

1 2 9 0



UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

Nuno Francisco Santos Rosa Paiva

**GOOGLE SEARCHES AND STOCK MARKET ACTIVITY**  
**- EVIDENCE FROM PORTUGAL**

**Trabalho de Projeto no âmbito do Mestrado em Economia na especialidade de  
Economia Financeira, orientado pelo Professor Doutor Pedro André Ribeiro Madeira  
Cerqueira e apresentada à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra**

Janeiro de 2020



FEUC FACULDADE DE ECONOMIA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Nuno Francisco Santos Rosa Paiva

## **Google Searches and Stock Market Activity**

- Evidence from Portugal

Trabalho de Projeto de Mestrado em Economia,  
na especialidade de Economia Financeira,  
apresentado à Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra  
para obtenção do grau de Mestre

Orientador: Prof. Doutor Pedro André Ribeiro Madeira Cerqueira

Coimbra, 2020

## Resumo

Este trabalho visa estudar e analisar as relações existentes entre as pesquisas no motor de busca Google e o comportamento do preço das ações das empresas no mercado de capitais português, nomeadamente das empresas pertencentes ao PSI 20, desde o ano de 2014. Estudos realizados anteriormente (como Bank et al., 2011; Bijl et al. 2016; Kim et al., 2019, Streicher, 2019), para outros mercados de capitais, mostram que um aumento do volume de pesquisas Google está associado a um aumento na atividade de negociação e na liquidez das ações e que um aumento no volume de pesquisa está associado a retornos futuros temporariamente mais altos. Tendo estes resultados em consideração e adaptando metodologia já existente na literatura (Bijl et al. 2016), este trabalho iniciou-se com a recolha das cotações de abertura semanais das ações das empresas pertencentes ao PSI 20, e do próprio índice de mercado e dos índices dos termos de procura semanais no motor de busca Google (Google Trends), também das empresas pertencentes ao PSI20 e do índice PSI20. De seguida, foram calculadas variações das cotações das ações e do volume de pesquisas Google para cada empresa e para o índice de mercado, sendo ainda analisadas e calculadas as volatilidades e os volumes de transação registados para o período em análise. Posteriormente foi analisado como o volume de pesquisas Google afeta as cotações das ações das empresas. Os resultados obtidos sugerem que, para o mercado de capitais português, as pesquisas no motor de pesquisa Google só estão correlacionadas com os retornos futuros das ações quando cruzados com o volume transacionado.

**Palavras-chave:** Atenção do Investidor, Sentimento do Investidor, Previsão de Retornos, Pesquisas Google, PSI20

**Classificação JEL:** G12, G14, G41

## Abstract

This work aims to study and analyze the existing relationships between searches on the Google search engine and the behavior of companies' share prices in the Portuguese capital market, namely companies belonging to the PSI 20, since 2014. Previous studies (like Bank et al., 2011; Bijl et al. 2016; Kim et al., 2019, Streicher, 2019) for other capital markets show that an increase in Google search volume is associated with an increase in trading activity and stock liquidity and that an increase in search volume is associated with temporarily higher future returns. Taking these results into account and adapting the methodology already existing in the literature (Bijl et al. 2016), this work project started with the collection of the weekly opening quotes of the shares of the companies belonging to the PSI 20, and of the market index and with the collection of the indices of the weekly demand terms in the Google search engine (Google Trends), also from companies belonging to the PSI20 and the PSI20 index. Then, variations of the share prices and the volume of Google searches were calculated for each company and for the market index. After that, the volatilities and transaction volumes recorded for the period under analysis were also analyzed and calculated. affects the share prices of companies. The results obtained suggest that, for the Portuguese capital market, searches on the Google search engine are only correlated with future stock returns when crossed with the volume traded.

**Key Words:** Investor Attention, Investor Sentiment, Forecasting Returns, Google SVI, PSI20

**JEL Codes:** G12, G14, G41

# Índice

1. Introdução.....	1
2. Revisão da literatura.....	3
3. Metodologia e dados .....	6
3.1. Dados .....	7
3.1.1. Retornos das ações .....	9
3.1.2. Volume pesquisas google.....	12
3.1.3. Volatilidade .....	13
3.1.4. Volume transacionado.....	15
4. Resultados .....	17
5. Conclusão .....	21
Referências bibliográficas .....	22
Anexos.....	25
Anexo A - Empresas do PSI 20 .....	25
Anexo B - Excesso Retornos Individuais .....	26
Anexo C - SGSV Individuais.....	28
Anexo D - Volatilidades Semanais Individuais .....	30
Anexo E - Volatilidades de Longo Prazo Individuais .....	32
Anexo F - Volumes Transacionados Individuais.....	34
Anexo G - Testes de Estacionaridade em Paineis .....	36

# 1. Introdução

Os mercados de capitais têm sido alvo, ao longo dos tempos, de constante estudo e interesse tanto por parte de investigadores como por parte de investidores. Primeiramente, o mercado começou por ser estudado tendo como hipótese a sua eficiência (Fama, 1965) onde se aferia se o mercado materializava de forma correta a informação existente. No seguimento, foi aprofundado o estudo da eficiência dos mercados com análises mais críticas e com a introdução de novas variáveis ou novas formas de testar a eficiência e evolução dos mercados (Lo & MacKinlay, 1988; Malkiel, 2003). Posteriormente, os estudos começaram a centrar-se na figura do investidor, estudando-se o sentimento e a atenção do investidor (Barberis et al., 1998). Mais recentemente, o foco virou-se para a relação entre pesquisas e o comportamento das ações das empresas (Preis et al., 2010).

Nesse sentido, diversos estudos têm sido realizados tentando encontrar relações entre informação, sentimentos, emoções, erros cognitivos e como estes fatores influenciam ou não os investidores na sua tomada de posição e decisão nos mercados de capitais (Baker & Wurgler, 2006; Barberis et al., 1998). Também muito se tem estudado sobre a atenção e processamento da informação por parte dos investidores e o modo como estas duas variáveis os podem afetar (Huberman & Regev, 2001); Palomino et al., 2009).

Desta forma, é importante e interessante entender como todas estas dinâmicas influenciam, diariamente, os mercados de capitais principalmente ao que às ações das empresas diz respeito, seja no preço, seja no volume transacionado ou na volatilidade das mesmas.

Vários estudos têm sido realizados utilizando dados retirados de notícias veiculadas pela comunicação social (Tetlock, 2007), da Wikipédia (Moat et al., 2013), do Twitter (Bollen et al., 2013; Ranco et al., 2015) e do Google Trends (Preis et al. 2010; Preis et al., 2013, Bijl et al. 2016). O motor de busca Google guarda os dados de termos de pesquisa que atingem uma determinada quantidade de pesquisas, transformando-os num índice de interesse, sendo possível fazer o download destes dados históricos através do Google Trends. Com base nestes dados é possível estudar as relações existentes com os mercados de capitais, nomeadamente com os mercados acionista (Bank et al., 2011; Bijl et al. 2016; Kim et al., 2019, Streicher, 2019).

Tendo por base literatura e metodologia já utilizada em estudos anteriores (nomeadamente Bijl et al. 2016), este trabalho propõe-se a analisar as relações existentes

entre as pesquisas no motor de busca Google e o comportamento das ações das empresas no mercado de capitais português, nomeadamente das empresas pertencentes ao PSI 20, desde o ano de 2014 (de modo a ser realizada uma análise semanal a 5 anos). Importa aqui ressaltar que Streicher, (2019), partindo de premissas semelhantes, realiza uma análise para o mercado americano e para o mercado português, como um todo, examinando o poder de previsão dos dados de volumes de pesquisa do Google sobre os retornos do mercado à luz das finanças comportamentais, ou seja, analisa a capacidade de atenção do investidor e o sentimento do investidor em prever retornos futuros. Em comparação com Streicher, (2019), este trabalho diferencia-se ao seguir a metodologia adotada por Bijl et al. 2016 com a utilização do excesso das ações individuais em relação ao mercado, ou seja, estudando a atenção sobre as empresas individualmente.

Além da análise das relações entre as pesquisas no motor de busca Google e o comportamento das ações das empresas no mercado de capitais português será ainda possível e interessante verificar de que modo os resultados obtidos irão em linha de conta com os de Bijl et al. (2016) uma vez que estes trabalham um grande pólo financeiro, como é o mercado americano, um mercado de grande dimensão, enquanto que este trabalho tem por base um mercado periférico de pequena dimensão, como é o mercado português. Sá et al. (2017) estudando a influência da gestão corporativa nas mudanças de risco, após a crise financeira, para o mercado de capitais português, referem as diferenças nas características e estrutura do mercado americano em comparação com os mercados europeus, nomeadamente o português. Embora os mercados europeus partilhem da maioria das características do mercado americano podem ser apontadas algumas diferenças nomeadamente ao nível da estrutura legal, composição e fragmentação. O mercado de capitais americano caracteriza-se por ser um mercado muito atrativo, bem estruturado, com muitos players, de uma grande performance e liquidez onde os investidores são indivíduos bem informados tendo ao seu dispor informação real e ao segundo em inúmeros meios de comunicação social do comportamento das empresas no mercado. Já o mercado de capitais português caracteriza-se por ser um mercado pouco volumoso com uma performance fraca, tendo as empresas cotadas, na generalidade, uma baixa liquidez. Estas assimetrias entre estes dois mercados, tão dispare e vincadas, torna este estudo e os resultados obtidos da análise das relações existentes entre as pesquisas no motor de busca Google e o comportamento das ações das empresas no mercado de capitais português uma boa forma de verificar o comportamento de todas estas variáveis em dois mercados tão distintos.

O trabalho está dividido em 4 secções principais. Na secção 2 é apresentada a revisão de literatura com uma contextualização do tema no que já foi estudado nesta área. Depois na secção seguinte, metodologia e dados, será explicado como o trabalho se desdobrou, estando esta secção subdivida em dados, retornos das ações, volume pesquisas google e volatilidade. Segue-se a secção dos resultados onde são apresentados e discutidos os principais resultados obtidos. Finalmente, a última secção conclui o presente trabalho com as principais evidências e contributos, assim como, sugestões de pesquisas futuras.

## **2. Revisão da literatura**

O estudo dos mercados financeiros e de estratégias de negociação tendo por base tanto a previsão de retornos futuros como de oportunidades de arbitragem do mercado é algo que sempre foi alvo de grande interesse e análise por parte de investigadores e investidores.

O mercado financeiro começou por ser estudado tendo como hipótese a sua eficiência, ou seja, se o mercado incorporava de forma correta a informação existente e por outro lado, sendo a informação de cariz aleatório também as ações se iriam comportar aleatoriamente ao reproduzir essa mesma informação (Fama, 1965). Os estudos nesta área foram evoluindo tendo os investigadores começado a virar a sua atenção para a figura do investidor e mais concretamente para a temática do sentimento do investidor e de como este pode toldar as suas decisões de investimento (Simon, 1978. Baker & Wurgler, 2006; Barberies et al., 1998). Simon, (1978), destaca a limitação das habilidades de processamento de informação por parte do ser humano e por consequente do investidor. Como consequência desta capacidade limitada de processamento os investidores concentram o seu tempo e atenção em informação altamente visível e fácil de processar. Não obstante, esta capacidade limitada de processamento pode gerar atenção limitada, o que pode levar a que as intervenções dos investidores às notícias públicas dependam da sua saliência, isto é, quanto maior a relevância da informação (cobertura dos media) e maior destaque da mesma (primeira página de um jornal, notícia de abertura de um telejornal) mais rapidamente a informação é processada pelos investidores e mais rapidamente essa informação é refletida nos mercados. No entanto, os constrangimentos dos investidores no processamento de informação não se caracterizam apenas por ignorarem notícias relevantes, mas também por existir a possibilidade de interpretarem de forma incorreta a relevância das mesmas, nomeadamente quando o sentimento e/ou humor do investidor entra na equação.

Nesse sentido, e tendo como ponto de partida o estudo da atenção e do processamento do investidor a certas notícias e informações, Huberman & Regev (2001), mostram um aumento substancial no preço das ações da empresa EntreMed após um lançamento por parte do New York Times de um artigo na primeira página sobre o possível desenvolvimento de novos medicamentos para a cura do cancro. Acontece que estes desenvolvimentos já tinham sido apresentados e divulgados anteriormente por outros órgãos de comunicação social, incluindo o próprio New York Times, mas não como artigo de primeira página, ou seja, nenhuma desta informação era nova, era apenas mais saliente, mais visível. Ainda nesta área, pegando em dados retirados de artigos da comunicação social, Tetlock (2007), utilizando dados de uma coluna popular do Wall Street Journal relaciona as interações da comunicação social e o mercado de ações norte americano com o propósito de analisar como artigos de teor positivo ou negativo influenciam o investidor e as suas estratégias de investimento.

No seguimento, alargando a fonte de dados às redes sociais, Bollen et al. (2011) usam a rede social Twitter e investigam qual o efeito e relações de tweets de cariz mais ou menos positivos e a sua relação com o índice Dow Jones Industrial Average.

Partindo de premissas semelhantes, Moat et al. (2013) investigam se os dados gerados pelo uso da internet contêm um padrão de tentativa de recolha de informação antes da tomada de decisão por parte do investidor. Para o efeito, utilizam estatísticas do número de visitas de páginas do site Wikipédia para realizar esta hipótese e para prever retornos de ações.

Também outros estudos têm surgido utilizando as pesquisas no motor de busca Google como ponto de partida e fonte de dados (Bank et al., 2011; Da et al. 2011; Bijl et al. 2016; Preis et al., 2010; Preis et al, 2013). O motor de busca Google é um dos maiores mecanismos de pesquisa da internet, pelo que os dados retirados a partir do Google Trends, ferramenta do Google que permite a consulta dos termos de pesquisa mais pesquisados num período de tempo, têm sido utilizados para vários estudos das mais diversas áreas. O Google guarda os dados para termos de pesquisa que atingem uma determinada quantidade de pesquisas, transformando-os num índice de interesse sendo possível fazer o download destes dados históricos através do Google Trends. Este índice traduz o interesse ao longo do tempo numa escala de 0 a 100, onde os números representam o interesse de um termo de pesquisa relativo ao ponto mais alto de interesse para uma dada região e intervalo de tempo específico.

Tendo em conta que Google será, possivelmente, o motor de busca mais utilizado (ver ou Clement , 2019 ou StatCounter, 2019 que indicam valores entre os 80 e 90% para a utilização do Google), vários investigadores têm utilizado a ferramenta Google Trends como fonte de dados para pesquisas nas mais diversas áreas, não apenas para temáticas estritamente financeiras, mas também para temas relacionados com a saúde ou o turismo. Na saúde, temas como a disseminação e prevenção de doenças e epidemias, obesidade infantil (Nutti et al., 2014; Carneiro & Mylonakis, 2009). No turismo, temas como a previsão de afluência turística num dado país ou região (Xiang & Gretzel, 2010).

Para os mercados acionistas, com base nos dados do Google Trends, a incidência da análise recai sobre a previsão de retornos financeiros e estratégias de negociação rentáveis.

Ainda abordando a temática da atenção do investidor, Da et al.(2011) propõem uma nova forma de medir a atenção do investidor a partir da frequência de pesquisa agregada do Google. Realçam que as medidas existentes de atenção dos investidores como excesso de retornos, notícias ou despesas com publicidade são proxies indiretos enquanto que esta nova medida de atenção será um proxy direto. Além disso, verificam ainda a relação existente entre a atenção do investidor e os preços dos ativos. Para uma amostra de ações do índice Russel 3000, para o período de 2004 a 2008, mostram a correlação das pesquisas no motor de busca Google através do resultado de que um aumento nas pesquisas para as ações Russell 3000 prevê preços mais altos nas 2 semanas seguintes e uma eventual reversão de preço dentro de 1 ano.

Bank et al. (2011), analisam de que forma o volume de pesquisas Google influenciam a liquidez e o retorno das ações para o mercado acionista alemão para o período de 2004 a 2010. Os resultados obtidos sugerem que um aumento do volume de pesquisas Google está associado a um aumento na atividade de negociação e na liquidez das ações e que aumento no volume de pesquisa está associado a retornos futuros temporariamente mais altos.

Bijl et al. (2016), estudam em que medida os dados do Google Trends podem ser usados para prever retornos de ações para o período de 2008 a 2013 para as empresas pertencentes ao índice S&P 500. Investigam se dados tendo como termos de pesquisas nomes de empresas podem ser utilizados para prever retornos semanais dessas mesmas empresas. Os resultados mostram que um alto volume de pesquisas google prevê baixos

retornos futuros. No entanto, não é possível construir uma estratégia de negociação rentável quando se tem em conta os custos de transação.

Kim et al. (2019), analisam em que medida as pesquisas Google conseguem explicar os retornos do presente e prever retornos futuros, volumes transacionados e volatilidades das maiores empresas que integram a bolsa de valores de Oslo, Noruega. Os resultados mostram que o aumento das pesquisas Google prevê um aumento da volatilidade e do volume de negócios, sendo que, no geral, as pesquisas Google estarão mais relacionadas ao futuro do que à atividade acionista atual.

### 3. Metodologia e dados

O objetivo deste Trabalho de Projeto visa analisar as relações existentes entre as pesquisas no motor de busca Google e o comportamento das ações das empresas no mercado de capitais português, nomeadamente das empresas pertencentes ao PSI20 (ver Listagem das empresas no **Anexo A**), desde 5 de outubro 2014 até 29 de setembro de 2019.

A metodologia de abordagem desenrolou-se com a recolha das cotações de abertura diárias e semanais<sup>1</sup> das ações das empresas pertencentes ao PSI 20, e do próprio índice de mercado, desde o ano de 2013<sup>2</sup>. Com a recolha dos índices dos termos de procura semanais no motor de busca Google (Google Trends), das empresas pertencentes ao PSI20 e do índice PSI20, para os últimos 5 anos, respetivamente. Serão calculadas as variações das cotações das ações e do volume de pesquisas Google para cada empresa e para o índice de mercado. Posteriormente, serão analisadas e calculadas as volatilidades e os volumes de transação registados para o período em análise. Finalmente, será analisado como o volume pesquisas Google afeta as cotações das ações através do modelo (adaptado de Bijl et al. (2016)):

$$r_{i,t} = \alpha + \sum_{k=1}^p \beta_k r_{i,t-k} + \sum_{k=1}^p \gamma_k \text{SGSV}_{i,t-k} + \sum_{k=1}^p \delta_k \text{Vlm}_{i,t-k} + \theta \sigma_{i,t-1}^w + \xi \sigma_{i,t-1}^l + \tau * \text{Jan} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Em que  $r$  será o excesso de retorno, ou seja, será dado pelos retornos semanais das ações subtraído da componente de mercado (dado pelo beta de cada ação individual

<sup>1</sup> Apesar de a partir das cotações diárias poder-se obter as semanais, para facilidade de construção da base de dados obteve-se as séries nas duas frequências diretamente da base de dados.

<sup>2</sup> A recolha de dados desde 2013 prende-se com a necessidade explicada, mais adiante, de calcular índices com base em rolling Windows. Assim para obter os valores de 2014, precisamos que as Rolling Windows comecem em 2013.

multiplicado pela variação do índice de mercado),  $SGSV$  será o volume de pesquisas Google estandardizado,  $Vlm$  o desvio do volume transacionado relativamente à tendência,  $\sigma^w$  é a volatilidade semanal,  $\sigma^l$  é a volatilidade de longo prazo e  $Jan$  representa janeiro.

As variáveis explicativas excesso de retorno ( $r$ ), desvio do volume transacionado relativamente à tendência ( $Vlm$ ) e o volume de pesquisas google estandardizado ( $SGSV$ ) terão um desfasamento máximo de 5 períodos (replicando o trabalho de Bijl et al., 2016), representado por  $p$  na equação. A varável dummy para janeiro ( $Jan$ ) é introduzida de modo a representar e acautelar o possível impacto deste mês, observado por Wachtel (1942).

Posteriormente, o modelo é retificado de modo a incluir 3 variáveis de interação que podem ser significativas ( $Vlm * R$ ,  $R * SGSV$ ,  $Vlm * SGSV$ ). Esta reformulação segue o trabalho de Bijl et al. (2016) que refere o poder de previsão do volume transacionado ou das pesquisas Google pode depender de as notícias sobre as empresas acarretarem um cariz positivo/negativo naquele dia sendo que um proxy simples será o retorno positivo/negativo. Seguindo a mesma linha, o poder de previsão das pesquisas google pode ser diferente num dia com alto volume de transação do que num dia com baixo volume de transação.

O modelo, acrescido destas variáveis, será o seguinte:

$$r_{i,t} = \alpha + \sum_{k=1}^5 \beta_k r_{i,t-k} + \sum_{k=1}^5 \gamma_k SGSV_{i,t-k} + \sum_{k=1}^5 \delta_k Vlm_{i,t-k} \quad (2)$$

$$+ \theta \sigma_{i,t-1}^w + \xi \sigma_{i,t-1}^l + \tau * Jan + \rho(r_{i,t-1} * SGSV_{i,t-1})$$

$$+ \eta(Vlm_{i,t-1} * SGSV_{i,t-1}) + \omega(r_{i,t-1} * Vlm_{i,t-1}) + \varepsilon_{i,t}$$

Os modelos das equações (1) e (2) serão estimados por modelos em painel tradicionais (pooled, fixos ou random), uma vez que o enviesamento devido à componente autorregressiva tende a desaparecer quando temos uma série temporal longa (Nickell, 1981).

### 3.1. Dados

Os dados utilizados foram obtidos através de duas fonte primordiais, o site Investing (<https://pt.investing.com>) e o Google Trends (<https://trends.google.pt/trends/?geo=PT>). Foram recolhidos dados semanais para os últimos 5 anos, ou seja, desde 2014, de 05/01/2014 a 29/09/2019.

Do site Investing foram recolhidas as cotações diárias<sup>3</sup> e semanais de abertura e semanais dos volumes transacionados das empresas que constituem atualmente o índice PSI20, inclusive, sendo que foram necessários dados de ações de mais 1 ano, ou seja, desde 2013 de modo a ser possível calcular os betas para 2014. Salientar que a utilização das cotações de abertura deve-se ao facto de estas representarem a primeira oportunidade de o investidor agir após a divulgação de nova informação, ou seja, após o lançamento do volume de pesquisas Google semanal, que se dá ao domingo (que faz o reporte de dados de domingo a sábado da semana anterior).

Do Google Trends foram retirados os volumes de pesquisa Google das empresas do índice PSI 20. O volume de pesquisas Google utilizados são índices (de valores entre 0 e 100) para pesquisas realizadas sobre as empresas que constituem o PSI20, incluindo o índice de mercado. Para a análise em curso, os dados recolhidos têm uma incidência nacional, ou seja, pesquisas realizadas no território português uma vez que o mercado analisado será o mercado acionista de Portugal, tendo-se em consideração estudos anteriores que aferem a maior fiabilidade de trabalhar com dados nacionais e não globais (Bijl et al. (2016). Este dado pode ser explicado pela perceção que serão maioritariamente indivíduos portugueses que se interessar-se-ão pelas empresas do país. Neste ponto é importante ainda salientar o possível ruído na informação retirada a partir do Google Trends uma vez que os indicadores de pesquisa podem nem sempre corresponder na totalidade ao que é efetivamente pesquisado. De modo a atenuar esse ruído os termos utilizados para a recolha dos índices de informação do volume de pesquisas Google foram os nomes oficiais das empresas do PSI20.

Nas secções seguintes serão apresentados e calculadas cada uma das variáveis que constituem os modelos, nomeadamente o retorno das ações, o volume de pesquisas google, a volatilidade semanal, a volatilidade de longo prazo e o volume transacionado, para o período em estudo. De notar que todas as variáveis se revelaram estacionárias utilizando os testes de estacionaridade em painel de Choi (2001), como se pode ver no **Anexo G**<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Em todo o trabalho utilizou-se as cotações semanais devido à frequência dos dados do Google Trends. As cotações diárias foram apenas utilizadas, como se verá à frente, no cálculo da volatilidade semanal.

<sup>4</sup> Também se realizaram testes individuais ADF a cada série, que revelaram que as séries individualmente consideradas rejeitam quase na totalidade a hipótese nula de raiz unitária.

### 3.1.1. Retornos das ações

O modelo de regressão utilizado utiliza o excesso de retornos ( $r$ ) como variável dependente. O excesso de retornos semanais é calculado da seguinte forma:

$$r_{i,t} = R_{i,t}^w - \beta R_t^{M,w} + \mu_{i,t} ; t = t-25, t, t+26 \quad (3)$$

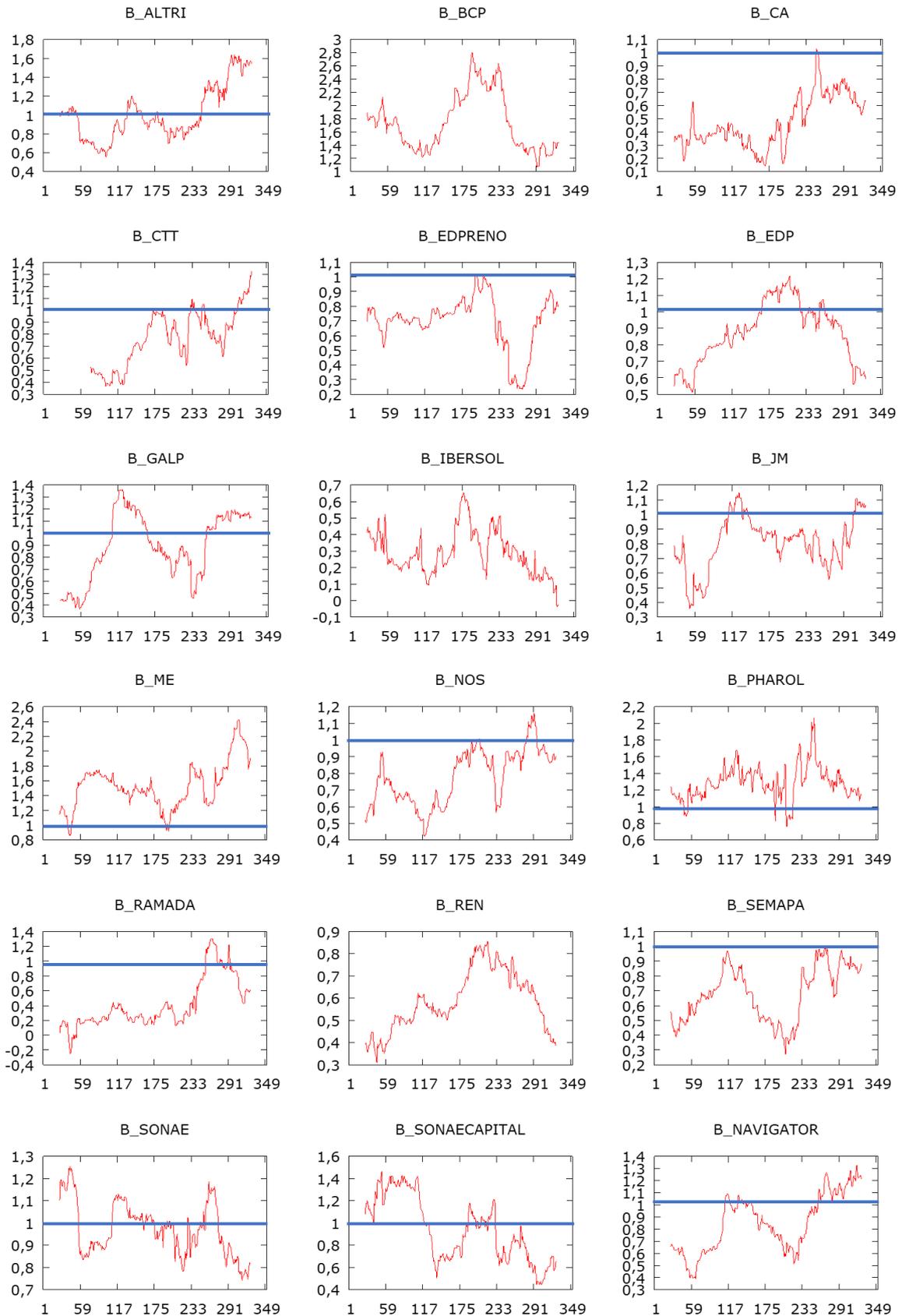
Onde,  $R_{i,t}^w$  é o retorno total da acção  $i$  na semana  $t$ ,  $R_t^{M,w}$  é o retorno de mercado na mesma semana<sup>5</sup> e o  $\beta$  é o beta. No cálculo do beta fez-se a estimação através de uma rolling window, de 52 semanas, para obter um beta para cada período (replicando a metodologia de Bijl et al., 2016).

De seguida, na Figura 1, apresentam-se os gráficos e resultados obtidos para a evolução dos betas individuais das empresas.

---

<sup>5</sup> O retorno é calculado pela diferença de logaritmos entre a cotação de abertura de segunda feira e a cotação correspondente da semana anterior.

Figura 1 - Evolução dos Betas Individuais



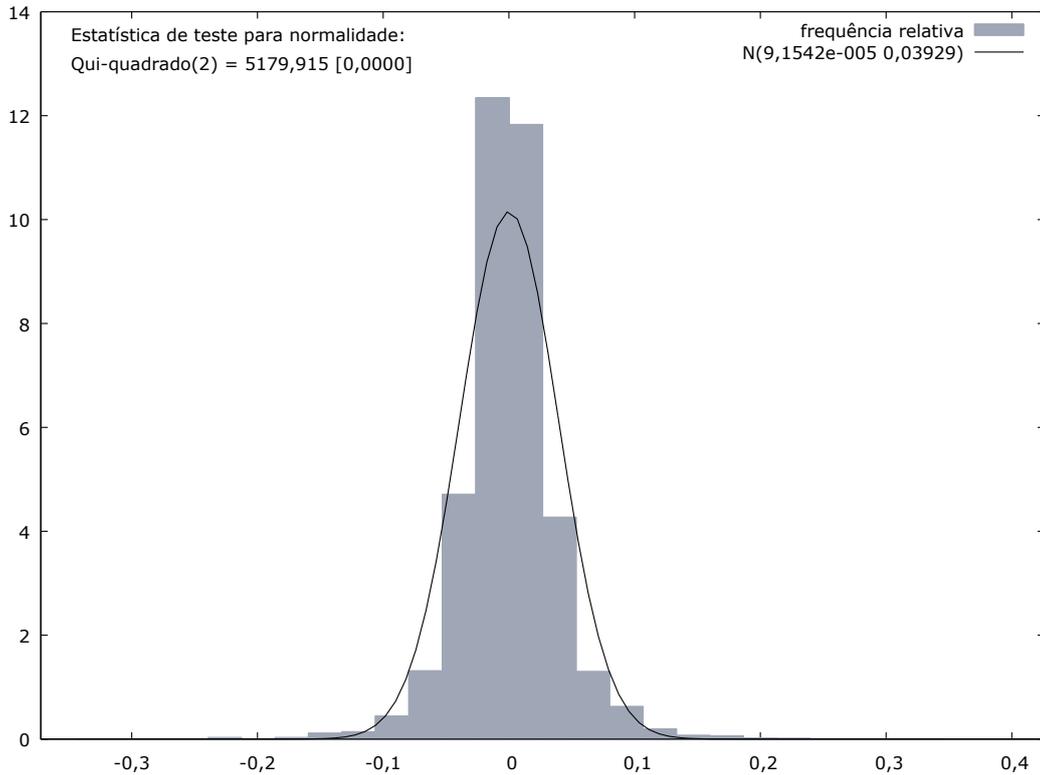
Legenda - O eixo das abcissas corresponde aos valores dos betas. O eixo das ordenadas corresponde à data, sendo que o 1 corresponde a 06/01/2013, o 59 a 16/02/2014, o 117 a 29/03/2015, o 175 a 08/05/2016, o 233 a 18/06/2017, o 291 a 29/07/2018 e o 349 a 08/09/2019.

Através da Figura 1 é possível verificar a evolução dos betas das empresas portuguesas constituintes do PSI 20 ao longo do período em análise. O beta da empresa Altri (B\_ALTRI) verifica uma evolução com algumas oscilações em torno do valor de referência de mercado. O beta do BCP (B\_BCP) verifica ao longo do tempo oscilações sempre acima do beta de referência. Em contraste, o beta da Corticeira Amorim (B\_CA) evolui e oscila sempre abaixo da referência. O beta dos CTT (B\_CTT) evolui e oscila abaixo da referência de mercado verificando uma oscilação positiva e acima da referência em 2018. O beta da EDP Renováveis (B\_EDPRENO) também regista sempre uma variação sempre abaixo da referência. O beta da EDP (B\_EDP) regista uma variação positiva e em crescente até meados de 2016 registando posteriormente uma queda significativa. A GALP (B\_GALP) regista uma grande amplitude de volatilidade. A IBERSOL (B\_IBERSOL) regista grande volatilidade ao longo do tempo sempre abaixo da referência de mercado. A Jerónimo Martins (B\_JM) regista, para o período em análise, uma evolução maioritariamente abaixo da referência tendo como exceção curtos períodos em 2015 e 2018. A Mota-Engil (B\_ME) verifica uma evolução do beta maioritariamente acima da referência de mercado. A NOS (B\_NOS) regista uma evolução com grande volatilidade e abaixo da referência até 2017 registando depois valores acima da referência de mercado. A RAMADA (B\_RAMADA) evolui com grande volatilidade praticamente sempre abaixo dos valores de referência. A REN (B\_REN) regista valores sempre abaixo da referência com alguma amplitude, mas sempre em crescente até 2017 registando depois oscilações em sentido decrescente. A SEMAPA (B\_SEMAPA) regista uma evolução em sentido crescente até 2015 chegando perto dos valores de referência de mercado registando depois uma queda acentuada até 2016, voltando a evoluir positivamente após 2016, mas sem atingir os níveis de referência. A SONAE (B\_SONAE) verifica uma evolução com oscilações constantes em torno do beta de referência. A SONAE Capital (B\_SONAECAPITAL) começa por registar uma volatilidade acima do valor de referência até finais de 2014 seguindo-se uma queda acentuada até meados de 2015. A Navigator (B\_NAVIGATOR) regista uma evolução abaixo da referência com grande amplitude ao nível da volatilidade até 2017 registando-se posteriormente valores acima da referência.

Após o cálculo dos betas individuais foram calculados os excessos de retornos individuais extraindo-se os gráficos da sua evolução individual (**Anexo B**).

Apresenta-se, na Figura 2, o gráfico de distribuição para os excessos de retorno e teste para a distribuição normal.

Figura 2 -Distribuição Frequência dos Excessos de Retornos / Teste Distribuição Normal



Note-se que o teste rejeita a normalidade da variável, contudo como temos um grande número de observações podemos socorreremo-nos da teoria assintótica para realizar inferência sobre os modelos estimados.

### 3.1.2. Volume pesquisas google

O volume de pesquisas Google, como referido anteriormente, é reportado como um índice que representa o volume de pesquisas realizadas pelos utilizadores do motor de busca Google sobre o nome de uma empresa ao longo do tempo. Esses dados podem ser obtidos globalmente, para um país ou região ou sub-região, conforme o pretendido.

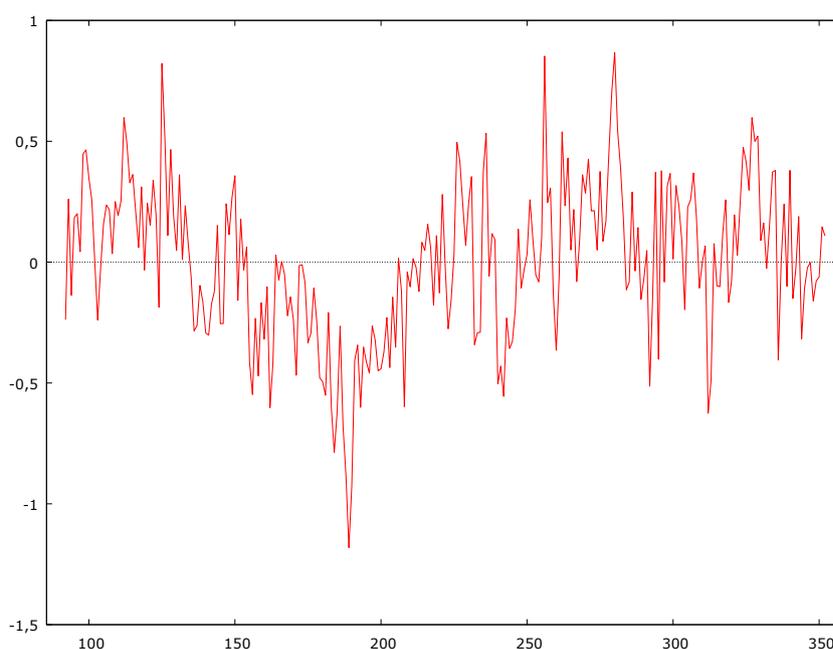
De modo a tornar os índices de pesquisas Google mais comparáveis entre empresas realiza-se uma padronização dos mesmos através da estandardização do volume de pesquisas Google (SGSV) da seguinte forma:

$$SGSV_{i,t} = \frac{GSV_{i,t} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n GSV_{i,t}}{\sigma_{GSV_t}} \quad (4)$$

Onde, SGSV é o volume de pesquisas Google estandardizado, GSV é o volume de pesquisas Google e o  $\sigma_{GSV}$  é o desvio-padrão da amostra completa da série temporal do volume de pesquisas Google.

Após os cálculos foram extraídos os respectivos gráficos de modo a aferir a evolução desta variável ao longo do tempo, tanto ao nível agregado (Figura 3), como ao nível individual (Anexo C).

*Figura 3 - SGSV médio (05/10/2014 a 29/09/2019)*



Legenda - O eixo das ordenadas corresponde à data, sendo que o 100 corresponde a 30/11/2014, o 150 a 15/11/2015, o 200 a 30/10/2016, o 250 a 15/10/2017, o 300 a 30/09/2018, o 350 a 15/09/2019.

É possível verificar que, a nível agregado, registam-se valores positivos até meados de 2015, existindo posteriormente uma queda com um pico negativo acentuado em 2016. Ainda em 2016 os valores começam a crescer sendo que após 2017 os valores apresentam-se bastante voláteis em torno do zero.

### **3.1.3. Volatilidade**

O modelo inclui duas variáveis de volatilidade, uma de médio prazo (semanal) e uma de longo prazo (mensal).

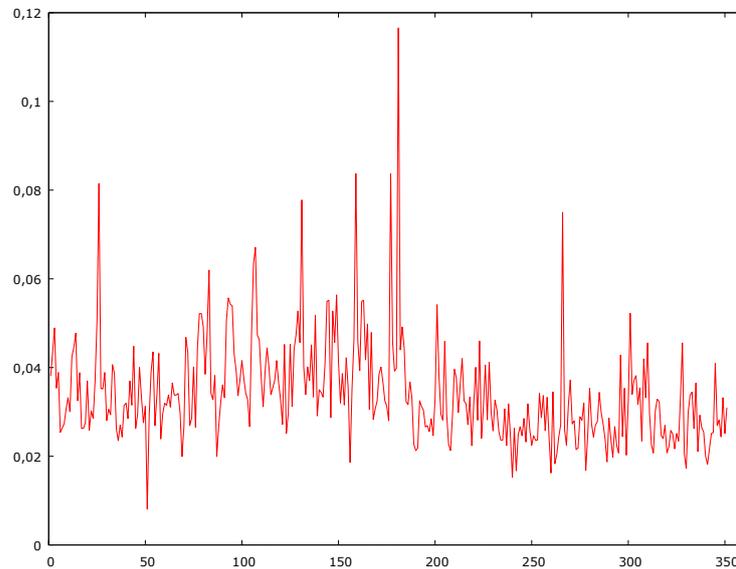
A volatilidade semanal é calculada como uma raiz quadrada da soma dos retornos quadrados diários, ou seja:

$$\sigma_{i,t}^w = \sqrt{\sum_{j=1}^{n_t} (R_{i,j}^d)^2} \quad (5)$$

Onde,  $\sigma_{i,t}^w$  é a volatilidade semanal,  $n_t$  é o número de dias de negociação da semana,  $R^d$  é o retorno diário.

Os resultados obtidos encontram-se representados de seguida na Figura 4, a nível médio, e no **Anexo D**, a nível individual.

*Figura 4 - Volatilidade Semanal média (05/10/2014 a 29/09/2019)*



Legenda - O eixo das ordenadas corresponde à data, sendo que o 100 corresponde a 30/11/2014, o 150 a 15/11/2015, o 200 a 30/10/2016, o 250 a 15/10/2017, o 300 a 30/09/2018, o 350 a 15/09/2019.

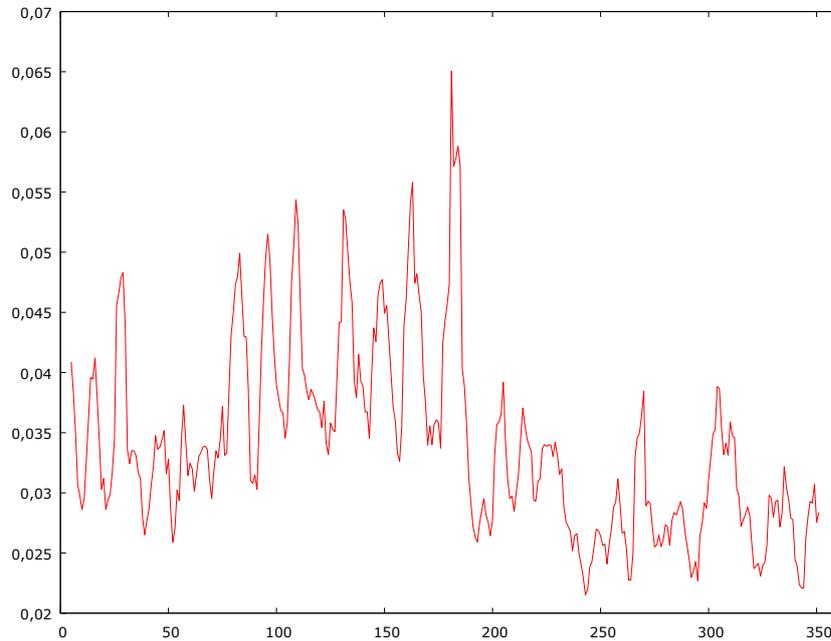
Do gráfico é possível verificar um pico nos valores entre 2014 e 2016. Até 2014 os valores evoluem sem grandes saltos. Após 2016 volta a registar-se um pico, menos acentuado, em finais de 2017.

A volatilidade de longo prazo,  $\sigma_{i,t}^l$ , é dada, pelas médias das volatilidades semanais nas últimas 5 semanas:

$$\sigma_{i,t}^l = \frac{1}{5} \sum_{k=t-4}^t \sigma_{i,k}^w \quad (6)$$

Os resultados obtidos encontram-se representados de seguida na Figura 5, a nível médio, e no **Anexo E** a nível individual.

*Figura 5 - Volatilidade de Longo Prazo média (05/10/2014 a 29/09/2019)*



Legenda - O eixo das ordenadas corresponde à data, sendo que o 100 corresponde a 30/11/2014, o 150 a 15/11/2015, o 200 a 30/10/2016, o 250 a 15/10/2017, o 300 a 30/09/2018, o 350 a 15/09/2019.

Da figura é possível verificar a grande oscilação com os valores a registarem grande volatilidade ao longo do período em análise. É possível verificar um corte a meados de 2016 com um pico e uma posterior queda dos valores.

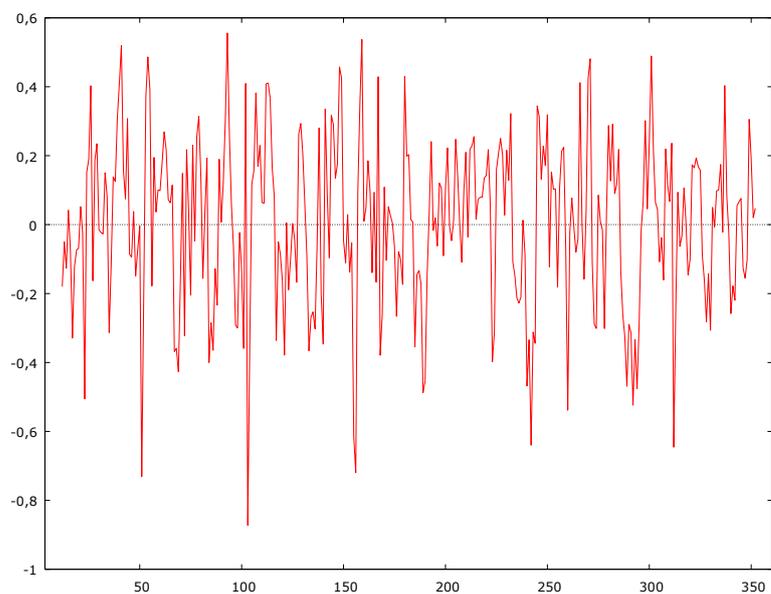
### 3.1.4. Volume transacionado

O desvio do volume transacionado relativamente à tendência ( $Vlm$ ) é, seguindo Bijl et al. (2016), obtido através da diferença entre o logaritmo no momento  $t$  e um filtro de média móvel de 12 períodos:

$$Vlm_{i,t} = \log(\text{Volume}_{i,t}) - \frac{1}{12} \sum_{s=t-1}^t \log(\text{Volume}_{i,s}) \quad (7)$$

Os resultados obtidos encontram-se representados de seguida na Figura 6, a nível agregado, e no **Anexo F** a nível individual.

Figura 6 - Volume Transacionado médio (05/10/2014 a 29/09/2019)



Legenda - O eixo das ordenadas corresponde à data, sendo que o 100 corresponde a 30/11/2014, o 150 a 15/11/2015, o 200 a 30/10/2016, o 250 a 15/10/2017, o 300 a 30/09/2018, o 350 a 15/09/2019.

O desvio relativamente à tendência do volume transacionado, em termos médios, apresenta uma volatilidade, sensivelmente, constante sendo que se pode verificar que os valores se encontram numa banda que irá, aproximadamente, do -0,8 ao 0,5.

## 4. Resultados

Nesta secção serão apresentadas as tabelas dos resultados obtidos após a realização dos cálculos intermédios e regressões dos modelos mencionados acima. Após a apresentação das tabelas será realizado um comentário crítico sobre os resultados alcançados e sobre a forma como se procedeu na realização das regressões e dos modelos.

De seguida é apresentada uma tabela, **Tabela 1**, com as principais estatísticas descritivas das variáveis que serão utilizadas no(s) modelo(s) 1 e 2.

*Tabela 1 - Estatísticas Descritivas*

Variável	Média	Mediana	Desvio Padrão	Min	Máx
$r$	0	-0,000437	0,0393	-0,332	0,413
$SGSV$	0	-0,131	0,998	-2,47	8,26
$Vlm$	0,00338	-0,000467	0,554	-6,28	4,96
$\sigma^w$	0,0341	0,0273	0,0273	0,000	0,374
$\sigma^l$	0,0341	0,0296	0,0189	0,000	0,186

A **Tabela 2** contém os resultados obtidos a partir do modelo inicial com as variáveis explicativas  $r$ ,  $SGSV$ ,  $Vlm$ , com as volatilidades de curto e longo prazo e a variável dummy para registar o efeito de Janeiro, como referido anteriormente.

Foram usados 5 desfasamentos para os variáveis  $r$ ,  $SGSV$ ,  $Vlm$  e 1 desfasamento para as restantes.

Foi utilizado o modelo pooled uma vez que, após a realização dos testes, foi o modelo que se mostrou mais adequado.

O Modelo 1 contém todas as variáveis do modelo, sendo que o Modelo 2 é um modelo intermédio, sendo o Modelo 3 o modelo final utilizando a regressão inicial após a remoção sequencial e individual das variáveis não significativas.

Assim sendo, no final, no Modelo 3 temos apenas  $Vlm_{t-1}$ , o desvio do volume transacionado relativamente à tendência, e  $\sigma_{t-1}^w$ , a volatilidade de curto prazo desfasada, como significativo.

É possível ainda verificar que o  $SGSV$  não mostra ter qualquer efeito sobre os retornos.

Tabela 2 - Modelo Inicial

	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>
const	-0,00154 (0,00129)	-0,00147 (0,00165)	-0,00276** (0,00119)
SGSV <sub>t-1</sub>	0,00077 (0,00071)	0,00041 (0,00063)	
SGSV <sub>t-2</sub>	-0,00101 (0,00075)		
SGSV <sub>t-3</sub>	0,00075 (0,00075)		
SGSV <sub>t-4</sub>	-0,00010 (0,00075)		
SGSV <sub>t-5</sub>	-0,00055 (0,00072)		
Vlm <sub>t-1</sub>	0,00435*** (0,00131)	0,00399*** (0,00128)	0,00429*** (0,00129)
Vlm <sub>t-2</sub>	-0,00044 (0,00132)		
Vlm <sub>t-3</sub>	0,00011 (0,00131)		
Vlm <sub>t-4</sub>	-0,00036 (0,00131)		
Vlm <sub>t-5</sub>	-0,00026 (0,00123)		
$\sigma_t^W$	0,10587*** (0,03161)	0,11246** (-0,0455)	0,08196** (0,03444)
$\sigma_t^J$	-0,05309 (0,04446)	-0,06192 (0,06661)	
Jan	-0,00216 (0,00213)	-0,00198 (0,00207)	
r <sub>t-1</sub>	0,01449 (0,01549)	0,01279 (0,02385)	
r <sub>t-2</sub>	-0,02864* (0,01545)		
r <sub>t-3</sub>	0,00049 (0,015477)		
r <sub>t-4</sub>	0,02931* (0,015433)		
r <sub>t-5</sub>	-0,01902 (0,01541)		
Obs.	4148	4148	4148
R2	0,012399	0,00946	0,008538
F-test	2,8798 [0,000]	3,9942 [0,01121]	11,2536 [0,00077]
White	1641,31 [0,000]	-	-
Pooled	0,15069 [0,99997]	0,144879 [0,99998]	0,245538 [0,99931]
Ommited Var.		0,62305 [0,79554]	0,63005 [0,81928]

Legenda: 1 asterisco (\*) corresponde a coeficientes com 10% de significância, 2 asteriscos (\*\*) correspondem a coeficientes com 5% de significância e 3 asteriscos (\*\*\*) correspondem a coeficientes com 1% de significância. Números entre parenteses curvos correspondem a erros padrões e entre parenteses retos a valores p. O teste Pooled corresponde ao teste modelo Pool vs Efeitos Fixos e o teste Ommited Var. corresponde ao teste de omissão de variáveis relativamente ao modelo 1.

A **Tabela 3** contém os resultados obtidos a partir do modelo com as interações, ou seja, além das variáveis explicativas  $r$ ,  $SGSV$ ,  $Vlm$ , das volatilidades de curto e longo prazo e da variável dummy para registrar o efeito de Janeiro, contém ainda,  $r\_SGSV_{t-1}$ ,  $Vlm\_SGSV_{t-1}$ ,  $r\_Vlm_{t-1}$ .

O processo foi o mesmo que o realizado anteriormente onde foram usados 5 defasamentos para as variáveis  $r$ ,  $SGSV$ ,  $Vlm$  e 1 defasamento para as restantes, sendo que o Modelo 1 contém todas as variáveis do modelo, o Modelo 2 é um modelo intermédio e o Modelo 3 o modelo final após a remoção sequencial e individual das variáveis não significativas.

Assim sendo, no final, Modelo 3, temos resultados similares aos obtidos com o modelo inicial aparecendo além de  $Vlm_{t-1}$  e  $\sigma_{t-1}^w$ , a interação do retorno com as pesquisas Google ( $r\_SGSV_{t-1}$ ).

Analogamente ao verificado no modelo inicial o  $SGSV$  volta a não mostrar ter qualquer efeito sobre os retornos.

Os resultados alcançados mostram não ir em linha com os resultados alcançados por Bank et al. (2011) e Bijl et al. (2016), onde em ambos os estudos se sugere existir relação entre o volume de pesquisas Google e os retornos. Para Bank et al. (2011), um aumento no volume de pesquisa está associado a retornos futuros temporariamente mais altos. Para Bijl et al. (2016) os resultados mostram que um alto volume de pesquisas google prevê baixos retornos futuros

Quando nos referimos à atividade negocial, ou seja, ao volume transacionado encontramos semelhanças nos resultados apresentados por Bank et al. (2011) e Kim et al. (2019). Bank et al. (2011) apresentam que um aumento do volume de pesquisas Google está associado a um aumento na atividade de negociação e na liquidez das ações. Kim et al. (2019) mostram que o aumento das pesquisas Google prevê um aumento da volatilidade e do volume de negócios.

Tabela 3 - Modelo com Interações

	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>
const	-0,00165 (0,00129)	-0,00159 (0,00164)	-0,00273** (0,00118)
SGSV <sub>t-1</sub>	0,00085 (0,00071)	0,00048 (0,00063)	
SGSV <sub>t-2</sub>	-0,00109 (0,00074)		
SGSV <sub>t-3</sub>	0,00073 (0,00074)		
SGSV <sub>t-4</sub>	0,00000 (0,00074)		
SGSV <sub>t-5</sub>	-0,00049 (0,00071)		
Vlm <sub>t-1</sub>	0,00444*** (0,00130)	0,00404*** (0,00127)	0,00429*** (0,00128)
Vlm <sub>t-2</sub>	-0,00047 (0,00131)		
Vlm <sub>t-3</sub>	0,00000 (0,00130)		
Vlm <sub>t-4</sub>	-0,00040 (0,00130)		
Vlm <sub>t-5</sub>	-0,00019 (0,00123)		
$\sigma_{T-1}^H$	0,09654*** (0,03158)	0,10445** (0,04518)	0,08176** (0,03411)
$\sigma_{T-1}^I$	-0,04357 (0,04435)	-0,05335 (0,06548)	
Jan	-0,00202 (0,00212)		
r_SGSV <sub>j-1</sub>	0,07003*** (0,01507)	0,06832*** (0,02269)	0,07034*** (0,02288)
Vlm_SGSV <sub>j-1</sub>	0,00213* (0,00119)	0,00204 (0,00128)	
r_Vlm <sub>j-1</sub>	0,04922* (0,02539)	0,04656 (0,03641)	
$\epsilon_{t-1}$	0,00531 (0,01661)	0,00221 (0,02421)	
$\epsilon_{t-2}$	-0,03403** (0,01549)		
$\epsilon_{t-3}$	-0,00284** (0,01545)		
$\epsilon_{t-4}$	0,02861* (0,01539)		
$\epsilon_{t-5}$	-0,02029 (0,01536)		
Obs.	4148	4148	4148
R2	0,01955	0,0162	0,01379
F-test	3,91716 [0,000]	3,8277 [0,00834]	10,33005 [0,00042]
White	1997,71 [0,000]	-	-
Pooled	0,196672 [0,999848]	0,177399 [0,999931]	0,250094 [0,999221]
Ommited Var.		0,83405 [0,61850]	0,83597 [0,64577]

Legenda - 1 asterisco (\*) corresponde a coeficientes com 10% de significância, 2 asteriscos (\*\*) correspondem a coeficientes com 5% de significância e 3 asteriscos (\*\*\*) correspondem a coeficientes com 1% de significância. Números entre parenteses curvos correspondem a erros padrões e entre parenteses retos a valores p. O teste Pooled corresponde ao teste modelo Pool vs Efeitos Fixos e o teste Ommited Var. corresponde ao teste de omissão de variáveis relativamente ao modelo 1.

## 5. Conclusão

O trabalho realizado tinha como objetivo estudar e analisar as relações existentes entre as pesquisas no motor de busca Google e o comportamento das ações das empresas no mercado de capitais português, nomeadamente das empresas pertencentes ao PSI 20, desde o ano de 2014.

Foi possível verificar que, para o mercado de capitais português, as pesquisas no motor de pesquisa Google (SGSV) não parecem estar correlacionadas com os retornos das ações, ou seja, não aparenta haver relação e poder de previsão entre SGSV e os excessos de retornos, como se verifica em Bank et al. (2011) e Bijl et al. (2016). Recordando, em Bank et al. (2011), os resultados alcançados sugerem que um aumento do volume de pesquisas Google está associado a um aumento na atividade de negociação e na liquidez das ações e que aumento no volume de pesquisa está associado a retornos futuros temporariamente mais altos. Já, Bijl et al. (2016) mostra que um alto volume de pesquisas Google prevê baixos retornos futuros. Em Kim et al. (2019), o aumento das pesquisas Google prevê um aumento da volatilidade e do volume de negócios.

É ainda possível confirmar o resultado encontrado por Streicher (2019) para o índice a nível das ações, no entanto o mesmo não se verifica quando cruzado com o retorno, onde já há efeito.

Por outro lado, verificou-se que, tanto para o modelo inicial como para o modelo com interações, o volume transacionado com desfasamento de 1 período está correlacionado com o excesso de retornos. O mesmo sucede, no modelo com interações, com a interação  $r\_SGSV$ , ou seja, o excesso de retornos multiplicada pelas pesquisas no motor de pesquisa Google estandardizadas.

A nível futuro seria interessante formular uma estratégia de negociação de modo a verificar se esta seria ou não reatável, após serem tidos em conta os custos de transação. Também seria interessante abranger a análise a um período temporal superior a 5 anos.

## Referências bibliográficas

- Ang, A., & Bekaert, G. (2006). Stock return predictability: Is it there?. *The Review of Financial Studies*, 20(3), 651-707.
- Baker, M., & Wurgler, J. (2006). Investor sentiment and the cross-section of stock returns. *The Journal of Finance*, 61(4), 1645-1680.
- Bank, M., Larch, M., & Peter, G. (2011). Google search volume and its influence on liquidity and returns of German stocks. *Financial Markets and Portfolio Management*, 25(3), 239.
- Barberis, N., Shleifer, A., & Vishny, R. (1998). A model of investor sentiment. *Journal of Financial Economics*, 49(3), 307-343.
- Bijl, L., Kringhaug, G., Molnár, P., & Sandvik, E. (2016). Google searches and stock returns. *International Review of Financial Analysis*, 45, 150-156.
- Bollen, J., Mao, H., & Zeng, X. (2011). Twitter mood predicts the stock market. *Journal of Computational Science*, 2(1), 1-8.
- Carneiro, H. A., & Mylonakis, E. (2009). Google trends: a web-based tool for real-time surveillance of disease outbreaks. *Clinical Infectious Diseases*, 49(10), 1557-1564.
- Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of International Money and Finance*, 20(2), 249-272.
- Clement, J. (2019) "Worldwide desktop market share of leading search engines from January 2010 to July 2019", Acedido em dezembro de 2019 do website da statista: <https://www.statista.com/statistics/216573/worldwide-market-share-of-search-engines/> [Acedido em 8 de dezembro de 2019]
- Da, Z., Engelberg, J., & Gao, P. (2011). In search of attention. *The Journal of Finance*, 66(5), 1461-1499.
- Fama, E. F. (1965). The behavior of stock-market prices. *The Journal of Business*, 38(1), 34-105.
- Huberman, G., & Regev, T. (2001). Contagious speculation and a cure for cancer: A nonevent that made stock prices soar. *The Journal of Finance*, 56(1), 387-396.
- Kim, N., Lučivjanská, K., Molnár, P., & Villa, R. (2019). Google searches and stock market activity: Evidence from Norway. *Finance Research Letters*, 28, 208-220.

- Kristoufek, L. (2013). Can Google Trends search queries contribute to risk diversification?. *Scientific Reports*, 3, 2713.
- Lo, A. W., & MacKinlay, A. C. (1988). Stock market prices do not follow random walks: Evidence from a simple specification test. *The Review of Financial Studies*, 1(1), 41-66.
- Malkiel, B. G. (2003). The efficient market hypothesis and its critics. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 59-82.
- Moat, H. S., Curme, C., Avakian, A., Kenett, D. Y., Stanley, H. E., & Preis, T. (2013). Quantifying Wikipedia usage patterns before stock market moves. *Scientific Reports*, 3, 1801.
- Nickell, S. (1981). Biases in dynamic models with fixed effects. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1417-1426.
- Nuti, S. V., Wayda, B., Ranasinghe, I., Wang, S., Dreyer, R. P., Chen, S. I., & Murugiah, K. (2014). The use of google trends in health care research: a systematic review. *PloS One*, 9(10), e109583.
- Palomino, F., Renneboog, L., & Zhang, C. (2009). Information salience, investor sentiment, and stock returns: The case of British soccer betting. *Journal of Corporate Finance*, 15(3), 368-387.
- Preis, T., Moat, H. S., & Stanley, H. E. (2013). Quantifying trading behavior in financial markets using Google Trends. *Scientific Reports*, 3, 1684.
- Preis, T., Reith, D., & Stanley, H. E. (2010). Complex dynamics of our economic life on different scales: insights from search engine query data. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 368(1933), 5707-5719.
- Ranco, G., Aleksovski, D., Caldarelli, G., Grčar, M., & Mozetič, I. (2015). The effects of Twitter sentiment on stock price returns. *PloS One*, 10(9), e0138441.
- Simon, H. A. (1978). Rationality as process and as product of thought. *The American Economic Review*, 68(2), 1-16.
- Sá, T. M., Neves, E. D., & Góis, C. G. (2017). The influence of corporate governance on changes in risk following the global financial crisis: evidence from the Portuguese stock market. *Journal of Management & Governance*, 21(4), 841-878.

StataCounter (2019) “*Browser Market Share Worldwide*”, Acedido em dezembro 2019 do website da StatCounter website: <https://gs.statcounter.com/search-engine-market-share>

Streicher, A. (2019). *Stock returns and Google Search volume data—an analysis on the Portuguese and American market*, UNL, Lisbon.

Tetlock, P. C. (2007). Giving content to investor sentiment: The role of media in the stock market. *The Journal of finance*, 62(3), 1139-1168.

Xiang, Z., & Gretzel, U. (2010). Role of social media in online travel information search. *Tourism Management*, 31(2), 179-188.

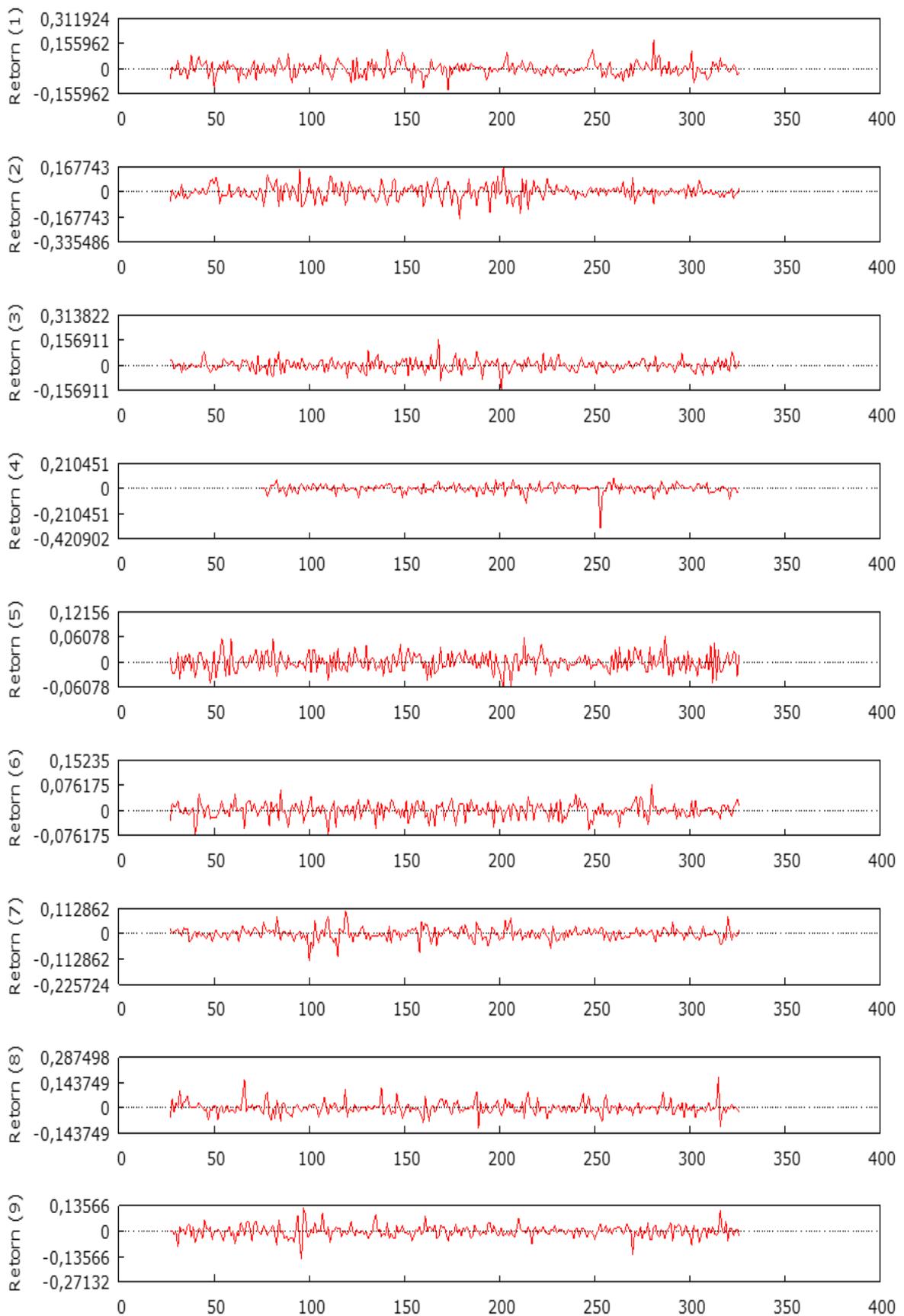
Wachtel, S. B. (1942). Certain observations on seasonal movements in stock prices. *The Journal of Business of the University of Chicago*, 15(2), 184-193.

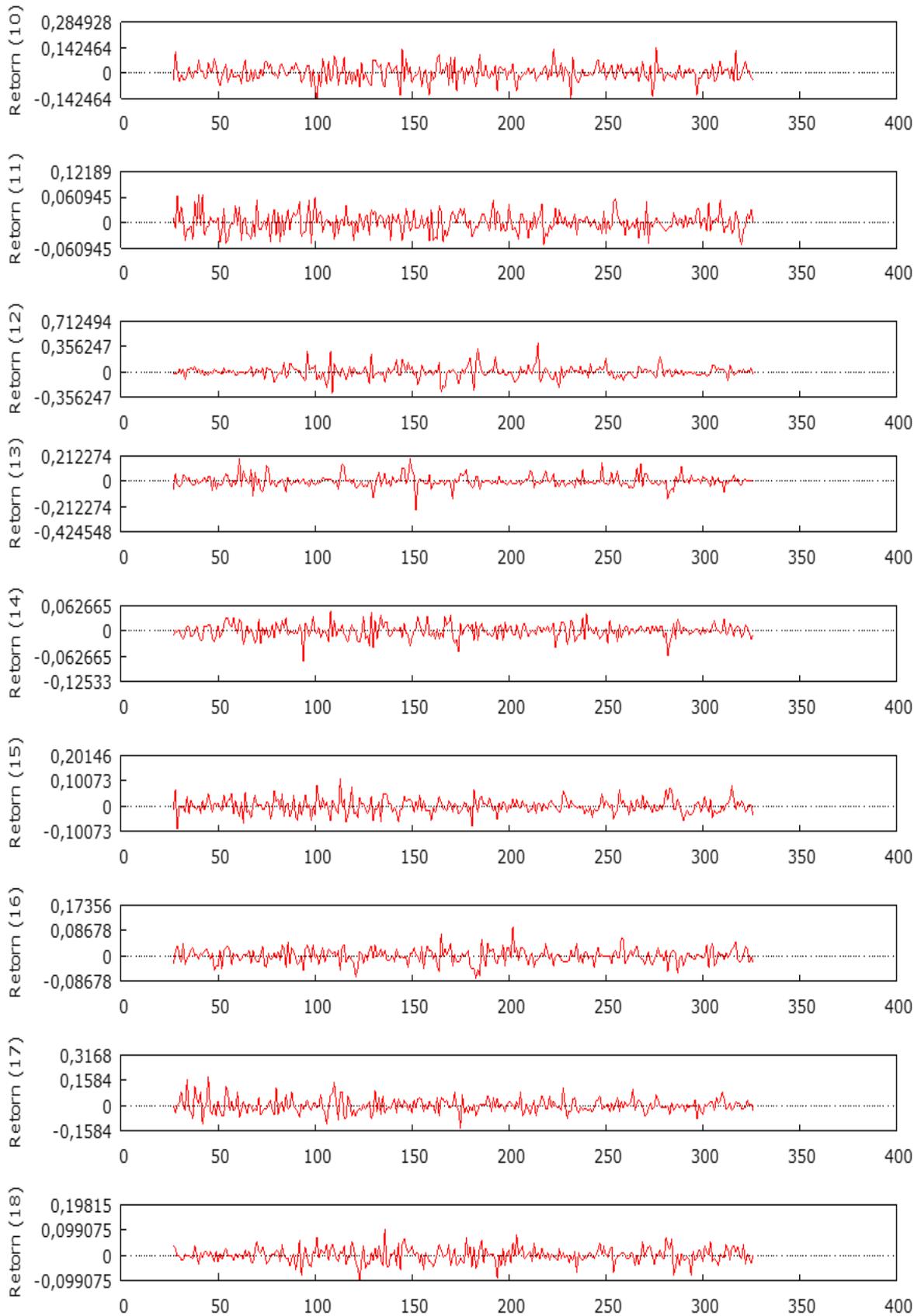
## Anexos

### Anexo A - Empresas do PSI 20

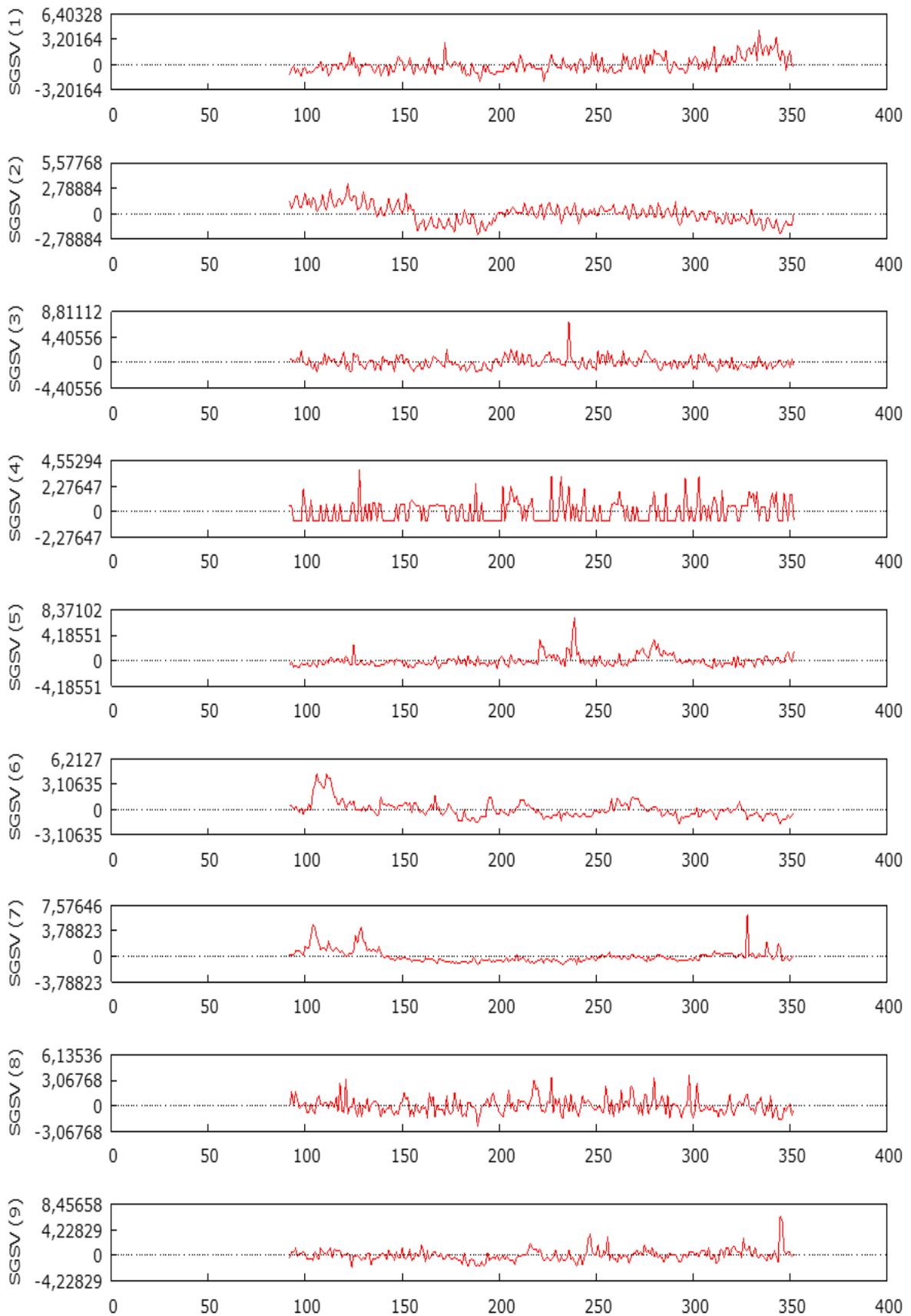
<b>Abreviatura</b>	<b>Nº</b>	<b>Empresa</b>	<b>Data de recolha da cotação</b>
ALTRI	1	Altri	06/01/2013 – 29/09/2019
BCP	2	BCP	06/01/2013 – 29/09/2019
CA	3	Corticeira Amorim	06/01/2013 – 29/09/2019
CTT	4	CTT Correios de Portugal SA	08/12/2013 – 29/09/2019
EDPRENO	5	EDP Renováveis	06/01/2013 – 29/09/2019
EDP	6	Energias de Portugal	06/01/2013 – 29/09/2019
GALP	7	Galp Energia	06/01/2013 – 29/09/2019
IBERSOL	8	Ibersol Reg	06/01/2013 – 29/09/2019
JM	9	Jerónimo Martins	06/01/2013 – 29/09/2019
ME	10	Mota-Engil	06/01/2013 – 29/09/2019
NOS	11	Nos SGPS SA	06/01/2013 – 29/09/2019
PHAROL	12	Pharol SGPS SA	06/01/2013 – 29/09/2019
RAMADA	13	Ramada	06/01/2013 – 29/09/2019
REN	14	REN	06/01/2013 – 29/09/2019
SEMAPA	15	Semapa	06/01/2013 – 29/09/2019
SPONAE	16	Sonae	06/01/2013 – 29/09/2019
SONAECAPITAL	17	Sonae Capital	06/01/2013 – 29/09/2019
NAVIGATOR	18	The Navigator	06/01/2013 – 29/09/2019

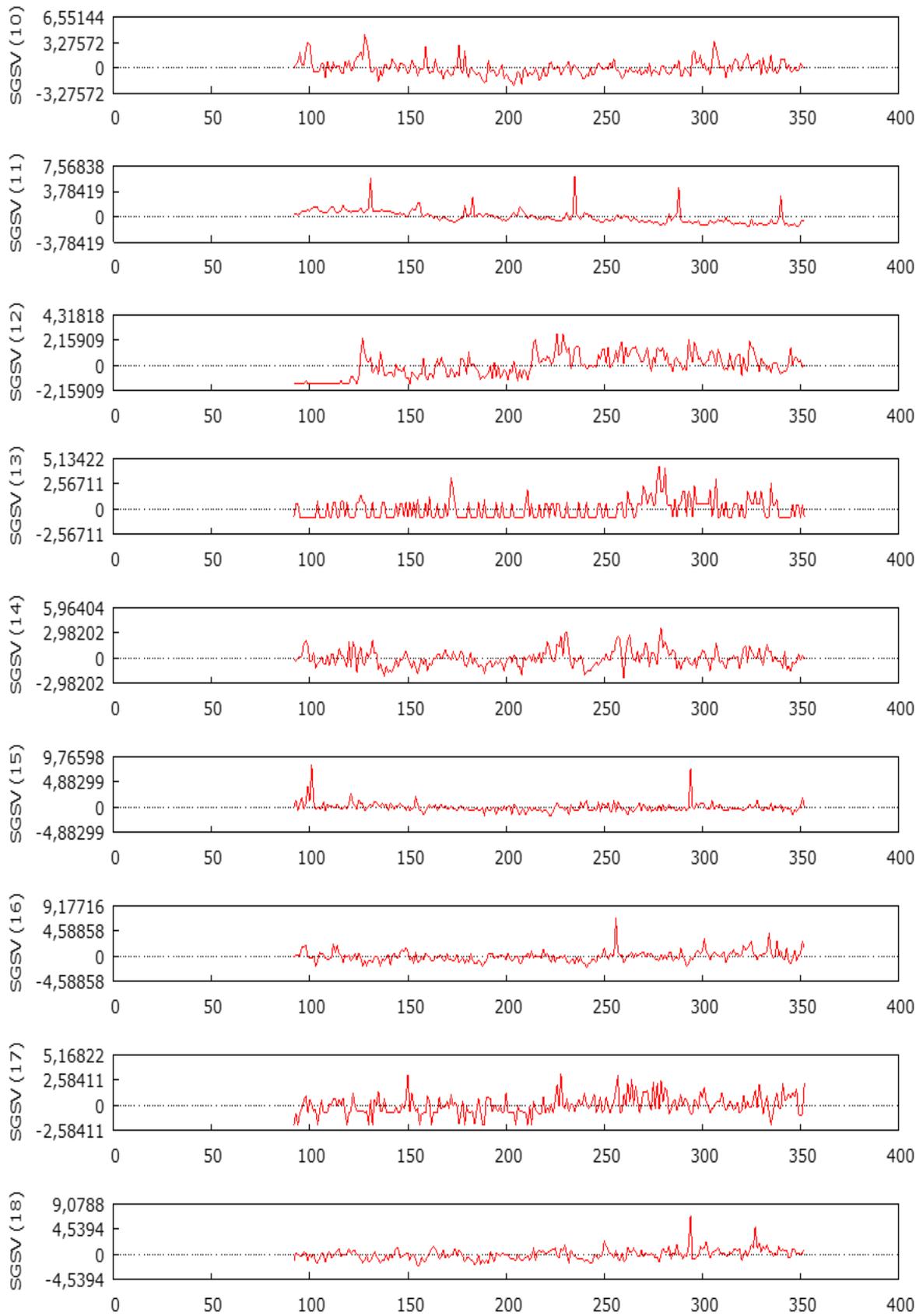
## Anexo B - Excesso Retornos Individuais



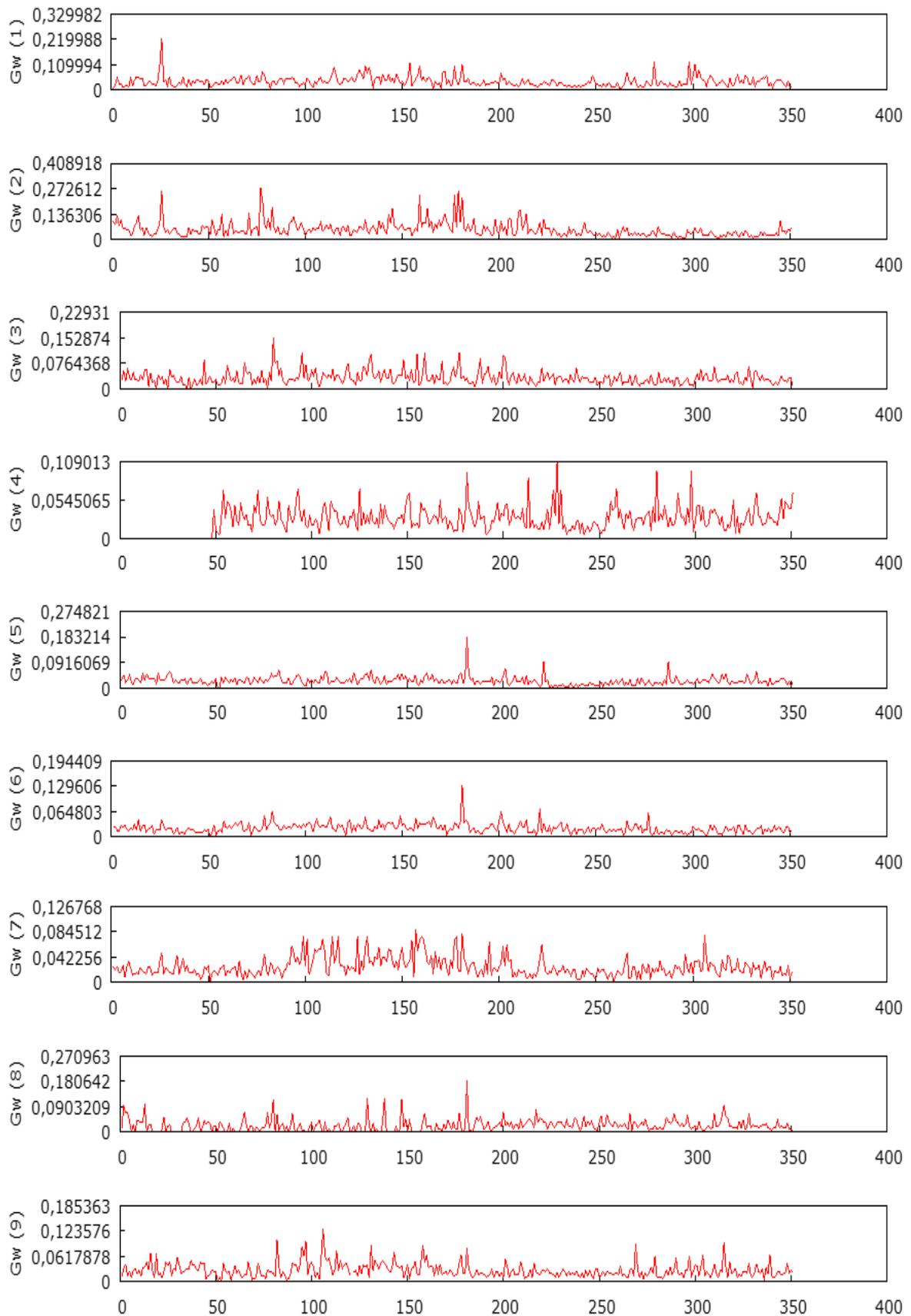


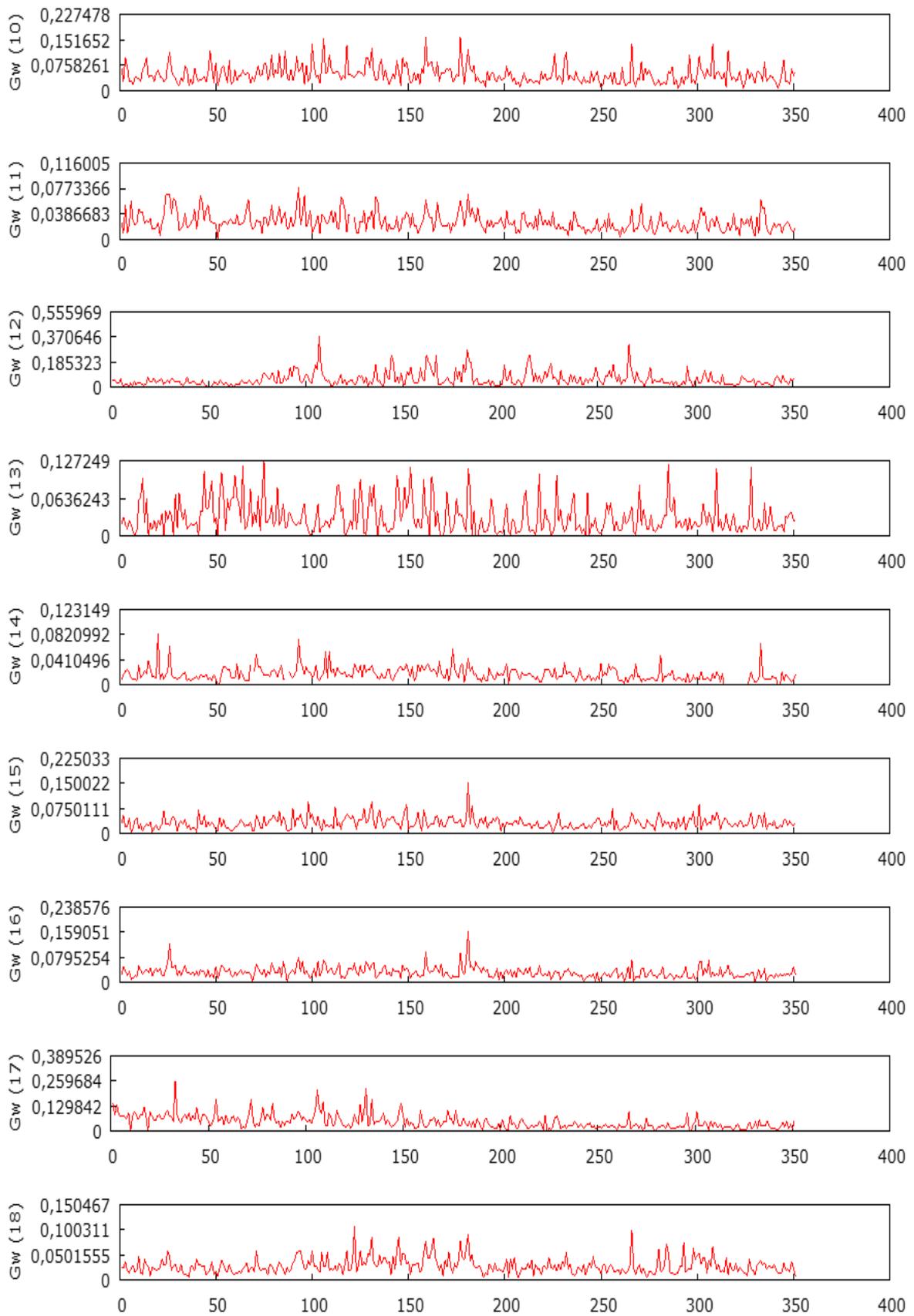
## Anexo C - SGSV Individuais



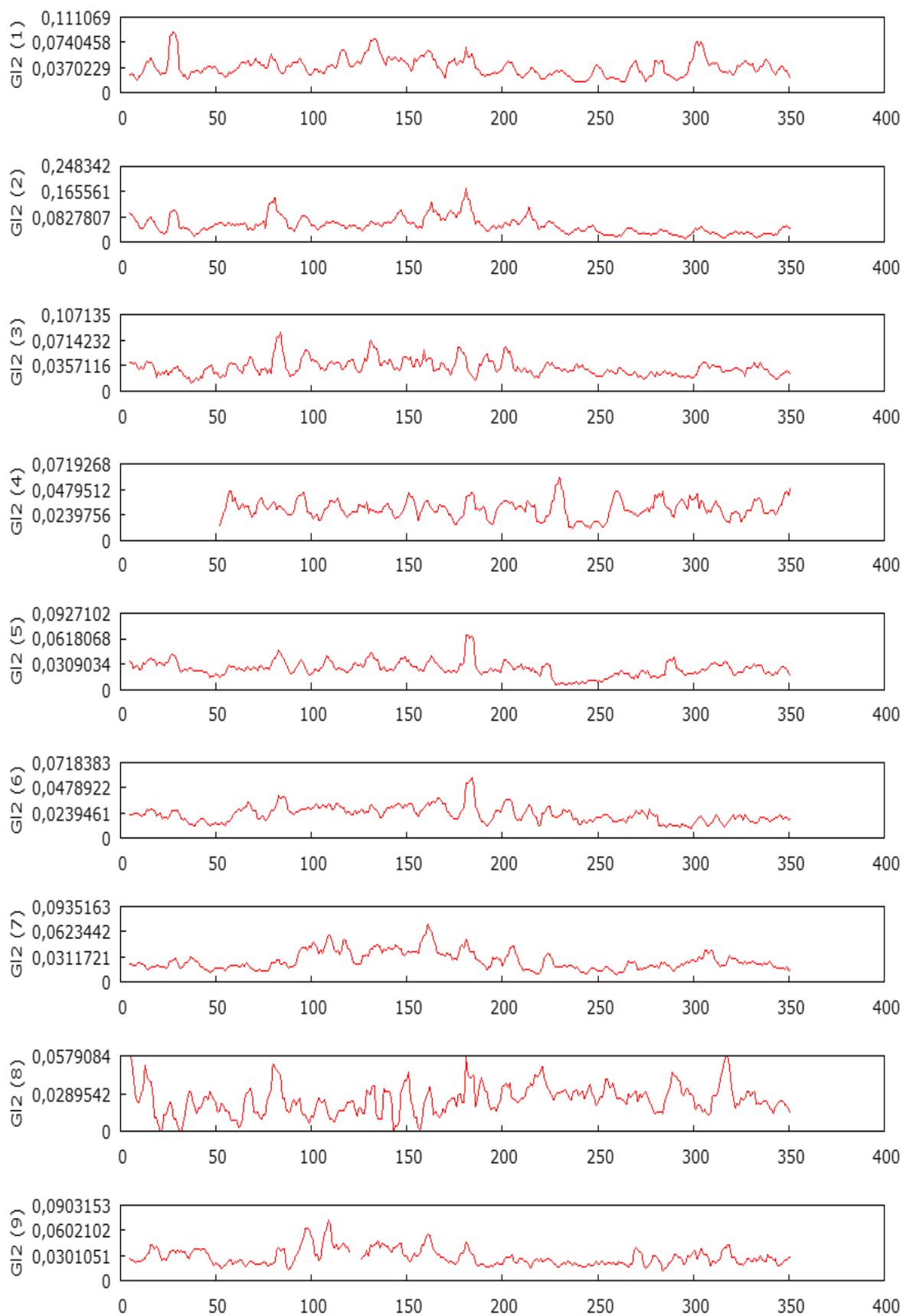


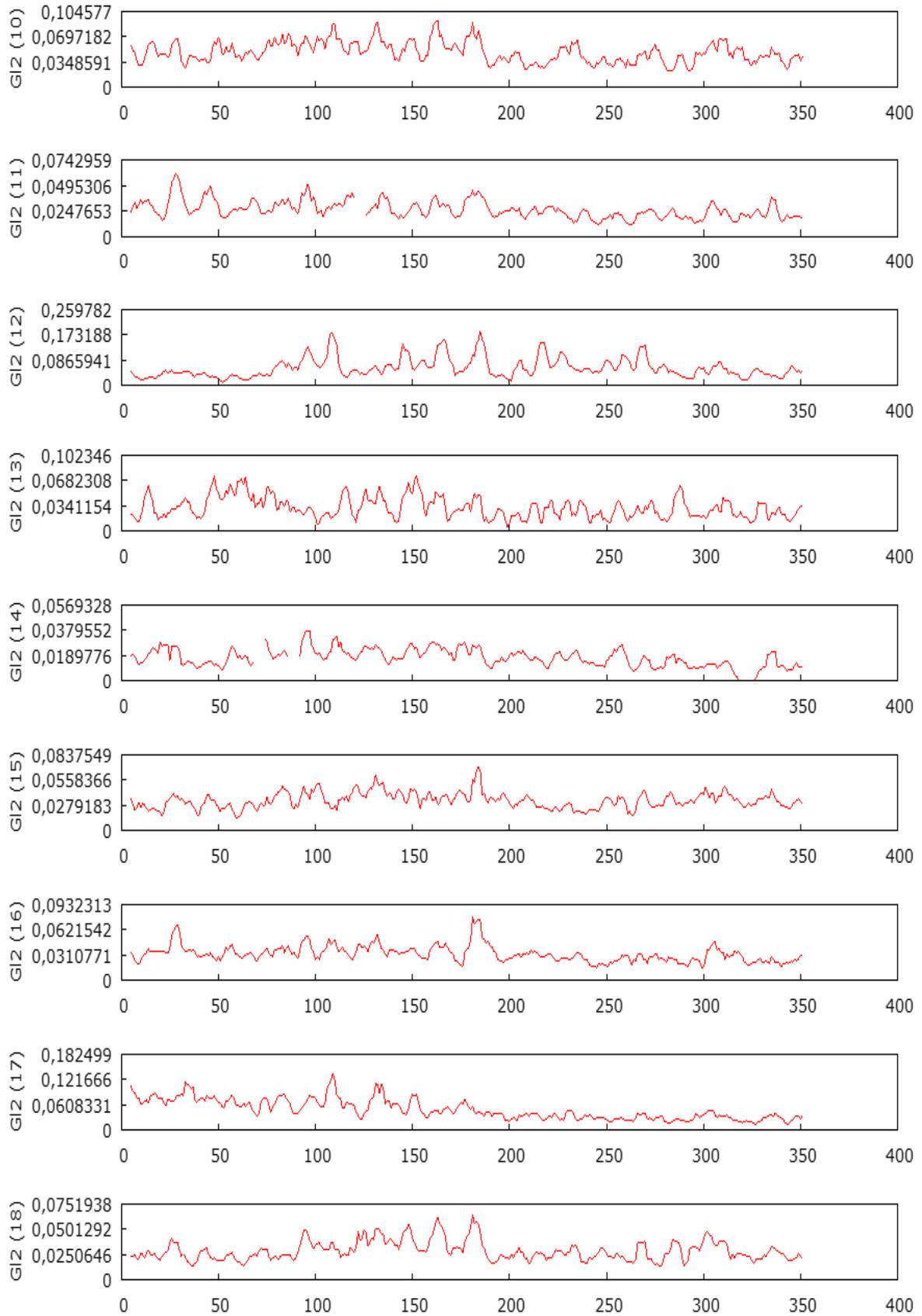
## Anexo D - Volatilidades Semanais Individuais



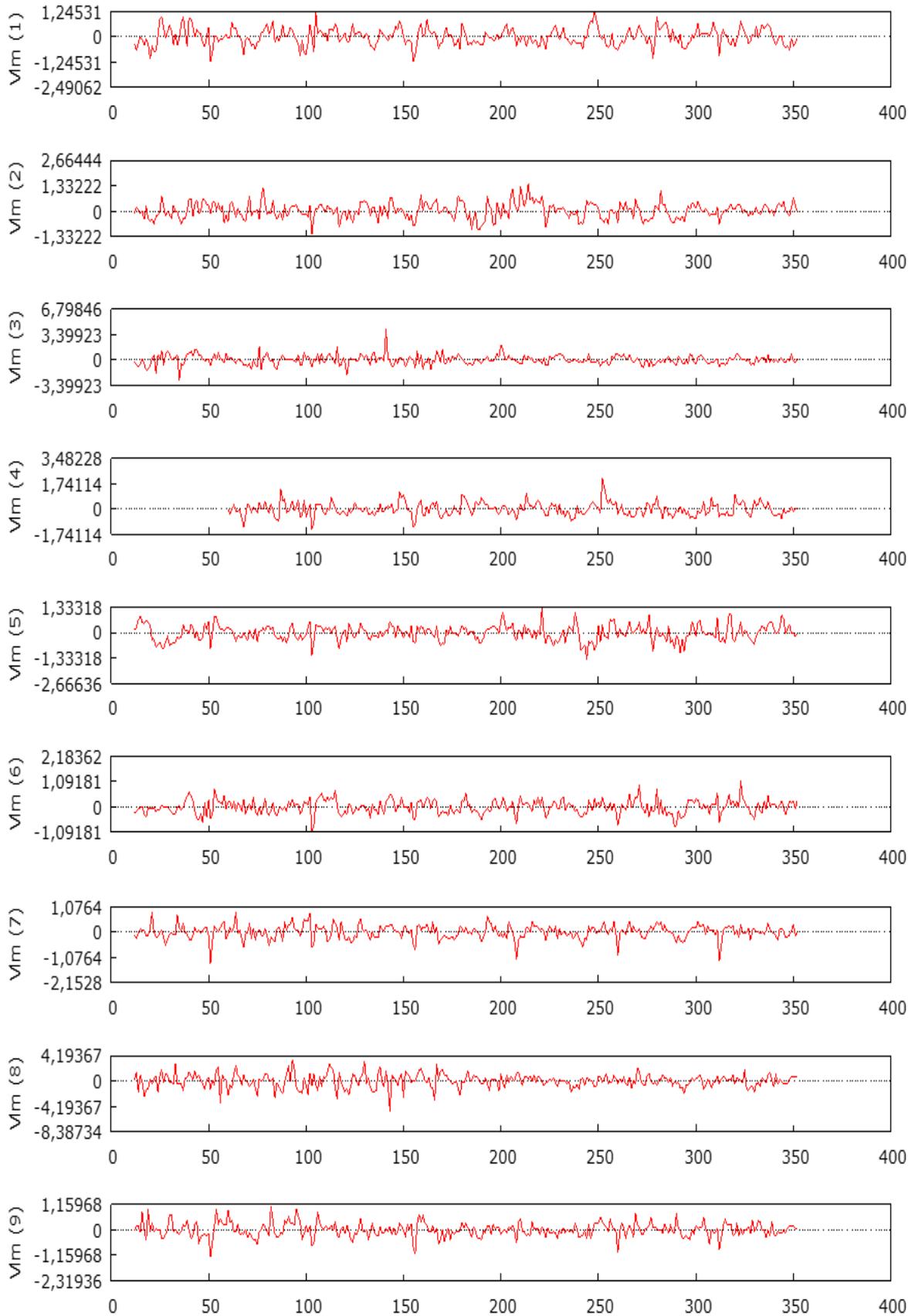


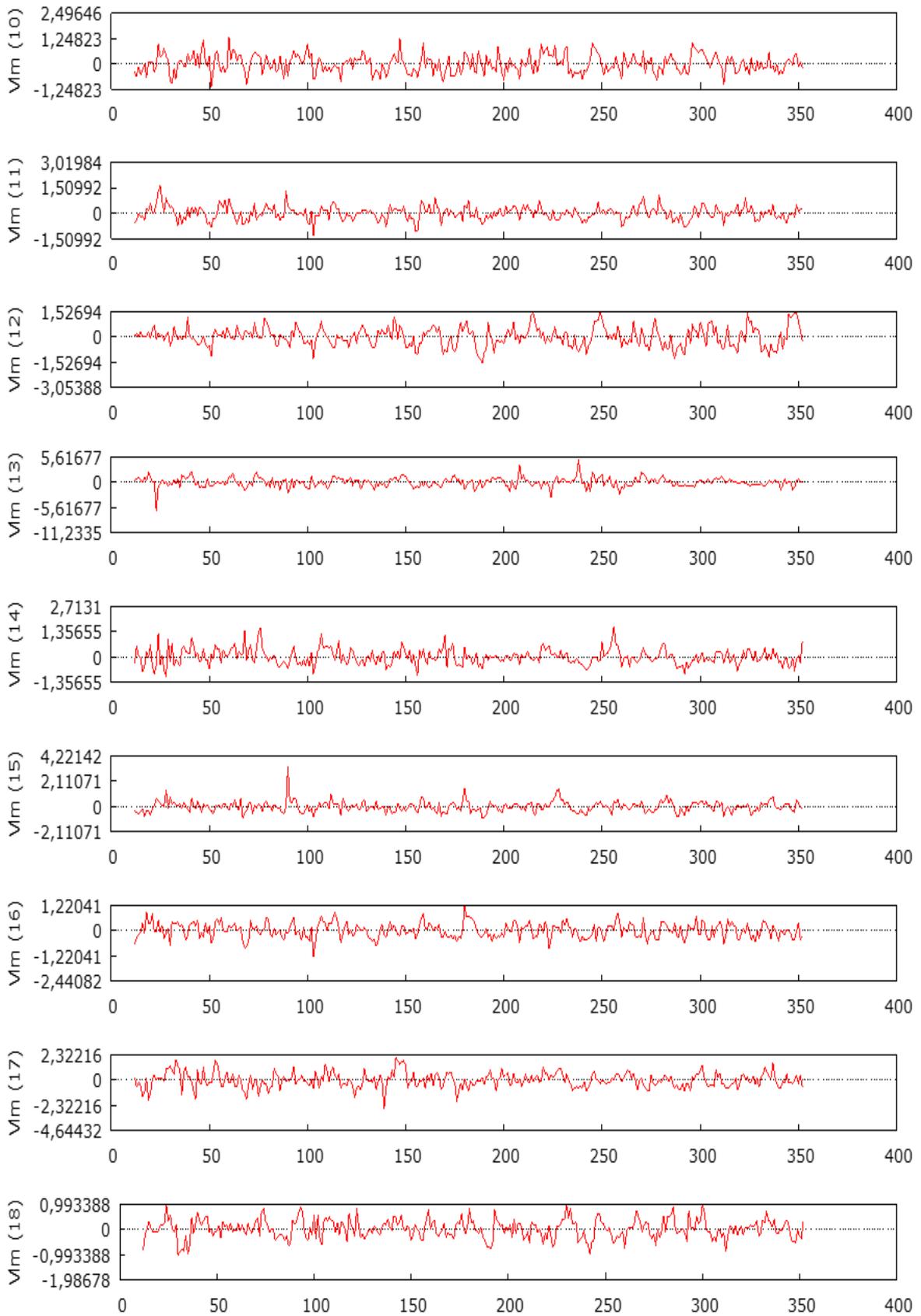
## Anexo E - Volatilidades de Longo Prazo Individuais





## Anexo F - Volumes Transacionados Individuais





## Anexo G - Testes de Estacionaridade em Painel

Meta testes de Choi

<b>Variável</b>	<b>Qui-Quadrado</b>	<b>Normal</b>	<b>Logit</b>
<i>r</i>	2085,88 [0.000]	-43,4088 [0.000]	-136,995 [0.000]
<i>SGSV</i>	595,852 [0.000]	-19,767 [0.000]	-39,067 [0.000]
<i>Vlm</i>	1209,02 [0.000]	-32,6779 [0.000]	-79,4049 [0.000]
<i>σ<sup>w</sup></i>	1207,2 [0.000]	-30,5027 [0.000]	-79,2824 [0.000]
<i>σ<sup>l</sup></i>	118,244 [0.000]	-7,25296 [0.000]	-7,5935 [0.000]

Um valor de P-value baixo (indicado entre entre parêntesis reto) rejeita a hipótese nula de existência de raiz unitária.