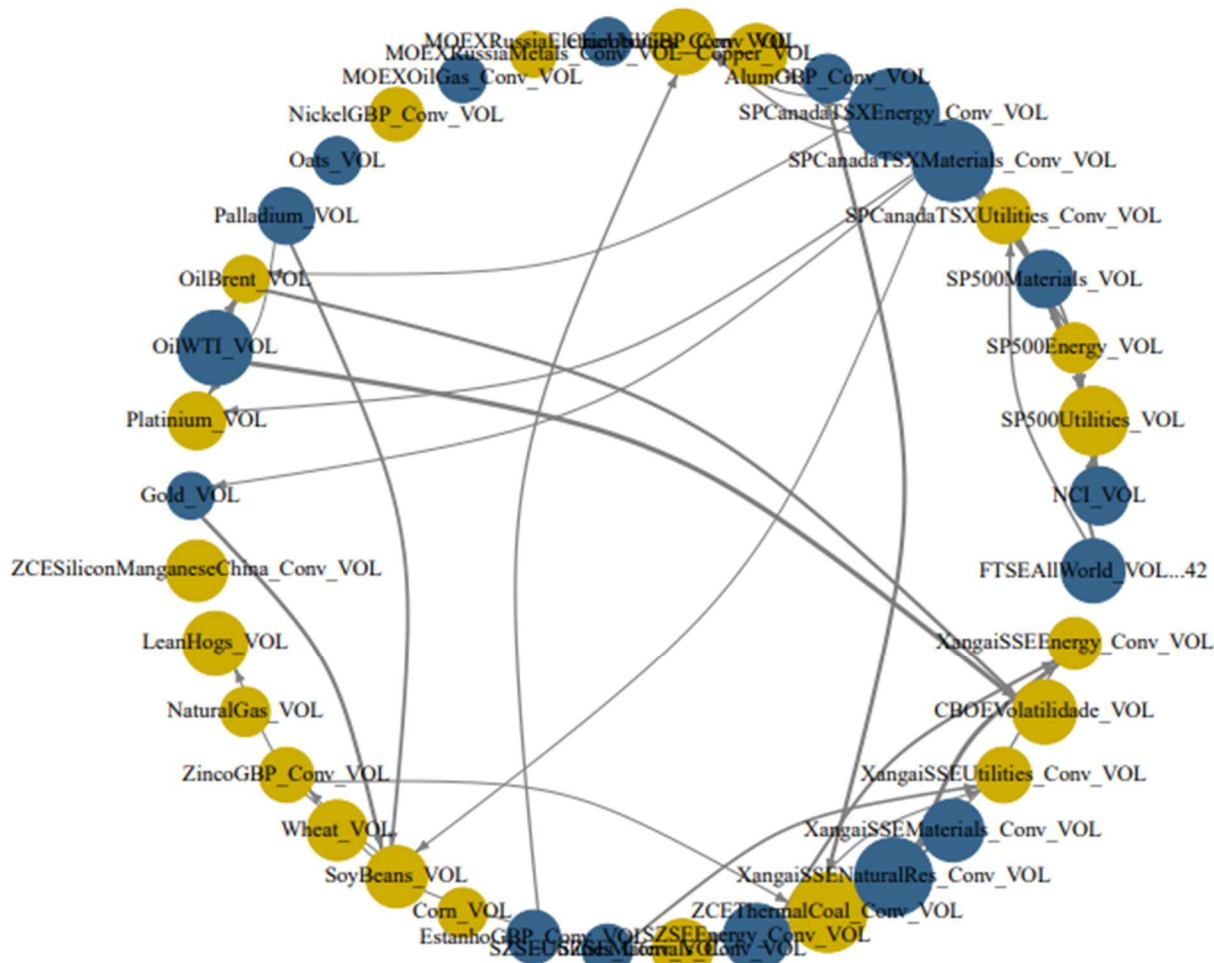


Figura 65 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método Garch - VOLATILIDADE.

	NCI	SP500 Utilities	SP500 Energy	SP500 Materials	SPCanadaTSX Utilities	SPCanadaTSX Materials	SPCanadaTSX Energy	AlumGBP	Copper	ChumboGBP	MOEXRussia ElectricUtilities	MOEXRussia Metals	MOEX OilGas	NickelGBP	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum	FROM
NCI	75.24	2.31	2.58	2.37	1.72	3.49	1.42	0.14	0.10	0.42	0.03	0.03	0.03	0.00	0.01	1.79	0.02	0.08	0.54	24.76
SP500Utilities	4.19	52.97	0.87	7.48	14.55	1.90	0.44	0.42	0.01	0.42	0.01	0.00	0.01	0.03	0.00	0.85	0.17	0.20	0.61	47.03
SP500Energy	2.92	0.54	32.98	2.64	1.32	7.05	24.92	2.45	0.93	2.46	0.01	0.01	0.02	0.00	0.26	1.00	3.32	5.13	1.36	67.02
SP500Materials	2.85	4.95	2.80	35.03	5.72	6.52	2.99	1.81	1.22	1.49	0.01	0.00	0.02	0.80	0.24	1.06	0.90	1.27	1.37	64.97
SPCanadaTSXUtilities	2.57	12.03	1.75	7.15	43.78	5.43	2.93	1.75	0.66	0.94	0.05	0.08	0.03	0.00	0.17	1.29	0.67	0.82	1.33	56.22
SPCanadaTSXMaterials	3.50	1.05	6.26	5.44	3.63	29.26	8.42	2.78	4.59	3.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	2.92	1.53	2.18	3.72	70.74
SPCanadaTSXEnergy	1.23	0.21	19.09	2.15	1.69	7.27	33.22	3.06	1.65	1.88	0.01	0.00	0.01	0.00	0.19	1.57	6.21	8.18	1.86	66.78
AlumGBP	0.18	0.31	2.85	1.98	1.54	3.65	4.66	38.40	5.14	4.03	0.04	0.02	0.01	0.62	0.02	2.41	2.08	2.73	2.11	61.60
Copper	0.15	0.01	1.24	1.54	0.67	6.93	2.89	5.92	44.20	1.76	0.00	0.00	0.00	1.58	0.00	1.93	2.27	3.21	3.29	55.80
ChumboGBP	0.67	0.37	3.48	1.98	1.00	5.29	3.47	4.88	1.85	46.57	0.05	0.01	0.06	0.04	0.46	1.82	0.14	0.23	2.45	53.43
MOEXRussia ElectricUtilities	0.04	0.00	0.01	0.01	0.04	0.00	0.02	0.03	0.00	0.03	33.91	31.56	32.75	0.00	0.04	0.01	0.47	0.34	0.01	66.09
MOEXRussiaMetals	0.03	0.00	0.01	0.00	0.07	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	32.17	34.56	31.84	0.01	0.08	0.00	0.13	0.06	0.06	65.44
MOEXOilGas	0.04	0.01	0.02	0.02	0.03	0.00	0.01	0.01	0.00	0.04	32.83	31.32	34.00	0.00	0.04	0.01	0.43	0.26	0.01	66.00
NickelGBP	0.00	0.04	0.00	1.69	0.00	0.00	0.01	1.20	2.65	0.06	0.01	0.03	0.01	90.65	0.01	0.01	0.10	0.07	0.01	9.35
Oats	0.02	0.00	0.31	0.28	0.16	0.26	0.31	0.02	0.00	0.40	0.05	0.10	0.05	0.01	93.73	1.73	0.06	0.18	0.00	6.27
Palladium	2.22	0.58	1.09	1.09	1.07	3.60	2.25	2.27	1.57	1.41	0.01	0.00	0.01	0.00	1.55	45.99	1.28	1.75	7.03	54.01
OilBrent	0.02	0.10	3.21	0.82	0.48	1.66	7.84	1.73	1.64	0.10	0.44	0.12	0.40	0.04	0.05	1.13	31.89	31.19	0.57	68.11
OilWTI	0.07	0.10	4.21	0.98	0.51	2.02	8.77	1.93	1.97	0.13	0.27	0.05	0.21	0.03	0.12	1.31	26.52	35.96	0.68	64.04
Platinum	0.81	0.50	1.80	1.70	1.32	5.55	3.21	2.40	3.25	2.30	0.02	0.07	0.01	0.01	0.00	8.51	0.78	1.09	43.74	56.26
Gold	1.49	0.88	0.61	2.27	1.18	6.22	0.88	1.20	3.21	2.85	0.03	0.00	0.04	0.10	0.03	8.55	0.15	0.42	9.34	59.33
ZCESiliconManganese China	0.28	0.10	0.10	0.19	0.66	0.01	0.19	0.18	0.43	0.00	0.04	0.00	0.08	0.00	0.06	0.22	0.01	0.01	0.00	23.34
LeanHogs	0.07	0.38	0.15	0.98	0.57	0.16	0.03	0.04	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.24	0.22	0.01	0.03	0.09	10.44
NaturalGas	0.16	0.17	0.71	0.07	1.25	0.48	0.26	0.00	0.00	0.07	0.00	0.04	0.00	0.00	0.15	0.08	0.01	0.13	0.02	5.38
ZincoGBP	0.24	0.71	1.68	1.10	0.80	4.53	1.73	9.57	5.89	6.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	1.70	0.97	1.41	2.09	56.95
Wheat	0.09	1.13	0.22	1.65	0.17	0.68	0.09	0.30	0.33	0.00	1.09	1.78	1.41	0.01	1.64	1.38	0.36	0.69	0.28	24.53
SoyBeans	0.11	0.06	0.75	1.30	0.00	3.41	1.94	0.27	2.05	1.40	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	8.78	0.05	0.08	6.81	46.12
Corn	0.07	0.03	0.05	0.12	0.01	0.11	0.16	0.11	0.07	0.12	0.00	0.00	0.00	0.01	1.07	0.61	0.01	0.13	0.16	18.94
EstanhoGBP	2.00	0.82	4.06	1.44	1.08	4.62	3.77	4.94	3.29	6.71	0.02	0.01	0.02	0.10	0.00	2.19	0.98	2.07	1.59	54.02
SZSEUtilities	0.02	0.20	0.39	0.07	0.09	0.52	0.34	0.87	0.59	0.29	0.01	0.01	0.01	0.00	0.16	0.76	0.01	0.03	0.21	64.43
SZSEMaterials	0.00	0.11	0.16	0.01	0.03	1.14	0.16	1.31	1.53	0.89	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.28	0.00	0.01	0.13	61.84
SZSEEnergy	0.00	0.00	0.10	0.01	0.00	0.12	0.12	1.00	0.36	0.32	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.71	0.00	0.01	0.07	69.46
ZCEThermalCoal	0.03	0.26	0.60	0.44	0.91	0.54	0.44	4.18	0.06	0.71	0.00	0.00	0.00	0.18	0.01	0.01	0.00	0.00	0.17	21.64
XangaiSSENaturalRes	0.01	0.01	0.01	0.08	0.02	0.21	0.03	1.11	0.48	0.17	0.03	0.03	0.05	0.02	0.04	0.33	0.02	0.01	0.03	72.02
XangaiSSEMaterials	0.03	0.00	0.04	0.04	0.01	0.43	0.02	1.46	0.61	0.42	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.58	0.02	0.00	0.15	69.50
XangaiSSEUtilities	0.61	0.40	0.40	0.21	0.18	0.49	0.46	1.01	0.16	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	1.27	0.01	0.02	0.28	60.57
CBOEVolatilidade	1.27	0.87	0.94	3.09	1.32	0.91	3.63	0.23	0.62	0.04	0.06	0.00	0.07	0.07	0.00	0.83	16.07	13.44	0.40	51.75
XangaiSSEEnergy	0.07	0.00	0.08	0.00	0.07	0.08	0.14	0.60	0.19	0.04	0.00	0.01	0.01	0.05	0.05	0.55	0.00	0.03	0.05	64.29
FTSEAllWorld	3.40	5.25	2.20	18.80	7.39	4.84	2.45	1.98	0.59	1.05	0.01	0.03	0.02	1.14	0.11	1.43	1.82	2.23	1.05	66.47
TO	31.48	34.49	64.86	71.22	51.25	90.13	91.38	63.16	47.72	42.83	67.36	65.35	67.21	4.97	7.32	59.83	67.60	79.70	49.92	1924.94
Inc.Own	106.72	87.46	97.84	106.25	95.03	119.39	124.59	101.56	91.91	89.40	101.27	99.90	101.22	95.61	101.05	105.82	99.48	115.66	93.66	cTCI/TCI
NET	6.72	-12.54	-2.16	6.25	-4.97	19.39	24.59	1.56	-8.09	-10.60	1.27	-0.10	1.22	-4.39	1.05	5.82	-0.52	15.66	-6.34	52.03/50.66
NPT	34.00	8.00	29.00	24.00	11.00	33.00	37.00	18.00	10.00	9.00	27.00	25.00	26.00	5.00	15.00	20.00	30.00	36.00	12.00	

Tabela 62 - Índice Spillover - Grupo 5 - método Garch – VOLATILIDADE 1/2.

	NCI	ZCESiliconManganese China	LeanHogs	NaturalGas	ZincoGBP	Wheat	SoyBeans	Corn	EstanhoGBP	SZSE Utilities	SZSE Materials	SZSE Energy	ZCE ThermalCoal	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSSE Materials	XangaiSSE Utilities	CBOE Volatilidade	XangaiSSE Energy	FTSEAllWorld	FROM
NCI	75.24	0.11	0.00	0.08	0.16	0.04	0.06	0.03	1.66	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.46	0.93	0.05	2.96	24.76
SP500Utilities	4.19	0.07	0.01	0.15	0.87	0.80	0.06	0.02	1.24	0.30	0.15	0.00	0.06	0.02	0.01	0.53	1.15	0.00	8.29	47.03
SP500Energy	2.92	0.04	0.00	0.38	1.29	0.10	0.46	0.02	3.81	0.36	0.14	0.11	0.08	0.02	0.04	0.33	0.78	0.08	2.17	67.02
SP500Materials	2.85	0.08	0.02	0.04	0.90	0.76	0.85	0.05	1.44	0.07	0.01	0.02	0.07	0.10	0.05	0.19	2.71	0.00	19.65	64.97
SPCanadaTSXUtilities	2.57	0.38	0.01	0.87	0.81	0.10	0.00	0.01	1.35	0.11	0.03	0.01	0.17	0.03	0.01	0.21	1.45	0.09	9.65	56.22
SPCanadaTSXMaterials	3.50	0.00	0.00	0.22	3.08	0.26	1.85	0.04	3.84	0.43	0.88	0.12	0.07	0.22	0.41	0.36	0.67	0.06	4.22	70.74
SPCanadaTSXEnergy	1.23	0.06	0.00	0.10	1.01	0.03	0.91	0.05	2.71	0.24	0.11	0.10	0.05	0.02	0.02	0.29	2.30	0.10	1.84	66.78
AlumGBP	0.18	0.09	0.00	0.00	8.53	0.15	0.19	0.05	5.40	0.94	1.32	1.26	0.68	1.52	1.84	0.99	0.22	0.64	2.27	61.60
Copper	0.15	0.25	0.00	0.00	6.05	0.19	1.68	0.04	4.14	0.73	1.78	0.53	0.01	0.76	0.89	0.18	0.69	0.24	0.77	55.80
ChumboGBP	0.67	0.00	0.00	0.05	6.61	0.00	1.21	0.07	8.89	0.38	1.09	0.49	0.14	0.29	0.64	0.51	0.04	0.05	1.46	53.43
MOEXRussia Electric Utilities	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.49	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	0.04	0.01	0.00	0.05	0.00	0.02	66.09
MOEXRussiaMetals	0.03	0.00	0.00	0.02	0.00	0.81	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	65.44
MOEXOilGas	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.63	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.06	0.02	0.00	0.06	0.01	0.02	66.00
NickelGBP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.21	0.00	0.18	0.02	0.06	0.06	0.00	0.00	0.12	0.10	2.52	9.35
Oats	0.02	0.03	0.01	0.09	0.05	0.87	0.00	0.55	0.00	0.18	0.00	0.02	0.00	0.06	0.00	0.25	0.00	0.05	0.13	6.27
Palladium	2.22	0.10	0.00	0.05	1.43	0.66	5.88	0.28	2.25	0.77	0.26	0.84	0.00	0.42	0.68	1.16	0.75	0.55	1.54	54.01
OilBrent	0.02	0.01	0.00	0.00	0.72	0.15	0.03	0.00	0.89	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.01	12.84	0.00	1.73	68.11
OilWTI	0.07	0.00	0.00	0.06	0.89	0.25	0.04	0.04	1.60	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	9.13	0.02	1.80	64.04
Platinum	0.81	0.00	0.00	0.02	2.12	0.16	5.53	0.09	1.98	0.26	0.15	0.10	0.03	0.05	0.21	0.32	0.44	0.06	1.37	56.26
Gold	1.49	0.06	0.00	0.12	3.12	0.08	10.42	0.15	1.85	0.26	0.92	0.39	0.01	0.51	1.00	0.25	0.00	0.08	0.67	59.33
ZCESiliconManganese China	0.28	76.66	0.03	0.09	0.38	0.14	0.07	4.47	0.00	2.47	0.98	2.03	0.31	2.04	1.92	2.49	1.05	2.18	0.00	23.34
LeanHogs	0.07	0.77	89.56	0.17	0.10	0.12	1.52	1.34	0.57	0.61	0.04	0.21	0.00	0.02	0.32	0.54	0.19	0.42	0.49	10.44
NaturalGas	0.16	0.08	0.01	94.62	0.22	0.01	0.25	0.03	0.51	0.03	0.00	0.08	0.01	0.04	0.03	0.07	0.01	0.02	0.21	5.38
ZincoGBP	0.24	0.21	0.00	0.15	43.05	0.07	0.35	0.01	9.00	0.35	0.84	0.56	0.39	0.65	0.83	0.06	0.00	0.33	1.26	56.95
Wheat	0.09	0.14	0.00	0.01	0.12	75.47	2.56	7.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.01	0.02	0.03	0.01	0.87	24.53
SoyBeans	0.11	0.05	0.04	0.21	0.43	1.83	53.88	2.14	0.23	0.01	0.09	0.00	0.01	0.00	0.05	0.03	0.00	0.02	0.12	46.12
Corn	0.07	4.55	0.06	0.04	0.02	7.44	3.10	81.06	0.04	0.01	0.15	0.01	0.01	0.01	0.29	0.02	0.00	0.02	0.03	18.94
EstanhoGBP	2.00	0.00	0.01	0.29	7.35	0.00	0.15	0.02	45.98	0.23	0.66	0.46	0.00	0.49	0.66	0.23	0.01	0.42	1.70	54.02
SZSEUtilities	0.02	1.15	0.01	0.02	0.29	0.00	0.01	0.00	0.23	35.57	6.49	9.07	0.10	6.05	6.30	23.85	0.02	5.79	0.24	64.43
SZSEMaterials	0.00	0.49	0.00	0.00	0.74	0.00	0.06	0.08	0.72	6.96	38.16	6.85	0.07	12.94	21.10	2.79	0.00	2.26	0.04	61.84
SZSEEnergy	0.00	0.81	0.00	0.04	0.40	0.00	0.00	0.01	0.40	7.78	5.48	30.54	0.44	17.00	10.71	5.98	0.00	17.23	0.01	69.46
ZCEThermalCoal	0.03	0.94	0.00	0.03	2.13	0.00	0.04	0.04	0.00	0.68	0.45	3.37	78.36	1.37	0.56	0.79	0.02	2.36	0.30	21.64
XangaiSSENaturalRes	0.01	0.75	0.00	0.02	0.43	0.03	0.00	0.00	0.39	4.76	9.49	15.58	0.16	27.98	19.21	3.10	0.00	14.99	0.05	72.02
XangaiSSEMaterials	0.03	0.76	0.01	0.01	0.59	0.01	0.03	0.12	0.58	5.40	16.87	10.70	0.07	20.93	30.50	2.87	0.01	5.95	0.00	69.50
XangaiSSEUtilities	0.61	1.28	0.01	0.04	0.06	0.01	0.02	0.01	0.26	26.43	2.88	7.73	0.13	4.37	3.71	39.43	0.08	6.50	0.60	60.57
CBOEVolatilidade	1.27	0.55	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.08	48.25	0.01	7.16	51.75	1924.94
XangaiSSEEnergy	0.07	1.01	0.01	0.01	0.28	0.00	0.01	0.01	0.43	5.81	2.12	20.15	0.36	19.13	6.97	5.89	0.01	35.71	0.00	64.29
FTSEAllWorld	3.40	0.00	0.01	0.11	0.98	0.39	0.08	0.01	1.62	0.23	0.03	0.01	0.04	0.06	0.00	0.51	6.01	0.00	33.53	66.47
TO	31.48	14.89	0.28	3.52	52.14	16.63	37.43	16.98	58.30	66.92	53.61	80.83	3.54	89.46	78.59	55.38	41.80	60.72	76.21	1924.94
Inc. Own	106.72	91.55	89.84	98.13	95.20	92.10	91.31	98.05	104.28	102.48	91.77	111.37	81.90	117.45	109.09	94.81	90.05	96.43	109.74	cTCl/TCI
NET	6.72	-8.45	-10.16	-1.87	-4.80	-7.90	-8.69	-1.95	4.28	2.48	-8.23	11.37	-18.10	17.45	9.09	-5.19	-9.95	-3.57	9.74	52.03/50.66
NPT	34.00	3.00	0.00	6.00	13.00	4.00	7.00	2.00	23.00	22.00	19.00	31.00	1.00	35.00	32.00	17.00	16.00	21.00	28.00	

Tabela 63 - Índice Spillover - Grupo 5 - método Garch – VOLATILIDADE 2/2.

11.2.4.2 Método LASSO

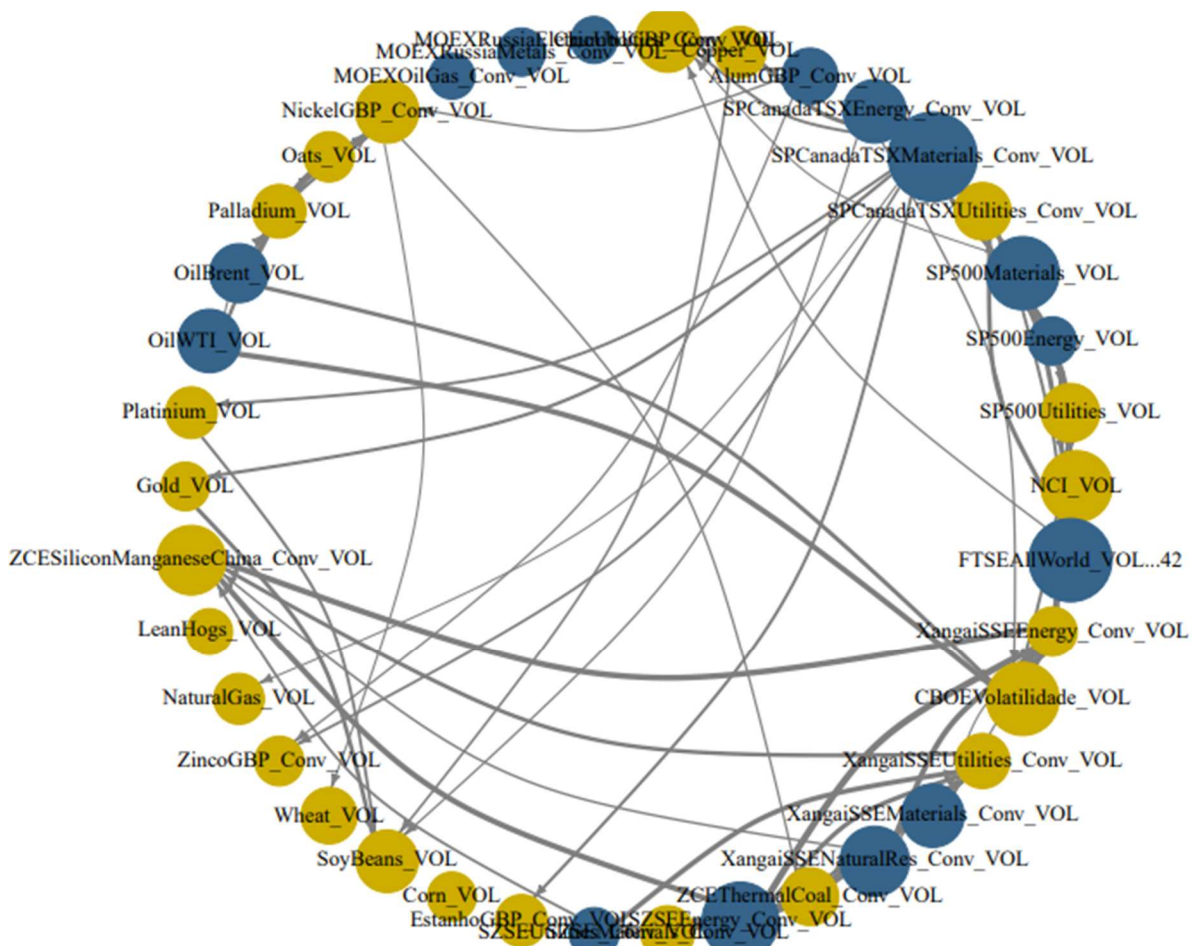


Figura 66 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método LASSO - VOLATILIDADE

	NCI	SP500 Utilities	SP500 Energy	SP500 Materials	SPCanadaTSX Utilities	SPCanadaTSX Materials	SPCanadaTSX Energy	AlumGBP	Copper	ChumboGBP	MOEXRussia ElettricUtilities	MOEXRussia Metals	MOEX OilGas	NickeGBP	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum	Gold	FROM
NCI	61.86	4.23	3.66	5.10	1.05	6.08	1.53	0.32	0.16	0.42	0.03	0.03	0.03	0.00	0.05	0.67	0.08	0.11	0.84	1.19	38.14
SP500Utilities	3.27	47.90	0.74	8.89	17.72	2.59	0.46	1.32	0.00	1.53	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.22	0.00	0.01	0.85	1.29	52.10
SP500Energy	2.13	0.55	36.07	3.94	1.03	6.23	23.61	2.25	0.87	1.99	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.72	3.68	4.72	1.41	0.59	63.93
SP500Materials	2.62	5.91	3.48	31.82	7.02	9.58	2.59	2.19	1.09	1.70	0.00	0.01	0.00	0.65	0.01	0.35	0.68	0.84	1.22	1.92	68.18
SPCanadaTSXUtilities	0.78	16.93	1.31	10.10	45.76	4.96	1.83	2.68	0.37	1.25	0.00	0.01	0.00	0.03	0.02	0.19	0.05	0.15	1.25	0.95	54.24
SPCanadaTSXMaterials	2.96	1.63	5.20	9.06	3.26	30.10	6.64	2.66	6.40	2.61	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	1.09	1.00	1.43	3.47	3.97	69.90
SPCanadaTSXEnergy	0.82	0.32	21.79	2.72	1.33	7.35	33.30	2.75	2.29	1.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	5.07	6.85	1.97	0.51	66.70
AlumGBP	0.19	1.03	2.32	2.56	2.18	3.29	3.07	37.15	5.75	4.10	0.08	0.09	0.05	2.27	0.00	2.81	2.01	2.04	2.09	1.36	62.85
Copper	0.11	0.00	1.03	1.46	0.34	9.07	2.93	6.60	42.67	1.70	0.01	0.02	0.00	0.60	0.04	1.26	2.17	2.80	4.00	3.56	57.33
ChumboGBP	0.35	1.64	2.84	2.76	1.41	4.46	2.85	5.69	2.05	51.50	0.01	0.00	0.01	0.12	0.17	0.80	0.19	0.09	2.14	2.27	48.50
MOEXRussia ElettricUtilities	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.01	33.11	32.60	32.81	0.59	0.00	0.02	0.13	0.08	0.04	0.01	66.89
MOEXRussiaMetals	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.08	0.02	0.00	32.50	33.01	32.51	0.87	0.01	0.03	0.13	0.06	0.06	0.02	66.99
MOEXOilGas	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	32.90	32.69	33.20	0.48	0.00	0.01	0.09	0.05	0.03	0.00	66.80
NickeGBP	0.00	0.01	0.03	1.21	0.04	0.03	0.00	3.58	0.83	0.14	1.04	1.54	0.84	58.57	0.01	4.32	8.53	5.56	0.31	2.13	41.43
Oats	0.08	0.02	0.00	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01	0.08	0.30	0.00	0.02	0.00	0.02	92.71	4.85	0.08	0.08	0.07	0.04	7.29
Palladium	0.53	0.23	0.97	0.53	0.20	1.76	1.43	3.68	1.44	0.75	0.02	0.04	0.01	3.59	2.55	48.65	4.27	3.92	5.56	5.15	51.35
OilBrent	0.04	0.00	3.62	0.76	0.04	1.18	5.41	1.92	1.81	0.13	0.14	0.13	0.10	5.17	0.03	3.12	35.53	30.93	1.09	0.61	64.47
OilWTI	0.06	0.01	4.51	0.91	0.12	1.64	7.10	1.89	2.26	0.06	0.09	0.07	0.05	3.27	0.03	2.78	30.02	34.48	1.11	0.56	65.52
Platinum	0.63	0.82	1.81	1.78	1.27	5.34	2.74	2.61	4.35	1.92	0.06	0.09	0.05	0.24	0.04	5.29	1.42	1.49	46.35	10.42	53.65
Gold	0.89	1.24	0.76	2.79	2.03	6.09	0.71	1.69	3.85	2.03	0.01	0.02	0.01	1.68	0.02	4.88	0.79	0.74	10.37	46.13	53.87
ZCESiliconManganese China	0.00	0.02	0.07	0.04	0.16	0.01	0.20	0.08	0.17	0.05	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.03	0.00	0.07	27.85
LeanHogs	0.02	0.04	0.03	0.14	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.03	0.01	0.02	0.03	0.00	1.93
NaturalGas	0.24	0.16	0.22	0.04	0.64	1.54	0.20	0.00	0.20	0.14	0.06	0.08	0.05	0.01	0.00	0.11	0.00	0.08	0.01	0.03	5.93
ZincoGBP	0.29	0.85	1.50	1.35	0.79	5.74	1.71	10.63	7.43	4.28	0.00	0.00	0.01	0.07	0.07	0.80	1.06	1.07	2.12	2.87	58.08
Wheat	0.03	0.14	0.04	0.08	0.10	0.05	0.01	1.33	0.43	0.01	0.94	1.25	0.86	3.82	0.78	1.15	0.80	1.09	0.06	0.29	16.53
SoyBeans	0.12	0.01	0.87	0.18	0.09	1.45	2.29	0.14	3.68	0.19	0.00	0.00	0.01	0.01	0.12	2.05	0.67	0.67	5.30	7.35	29.56
Corn	0.03	0.04	0.02	0.01	0.16	0.00	0.04	0.07	0.05	1.45	0.00	0.01	0.00	0.00	0.18	0.31	0.02	0.07	0.01	0.05	7.30
EstanhoGBP	1.26	0.90	3.35	2.90	0.69	6.41	4.03	4.27	3.82	5.19	0.01	0.01	0.01	1.58	0.00	1.61	1.80	1.71	1.45	1.47	56.97
SZSEUtilities	0.00	0.09	0.13	0.00	0.00	0.18	0.04	0.56	0.37	0.12	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	1.09	0.05	0.03	0.30	0.24	69.32
SZSEMaterials	0.06	0.09	0.06	0.00	0.00	1.09	0.07	1.37	1.38	0.66	0.02	0.01	0.01	0.16	0.00	0.53	0.02	0.02	0.07	0.59	68.24
SZSEEnergy	0.02	0.00	0.04	0.08	0.00	0.03	0.06	0.72	0.18	0.12	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.66	0.03	0.02	0.06	0.16	74.37
ZCEThermalCoal	0.01	0.02	0.26	0.21	0.11	0.27	0.24	1.76	0.01	0.14	0.06	0.08	0.05	4.10	0.02	0.03	0.01	0.00	0.16	0.16	15.33
XangaiSSENaturalRes	0.01	0.00	0.00	0.08	0.00	0.13	0.02	0.77	0.23	0.14	0.01	0.01	0.01	0.05	0.00	0.42	0.01	0.00	0.02	0.17	74.48
XangaiSSEMaterials	0.01	0.01	0.04	0.05	0.00	0.32	0.01	1.40	0.50	0.44	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	1.06	0.07	0.03	0.09	0.49	73.22
XangaiSSEUtilities	0.03	0.08	0.14	0.01	0.00	0.16	0.08	0.57	0.38	0.20	0.00	0.00	0.00	0.09	0.02	1.09	0.04	0.03	0.69	0.20	64.81
CBOEVolatilidade	1.59	1.26	1.63	3.97	0.49	1.14	2.88	0.23	0.38	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.20	6.12	7.64	0.55	0.03	38.08
XangaiSSEEnergy	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.12	0.46	0.24	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.23	0.02	0.03	0.04	0.05	67.95
FTSEAllWorld	4.11	6.27	3.38	20.17	5.94	6.41	2.15	2.75	0.52	1.87	0.03	0.06	0.03	1.17	0.00	0.70	1.17	1.32	1.02	0.99	68.73
TO	23.35	44.54	65.90	83.95	47.25	94.66	77.06	69.19	53.58	37.52	68.06	68.92	67.53	31.05	4.25	46.46	72.31	75.82	49.86	51.75	1938.82
Inc.Own	85.21	92.44	101.97	115.77	93.00	124.75	110.36	106.34	96.25	89.03	101.17	101.93	100.73	89.62	96.95	95.11	107.84	110.31	96.21	97.88	cTCI/TCI
NET	-14.79	-7.56	1.97	15.77	-7.00	24.75	10.36	6.34	-3.75	-10.97	1.17	1.93	0.73	-10.38	-3.05	-4.89	7.84	10.31	-3.79	-2.12	52.40/51.02
NPT	9.00	13.00	21.00	30.00	16.00	34.00	25.00	20.00	18.00	11.00	27.00	28.00	26.00	10.00	2.00	12.00	22.00	24.00	14.00	15.00	

Tabela 64 - Índice Spillover - Grupo 5 - método LASSO – VOLATILIDADE 1/2.

	NCI	ZCESiliconManganese China	LeanHogs	NaturalGas	ZincoGBP	Wheat	SoyBeans	Corn	EstanhoGBP	SZSE Utilities	SZSE Materials	SZSE Energy	ZCE ThermalCoal	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSSE Materials	XangaiSSE Utilities	CBOE Volatilidade	XangaiSSE Energy	FTSEAllWorld	FROM
NCI	61.86	0.00	0.01	0.15	0.43	0.02	0.10	0.02	1.81	0.00	0.11	0.06	0.01	0.03	0.03	0.05	1.59	0.00	8.13	38.14
SP500Utilities	3.27	0.02	0.02	0.08	0.97	0.08	0.00	0.02	1.00	0.13	0.13	0.00	0.01	0.00	0.01	0.11	0.97	0.01	9.60	52.10
SP500Energy	2.13	0.04	0.01	0.08	1.29	0.02	0.44	0.01	2.81	0.16	0.07	0.06	0.11	0.01	0.06	0.14	0.95	0.01	3.89	63.93
SP500Materials	2.62	0.02	0.05	0.01	1.02	0.03	0.08	0.00	2.15	0.00	0.00	0.10	0.08	0.10	0.05	0.01	2.04	0.01	20.53	68.18
SPCanadaTSXUtilities	0.78	0.10	0.00	0.31	0.86	0.06	0.06	0.08	0.74	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.01	0.01	0.36	0.03	8.69	54.24
SPCanadaTSXMaterials	2.96	0.00	0.01	0.49	4.12	0.02	0.62	0.00	4.48	0.18	1.04	0.04	0.10	0.15	0.36	0.14	0.56	0.03	6.17	69.90
SPCanadaTSXEnergy	0.82	0.09	0.00	0.07	1.36	0.00	1.08	0.01	3.11	0.05	0.07	0.07	0.09	0.02	0.02	0.08	1.55	0.12	2.29	66.70
AlumGBP	0.19	0.04	0.01	0.00	9.42	0.59	0.07	0.03	3.69	0.68	1.61	1.05	0.77	1.13	1.94	0.60	0.14	0.54	3.27	62.85
Copper	0.11	0.10	0.00	0.09	7.57	0.22	2.23	0.02	3.79	0.51	1.85	0.29	0.00	0.38	0.80	0.46	0.26	0.32	0.70	57.33
ChumboGBP	0.35	0.04	0.01	0.07	5.26	0.00	0.14	0.80	6.22	0.21	1.07	0.24	0.08	0.28	0.84	0.30	0.01	0.02	3.08	48.50
MOEXRussia ElectricUtilities	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.37	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	66.89
MOEXRussiaMetals	0.02	0.01	0.00	0.03	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07	66.99
MOEXOilGas	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.34	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	66.80
NickelGBP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	2.68	0.01	0.00	2.15	0.05	0.29	0.15	2.84	0.12	0.52	0.15	0.02	0.03	2.20	41.43
Oats	0.08	0.00	0.03	0.00	0.16	0.87	0.16	0.18	0.00	0.05	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.29
Palladium	0.53	0.02	0.01	0.06	0.92	0.67	1.42	0.16	1.82	1.74	0.82	1.26	0.01	0.80	1.92	1.51	0.16	0.34	1.09	51.35
OilBrent	0.04	0.01	0.00	0.00	0.90	0.34	0.34	0.01	1.49	0.06	0.03	0.04	0.00	0.01	0.10	0.04	3.51	0.02	1.33	64.47
OilWTI	0.06	0.01	0.01	0.03	0.88	0.45	0.33	0.03	1.37	0.03	0.02	0.02	0.00	0.00	0.04	0.03	4.26	0.03	1.45	65.52
Platinum	0.63	0.00	0.02	0.00	2.35	0.03	3.49	0.01	1.56	0.45	0.11	0.11	0.09	0.04	0.16	0.90	0.41	0.05	1.51	53.65
Gold	0.89	0.05	0.00	0.01	3.16	0.16	4.82	0.03	1.58	0.36	0.86	0.28	0.09	0.30	0.85	0.26	0.02	0.07	1.46	53.87
ZCESiliconManganese China	0.00	72.15	0.04	0.04	0.23	0.06	0.01	1.23	0.00	2.83	0.38	5.35	0.98	2.13	1.33	4.87	0.89	6.47	0.00	27.85
LeanHogs	0.02	0.06	98.07	0.08	0.10	0.01	0.60	0.01	0.13	0.15	0.02	0.04	0.00	0.00	0.05	0.13	0.05	0.02	0.06	1.93
NaturalGas	0.24	0.05	0.08	94.07	0.53	0.02	0.15	0.10	0.67	0.14	0.02	0.12	0.00	0.04	0.00	0.00	0.01	0.12	0.08	5.93
ZincoGBP	0.29	0.13	0.04	0.24	41.92	0.01	0.45	0.01	7.32	0.32	1.52	0.51	0.34	0.73	1.30	0.07	0.00	0.44	2.00	58.08
Wheat	0.03	0.07	0.00	0.02	0.01	83.47	0.99	0.69	0.00	0.05	0.10	0.24	0.61	0.01	0.09	0.16	0.02	0.07	0.14	16.53
SoyBeans	0.12	0.01	0.43	0.12	0.75	0.84	70.44	1.28	0.54	0.12	0.02	0.03	0.02	0.00	0.01	0.18	0.01	0.00	0.00	29.56
Corn	0.03	1.58	0.01	0.10	0.02	0.76	1.68	92.70	0.03	0.00	0.07	0.00	0.04	0.05	0.39	0.00	0.04	0.00	0.00	7.30
EstanhoGBP	1.26	0.00	0.06	0.31	7.51	0.00	0.33	0.02	43.03	0.15	0.78	0.42	0.01	0.30	0.67	0.14	0.00	0.33	3.46	56.97
SZSEUtilities	0.00	1.20	0.05	0.05	0.23	0.02	0.05	0.00	0.11	30.68	7.65	12.11	0.08	7.74	8.09	21.10	0.14	7.41	0.03	69.32
SZSEMaterials	0.06	0.17	0.01	0.01	1.15	0.04	0.01	0.03	0.57	7.92	31.76	8.71	0.01	14.93	22.34	3.45	0.01	2.67	0.00	68.24
SZSEEnergy	0.02	1.90	0.01	0.03	0.31	0.07	0.01	0.00	0.25	10.12	7.03	25.63	0.49	16.31	11.39	7.59	0.00	16.53	0.07	74.37
ZCEThermalCoal	0.01	1.15	0.00	0.00	0.69	0.62	0.03	0.04	0.03	0.21	0.02	1.60	84.67	0.58	0.04	0.43	0.00	1.91	0.28	15.33
XangaiSSENaturalRes	0.01	0.75	0.00	0.01	0.44	0.00	0.00	0.01	0.18	6.44	11.99	16.24	0.18	25.52	18.59	4.12	0.00	13.40	0.05	74.48
XangaiSSEMaterials	0.01	0.49	0.01	0.00	0.83	0.03	0.00	0.11	0.42	7.06	18.84	11.90	0.01	19.51	26.78	3.71	0.02	5.49	0.00	73.22
XangaiSSEUtilities	0.03	2.38	0.05	0.00	0.06	0.07	0.09	0.00	0.11	24.21	3.83	10.42	0.18	5.68	4.88	35.19	0.29	8.58	0.16	64.81
CBOEVolatilidade	1.59	0.76	0.03	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.28	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.52	61.92	0.04	8.20	38.08
XangaiSSEEnergy	0.00	2.88	0.01	0.04	0.34	0.03	0.00	0.01	0.25	7.74	2.70	20.67	0.72	16.83	6.57	7.81	0.02	32.05	0.01	67.95
FTSEAllWorld	4.11	0.00	0.02	0.03	1.49	0.05	0.00	0.00	2.51	0.03	0.00	0.08	0.10	0.06	0.00	0.15	4.14	0.01	31.27	68.73
TO	23.35	14.15	1.03	2.62	55.49	10.09	19.82	4.94	52.92	72.45	63.10	92.23	8.22	88.31	83.49	59.29	22.41	65.20	90.06	1938.82
Inc.Own	85.21	86.30	99.11	96.69	97.41	93.56	90.26	97.64	95.95	103.12	94.86	117.86	92.89	113.83	110.27	94.48	84.33	97.25	121.33	cTCI/TCI
NET	-14.79	-13.70	-0.89	-3.31	-2.59	-6.44	-9.74	-2.36	-4.05	3.12	-5.14	17.86	-7.11	13.83	10.27	-5.52	-15.67	-2.75	21.33	52.40/51.02
NPT	9.00	6.00	0.00	1.00	19.00	5.00	7.00	3.00	17.00	33.00	31.00	36.00	4.00	37.00	35.00	23.00	8.00	29.00	32.00	

Tabela 65 - Índice Spillover - Grupo 5 - método LASSO - VOLATILIDADE 2/2.

11.2.4.3 Métodos TVP-VAR

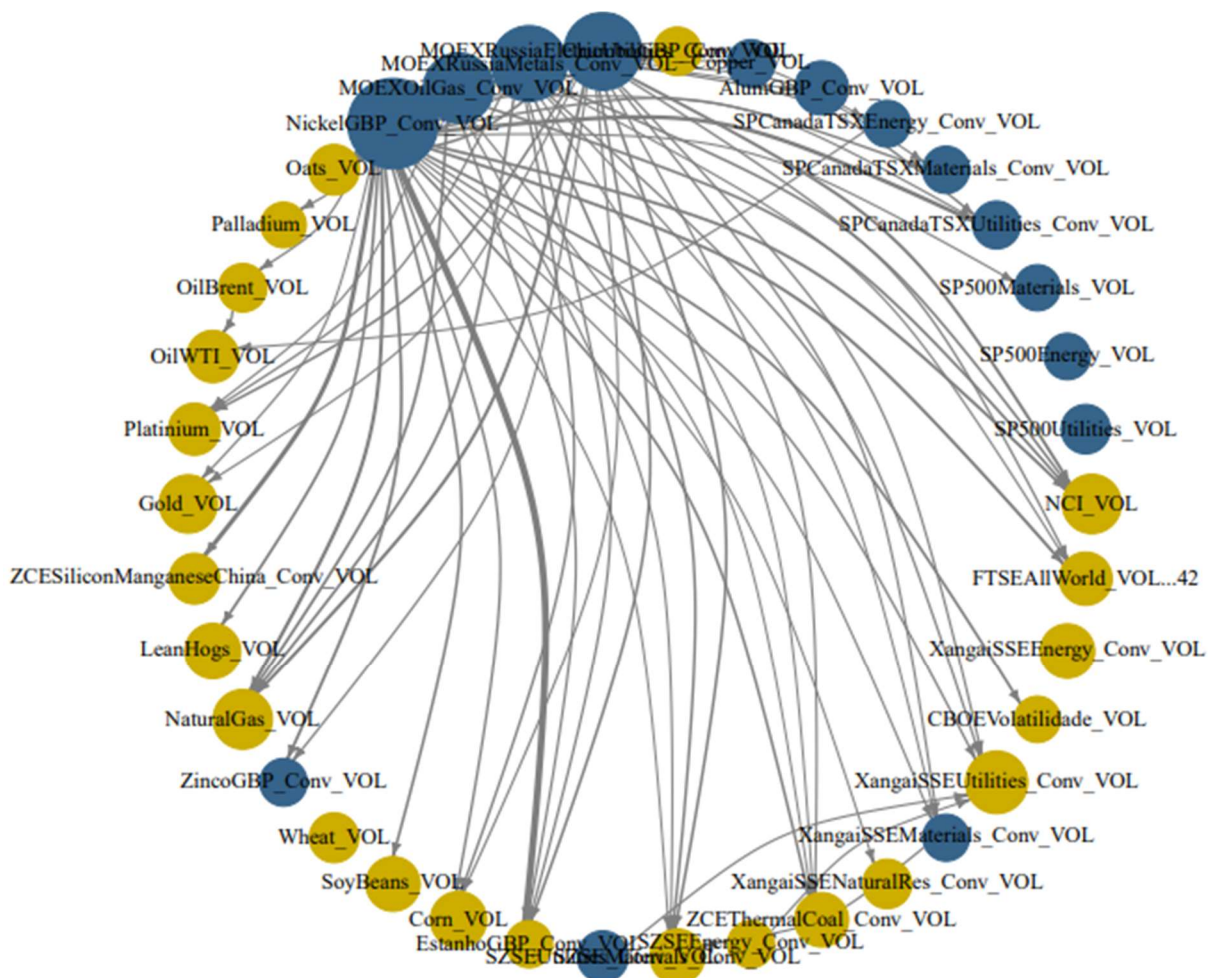


Figura 67 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método TVP-VAR - VOLATILIDADE

	NCI	SP500 Utilities	SP500 Energy	SP500 Materials	SPCanadaTSX Utilities	SPCanadaTSX Materials	SPCanadaTSX Energy	AlumGBP	Copper	ChumboGBP	MOEXRussia ElectricUtilities	MOEXRussia Metals	MOEX OilGas	NickeGBP	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum	Gold	FROM
NCI	24.38	2.65	2.58	3.20	2.50	3.53	2.00	2.47	1.81	1.92	6.15	4.99	5.25	6.33	0.88	2.23	1.06	0.68	1.02	0.85	75.62
SP500Utilities	1.14	10.29	4.71	6.70	6.41	3.86	1.98	6.07	3.48	1.89	1.36	2.15	1.29	4.40	0.49	3.09	0.99	0.65	1.80	1.20	89.71
SP500Energy	1.15	5.02	10.47	4.65	4.63	4.19	5.14	5.58	2.73	2.38	2.23	2.72	1.84	4.52	0.76	2.78	2.21	1.85	1.35	0.89	89.53
SP500Materials	1.31	6.54	4.38	10.00	5.46	5.66	2.03	5.11	3.34	2.49	3.13	3.42	2.61	5.70	0.90	3.03	1.03	0.61	1.25	0.58	90.00
SPCanadaTSXUtilities	0.93	5.29	3.68	4.53	8.21	3.76	2.18	5.00	2.69	2.26	5.00	4.72	4.15	9.80	0.79	2.71	1.06	0.64	1.21	0.67	91.79
SPCanadaTSXMaterials	1.33	3.62	3.76	5.19	4.01	9.22	3.20	4.10	3.16	3.90	3.94	4.16	3.02	6.10	1.48	2.48	1.60	1.11	1.69	0.92	90.78
SPCanadaTSXEnergy	1.02	2.09	5.45	2.24	2.57	3.72	11.19	3.14	3.91	3.40	4.14	3.76	3.56	4.47	0.71	2.13	4.98	4.53	3.45	0.77	88.81
AlumGBP	0.84	5.08	4.42	4.09	4.78	3.64	2.42	8.87	3.00	2.65	2.72	2.88	2.36	6.70	0.73	3.52	1.36	0.94	1.26	0.93	91.13
Copper	0.87	4.06	2.90	3.83	3.38	3.92	4.38	4.15	12.41	2.47	1.23	1.78	1.18	3.95	0.86	2.15	2.50	1.73	4.47	1.46	87.59
ChumboGBP	0.74	2.33	2.47	2.51	2.66	3.98	3.33	3.72	2.75	9.41	5.21	4.43	4.60	8.49	0.98	2.79	1.78	1.13	2.03	1.24	90.59
MOEXRussia ElectricUtilities	0.16	0.55	0.43	0.40	0.55	0.40	0.52	0.77	0.45	0.40	28.86	24.97	26.86	6.36	0.30	0.56	0.46	0.35	0.30	0.19	71.14
MOEXRussiaMetals	0.21	2.01	1.30	1.30	1.57	0.82	0.97	2.01	1.16	0.81	21.47	23.14	18.70	5.41	0.56	1.78	0.53	0.36	0.89	0.72	76.86
MOEXOilGas	0.12	0.75	0.39	0.46	0.36	0.17	0.83	0.57	0.65	0.47	28.05	23.20	28.84	3.96	0.45	0.71	0.70	0.61	0.77	0.47	71.16
NickeGBP	0.53	1.83	1.37	2.00	1.84	1.56	1.13	3.15	2.18	1.56	6.79	6.24	5.54	37.20	0.51	2.20	1.22	0.47	0.63	0.61	62.80
Oats	0.39	1.11	1.18	1.27	1.31	1.15	1.16	1.59	1.26	1.37	5.47	4.79	4.60	8.15	44.67	4.36	0.60	0.45	0.72	0.39	55.33
Palladium	0.95	3.86	3.12	2.89	3.47	2.95	2.46	4.53	2.27	2.81	3.72	4.16	3.27	6.07	1.51	12.03	1.41	0.85	1.59	0.67	87.97
OilBrent	0.49	1.17	3.05	1.45	1.65	2.42	7.37	2.24	3.38	2.24	2.21	2.24	1.86	5.09	0.94	1.99	17.54	14.61	2.42	0.47	82.46
OilWTI	0.38	0.80	2.86	1.03	1.16	1.82	8.21	1.53	2.83	1.54	2.06	1.93	1.81	2.69	0.87	1.15	19.18	23.08	2.13	0.63	76.92
Platinum	0.58	1.74	1.84	1.60	2.15	3.34	5.04	2.02	5.77	3.37	5.10	4.89	4.27	3.21	0.89	2.12	2.21	1.62	17.59	4.46	82.41
Gold	0.81	2.27	1.52	1.40	1.60	2.37	2.10	2.07	3.06	2.80	3.72	3.88	3.29	4.39	1.50	1.51	1.12	1.04	6.37	23.25	76.75
ZCESiliconManganese China	0.53	4.00	2.66	4.25	3.41	3.97	1.79	3.64	3.08	3.16	3.35	3.37	2.68	10.43	1.29	2.37	1.40	0.71	1.17	0.27	85.32
LeanHogs	0.46	1.43	1.17	1.22	1.36	1.35	1.26	1.77	1.03	1.37	2.77	2.81	2.20	5.64	3.16	1.45	0.97	1.01	0.73	0.36	50.55
NaturalGas	2.26	1.75	1.59	1.69	2.04	2.50	1.81	2.15	1.71	1.71	6.63	5.55	5.60	7.53	0.77	1.67	1.19	0.94	0.75	0.35	70.36
ZincoGBP	0.75	2.60	2.36	2.30	2.79	3.27	3.24	4.24	4.93	3.78	4.40	4.27	3.83	7.46	1.01	2.51	1.91	1.15	2.89	1.86	90.37
Wheat	0.87	5.19	3.81	2.85	4.03	2.34	1.82	5.05	1.99	2.05	3.28	4.01	2.69	3.78	1.06	3.05	1.36	0.77	1.04	1.50	86.49
SoyBeans	0.62	2.76	2.79	2.45	3.72	2.10	1.12	3.83	3.16	1.96	3.01	3.09	2.57	6.37	1.24	2.12	1.09	1.07	1.09	0.61	77.79
Corn	0.46	1.73	1.52	1.15	2.03	1.88	2.46	2.32	3.29	1.97	4.19	5.18	3.02	5.50	1.20	1.80	1.59	0.94	3.38	2.02	78.06
EstanhoGBP	1.02	2.70	2.72	2.79	2.85	3.55	2.35	3.94	2.81	3.10	5.37	4.98	4.39	15.85	0.75	2.75	1.24	0.62	1.15	0.61	91.71
SZSEUtilities	0.66	5.77	3.86	3.26	3.97	2.61	1.96	5.47	2.26	2.08	2.14	2.77	2.08	4.09	0.97	4.40	1.03	0.72	1.50	1.64	90.41
SZSEMaterials	0.34	1.08	0.89	0.75	1.03	1.57	2.05	1.85	2.82	2.44	5.55	5.65	4.44	3.82	0.83	1.90	1.24	1.08	1.04	0.92	82.68
SZSEEnergy	0.59	3.26	2.60	1.72	2.47	1.71	1.43	4.09	1.77	1.65	3.16	3.65	2.55	3.99	1.22	2.72	0.88	0.69	0.81	0.76	88.27
ZCEThermalCoal	0.65	3.47	3.41	3.01	3.63	3.19	2.37	3.81	2.31	2.36	4.22	3.91	3.54	5.62	1.21	3.31	2.20	1.36	0.95	0.54	83.46
XangaiSSENaturalRes	0.50	2.28	1.53	2.05	2.00	1.75	1.50	2.79	3.42	1.34	3.29	3.14	2.84	4.36	1.44	1.84	0.70	0.57	1.02	0.41	86.46
XangaiSSEMaterials	0.65	2.41	2.02	1.75	2.25	2.03	1.87	3.49	2.77	1.94	4.49	4.31	3.63	5.29	1.06	2.34	1.18	0.92	0.78	0.34	89.08
XangaiSSEUtilities	0.52	1.88	1.45	1.48	1.63	1.34	1.04	2.17	1.67	1.16	4.07	4.19	3.25	4.25	0.99	2.39	0.62	0.53	0.95	0.61	75.97
CBOEVolatilidade	0.50	3.00	3.05	2.29	3.82	3.45	3.88	3.97	2.95	3.03	1.55	1.78	1.26	7.13	0.88	2.97	3.97	3.80	1.89	0.34	88.01
XangaiSSEEnergy	0.52	2.54	1.84	1.64	1.93	1.42	1.35	2.88	2.05	1.19	3.31	3.28	2.93	3.95	1.74	2.14	0.86	0.71	0.90	0.61	85.10
FTSEAllWorld	2.00	2.67	2.43	4.95	3.28	3.68	3.84	3.10	2.55	3.46	4.44	4.29	3.82	7.37	0.75	2.56	2.51	2.02	2.29	1.06	89.60
TO	27.82	103.28	93.10	92.36	100.33	96.94	93.60	120.37	96.49	80.50	182.91	181.54	157.35	218.21	37.67	87.55	71.94	53.85	59.68	32.91	3119.04
Inc.Own	52.19	113.57	103.56	102.36	108.54	106.16	104.79	129.23	108.91	89.91	211.76	204.68	186.19	255.41	82.34	99.58	89.48	76.92	77.27	56.16	cTCI/TCI
NET	-47.81	13.57	3.56	2.36	8.54	6.16	4.79	29.23	8.91	-10.09	111.76	104.68	86.19	155.41	-17.66	-0.42	-10.52	-23.08	-22.73	-43.84	84.30/82.08
NPT	3.00	25.00	25.00	25.00	31.00	27.00	22.00	33.00	22.00	20.00	36.00	37.00	35.00	34.00	19.00	20.00	13.00	12.00	14.00	3.00	

Tabela 66 - Índice Spillover - Grupo 5 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE 1/2.

	NCI	ZCESiliconManganese China	LeanHogs	NaturalGas	ZincoGBP	Wheat	SoyBeans	Corn	EstanhoGBP	SZSE Utilities	SZSE Materials	SZSE Energy	ZCE ThermalCoal	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSSE Materials	XangaiSSE Utilities	CBOE Volatilidade	XangaiSSE Energy	FTSEAllWorld	FROM
NCI	24.38	1.24	0.40	0.63	2.04	1.34	0.86	0.94	2.99	1.68	0.46	1.11	1.14	0.82	1.41	0.26	1.33	0.70	4.19	75.62
SP500Utilities	1.14	3.09	0.27	0.52	2.66	3.81	1.84	0.81	2.80	6.04	0.72	2.34	2.08	1.68	2.23	0.12	2.34	1.06	1.62	89.71
SP500Energy	1.15	2.04	0.47	0.47	2.63	3.31	2.04	0.96	3.10	4.48	0.61	2.09	2.27	1.17	1.95	0.11	2.60	0.95	1.64	89.53
SP500Materials	1.31	3.23	0.43	0.58	2.37	2.13	1.76	0.73	3.14	3.58	0.65	1.33	1.97	1.61	1.78	0.15	1.88	0.65	3.50	90.00
SPCanadaTSXUtilities	0.93	2.37	0.29	0.86	2.59	2.64	1.68	0.89	3.00	3.63	0.56	1.68	1.88	1.24	1.95	0.09	2.76	0.77	1.81	91.79
SPCanadaTSXMaterials	1.33	2.62	0.43	0.65	3.20	1.75	1.27	1.01	3.89	2.89	0.90	1.77	1.84	1.39	2.03	0.19	2.80	1.03	2.33	90.78
SPCanadaTSXEnergy	1.02	1.57	0.62	0.46	3.45	1.28	0.72	0.82	3.10	2.09	1.54	1.18	1.69	1.12	2.00	0.15	2.99	0.69	3.29	88.81
AlumGBP	0.84	2.11	0.37	0.63	3.31	3.40	1.94	1.01	3.22	5.06	1.06	2.76	1.91	1.64	2.83	0.12	2.84	1.27	1.32	91.13
Copper	0.87	2.44	0.29	0.41	5.83	1.70	2.00	1.43	3.30	2.76	1.84	1.24	1.66	2.99	3.13	0.35	2.57	0.72	1.64	87.59
ChumboGBP	0.74	2.40	0.44	0.66	4.00	1.67	1.08	1.06	3.97	2.56	1.51	1.86	1.64	1.34	2.38	0.24	3.08	0.99	2.55	90.59
MOEXRussia EletricUtilities	0.16	0.36	0.14	0.32	0.44	0.44	0.38	0.30	0.35	0.67	0.37	0.33	0.18	0.31	0.45	0.04	0.54	0.19	0.37	71.14
MOEXRussiaMetals	0.21	0.77	0.19	0.43	1.31	1.02	0.88	0.69	0.70	2.34	0.68	1.00	0.47	0.67	0.82	0.06	1.07	0.52	0.66	76.86
MOEXOilGas	0.12	0.20	0.14	0.20	0.79	0.72	0.43	0.51	0.16	0.94	0.57	0.44	0.15	0.35	0.30	0.07	0.38	0.36	0.76	71.16
NickelGBP	0.53	1.63	0.27	0.56	1.77	1.51	1.28	0.98	2.47	1.93	0.47	1.46	0.67	0.82	1.52	0.10	1.96	0.60	1.44	62.80
Oats	0.39	0.83	0.42	1.11	1.48	1.00	0.53	0.66	1.10	1.14	0.62	0.51	0.71	0.63	0.88	0.10	1.27	0.33	0.69	55.33
Palladium	0.95	1.87	0.44	0.84	2.74	2.28	1.40	1.23	3.09	5.27	1.41	2.31	2.47	1.43	2.39	0.19	3.32	1.11	1.63	87.97
OilBrent	0.49	1.30	0.51	0.47	2.87	1.43	0.63	0.63	2.01	1.16	1.49	0.61	2.21	0.68	1.54	0.24	3.30	0.44	3.63	82.46
OilWTI	0.38	0.77	0.66	0.49	2.19	1.89	0.97	0.47	1.16	0.71	1.52	0.34	1.72	0.54	1.14	0.35	3.20	0.40	3.82	76.92
Platinum	0.58	1.85	0.31	0.65	5.12	0.93	1.13	2.51	2.12	1.58	0.87	0.63	1.17	0.99	0.93	0.41	2.01	0.51	2.46	82.41
Gold	0.81	1.14	0.33	0.41	4.75	2.59	0.83	2.49	1.65	3.50	1.42	1.73	1.11	1.41	1.51	0.55	1.46	1.19	1.86	76.75
ZCESiliconManganese China	0.53	14.68	0.40	0.63	2.36	1.78	1.42	1.78	3.24	2.53	0.42	1.48	2.03	1.51	1.96	0.72	3.63	0.87	1.04	85.32
LeanHogs	0.46	0.85	49.45	0.47	1.59	0.91	0.96	0.50	1.49	1.74	0.77	0.92	0.95	0.84	1.19	0.11	2.00	0.72	1.01	50.55
NaturalGas	2.26	1.49	0.37	29.64	2.17	1.57	1.08	1.05	1.97	1.54	0.85	0.79	0.77	0.76	1.31	0.17	2.05	0.42	1.82	70.36
ZincoGBP	0.75	1.85	0.40	0.65	9.63	1.68	1.59	1.84	3.89	2.79	1.43	1.64	1.41	1.43	2.21	0.17	2.82	0.94	2.10	90.37
Wheat	0.87	1.85	0.38	0.67	2.26	13.51	1.91	0.92	2.90	6.10	0.72	3.14	3.05	1.38	2.92	0.15	2.91	1.46	1.24	86.49
SoyBeans	0.62	2.40	0.49	0.77	2.97	3.45	22.21	3.88	1.75	2.62	0.51	1.38	1.82	1.68	1.73	0.46	3.50	0.69	0.93	77.79
Corn	0.46	4.46	0.35	0.89	4.22	1.62	3.74	21.94	1.95	2.06	0.61	1.72	1.10	0.81	1.29	0.18	3.04	1.16	1.22	78.06
EstanhoGBP	1.02	2.17	0.30	0.86	3.35	2.14	1.07	0.92	8.29	2.80	0.73	1.69	1.65	1.21	2.11	0.14	2.73	0.83	1.48	91.71
SZSEUtilities	0.66	1.71	0.42	0.50	2.68	4.24	1.41	1.18	2.61	9.59	1.45	4.89	2.08	2.34	3.69	1.17	2.95	2.56	1.28	90.41
SZSEMaterials	0.34	0.66	0.42	0.54	2.54	0.71	0.73	1.17	1.25	2.59	17.32	4.62	0.55	7.82	9.81	2.73	1.07	2.70	1.49	82.68
SZSEEnergy	0.59	1.19	0.39	0.39	2.22	2.80	1.12	0.93	2.06	6.26	2.55	11.73	1.09	6.39	6.62	1.58	1.96	8.05	0.94	88.27
ZCEThermalCoal	0.65	2.55	0.34	0.59	2.24	3.71	1.23	0.67	3.28	3.25	0.81	1.15	16.54	0.77	2.23	0.27	3.46	0.48	1.34	83.46
XangaiSSENaturalRes	0.50	1.66	0.32	0.53	1.86	1.50	1.18	0.52	1.69	3.40	5.50	7.65	0.64	13.54	9.79	2.02	1.52	7.19	0.72	86.46
XangaiSSEMaterials	0.65	1.52	0.38	0.67	2.05	2.12	0.94	0.67	2.28	4.00	5.89	6.03	1.56	7.81	10.92	1.08	2.16	3.43	0.98	89.08
XangaiSSEUtilities	0.52	2.14	0.35	0.75	1.34	1.49	1.09	0.93	1.16	4.99	3.91	5.01	1.09	4.65	4.03	24.03	1.28	4.87	0.70	75.97
CBOEVolatilidade	0.50	3.54	0.82	0.78	2.78	2.29	1.70	0.81	3.28	3.31	1.17	1.63	2.47	1.50	2.60	0.26	11.99	0.71	2.82	88.01
XangaiSSEEnergy	0.52	1.74	0.36	0.47	2.15	1.83	0.99	0.92	1.73	4.56	2.20	10.47	0.86	8.55	5.35	2.56	1.68	14.90	0.88	85.10
FTSEAllWorld	2.00	1.50	0.45	0.65	3.31	1.31	0.98	1.24	2.76	2.43	1.50	1.62	1.41	1.24	1.90	0.23	3.00	1.01	10.40	89.60
TO	27.82	67.13	14.36	22.18	97.65	72.01	46.77	40.05	86.65	110.96	50.29	82.53	53.47	73.49	93.91	17.89	85.47	52.61	63.23	3119.04
Inc.Own	52.19	81.81	63.82	51.82	107.27	85.52	68.98	61.99	94.94	120.55	67.62	94.26	70.01	87.03	104.83	41.92	97.46	67.51	73.63	cTCI/TCI
NET	-47.81	-18.19	-36.18	-48.18	7.27	-14.48	-31.02	-38.01	-5.06	20.55	-32.38	-5.74	-29.99	-12.97	4.83	-58.08	-2.54	-32.49	-26.37	84.30/82.08
NPT	3.00	15.00	1.00	5.00	26.00	13.00	9.00	8.00	31.00	30.00	11.00	16.00	12.00	11.00	25.00	0.00	19.00	7.00	8.00	

Tabela 67 - Índice Spillover - Grupo 5 - método TVP-VAR – VOLATILIDADE 2/2.

11.2.4.4 Métodos VAR

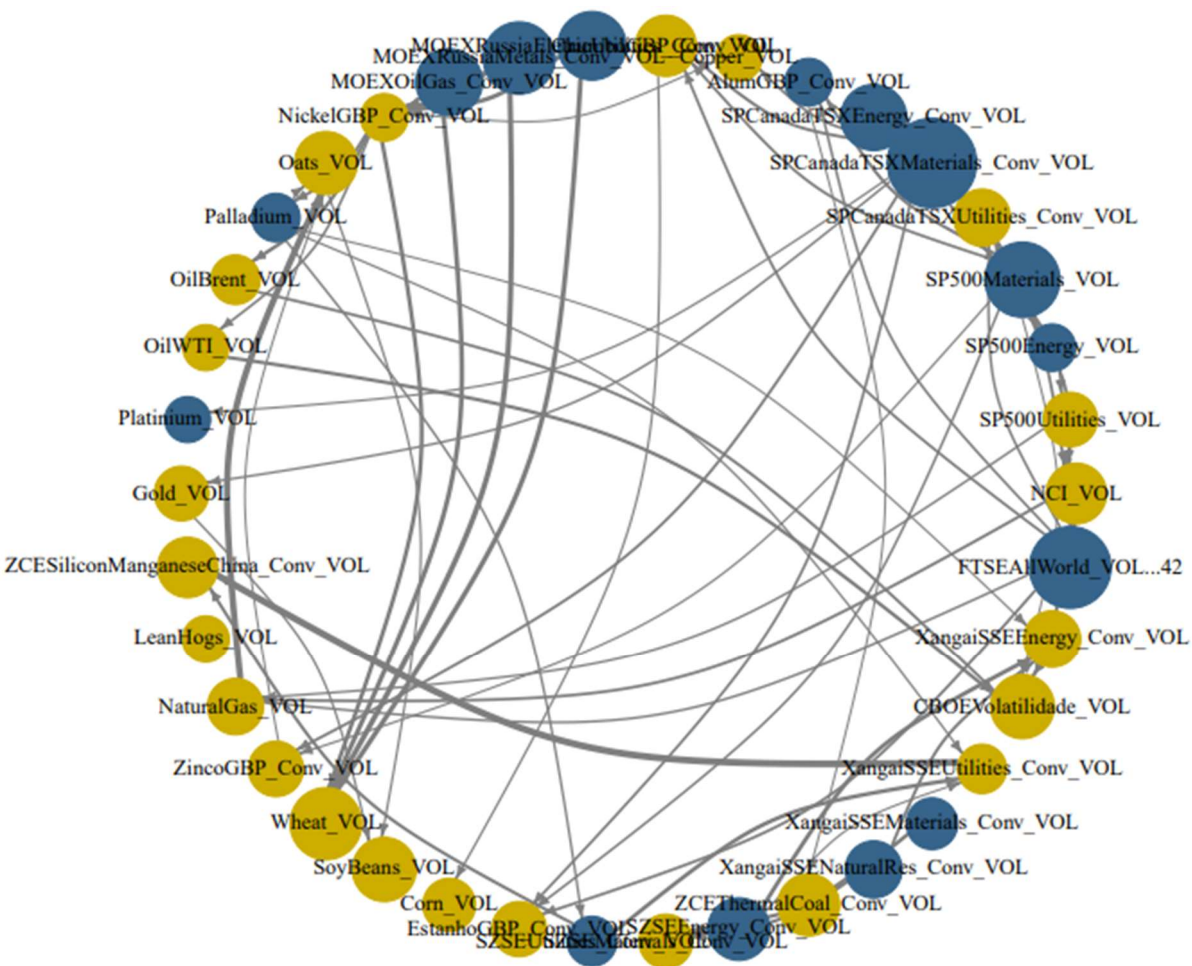


Figura 68 - Árvore de correlações – Grupo 5 - método VAR - VOLATILIDADE

	NCI	SP500 Utilities	SP500 Energy	SP500 Materials	SPCanadaTSX Utilities	SPCanadaTSX Materials	SPCanadaTSX Energy	AlumGBP	Copper	ChumboGBP	MOEXRussia ElectricUtilities	MOEXRussia Metals	MOEX OilGas	NickeGBP	Oats	Palladium	OilBrent	OilWTI	Platinum	Gold	FROM
NCI	58.01	3.99	3.25	6.29	1.38	6.18	1.48	0.46	0.24	0.55	0.10	0.08	0.08	0.02	0.14	0.48	0.10	0.15	0.88	1.31	41.99
SP500Utilities	3.57	43.20	1.58	8.14	15.79	3.38	1.35	1.34	0.13	1.97	1.07	1.07	1.10	0.01	0.04	0.13	0.03	0.02	0.96	1.23	56.80
SP500Energy	2.01	0.74	35.68	4.12	1.12	6.02	23.66	1.92	0.96	2.08	0.16	0.15	0.16	0.06	0.01	1.04	3.72	4.70	1.21	0.51	64.32
SP500Materials	3.05	5.48	3.53	30.55	7.06	9.58	2.79	1.97	0.97	1.53	1.00	1.02	0.98	0.57	0.01	0.28	0.37	0.47	1.19	1.30	69.45
SPCanadaTSXUtilities	1.75	14.28	3.84	9.69	40.08	6.51	3.59	2.91	0.30	2.11	0.00	0.03	0.00	0.05	0.02	0.33	0.05	0.11	1.56	0.93	59.92
SPCanadaTSXMaterials	3.10	1.70	5.01	8.86	3.41	29.18	6.42	2.81	6.32	2.55	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	1.19	1.25	1.70	3.43	3.91	70.82
SPCanadaTSXEnergy	0.76	0.51	20.73	2.62	1.35	6.81	31.29	2.91	2.25	1.75	0.07	0.07	0.08	0.01	0.02	1.02	6.43	8.31	1.92	0.49	68.71
AlumGBP	0.31	2.47	2.06	5.30	4.00	4.28	3.43	34.86	5.21	3.17	0.33	0.41	0.29	2.14	0.12	1.81	1.33	1.31	2.20	0.75	65.14
Copper	0.17	0.62	1.03	1.42	0.52	9.19	2.94	6.15	40.79	1.81	0.04	0.04	0.03	0.86	0.07	1.22	2.32	3.00	4.35	3.39	59.21
ChumboGBP	0.36	1.02	3.33	4.39	1.21	5.76	3.34	4.90	2.10	48.21	0.00	0.00	0.00	0.37	0.23	0.63	0.21	1.12	2.19	1.97	51.79
MOEXRussia ElectricUtilities	0.04	0.07	0.06	0.00	0.02	0.02	0.01	0.05	0.00	0.01	32.97	32.54	32.68	0.44	0.01	0.21	0.00	0.01	0.02	0.01	67.03
MOEXRussiaMetals	0.03	0.07	0.03	0.00	0.03	0.01	0.00	0.06	0.02	0.00	32.47	32.92	32.46	0.68	0.01	0.19	0.00	0.02	0.03	0.01	67.08
MOEXOilGas	0.03	0.07	0.05	0.00	0.01	0.02	0.01	0.02	0.00	0.01	32.75	32.61	33.01	0.36	0.01	0.20	0.00	0.02	0.02	0.02	66.99
NickeGBP	0.08	0.21	0.02	0.81	0.02	0.02	0.01	3.31	2.71	0.11	4.89	6.56	4.33	66.09	0.09	0.49	1.23	0.57	0.02	0.26	33.91
Oats	0.33	0.51	0.13	0.19	0.05	0.43	0.54	0.20	1.56	0.30	0.03	0.03	0.04	0.10	75.49	5.04	0.22	0.32	0.20	0.13	24.51
Palladium	0.39	0.21	0.78	0.84	0.41	2.00	1.62	2.94	1.63	0.64	0.90	1.06	0.83	3.60	3.20	49.09	1.92	1.76	5.27	3.89	50.91
OilBrent	0.07	0.18	3.26	0.58	0.04	1.43	6.69	1.91	2.00	0.19	0.87	1.04	0.77	4.96	0.06	2.14	33.04	27.47	0.49	0.10	66.96
OilWTI	0.06	0.25	4.12	0.71	0.11	1.88	8.49	1.74	2.48	0.12	0.83	0.96	0.74	3.12	0.06	1.87	27.02	31.84	0.56	0.10	68.16
Platinum	0.72	0.86	1.54	1.78	1.67	5.46	2.84	2.56	4.66	2.11	0.04	0.06	0.03	0.20	0.01	5.25	0.85	0.84	45.94	10.19	54.06
Gold	1.00	1.29	0.63	2.12	1.23	6.19	0.76	1.11	3.93	2.05	0.74	0.79	0.71	1.15	0.03	3.74	0.12	0.08	10.39	46.78	53.22
ZCESiliconManganese China	0.05	0.32	0.25	0.12	0.21	0.25	0.44	0.04	0.20	0.06	0.08	0.07	0.07	0.03	0.02	0.18	0.39	0.43	1.28	0.16	29.52
LeanHogs	0.05	0.11	0.16	0.16	0.08	0.02	0.11	0.21	0.05	0.07	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.12	0.08	0.09	0.09	0.04	4.05
NaturalGas	3.14	2.27	0.35	1.32	0.47	2.16	0.20	0.15	0.32	0.33	0.17	0.19	0.14	0.01	0.13	0.56	0.09	0.16	0.19	0.07	20.54
ZincoGBP	0.31	1.37	1.51	2.78	1.39	7.14	2.07	8.98	6.72	3.93	0.02	0.02	0.02	0.12	0.05	0.71	1.13	1.08	2.94	3.29	60.73
Wheat	0.04	0.16	0.02	0.64	0.06	0.19	0.03	1.13	0.69	0.03	5.41	6.03	5.17	5.55	1.05	0.69	2.26	1.70	0.12	0.17	34.68
SoyBeans	0.08	0.39	0.51	0.21	0.17	1.21	1.70	0.06	3.42	0.38	1.41	1.30	1.33	0.03	2.86	2.25	0.81	0.66	5.49	7.88	38.15
Corn	0.09	0.34	0.04	0.05	0.58	0.01	0.05	0.09	0.19	2.86	0.22	0.22	0.21	0.04	0.42	0.33	0.02	0.06	0.04	0.16	12.27
EstanhoGBP	1.64	1.70	3.22	4.25	0.91	7.20	4.13	2.83	3.28	4.25	0.14	0.15	0.12	2.03	0.16	1.08	1.17	1.12	1.58	0.96	56.99
SZSEUtilities	0.11	0.20	0.11	0.16	0.02	0.22	0.14	1.10	0.45	0.19	0.20	0.22	0.20	0.08	0.06	4.39	0.11	0.04	0.81	0.16	70.22
SZSEMaterials	0.15	0.19	0.03	0.40	0.05	1.37	0.13	1.48	1.54	0.76	0.03	0.03	0.03	0.18	0.36	1.11	0.03	0.01	0.13	0.61	69.13
SZSEEnergy	0.06	0.01	0.11	0.36	0.03	0.44	0.36	1.44	0.29	0.17	0.03	0.02	0.02	0.04	0.20	2.64	0.14	0.12	0.34	0.12	74.72
ZCEThermalCoal	0.11	0.09	0.25	0.31	0.05	0.37	0.15	2.34	0.26	0.09	0.37	0.46	0.30	3.37	0.14	0.88	1.24	0.79	0.62	0.05	22.67
XangaiSSENaturalRes	0.06	0.01	0.05	0.42	0.01	0.78	0.26	1.51	0.54	0.26	0.03	0.02	0.03	0.04	0.18	2.01	0.09	0.08	0.11	0.20	75.57
XangaiSSEMaterials	0.05	0.02	0.04	0.97	0.17	1.07	0.18	1.35	0.61	0.42	0.03	0.04	0.03	0.21	0.18	1.93	0.02	0.01	0.20	0.42	74.10
XangaiSSEUtilities	0.07	0.21	0.09	0.02	0.02	0.26	0.19	1.28	0.48	0.29	0.32	0.34	0.33	0.08	0.09	3.98	0.06	0.02	2.04	0.09	64.84
CBOEVolatilidade	1.30	1.65	1.29	4.14	1.00	1.10	2.59	0.41	0.43	0.06	0.02	0.01	0.01	0.11	0.01	0.54	7.77	9.18	0.62	0.04	46.22
XangaiSSEEnergy	0.02	0.00	0.06	0.08	0.03	0.42	0.39	1.13	0.45	0.16	0.04	0.04	0.05	0.01	0.19	2.39	0.10	0.10	0.22	0.11	69.25
FTSEAllWorld	4.41	5.67	3.19	19.07	5.65	6.65	2.40	2.49	0.35	1.67	0.86	0.88	0.80	1.11	0.10	0.66	0.54	0.61	1.18	0.47	71.06
TO	29.56	49.23	66.28	93.32	50.34	106.01	85.50	67.28	57.77	39.03	85.71	88.61	84.23	31.75	10.33	53.70	63.22	67.24	54.89	45.49	2055.66
Inc.Own	87.57	92.43	101.97	123.87	90.42	135.19	116.79	102.14	98.56	87.24	118.68	121.53	117.24	97.84	85.82	102.80	96.26	99.08	100.83	92.27	cTCI/TCI
NET	-12.43	-7.57	1.97	23.87	-9.58	35.19	16.79	2.14	-1.44	-12.76	18.68	21.53	17.24	-2.16	-14.18	2.80	-3.74	-0.92	0.83	-7.73	55.56/54.10
NPT	8.00	20.00	21.00	30.00	18.00	33.00	32.00	25.00	14.00	15.00	32.00	34.00	32.00	19.00	7.00	19.00	18.00	16.00	18.00	10.00	

Tabela 68 - Índice Spillover - Grupo 5 - método VAR – VOLATILIDADE 1/2.

	NCI	ZCESiliconManganese China	LeanHogs	NaturalGas	ZincoGBP	Wheat	SoyBeans	Corn	EstanhoGBP	SZSE Utilities	SZSE Materials	SZSE Energy	ZCE ThermalCoal	XangaiSSE NaturalRes	XangaiSSE Materials	XangaiSSE Utilities	CBOE Volatilidade	XangaiSSE Energy	FTSEAllWorld	FROM
NCI	58.01	0.02	0.07	0.11	0.41	0.05	0.22	0.04	1.74	0.06	0.31	0.13	0.05	0.09	0.14	0.11	1.72	0.02	9.54	41.99
SP500Utilities	3.57	0.08	0.07	0.03	0.60	0.14	0.07	0.11	0.84	0.32	0.29	0.16	0.21	0.06	0.02	0.20	1.40	0.05	9.24	56.80
SP500Energy	2.01	0.13	0.15	0.04	1.24	0.03	0.28	0.02	2.68	0.04	0.06	0.04	0.14	0.14	0.19	0.07	0.88	0.11	3.74	64.32
SP500Materials	3.05	0.08	0.05	0.09	0.82	0.05	0.04	0.01	1.83	0.15	0.15	0.23	0.13	0.19	0.23	0.06	2.37	0.05	19.76	69.45
SPCanadaTSXUtilities	1.75	0.09	0.11	0.12	0.47	0.05	0.20	0.21	0.99	0.07	0.11	0.20	0.08	0.08	0.10	0.06	0.68	0.12	8.14	59.92
SPCanadaTSXMaterials	3.10	0.08	0.01	0.55	4.25	0.07	0.55	0.06	4.47	0.13	1.09	0.07	0.04	0.22	0.47	0.21	0.59	0.06	6.15	70.82
SPCanadaTSXEnergy	0.76	0.23	0.07	0.04	1.40	0.03	0.88	0.04	3.19	0.08	0.13	0.13	0.07	0.08	0.11	0.16	1.53	0.23	2.19	68.71
AlumGBP	0.31	0.26	0.09	0.07	7.88	0.36	0.09	0.03	2.20	0.86	1.46	1.10	0.50	1.28	1.33	0.69	0.30	0.67	5.05	65.14
Copper	0.17	0.23	0.07	0.07	6.96	0.55	2.27	0.08	3.29	0.62	1.96	0.58	0.03	0.50	0.78	0.55	0.31	0.57	0.62	59.21
ChumboGBP	0.36	0.13	0.12	0.12	4.04	0.10	0.55	0.78	5.90	0.31	1.20	0.31	0.08	0.30	0.64	0.44	0.04	0.12	4.46	51.79
MOEXRussia ElectricUtilities	0.04	0.01	0.00	0.06	0.01	0.41	0.02	0.01	0.04	0.05	0.02	0.03	0.03	0.05	0.02	0.01	0.01	0.03	0.04	67.03
MOEXRussiaMetals	0.03	0.01	0.00	0.06	0.01	0.55	0.01	0.01	0.03	0.05	0.02	0.01	0.03	0.04	0.01	0.01	0.01	0.03	0.06	67.08
MOEXOilGas	0.03	0.01	0.00	0.05	0.01	0.37	0.03	0.01	0.03	0.04	0.02	0.02	0.03	0.04	0.01	0.01	0.01	0.03	0.04	66.99
NickelGBP	0.08	0.05	0.04	0.03	0.07	1.30	0.09	0.03	0.99	0.05	0.15	0.57	1.77	0.14	0.10	0.05	0.13	0.13	2.49	33.91
Oats	0.33	0.02	0.05	6.69	1.81	1.18	0.77	0.38	1.76	0.03	0.04	0.20	0.13	0.21	0.19	0.08	0.11	0.17	0.32	24.51
Palladium	0.39	0.05	0.07	0.10	0.89	1.05	1.49	0.18	1.38	2.09	0.71	1.58	0.26	1.12	1.81	1.95	0.29	0.61	1.37	50.91
OilBrent	0.07	0.07	0.01	0.03	0.97	1.76	0.41	0.01	1.02	0.18	0.17	0.28	1.23	0.18	0.20	0.35	4.81	0.12	0.89	66.96
OilWTI	0.06	0.10	0.02	0.09	0.97	2.08	0.33	0.03	0.95	0.14	0.19	0.18	0.65	0.14	0.20	0.28	5.52	0.09	0.97	68.16
Platinum	0.72	0.05	0.10	0.20	2.59	0.12	4.06	0.05	1.56	0.22	0.21	0.10	0.25	0.05	0.15	0.62	0.46	0.05	1.54	54.06
Gold	1.00	0.14	0.01	0.02	3.32	0.24	5.78	0.06	1.25	0.31	1.02	0.23	0.09	0.39	0.80	0.12	0.03	0.13	1.19	53.22
ZCESiliconManganese China	0.05	70.48	0.08	0.22	0.23	0.22	0.06	1.31	0.02	4.44	0.26	2.96	0.31	0.75	0.52	8.94	0.75	3.65	0.16	29.52
LeanHogs	0.05	0.08	95.95	0.12	0.20	0.00	0.74	0.06	0.15	0.24	0.09	0.13	0.10	0.09	0.13	0.14	0.13	0.06	0.09	4.05
NaturalGas	3.14	0.08	0.18	79.46	0.48	0.05	0.38	0.14	0.81	0.40	0.02	0.43	0.23	0.27	0.14	0.29	1.31	0.39	2.50	20.54
ZincoGBP	0.31	0.17	0.08	0.44	39.27	0.04	0.33	0.01	6.27	0.49	1.59	0.47	0.27	0.70	0.98	0.11	0.01	0.39	2.79	60.73
Wheat	0.04	0.10	0.03	0.05	0.07	65.32	0.70	0.63	0.15	0.06	0.12	0.28	0.44	0.05	0.06	0.11	0.12	0.08	0.51	34.68
SoyBeans	0.08	0.12	0.43	0.46	0.53	0.56	61.85	1.02	0.57	0.35	0.58	0.20	0.03	0.06	0.33	0.35	0.08	0.11	0.20	38.15
Corn	0.09	2.18	0.04	0.36	0.11	0.76	1.62	87.73	0.00	0.00	0.18	0.06	0.08	0.05	0.52	0.05	0.02	0.10	0.10	12.27
EstanhoGBP	1.64	0.01	0.13	0.25	6.27	0.04	0.29	0.09	43.01	0.24	0.71	0.44	0.10	0.37	0.52	0.26	0.01	0.45	4.89	56.99
SZSEUtilities	0.11	1.14	0.04	0.15	0.37	0.08	0.16	0.04	0.21	29.78	7.24	11.16	0.20	6.95	7.80	19.45	0.08	6.02	0.17	70.22
SZSEMaterials	0.15	0.22	0.02	0.03	1.23	0.01	0.01	0.04	0.55	7.47	30.87	8.28	0.01	14.50	21.67	2.79	0.52	2.68	0.48	69.13
SZSEEnergy	0.06	1.91	0.05	0.19	0.39	0.06	0.02	0.01	0.37	9.89	6.19	25.28	0.38	15.02	9.95	7.13	0.54	15.24	0.47	74.72
ZCEThermalCoal	0.11	1.37	0.02	0.06	0.82	0.42	0.19	0.09	0.53	0.72	0.02	1.82	77.33	0.29	0.08	1.08	0.36	2.00	0.56	22.67
XangaiSSENaturalRes	0.06	1.27	0.00	0.24	0.58	0.05	0.01	0.03	0.28	6.12	10.80	15.33	0.11	24.43	17.08	3.62	0.57	12.38	0.42	75.57
XangaiSSEMaterials	0.05	0.86	0.02	0.09	0.67	0.01	0.02	0.14	0.33	6.71	17.80	11.01	0.02	18.62	25.90	3.23	0.88	4.87	0.85	74.10
XangaiSSEUtilities	0.07	1.94	0.04	0.04	0.10	0.05	0.20	0.07	0.25	23.55	3.09	8.97	0.25	4.62	3.91	35.16	0.21	7.21	0.09	64.84
CBOEVolatilidade	1.30	0.90	0.03	0.09	0.01	0.06	0.13	0.02	0.03	0.23	0.74	0.64	0.02	1.05	1.62	0.33	53.78	0.18	7.89	46.22
XangaiSSEEnergy	0.02	3.12	0.06	0.17	0.73	0.10	0.02	0.05	0.51	7.18	2.53	19.54	0.68	15.52	5.59	7.24	0.09	30.75	0.12	69.25
FTSEAllWorld	4.41	0.06	0.06	0.13	1.09	0.43	0.10	0.05	1.98	0.28	0.57	0.63	0.14	0.88	0.96	0.25	4.35	0.37	28.94	71.06
TO	29.56	17.36	2.43	11.65	52.60	13.44	23.13	5.93	49.12	74.19	61.86	88.50	9.19	85.11	79.34	61.42	31.21	59.59	100.08	2055.66
Inc.Own	87.57	87.84	98.38	91.11	91.87	78.76	84.98	93.65	92.13	103.97	92.73	113.78	86.52	109.55	105.24	96.58	84.99	90.35	129.03	cTCI/TCI
NET	-12.43	-12.16	-1.62	-8.89	-8.13	-21.24	-15.02	-6.35	-7.87	3.97	-7.27	13.78	-13.48	9.55	-5.24	-3.42	-15.01	-9.65	29.03	55.56/54.10
NPT	8.00	11.00	10.00	7.00	14.00	13.00	10.00	7.00	16.00	19.00	21.00	28.00	6.00	28.00	22.00	19.00	9.00	17.00	25.00	

Tabela 69 - Índice Spillover - Grupo 5 - método VAR – VOLATILIDADE 2/2.

12 ANEXO V – A TECNOLOGIA BLOCKCHAIN

12.1 O BLOCKCHAIN

O *blockchain* é uma tecnologia que existe há cerca de uma década e já com apresentou enormes resultados por sua característica disruptiva em relação aos modelos recentes de confiança financeira, no sistema econômico e os modelos de negócios (Tapscott, 2017). Esta tecnologia surgiu num momento de crise de confiança econômica no mundo e se notabilizou rapidamente como uma plataforma bastante alinhada à crescente demanda por estruturas mais transparentes e confiáveis, e ao mesmo tempo, tecnicamente capaz de garantir a efetiva dos dados.

A grande “mágica” desta tecnologia, surgida em 2008, é a sua propriedade de tornar quase impossível adulterar as informações compartilhadas entre os membros da rede e ao mesmo tempo manter o registro de todo o histórico de transações realizadas. Essa característica faz com que o blockchain, em determinada rede, funcione como um livro-razão (livro contábil de registros e controle) das operações combinadas pelos participantes daquela rede, conforme Nakamoto (2008).

O blockchain pode funcionar em uma rede privada, em uma rede pública ou em redes híbridas. Assim, este controle pode ainda ser facilmente adaptada aos mecanismos de gestão e modelos de negócios já existentes de forma bastante flexível e surpreendente que significou um tremendo avanço tecnológico.

Ele é assim chamado porque é composto por uma estrutura os blocos (*blocks*) de dados encadeados, uns aos outros, utilizando técnicas criptográficas de hash de forma aninhada, criando uma espécie de corrente inviolável (*chain*) com todo o histórico de informações gerado (Mougayar et al., 2017).

O processo de uma transação dentro na plataforma *blockchain* acontece em seis etapas, segundo Nakamoto (2008): o início é a proposta de valor da operação na rede (incluindo informações de registro com o destinatário, quantidade, origem, *timestamp*, dentre outros); o segundo passo acontece quando o blockchain atribui uma assinatura para cada hash da operação; a próxima etapa é a transmissão para a rede que iniciará o processo

de consenso; na sequência a transação é autenticada e finalmente a transferência é terminada com o encadeamento do novo bloco gerado na corrente de registros, mante-se assim a integridade e veracidade de todas as informações transacionadas (Morkunas, 2019), conforme mostrado na Figura 69 abaixo.

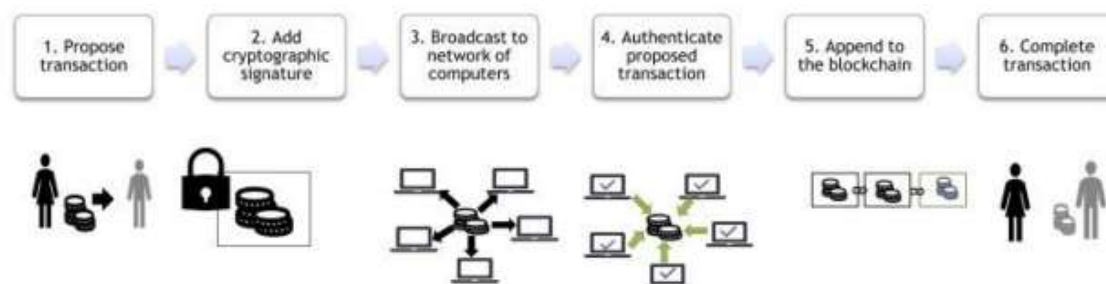


Figura 69 – Fonte: Handshake do *blockchain* (Morkunas, 2019)

Para que tudo funcione, o *blockchain* é formado por quatro camadas que precisam ser síncronas: as transações entre os participantes, ou seja, a movimentação de ativos entre os nós da rede; o processo de consenso com a verificação da transparência e credibilidade da transação como, por exemplo, a “prova de trabalho” do Bitcoin; a interface de computação da plataforma onde operam os smart contracts; e a camada de governança que trata dos aspectos ligados às interações humanas, processos sociais e a forma como os participantes criam, excluem e alteram a entrada de dados na cadeia de *blockchain* (Magalhães, 2019).

O *blockchain* trabalha de maneira a distribuir o consenso de aprovação entre todos os participantes da rede em questão. Utilizando-se de processos distribuídos e igualitários entre os nós, (ex: “prova de trabalho” do Bitcoin - esforço matemático despendido na mineração de dados), retira-se a necessidade de intermediação para creditar a veracidade das transações realizadas, Nakamoto (2008). Toda a confiabilidade está na rede, no grupo, já que se necessita de um consenso matemático e computacional. Caso um nó falhe, outros nós ou nodos assumem o trabalho naturalmente no modelo ponto a ponto, de forma que fica transparente a existência ou não de determinado nó na “nuvem”.

Efetivamente os conceitos aplicados no *Blockchain* não são novos necessariamente, mas eles foram colocados juntos como um bloco de Lego no momento certo em que a tecnologia computacional e comunicação, aliada a globalização e à crise de confiança global estavam seu auge.

A tecnologia se baseia em três aspectos básicos: 1) Criptografia assimétrica; 2) Mecanismo de *Hashing*¹³; e 3) mecanismo de consenso e aprovação de operações na rede – O bitcoin utiliza a Prova de trabalho (*Proof of Work*) – Existem outras técnicas.

Usam-se duas chaves em pares fixos: uma pública e outra privada. A pública é utilizada como o endereço. Já a privada secreta é utilizada para codificar o conteúdo da operação. Os endereços são as origens e destinos das transações e que identificam os proprietários da operação. Assim, quem faz a transferência "assina" (gera o Hash) a transação com a chave privada e a rede pode conferir a assinatura de uma maneira simples e eficiente.

A Figura 70 abaixo demonstra a cadeia de forma simplificada.

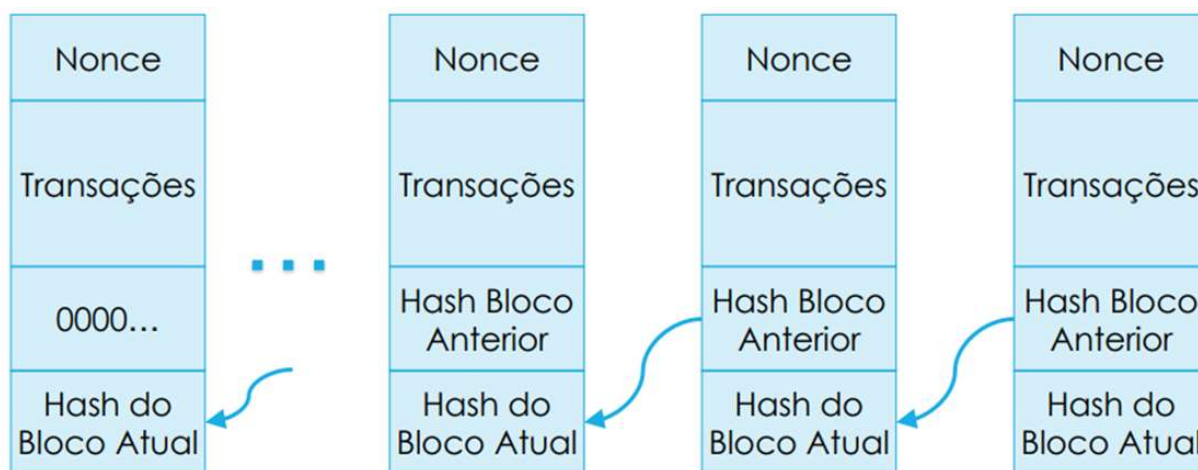


Figura 70 - Cadeia simplificada em uma Blockchain Fonte: Aulas do Prof. GLADSTONE ARANTES JR

¹³ O hash de um conteúdo é equivalente "impressão digital". Ele é calculado a partir do seu conteúdo e tem um tamanho fixo com muitos bits. Ressalta-se que conteúdos similares geram hashes totalmente diferentes, como se fossem aleatórios.

12.2 O BITCOIN

A moeda Bitcoin usa tecnologia ponto-a-ponto para operar sem autoridade central ou bancos. O gerenciamento das transações e a emissão de Bitcoins são realizados coletivamente pela rede. O Bitcoin foi modelado em código aberto e com design público. Assim, ninguém possui ou controla o sistema do Bitcoin e todos podem participar. Por meio de muitas de suas propriedades exclusivas, o Bitcoin permite usos interessantes que não poderiam ser cobertos por nenhum sistema de pagamento anterior (Bitcoin, 2021).

A tecnologia por trás do Bitcoin é o chamado blockchain e que consiste em uma lista crescente de registros, chamados de blocos, que são vinculados por meio de criptografia. Cada bloco contém um *hash*¹⁴ criptográfico do bloco anterior, um carimbo de data-hora e dados de transação. O carimbo de data-hora prova matematicamente (e computacionalmente) que os dados da transação existiam quando o bloco foi publicado para entrar em seu hash. Como cada bloco contém informações sobre o bloco anterior, eles formam uma cadeia, com cada bloco adicional reforçando os anteriores. Portanto, as cadeias de blocos são resistentes à modificação de seus dados porque, uma vez registrados, os dados em qualquer bloco não podem ser alterados retroativamente sem alterar todos os blocos subsequentes, conforme mostra a Figura 71 abaixo (Blockchain, 2021; Blockchains, 2015).

Com o surgimento do Bitcoin e da tecnologia de *blockchain* foi constituído um sistema econômico alternativo, e responsável pelo ressurgimento do chamado sistema bancário livre, em os agentes participantes não estão sujeitos “a regulamentações específicas, além daquelas aplicáveis à maioria das empresas, e também são livres para emitir sua própria moeda. Neste sistema, o mercado controla fornecimento, volume total de dinheiro e depósitos que podem ser suportados por qualquer estoque de reservas de caixa, onde tais reservas consistem em commodities escassas (como o ouro) ou de um estoque artificialmente limitado de moeda fiduciária emitida por um banco central”, conforme o Sistema Bancário Livre (2021). O Bitcoin é, na realidade, uma alternativa descentralizada aos bancos centrais nacionais, escolhida pelo livre mercado, politicamente neutra e descentralizada (Ammous, 2020).

¹⁴ Uma função de *hash* criptográfico, muitas vezes é conhecida simplesmente como *hash* – é um algoritmo matemático que transforma qualquer bloco de dados em uma série de caracteres de comprimento fixo, normalmente único, independentemente da quantidade de dados de entrada.

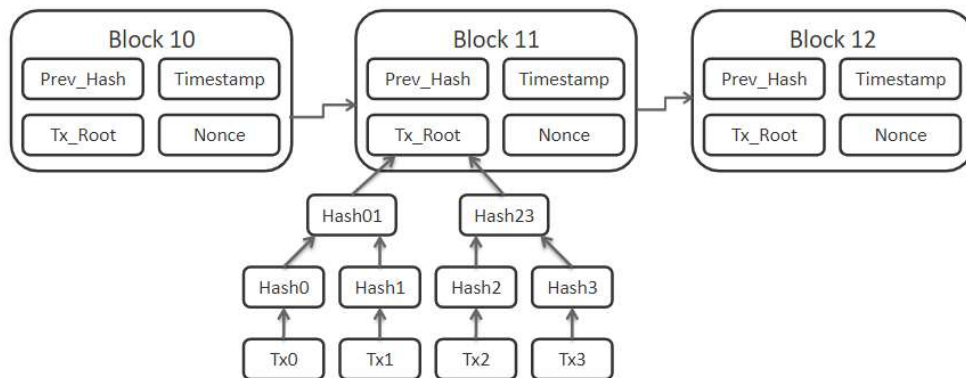


Figura 71 – Fonte: Modelo do Blockchain (Blockchain, 2021)

Pela característica inicial proposta as criptomoedas, em geral, se apresentam de forma descentralizada, sem lastro, sem uma organização gestora – apesar de existirem mecanismos de governança delas, o qual não detalharemos agora –, sujeitas aos mecanismos de oferta e demanda apenas (teoricamente), etc., há grande volatilidade de seus preços bem como há uma enormidade de criptomoedas a serem consideradas.

12.3 APLICABILIDADE NOS NEGÓCIOS DO BLOCKCHAIN E NFTS

O tema *blockchain* passou a representar um grupo de tecnologias, produtos e serviços tão importante que a consultoria Gartner criou um branch de estudos específicos já em 2018. Assim, em 2019, foi lançado o primeiro hype cycle de *blockchain* do Gartner conforme Figura 72 abaixo (Gartner, 2019):

Neste relatório, a empresa declara: “O *Hype Cycle for Blockchain Business* de 2019 da Gartner mostra que o impacto comercial do *blockchain* será transformador na maioria dos setores dentro de cinco a 10 anos.” (Tradução livre) (Gartner, 2019). Em especial no mercado bancário e de serviços financeiros e de investimentos há muito interesse demonstrado pelo CIOs. Entretanto, 18% dos CIOs indicaram que adoraram ou pretendem fazer investimentos em serviços e produtos vinculados a *blockchain* nos 12 meses seguintes e outros 15% em 24 meses. Esta visão representa uma análise mundial.

Uma das subáreas que estavam em um nível de maturidade inicial (“*Innovation Trigger*”), como demonstra a Figura 72, é o “desenvolvimento na criação e aceitação de tokens digitais” (Mr. Furlonger), o chamado de “*Tokenization*” (Gartner, 2019). Esse processo de criação, representação, transformação de ativos em tokens é ainda bastante incipiente no Brasil, não pelo aspecto tecnológico apenas, mas também por falta de cultura e modelos adequados a efetiva utilização. A cultura financeira e econômica pode ser relativamente rapidamente alterada como demonstra a utilização e adoção do Pix recentemente criado. Entretanto, é necessário que existam modelos adequados que permitam a utilização dos tokens gerando confiança aos usuários.

Como demonstra a Figura 73, o Hype cycle do Gartner para 2020 confirma a evolução das tecnologias de *blockchain* vinculadas ao processo de “*tokenização*” (Gartner, 2020). Por se tratar de uma análise mundial, o cenário brasileiro não se apresenta com os mesmos níveis de maturidade apresentados necessariamente. Especificamente no mercado bancário brasileiro ainda inexistem aplicações de *tokenização* direta para os clientes, que seja de conhecimento público. Essa é uma das lacunas que este trabalho pretendeu abordar.

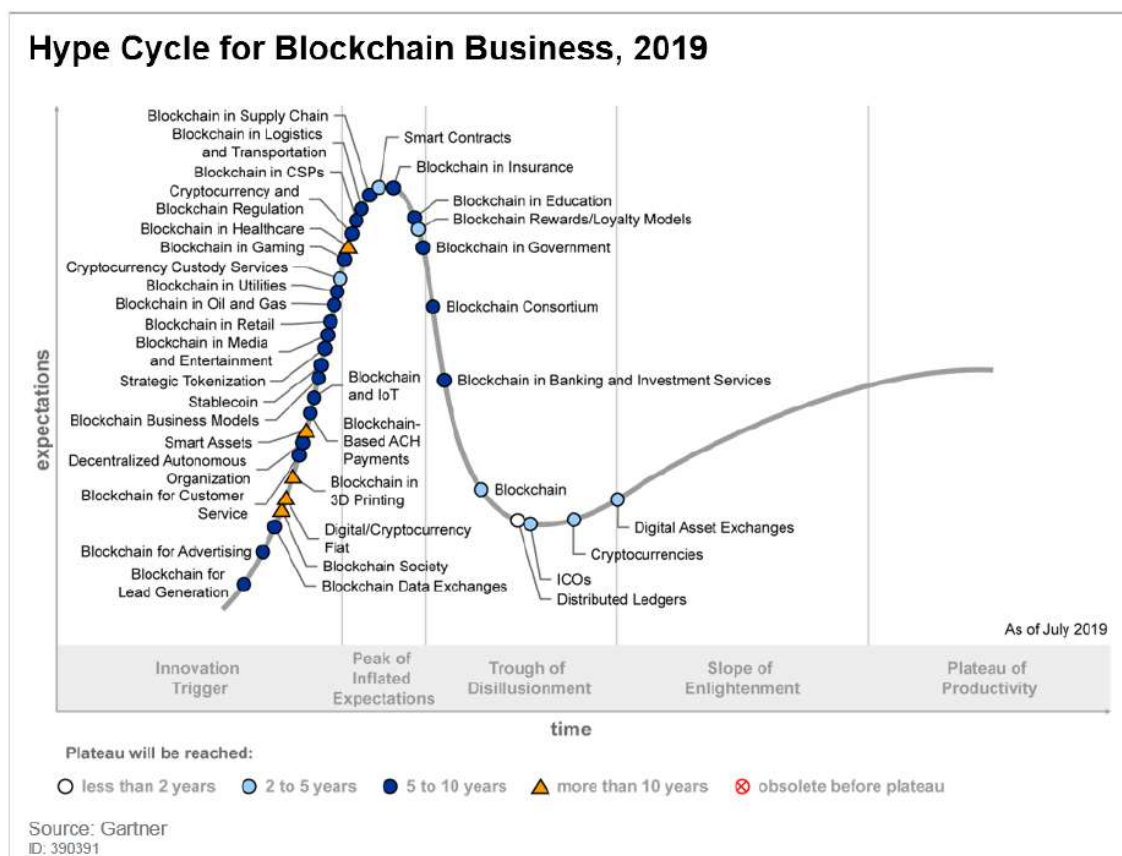


Figura 72 – Fonte: Hype Cycle para Blockchain 2019 (Gartner, 2019)

A tokenização tem muitas aplicações tais como: a representação de dados sensíveis em um token para manter a confidencialidade em banco de dados ou em sistemas internos, a representação de um indivíduo sem que se revele a identidade por motivos de segurança, dentre outros. Recentemente, uma das utilizações bastante importante é a tokenização para criação de NTFs (Non-Fungible Token).

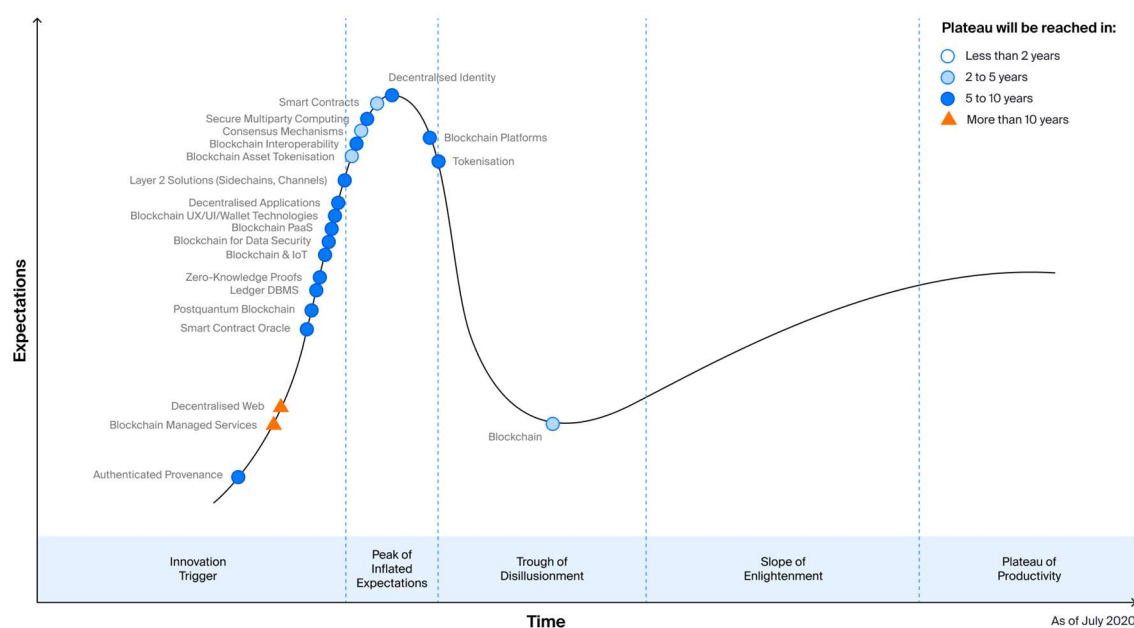
Os NFTs (Seção 2.2) são ativos criptográficos em *blockchain* com códigos de identificação exclusivos e metadados únicos que os distinguem uns dos outros. Ao contrário das criptomoedas e de outros ativos baseados em *blockchain*, eles não podem ser negociados ou trocados em equivalência. Eles são únicos. Isso os difere de tokens fungíveis, como criptomoedas, que são idênticos entre si e, portanto, podem ser intercambiados, e têm sido usados como um meio para transações comerciais.

Pelo fato de os NFTs serem ativos criptográficos exclusivos que existem em um

blockchain e não podem ser replicados, eles são bastante apropriados para representar itens do mundo real, como obras de arte, direitos de propriedade e imóveis. Este processo de tokenização desses ativos tangíveis do mundo real permite que eles sejam comprados, vendidos e negociados com mais eficiência, ao mesmo tempo em que reduz a probabilidade de fraude (Sharma, 2021).

Esta característica dos NFTs permite que eles sejam usados como um selo digital de autenticidade, unicidade e propriedade, algo bastante relevante para a definição de valor, seja para ativos do mundo real ou ativos digitais. No caso de ativos digitais, mesmo existam cópias, as características únicas e inigualáveis do ativo original são garantidas.

Hype Cycle for Blockchain Technologies, 2020



Source: Gartner (2020)

Chainstack

Figura 73 – Fonte: Hype Cycle para Blockchain 2020 (Gartner, 2020)

O crescimento de utilização desta tecnologia vem acontecendo de forma exponencial. No início de 2018, o Gartner informou que apenas 1% dos CIOs¹⁵ indicavam

¹⁵ Chief information officer (CIO), chief digital information officer (CDIO) ou diretor de tecnologia da informação (TI), é um cargo comumente atribuído ao executivo mais sênior em uma empresa que trabalha com tecnologia da informação e sistemas de computador, a fim de apoiar a empresa metas.

algum tipo de utilização, e apenas 8% tinham algum planejamento para utilização, de produtos ou serviços com blockchain (Hype Killer, 2018). Entretanto, no final de 2018, considerando o ano de 2019, 5% destes CIOs declaram que o *blockchain* era a tecnologia que mais transformaria o negócio deles (Panetta, 2018).