



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E  
GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS (FACE)  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS (CCA)  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS (PPGCont)

JOSÉ BONIFÁCIO DE ARAÚJO JÚNIOR

MODELAGEM ECONOMETRICA EM ALTA FREQUÊNCIA EM UM MERCADO DE  
AÇÕES EMERGENTE

BRASÍLIA

2020

Professora Doutora Márcia Abrahão Moura

Reitora da Universidade de Brasília

Professor Doutor Enrique Huelva Unternbäumen

Vice-Reitor da Universidade de Brasília

Professora Doutora Adalene Moreira Silva

Decana de Pós-Graduação

Professor Doutor Eduardo Tadeu Vieira

Diretor da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e

Gestão de Políticas Públicas

Professor Doutor Paulo César de Melo Mendes

Chefe do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais

Professor Doutor César Augusto Tibúrcio Silva

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis

**FICHA CATALOGRÁFICA**

dj83m de Araújo Junior, José Bonifácio  
MODELAGEM ECONÔMETRICA EM ALTA FREQUÊNCIA EM UM MERCADO  
DE AÇÕES EMERGENTE / José Bonifácio de Araújo Junior;  
orientador Otávio Ribeiro de Medeiros, PHD.. -- Brasília,  
2020.  
200 p.

Tese (Doutorado - Doutorado em Ciências Contábeis) --  
Universidade de Brasília, 2020.

1. Econometria em Alta Frequência. 2. Finanças em Alta  
Frequência. 3. Mercado de Ações Emergente. 4. Volatilidade.  
I. Ribeiro de Medeiros, PHD., Otávio, orient. II. Título.

JOSÉ BONIFÁCIO DE ARAÚJO JÚNIOR

MODELAGEM ECONOMETRICA EM ALTA FREQUÊNCIA EM UM MERCADO DE  
AÇÕES EMERGENTE

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas da Universidade de Brasília, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Ciências Contábeis.

ORIENTADOR: Prof. Otávio Ribeiro de Medeiros, PhD

Brasília-DF, Dezembro de 2020.

## EPÍGRAFE

... A matemática é muito parecida com a poesia ... o que torna um poema bom - um grande poema - é que há uma grande quantidade de pensamento expresso em pouquíssimas palavras. Neste sentido, fórmulas como essas:

$$e^{\pi i} + 1 = 0 \quad \text{ou} \quad \int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}$$

são poemas.

*Lipman Bers.*

## RESUMO

Este trabalho buscou efetuar uma análise econométrica do mercado de ações brasileiro na alta frequência a fim de confirmar alguns fatos estilizados e achados empíricos da literatura, verificando o impacto do tratamento de *outliers* no ajuste de modelos de *Duration* e modelos de volatilidade, bem como testar o impacto dos diferentes métodos de agregação das séries e de estimação da volatilidade realizada no ajuste de modelos de volatilidade de alta frequência. Observou-se uma confirmação dos fatos estilizados relatados na literatura relativos a curtose e autocorrelação dos retornos. Percebeu-se também que a qualidade do ajustamento dos modelos ACD cresce à medida que se aumenta o parâmetro  $k$  do algoritmo de Brownlees & Gallo (2006), mas que os outros dois parâmetros possuem pouca influência. Com relação ao modelos HARRV, observou-se que os melhores modelos foram, predominantemente, aqueles estimados com base na medida ROWCOV, com método de agregação MIDAS e nas frequências mais altas de 1 minutos e 30 segundos. Com relação ao modelos HEAVY para o BOVA11, os que tiveram o melhor ajuste foram os estimados com base na medida RKERNELCOV, para dados brutos e ROWCOV na frequência de 10 minutos, para dados tratados.

Palavras-Chave: Finanças em Alta-Frequência. Volatilidade. Modelagem Econométrica.

## ABSTRACT

This paper is aimed at performing an econometric analysis of the Brazilian stock market at high frequency in order to confirm some of the stylized facts and empirical findings in the high-frequency literature, verifying the impact of *outlier* treatment on the Duration and volatility models goodness of fit, as well as testing the impact of different series aggregation and volatility estimation methods performed in the fit of high frequency volatility models. Confirmation of the stylized facts reported in the literature regarding kurtosis and return autocorrelation was observed. It was also noticed that the goodness of fit of the ACD models grows as parameter  $k$  of the Brownlees & Gallo (2006) algorithm increases, but the other two parameters have little influence on it. Regarding the HARRV models, we observed that the best models were predominantly those estimated based on the ROWCOV measure, with the MIDAS aggregation method and at the highest frequencies of 1 minutes and 30 seconds. Regarding the HEAVY models for BOVA11, the ones that had the best fit were those estimated based on the RKERNELCOV measure for raw data and 10-minute ROWCOV for treated data.

Palavras-Chave: High-Frequency Finance. Volatility. Econometric Modeling.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	<b>9</b>
1.1 Contextualização	9
1.2 Objetivos	10
1.3 Justificativa	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	<b>12</b>
3. REVISÃO DA LITERATURA	<b>27</b>
4. METODOLOGIA	<b>39</b>
4.1 Modelo ACD (Autoregressivo de Duração Condicional)	41
4.2 Transformações de Frequências	43
4.2.1 MIDAS	43
4.2.2 First e Last	44
4.3 Tratamento dos Outliers	45
4.4 Medidas de Volatilidade Realizada	46
4.5 Modelo HAR-RV	50
4.6 O Modelo HEAVY	54
4.7 MAPE (Mean Absolute Percentage Error)	55
5. RESULTADOS	<b>56</b>
5.1 Estatísticas Descritivas dos Retornos	56
5.2 Autocorrelação dos Retornos	61
5.3 Estatísticas Descritivas das medidas de Volatilidade	64
5.4 Estimação dos Modelos ACD e Limpeza de Dados	65
5.5 Estimação dos Modelos HARRV	67
5.6 Estimação dos Modelos HEAVY	75
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	<b>81</b>
REFERÊNCIAS	<b>83</b>
ANEXO I - CARTEIRA TEÓRICA DO IBOVESPA	<b>94</b>
ANEXO II - REDUÇÃO DA AMOSTRA PARA DIFERENTES TRATAMENTOS - BOVA11	<b>96</b>
ANEXO III - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DOS RETORNOS	<b>99</b>
ANEXO IV - RESULTADOS DO ACD PARA DIFERENTES TRATAMENTOS	<b>106</b>
ANEXO V - RESULTADOS DOS MODELOS HARRV - PARA AS 20 MAIORES DO IBOVESPA	<b>109</b>



ANEXO VI - RESULTADOS DOS MODELOS HEAVY - PARA AS 20 MAIORES DO  
IBOVESPA **129**

ANEXO VII - PROGRAMAS DE CÁLCULO - R **149**

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Contextualização

A disponibilidade atual de dados financeiros em alta frequência tem permitido uma maior aproximação entre as abordagens de séries temporais - mais preocupada em modelar as propriedades estatísticas dos dados e da microestrutura de mercado - a qual busca modelar, analiticamente, o comportamento dos agentes de mercado. Isso ocorre porque estes dados permitem que os modelos da microestrutura sejam testados empiricamente (DACOROGNA et al, 2001).

Os profissionais do mercado financeiro utilizam diversas análises empíricas com base em ferramentas rudimentares, o que é geralmente conhecido como análise técnica. Embora algumas pesquisas recentes tenham buscado analisar essas regras de trading, elas ainda são consideradas controversas e, de certa forma, menosprezadas pela academia, com poucos trabalhos estudando as propriedades estatísticas desses indicadores técnicos, embora eles sejam muito populares entre os profissionais do mercado (DACOROGNA et al., 2001).

Com o desenvolvimento do *trading* eletrônico e a disponibilização de dados na internet, é possível se seguir o processo de formação de preços em tempo real. Também existe uma demanda no mercado por boas avaliações de risco e movimentos futuros dos ativos. Assim, é possível se criar modelos com reações praticamente instantâneas aos eventos de mercado (DACOROGNA et al., 2001).

O mercado de ações brasileiro restringe-se praticamente à Bolsa de Valores de São Paulo (B3) a qual opera sob a supervisão da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e pode ser considerada um dos mais importantes centros de *trading* do mercado latino americano (DE MEDEIROS, 2005).

O índice da B3 (Ibovespa) é o mais antigo e tradicional indicador do comportamento médio dos preços das ações no Brasil. Ele reflete a variação das ações mais importantes do mercado de capitais brasileiro (aproximadamente 80% do número de negócios e do volume financeiro). O Ibovespa reflete também o impacto da distribuição de proventos, sendo considerado um indicador de retorno total das ações em sua carteira, a qual é rebalanceada quadrimestralmente (DE MEDEIROS, 2005).

O Ibovespa é calculado em tempo real, considerando os últimos preços negociados dos ativos da sua carteira. O Ibovespa também é negociado no mercado de derivativos, na forma de opções e também de contratos futuros. Devido à sua importância, o Ibovespa, assim como os dados das ações listadas na **B3** têm sido amplamente utilizados em diversos estudos empíricos nas áreas de finanças, contabilidade e economia (DE MEDEIROS, 2005).

No que se refere a estudos com dados e modelagem econométrica na alta frequência, estes são ainda escassos no Brasil. Os estudos existentes dessa natureza têm surgido mais recentemente nos últimos anos.

Nesse contexto surgem as seguintes perguntas de pesquisa:

- a) Os principais fatos estilizados relatados pela literatura de finanças em alta frequência são confirmados no mercado de ações brasileiro?
- c) A modelagem empírica da volatilidade das ações brasileiras na alta frequência, com base nos modelos existentes na literatura é capaz de produzir resultados robustos?
- d) Que modelos de previsão de volatilidade em alta frequência possuem melhor capacidade preditiva para o mercado acionário brasileiro?

## 1.2 Objetivos

Buscando responder às perguntas de pesquisas apresentadas no item anterior, este trabalho possui o objetivo geral de efetuar uma análise econométrica do mercado de ações brasileiro em alta frequência, com ênfase na modelagem econométrica da volatilidade.

Além disso, o presente trabalho também possui os seguintes objetivos específicos:

- a) Efetuar uma análise descritiva buscando confirmar, no mercado acionário brasileiro, alguns dos principais fatos estilizados relatados na literatura;
- b) Verificar o impacto dos procedimentos de limpeza (tratamento de *outliers*) no ajuste de modelos de *Duration* e de volatilidade em alta frequência;
- c) Testar o impacto dos diferentes métodos de agregação das séries e de estimação da volatilidade realizada no ajuste de modelos de volatilidade de alta frequência; e
- d) Comparar a qualidade do ajuste e a capacidade preditiva dos modelos de previsão de volatilidade HAR-RV e HEAVY no mercado acionário brasileiro.

### 1.3 Justificativa

Esse trabalho busca preencher uma lacuna no que diz respeito a estudos econométricos que procuram entender o comportamento empírico do mercado acionário brasileiro na alta frequência, ao propor realizar, até onde foi possível investigar, o primeiro estudo econométrico abrangente desta natureza, utilizando as 20 maiores empresas do Ibovespa.

Além disso, neste trabalho foi proposto um método mais objetivo para se determinar os parâmetros do algoritmo de limpeza (remoção de *outliers*) dos dados de alta frequência, baseado na qualidade do ajustamento de um Modelo ACD (Autoregressivo de Duração Condicional).

Até onde foi possível pesquisar, este também é o primeiro trabalho, no Brasil, em que são comparadas as qualidades dos ajustamento bem como as capacidades preditivas de modelos HAR-RV (Autoregressivo Heterogêneo de Volatilidade Realizada) e de modelos HEAVY (modelo de volatilidade baseado em dados de alta frequência), utilizando diversas medidas de volatilidade realizada, diferentes frequências e diferentes métodos de transformação de frequências.

No que se refere aos métodos de agregação de frequência, destaca-se a utilização, neste trabalho, do algoritmo do MIDAS (amostragem mista de dados) como uma contribuição para o aprimoramento dos modelos de previsão de volatilidade.

Do ponto de vista mais prático, o presente trabalho poderia ajudar os *traders* na previsão da volatilidade diária, sendo útil portanto, para que estes possam ajustar suas estratégias com base na volatilidade prevista para cada dia.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Um dos pilares da teoria de finanças é o artigo de Markowitz (1952), no qual o autor trata da teoria do portfólio discutindo as propriedades estatísticas dos ativos combinados em carteiras, na busca pela redução do risco (variância) por meio da diversificação. O autor também apresenta os conceitos de carteiras eficientes no que se refere a maximização de retornos esperados e minimização da variância.

Outro trabalho que também é considerado um dos pilares da teoria de finanças é o de Sharpe (1964) no qual o autor apresenta o modelo de precificação de ativo (CAPM - Capital Asset Pricing Model). De acordo com esse modelo, os investidores exigem retornos adicionais, ou seja, os prêmios pelo risco para aceitar riscos adicionais. Um outro conceito importante do CAPM é que o risco de um ativo não deve ser estimado com base individualmente, mas sim com base na sua contribuição ao risco de uma carteira de ativos bem diversificada.

Ainda nesse arcabouço teórico, destaca-se o trabalho de Fama (1970), no qual o autor argumenta que o papel primordial do mercado de capitais é a alocação dos investimentos em capital próprio, sendo o ideal, aquele mercado em que os preços fornecem sinais precisos para a alocação de recursos: ou seja, um mercado no qual as empresas podem tomar decisões de produção/investimento e os investidores podem escolher entre os ativos sob a premissa de que os preços dos ativos, a qualquer momento, refletem, inteiramente, toda informação disponível, nesse caso, diz-se que o mercado é eficiente.

Fama (1970) discute os principais estudos empíricos acerca do ajustamento dos preços das ações a três subconjuntos de informações relevantes. Considera-se, em primeiro lugar, os testes na forma fraca, isto é, no qual o conjunto de informações é o dos preços históricos, apenas. Em seguida, os testes na forma semi-forte, no qual a preocupação é a de se os preços se ajustam eficientemente a outras informações publicamente disponíveis (anúncios de lucros anuais, desdobramentos de ações, etc). Por fim, testes da forma forte buscam verificar se certos investidores ou grupos possuem acesso monopolístico a qualquer informação relevante à formação dos preços.

Segundo Fama (1970), em um mercado sem custos de transação, com toda informação disponível sem custo para os participantes do mercado e com todos concordando sobre as implicações da informação com relação ao preço corrente e as distribuições preços futuros, o

preço do ativo reflete inteiramente toda informação disponível, contudo essa não é a realidade encontrada na prática. Embora o não atendimento dessas condições não necessariamente implique em ineficiência de mercado, isso pode representar potenciais fontes de ineficiência.

Para Fama (1970), os estudos iniciais sobre eficiência de mercado se preocupavam com os testes na forma fraca, no qual o subconjunto de informações de interesse engloba apenas preços/retornos históricos. Quando uma grande quantidade de testes pareciam suportar a hipótese de eficiência nesse nível a atenção se voltou para os teste na forma semi-forte no qual a preocupação é com a velocidade de ajustamento dos preços a outras informações disponíveis publicamente. por fim, surgiram os teste na forma forte, os quais se preocupam com a possibilidade de existência de investidores ou grupos com acesso monopolístico a informações relevantes para a formação dos preços dos ativos.

Fama (1970) argumenta, ainda, que não há evidência importante contra a hipótese para testes na forma fraca e semiforte e apenas evidência limitada para testes na forma forte. Além disso, o autor argumenta ainda que a literatura empírica baseia-se na premissa de que as condições de equilíbrio de mercado podem ser declaradas em termos de retornos esperados e essa premissa é a base dos modelos de retorno esperado (ou *fair game*). Acrescenta também que existe evidência consistente de dependência positiva nas variações de preços/retornos diários das ações, a qual aparece na forma de correlações seriais consistentemente positivas mas também próximas a zero.

Dando continuidade a esta temática, Fama (1991) discute os trabalhos da eficiência de mercado, dividindo-os em três categorias: 1) testes da forma fraca (até que ponto preços passados são capazes de prever preços futuros); 2) testes na forma semi-forte (com que velocidade os preços dos ativos refletem anúncios de informações públicas); e 3) testes da forma forte (algum investidor possui informação privada que não está totalmente refletida nos preços de mercado).

Segundo Fama (1991), a primeira categoria inclui os trabalhos sobre previsão de retornos com variáveis como rendimento de dividendos e taxas de juros. Como a eficiência de mercado e as questões de preços de equilíbrio são inseparáveis, a discussão de previsibilidade também considera a previsibilidade transversal dos retornos, isto é, os testes de modelos de precificação e anomalias descobertas nos testes.

Para a segunda e terceira categorias, o autor propõe mudança no título, ao invés de testes na forma semiforte: estudos de eventos e no lugar de testes na forma forte: testes para informação privada.

Fama (1991) destaca um ressurgimento de estudos sobre a previsibilidade temporal dos retornos das ações, ou seja, a variação dos retornos esperados no tempo. Ao contrário do trabalho anterior a 1970 (que focava na previsão com base nos retornos passados), os testes recentes também consideram o poder preditivo de variáveis como rendimento de dividendos e índices preço-lucro.

Segundo Fama (1991), dentre os resultados mais surpreendentes estão as estimativas de que o componente de previsibilidade dos retornos é uma pequena parcela da variância dos retornos mensais, diários e semanais, mas cresce para um patamar de 40% da variância para retornos de 2 a 10 anos. Esses resultados têm estimulado um debate contínuo sobre se a previsibilidade dos retornos no horizonte de longo prazo é o resultado de bolhas irracionais nos preços ou grandes oscilações racionais nos retornos esperados.

Fama (1991) ainda argumenta que na literatura anterior à década de 70, o modelo de precificação de equilíbrio comum em testes de eficiência de mercado é a hipótese de que os retornos esperados são constantes ao longo do tempo. A eficiência de mercado implica que os retornos são imprevisíveis com base em dados de variáveis passadas e a melhor previsão para o retorno é sua média histórica. Os primeiros estudos também encontraram evidências de que os retornos mensais, semanais e diários são previsíveis com base em retornos passados.

O autor ainda acrescenta que, com a base de dados diários da CRSP a partir de 1962, as pesquisas podem mostrar de forma mais confiável que os retornos semanais e diários são previsíveis com base em dados passados, rejeitando assim o modelo de retornos esperados de eficiência constante com embasamento estatístico. Contudo, os novos resultados tendem a confirmar a conclusão dos primeiros estudos de que a variação dos retornos esperados representam uma pequena parte da variância dos retornos.

Segundo Fama (1991), a literatura inicial não interpreta a autocorrelação dos retornos como um evidência importante contra a hipótese conjunta de eficiência de mercado e retornos esperados constantes. Um problema geral com relação ao testes de eficiência de mercado com séries temporais, sem solução clara, é o de que as bolhas irracionais nos preços das ações são indistinguíveis dos retornos esperados variante no tempo.

Uma premissa central nos primeiros testes de volatilidade, segundo Fama (1991), é a de que os retornos esperados são constantes e a variação no preço das ações é dirigido inteiramente por choques nos dividendos esperados. No final da década de 70, foram se tornando comuns as evidências de que os retornos esperados de ações e títulos de dívida variam de acordo com as taxas de inflação esperadas, taxas de juros esperadas, dentre outras variáveis.

Segundo o autor, os testes de volatilidade constituem outra forma útil de mostrar que os retornos esperados variam ao longo do tempo. A literatura inclui diversos *papers* que tratam de anomalias, os quais relatam sazonalidade nos retornos das ações. Os retornos da segunda-feira são, na média, menores que os retornos dos outros dias; Retornos são, em média, maiores no dia anterior ao feriado e também no último dia do mês. Também existem evidências de sazonalidades nos retornos intradiários, com a maior parte do retorno médio diário ocorrendo no início ou no fim do dia. Além disso, existe o efeito janeiro, ou seja, os retornos das ações são, em média, maiores em janeiro que em outros meses.

A sazonalidade dos retornos constituem anomalias no sentido de que os modelos de precificação de ativos não os prevê, mas não representam necessariamente uma restrição para a eficiência de mercado. A evidência mais limpa da eficiência de mercado vem dos estudos eventos, especialmente aqueles relativos a retornos diários. Os resultados reportados na literatura de estudos de eventos em finanças indicam que na média, os preços das ações se ajustam a informações sobre decisões de investimento, mudanças nos dividendos, alterações na estrutura de capital, dentre outras (FAMA, 1991).

No que se refere à determinação se é possível ou não prever os preços dos ativos assim como a tentativa de se “bater o mercado”, uma abordagem comum é a de se fazer projeções apenas com base em preços passados. Dois importantes modelos foram desenvolvidos com base nessa abordagem simplificada: o Martingale e o *Random Walk* (Campbell et al., 1997).

A essência do Martingale está na noção de jogo justo, onde não há favorecimento de nenhum dos jogadores. Trata-se de um processo estocástico que satisfaz à condição:  $E[P_{t+1}|P_t, P_{t-1}, \dots] = P_t$ , onde  $P_t$  representa os ganhos acumulados (ou riqueza) na data  $t$ .

O jogo é considerado justo se a riqueza esperada do próximo período for igual à riqueza do período atual, condicionada ao histórico do jogo (Campbell et al., 1997). Se  $P_t$  é o



preço do ativo na data  $t$ , então, segundo o modelo Martingale, espera-se que o preço de amanhã seja o mesmo que o de hoje, dado o histórico completo de preços do ativo.

Em outras palavras, em termos do erro quadrático médio mínimo, a melhor previsão para o preço de amanhã é o preço de hoje (Campbell et al., 1997). O Martingale levou ao desenvolvimento do *Random Walk*, cuja versão mais simples, de acordo com Campbell et al. (1997), é o modelo de incrementos IID (independente e identicamente distribuídos), com média zero e variância  $\sigma^2$ , definido conforme a equação a seguir:

$$P_t = \mu + P_{t-1} + \varepsilon_t, t \sim \text{IID}(0, \sigma^2) \quad (2.1)$$

onde  $\mu$  é a variação esperada de preço (*drift*) e  $\text{IID}(0, \sigma^2)$  denota que  $t$  é independente e identicamente distribuído com média  $0$  e variância  $\sigma^2$ .

A independência de  $\varepsilon_t$  implica que o Random Walk é um jogo justo mais forte que o Martingale pois a independência dos incrementos significa que estes são não-correlacionados e qualquer função não linear dos incrementos também é não-correlacionada (Campbell et al., 1997).

A premissa de incrementos *IID* nesta versão do modelo Random Walk (RW1) não se sustenta no longo prazo para ativos financeiros pois as mudanças no ambiente também influenciam o modo como os preços dos ativos são determinados tornando sem sentido a premissa de mesma distribuição de probabilidades dos retornos diários das ações no tempo.

Na versão 2 do Random Walk (RW2) essa premissa é relaxada permitindo assim incrementos independentes mas não identicamente distribuídos (*INID*). O modelo RW2 permite heteroscedasticidade incondicional dos incrementos, uma característica importante da volatilidade variável no tempo observada em diversos ativos financeiros. Também é possível relaxar a premissa de independência permitindo incrementos dependentes mas não-correlacionados o que leva à versão 3 (RW3), a mais fraca do modelo *Random Walk* (Campbell et al., 1997).

As evidências empíricas têm sugerido que os retornos dos ativos são previsíveis apenas até certo ponto e outros fatores racionais como a própria estrutura dos mercados financeiros, fricções no processo de *trading* e retornos esperados variantes no tempo devido às mudanças nas condições dos negócios podem ser responsáveis por essa previsibilidade.

Assim, um certo grau de previsibilidade é necessário para recompensar os investidores a assumirem riscos (Campbell et al., 1997).

Ao explorar as propriedades dinâmicas dos preços dos ativos financeiros é importante se levar em conta as estruturas institucionais em que esses preços são determinados como o fato deles geralmente serem denominados em incrementos fixos (como os ‘*ticks*’ no caso das ações) e também o fato de que os ativos não são negociados em intervalos igualmente espaçados durante o dia, podendo até haver períodos sem ocorrência de nenhum negócio (Campbell et al., 1997).

Essas características da microestrutura de mercado são essenciais em uma série de situações, como por exemplo para mensurar custos de execução e liquidez de mercado. Uma dessas características é o efeito de *trading* não-síncrono, que ocorre quando consideramos preços em um intervalo de tempo específico mas eles foram registrados em um intervalo diferente, geralmente irregular. Isso acontece com os preços de fechamento diários que ocorrem em diferentes instantes do dia, mas assume-se que são igualmente espaçados em um intervalo de 24 horas. Esse efeito pode causar sérios vieses nos momentos e co-momentos dos retornos dos ativos (Campbell et al., 1997).

O’Hara (2015) discute as implicações das transações de mercado em alta frequência sobre a microestrutura de mercado, ou seja, as formas pelas quais as transações de mercados afetam os custos de transação, preços, cotações de mercado, volumes transacionados e comportamento dos operadores de mercado. O autor descreve como essas transações de alta frequência afetam as estratégias dos agentes que negociam no mercado assim como o próprio mercado em si. Também aborda as lacunas existentes nos temas de pesquisa de microestrutura de mercado e propõe uma nova agenda na microestrutura de mercado de alta frequência.

Segundo O’Hara (2015), as práticas da regulação para corrigir distorções decorrentes das estratégias de investidores e das ferramentas de negociação de alta frequência são lentas. Como exemplo, o autor cita a demora de seis meses para a Comissão de Valores Mobiliários (SEC) dos Estados Unidos decifrar as quedas repentinas de preço decorrentes de transações automatizadas no mercado (*flash crash*).

Nesse tipo de evento, a retirada automática de ordens de negociação amplifica rapidamente os declínios de preço. E o resultado se assemelha a uma venda rápida de ações que acontece em poucos minutos, com diminuição de preço dos valores mobiliários. O atraso

na identificação foi ocasionado pela SEC não dispor dos dados do mercado de ações (O'HARA, 2015).

O segundo exemplo de lentidão na regulação citado pelo autor foi decorrente da inexistência de uma fita consolidada das transações nos mercados europeus, ainda que os mercados nacionais estejam fortemente conectados entre eles. Indagando sobre quais mudanças regulatórias são necessárias para esse novo mundo de transações em alta frequência o autor enfatiza a importância da pesquisa básica de duas questões políticas essenciais na regulação: a ligação entre os mercados e o tema da justiça.

Uma particularidade central das negociações de alta frequência é a integração de mercados fragmentados. A forma como mercados individuais são conectados é crucial para a determinação de quão bem o mercado funciona. Nos Estados Unidos, a regra de executar uma ordem a um preço inferior ao melhor preço disponível, não deveria ocorrer, uma vez que as ordens deveriam ser direcionadas ao melhor preço. Esse tipo de operação pode ocorrer em virtude da possibilidade de envio da melhor proposta a outro mercado que ofereça o melhor preço ou do casamento de preço de oferta e procura interna ao operador. Assim, os mercados podem competir simplesmente pela combinação de preços de oferta e de demanda, ao invés de buscar o melhor preço (O'HARA, 2015).

A princípio, a regra dos Estados Unidos da América assegura que uma ordem obtenha o melhor preço. E isso permitiria a competição entre plataformas de negociação. Mas, a regra tem uma variedade de outros efeitos, como, por exemplo, a internalização, que é tornada possível porque grandes bancos podem executar as ordens em suas mesas de negociação ou podem dispor da possibilidade de colocar ordens e fazer negociação sem revelar publicamente suas intenções durante a busca por um comprador ou vendedor. A internalização, por sua vez, gera pagamentos por fluxos de ordens para corretoras, resultando em menos ordens direcionadas aos mercados. Combinação ou casamento de preços ao invés de busca do melhor preço também diminui o incentivo para ordens com limite de preço. A regra, portanto, torna previsível o encaminhamento de pedidos, permitindo aos investidores de alta frequência dar um passo à frente de pedidos que vão ao mercado com o melhor preço (O'HARA, 2015).

A segunda questão, segundo O'Hara (2015) é relativa à justiça. Existe uma preocupação crescente de que os mercados de alta frequência mais rápidos não sejam também mais justos. Justiça não é uma questão tipicamente considerada em microestrutura, uma vez que o foco tem sido sobre liquidez e eficiência no preço. Mas, a maior complexidade, a menor

transparência e maior incerteza em mercados de alta frequência contribuem para o sentimento de que o mercado pode ser mais justo para alguns do que para outros. Definir a maneira pela qual essa hipótese deve ser investigada é complicado porque justiça é difícil de definir e ainda mais de mensurar. Pode ser mais fácil avaliar injustiça depois de ocorrida a operação como uma provável manifestação da falta de vontade de indivíduos participarem de transações em mercado. Na extensão que isso ocorra, os mercados terão falhado em prover a diversificação de risco para os indivíduos e o acesso ao capital de risco para empresas e empresários.

A teoria da microestrutura de mercado estuda o processo pelo qual as demandas latentes dos investidores são traduzidas em preços e volumes. Essa teoria está intimamente relacionada à área de investimentos ao estudar os valores em equilíbrio dos ativos financeiros.

Segundo Madhavan (2000), as pesquisas sobre microestrutura podem ser agrupadas em quatro categorias: a) formação de preços e descoberta de preços - busca entender como as demandas latentes são traduzidas em preços realizados e volumes; b) estrutura de mercado - relação entre formação de preços e protocolos de *trading* e como as diferentes regras afetam a liquidez e a qualidade dos mercados; c) informação e evidenciação - como a transparência afeta o comportamento dos *traders* e suas estratégias; e d) *interface* da microestrutura com outras áreas de finanças (tais como finanças corporativas, precificação de ativos e finanças internacionais) - entender mais profundamente os aspectos informacionais que surgem dessa interface.

A teoria tradicional da microestrutura fornece dois caminhos principais para explicar o comportamento dos preços: a) modelos baseados em informação assimétrica - modelam a dinâmica de mercado e o processo de ajustamento dos preços com base na teoria da assimetria da informação e seleção adversa, com duas abordagens principais: modelos de *trade* sequencial e modelos de *trade* estratégico; e b) modelos de inventário - investiga a incerteza no fluxo de ordens e o problema de otimização dos fornecedores de liquidez sob possível aversão ao risco (Hautsch, 2012).

Segundo Hautsch (2012), nos modelos de *trade* sequenciais, assume-se que os *traders* chegam no mercado de forma sequencial e que existem diferenças no nível de informação de cada *trader*. Neste sentido, existem os *traders* informados, os quais possuem informação privada acerca do valor fundamental dos ativos e existem os *traders* de liquidez que efetuam negociações por razões exógenas tais como ajuste de carteira e questões de liquidez.

Essa premissa de grupos heterogêneos de *traders* é a base dos modelos de informação assimétrica como ocorre nos trabalhos seminais de Copeland & Galai (1983) e Glosten & Milgrom (1985).

No modelo de *trading* estratégico, segundo Hautsch (2012), os *traders* negociam de forma repetida no mercado e assim precisam se comportar de forma estratégica, ao contrário do modelo sequencial em que o trader negocia apenas uma vez.

Nesta direção está o trabalho seminal de Kyle (1985), no qual o valor do ativo é estocástico mas é conhecido por um *trader* informado enquanto que os *traders* desinformados efetuam suas negociações alheios ao valor verdadeiro do ativo, enviando um fluxo de ordens estocásticas. O modelo de Kyle (1985) foi ampliado por Admati & Pfleiderer (1988) ao permitir que *traders* desinformados possam se comportar de forma estratégica.

Segundo Hautsch (2012), os modelos de inventário consideram o problema de inventário de um *dealer* que recebem ordens de compra e venda de forma não sincronizada. Neste sentido, destaca-se o trabalho de Garman (1976), que modelou a chegada de compradores e vendedores como um processo de *Poisson*. Assim, na medida em que as intensidades se igualam, o *dealer* estaria comprando e vendendo, em média, com a mesma frequência. O lucro do *dealer* é o *spread* que ele define e quanto maior esse *spread* maior o lucro por negócio mas menor é a frequência de negócios.

Garman (1976) caracteriza o problema de inventário do *market maker* o qual precisa garantir que seus estoques de ativos e de caixa não atinja um nível mínimo. Hautsch (2012) resume as principais propriedades teóricas acerca das variáveis da microestrutura em: a) volumes de transação - o volume fornece informação adicional que não pode ser deduzida das estatísticas de preço de modo que o volume e a volatilidade são correlacionados; b) *bid-ask spreads* são positivamente correlacionados e o risco de inventário do *market maker* e também a sua aversão ao risco; c) *durations* de *trade* - a ausência de *trade* é informativa e correlacionada com a volatilidade do preço e, no equilíbrio, o *trading* é clusterizado e as *durations* são positivamente autocorrelacionadas.

Com relação aos modelos para mercados de ordens limitadas, destaca-se Glosten (1994), onde os participantes do mercado têm acesso a uma tela eletrônica e colocam ordens limitadas sem custo e cada ordem é executada pelo preço limite. Os investidores são racionais

e avessos ao risco e maximizam uma função utilidade quase côncava de suas posições de caixa e ativo de acordo com suas preferências pessoais.

Glosten (1994) assume a existência de um grande número de *traders* desinformados, neutros ao risco, e que buscam a maximização de lucros os quais definem preços limitados e quantidades com base suas esperanças de cauda superior, isto é, a esperança condicional do valor de liquidação de informação completa do ativo dado que a avaliação marginal de chegada seguinte é maior ou igual à quantidade negociada. Na presença de informação privada, os fornecedores de liquidez se protegem da seleção adversa definindo o preço limite ao menos igual à esperança da cauda superior dada uma negociação no preço correspondente. O autor mostra que essa estratégia leva a um equilíbrio de Nash caracterizado por uma condição de lucro zero para preços nos quais quantidades positivas são oferecidas.

Os mercados financeiros são fontes de dados de alta frequência e o formato original dos preços são “*tick-a-tick*”, onde o *tick* representa uma unidade lógica de informação, irregularmente espaçada no tempo. O desenvolvimento recente da tecnologia da informação tem ajudado a aumentar a disponibilidade dos dados e sua análise, podendo ajudar os pesquisadores a entender melhor a microestrutura de mercado (Dacorogna, Gencay, et al., 2001).

A maioria dos estudos em finanças lidam com dados em baixa frequência e regularmente espaçados (artificialmente obtidos a partir dos preços originais), seja pelo custo de lidar com dados de alta frequência ou pelo fato de que a maioria dos métodos estatísticos foram desenvolvidos para aplicação em séries homogêneas (Dacorogna, Gencay, et al., 2001).

A metodologia de pesquisa em alta frequência busca aplicar os mesmos métodos das ciências ‘*hard*’ como a física e a química: a) explorar os dados buscando descobrir suas propriedades estatísticas fundamentais (fatos estilizados) com um conjunto mínimo de premissas; b) usar esses fatos estilizados para construir modelos; c) checar se esses modelos podem reproduzir de forma satisfatória os fatos estilizados observados nos dados e assim fornecer boas previsões dos movimentos futuros (Dacorogna, Gencay, et al., 2001)

Hautsch (2012) resume os principais achados empíricos dos dados financeiros em alta frequência conforme segue: a) praticamente todas as variáveis em alta frequência possuem correlação serial elevada, seja para séries homogêneas ou para as séries irregulares. Por isso,

são necessários modelos dinâmicos apropriados para capturar essas características; b) muitas variáveis em alta frequência são persistentes no tempo e apresentam dependência de longo prazo o que exige modelos não apenas com dinâmica do tipo ARMA mas também modelos com comportamento de memória longa; c) a maioria das variáveis em alta frequência, tais como volatilidade e liquidez, assumem apenas valores positivos exigindo assim modelos específicos para variáveis de valor positivo; d) praticamente todas as variáveis em alta frequência estão sujeitas a fortes sazonalidades intradiárias como por exemplo o formato “U” caracterizado um alto nível de atividade após a abertura e antes do fechamento do mercado e um menor nível de atividade no horário de almoço; e) algumas variáveis de alta frequência possuem um comportamento aproximadamente discreto como ocorre com os *bid-ask spreads*. Isso exige o uso de abordagens dinâmicas para variáveis aleatórias discretas; f) as distribuições de algumas variáveis em alta frequência possuem componentes discretos e contínuos como por exemplo a alta proporção de resultados nulos em volumes de trading acumulados medidos segundo o calendário padrão.

Dacorogna et al. (2001) conduziram um estudo com dados intradiários demonstrando que: a) nas frequências mais altas, o preço médio fica sujeito à microestrutura de mercado e o processo de formação de preços ofusca algumas propriedades observadas em frequências mais baixas; b) A distribuição dos retornos possui caudas mais pesadas à medida que a frequência aumenta; c) leis de escala descrevem retornos médios absolutos e retornos médios quadráticos como uma função de seus intervalos de tempo; d) há evidência de heterocedasticidade sazonal na forma de *clusters* de volatilidade diária e semanal; e) padrões diários e semanais são encontrados para o *bid-ask spread* médio o qual é negativamente correlacionado com a volatilidade.

Segundo Dacorogna, et al. (2001), no que se refere à distribuição dos retornos no mercado de moeda estrangeira (FX), alguns trabalhos como o de McFarland et al. (1982) argumentam que os retornos se aproximam de uma distribuição de Pareto estável, já outros, como Rogalski & Vinso (1978), afirmam que os retornos se aproximam de distribuições *t* de Student instáveis, enquanto outros, como Calderon-Rossell & BenHorim (1982), rejeitam a existência de uma distribuição única.

A maior parte dos pesquisadores concordam, segundo Dacorogna et al. (2001), que o modelo de heterocedasticidade condicional fornecem uma melhor descrição do processo de geração de dados que modelos de distribuições incondicionais.

Com relação à distribuição dos retornos, a única concordância é a de que os retornos diários possuem caudas pesadas e se distanciam bastante de um modelo *Random Walk* Gaussiano. Além disso, a literatura do GARCH também concorda que a distribuição dos retornos não é estável. (Dacorogna et al., 2001).

Goodhart & Figliuoli (1991) relataram evidências de autocorrelação negativa de primeira ordem dos retornos nas frequências mais altas e esse efeito desaparece durante o processo de formação de preços.

Dacorogna, Gencay, et al. (2001) apresentaram a função de autocorrelação dos retornos do ativo USD-DEM para vários lags até 60 minutos. Eles usaram o método de interpolação do *tick* precedente e seus resultados revelaram autocorrelações significativas até 4 lags o que, segundo os autores, é devido ao espaçamento irregular dos *ticks*. Quando os autores usam *tick time*, isto é, uma escala de tempo artificial que move uma unidade com cada *tick*, a autocorrelação negativa é observada apenas no primeiro *lag*. Duas possíveis explicações para isso são: a) os *traders* possuem opiniões divergentes sobre o impacto de notícias sobre os preços dos ativos; b) existe uma tendência por parte dos *market makers* de deformar os *spreads* em uma determinada direção quando há desequilíbrio de ordens (Bollerslev & Domowitz, 1993; Flood, 1994).

Segundo Dacorogna, Gencay, et al. (2001), esse comportamento de autocorrelação negativa também foi relatado na literatura para preços de transação do mercado FX e para contratos futuros do mercado *Eurofutures*. Para alguns índices de ações como o S&P 50, Bouchaud & Potters (2000) *apud* Dacorogna, Gencay, et al. (2001) encontraram autocorrelações negativas de retornos que não são encontradas em retornos de ações nem em contratos futuros. Esse fenômeno pode ser explicado, segundo Dacorogna, Gencay, et al. (2001) pelo fato de que alguns índices incluem ações com liquidez muito diferentes. A autocorrelação dos retornos está relacionada a efeitos da microestrutura de mercado o qual deve ser considerada ao se utilizar dados de alta frequência.

A autocorrelação negativa de primeira ordem é considerada um ruído indesejável que precisa ser removido. Um preço eficaz é definido, segundo Dacorogna, Gencay, et al. (2001), como aquele que elimina a autocorrelação negativa.

Dacorogna, Gencay, et al. (2001) estudaram as distribuições de probabilidades de ativos financeiros, apresentando momentos calculados empiricamente para os retornos do



USD-DEM. Os autores relataram médias próximas de zero e coeficientes de assimetria indicando distribuições aproximadamente simétricas.

Contudo, a curtose revelou distribuições bastante leptocúrticas, principalmente nas frequências mais altas. Segundo Dacorogna, Gencay, et al. (2001), parece haver alguma contradição entre os resultados de Goodhart & Figliuoli (1991) que afirma que caudas pesadas diminuem em frequências maiores que 10 minutos e os de Bollerslev & Domowitz (1993) que traz evidências de caudas pesadas crescentes, mas, segundo Dacorogna, Gencay, et al. (2001) ambos os resultados são sustentáveis dependendo do método de interpolação aplicado.

A divergência no quarto momento explica porque valores absolutos dos retornos são considerados a melhor definição de volatilidade. Como o quarto momento entra no cálculo da função de autocorrelação da variância, os valores das autocorrelações decrescem com o aumento do número de observações (Dacorogna, Gencay, et al., 2001).

Segundo Dacorogna, Gencay, et al. (2001), as caudas de todas as distribuições possíveis podem ser classificadas em três categorias: a) caudas leves - todos os momentos são finitos e a função de distribuição acumulada diminui exponencialmente nas caudas; b) caudas pesadas - a função de distribuição acumulada diminui nas caudas conforme uma potência; c) delimitadas - não possuem caudas.

Essas categorias podem ser diferenciadas pelo uso de um parâmetro, o índice de cauda  $\alpha$ , com  $\alpha = \infty$  para as distribuições de caudas leves,  $\alpha > 0$  para as de caudas pesadas e  $\alpha < 0$  para as delimitadas.

Segundo Dacorogna, Gencay, et al. (2001), existe bastante evidência empírica acerca de caudas pesadas nos retornos de ativos financeiros como Koedijk et al. (1990), Hols & de Vries (1991), Loretan & Phillips (1994) e Ghose & Kroner (1995).

Dacorogna, Gencay, et al. (2001) relataram que todas as taxas do mercado FX com relação ao USD possuem índice de cauda entre 3.1 e 3.9 para dados de 30 minutos. Para frequências mais baixas, os autores reportaram intervalos de confiança maiores.

Segundo Dacorogna, Gencay, et al. (2001), o índice de cauda pode ser considerado uma medida empírica do nível de regulação e eficiência de mercado, onde alto índice de cauda indicam livre interação entre agente com diferentes horizontes temporais, baixo grau de regulação e ajustamento suave a choques externos.

Quando o índice de cauda é conhecido, pode-se aplicar teoria do valor extremo para fora da amostra a fim de considerar possíveis movimentos extremos que não tinham sido

observados ainda. Neste sentido, Dacorogna, Gencay, et al. (2001) conduziram um estudo de riscos extremos no qual eles estimam os quantis dos retornos e comparam os resultados empíricos com aqueles obtidos por modelos teóricos como o GARCH de Bollerslev (1986) e o HARCH de Muller et al. (1997).

Os resultados obtidos por Dacorogna, Gencay, et al. (2001) revelam um desempenho pobre das distribuições Normal e  $t$  de Student quando riscos extremos estão envolvidos. O modelo GARCH (1,1) obteve resultados melhores mas subestima os riscos, enquanto o modelo HARCH superestima um pouco os riscos.

Os autores mostraram que, em geral, os modelos da família ARCH capturaram melhor o comportamento de cauda das taxas do mercado FX do que os modelos baseados em distribuições incondicionais.

A função de autocorrelação de um processo estocástico revela periodicidade e dependência serial. A autocorrelação sinaliza um padrão periódico ao apontar picos em *lags* que são múltiplos inteiros de um certo período indicando assim os padrões de sazonalidade (Dacorogna, Gencay, et al., 2001).

Dacorogna, Gencay, et al. (2001) efetuaram uma análise da função de autocorrelação  $\rho$  para retornos calculados por hora, seus valores absolutos e quadrados uma amostra de 3 anos. Os resultados mostraram forte correlação para *lags* curtos (algumas poucas horas) indicando a existência de padrões de volatilidade.

Eles também mostraram picos significativos para *lags* em torno de 24 horas sugerindo sazonalidade diária. Dacorogna, Gencay, et al. (2001) efetuaram uma análise estatística de volatilidade, número de *ticks* e *bid-ask spreads* no mercado FX.

O número médio de *ticks* serve para dar uma ideia de atividade do mercado no mundo em função da hora do dia e dia da semana. Os resultados mostraram que a volatilidade média máxima diária é mais ou menos 4 vezes maior que a mínima o que pode ser explicado, segundo os autores, pela estrutura desse mercado mundial com 3 partes em fusos horários diferentes: América, Europa e Leste da Ásia de modo que as máximas diárias ocorrem quando os mercados norte-americano e europeu estão ambos ativos. Os autores concluem que não se deve ignorar as diferenças entre horas do dia e dias da semana nas análises estatísticas.

Sazonalidades intradiárias também foram encontradas nos mercados de ações por Ghysels & Jasiak (1994), Andersen & Bollerslev (1997b) e Hasbrouck (1999). Ao contrário

do mercado FX, bolsas de valores e mercados monetários não operam 24 horas por dia, o que resulta em padrões de sazonalidade diferenciados.

Segundo Dacorogna, Gencay, et al. (2001), esses padrões são denominados em formato “U” porque a alta volatilidade de abertura é seguida por uma queda, que, por sua vez é seguida por outro aumento antes do fechamento.

Ballochi et al (1996b) *apud* Dacorogna, Gencay, et al. (2001), estudou os mercados *Eurofuture* revelando que, para todos os contratos negociados na LIFFE, a atividade de *tick* por hora possui um formato “U” com valor mínimo por volta das 11 às 13 horas e um *cluster* de atividade no início e no final do dia.

Segundo Dacorogna, Gencay, et al. (2001), retornos intradiários seguem um padrão parecido à atividade de *tick* intradiária, com períodos de abertura com as maiores variações de preços.

Com relação à atividade de *tick* dentro da semana, Dacorogna, Gencay, et al. (2001) mostraram evidências de um efeito dia-da-semana, com atividade na segunda-feira e um máxima nas quintas e sextas-feiras.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

Dentre os trabalhos seminais em alta frequência destacam-se: a) Hsieh (1991) - acerca das estimativas de variância de retornos intradiários do S&P500; b) Zhou (1996) - utilizou dados de alta frequência no mercado de câmbio para explicar autocorrelação negativa de retornos e estimar a volatilidade; c) Goodhart & Maureen (1997) - analisaram os efeitos da estrutura de mercado, efeitos sazonais intradiários e efeitos da volatilidade temporal; d) Andersen & Bollerslev (1997a, 1998b) - estudaram o comportamento da volatilidade intradiária, choques de volatilidade e persistência de longo prazo na série temporal da volatilidade realizada, também no mercado de câmbio.

Outros trabalhos relevantes que ajudaram a estabelecer as propriedades teóricas e empíricas para a nova classe de estimadores que incluem a volatilidade realizada foram Andersen & Bollerslev (1998a), Andersen, Bollerslev, Diebold, & Ebens (2001), Andersen, Bollerslev, Diebold, & Labys (2001), Barndorff-Nielsen & Shephard (2002) e Meddahi (2002).

Martens (2002) comparou várias medidas e previsões de volatilidade utilizando modelos GARCH para o índice futuro do S&P 500. O autor observou que, na ausência de negociação no intervalo de uma dia para o outro, a melhor forma de mensurar a volatilidade diária é pela soma dos quadrados de retornos de 5 minutos, excluindo-se o retorno *overnight*. Os resultados desse estudo mostraram que a melhor previsão de volatilidade diária é efetuada com base na modelagem da volatilidade *overnight* ao invés da volatilidade intradiária.

Aggarwal et al. (1999) estudaram os tipos de eventos que causam grandes variações na volatilidade de mercados de ações emergentes examinando eventos globais e locais durante períodos de alta volatilidade. Eles usaram um algoritmo iterativo de soma dos quadrados cumulativa (ICSS) para identificar pontos de choque na variância dos retornos em cada mercado e a duração dos mesmos. Segundo os autores, a maior parte dos eventos relacionados ao choques de volatilidade eram locais, sendo que o *crash* de 1987 foi o único evento global identificado pelos autores como significativo a ponto de impactar a volatilidade nos mercados de ações emergentes.

Andersen et al. (2007) investigaram ganhos importantes na previsibilidade da volatilidade de retorno de ativos financeiros a partir de dados de retorno de alta frequência obtidos a partir de uma estrutura prática de implementação simples e fácil mensuração de

saltos significativos em preços de ativos financeiros. Eles acrescentaram medidas de variação que permitem a separação (não paramétrica) dos dois componentes do processo de variação quadrática e testes não paramétricos para saltos. Todas as medidas de volatilidade são baseadas em retornos logarítmicos de cinco minutos interpolados linearmente.

Andersen et al. (2007) analisaram empiricamente o mercado à vista de taxas de câmbio DM/USD, retornos de índices de ações (US S&P 500) e retornos de títulos da dívida dos Estados Unidos a partir de preços de alta frequência de mais de uma década, correspondentes ao período de janeiro de 1990 a dezembro de 2002, e sugeriram que o componente de saltos na volatilidade é muito importante e distintamente menos persistente do que o componente contínuo. A separação dessas duas influências, relativa a saltos e ao componente contínuo, resulta em melhoria considerável na estimação de volatilidade de retorno de ativos em dados fora da amostra. Adicionalmente, os autores relatam que muitos dos saltos significativos nos retornos estão associados a anúncios de eventos macroeconômicos específicos. Finalmente, quando incluem separadamente a trajetória contínua da amostra e medidas de variabilidade de saltos em um modelo de estimação de volatilidade linear simples, encontram que apenas a parcela contínua tem poder preditivo. Isso resulta em ganhos significativos em relação aos modelos de estimação de volatilidade realizada simples usado na literatura recente.

Corsi (2009) propôs um modelo aditivo em cascata de componentes de volatilidade definidos para diferentes períodos de tempo. Essa volatilidade em cascata conduz a um modelo autoregressivo simples de volatilidade realizada em diferentes horizontes temporais com a particularidade de considerar diferentes componentes de volatilidade realizados para horizontes de tempo distintos, e denominado, portanto, modelo Auto Regressivo Heterogêneo de Volatilidade Realizada (HAR-RV). Apesar da simplicidade de sua estrutura e da ausência de propriedade de memória verdadeiramente longa, os resultados das simulações de Corsi (2009) mostraram que o modelo HAR-RV consegue reproduzir as principais características empíricas apresentadas pelos retornos dos ativos (memórias longas, caudas pesadas e auto-similaridade) em um modo tratável e parcimonioso.

Os resultados empíricos desses autores mostraram bom desempenho preditivo. Baseado em resultados de previsão fora da amostra para três séries longas de volatilidade realizada do câmbio de dólares americanos por francos suíços, S&P500 e títulos pré-fixados, o modelo HAR(3) proporciona melhorias para os modelos de memória curta para todos os

horizontes temporais considerados (um dia, uma e duas semanas) e é comparável aos modelos ARFIMA de estimação, muito mais complicados (Corsi, 2009).

Shephard & Sheppard (2010) estudaram o desempenho de alguns modelos preditivos de volatilidade desenhados para explorar dados de alta frequência. Eles são desenvolvidos a partir de uma classe de modelos denominados modelos de volatilidade baseados em dados de alta frequência (HEAVY), que são construídos para aproveitar dados de alta frequência para fazer estimações para períodos de tempo futuro da volatilidade dos retornos.

Segundo Shephard & Sheppard (2010), esses modelos permitem tanto os efeitos de reversão à média quanto de momento. Eles são de alguma forma robustos a certos tipos de quebras estruturais e se ajustam rapidamente às mudanças de padrões de volatilidade de retornos de ativos. Os modelos são aplicados em períodos em que o nível de volatilidade tem variado substancialmente para avaliar a capacidade de desempenho deles em ambientes estressados.

Shephard & Sheppard (2010) analisaram como é o desempenho desse modelo em circunstâncias de contração de crédito (*credit crunch*), comparando seus ajustamentos aos modelos GARCH mais tradicionais. A abordagem dos autores é baseada em estatística inferencial de uma variedade de estimadores não paramétricos teóricos de variação diária de preços de ativos. Isso inclui dois estimadores, o primeiro é a variância realizada, que foi sistematicamente estudada por Andersen, Bollerslev, Diebold, & Labys (2001) e Barndorff-Nielsen & Shephard (2002), e o segundo, que tem alguma robustez para os efeitos de microestrutura dos mercados, é o *kernel* realizado, que foi introduzido por Barndorff-Nielsen et al. (2008).

Os resultados de Shephard & Sheppard (2010) mostraram que os modelos HEAVY são mais robustos às quebras de nível na volatilidade que os modelos GARCH tradicionais. Os autores também mostraram que os modelos HEAVY são capazes de se ajustar aos novos níveis de volatilidade mais rapidamente. Além disso, esses modelos, segundo os autores, possuem as características de reversão à média e *momentum*, as quais não estão presentes nos modelos tradicionais.

Noureldin et al. (2011) introduziram uma nova categoria de modelos multivariados de volatilidade com desempenho robusto em estimação de dados fora da amostra da matriz de covariância para uma coleção de ativos financeiros. Os autores apresentam um dos primeiros artigos dessa natureza para o caso multivariado usando um grupo relativamente grande de

ativos. Eles apresentam os resultados obtidos com essa estrutura da classe de modelos HEAVY multivariados. Usando uma especificação linear, Noureldin et al. (2011) discutem as propriedades dinâmicas do modelo, a representação pretendida da covariância, além de fornecerem fórmulas fechadas de estimação, mostram como o perfil das previsões de modelos HEAVY diferem do perfil dos modelos GARCH de estimação, com relação aos efeitos de persistência e de momentos de curto prazo.

Segundo Noureldin et al. (2011), a parametrização de covariâncias pretendidas permite momentos não condicionados do modelo a ser estimado por momentos empíricos, e os parâmetros dinâmicos devem ser então estimados por quase-verossimilhança. O modelo HEAVY difere dos modelos do tipo ARCH pelo uso de choques externos outros que os próprios de retornos para modelar a variância condicional. Isso tem uma implicação para a especificação da covariância pretendida quando a dinâmica do modelo é restringida de uma especificação ampla, como no caso em que as matrizes triangulares são assumidas como diagonal ou escalar.

Na aplicação em ETF de S&P500 e em dez ações do índice DJIA, Noureldin et al. (2011) compararam os modelos HEAVY e GARCH num ambiente de crise financeira e mostram que previsões com modelos HEAVY são superiores às estimações com GARCH, sendo os ganhos particularmente significantes em previsões de curto prazo.

Os resultados parecem consistentes entre diferentes pares de ativos e também quando usados nas dez ações do índice DJIA em um modelo de covariância pretendida. A resposta relativamente curta dos modelos HEAVY quando comparada aos modelos GARCH parecem ser capazes de replicar eficientemente mudanças súbitas nas correlações e volatilidades dos ativos.

No que se refere às correlações, os resultados obtidos por Noureldin et al. (2011) para decomposições de log verossimilhança e os testes de capacidade preditiva sugerem que dados de alta frequência fornecem tempestivamente informações importantes para modelagem e estimação de correlações condicionais.

Ait-Sahalia et al (2011) avaliaram o impacto da dependência nas séries temporais no ruído da microestrutura de mercado sobre as propriedades dos estimadores da volatilidade integrada do preço de um ativo baseado em dados amostrais de frequências bastante altas para que o ruído seja uma consideração dominante.

Segundo Ait-Sahalia et al (2011), a descentralização de transações por diversas plataformas combinada com o crescimento da frequência de negociação cria desafios para a coleta dos dados e isso posteriormente afeta a estimação de uma medida básica, a volatilidade integrada diária do preço. O aparecimento de plataformas eletrônicas concorrentes significa que múltiplas transações podem ser executadas (e posteriormente relatadas nas fitas consolidadas das bases de dados) ao mesmo tempo em diferentes plataformas, aumentando, portanto, o potencial de pequenas distorções no tempo de execução da ordem de compra ou de venda e outras formas de erro nos dados.

O problema, segundo os autores, é que a atividade de execução é rápida em relação à velocidade de coleta e disseminação da fita consolidada das transações nas diversas plataformas. Para resolver essa dificuldade, os autores mostram que a combinação de duas escalas de tempo deve funcionar mesmo quando o ruído exibe dependência serial. Além disso, os autores analisaram em que contexto um refinamento dessa abordagem é baseado em múltiplas escalas de tempo e compararam empiricamente esses diferentes estimadores para a volatilidade realizada padrão.

Ait-Sahalia et al (2012) propuseram um teste estatístico mais robusto a saltos na presença de ruído de microestrutura no mercado de alta frequência. Quando o ruído é dominante, o teste estatístico básico não é mais capaz de separar entre duas situações em que a trajetória da amostra é contínua ou descontínua. Depois de tornar o teste mais robusto torna-se possível separar essas duas hipóteses. A evidência da simulação revela que o teste robusto tem um bom desempenho sob a hipótese nula de trajetória contínua. Quando a hipótese nula inclui saltos, sua performance é menos clara, uma vez que o passo antecedente de tirar a média tende a afetar a fina estrutura da trajetória da amostra. Empiricamente, os achados de Ait-Sahalia et al (2012) demonstram que a conclusão encontrada usando a versão não robusta do teste estatístico permanece, ou seja, que os saltos estão provavelmente presentes na base de dados considerada.

Bollerslev et al. (2016) propuseram uma nova classe de modelos de implementação simples baseados na volatilidade realizada. Eles melhoram as previsões em relação aos modelos de estimação de volatilidade padrão, por explicitamente levar em consideração a variação temporal da magnitude dos erros de mensuração nas volatilidades ocorridas e numa forma que os erros atenuam os parâmetros dos modelos.



Segundo Bollerslev et al. (2016), um membro particularmente simples dessa nova classe de modelos, denominado modelo HARQ, supera as estimações de muitos outros modelos normalmente adotados na literatura. Isso é verdadeiro, tanto em simulações dentro quanto fora da amostra, para a volatilidade da carteira de mercado agregada S&P500 e para um número de ações individuais.

Os novos modelos desenvolvidos por Bollerslev et al. (2016) podem ser aplicados em muitas outras situações. O prêmio de risco pela volatilidade, por exemplo, definido como a diferença entre a expectância neutra ao risco da volatilidade futura da carteira de mercado agregada e a expectância estatística real da volatilidade do mercado, tem recebido muita atenção na literatura. A expectância neutra ao risco da volatilidade é prontamente inferida a partir dos preços das opções em uma maneira essencialmente independente de modelo.

Os modelos HARQ mantém a premissa de estimações mais precisas e melhores previsões do prêmio de risco pela volatilidade. Os modelos de previsão desenvolvidos por Bollerslev et al. (2016) são univariados. Contudo, muitas questões práticas relacionadas ao gerenciamento e à mensuração do risco são intrinsecamente multivariadas por natureza, requerendo tanto as estimações de variâncias quanto de covariâncias de retornos de ativos.

Casas et al. (2018) analisou o poder preditivo de novos estimadores de variância e prêmio de risco e variância condicional para retornos futuros em excesso do mercado de ações, atividade econômica e instabilidade financeira, durante e após a última crise financeira global. Estes estimadores são obtidos a partir de novas extensões paramétricas e semiparamétricas do modelo autorregressivo heterogêneo. Usando essas novas especificações, os autores determinam que o prêmio de risco pela variância das ações é um preditor de futuros retornos em excesso, enquanto a variância condicional os prevê apenas por horizontes longos. Além disso, os autores também relatam que a variância condicional ganha poder preditivo durante o período de crise global e, antes do período de crise, a nova especificação assimétrica paramétrica do modelo heterogêneo autoregressivo ganha poder preditivo em comparação com os trabalhos anteriores na literatura. Contudo, argumentam que os novos modelos de coeficiente variantes no tempo são os que mostram poder de previsão consideravelmente mais elevado para os retornos do mercado de ações e para a instabilidade financeira durante a crise, sugerindo que períodos de extrema volatilidade requerem modelos capazes de se adaptar rapidamente à turbulência.

Ait-Sahalia et al (2019) propuseram um teste estatístico robusto para a presença do ruído da microestrutura de mercado em dados de transação de alta frequência. Eles se basearam no método de médias para representar o processo eficiente de precificação. Essa média dos dados de transações ou cotações é calculada em pequenos intervalos de tempo variando entre trinta segundos a cinco minutos e substitui os dados não tratados.

Segundo o autores, o teste proposto enfatiza a avaliação dos desvios em diferentes estimadores de volatilidade com o propósito de testar se o ruído da microestrutura de mercado tem impacto sobre os dados de uma determinada amostra. A facilidade de implementação do teste significa que a repetição do procedimento para uma dada amostra sob consideração deve se tornar uma prática padrão antes de considerar o uso de qualquer procedimento econométrico de alta frequência que não seja robusto ao ruído por construção.

Com relação ao estudos no Brasil, Moreira & Lemgruber (2004) utilizaram dados de alta frequência para estimar a volatilidade diária e intradiária e calcular a previsão do *Value at Risk* (VaR) para o índice BB3. Métodos determinísticos e modelos GARCH e EGARCH para filtragem dos padrões sazonais são usados no cálculo da volatilidade intradiária e em previsões de VaR. Adicionalmente, a pesquisa de Moreira & Lemgruber (2004) comparou os resultados obtidos com os resultados de métodos não paramétricos baseados em abordagem quantílica de dados empíricos. Com relação ao VaR diário, dois métodos simples são usados para extrair informação sobre a volatilidade contida em dados de alta frequência. O primeiro é baseado no desvio padrão amostral em uma janela móvel e o segundo é baseado em uma média móvel exponencial ponderada. Os modelos GARCH e EGARCH foram usados pelos autores em conjunto com métodos determinísticos de filtragem de sazonalidade para a previsão da volatilidade e do VaR intradiários. Os dois métodos apresentam bom desempenho preditivo. Os resultados indicam que a filtragem do padrão sazonal é um passo essencial para a obtenção de previsões úteis de volatilidade e VaR intradiário.

O trabalho de Carvalho et al. (2006) buscou modelar a volatilidade diária de cinco dos ativos mais negociados na bolsa de valores de São Paulo. Os autores utilizaram dados intradiários e o estimador de variância realizada. Os resultados dos autores mostraram que os retornos diários padronizados pela volatilidade realizada e as log-volatilidades possuem distribuições aproximadamente normais. Além disso, as autores não obtiveram evidências de memória longa na série de volatilidade.

Cajueiro & Tabak (2007) encontraram evidências de dependência de longo prazo nos preços *bid-ask* de ativos específicos do mercado de ações brasileiro. Utilizando o expoente de Hurst como uma medida de dependência de longo prazo, os autores apontam uma dependência de longo prazo mais forte para preços *bid-ask* do que aquela geralmente encontrada em preços de abertura e fechamento. Os autores também mostraram que os preços *bid-ask* podem ser caracterizados por uma distribuição que declina segundo uma lei de potência.

Cappa & Pereira (2010) analisaram as características empíricas de uma série de retornos de dados em alta frequência para um dos ativos mais negociados na Bolsa de Valores de São Paulo. Os autores buscaram modelar a volatilidade condicional dos retornos, testando a presença de memória longa, dentre outros fenômenos neste tipo de dados. Os resultados desses autores revelaram que além da memória longa, existe forte sazonalidade intradiária, mas os autores não obtiveram evidências de efeito alavancagem.

Ceretta et al. (2011) analisaram de que forma a especificação da distribuição influencia a performance da previsão da volatilidade em dados intradiários do Ibovespa, usando o modelo APARCH. Os autores efetuaram as previsões supondo seis distribuições distintas: normal, normal assimétrica, t-student, t-student assimétrica, generalizada e generalizada assimétrica. De acordo com os resultados obtidos pelos autores, o modelo com distribuição t-student assimétrica foi o que melhor se ajustou aos dados *in-sample* e o modelo com distribuição normal foi o que apresentou melhor desempenho fora da amostra 38 (*out-of-sample*).

O trabalho de Fonseca et al. (2012) buscou identificar estratégias de negociação lucrativas com base nos efeitos de liderança e na defasagem entre os mercados acionários à vista e futuro no Brasil, utilizando dados de alta frequência. Para tanto, os autores estimaram modelos ARIMA, ARFIMA, VAR e VECM com base nos dados históricos do índice Ibovespa e do Ibovespa Futuro. Os autores também testaram estratégias de negociação líquida, estratégia de compra e manutenção da posição e estratégia de filtro com a média. O período analisado foi de 1 de agosto de 2006 a 16 de outubro de 2009. Os autores obtiveram retornos anormais com a utilização de estratégias de negociação baseadas no modelo VAR sobre os efeitos de liderança e defasagem entre o índice Ibovespa e o Ibovespa Futuro.

Wink Júnior & Pereira (2012) compararam dois modelos preditivos de volatilidade utilizando dados intradiários com frequência de cinco minutos para os cinco ativos mais

líquidos da BB3, quais sejam Bradesco (BBDC4), Petrobrás (PETR4), Vale do Rio Doce (VALE5), Telemar (TNLP4) e Usiminas (USIM5). Os modelos HAR-RV (CORSI, 2009) e MIDAS (GHYSELS et al, 2004) foram utilizados em janelas de negociação de 3, 5 e 30 minutos no período de 1/11/2007 a 30/04/2010.

O trabalho de Wink Junior & Pereira (2012) corrige o viés de microestrutura de mercado com o filtro MA(q), proposto por Hansen et al. (2008) e compara os modelos usando medidas de previsão de volatilidade realizada dentro e fora da amostra. Os erros quadráticos médios (EQM) e dos R2 ajustados, apresentam evidência, para os ativos utilizados, de que o modelo MIDAS-RV é superior ao modelo HAR-RV apenas dentro da amostra. Com relação às previsões fora da amostra, segundo o teste de Diebold-Mariano modificado de comparação de EQM, não há diferença significativa entre os modelos. Os resultados apresentados pelos autores sugerem a utilização do modelo HAR-RV para previsões fora da amostra devido a sua maior facilidade de estimação. Adicionalmente, também se evidenciou que a utilização da volatilidade realizada induz distribuições dos retornos padronizados mais próximas da distribuição normal.

De Araújo & De Ávila Montini (2016a) analisaram a relação entre preço e volume na bolsa de valores brasileira em momentos antes e após-iniciação das estratégias HFT 39 (High Frequency Trading). Os autores usaram dados entre 2000 a 2005 para os momentos antes do HFT e 2009 a 2013 para os momentos de iniciação e pós HFT e os modelos foram estimados com máxima verossimilhança com informação completa. Os autores observaram uma relação negativa e significativa com o volume no período antes do HFT, e uma relação positiva e não significativa no período pós HFT.

Santos & Ziegelmann (2014) comparam diversos modelos de previsão de volatilidade multi-período, das famílias MIDAS e HAR utilizando dados intradiários de retornos do índice Ibovespa. Os autores utilizaram métodos não paramétricos para medir o salto descontínuo do processo de variação quadrático. Seus resultados sugeriram que regressores que envolvem medidas de volatilidade robustas a saltos produzem melhores previsões de volatilidade futura. Contudo, os autores observaram que as previsões baseadas nesses regressores não são estatisticamente diferentes das previsões baseadas em variância realizada. Além disso, os autores também relatam que o desempenho relativo das abordagens com MIDAS, HAR e combinações de abordagens são estatisticamente equivalentes.

O trabalho de Vicente et al (2012) examinou se investidores que negociam diariamente, mas em momentos diferentes, têm percepções distintas acerca do risco de um ativo. Visando capturar as incertezas enfrentadas por esses investidores, os autores definiram a volatilidade percebida como a distribuição de desvios-padrões de retornos diários calculados a partir de preços intradiários coletados aleatoriamente. Os autores relatam que essa distribuição tem um alto grau de dispersão, indicando que os investidores podem não ter a mesma opinião sobre a variabilidade dos retornos do mesmo ativo. Segundo os autores, esses resultados indicam que as volatilidades estimadas com o uso de amostras tradicionais de retornos diários podem não funcionar bem quando empregadas em modelos financeiros, dada a possibilidade não captura dos riscos corridos pelos investidores.

Garcia et al. (2014) analisaram os ganhos econômicos referentes a uma estratégia baseada em um modelo multivariado de volatilidade realizada. Os autores construíram uma base de dados em alta frequência com as ações mais negociadas no mercado Brasileiro. Os resultados obtidos pelos autores revelaram ganhos econômicos positivos se comparados aos modelos tradicionais de volatilidade. Por outro lado, ao randomizar os retornos esperados, os autores relatam que as taxas de desempenho não são significativas, sugerindo, segundo eles, que os ganhos econômicos da volatilidade realizada são compensados pelo risco de estimação.

Usando os preços de negociação de ações (PETR4 e VALE5), no período compreendido entre 1/12/2009 e 23/3/2012, Val et al. (2014) testaram dois modelos bivariados, com base em duas opções de relação entre a volatilidade realizada e a variância condicional dos retornos em comparação aos modelos da família GARCH. O primeiro modelo usa a função auto regressiva heterogênea (HAR) do logaritmo defasado (VR), enquanto o segundo permite que os componentes da VR tenham diferentes taxas de decaimento (2-Comp). O método compara as estimativas desses modelos bivariados de retorno e logaritmo (VR) intradiário com as previsões feitas com os modelos das famílias GARCH para testar uma potencial melhoria dos resultados de estimação de retorno e volatilidade. Essa superioridade preditiva é confirmada pela média e pelos testes estatísticos dos erros de previsão. Os resultados obtidos na BB3 com os modelos bivariados que usam dados de alta frequência confirmam dois achados anteriores observados nos mercados brasileiro e norte-americano para previsão de retornos de ações negociadas em grande liquidez. Eles proporcionam melhoria significativa nas estimações comparativamente aos modelos padrões

baseados em retornos diários e, de forma parcimoniosa e singular, apresentam êxito na modelagem da volatilidade.

Os achados de Val et al. (2014) podem ser úteis em estratégias de investimento intradiário e de posições compradas-vendidas para a gestão de riscos. As volatilidades condicionais HAR e 2-Comp permitem comparar e refinar o desempenho de diferentes metodologias de valor em risco (VaR). Por último, os autores demonstram, para período e ações analisados, que os modelos de preços de alta frequência possuem capacidade preditiva superior a de modelos que usam preços diários de fechamento do mercado.

De Oliveira (2015) conduziu um estudo buscando avaliar se existe o efeito dia-da-semana no bid-ask spread na Bovespa. Para isso, o autor utilizou dados da bolsa de 41 valores de São Paulo de Março a Dezembro de 2012 e, de acordo com seus resultados, não foi possível confirmar as anomalias de calendário no bid-ask spread, contudo, nos testes com retornos diários, os autores observaram efeitos dia-da-semana e fim-de-mês significantes e um efeito dia-da-semana mais pronunciado nos dias mais próximos ao fim do mês.

De Araújo & De Avila Montini (2016b) apresentaram uma metodologia para obter a volatilidade futura a partir da extração dos dados e do cálculo da volatilidade por meio de técnicas de Big Data. Para isso, os autores analisaram as ações mais negociadas da B3, no período entre de 2012 e 2014. Os autores utilizaram Apache Hadoop e o MapReduce (com o Hadoop Streaming) para o cálculo distribuído da estimação do modelo de volatilidade, com base em séries de preços ponderados pelo volume no intervalo de cinco minutos. Para efetuar as projeções, os autores utilizaram o modelo HAR-RV. Segundo os autores, os resultados das estimativas e projeções ocorreram conforme esperado pela literatura.

F. Santos et al. (2016) analisaram o impacto de anúncios macroeconômicos sobre os mercados futuros brasileiros visando entender a relação entre fundamentos macroeconômicos e preços dos ativos. Os autores utilizaram dados intradiários de outubro de 2008 a janeiro de 2011 e constataram que os anúncios macroeconômicos externos dominam as mudanças de preços no mercado de câmbio e no índice Ibovespa. O autores também propuseram uma estratégia de investimento baseada na reação ao preço condicional de cada mercado a qual obteve uma taxa de sucesso de 70 % em seu estudo *out-of-sample* (fora da amostra).

Segundo De Araújo (2016), não existe na literatura atual um método que considere o problema de possível projeção de volatilidade abaixo do esperado, neste sentido, o autor propôs uma combinação de estimadores da volatilidade de preços de ações utilizando uma função baseada no Lower Partial Moment (LPM) para estimativa dos pesos para combinações das projeções.

Assim, o trabalho de De Araújo (2016) apresenta contribuições ao estudo de combinações de projeções realizadas por modelos HAR, MIDAS, ARFIMA, *Nearest Neighbor*, bem como propõe dois novos métodos de combinação: LPMFE (*Lower Partial Moment Forecast Error*) e DLPMFE (Discounted LPMFE). Segundo o autor, tais métodos demonstraram bons resultados no sentido de evitar perdas acima do esperado e evitar provisionamento orçamentário excessivo.

#### 4. METODOLOGIA

Os dados utilizados neste estudo se referem a preços de transação *tick-a-tick* obtidos do mercado à vista, por meio do software Metatrader 5, através de uma conta em uma corretora de investimentos. Os tratamentos e análises estatísticas foram efetuadas no software *R*.

Inicialmente, buscou-se identificar os papéis mais negociados na Bolsa de Valores de São Paulo, e portanto, com maior amostra disponível. Foram escolhidos, neste trabalho, os papéis com maior representatividade na carteira do Ibovespa, sendo descartados aqueles com participação menor que 1%, restando assim um total de 20 papéis, com mostra a tabela I.1 do Anexo I.

Observou-se que o *ticker* “PETR4” (ações preferenciais da Petrobrás) é o papel com maior número de negócios (mais de 14 milhões) no período utilizado neste trabalho, isto é, no intervalo de 02/01/2018 a 28/12/2018, totalizando 245 dias de *trading*.

Preços iguais a zero não foram detectados na amostra. Após agregar os dados brutos pelo mesmo *timestamp* (marca de tempo) e de se excluir as observações fora do horário oficial de negociação (das 10:00:00 às 16:30:00 GMT -03), a fim de evitar ruídos relativos ao período de abertura e fechamento do mercado conforme recomendado em Perlin & Henrique (2016), foram obtidas as amostras finais conforme mostrado pela tabela 4.1.

Como mostra a tabela 4.1, após o tratamento inicial descrito no parágrafo anterior, praticamente todos os papéis ficaram com um percentual da amostra em torno de 40%, ou seja, esse primeiro tratamento resultou em uma redução de aproximadamente 60% da amostra original para todos os *tickers* analisados.



Tabela 4.1 - Amostra Original e Amostra reduzida após tratamentos iniciais - 2018

NR.	CODIGO	Nr. TICKS ORIGINAL	Tamanho da amostra excluindo preços iguais a zero, negócios fora do horário de 10:00 as 16:30 e agrupando mesma marca de tempo por mediana		% Ibov
			Nr.	%	
1	ABEV3	6,596,717	2,592,599	39.30%	9.9980
2	B3SA3	4,640,778	1,973,517	42.53%	9.9710
3	BBAS3	6,143,845	2,273,981	37.01%	8.7550
4	BBDC3	2,032,549	932,856	45.90%	7.3110
5	BBDC4	7,022,261	2,607,196	37.13%	5.0320
6	BBSE3	3,084,065	1,244,347	40.35%	4.8910
7	BRFS3	4,196,980	1,543,664	36.78%	4.3770
8	ITSA4	6,556,997	2,834,677	43.23%	4.1910
9	ITUB4	7,283,524	2,713,976	37.26%	3.3240
10	JBSS3	4,096,380	1,583,026	38.64%	2.0680
11	LREN3	3,175,126	1,282,390	40.39%	2.0200
12	PETR3	4,351,969	1,808,812	41.56%	1.9840
13	PETR4	14,340,341	4,814,231	33.57%	1.8040
14	RAIL3	3,867,357	1,609,200	41.61%	1.5660
15	RENT3	3,806,151	1,429,195	37.55%	1.4470
16	SANB1	2,091,110	935,015	44.71%	1.2640
17	SUZB3	4,061,776	1,661,934	40.92%	1.2370
18	UGPA3	2,265,600	1,056,909	46.65%	1.1980
19	VALE3	7,369,677	2,986,426	40.52%	1.1830
20	VIVT4	2,343,197	966,344	41.24%	1.0490

FONTE: Elaborado pelo autor

Amostra original do ativo BOVA11 utilizado nesse trabalho, possuía 4.223.583 observações (*trades*). Após o tratamento inicial, restaram 1.891.690 observações, isto é, 44,8% da amostra inicial.

Antes de efetuar qualquer análise econométrica, o primeiro passo consiste em efetuar as operações de limpeza e organização dos dados conforme amplamente relatado na literatura sobre alta frequência. Neste trabalho, optou-se por implementar os procedimentos descritos em Brownlees & Gallo (2006) conforme explicado na seção 4.3 - Tratamento de *Outliers*.

Inicialmente foram estimados modelos ACD (Autoregressivo de Duração Condicional) para o ativo BOVA11 utilizando diferentes parâmetros do algoritmo explicado na seção 4.3.

Neste passo foram observados os critérios informacionais (AIC, BIC e Log-Likelihood) a fim de selecionar a combinação de parâmetros do algoritmo de Brownlee & Galo (2006) que minimiza os critérios informacionais.

Com base nesses parâmetros, foram obtidas as amostras “tratadas”. Em seguida foram estimados os modelos de previsão de volatilidade explicados nas seções 4.5 - HAR-RV e 4.6-HEAVY, com dados brutos e com dados tratados para fins de comparação.

Esses modelos foram estimados utilizando diferentes combinações dos métodos de agregação descritos na seção 4.2 e das medidas de volatilidade realizadas citadas na seção 4.4. Além disso, cada uma dessas combinações foram testadas em diferentes frequências, variando de 1 dia a 30 segundos.

Foram comparadas a qualidade do ajuste, com base nos critérios informacionais, e a capacidade preditiva de todos esses modelos, com base na medida MAPE descrita na seção 4.7.

#### 4.1 Modelo ACD (Autoregressivo de Duração Condicional)

Segundo Engle e Russell (1998), o modelo autoregressivo de duração condicional (ACD) pode ser especificado em termos da densidade condicional das durações (*durations*), isto é,  $x_i = t_i - t_{i-1}$ , o intervalo de tempo entre dois negócios, onde a esperança  $\psi_i$  da  $i$ -ésima duração é dada por:

$$E[x_i | x_{i-1}, \dots, x_1] = \psi_i(x_{i-1}, \dots, x_1; \theta) \equiv \psi_i \quad (4.1.1)$$

Assim, a classe de modelos ACD consiste da parametrização baseada na equação 4.1.1 e na premissa de que:

$$x_i = \psi_i \epsilon_i \quad (4.1.2)$$

Onde  $\epsilon_i \sim$  i.i.d com densidade  $p(\epsilon; \phi)$ , e  $\theta$  e  $\phi$  são livres de variação.

Esse modelo é denominado de “duração condicional” porque a esperança condicional depende de valores passados das durações (ENGLE & RUSSELL, 1998).

Existem, segundo Engle & Russell (1998), diversas especificações para o modelo ACD, cada qual definido por diferentes especificações para as durações esperadas e para a distribuição do termo  $\varepsilon$ .

A versão mais simples do modelo ACD assume que as durações são condicionalmente exponenciais de modo que o patamar de risco (*baseline hazard*) é simplesmente um e a intensidade condicional é (ENGLE & RUSSELL, 1998):

$$\lambda(t|X_{N(t)}, x_1) = \psi_{N(t)+1}^{-1} \quad (4.1.3)$$

Uma intensidade condicional de memória  $m$  implicaria que apenas as  $m$  durações mais recentes influenciariam a duração condicional, sugerindo, segundo Engle & Russell (1998), a seguinte possível especificação:

$$\psi_i = \omega + \sum_{j=0}^m \alpha_j x_{i-j} \quad (4.1.4)$$

Um modelo mais geral sem a característica de memória limitada é dado pela equação 4.1.5 e denominado ACD ( $m, q$ ), onde  $m$  e  $q$  se referem às ordens dos *lags* (ENGLE & RUSSELL, 1998).

$$\psi_i = \omega + \sum_{j=0}^m \alpha_j x_{i-j} + \sum_{j=0}^q \beta_j \psi_{i-j} \quad (4.1.5)$$

Esse modelo é conveniente porque permite que vários momentos sejam calculados pela esperança, independentemente da forma do patamar de risco (*baseline hazard*). Por exemplo, a média condicional de  $x_i$  é  $\psi$ , a duração condicional.

## 4.2 Transformações de Frequências

### 4.2.1 MIDAS

Ghysels et al (2002) introduziram os modelos de regressão com amostragem mista de dados (MIDAS) o qual envolve séries temporais em frequências diferentes. Esse modelo especifica esperanças condicionais como uma defasagem distribuída de regressores registrados em uma frequência mais alta.

Segundo Ghysels et al (2002), um modelo MIDAS de regressão linear simples pode ser escrito conforme a equação 3.3.1:

$$Y_t = \beta_0 + B(L^{1/m})X_t^{(m)} + \epsilon_t^{(m)} \quad (4.2.1.1)$$

Onde:

$$B(L^{1/m}) = \sum_{j=0}^{j^{max}} B(j)L^{j/m} \quad \text{é um polinômio de tamanho } j^{max} \text{ no operador } L^{1/m} \text{ e}$$

$$L^{j/m} X_t^{(m)} = X_{t-j/m}^{(m)} .$$

Segundo Ghysels et al (2016), o alinhamento de frequência de uma variável de alta frequência  $x_T$  pode ser efetuado transformando-a em um vetor de baixa frequência  $(X_{tm_i}^{(i)}, X_{tm_i-1}^{(i)}, \dots, X_{tm_i-l}^{(i)})^T$ . O modelo de regressão do MIDAS pode ser escrito em notação matricial conforme a equação 3.3.2:

$$\begin{bmatrix} y_l \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{l-1} & \dots & y_{l-p} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ y_{n-1} & \dots & y_{n-p} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \vdots \\ \alpha_p \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^k X^{(i)} \begin{bmatrix} \beta_0^{(i)} \\ \vdots \\ \beta_l^{(i)} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_l \\ \vdots \\ \epsilon_n \end{bmatrix} \quad (4.2.1.2)$$

Onde:

$$X^{(i)} := \begin{bmatrix} x_{um_i}^{(i)} & x_{um_i-1}^{(i)} & \dots & x_{um_i-l}^{(i)} \\ x_{(u+1)m_i}^{(i)} & x_{(u+1)m_i-1}^{(i)} & \dots & x_{(u+1)m_i-l}^{(i)} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{tm_i}^{(i)} & x_{tm_i-1}^{(i)} & \dots & x_{tm_i-l}^{(i)} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{(n-1)m_i}^{(i)} & x_{(n-1)m_i-1}^{(i)} & \dots & x_{(n-1)m_i-l}^{(i)} \\ x_{nm_i}^{(i)} & x_{nm_i-1}^{(i)} & \dots & x_{nm_i-l}^{(i)} \end{bmatrix} \quad (4.2.1.3)$$

e  $u$  é o menor número inteiro tal que  $um_i - l > 0$  e  $u > p$ .

Assim, segundo Ghysels et al (2016), esse procedimento de alinhamento de frequências torna a regressão MIDAS em modelo clássico de regressão onde todas as variáveis estão na mesma frequência.

#### 4.2.2 First e Last

Segundo Brownlees & Gallo (2006), os métodos de interpolação *First* e *Last* são definidos conforme segue:

*First:*

$$t_f = \min\{t_i | t_i \in (t_{j-1}^*, t_j^*]\}; \quad (4.2.2.1)$$

*Last:*

$$t_l = \max\{t_i | t_i \in (t_{j-1}^*, t_j^*]\}; \quad (4.2.2.2)$$

Onde:

$\{(t_i, y_i)\}_{i=1}^N$  é uma série temporal irregular; e

$\{(t_j^*, y_j^*)\}_{j=1}^{N^*}$  é a série temporal de frequência mais baixa obtido pelo método de agregação.

### 4.3 Tratamento dos Outliers

De acordo com Brownlees & Gallo (2006), a sequência e estrutura dos *ticks* depende das regras das instituições que produzem a informação. Mudanças na regulação e avanços tecnológicos podem resultar em dados estruturalmente diferentes para diferentes períodos amostrais de modo que os fatos estilizados podem ser válidos somente para alguns períodos específicos. Os *ticks* podem conter erros e anomalias decorrentes de condições de mercado específicas tais como abertura, fechamento, etc.

Brownlees & Gallo (2006) propuseram um método para identificar certos registros como outliers a fim de eliminar observações incompatíveis com o comportamento preponderante de mercado.

Brownlees & Gallo (2006) também apresentaram alguns métodos de agregação de uma série de dados limpa para análise subsequente. De acordo com esses autores, os passos iniciais antes de efetuar qualquer análise com dados de alta frequência são: a) limpeza de dados - detectar e remover observações erradas dos dados brutos; b) gerenciamento de dados - construir a série temporal de interesse para análise posterior.

Brownlees & Gallo (2006) propuseram o seguinte procedimento para remover *outliers* de uma série de preços ordenada, *tick-a-tick*  $\{p_i\}_{i=1}^N$ :

$$(|p_i - p_i(k)| < \bar{3}s_i(k) + \gamma) = \begin{cases} \text{verdadeiro: observação } i \text{ is mantida} \\ \text{falso: observação } i \text{ is removida} \end{cases} \quad (4.3.1)$$

onde  $p_i(k)$  e  $s_i(k)$  são, respectivamente, a média e o desvio-padrão amostrais  $\delta$ -truncados de uma vizinhança de  $k$  observações em torno de  $i$  e  $\gamma$  é um parâmetro de granularidade.

A vizinhança é escolhida de modo que cada observação seja comparada com outras do mesmo dia, assim, a vizinhança da primeira observação do dia é composta pelos  $k$  primeiros *ticks* do dia e, para a última observação, os  $k$  últimos *ticks* do dia. Para uma transação no meio do dia, forma-se a vizinhança com  $k/2$  anteriores e seguintes. A ideia desse algoritmo é avaliar a validade de uma observação com base em sua distância para uma vizinhança das observações válidas mais próximas. O parâmetro de granularidade  $\gamma$  é usado para evitar variância zero produzida por sequências de preços iguais (Brownlees & Gallo, 2006).

A porcentagem de truncamento  $\delta$  possui uma relação direta com a frequência de *outliers*, ou seja, quanto maior a frequência destes, maior deve ser o valor desse parâmetro. Para o parâmetro  $k$ , deve ser escolhido um valor maior quanto maior for intensidade de *trading*. A escolha do parâmetro  $\gamma$  deve ser um múltiplo da variação de preço mínima permitida para cada ativo (Brownlees & Gallo, 2006).

#### 4.4 Medidas de Volatilidade Realizada

##### a) RCOV

Segundo Andersen, Bollerslev, Diebold, & Labys (2001), é possível se obter uma aproximação da variância e covariância quadrática diretamente dos retornos de alta frequência.

Assim, para preços amostrados  $m$  vezes ao dia, define-se, para  $t = h, 2h, \dots, T$ ,

$$\begin{aligned} \text{var}_{k,h}(t; m) &= \sum_{i=1, \dots, mh} r_{k,(m)}^2(t-h+(i/m)), \\ \text{cov}_{kj,h}(t; m) &= \sum_{i=1, \dots, mh} r_{k,(m)}(t-h+(i/m)) \\ &\quad \times r_{j,(m)}(t-h+(i/m)). \end{aligned} \tag{4.4.1}$$

Essas medidas observadas são denominadas volatilidade e covariância realizada de período  $h$  e tempo  $t$ .

##### b) MEDRV e MINRV

Andersen, Dobrev & Schaumburg (2012) propuseram as seguintes estimadores de variância integrada:

$$\begin{aligned} \text{MinRV}_N &= \frac{\pi}{\pi-2} \left( \frac{N}{N-1} \right) \sum_{i=1}^{N-1} \min(|\Delta Y_i|, |\Delta Y_{i+1}|)^2 \\ \text{MedRV}_N &= \frac{\pi}{6-4\sqrt{3}+\pi} \left( \frac{N}{N-2} \right) \\ &\quad \times \sum_{i=2}^{N-1} \text{med}(|\Delta Y_{i-1}|, |\Delta Y_i|, |\Delta Y_{i+1}|)^2. \end{aligned} \tag{4.4.2}$$

## c) RBPCOV

Segundo Barndorff-Nielsen & Shephard (2004), a definição de BVP (*Bipower Variation*) é dada em termos de intervalos de tempo igualmente espaçados de tamanho  $\delta > 0$  e o vetor de retornos correspondente:

$$y_j = Y_{j\delta} - Y_{(j-1)\delta}, \quad j = 1, 2, \dots, \lfloor t/\delta \rfloor = n, \quad (4.4.3)$$

Onde  $\lfloor x \rfloor$  é a parte inteira de  $x$ .

A matriz de processo de variância *Bipower* (BVP) com  $q$  defasagens é

$$\{Y; q\} = \begin{pmatrix} \{Y_{(1)}; q\} & \{Y_{(1)}, Y_{(2)}; q\} & \cdots & \{Y_{(1)}, Y_{(p)}; q\} \\ \{Y_{(2)}, Y_{(1)}; q\} & \{Y_{(2)}; q\} & \cdots & \{Y_{(2)}, Y_{(p)}; q\} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \{Y_{(p)}, Y_{(1)}; q\} & \{Y_{(p)}, Y_{(2)}; q\} & \cdots & \{Y_{(p)}; q\} \end{pmatrix} \quad (4.4.4)$$

Onde o

$l$ -ésimo elemento de  $\{Y; q\}$  é

$$\{Y_{(l)}; q\} = \text{p-lim}_{n \rightarrow \infty} \sum_{j=q+1}^n |y_{(l)j-q}| |y_{(l)j}|, \quad (4.4.5)$$

E, o  $k$ -ésimo processo de covariância *Bipower* é:

$$\{Y_{(l)}, Y_{(k)}; q\} = \frac{1}{4} (\{Y_{(l)} + Y_{(k)}; q\} - \{Y_{(l)} - Y_{(k)}; q\}) \quad (4.4.6)$$

## d) ROWCOV



Boudt, Croux & Laurent (2011) propuseram a medida de volatilidade realizada de discrepância ponderada - *outlyingness weighted covariation* (ROWCov), que é uma versão ponderada da medida RCOV, onde retornos discrepantes recebem um peso igual a zero.

Inicialmente se estima a discrepância local do vetor de retornos multivariado  $r_{i,\Delta}$  pelo quadrado da distância de Mahalanobis entre  $r_{i,\Delta}$  e zero em termos de  $\hat{\Sigma}_{i,\Delta}$ :

$$d_{i,\Delta} = \frac{r'_{i,\Delta} \hat{\Sigma}_{i,\Delta}^{-1} r_{i,\Delta}}{\Delta} \quad (4.4.7)$$

Em seguida, calcula-se o ROWCov como uma versão ponderada de RCov onde retornos com alta discrepância recebem um peso menor:

$$\text{ROWCov}_{\Delta} = c_w \sum_{i=1}^{\lfloor 1/\Delta \rfloor} w(d_{i,\Delta}) r_{i,\Delta} r'_{i,\Delta} \quad (4.4.8)$$

#### e) RTSCOV e RRTSCOV

Zhang, Mykland & Ait-Sahalia (2005) propuseram o estimador RTSCOV (*Two Time Scale Covariance Estimator*) baseado em dados tick-a-tick:

$$\widehat{\langle X, X \rangle}_T = [Y, Y]_T^{(avg)} - \frac{\bar{n}}{n} [Y, Y]_T^{(all)} \quad (4.4.9)$$

Zhang e Boudt (2013) propuseram o estimador RRTSCOV (*Jump Robust Two Time Scale Covariance Estimator*) também baseado em dados tick-a-tick, só que robusta a saltos e também a ruídos de microestrutura:

$$\left(1 - \frac{\bar{n}_K}{\bar{n}_J}\right)^{-1} \left( \{X, X\}_T^{(K)} - \frac{\bar{n}_K}{\bar{n}_J} \{X, X\}_T^{(J)} \right) \quad (4.4.10)$$

Onde:

$$\{X, X\}_T^{(K)} = \frac{c_\eta^* \sum_{i=1}^{n-K+1} (X_{t_{i+K}} - X_{t_i})^2 I_X^K(i; \eta)}{K [1/(n-K+1)] \sum_{i=1}^{n-K+1} I_X^K(i; \eta)},$$

$$\{X, X\}_T^{(J)} = \frac{c_\eta^* \sum_{i=1}^{n-J+1} (X_{t_{i+J}} - X_{t_i})^2 I_X^J(i; \eta)}{J [1/(n-J+1)] \sum_{i=1}^{n-J+1} I_X^J(i; \eta)},$$

g) RAVGCOV

Zhang, Mykland & Ait-Sahalia (2005) propuseram o estimador RAVGCOV obtido diretamente dos dados *tick-a-tick*:

$$\widehat{\langle X, X \rangle}_T = [Y, Y]_T^{(avg)} - \frac{\bar{n}}{n} [Y, Y]_T^{(all)}, \quad (4.4.11)$$

h) RKERNELCOV

Barndorff-Nielsen et al (2004) propuseram o estimador RKERNELCOV, calculado diretamente com dados *tick-a-tick*:

$$\begin{aligned} RV_{\text{sub}_k} &= \left(1 - \frac{m-k+1}{mk}\right) \hat{\gamma}_0 + \sum_{h=1}^{k-1} \frac{k-h}{k} 2\hat{\gamma}_h - \frac{1}{k} r_k \\ &= \left(1 - \frac{m-k+1}{mk}\right) \hat{\gamma}_0 + \sum_{h=1}^{k-1} \frac{k-h}{k} (2\hat{\gamma}_h - z_h - \tilde{z}_h) = \mathbf{w}'_{\text{sub}_k} \tilde{\gamma}. \end{aligned} \quad (4.4.12)$$

Onde:

$$r_k = \sum_{j=1}^{k-1} (k-j) z_j + \sum_{j=1}^{k-1} (k-j) \tilde{z}_j,$$

$$z_h \equiv y_h^2 + 2y_h(y_{h-1} + \dots + y_1),$$

$$\tilde{z}_h \equiv y_{m-h+1}^2 + 2y_{m-h+1}(y_{m-h+2} + \dots + y_m),$$

$$\tilde{\gamma} \equiv (\hat{\gamma}_0, 2\tilde{\gamma}_1, \dots, 2\tilde{\gamma}_{m-1})', \quad 2\tilde{\gamma}_h \equiv 2\hat{\gamma}_h - z_h - \tilde{z}_h, \text{ para } h \geq 1.$$

#### 4.5 Modelo HAR-RV

Neste trabalho, as estimações dos modelos HAR-RV foram efetuadas com base no pacote *highfrequency* do software R, desenvolvido por Boudt et al. (2018).

Dados financeiros apresentam uma série de fatos estilizados que dificultam a utilização de modelos econométricos tradicionais. Dentre esses fatos, destacam-se: a) a autocorrelação dos retornos ao quadrado e retornos absolutos possuem uma persistência forte que dura vários períodos; b) a distribuição dos retornos possui “caudas pesadas” com funções de densidade de probabilidade leptocúrticas e pouca convergência à distribuição normal, à medida que as escalas aumentam; c) há evidências de *scaling*, isto é, diferentes expoentes de escalonamento para diferentes potências dos retornos absolutos.

Modelos GARCH tradicionais e modelos de volatilidade estocástica de memória curta não são capazes de reproduzir esses fatos. Os dados financeiros possuem flutuações no tamanho das variações de preços em diferentes escalas de tempo não capturadas por esses modelos de memória curta (Corsi, 2009).

A volatilidade de memória longa é geralmente obtida pelo emprego de operadores de diferença fracionária como os utilizados nos modelos FIGARCH de retornos e ARFIMA de volatilidade realizada. A integração fracionária obtém a memória longa de forma parcimoniosa pela imposição de um conjunto de restrições de dimensão infinita nos infinitos lags das variáveis.

Por outro lado, modelos fracionários possuem alguns problemas como a falta de clareza na interpretação econômica desse artifício matemático, bem como a dificuldade de estimação e extensão para processos multivariados. Neste sentido, este tipo de modelo é capaz de reproduzir apenas o tipo de *scaling* unifractal e não o comportamento *multiscaling* observado nos dados (Corsi, 2009).

Considerando a dificuldade de se diferenciar entre os processos de memória longa verdadeiros e os modelos de componentes simples com poucas escalas de tempo, Corsi (2009) propõe um modelo de componentes simples para volatilidade condicional parcimonioso e de fácil estimação.

Baseado no modelo HARCH proposto por Muller et al (1997) e Dacorogna et al. (1998) e na propagação assimétrica da volatilidade entre horizontes de tempo longos e curtos, Corsi (2009) propôs um modelo de cascata aditivo de diferentes componentes de volatilidade, cada qual gerado pelas ações dos diferentes tipos de participantes do mercado. Essa volatilidade aditiva em cascata leva ao modelo simples AR na volatilidade realizada com a característica de considerar as volatilidades realizadas em diferentes horizontes de tempo.

Esse modelo é denominado por Corsi (2009), HAR-Rv (Modelo Autoregressivo Heterogêneo de Volatilidade realizada). Corsi (2009) considera, inicialmente, um processo de tempo contínuo padrão:

$$dp(t) = \mu(t)dt + \sigma(t)dW(t) \quad (4.5.1)$$

onde  $p(t)$  é o logaritmo do preço instantâneo;  $\mu(t)$  é um processo de variação *cadlag* finito,  $W(t)$  é um movimento browniano padrão e  $\sigma(t)$  é um processo estocástico independente de  $W(t)$ .

Segundo Corsi (2009), para esse processo de difusão, a variância integrada associada com o dia  $t$  é a integral da variância instantânea no intervalo de um dia, onde um dia completo de *trading* é representado pelo intervalo de tempo  $1d$ :

$$IV_t^{(d)} = \int_{t-1d}^t \sigma^2(\omega)d\omega \quad (4.5.2)$$

Na definição de Corsi (2009), esse termo é a raiz quadrada da variância integrada, assim, a volatilidade integrada seria:

$$\sigma_t^{(d)} = (IV_t^{(d)})^{1/2} \quad (4.5.3)$$

A variância integrada pode ser aproximada pela soma dos quadrados dos retornos. A definição padrão da volatilidade realizada para o intervalo de tempo de um dia é:

$$RV_t^{(d)} = \sqrt{\sum_{j=0}^{M-1} r_{t-j\Delta}^2} \quad (4.5.4)$$

onde  $\Delta = 1d/M$ , e  $r_{t-j\Delta} = p(t-j\Delta) - p(t-(j+1)\Delta)$  define retornos continuamente capitalizados com frequência  $\Delta$ , ou seja, retornos intradiários com base em amostras em intervalos de tempo  $\Delta$ .

Corsi (2009) também consideram a volatilidade integrada e volatilidade realizada em diferentes horizontes de tempo maiores que um dia. Para permitir comparação entre quantidades definidas sobre vários horizontes de tempo, essas volatilidades multi-período são somas normalizadas das volatilidades realizadas do período unitário.

Definindo a volatilidade latente parcial como a volatilidade gerada por um certo componente do mercado, o modelo de Corsi (2009) pode ser descrito como uma cascata aditiva de volatilidades parciais, cada qual possuindo uma estrutura quase AR(1).

Segundo Corsi (2009), o processo de retorno de alta frequência é determinado pelo componente de volatilidade de frequência mais alta na cascata com  $\sigma_t^{(d)}$  = volatilidade integrada diária e o processo de retorno igual a :

$$r_t = \sigma_t^{(d)} \varepsilon_t \quad (4.5.5)$$

onde  $\varepsilon_t \sim \text{NID}(0, I)$ .

O modelo para o processo de volatilidade parcial não observada  $\sigma_t^{(i)}$  em cada nível da cascata é assumido como uma função da volatilidade realizada passada na mesma escala de tempo.

Para a escala de tempo maior (mensal) apenas o componente AR(1) é mantido conforme o sistema de equações a seguir (Corsi, 2009):

$$\begin{aligned} \bar{\sigma}_{t+1m}^{(m)} &= c^{(m)} + \phi^{(m)} RV_t^{(m)} + \tilde{\omega}_{t+1m}^{(m)} \\ \bar{\sigma}_{t+1w}^{(w)} &= c^{(w)} + \phi^{(w)} RV_t^{(w)} + \gamma^{(w)} E_t[\bar{\sigma}_{t+1m}^{(m)}] + \tilde{\omega}_{t+1w}^{(w)} \\ \bar{\sigma}_{t+1d}^{(d)} &= c^{(d)} + \phi^{(d)} RV_t^{(d)} + \gamma^{(d)} E_t[\bar{\sigma}_{t+1w}^{(w)}] + \tilde{\omega}_{t+1d}^{(d)} \end{aligned} \quad (4.5.6)$$

Onde  $RV_t^{(d)}$ ,  $RV_t^{(w)}$  e  $RV_t^{(m)}$  são, respectivamente, as volatilidades realizadas *ex post* e  $\omega_{t+1d}^{(d)}$ ,  $\omega_{t+1w}^{(w)}$  e  $\omega_{t+1m}^{(m)}$  são choques aleatórios com média zero e independentes com a cauda esquerda truncada para garantir a positividade das volatilidades parciais.

Utilizando substituições sucessivas no sistema de equações de volatilidades parciais acima, o modelo de cascata pode ser escrito assim:

$$\sigma_{t+1d}^{(d)} = c + \beta^{(d)} RV_t^{(d)} + \beta^{(w)} RV_t^{(w)} + \beta^{(m)} RV_t^{(m)} + \tilde{\omega}_{t+1d}^{(d)} \quad (4.5.7)$$

Segundo Corsi (2009) é possível se obter a forma funcional para um modelo de série temporal em termos das volatilidades realizadas observando que, *ex post*,  $\sigma_{t+1d}^{(d)}$  pode ser escrita assim:

$$\sigma_{t+1d}^{(d)} = RV_{t+1d}^{(d)} + \omega_{t+1d}^{(d)} \quad (4.5.8)$$

Onde  $\omega_t^{(d)}$  representa tanto a volatilidade latente quanto os erros de estimação.

Considerando que os erros de mensuração da variável dependente podem ser absorvidos pelo termo de erro da regressão, Corsi (2009) propõe a seguinte representação simplificada para o modelo de cascata:

$$RV_{t+1d}^{(d)} = c + \beta^{(d)} RV_t^{(d)} + \beta^{(w)} RV_t^{(w)} + \beta^{(m)} RV_t^{(m)} + \omega_{t+1d} \quad (4.5.9)$$

Onde  $\omega_{t+1d} = \tilde{\omega}_{t+1d}^{(d)} - \omega_{t+1d}^{(d)}$ .

Essa equação leva em conta a volatilidade realizada em diferentes intervalos, podendo também ser denotada por HAR(3)-RV

#### 4.6 O Modelo HEAVY

Segundo Shephard & Sheppard (2010), os modelos de volatilidade baseado em alta frequência, ou modelos HEAVY, são obtidos do sistema:

$$\begin{cases} \text{var}(r_t|F_{t-1}^{HF}) \\ E(RM_t|F_{t-1}^{HF}) \end{cases} \quad (4.6.1)$$

Onde  $F_{t-1}^{HF}$  denota o passado do retorno diário  $r_t$  e da medida realizada diária  $RM_t$ , isto é, o banco de dados de alta frequência.

O exemplo mais básico, segundo Shephard & Sheppard (2010) é o modelo linear a seguir:

$$\begin{aligned} \text{var}(r_t|F_{t-1}^{HF}) = h_t &= \omega + \alpha RM_{t-1} + \beta h_{t-1}, \\ \omega, \alpha &\geq 0, \quad \beta \in [0, 1) \end{aligned} \quad (4.6.2)$$

$$\begin{aligned} E(RM_t|F_{t-1}^{HF}) = \mu_t &= \omega_R + \alpha_R RM_{t-1} + \beta_R \mu_{t-1}, \\ \omega_R, \alpha_R, \beta_R &\geq 0, \quad \alpha_R + \beta_R \in [0, 1) \end{aligned}$$

Os autores denominam 'HEAVY-r' a equação dos retornos e 'HEAVY-RM' a equação da medida realizada. O modelo HEAVY é estimado com base no método da quase-verossimilhança.

#### 4.7 MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

Com relação à capacidade preditiva dos modelos HARRV, foi calculado o MAPE (*mean absolute percentage error*), utilizando o método de agregação *Last*, com amostra de estimação de 60%, sendo os 40% restantes reservados para avaliar a capacidade preditiva.

Segundo Tsay (2005) O MAPE pode ser calculado conforme segue:

$$\text{MAPE}(\ell) = \frac{1}{m} \sum_{j=0}^{m-1} \left| \frac{x_{T+j}(\ell)}{x_{T+j+\ell}} - 1 \right|, \quad (4.7.1)$$

Onde  $m$  é o tamanho do horizonte de previsão.



## 5. RESULTADOS

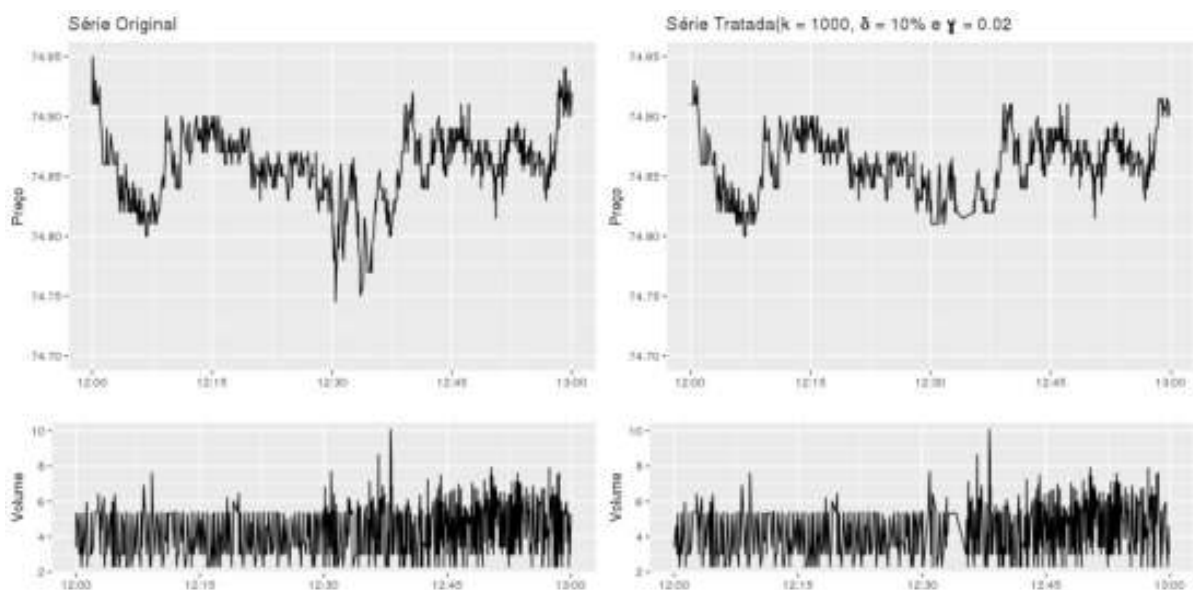
### 5.1 Estatísticas Descritivas dos Retornos

A primeira parte das análises foram feitas para o papel BOVA11 uma vez que este pode ser considerado uma *proxy* do Ibovespa, segundo Val et al. (2014), uma vez que este papel possui uma correlação quase perfeita com o Ibovespa.

A figura 5.1.1 mostra a evolução de preços e o logaritmo do volume - originais e tratados, *tick-a-tick*, no primeiro dia da amostra (02/01/2018) para o *ticker* BOVA11. Essa figura revela o impacto visual do tratamento de limpeza dos dados com base no algoritmo de Brownlees & Gallo (2006) com  $k = 1000$ ,  $\delta = 10\%$  e  $\gamma = 0.02$ .

A avaliação do ponto de vista visual difere daquela feita com base no ajuste do modelo ACD, pois, como mostra o gráfico da figura 5.1.1, é muito difícil avaliar o impacto da remoção de *outliers* apenas visualmente uma vez que os gráficos com dados originais e com dados tratados são bastante semelhantes.

Figura 5.1.1: Dados brutos (preço e volume) *tick-a-tick* - BOVA11 - 02/01/2018



FONTE: Elaborado pelo autor

As tabelas 5.1.1 e 5.1.2 mostram, respectivamente, as estatísticas descritivas dos retornos do papel BOVA11 para diferentes frequências, variando de 1 dia até 30 segundos. Assim como já bastante documentado na literatura, ocorre uma “explosão” da curtose nas frequências mais altas, para os dados originais, sem remoção de *outliers*.

Contudo, esse efeito não se confirma com os dados tratados, isto é, após a remoção dos *outliers* como mostra a tabela 5.1.2. Ocorre apenas um aumento na curtose quando se passa para frequências intradiárias, mas não de forma explosiva como verificado nos dados brutos.

Tabela 5.1.1- Estatísticas descritivas - BOVA11 - várias frequências - **dados brutos**

<b>FIRST</b>					
Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose
1 Dia	244	0,000482	0,014723	0,217719	0,448243
1 Hora	1.460	0,000088	0,006025	0,679252	10,075380
30 minutos	2.920	0,000043	0,004161	0,850051	17,410441
10 minutos	8.711	0,000001	0,002287	1,154821	55,861122
5 minutos	17.342	-0,000003	0,001448	0,382367	19,902570
1 minuto	83.986	-0,000002	0,000599	0,207900	23,117496
30 segundos	157.881	-0,000002	0,000437	0,245513	53,750684
<b>LAST</b>					
Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose
1 Dia	244	0,000474	0,013600	0,123663	0,242374
1 Hora	1.460	0,000075	0,005552	0,616016	6,936840
30 minutos	2.920	0,000040	0,004028	1,605085	22,726022
10 minutos	8.711	0,000004	0,002284	2,262113	68,903972
5 minutos	17.342	-0,000006	0,001469	-0,101355	19,439442
1 minuto	83.986	-0,000002	0,000621	0,005567	47,822562
30 segundos	157.881	-0,000002	0,000454	0,762681	66,338006
<b>MIDAS</b>					
Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose
1 Dia	210	0,001112	0,013321	0,170701	0,355500
1 Hora	907	0,000141	0,005769	1,113824	8,428847
30 minutos	1.786	0,000013	0,004003	0,828658	11,104011
10 minutos	5.284	-0,000025	0,002204	0,745924	39,109692
5 minutos	10.504	-0,000012	0,001410	-0,250932	17,561425
1 minuto	52.905	-0,000006	0,000595	0,078215	4,495524
30 segundos	106.603	-0,000003	0,000444	1,144019	51,477276

FONTE: Elaborado pelo autor

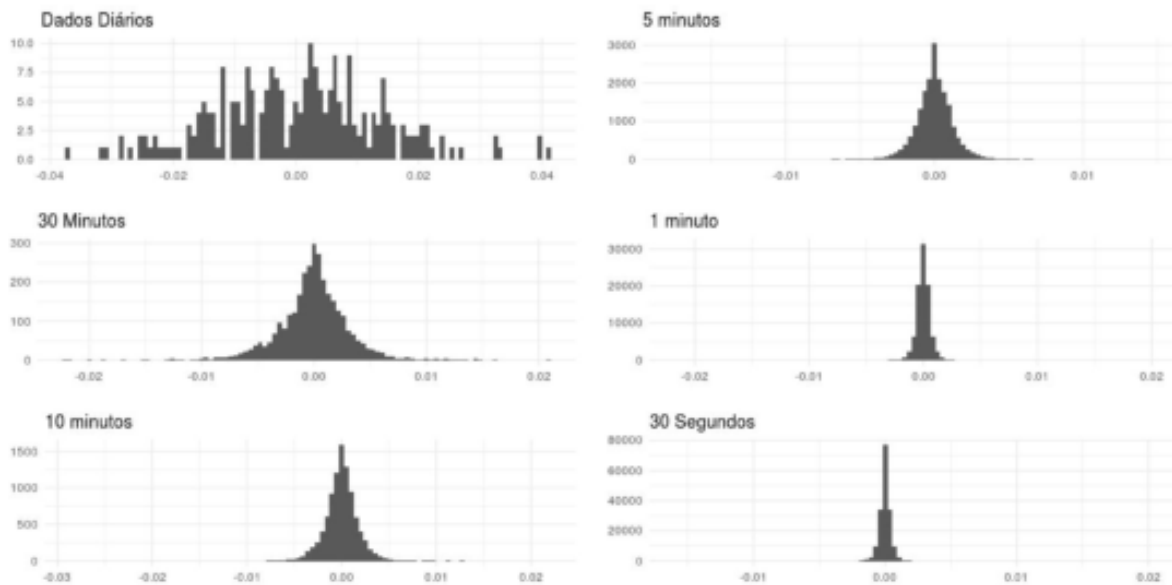
Tabela 5.1.2 - Estatísticas descritivas - BOVA11 - várias frequências - **dados tratados**

<b>FIRST</b>					
Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose
1 Dia	243	0,000455	0,014592	0,257103	0,558059
1 Hora	1.215	-0,000061	0,005444	1,014609	12,907068
30 minutos	2.263	-0,000104	0,003189	0,951231	18,834114
10 minutos	6.877	-0,000035	0,001608	-0,352747	7,407439
5 minutos	13.690	-0,000016	0,001121	-0,248668	4,087292
1 minuto	66.010	-0,000004	0,000526	-0,087191	3,562534
30 segundos	125.800	-0,000003	0,000387	-0,169137	6,040435
<b>LAST</b>					
Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose
1 Dia	243	0,000484	0,013605	0,191502	0,237660
1 Hora	1.215	-0,000009	0,005353	0,456112	8,458938
30 minutos	2.263	-0,000084	0,003225	0,754982	15,175248
10 minutos	6.877	-0,000036	0,001631	-0,312111	6,508866
5 minutos	13.690	-0,000020	0,001143	-0,224634	4,183473
1 minuto	66.010	-0,000004	0,000543	-0,152559	6,280336
30 segundos	125.800	-0,000003	0,000401	-0,128297	7,962284
<b>MIDAS</b>					
Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose
1 Dia	82	0,001506	0,014589	-0,050477	-0,457484
1 Hora	649	-0,000056	0,003740	1,854058	20,223366
30 minutos	1.310	-0,000045	0,003422	1,204681	15,551887
10 minutos	4.145	-0,000048	0,001632	-0,058095	3,522010
5 minutos	8.417	-0,000019	0,001152	-0,259910	4,070911
1 minuto	43.592	-0,000007	0,000552	-0,073179	2,925268
30 segundos	88.373	-0,000004	0,000408	-0,126520	4,454912

FONTE: Elaborado pelo autor

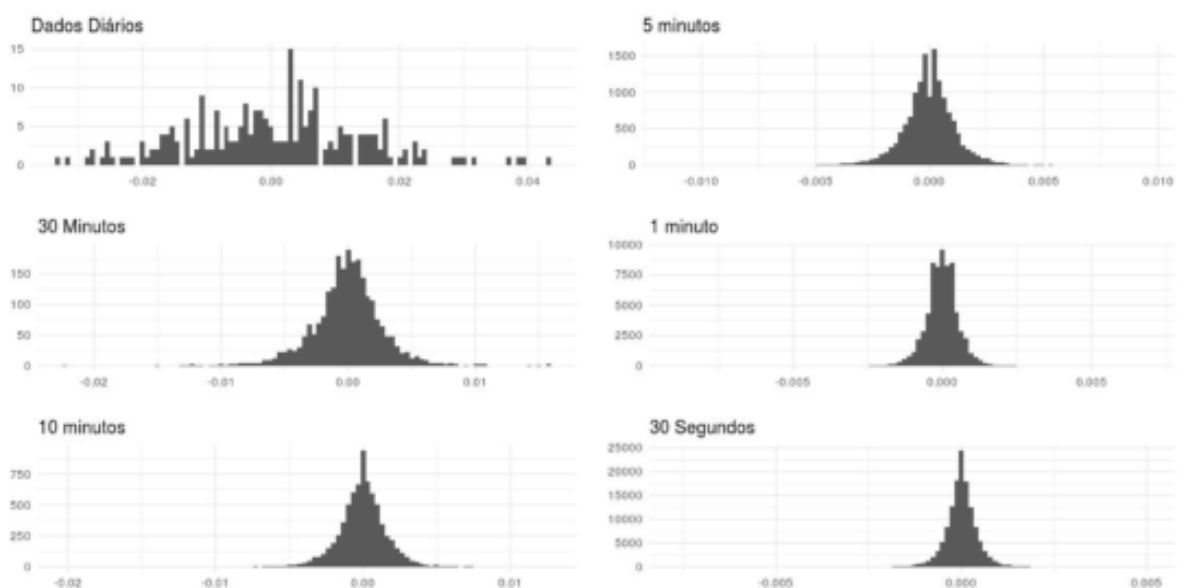
As figuras 5.1.3 e 5.1.4 mostram os histogramas dos retornos do papel BOVA11 para diferentes frequências intradiárias. O efeito de explosão da curtose fica evidente na figura 5.1.3. Já na figura 5.1.4 pode-se observar que a curtose fica controlada mesmo nas frequências mais altas.

Figura 5.1.3 - Histogramas de **retornos** - BOVA11 - várias frequências - **dados brutos**



FONTE: Elaborado pelo autor

Figura 5.1.4 - Histogramas de **retornos** - BOVA11 - várias frequências - **dados tratados**



FONTE: Elaborado pelo autor

As tabelas 5.1.5 e 5.1.6 apresentam os valores dos coeficientes de assimetria e curtose (em excesso, ou seja menos 3), para os retornos (calculado pelo método *last*) para as 20 maiores empresas do Ibovespa, com dados brutos e dados tratados, respectivamente.

As estatísticas descritivas completas, para todas as frequências utilizadas neste trabalho estão disponíveis no anexo III. Esses resultados mostram que o efeito de explosão da curtose está presente em todos os 20 papéis analisados, tanto para amostra bruta quanto tratada.

Esse efeito não foi visto para o papel BOVA11 com amostra tratada. Uma possível explicação para isso é que o papel BOVA11 é na realidade um índice que representa o mercado como um todo e talvez seu comportamento seja diferente dos outros ativos individuais.

Tabela 5.1.5 - Estatísticas descritivas - 20 maiores do Ibovespa - Dados Brutos (*last*)

Ativo	1 dia		60 minutos		30 minutos		10 minutos		5 minutos		1 minutos		30 segundos	
	Assim.	Curtose	Assim.	Curtose	Assim.	Curtose	Assim.	Curtose	Assim.	Curtose	Assim.	Curtose	Assim.	Curtose
ABEV3	-0,37	1,97	-1,61	28,48	-1,00	27,42	-1,60	66,95	-3,75	207,53	-6,46	770,28	-7,43	1147,95
B3SA3	-0,02	-0,28	0,62	4,63	1,16	13,33	2,12	46,65	2,80	90,16	5,56	346,38	6,58	568,63
BBAS3	0,47	1,85	1,37	13,98	2,88	44,75	5,88	152,60	8,30	297,22	18,46	1473,46	23,16	2495,03
BBDC3	-0,28	2,96	0,04	18,29	-0,14	33,91	0,29	98,04	0,41	179,65	-0,05	664,44	-0,45	1084,67
BBDC4	-0,15	2,20	-0,09	18,65	0,19	33,55	0,95	116,93	0,97	228,41	2,09	1142,10	2,16	1983,94
BBSE3	0,15	0,47	0,09	5,92	0,41	12,71	-0,16	40,47	-0,55	70,50	-1,57	234,32	-1,96	420,59
BRFS3	-0,54	7,10	0,75	26,77	0,42	31,11	0,52	79,85	0,29	160,79	-0,38	720,68	-0,40	1277,36
ITSA4	-0,20	1,36	-0,14	14,81	-0,12	28,07	0,95	89,44	1,04	156,45	1,94	431,48	1,81	484,46
ITUB4	-8,53	107,96	-22,57	768,68	-29,75	1370,20	-48,26	3812,90	-67,22	7457,82	-145,69	35427,43	-202,51	68938,85
JBSS3	0,47	0,31	0,78	6,07	0,71	8,81	0,84	22,17	1,00	35,00	1,68	104,63	1,85	152,41
LREN3	0,25	0,18	0,60	7,60	0,83	11,36	1,03	29,49	1,18	61,91	2,12	217,37	2,59	377,86
PETR3	-1,39	7,60	-2,74	51,85	-3,30	80,86	-3,89	218,70	-5,39	432,25	-10,56	1961,85	-11,84	3170,08
PETR4	-1,09	6,05	-3,38	66,64	-4,39	112,33	-3,85	249,75	-4,96	477,08	-11,26	2206,08	-17,74	4550,30
RAIL3	0,52	1,07	0,52	5,97	0,74	8,23	0,80	18,63	1,05	33,01	1,43	113,24	1,56	159,30
RENT3	0,18	-0,13	0,50	5,06	1,13	12,85	1,59	34,46	2,24	66,06	3,99	249,92	4,49	352,86
SANB1	0,11	0,70	0,77	8,26	1,35	14,27	1,60	32,03	2,42	70,21	4,14	285,90	4,74	474,18
SUZB3	0,87	5,91	1,24	14,00	3,55	79,09	5,72	210,54	7,61	392,60	21,89	2830,91	29,24	5170,09
UGPA3	-0,06	1,57	0,19	8,69	0,19	14,55	0,76	40,38	1,18	75,78	2,34	279,00	2,70	399,86
VALE3	-0,37	0,61	0,47	6,29	0,19	9,45	0,47	28,86	0,92	55,33	1,70	223,34	2,31	441,63
VIVT4	0,95	4,52	0,76	7,84	0,25	9,28	0,73	19,59	0,61	28,83	0,95	106,80	0,94	161,03

FONTE: elaborado pelo autor

Tabela 5.1.6 - estatística descritiva 20 maiores do Ibovespa - Dados Tratados (*last*)

Ativo	1 dia		60 minutos		30 minutos		10 minutos		5 minutos		1 minutos		30 segundos	
	Assim.	Curtose	Assim.	Curtose	Assim.	Curtose	Assim.	Curtose	Assim.	Curtose	Assim.	Curtose	Assim.	Curtose
ABEV3	-0,31	1,95	-1,55	27,61	-0,99	27,52	-1,51	76,89	-3,83	226,00	-7,77	872,74	-8,85	1341,99
B3SA3	0,03	-0,67	0,53	4,80	1,00	13,43	1,65	40,94	2,83	102,05	6,34	453,70	7,79	768,69
BBAS3	0,45	1,55	1,27	12,86	2,88	44,80	5,61	146,41	8,19	293,17	17,27	1356,64	23,66	2573,08
BBDC3	-0,14	2,12	-0,23	17,50	-0,28	33,22	-0,29	97,06	-0,54	183,90	-1,11	783,79	-1,25	1325,52
BBDC4	-0,18	2,08	-0,22	18,68	0,08	35,60	1,09	115,26	1,56	225,00	4,30	1055,59	5,68	1915,03
BBSE3	0,09	0,56	0,13	5,98	0,36	14,75	0,46	37,62	0,45	69,20	1,01	289,19	1,44	508,64
BRFS3	-0,51	7,07	0,61	23,15	0,07	30,13	0,61	87,53	1,17	160,68	3,82	830,74	5,19	1492,43
ITSA4	-0,17	1,33	-0,26	14,78	-0,23	29,06	0,43	88,07	0,54	166,41	1,95	640,01	1,88	879,80
ITUB4	-8,60	108,99	-22,66	764,72	-29,70	1338,10	-48,03	3657,82	-67,68	7223,79	-144,70	33641,00	-199,93	64944,29
JBSS3	0,43	0,57	0,78	5,31	0,88	10,68	1,20	26,45	1,59	46,45	2,54	159,66	3,02	236,19
LREN3	0,42	0,18	0,51	6,14	0,67	10,68	0,94	28,01	1,43	54,48	2,49	232,80	3,67	401,42
PETR3	-1,25	7,52	-2,72	48,48	-2,80	71,44	-3,76	191,48	-5,27	379,80	-12,03	1776,95	-16,42	3256,21
PETR4	-1,12	6,14	-3,47	67,82	-4,31	112,28	-5,09	261,50	-6,16	498,58	-10,98	2253,82	-16,30	4446,73
RAIL3	0,46	0,87	0,45	6,49	0,73	12,57	1,05	28,89	1,53	54,13	3,13	213,65	3,68	338,14
RENT3	0,26	-0,08	0,49	5,94	1,15	16,15	2,12	47,73	3,38	110,00	6,54	479,41	8,46	849,56
SANB1	0,21	0,70	0,74	7,64	0,84	14,43	1,89	46,06	2,48	90,57	5,25	389,88	6,61	676,52
SUZB3	0,95	6,45	1,81	23,44	2,07	38,21	4,10	121,92	5,79	239,45	11,69	1092,32	15,23	1979,85
UGPA3	-0,04	1,41	-0,12	7,39	-0,20	15,55	-0,22	46,46	-0,56	79,06	-0,08	358,19	-0,37	617,16
VALE3	-0,33	0,51	0,47	6,24	0,30	10,10	0,45	30,75	0,87	64,39	2,14	299,50	2,97	564,22
VIVT4	0,72	2,88	0,58	7,28	0,74	12,95	0,67	29,36	0,74	53,37	1,08	235,19	1,53	403,24

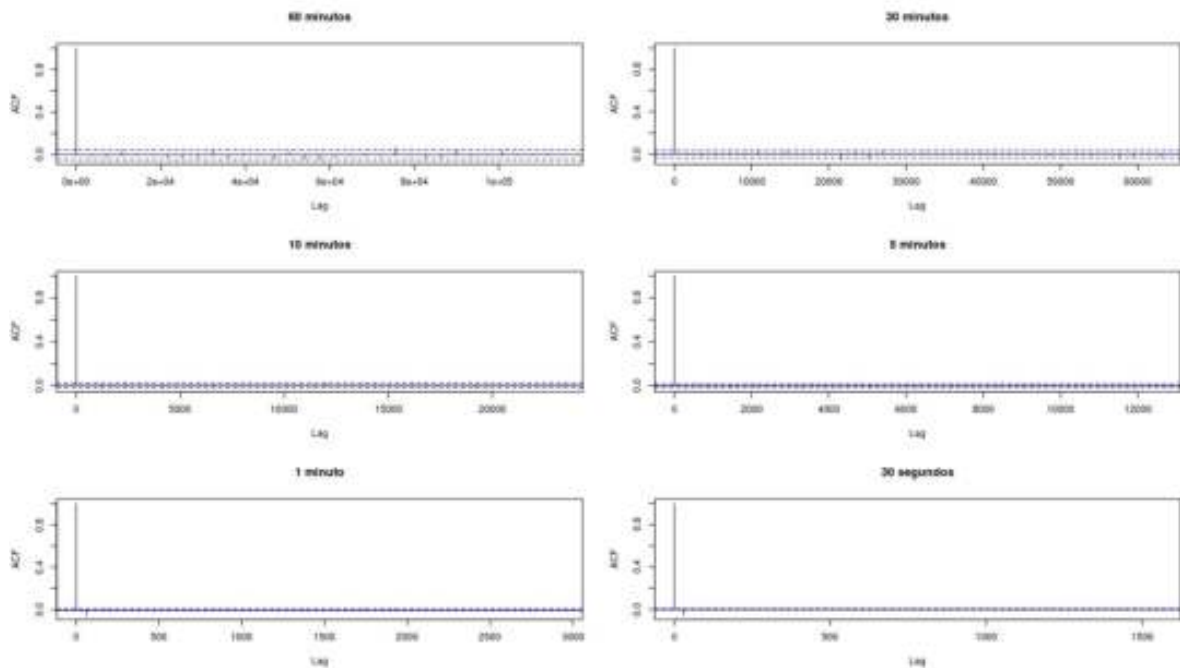
FONTE: elaborado pelo autor

## 5.2 Autocorrelação dos Retornos

As figuras 5.2.1 e 5.2.2 mostram as funções de autocorrelação dos retornos do papel BOVA11 para a série de dados brutos e dados tratados, respectivamente, para diferentes frequências intradiárias.

A tabela 5.2.1 mostra os valores das autocorrelações dos retornos brutos (sem tratamento) para diferentes defasagens (de 1 a 10) e o valor do teste e o P-valor do teste Ljung-Box para até 10 defasagens.

Figura 5.2.1 - Autocorrelações dos retornos - série original - BOVA11



FONTE: Elaborado pelo autor

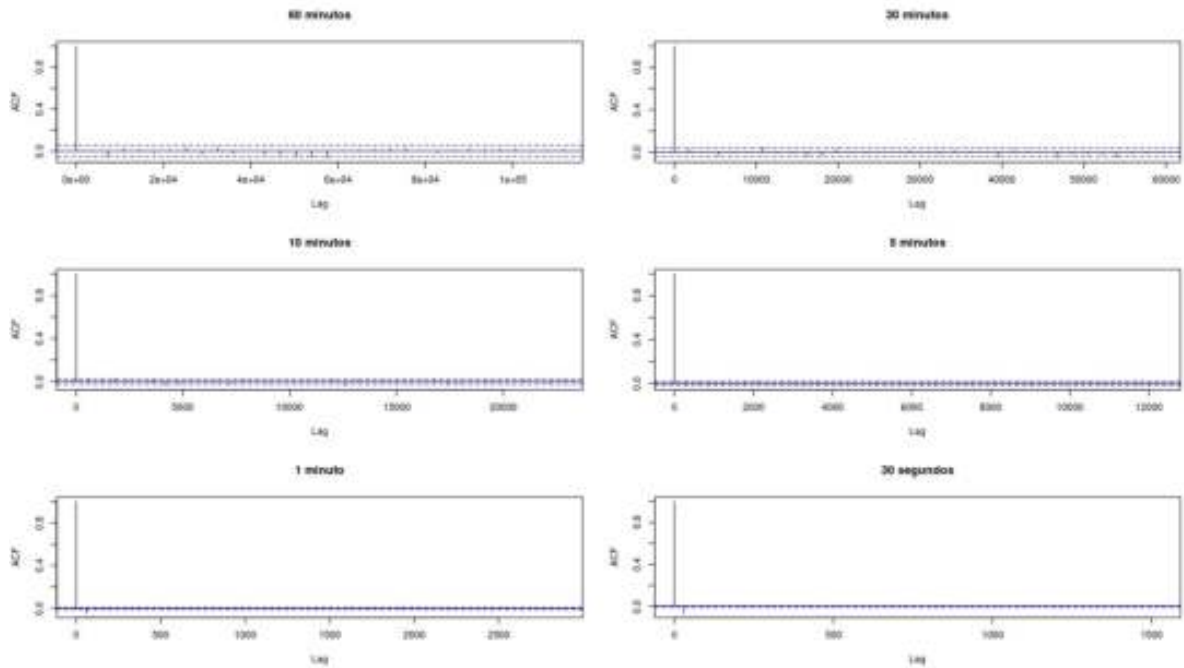
Tabela 5.2.1 - Autocorrelações dos retornos - BOVA11 - várias frequências - **dados brutos**

<b>Dados Brutos</b>	Autocorrelação para diferentes Defasagens (até 10)										Ljung-Box (10)	
Frequência	Lag1	Lag2	Lag3	Lag4	Lag5	Lag6	Lag7	Lag8	Lag9	Lag10	Teste	P-Valor
1 Dia	0,0037	-0,1305	0,0455	0,0523	-0,0539	-0,0968	0,0780	0,1166	0,0407	-0,0599	17,7	0,2813
1 Hora	-0,0127	-0,0223	0,0337	0,0090	0,0064	-0,0209	-0,0217	-0,0241	0,0378	-0,0238	15,7	0,3995
30 minutos	0,0029	-0,0149	-0,0104	0,0101	-0,0085	0,0222	0,0021	0,0185	-0,0056	-0,0014	25,0	0,0499
10 minutos	-0,0060	-0,0199	0,0072	0,0160	-0,0065	0,0071	-0,0198	-0,0033	0,0015	0,0047	16,8	0,3289
5 minutos	-0,0010	0,0083	-0,0089	-0,0048	-0,0131	0,0030	0,0112	0,0068	-0,0011	0,0049	23,1	0,0830
1 minuto	-0,0500	-0,0092	0,0095	-0,0085	-0,0025	0,0023	0,0021	-0,0029	-0,0002	0,0075	278,6	0,0000
30 segundos	-0,0563	0,0034	-0,0091	-0,0033	-0,0009	0,0047	0,0022	0,0009	-0,0078	0,0041	692,1	0,0000

FONTE: Elaborado pelo autor

As análises de autocorrelação de retornos, revelam autocorrelações mais significativas nos dados tratados e nas frequências mais altas. Chama atenção as autocorrelações de primeira ordem negativas encontradas nas frequências mais altas de 1 minuto e 30 segundos, confirmando os achados de Goodhart & Figliuoli (1991) e Dacorogna, Gencay, et al. (2001).

Figura 5.2.2 - Autocorrelação dos retornos - série limpa - BOVA11



FONTE: Elaborado pelo autor

A tabela 5.2.2 mostra os valores das autocorrelações dos retornos tratados (sem *outliers*) para diferentes defasagens (de 1 a 10) e o resultado do teste Ljung-Box para até 10 defasagens.

Tabela 5.2.2 - Autocorrelações dos retornos - BOVA11 - várias frequências - *dados tratados*

<b>Dados Tratados</b>	Autocorrelação para diferentes Defasagens (até 10)										Ljung-Box (10)	
Frequência	Lag1	Lag2	Lag3	Lag4	Lag5	Lag6	Lag7	Lag8	Lag9	Lag10	Teste	P-Valor
1 Dia	0,0234	-0,1556	0,0343	0,0626	-0,0378	-0,1151	0,0912	0,1073	0,0659	-0,0807	21,6	0,1174
1 Hora	-0,0064	-0,0551	0,0216	0,0121	-0,0141	0,0102	0,0314	-0,0294	0,0338	-0,0186	23,9	0,0660
30 minutos	0,0300	-0,0056	-0,0290	-0,0084	-0,0059	0,0449	-0,0104	-0,0144	-0,0416	-0,0323	36,1	0,0017
10 minutos	0,0272	0,0091	0,0266	0,0130	-0,0024	0,0237	-0,0313	-0,0159	0,0022	0,0002	49,1	0,0000
5 minutos	0,0226	0,0115	0,0185	0,0084	-0,0035	0,0177	0,0224	-0,0034	0,0075	0,0095	36,9	0,0013
1 minuto	-0,0449	-0,0114	0,0083	0,0033	0,0035	0,0070	-0,0003	-0,0003	-0,0003	0,0094	169,9	0,0000
30 segundos	-0,0652	-0,0039	-0,0115	-0,0025	0,0011	0,0021	0,0061	0,0005	-0,0023	0,0069	603,9	0,0000

FONTE: Elaborado pelo autor



### 5.3 Estatísticas Descritivas das medidas de Volatilidade

As tabelas 5.3.1 e 5.3.2 apresentam estatísticas descritivas das medidas de volatilidade realizada utilizada neste trabalho e descritas na seção 4.4, para o ativo BOVA11.

Tabela 5.3.1 - Estatísticas Descritivas das medidas de volatilidade realizada - dados brutos - BOVA11

Rcov						RBPCov					
Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose	Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose
1 Hora	245	0,000183	0,000232	3,99	21,60	1 Hora	245	0,000115	0,000145	5,44	43,75
30 minutos	245	0,000194	0,000295	7,67	79,44	30 minutos	245	0,000126	0,000153	5,17	36,38
10 minutos	245	0,000187	0,000270	8,72	96,33	10 minutos	245	0,000121	0,000093	2,89	12,22
5 minutos	245	0,000154	0,000099	1,40	2,57	5 minutos	245	0,000117	0,000077	2,40	8,68
1 minuto	245	0,000135	0,000094	4,24	29,22	1 minuto	245	0,000123	0,000083	3,48	20,64
30 segundos	245	0,000136	0,000088	4,08	29,59	30 segundos	245	0,000119	0,000079	4,34	33,80
<b>MedRv</b>						<b>ROWCov</b>					
Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose	Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose
1 Hora	245	0,000113	0,000144	4,66	29,38	1 Hora	245	0,000097	0,000124	4,08	23,29
30 minutos	245	0,000117	0,000121	3,40	15,81	30 minutos	245	0,000099	0,000099	2,91	12,29
10 minutos	245	0,000112	0,000089	3,39	19,67	10 minutos	245	0,000098	0,000072	2,37	9,02
5 minutos	245	0,000112	0,000079	2,58	9,27	5 minutos	245	0,000098	0,000069	2,54	10,34
1 minuto	245	0,000123	0,000098	6,17	59,99	1 minuto	245	0,000104	0,000063	2,18	8,84
30 segundos	245	0,000118	0,000071	3,13	18,45	30 segundos	245	0,000100	0,000059	2,14	8,09
<b>MinRV</b>						<b>Baseados em Tick Data</b>					
Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose	Método	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose
1 Hora	245	0,000119	0,000156	4,95	37,81	rtscov	215	0,000108	0,000091	3,71	21,50
30 minutos	245	0,000123	0,000141	3,69	18,97	rRiscov	215	0,000097	0,000073	2,54	10,53
10 minutos	245	0,000114	0,000091	2,96	13,82	rAVGCov	245	0,000119	0,000078	2,50	10,02
5 minutos	245	0,000112	0,000081	2,56	9,39	rKernelCov	245	0,000190	0,000108	2,94	13,55
1 minuto	245	0,000124	0,000096	5,84	55,43						
30 segundos	245	0,000118	0,000078	4,61	37,97						

FONTE: elaborado pelo autor

Em todas as frequências, as volatilidades são assimétricas à direita e leptocúrticas. Para a maior parte das medidas, a curtose não aumenta nas frequências mais altas, para dados brutos.

Para dados tratados, as volatilidades também são assimétricas positivas, contudo a curtose tende a diminuir nas frequências mais elevadas.

Tabela 5.3.2 - Estatísticas Descritivas das medidas de volatilidade realizada -  
dados tratados - BOVA11

Rcov						RBPCov					
Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose	Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose
1 Hora	244	0,000130	0,000220	4,86	32,32	1 Hora	242	0,000082	0,000138	5,77	47,10
30 minutos	244	0,000096	0,000162	5,50	37,61	30 minutos	244	0,000070	0,000099	5,18	39,53
10 minutos	244	0,000075	0,000073	3,81	21,71	10 minutos	244	0,000069	0,000068	3,56	18,51
5 minutos	244	0,000074	0,000061	2,73	11,46	5 minutos	244	0,000068	0,000059	2,92	12,23
1 minuto	244	0,000080	0,000057	2,42	9,14	1 minuto	244	0,000076	0,000055	2,32	8,30
30 segundos	244	0,000083	0,000056	2,44	9,41	30 segundos	244	0,000076	0,000054	2,44	9,12
MedRV						ROWCov					
Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose	Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose
1 Hora	239	0,000085	0,000137	5,20	35,19	1 Hora	232	0,000073	0,000113	4,47	27,55
30 minutos	243	0,000070	0,000085	3,63	20,16	30 minutos	241	0,000061	0,000073	3,59	20,00
10 minutos	244	0,000070	0,000073	4,49	31,49	10 minutos	244	0,000063	0,000057	3,03	14,50
5 minutos	244	0,000068	0,000063	3,23	14,71	5 minutos	244	0,000064	0,000054	3,02	14,53
1 minuto	244	0,000075	0,000054	2,29	8,41	1 minuto	244	0,000075	0,000051	2,20	8,03
30 segundos	244	0,000077	0,000052	2,25	7,68	30 segundos	244	0,000078	0,000050	2,19	8,29
MinRV						Baseados em Tick Data					
Frequência	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose	Método	Nr. Obs	Média	Desv. Padrão	Assimetria	Curtose
1 Hora	239	0,000086	0,000141	5,38	41,96	rtscov	168	0,000077	0,000062	2,47	9,46
30 minutos	244	0,000072	0,000099	4,11	23,79	rRiscov	168	0,000068	0,000059	2,93	13,73
10 minutos	244	0,000069	0,000073	3,77	20,32	rAVGCov	244	0,000076	0,000064	3,09	14,15
5 minutos	244	0,000067	0,000061	3,15	13,94	rKernelCov	244	0,000121	0,000069	1,79	6,21
1 minuto	244	0,000075	0,000053	2,14	7,02						
30 segundos	244	0,000076	0,000052	2,33	8,18						

FONTE: elaborado pelo autor

#### 5.4 Estimação dos Modelos ACD e Limpeza de Dados

Com relação ao procedimento de limpeza dos dados, a tabela II.1 do Anexo II, mostra o número de observações da amostra original e da amostra limpa, relativo a preços, *tick a tick*, do papel BOVA11, no ano de 2018, para diferentes valores dos parâmetros do algoritmo de Brownlees & Galo (2006), totalizando 72 combinações/tratamentos diferentes.

A tabela IV.1 do anexo IV mostra o resultado das estimações do modelo ACD(1,1) para os 72 diferentes tratamentos de *outliers*, indicando os valores dos critérios informacionais de Akaike (AIC), a log-verossimilhança e o critério Bayesiano (BIC) assim como os coeficientes e p-valores dos modelos estimados.

A tabela 5.4.1 traz, de forma mais resumida, os mesmos resultados apresentados na tabela II.1 do anexo II. Esses resultados mostram que, dentre os tratamentos testados, quando  $k=1000$ ,  $\delta=25\%$  e  $\gamma = 0.02$ , obtém-se uma maior redução no tamanho da amostra.

Tabela 5.4.1 - Amostra original vs. Amostra limpa para diferentes tratamentos - *Resumida*.

NR.	(k, $\delta$ , $\gamma$ )	Amostra Original	Outliers	%	Amostra Limpa	%
1	(20, 0.25, 0.02)	49,493	741	1.5%	48,752	98.5%
2	(40, 0.25, 0.02)	49,493	1,249	2.5%	48,244	97.5%
3	(60, 0.25, 0.02)	49,493	1,794	3.6%	47,699	96.4%
4	(80, 0.25, 0.02)	49,493	2,264	4.6%	47,229	95.4%
5	(100, 0.25, 0.02)	49,493	2,793	5.6%	46,700	94.4%
6	(200, 0.25, 0.02)	49,493	5,225	10.6%	44,268	89.4%
7	(500, 0.25, 0.02)	49,493	12,256	24.8%	37,237	75.2%
8	(1000, 0.25, 0.02)	49,493	21,785	44.0%	27,708	56.0%

FONTE: Elaborado pelo autor

Na tabela 5.4.2 são apresentados os mesmos resultados da tabela IV.1 do anexo IV, contudo de forma bastante resumida. Esses resultados mostram que, os modelos ACD estimados possuem o melhor ajuste quando  $k=1000$ ,  $\delta=25\%$  e  $\gamma = 0.02$ .

Tabela 5.4.2 - Resultados das estimações do modelo ACD (1,1) para diferentes tratamentos - BOVA11 - *Resumida*.

NR.	(k, $\delta$ , $\gamma$ )	omega		alfa		beta		LogLik	AIC	BIC
		coef	pv	coef	pv	coef	pv			
1	Sem limpeza	0.0172	0.0000	0.0844	0.0000	0.9153	0.0000	-133,026	266,058	266,085
2	(20, 0.25, 0.02)	0.0203	0.0000	0.0893	0.0000	0.9113	0.0000	-131,966	263,938	263,965
3	(40, 0.25, 0.02)	0.0208	0.0000	0.0831	0.0000	0.9183	0.0000	-131,455	262,916	262,943
4	(60, 0.25, 0.02)	0.0170	0.0000	0.0640	0.0000	0.9375	0.0000	-130,821	261,648	261,674
5	(80, 0.25, 0.02)	0.0150	0.0000	0.0517	0.0000	0.9495	0.0000	-130,133	260,272	260,298
6	(100, 0.25, 0.02)	0.0255	0.0000	0.0893	0.0000	0.9148	0.0000	-128,793	257,593	257,619
7	(200, 0.25, 0.02)	0.0790	0.0000	0.1469	0.0000	0.8630	0.0000	-124,189	248,383	248,409
8	(500, 0.25, 0.02)	-0.0391	0.0000	0.1714	0.0000	0.8815	0.0000	-106,853	213,711	213,737
9	(1000, 0.25, 0.02)	0.2576	0.0000	0.4999	0.0000	0.6965	0.0000	-85,251	170,509	170,533

FONTE: Elaborado pelo autor

Esses resultados também mostram que a variação dos parâmetros de granularidade ( $\gamma$ ) e parâmetro de truncamento ( $\delta$ ) provoca uma mudança pequena nos valores dos critérios informacionais *LogLik*, *AIC* e *BIC* dos modelos ACD(1,1) estimados, sendo que o aumento da janela  $k$  é que aparentemente provoca uma diferença mais relevante nesses modelos.

Também foi possível observar que o ajuste do modelo ACD sempre melhora à medida que se aumenta o tamanho da janela  $k$ . Mas, por outro lado, uma janela muito grande resulta em uma exclusão muito grande de *outliers* em muitos casos gerando um número muito grande de observações faltantes (*missing*).

Neste sentido, optou-se, nesse trabalho, em utilizar-se, para fins de tratamento dos *outliers*, uma janela de tamanho  $k = 1.000$ ,  $\delta = 25\%$  e  $\gamma = 0.02$ , para todas as análises efetuadas deste ponto em diante, para o papel BOVA11 e também para os demais papéis analisados.

## 5.5 Estimação dos Modelos HARRV

As tabelas 5.5.1 e 5.5.2 mostram os outputs dos modelos HARRV para o ativo BOVA11 (respectivamente, para dados brutos e para dados tratados) estimados para as frequências de 60 minutos, 30 minutos, 10 minutos, 5 minutos, 1 minuto e 30 segundos, para os métodos de interpolação *first*, *last* e *midas*, e para as 9 medidas de volatilidade realizada utilizadas neste estudo e descritas na seção 4.4: RCOV, MEDRV, MINRV, RBPCOV, ROWCOV, RTSCOV, RRTSCOV, RAVGCOV e RKERNELCOV.

Os resultados mostram que os modelos HARRV melhor ajuste, tanto para dados brutos quanto para dados tratados, foram aqueles obtidos com base na medida de volatilidade ROWCOV e método de agregação *first*, sendo que, para dados tratados, o melhor modelo é obtido para a frequência de 30 segundos enquanto que para dados brutos, a frequência que produz o melhor modelo é a de 1 minuto.

Tabela 5.5.1 - *Outputs* dos Modelos HAR-RV - BOVA11 - **Dados Brutos**

<b>RCOV</b>										<b>RBPCOV</b>										
Modelo	1. First			2. Last			3. Midas			Modelo	1. First			2. Last			3. Midas			
Frequência	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	Frequência	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	
60 minutos	1.468	-2.925	-2.908	1.544	-3.079	-3.062	1.462	-2.914	-2.897	60 minutos	1.581	-3.151	-3.134	1.658	-3.306	-3.289	246	-481	-474	
30 minutos	1.499	-2.987	-2.970	1.491	-2.971	-2.954	1.560	-3.110	-3.093	30 minutos	1.642	-3.274	-3.257	1.641	-3.272	-3.255	787	-1.565	-1.551	
10 minutos	1.527	-3.044	-3.027	1.514	-3.017	-3.000	1.618	-3.226	-3.209	10 minutos	1.717	-3.425	-3.408	1.786	-3.563	-3.546	1.496	-2.983	-2.967	
5 minutos	1.738	-3.465	-3.448	1.760	-3.509	-3.492	1.798	-3.587	-3.570	5 minutos	1.792	-3.575	-3.558	1.839	-3.668	-3.651	1.868	-3.726	-3.709	
1 minuto	1.846	-3.682	-3.665	1.765	-3.520	-3.503	1.887	-3.765	-3.748	1 minuto	1.869	-3.727	-3.710	1.808	-3.606	-3.589	1.895	-3.780	-3.763	
30 segundos	1.837	-3.663	-3.646	1.791	-3.572	-3.555	1.856	-3.702	-3.685	30 segundos	1.867	-3.724	-3.707	1.829	-3.648	-3.631	1.898	-3.785	-3.768	
<b>MEDRV</b>										<b>ROWCOV</b>										
Modelo	1. First			2. Last			3. Midas			Modelo	1. First			2. Last			3. Midas			
Frequência	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	Frequência	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	
60 minutos	1.428	-2.846	-2.830	1.475	-2.941	-2.924	1.148	-2.285	-2.270	60 minutos	927	-1.843	-1.829	1.473	-2.936	-2.920	1.103	-2.197	-2.182	
30 minutos	1.675	-3.340	-3.323	1.707	-3.405	-3.388	1.526	-3.041	-3.025	30 minutos	1.710	-3.409	-3.392	1.680	-3.350	-3.333	1.524	-3.039	-3.023	
10 minutos	1.781	-3.552	-3.535	1.806	-3.602	-3.585	1.785	-3.560	-3.543	10 minutos	1.816	-3.622	-3.605	1.826	-3.642	-3.625	1.833	-3.656	-3.639	
5 minutos	1.808	-3.607	-3.590	1.833	-3.656	-3.639	1.868	-3.726	-3.709	5 minutos	1.873	-3.735	-3.718	1.867	-3.724	-3.707	1.890	-3.770	-3.753	
1 minuto	1.869	-3.727	-3.710	1.755	-3.500	-3.483	1.897	-3.784	-3.767	1 minuto	1.921	-3.832	-3.815	1.908	-3.806	-3.789	1.917	-3.824	-3.807	
30 segundos	1.897	-3.783	-3.766	1.867	-3.723	-3.706	1.908	<b>-3.807</b>	-3.790	30 segundos	1.931	<b>-3.853</b>	-3.836	1.921	-3.833	-3.816	1.925	-3.840	-3.823	
<b>MINRV</b>										<b>TICK DATA</b>										
Modelo	1. First			2. Last			3. Midas			MODELO	LogLik	AIC	BIC							
Frequência	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	MODELO	LogLik	AIC	BIC							
60 minutos	1.554	-3.099	-3.082	1.637	-3.264	-3.247	1.637	-3.264	-3.247	RTSCOV	1.514	-3.017	-3.001							
30 minutos	1.651	-3.291	-3.274	1.664	-3.318	-3.301	1.664	-3.318	-3.301	RRTSCOV	1.560	-3.111	-3.095							
10 minutos	1.733	-3.456	-3.439	1.798	-3.586	-3.569	1.798	-3.586	-3.569	RAGCOV	1.839	-3.668	-3.651							
5 minutos	1.770	-3.530	-3.513	1.828	-3.646	-3.629	1.828	-3.646	-3.629	RKERNELCOV	1.755	-3.499	-3.482							
1 minuto	1.857	-3.704	-3.686	1.758	-3.505	-3.488	1.758	-3.505	-3.488											
30 segundos	1.878	-3.746	-3.729	1.831	-3.653	-3.636	1.831	-3.653	-3.636											

FONTE: Elaborado pelo autor

As figuras 5.5.1 e 5.5.2 mostram os outputs e o ajuste visual do melhor modelo estimado com base nos dados brutos para o ativo BOVA11. Todos os coeficiente são positivos e apenas o beta0 e beta1 são estatisticamente significativos.

Tabela 5.5.2 - Resumo dos HAR-RV - BOVA11 - Dados Tratados

RCOV										RBPCOV										
Modelo	1. First			2. Last			3. Midas			Modelo	1. First			2. Last			3. Midas			
Frequência	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	Frequência	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	
60 minutos	1.503	-2.996	-2.979	1.544	-3.078	-3.061	1.465	-2.920	-2.904	60 minutos	1.391	-2.771	-2.755	1.371	-2.733	-2.716	103	-196	-194	
30 minutos	1.618	-3.227	-3.210	1.626	-3.242	-3.225	1.511	-3.013	-2.996	30 minutos	1.800	-3.590	-3.573	1.736	-3.462	-3.445	632	-1.255	-1.243	
10 minutos	1.822	-3.635	-3.618	1.823	-3.636	-3.619	1.873	-3.736	-3.719	10 minutos	1.845	-3.679	-3.662	1.847	-3.684	-3.667	1.428	-2.846	-2.831	
5 minutos	1.877	-3.744	-3.727	1.870	-3.730	-3.713	1.914	-3.819	-3.802	5 minutos	1.874	-3.738	-3.721	1.876	-3.743	-3.726	1.711	-3.412	-3.395	
1 minuto	1.907	-3.805	-3.788	1.894	-3.777	-3.760	1.924	-3.837	-3.820	1 minuto	1.911	-3.813	-3.796	1.908	-3.806	-3.789	1.933	-3.855	-3.838	
30 segundos	1.907	-3.805	-3.788	1.895	-3.780	-3.763	1.918	-3.827	-3.810	30 segundos	1.923	-3.836	-3.819	1.908	-3.807	-3.790	1.930	-3.851	-3.834	
MEDRV										ROWCOV										
Modelo	1. First			2. Last			3. Midas			Modelo	1. First			2. Last			3. Midas			
Frequência	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	Frequência	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	
60 minutos	1.167	-2.324	-2.308	1.178	-2.346	-2.331	894	-1.779	-1.765	60 minutos	563	-1.115	-1.103	933	-1.856	-1.842	720	-1.429	-1.417	
30 minutos	1.569	-3.127	-3.111	1.584	-3.159	-3.142	1.345	-2.680	-2.664	30 minutos	1.630	-3.250	-3.233	1.602	-3.195	-3.178	1.337	-2.664	-2.649	
10 minutos	1.833	-3.656	-3.639	1.830	-3.650	-3.633	1.762	-3.513	-3.496	10 minutos	1.884	-3.758	-3.741	1.882	-3.755	-3.738	1.824	-3.637	-3.621	
5 minutos	1.852	-3.693	-3.676	1.862	-3.713	-3.696	1.910	-3.809	-3.792	5 minutos	1.907	-3.804	-3.787	1.901	-3.792	-3.775	1.896	-3.783	-3.766	
1 minuto	1.913	-3.816	-3.799	1.917	-3.823	-3.806	1.933	-3.855	-3.838	1 minuto	1.948	-3.886	-3.869	1.931	-3.852	-3.835	1.940	-3.870	-3.853	
30 segundos	1.933	-3.855	-3.838	1.918	-3.826	-3.809	1.936	-3.861	-3.844	30 segundos	1.945	-3.880	-3.863	1.935	-3.860	-3.843	1.936	-3.862	-3.845	
MINRV										TICK DATA										
Modelo	1. First			2. Last			3. Midas			Modelo	LogLik	AIC	BIC							
Frequência	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	LogLik	AIC	BIC	MODELO	LogLik	AIC	BIC							
60 minutos	1.627	-3.244	-3.227	1.608	-3.205	-3.189	917	-1.825	-1.811	RTSCOV	1.755	-3.499	-3.482							
30 minutos	1.796	-3.581	-3.564	1.732	-3.454	-3.437	1.328	-2.646	-2.630	RRTSCOV	1.236	-2.462	-2.447							
10 minutos	1.826	-3.643	-3.625	1.829	-3.648	-3.631	1.777	-3.544	-3.527	RAGCOV	1.862	-3.715	-3.698							
5 minutos	1.855	-3.699	-3.682	1.866	-3.721	-3.704	1.902	-3.794	-3.777	RKERNELCOV	1.834	-3.658	-3.641							
1 minuto	1.910	-3.811	-3.794	1.914	-3.817	-3.800	1.938	-3.866	-3.849											
30 segundos	1.936	-3.862	-3.845	1.915	-3.819	-3.802	1.936	-3.862	-3.845											

FONTE: Elaborado pelo autor

As figuras 5.5.3 e 5.5.4 mostram os outputs e o ajuste visual do melhor modelo estimado com base nos dados tratados para o ativo BOVA11. Assim como para dados brutos, todos os coeficiente são positivos e apenas o beta0 e beta1 são estatisticamente significativos a 5%.

Contudo, o ajuste do modelo com dados tratados é um pouco melhor que com dados brutos.

Figura 5.5.1 - Outputs do Modelo HAR-RV com melhor ajuste - **BOVA11 - dados brutos - ROWCOV - First - 30 segundos**

```
Call:
lm("RV1 = beta0 + beta1 * RV1 + beta2 * RV5 + beta3 * RV22")

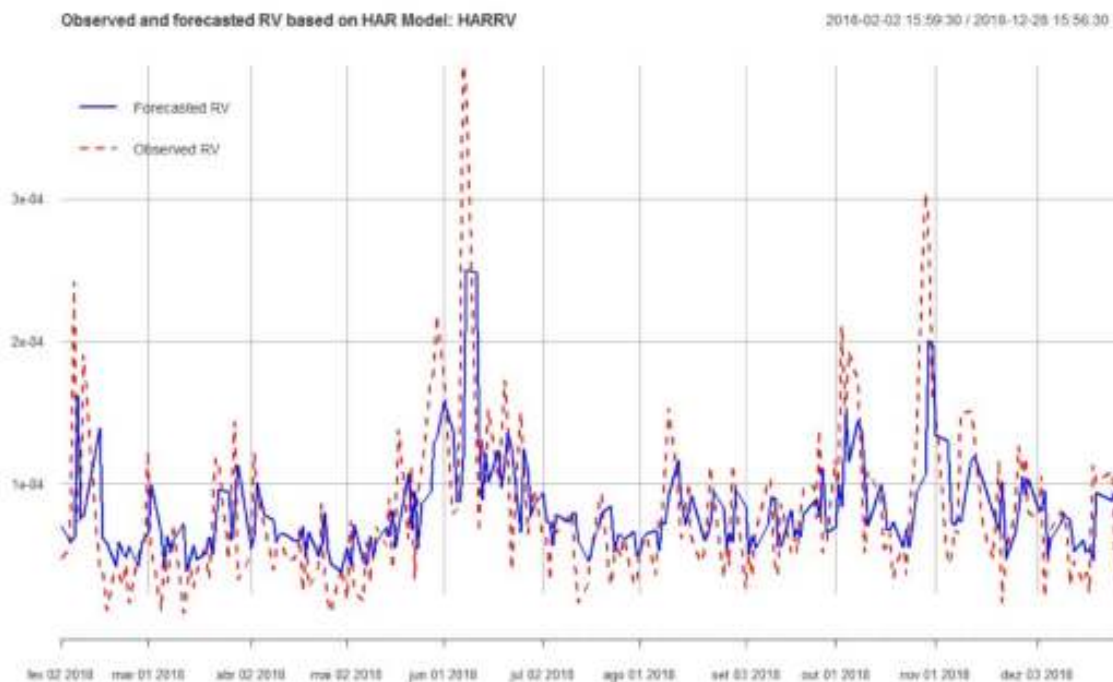
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.061e-04 -2.958e-05 -3.699e-06  1.788e-05  2.758e-04

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
beta0  2.741e-05   9.533e-06   2.875  0.00444 **
beta1  5.104e-01   7.243e-02   7.047  2.35e-11 ***
beta2  8.996e-02   1.197e-01   0.752  0.45305
beta3  5.594e-02   1.397e-01   0.400  0.68928
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 4.692e-05 on 219 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.3162,    Adjusted R-squared:  0.3069
F-statistic: 33.76 on 3 and 219 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

FONTE: Elaborado pelo autor

Figura 5.5.2 - Ajuste do Modelo HARRV - **BOVA11 - dados brutos - ROWCOV - First - 30 segundos**



FONTE: Elaborado pelo autor

Figura 5.5.3 - Outputs do Modelo HAR-RV com melhor ajuste - **BOVA11 - dados tratados - ROWCOV - First - 1 minuto**

```

Call:
"RV1 = beta0 + beta1 * RV1 + beta2 * RV5 + beta3 * RV22"

Residuals:
      Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.196e-04 -2.198e-05 -3.192e-06  1.746e-05  2.225e-04

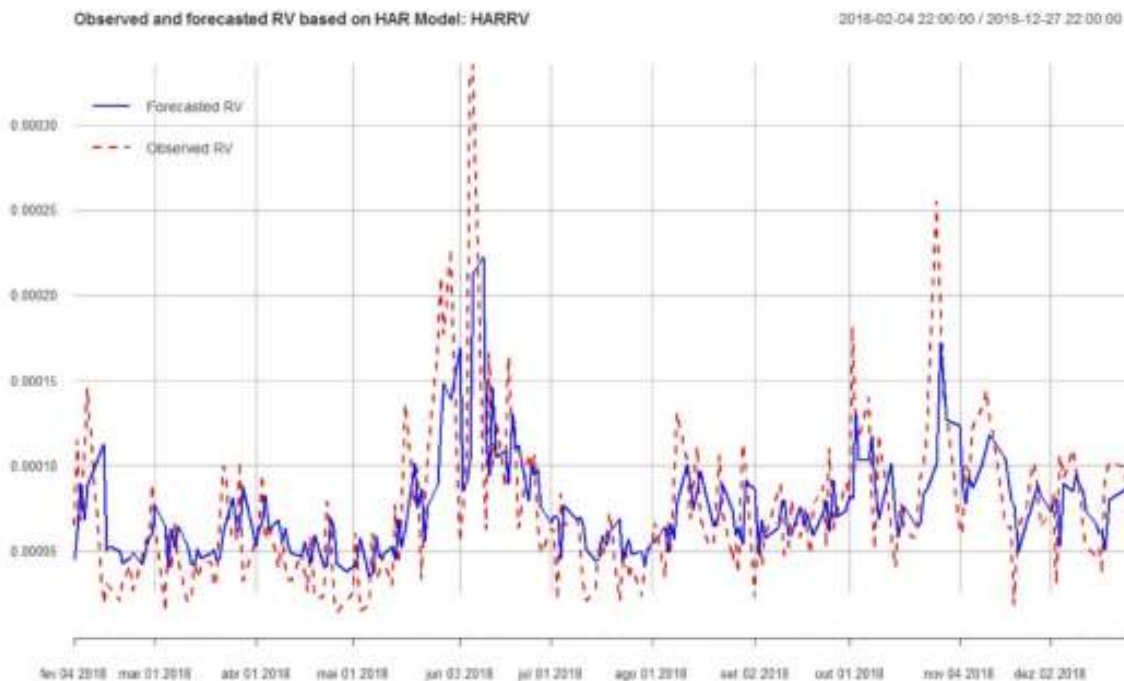
Coefficients:
      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
beta0  2.093e-05  7.376e-06   2.837  0.00498 **
beta1  4.760e-01  7.401e-02   6.431  7.89e-10 ***
beta2  2.099e-01  1.205e-01   1.741  0.08306 .
beta3  3.488e-02  1.240e-01   0.281  0.77866
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 3.774e-05 on 218 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.3643,    Adjusted R-squared:  0.3556
F-statistic: 41.65 on 3 and 218 DF,  p-value: < 2.2e-16

```

FONTE: Elaborado pelo autor

Figura 5.5.4 - Ajuste do Modelo HARRV - **BOVA11 - dados tratados - ROWCOV - First - 1 minuto**



FONTE: Elaborado pelo autor



O anexo V mostra os resultados das estimações dos modelos HARRV para as 20 maiores empresas do Ibovespa, para todas as frequências, medidas de volatilidade e métodos de agregação testadas neste trabalho, tanto para dados brutos quanto para dados tratados.

A tabela 5.5.3 resume os resultados do anexo V, apresentando o melhor modelo estimado para cada papel.

Percebe-se que a medida de volatilidade realizada ROWCOV foi a que produziu o melhor ajuste para praticamente todas as empresas, tanto para dados tratados quanto para dados brutos.

Além disso, o método de agregação Midas foi que produziu os melhores modelos assim como a frequências de 30 segundos e 1 minutos foram as que mais se destacaram em termos de qualidade do ajuste.

Tabela 5.5.3 - Modelos HARRV com melhor ajuste - 20 maiores do Ibovespa

Ativo	Modelo com Melhor Ajuste	
	Dados Brutos	Dados Tratados
ABEV3	ROWCOV - FIRST - 1M	ROWCOV - FIRST - 5M
B3SA3	ROWCOV - LAST - 30S	ROWCOV - MIDAS - 5M
BBAS3	ROWCOV - LAST - 30S	ROWCOV - FIRST - 1M
BBDC3	ROWCOV - MIDAS - 1M	RBPCOV - MIDAS - 1M
BBDC4	ROWCOV - MIDAS - 30S	ROWCOV - FIRST - 1M
BBSE3	ROWCOV - MIDAS - 1M	ROWCOV - MIDAS - 1M
BRFS3	ROWCOV - MIDAS - 1M	ROWCOV - MIDAS - 1M
ITSA4	ROWCOV - MIDAS - 5M	ROWCOV - FIRST - 5M
ITUB4	ROWCOV - LAST - 30S	ROWCOV - MIDAS - 5M
JBSS3	ROWCOV - MIDAS - 5M	ROWCOV - LAST - 1M
LREN3	ROWCOV - MIDAS - 30S	ROWCOV - MIDAS - 1M
PETR3	ROWCOV - LAST - 30S	ROWCOV - LAST - 30S
PETR4	ROWCOV - LAST - 30S	ROWCOV - MIDAS - 30S
RAIL3	ROWCOV - LAST - 1M	RBPCOV - MIDAS - 1M
RENT3	ROWCOV - MIDAS - 30S	ROWCOV - MIDAS - 30S
SANB1	ROWCOV - MIDAS - 30S	RBPCOV - MIDAS - 30S
SUZB3	ROWCOV - MIDAS - 1M	ROWCOV - MIDAS - 30S
UGPA3	ROWCOV - MIDAS - 30S	ROWCOV - MIDAS - 30S
VALE3	ROWCOV - FIRST - 30S	ROWCOV - MIDAS - 30S
VIVT4	ROWCOV - MIDAS - 1M	ROWCOV - LAST - 30S

FONTE: Elaborado pelo autor

A tabela 5.5.4 mostra os valores do MAPE calculados para os modelos HARRV, para o ativo BOVA11. Observa-se que os modelos com melhor capacidade preditiva são aqueles estimados com base nas medidas calculadas a partir de retornos nas frequências mais altas (1 minutos e 30 segundos) assim como nas medidas obtidas diretamente dos dados tick-a-tick.

O modelo com menor valor de MAPE, e assim, com melhor capacidade preditiva foi obtido com base na medida MEDRV, na frequência de 30 segundos, com dado brutos..

É interessante notar que o tratamento dos outliers provocou impacto considerável na qualidade do ajustes dos modelos, contudo, no que se refere à capacidade preditiva, o tratamento parece não fazer diferença.

De modo geral, os modelos com medidas de volatilidade calculadas a partir de dados tick-a-tick apresentam uma boa capacidade preditiva se comparado aos demais modelos, nas frequências menos elevadas.

Tabela 5.5.4 - Capacidade preditiva dos Modelos HARRV (60% / 40%)

<b>RCOV</b>	<b>MAPE (%) - DADOS BRUTOS</b>	<b>MAPE (%) - DADOS TRATADOS</b>
60 m	105,8	153,8
30 m	104,2	117,5
10 m	66,1	44,8
5 m	34,6	40,0
1 m	27,8	27,7
30 s	26,6	27,1
<b>MEDRV</b>	<b>MAPE (%) - DADOS BRUTOS</b>	<b>MAPE (%) - DADOS TRATADOS</b>
60 m	170,0	197,0
30 m	97,0	113,8
10 m	46,1	48,6
5 m	36,9	43,1
1 m	27,7	30,4
30 s	25,2	27,5
<b>MINRV</b>	<b>MAPE (%) - DADOS BRUTOS</b>	<b>MAPE (%) - DADOS TRATADOS</b>
60 m	219,4	248,5
30 m	134,7	131,7
10 m	52,9	51,8
5 m	40,0	44,6
1 m	28,1	31,1
30 s	25,4	27,3
<b>RBPCOV</b>	<b>MAPE (%) - DADOS BRUTOS</b>	<b>MAPE (%) - DADOS TRATADOS</b>
60 m	147,2	206,0
30 m	93,0	92,5
10 m	48,6	45,5
5 m	34,1	40,6
1 m	25,7	29,6
30 s	25,5	27,9
<b>ROWCOV</b>	<b>MAPE (%) - DADOS BRUTOS</b>	<b>MAPE (%) - DADOS TRATADOS</b>
60 m	274,5	371,4
30 m	128,4	145,6
10 m	58,7	54,7
5 m	47,6	49,3
1 m	37,5	30,7
30 s	33,0	28,6
<b>TICK</b>	<b>MAPE (%) - DADOS BRUTOS</b>	<b>MAPE (%) - DADOS TRATADOS</b>
rtscov	43,7	35,7
rrtscov	51,1	42,9
ravgcov	26,0	34,0
rkernelcov	27,6	29,4

FONTE: Elaborado pelo autor

## 5.6 Estimação dos Modelos HEAVY

A tabela 5.6.1 apresenta os outputs dos modelos HEAVY estimados para as diferentes frequências e medidas de volatilidade empregadas neste estudo, mas apenas para o método de agregação *last*, para o ativo BOVA11, com dados brutos.

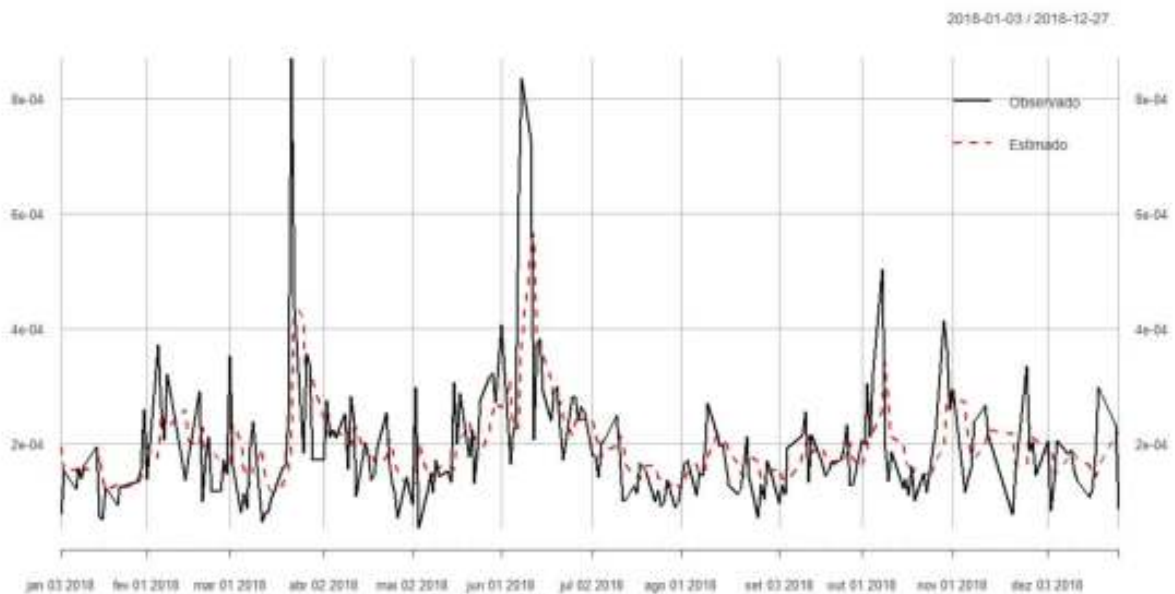
Tabela 5.6.1 - Outputs do Modelo HEAVY - várias frequências e medidas de volatilidade -  
BOVA11 - Dados Brutos (*last*)

<i>RCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0040	0,0330	0,9725	0,0200	0,2260	0,5675	-1.322
30 minutos	0,0040	0,0388	0,9608	0,0200	0,1667	0,4028	-1.356
10 minutos	0,0040	-0,1506	0,7838	0,0200	0,2055	0,6767	-1.307
5 minutos	0,0040	0,0377	0,9614	0,0200	0,2676	0,4596	-1.416
1 minuto	0,0040	0,0506	0,9488	0,0200	0,2370	0,4149	-1.407
30 segundos	0,0040	0,0478	0,9513	0,0200	0,2600	0,4431	-1.392
<i>MEDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0040	0,0568	0,9429	0,0200	0,3028	0,4856	-1.564
30 minutos	0,0040	0,0471	0,9626	0,0200	0,1610	0,7716	-1.421
10 minutos	0,0040	0,0491	0,9499	0,0200	0,3236	0,4978	-1.478
5 minutos	0,0040	0,0455	0,9543	0,0200	0,3497	0,5062	-1.474
1 minuto	0,0040	0,0644	0,9356	0,0200	0,3017	0,4307	-1.482
30 segundos	0,0040	0,0484	0,9514	0,0200	0,3774	0,5221	-1.500
<i>MINRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0040	0,0464	0,9527	0,0200	0,1406	0,3850	-1.470
30 minutos	0,0040	0,0449	0,9643	0,0200	0,1638	0,7627	-1.416
10 minutos	0,0040	0,0446	0,9548	0,0200	0,3289	0,5035	-1.466
5 minutos	0,0040	0,0475	0,9518	0,0200	0,3529	0,5115	-1.490
1 minuto	0,0040	0,0481	0,9510	0,0200	0,2871	0,4167	-1.456
30 segundos	0,0040	0,0492	0,9505	0,0200	0,3746	0,5181	-1.489
<i>RBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,004	0,0493	0,9604	0,02	0,1852	0,6588	-1.416
30 minutos	0,004	0,0462	0,9646	0,02	0,1995	0,72429	-1.404
10 minutos	0,004	0,0764	0,9229	0,02	0,3433	0,51031	-1.430
5 minutos	0,004	0,0673	0,9325	0,02	0,3292	0,48912	-1.472
1 minuto	0,004	0,0497	0,9496	0,02	0,3253	0,46298	-1.467
30 segundos	0,004	0,0465	0,953	0,02	0,3789	0,5224	-1.474
<i>ROWCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,004	0,052	0,9475	0,02	0,0948	0,37435	-1.422
30 minutos	0,004	0,0468	0,9524	0,02	0,2331	0,46908	-1.456
10 minutos	0,004	0,0567	0,9424	0,02	0,3132	0,50392	-1.536
5 minutos	0,004	0,0687	0,9311	0,02	0,3667	0,52508	-1.522
1 minuto	0,004	0,0391	0,9602	0,02	0,3836	0,53057	-1.522
30 segundos	0,004	0,0747	0,9246	0,02	0,3943	0,54229	-1.578
<i>RTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
	0,004	0,238	0,9515	0,02	0,3667	0,52651	-1.063
<i>RRTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
	0,004	0,3911	0,9171	0,02	0,3248	0,57179	-1.086
<i>RAVGCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
	0,004	0,3702	0,6296	0,02	0,4057	0,55668	-1.446
<i>RKERNELCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
	0,004	0,8486	-0,615	0,02	0,373	0,51944	-2.159

FONTE: Elaborado pelo autor

No caso dos dados brutos, o melhor modelo HEAVY estimado para o ativo BOVA11 é com base na medida RKERNELCOV, calculada diretamente a partir dos dados *tick-a-tick*. A figura 5.6.1 mostra o ajuste visual da volatilidade observada e estimada.

Figura 5.6.1 - Ajuste do melhor Modelo HEAVY - RKERNELCOV - BOVA11 - dados brutos



FONTE: Elaborado pelo autor

A tabela 5.6.2 apresenta os mesmos resultados da tabela 5.6.1, só que para dados tratados do BOVA11.

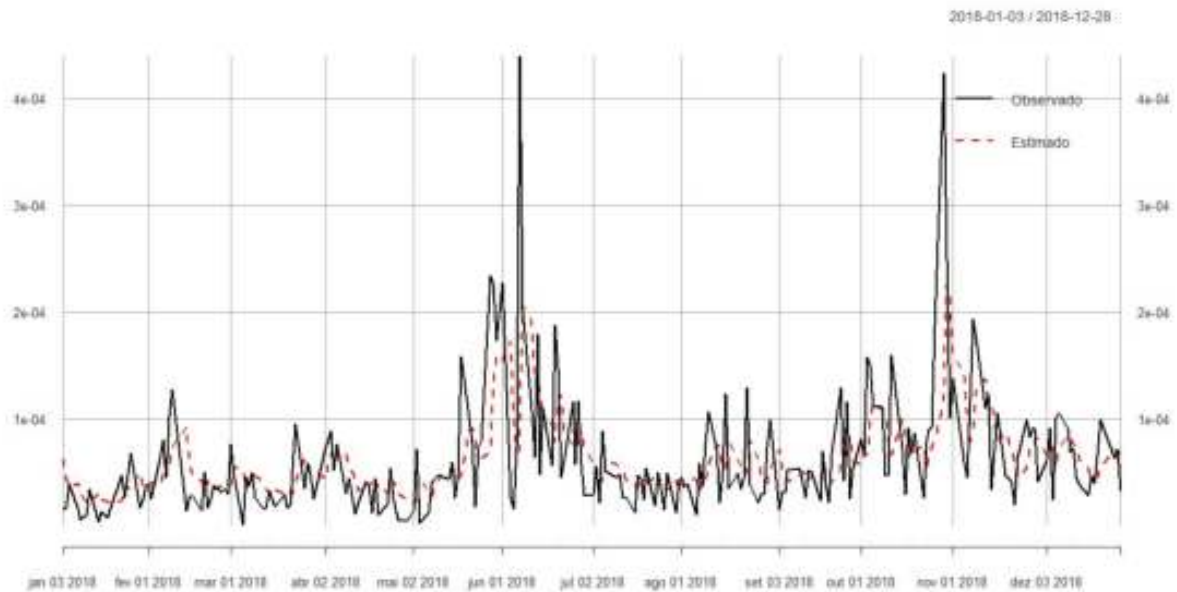
Esses resultados mostram que, para dados tratados, o modelo HEAVY com melhor ajuste é aquele estimado com base na medida ROWCOV, calculada com base em retornos de 10 minutos. A figura 5.6.2 mostra o ajuste visual da volatilidade para esse modelo.

Tabela 5.6.2 - Outputs do Modelo HEAVY - várias frequências e medidas de volatilidade - BOVA11 - Dados Tratados (*last*)

<i>RCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0040	0,0279	0,9716	0,0200	0,1287	0,4039	-1.400
30 minutos	0,0040	0,0437	0,9557	0,0200	0,2875	0,4681	-1.726
10 minutos	0,0040	0,0519	0,9472	0,0200	0,2834	0,4680	-1.648
5 minutos	0,0040	0,0538	0,9458	0,0200	0,3540	0,5210	-1.674
1 minuto	0,0040	0,0509	0,9484	0,0200	0,3666	0,5227	-1.600
30 segundos	0,0040	0,0560	0,9431	0,0200	0,3663	0,5214	-1.533
<i>MEDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0040	0,0855	0,9141	0,0200	0,2808	0,4622	-1.668
30 minutos	0,0040	0,0420	0,9570	0,0200	0,0770	0,3299	-1.574
10 minutos	0,0040	0,0509	0,9489	0,0200	0,1817	0,4037	-1.612
5 minutos	0,0040	0,0471	0,9521	0,0200	0,3435	0,5089	-1.621
1 minuto	0,0040	0,1035	0,8960	0,0200	0,3701	0,5261	-1.478
30 segundos	0,0040	0,0463	0,9528	0,0200	0,3532	0,5104	-1.544
<i>MINRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0040	0,0333	0,9661	0,0200	0,0497	0,2847	-1.667
30 minutos	0,0040	0,0421	0,9576	0,0200	0,0508	0,3234	-1.655
10 minutos				erro de convergencia			
5 minutos				erro de convergencia			
1 minuto	0,0040	0,0533	0,9459	0,0200	0,3608	0,5191	-1.611
30 segundos	0,0040	0,0549	0,9444	0,0200	0,3458	0,5049	-1.540
<i>RBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0040	0,0680	0,9314	0,0200	0,2111	0,4027	-1.888
30 minutos	0,0040	0,5399	-0,9400	0,0200	0,2694	0,7736	-1.549
10 minutos	0,0040	0,0502	0,9495	0,0200	0,3368	0,5130	-1.679
5 minutos	0,0040	0,0455	0,9537	0,0200	0,3614	0,5216	-1.658
1 minuto	0,0040	0,0386	0,9612	0,0200	0,3575	0,5153	-1.632
30 segundos	0,0040	0,0500	0,9494	0,0200	0,3519	0,5068	-1.560
<i>ROWCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos				erro de convergencia			
30 minutos	0,0040	0,0644	0,9352	0,0200	0,2381	0,4466	-2.070
10 minutos	0,0040	0,9687	0,0305	0,0200	0,2856	0,6683	-2.700
5 minutos	0,0040	0,0602	0,9397	0,0200	0,3509	0,5150	-1.676
1 minuto	0,0040	0,0972	0,9022	0,0200	0,3709	0,5243	-1.466
30 segundos	0,0040	0,0391	0,9606	0,0200	0,3564	0,5110	-1.590
<i>RTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
	0,0040	0,3610	0,6387	0,0200	0,4040	0,5541	-1.358
<i>RRTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
	0,0040	0,2934	0,7064	0,0200	0,4013	0,5517	-1.343
<i>RAVGCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
	0,0040	0,1280	0,8715	0,0200	0,3934	0,5464	-1.592
<i>RKERNELCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
	0,0040	0,0374	0,9620	0,0200	0,3445	0,5169	-1.456

FONTE: Elaborado pelo autor

Figura 5.6.2 - Ajuste do melhor Modelo HEAVY - ROWCOV (10 minutos) -  
BOVA11 - dados tratados



FONTE: Elaborado pelo autor

O anexo VI mostra os resultados das estimações dos modelos HEAVY para as 20 maiores empresas do Ibovespa, para todas as frequências, medidas de volatilidade e métodos de agregação testadas neste trabalho, tanto para dados brutos quanto para dados tratados, contudo, foi testado apenas o método de agregação *Last*.

A tabela 5.6.3 resume os resultados do anexo VI, apresentando o melhor modelo estimado para cada ativo.

Percebe-se que as medidas de volatilidade realizada ROWCOV e RBPCOV foram as que produziram melhor ajuste para maior parte das empresas, tanto para dados tratados quanto para dados brutos.

Além disso, as frequências de 60 minutos, 30 minutos e 30 segundos foram as que mais se destacaram em termos de qualidade do ajuste dos modelos.

Tabela 5.6.3 - Modelos HEAVY com melhor ajuste - 20 maiores do Ibovespa

Ativo	Modelo com Melhor Ajuste	
	Dados Brutos	Dados Tratados
ABEV3	ROWCOV - 60 M	ROWCOV - 1 M
B3SA3	ROWCOV - 1 M	RBPCOV - 30 S
BBAS3	RCOV - 5 M	RCOV - 30 M
BBDC3	MINRV - 30 S	ROWCOV - 60 M
BBDC4	ROWCOV - 30 M	RTSCOV
BBSE3	ROWCOV - 60 M	ROWCOV - 5 M
BRFS3	RRTSCOV	RAVGCOV
ITSA4	MEDRV - 10 M	MINRV - 30 S
ITUB4	ROWCOV - 30 M	RBPCOV - 30 M
JBSS3	MINRV - 30 S	MINRV - 60 M
LREN3	RBPCOV - 30 M	MEDRV - 60 M
PETR3	RCOV - 30 M	RBPCOV - 10 M
PETR4	RKERNELCOV	RKERNELCOV
RAIL3	ROWCOV - 30 S	RCOV - 30 S
RENT3	MINRV - 5 M	ROWCOV - 10 M
SANB1	ROWCOV - 1M	RBPCOV - 60M
SUZB3	RCOV - 10 M	ROWCOV - 60 M
UGPA3	RCOV - 5 M	MINRV - 30 S
VALE3	RBPCOV - 1 M	MINRV - 30 M
VIVT4	MEDRV - 60 M	ROWCOV - 30 S

FONTE: Elaborado pelo autor

A tabela 5.6.4 mostra os valores do MAPE calculados para os modelos HEAVY, para o ativo BOVA11. Observa-se que os modelos com melhor capacidade preditiva são aqueles estimados com base na medida RKERNELCOV, com dados brutos.

Assim como nos modelos HARRV, o tratamento dos outliers provocou impacto considerável na qualidade do ajustes dos modelos, mas, nenhuma melhoria na capacidade preditiva.



Tabela 5.6.3 - Capacidade preditiva dos Modelos HEAVY (60% / 40%)

	<b>MAPE (%) - DADOS BRUTOS</b>	<b>MAPE (%) - DADOS TRATADOS</b>
<b>RTSCOV</b>	56,4	101,4
<b>RRTSCOV</b>	64,5	106,3
<b>RAVGCOV</b>	36,9	43,7
<b>RKERNELCOV</b>	32,2	39,9

FONTE: Elaborado pelo autor

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou efetuar uma análise econométrica do mercado de ações brasileiro na alta frequência, com análises descritivas a fim de confirmar alguns fatos estilizados e achados empíricos da literatura, verificando o impacto do tratamento de *outliers* no ajuste de modelos de *Duration* e modelos de volatilidade, bem como testar o impacto dos diferentes métodos de agregação das séries e de estimação da volatilidade realizada no ajuste de modelos de volatilidade de alta frequência.

Observou-se uma confirmação de alguns fatos estilizados relatados na literatura relativos a curtose e autocorrelação dos retornos. Percebeu-se também que o ajuste dos modelos ACD cresce à medida que se aumenta o parâmetro  $k$  do algoritmo de Brownlee & Gallo (2006), mas que os outros dois parâmetros possuem pouca influência na qualidade do ajuste dos modelos ACD.

Estudo futuros poderiam expandir essa parte para todas as empresas do Ibovespa a fim de se determinar o valor de  $k$  ideal para cada papel.

Com relação ao modelos HARRV, observou-se que os melhores modelos foram, predominantemente, aqueles estimados com base na medida ROWCOV, com método de agregação MIDAS e nas frequências mais altas de 1 minutos e 30 segundos.

Com relação à capacidade preditiva dos modelos HARRV, os melhores modelos foram os estimados com base nas medidas calculadas a partir de retornos nas frequências mais altas (1 minutos e 30 segundos) assim como nas medidas obtidas diretamente dos dados tick-a-tick.

É interessante notar que o tratamento dos outliers provocou impacto considerável na qualidade do ajustes dos modelos HARRV, contudo, no que se refere à capacidade preditiva, o tratamento parece não fazer diferença.

De modo geral, os modelos com medidas de volatilidade calculadas a partir de dados tick-a-tick apresentaram boa capacidade preditiva se comparado aos demais modelos, nas frequências menos elevadas.

Com relação ao modelos HEAVY para o BOVA11, os que tiveram o melhor ajuste foram os estimados com base na medida RKERNELCOV, para dados brutos e ROWCOV na frequência de 10 minutos, para dados tratados. As medidas ROWCOV e RBPCOV foram as

que produziram melhor ajuste para maior parte das empresas, principalmente nas frequências de 60 minutos, 30 minutos e 30 segundos. Essa parte também poderia ser expandida, em pesquisas futuras, para todas as empresas do Ibovespa.

No que se refere à capacidade preditiva dos modelos HEAVY, estas foram piores que os modelos HARRV, para o ativo BOVA11. Os modelos HEAVY com melhor capacidade preditiva foram aqueles estimados com base na medida RKERNELCOV, com dados brutos.

Assim como nos modelos HARRV, o tratamento dos outliers provocou impacto considerável na qualidade do ajustes dos modelos, mas, nenhuma melhoria na capacidade preditiva.

Com relação ao CAPM, os resultados foram satisfatórios pois nenhum alfa se apresentou positivo e estatisticamente significativo, contudo, os betas apresentaram valores muito baixos, próximos de zero.

Pesquisas futuras poderiam também realizar os mesmos teste efetuados neste trabalho com base em frequências diferentes, além das testadas nesse estudo.

Além disso, estudos posteriores poderiam também testar o impacto de outros métodos de agregação nas modelagens, testar outros estimadores de volatilidade e ampliar o período da amostra e incluir todos os papéis do Ibovespa, ao invés de somente os 20 maiores.

Por fim, poder-se-ia também propor uma modificação no modelo HEAVY a fim de incluir uma nova variável e comparar a qualidade do ajuste e capacidade preditiva deste para o ativo BOVA11 e para todos os papéis do Ibovespa.

Pesquisas futuras também poderiam examinar a distribuição de probabilidade dos retornos e das medidas de volatilidade realizadas na alta frequência a fim de identificar possíveis distribuições teóricas com melhor ajuste aos dados.

## REFERÊNCIAS

Admati, A., & Pfleiderer, P. (1988). A theory of intraday patterns: Volume and price variability. *Review of Financial Studies*, 1 (1), 3-40.

Aggarwal, R., Inclan, C., & Leal, R. (1999). Volatility in emerging stock markets. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 34 (01), 33-55.

AÏT-SAHALIA, Yacine; MYKLAND, Per A.; ZHANG, Lan. (2011). Ultra high frequency volatility estimation with dependent microstructure noise. *Journal of Econometrics*, v. 160, n. 1, p. 160-175.

AÏT-SAHALIA, Yacine; JACOD, Jean; LI, Jia. (2012). Testing for jumps in noisy high frequency data. *Journal of Econometrics*, v. 168, n. 2, p. 207-222.

AÏT-SAHALIA, Yacine; XIU, Dacheng. (2019). A Hausman test for the presence of market microstructure noise in high frequency data. *Journal of econometrics*, v. 211, n. 1, p. 176-205.

Andersen, T., & Bollerslev, T. (1997a). Heterogeneous information arrivals and return volatility dynamics: Uncovering the long-run in high frequency returns. *Journal of Finance*, 52 (3), 975-1005.

Andersen, T., & Bollerslev, T. (1997b). Intraday periodicity and volatility persistence in financial markets. *Journal of Empirical Finance*, 4 (2-3), 115-158.

Andersen, T., & Bollerslev, T. (1998a). Answering the skeptics: Yes, standard volatility models do provide accurate forecasts. *International Economic Review*, 39 (4), 885-905.

Andersen, T., & Bollerslev, T. (1998b). Deutsche mark-dollar volatility: Intraday activity patterns, macroeconomic announcements, and longer run dependencies. *Journal of Finance*, 53 (1), 219-265.

Andersen, T., Bollerslev, T., & Diebold, F. (2007). Roughing it up: Including jump components in the measurement, modeling, and forecasting of return volatility. *The Review of Economics and Statistics*, 89 (4), 701-720.

Andersen, T., Bollerslev, T., Diebold, F., & Ebens, H. (2001). The distribution of realized stock return volatility. *Journal of Financial Economics*, 61 (1), 43-76. 57

Andersen, T., Bollerslev, T., Diebold, F., & Labys, P. (2001). The distribution of realized exchange rate volatility. *Journal of the American Statistical Association*, 96 (453), 42-55.

Andersen, T. G., Dobrev, D. & Schaumburg, E. (2012). Jump-Robust Volatility Estimation using Nearest Neighbor Truncation *Journal of Econometrics*, Vol. 169, pp. 75-93.

Barndorff-Nielsen, O. E. and Shephard, N. (2004). Measuring the impact of jumps in multivariate price processes using bipower covariation Discussion paper, Nuffield College, Oxford University.

Barndorff-Nielsen, O., Hansen, P., Lunde, A., & Shephard, N. (2008). Designing realized kernels to measure the ex post variation of equity prices in the presence of noise. *Econometrica*, 76 (6), 1481-1536.

Barndorff-Nielsen, O., & Shephard, N. (2002). Econometric analysis of realized volatility and its use in estimating stochastic volatility models. *Journal of the Royal Statistical Society Series B*, 64 (2), 253-280.

Barndorff-Nielsen, O. E., Hansen, P. R., Lunde, A. & Shephard, N. (2004). Regular and modified kernel-based estimators of integrated variance: The case with independent noise Working paper,.

Beltratti, A., & Morana, C. (1999). Computing value at risk with high frequency data. *Journal of Empirical Finance*, 6 (5), 431-455.

Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31 (3), 307-327.

Bollerslev, T., & Domowitz, I. (1993). Trading patterns and prices in the interbank foreign exchange market. *Journal of Finance*, 48 (4), 1421-43.

Bollerslev, T., & Melvin, M. (1994). Bid-ask spreads and volatility in the foreign exchange market: An empirical analysis. *Journal of International Economics*, 36 (3-4), 355-372.

Bollerslev, T., Patton, A., & Quaedvlieg, R. (2016). Exploiting the errors: A simple approach for improved volatility forecasting. *Journal of Econometrics*, 192 (1), 1-18.

Boudt, K., Croux, C. and Laurent, S. Outlyingness weighted covariation. *Journal of Financial Econometrics*, 2011, Vol. 9, pp. 657-684

Boudt, K., Cornelissen, J., & Payseur, S. (2018). *highfrequency: Tools for highfrequency data analysis [Computer software manual]. (R package version 0.5.3)*

Brownlees, C., & Gallo, G. (2006). Financial econometric analysis at ultra-high frequency: Data handling concerns. *Computational Statistics and Data Analysis*, 51 (4), 2232-2245.

Cajueiro, D., & Tabak, B. (2007). Characterizing bid-ask prices in the brazilian equity market. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 373 (C), 627-633.58

Calderon-Rossell, J. R., & Ben-Horim, M. (1982). The behavior of foreign exchange rates. *Journal of International Business Studies*, 13 (2), 99-111.

Campbell, J. Y., Lo, A. W., & MacKinlay, A. C. (1997). *The econometrics of financial markets*. Princeton University Press.

Cappa, L., & Pereira, P. (2010). Modelagem e previsão de volatilidade realizada: evidências para o brasil. *Texto para Discussão 258, FGV-EESP*.

Carvalho, M., Freire, M. A., Medeiros, M., & Souza, L. (2006). Modelando e prevendo a volatilidade dos retornos de ativos brasileiros: uma abordagem da variância realizada. *Revista Brasileira de Finanças*, 4 (1), 55–77.

Casas, I., & Fernandez-Casal, R. (2018). tvreg: Time-varying coefficients linear regression for single and multiple equations [Computer software manual]. Retrieved from <https://CRAN.R-project.org/package=tvReg> (R package version 0.3.0)

Casas, I., Mao, X., & Veiga, H. (2018). Reexamining financial and economic predictability with new estimators of realized variance and variance risk premium. CREATES research paper 2018-10. SSRN . Retrieved from <https://ssrn.com/abstract=3134390>

Ceretta, P. S., de Barba, F., Vieira, K., & Casarin, F. (2011). Previsão da volatilidade intradiária: análise das distribuições alternativas. *Revista Brasileira de Finanças*, 9 (2), 209–226.

Copeland, T. E., & Galai, D. (1983). Information effects on the bid-ask spread. *Journal of Finance*, 38 (5), 1457-69.

Corsi, F. (2009). A Simple Approximate Long-Memory Model of Realized Volatility. *Journal of Financial Econometrics*, 7 (2), 174-196.

Dacorogna, M. M., Gencay, R., Muller, U., Olsen, R. B., & Pictet, O. V. (2001). *An introduction to high frequency finance*. Academic Press, New York.

Dacorogna, M. M., Müller, U. A., Pictet, O. V., & de Vries, C. G. (2001, Jun 01). Extremal forex returns in extremely large data sets. *Extremes*, 4 (2), 105–127.

De Araújo, A. C. (2016). Combinação de projeções de volatilidade baseadas em medidas de risco para dados em alta frequência. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

de Araújo, A. C., & de Ávila Montini, A. (2016a). High frequency trading: Abordagem clássica para análise de preço-volume em uma nova microestrutura de mercado. Anais dos Seminários em Administração-SEMEAD.

de Araújo, A. C., & de Ávila Montini, A. (2016b). Técnicas de big data e projeção de risco de mercado utilizando dados em alta frequência. FUTURE STUDIES RESEARCH JOURNAL, 8 (3), 83-108.

de Medeiros, O. R. (2005). An econometric model of the brazilian stock market. SSRN. Retrieved from <https://ssrn.com/abstract=701422>

Demos, A. A., & Goodhart, C. A. E. (1996). The interaction between frequency of market quotations, spread, and volatility in the foreign exchange market. Applied Economics(28), 377-386.

de Oliveira, M. R. (2015). Determinantes do bid-ask spread e efeitos dia-da-semana e fim-de-mês na Bovespa: Um estudo empírico no período de março a dezembro de 2012 (Master's Dissertation). FUNDAÇÃO ESCOLA DE COMÉRCIO ÁLVARES PENTEADO - FECAP.

Engle, R., & Russell, J. R. (1997). Forecasting the frequency of changes in quoted foreign exchange prices with the autoregressive conditional duration model. Journal of Empirical Finance, 4 (2-3), 187-212.

Engle, R., & Russell, J. R. (1998). Autoregressive conditional duration: A new model for irregularly spaced transaction data. Econometrica, 66 (5), 1127-1162.



Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *Journal of Finance*, 25 (2), 383-417.

Fama, E. F. (1991). Efficient capital markets: II. *Journal of Finance*, v. 46, n. 5, p. 1575-1617.

Flood, M. (1994). Market structure and inefficiency in the foreign exchange market. *Journal of International Money and Finance*, 13 (2), 131-158.

Fonseca, N., Lamounier, W., & Bressan, A. (2012). Retornos anormais no ibovespa utilizando modelos para dados de alta frequência. *Revista Brasileira de Finanças*, 10 (2), 243–265.

Friedman, D., & Vandersteel, S. (1982). Short-run fluctuations in foreign exchange rates: Evidence from the data 1973-1979. *Journal of International Economics*, 13 (1-2), 171-186.

Garcia, M., Medeiros, M., & Santos, F. E. (2014). Ganhos econômicos da volatilidade realizada no mercado brasileiro de ações. *Revista Brasileira de Finanças*, 12 (3), 319–349.

Garman, M. B. (1976). Market microstructure. *Journal of Financial Economics*, 3 (3), 257-275.

Gencay, R., Selcuk, F., & Whitcher, B. (2001). Differentiating intraday seasonalities through wavelet multi-scaling. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 289 (3), 543-556.

Ghose, D., & Kroner, K. F. (1995). The relationship between garch and symmetric stable processes: Finding the source of fat tails in financial data. *Journal of Empirical Finance*, 2 (3), 225-251.

Ghysels, E., & Jasiak, J. (1994). Stochastic volatility and time deformation: an application of trading volume and leverage effects (Cahiers de recherche). Université de Montreal, Département de sciences économiques.

Ghysels E, Santa-Clara P, Valkanov R (2002). "The MIDAS Touch: Mixed Data Sampling Regression Models." Working paper, UNC and UCLA.

Ghysels E, Kvedaras V, Zemlys V (2016). Mixed Frequency Data Sampling Regression Models: The R Package midasr. R package version 0.6, URL <https://CRAN.R-project.org/package=midasr>.

Glosten, L. R. (1987). Components of the bid-ask spread and the statistical properties of transaction prices. *Journal of Finance*, 42 (5), 1293-1307.

Glosten, L. R. (1994). Is the electronic open limit order book inevitable? *Journal of Finance*, 49 (4), 1127-61.

Glosten, L. R., & Milgrom, P. (1985). Bid, ask and transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed traders. *Journal of Financial Economics*, 14 (1), 71-100.

Goodhart, C. A. E., & Figliuoli, L. (1991). Every minute counts in financial markets. *Journal of International Money and Finance*, 10 (1), 23-52.

Goodhart, C. A. E., & Maureen, O. (1997). High frequency data in financial markets: Issues and applications. *Journal of Empirical Finance*, 4 (2-3), 73-114.

Guillaume, D. M., Pictet, O. V., & Dacorogna, M. (1994). On the intra-daily performance of garch processes (Working Papers). Olsen and Associates.

Hasbrouck, J. (1999, February). Trading Fast and Slow: Security Market Events in Real Time (New York University, Leonard N. Stern School Finance Department Working Paper Series No. 99-012). New York University, Leonard N. Stern School of Business-.Retrieved from <https://ideas.repec.org/p/fth/nystfi/99-012.html>

Hautsch, N. (2012). *Econometrics of financial high-frequency data*. Springer.

Hols, M. C. A. B., & de Vries, C. (1991). The limiting distribution of extremal exchange rate returns. *Journal of Applied Econometrics*, 6 (3), 287-302.

Hsieh, D. A. (1991). Chaos and nonlinear dynamics: Application to financial markets. *Journal of Finance*, 46 (5), 1839-77.

Koedijk, K., Schafgans, M., & de Vries, C. (1990). The tail index of exchange rate returns. *Journal of International Economics*, 93–108.

Kyle, A. (1985). Continuous auctions and insider trading. *Econometrica*, 53 (6), 1315-35.

Loretan, M., & Phillips, P. (1994). Testing the covariance stationarity of heavy-tailed time series: An overview of the theory with applications to several financial datasets. *Journal of Empirical Finance*, 1 (2), 211-248.

Madhavan, A. (2000). Market microstructure: A survey. *Journal of Financial Markets*, 3 (3), 205-258.

Markowitz, Harry. (1952). *The Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1. (Mar., 1952), pp. 77-91

Martens, M. (2002). Measuring and forecasting s&p 500 index-futures volatility using high-frequency data. *The Journal of Futures Markets*, 22 (6), 497–518.

McFarland, J. W., Pettit, R. R., & Sung, S. K. (1982). The distribution of foreign exchange price changes: Trading day effects and risk measurement. *Journal of Finance*, 37 (3), 693-715.

Meddahi, N. (2002). A theoretical comparison between integrated and realized volatility. *Journal of Applied Econometrics*, 17 (5), 479-508.

Moolman, E., & Du Toit, C. (2005). An econometric model of the South African stock market. *South African Journal of Economic & Management Sciences*, 8 (1).

Moreira, J., & Lemgruber, E. (2004). O uso de dados de alta frequência na estimação da volatilidade e do valor em risco para o ibovespa. *Revista Brasileira de Economia*, 58 (1), 99-120.

Muller, U. A., Dacorogna, M., Dave, R. D., Olsen, R., Pictet, O. V., & von Weizsäcker, J. (1997). Volatilities of different time resolutions – analyzing the dynamics of market components. *Journal of Empirical Finance*, 4 (2-3), 213-239.

Noureldin, D., Shephard, N., & Sheppard, K. (2011). Multivariate high-frequency-based volatility (heavy) models [Economics Series Working Papers]. (533).

O'HARA, Maureen. (2015). High frequency market microstructure. *Journal of Financial Economics*, v. 116, n. 2, p. 257-270.

Perlin, M., & Henrique, R. (2016). Gethfdata: A R package for downloading and aggregating high frequency trading data from bovespa. *Brazilian Review of Finance*, 14 (3).

Rogalski, R. J., & Vinso, J. D. (1978). Empirical properties of foreign exchange rates. *Journal of International Business Studies*, 9 (2), 69-79.

Samuelson, P. (1965). Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. *Industrial Management Review*, 6 , 41-49.

Samuelson, P. (1973). Proof that properly discounted present values of assets vibrate randomly. *Bell Journal of Economics*, 4 , 369-374.

Santos, D. G., & Ziegelmann, F. A. (2014). Volatility forecasting via midas, har and their combination: An empirical comparative study for ibovespa. *Journal of Forecasting*, 33 (4), 284-299.

Santos, F., Garcia, M., & Medeiros, M. (2016). The high frequency impact of macroeconomic announcements in the brazilian futures markets. *Brazilian Review of Econometrics*, 36 (2), 185–222.

Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, Vol. 19, No. 3 (Sep., 1964), pp. 425-442.

Shephard, N., & Sheppard, K. (2010). Realising the future: forecasting with high frequency-based volatility (heavy) models. *Journal of Applied Econometrics*, 25 (2), 197-231.

Tsay, R. S. (2005). *Analysis of financial time series*. Hoboken, NJ: Wiley-Interscience. ISBN: 978-0-471-69074-0

Taylor, S. J., & Xu, X. (1997). The incremental volatility information in one million foreign exchange quotations. *Journal of Empirical Finance*, 4 (4), 317-340.

Tucker, A. L., & Scott, E. (1987). A study of diffusion processes for foreign exchange rates. *Journal of International Money and Finance*, 6 , 465-478.

Val, F., Pinto, A., & Klotzle, M. (2014). Volatilidade e previsão de retorno com modelos de alta frequência e GARCH: evidência para o mercado brasileiro. *Revista de Contabilidade e Finanças*, 25 (65), 189-201.

Vicente, J. V. M.; Araújo, G. S.; Castro, P. B. F.; & Tavares, F. N. (2012). Avaliando a Volatilidade Diária dos Ativos: a hora da negociação importa? [Working paper nº 297], Banco Central do Brasil, 1-30.

Wasserfallen, W., & Zimmermann, H. (1985). The behavior of intra-daily exchange rates. *Journal of Banking & Finance*, 9 (1), 55-72.

Wink Júnior, M. V., & Pereira, P. (2012). Modelagem e previsão de volatilidade realizada: evidências para o Brasil. Texto para Discussão 313,3, FGV-EESP, CEQEF.

Zhang L, Mykland PA, Aït-Sahalia Y. A tale of two time scales: Determining integrated volatility with noisy high-frequency data. *Journal of the American Statistical Association* 100 (472), 1394-1411.

Zhang, L. Estimating covariation: Epps effect, microstructure noise. *Journal of Econometrics*, 2011, Vol. 160, pp. 33-47.

Zhou, B. (1996). High-frequency data and volatility in foreign-exchange rates. *Journal of Business & Economic Statistics*, 14 (1), 45-52.

Zumbach, G., & Müller, U. (2001). Operators on inhomogeneous time series. *International Journal of Theoretical and Applied Finance (IJTAF)*, 04 (01), 147-177.

## ANEXO I - CARTEIRA TEÓRICA DO IBOVESPA

Tabela I.1 - Carteira teórica do Ibovespa válida para o quadrimestre Mai. a Ago. 2019

<b>Código</b>	<b>Ação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Qtde. Teórica (1)</b>	<b>Part. (%) (2)</b>
ITUB4	ITAUUNIBANCO	PN ED N1	4.718.960.710	9,998
VALE3	VALE	ON NM	3.147.736.916	9,971
BBDC4	BRADESCO	PN EJ N1	3.873.597.664	8,755
PETR4	PETROBRAS	PN ED N2	4.332.323.046	7,311
PETR3	PETROBRAS	ON N2	2.708.734.869	5,032
ABEV3	AMBEV S/A	ON	4.342.636.342	4,891
B3SA3	B3	ON NM	2.044.215.807	4,377
BBAS3	BRASIL	ON NM	1.331.530.017	4,191
ITSA4	ITAUSA	PN N1	4.492.854.927	3,324
JBSS3	JBS	ON ED NM	1.603.247.593	2,068
LREN3	LOJAS RENNEN	ON EB NM	778.042.663	2,020
SUZB3	SUZANO S.A.	ON NM	751.848.759	1,984
BBDC3	BRADESCO	ON EJ N1	904.516.682	1,804
BRFS3	BRF SA	ON NM	811.139.545	1,566
UGPA3	ULTRAPAR	ON NM	1.085.159.631	1,447
RENT3	LOCALIZA	ON NM	561.023.808	1,264
RAIL3	RUMO S.A.	ON NM	1.115.172.704	1,237
VIVT4	TELEF BRASIL	PN EJ	415.131.868	1,198
BBSE3	BBSEGURIDADE	ON NM	671.584.112	1,183
SANB11	SANTANDER BR	UNT	372.112.887	1,049
EQTL3	EQUATORIAL	ON ED NM	198.163.464	998
PCAR4	P.ACUCAR-CBD	PN N1	155.389.579	932
RADL3	RAIADROGASIL	ON NM	211.224.469	919
EMBR3	EMBRAER	ON NM	735.864.045	902
SBSP3	SABESP	ON EJ NM	305.385.123	896
GGBR4	GERDAU	PN N1	987.996.350	884
KROT3	KROTON	ON NM	1.470.274.625	872
WEGE3	WEG	ON NM	740.453.283	868
CMIG4	CEMIG	PN N1	969.719.162	854
IRBR3	IRBBRASIL RE	ON NM	134.759.156	848
CCRO3	CCR SA	ON NM	1.115.695.556	840
MGLU3	MAGAZ LUIZA	ON NM	67.597.600	834
BRKM5	BRASKEM	PNA N1	264.632.416	767
AZUL4	AZUL	PN N2	316.666.637	718
HYPE3	HYPERA	ON NM	396.959.288	701
EGIE3	ENGIE BRASIL	ON NM	254.813.849	682
LAME4	LOJAS AMERIC	PN N1	686.775.763	678

BRML3	BR MALLS PAR	ON ED NM	839.974.219	668
KLBN11	KLABIN S/A	UNT N2	591.009.862	618
TIMP3	TIM PART S/A	ON NM	807.711.660	583
CSNA3	SID NACIONAL	ON ED	630.161.054	566
ELET3	ELETROBRAS	ON EDR N1	269.667.840	546
NATU3	NATURA	ON NM	172.485.909	542
CVCB3	CVC BRASIL	ON ED NM	147.088.800	526
CIEL3	CIELO	ON NM	1.118.386.806	519
ESTC3	ESTACIO PART	ON ED NM	300.112.915	499
ELET6	ELETROBRAS	PNB EDR N1	225.964.766	487
BRDT3	PETROBRAS BR	ON ED NM	334.937.500	480
CSAN3	COSAN	ON ED NM	155.785.693	442
BRAP4	BRADESPAR	PN EDJ N1	222.108.601	438
MULT3	MULTIPLAN	ON N2	267.482.247	406
BTOW3	B2W DIGITAL	ON NM	167.767.522	402
FLRY3	FLEURY	ON NM	306.936.057	398
TAEE11	TAESA	UNT N2	218.568.280	358
ENBR3	ENERGIAS BR	ON NM	295.342.982	325
USIM5	USIMINAS	PNA ED N1	513.629.423	286
CYRE3	CYRELA REALT	ON NM	261.043.342	275
MRVE3	MRV	ON NM	292.037.854	265
QUAL3	QUALICORP	ON ED NM	237.835.371	258
GOAU4	GERDAU MET	PN N1	570.896.065	245
IGTA3	IGUATEMI	ON NM	86.705.835	209
GOLL4	GOL	PN ES N2	133.111.745	198
MRFG3	MARFRIG	ON ATZ NM	402.731.780	180
SMLS3	SMILES	ON ED NM	58.691.428	178
VVAR3	VIAVAREJO	ON NM	499.769.567	142
ECOR3	ECORODOVIAS	ON NM	195.023.762	101

FONTE: Site da B3:

<[http://www.b3.com.br/pt\\_br/market-data-e-indices/indices/indices-amplos/indice-ibovespa-ibovespa-composicao-da-carteira.htm](http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-amplos/indice-ibovespa-ibovespa-composicao-da-carteira.htm)>



**ANEXO II - REDUÇÃO DA AMOSTRA PARA DIFERENTES TRATAMENTOS -  
BOVA11**

Tabela II.1 - Amostra original vs. Amostra limpa para diferentes tratamentos. - BOVA11

NR.	(k, $\delta$ , $\gamma$ )	Amostra Original	Outliers	%	Amostra Limpa	%
7	(20, 0.25, 0.02)	49,493	741	1.5%	48,752	98.5%
8	(20, 0.25, 0.04)	49,493	450	0.9%	49,043	99.1%
9	(20, 0.25, 0.06)	49,493	414	0.8%	49,079	99.2%
10	(40, 0.05, 0.02)	49,493	831	1.7%	48,662	98.3%
11	(40, 0.05, 0.04)	49,493	820	1.7%	48,673	98.3%
12	(40, 0.05, 0.06)	49,493	820	1.7%	48,673	98.3%
13	(40, 0.1, 0.02)	49,493	858	1.7%	48,635	98.3%
14	(40, 0.1, 0.04)	49,493	824	1.7%	48,669	98.3%
15	(40, 0.1, 0.06)	49,493	820	1.7%	48,673	98.3%
16	(40, 0.25, 0.02)	49,493	1,249	2.5%	48,244	97.5%
17	(40, 0.25, 0.04)	49,493	883	1.8%	48,610	98.2%
18	(40, 0.25, 0.06)	49,493	841	1.7%	48,652	98.3%
19	(60, 0.05, 0.02)	49,493	1,261	2.5%	48,232	97.5%
20	(60, 0.05, 0.04)	49,493	1,240	2.5%	48,253	97.5%
21	(60, 0.05, 0.06)	49,493	1,240	2.5%	48,253	97.5%
22	(60, 0.1, 0.02)	49,493	1,284	2.6%	48,209	97.4%
23	(60, 0.1, 0.04)	49,493	1,247	2.5%	48,246	97.5%
24	(60, 0.1, 0.06)	49,493	1,243	2.5%	48,250	97.5%
25	(60, 0.25, 0.02)	49,493	1,794	3.6%	47,699	96.4%
26	(60, 0.25, 0.04)	49,493	1,318	2.7%	48,175	97.3%
27	(60, 0.25, 0.06)	49,493	1,267	2.6%	48,226	97.4%
28	(80, 0.05, 0.02)	49,493	1,674	3.4%	47,819	96.6%
29	(80, 0.05, 0.04)	49,493	1,661	3.4%	47,832	96.6%
30	(80, 0.05, 0.06)	49,493	1,660	3.4%	47,833	96.6%
31	(80, 0.1, 0.02)	49,493	1,705	3.4%	47,788	96.6%
32	(80, 0.1, 0.04)	49,493	1,668	3.4%	47,825	96.6%
33	(80, 0.1, 0.06)	49,493	1,666	3.4%	47,827	96.6%
34	(80, 0.25, 0.02)	49,493	2,264	4.6%	47,229	95.4%
35	(80, 0.25, 0.04)	49,493	1,763	3.6%	47,730	96.4%
36	(80, 0.25, 0.06)	49,493	1,684	3.4%	47,809	96.6%

37	(100 , 0.05 , 0.02)	49,493	2,092	4.2%	47,401	95.8%
38	(100 , 0.05 , 0.04)	49,493	2,085	4.2%	47,408	95.8%
39	(100 , 0.05 , 0.06)	49,493	2,083	4.2%	47,410	95.8%
40	(100 , 0.1 , 0.02)	49,493	2,133	4.3%	47,360	95.7%
41	(100 , 0.1 , 0.04)	49,493	2,088	4.2%	47,405	95.8%
42	(100 , 0.1 , 0.06)	49,493	2,086	4.2%	47,407	95.8%
43	(100 , 0.25 , 0.02)	49,493	2,793	5.6%	46,700	94.4%
44	(100 , 0.25 , 0.04)	49,493	2,208	4.5%	47,285	95.5%
45	(100 , 0.25 , 0.06)	49,493	2,105	4.3%	47,388	95.7%
46	(200 , 0.05 , 0.02)	49,493	4,207	8.5%	45,286	91.5%
47	(200 , 0.05 , 0.04)	49,493	4,190	8.5%	45,303	91.5%
48	(200 , 0.05 , 0.06)	49,493	4,183	8.5%	45,310	91.5%
49	(200 , 0.1 , 0.02)	49,493	4,280	8.6%	45,213	91.4%
50	(200 , 0.1 , 0.04)	49,493	4,207	8.5%	45,286	91.5%
51	(200 , 0.1 , 0.06)	49,493	4,188	8.5%	45,305	91.5%
52	(200 , 0.25 , 0.02)	49,493	5,225	10.6%	44,268	89.4%
53	(200 , 0.25 , 0.04)	49,493	4,568	9.2%	44,925	90.8%
54	(200 , 0.25 , 0.06)	49,493	4,355	8.8%	45,138	91.2%
55	(500 , 0.05 , 0.02)	49,493	10,492	21.2%	39,001	78.8%
56	(500 , 0.05 , 0.04)	49,493	10,479	21.2%	39,014	78.8%
57	(500 , 0.05 , 0.06)	49,493	10,479	21.2%	39,014	78.8%
58	(500 , 0.1 , 0.02)	49,493	10,594	21.4%	38,899	78.6%
59	(500 , 0.1 , 0.04)	49,493	10,489	21.2%	39,004	78.8%
60	(500 , 0.1 , 0.06)	49,493	10,479	21.2%	39,014	78.8%
61	(500 , 0.25 , 0.02)	49,493	12,256	24.8%	37,237	75.2%
62	(500 , 0.25 , 0.04)	49,493	11,243	22.7%	38,250	77.3%
63	(500 , 0.25 , 0.06)	49,493	10,806	21.8%	38,687	78.2%
64	(1000 , 0.05 , 0.02)	49,493	20,140	40.7%	29,353	59.3%
65	(1000 , 0.05 , 0.04)	49,493	20,124	40.7%	29,369	59.3%
66	(1000 , 0.05 , 0.06)	49,493	20,121	40.7%	29,372	59.3%
67	(1000 , 0.1 , 0.02)	49,493	20,251	40.9%	29,242	59.1%
68	(1000 , 0.1 , 0.04)	49,493	20,175	40.8%	29,318	59.2%
69	(1000 , 0.1 , 0.06)	49,493	20,152	40.7%	29,341	59.3%
70	(1000 , 0.25 , 0.02)	49,493	21,785	44.0%	27,708	56.0%
71	(1000 , 0.25 , 0.04)	49,493	20,935	42.3%	28,558	57.7%

72	(1000 , 0.25 , 0.06)	49,493	20,577	41.6%	28,916	58.4%
----	----------------------	--------	--------	-------	--------	-------

FONTE: Elaborado pelo autor

### ANEXO III - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DOS RETORNOS

Tabela III.1 - Estatísticas Descritivas dos retornos (20 maiores do Ibovespa) - Frequência:

#### Diária

Ativo	Dados Brutos					Dados Tratados				
	Nr. Obs	Média	Desv. Pad	Assim.	Curtose	Nr. Obs	Média	Desv. Pad	Assim.	Curtose
ABEV3	244	-0,0014	0,0142	-0,37	1,97	244	-0,0013	0,0146	-0,31	1,95
B3SA3	188	0,0003	0,0221	-0,02	-0,28	188	0,0003	0,0219	0,03	-0,67
BBAS3	244	0,0014	0,0253	0,47	1,85	244	0,0014	0,0248	0,45	1,55
BBDC3	244	0,0002	0,0242	-0,28	2,96	241	0,0002	0,0238	-0,14	2,12
BBDC4	244	0,0004	0,0217	-0,15	2,20	244	0,0004	0,0219	-0,18	2,08
BBSE3	244	-0,0001	0,0172	0,15	0,47	244	-0,0001	0,0175	0,09	0,56
BRFS3	244	-0,0022	0,0305	-0,54	7,10	244	-0,0022	0,0303	-0,51	7,07
ITSA4	244	0,0004	0,0210	-0,20	1,36	244	0,0004	0,0209	-0,17	1,33
ITUB4	244	-0,0009	0,0325	-8,53	107,96	244	-0,0009	0,0326	-8,60	108,99
JBSS3	244	0,0005	0,0232	0,47	0,31	243	0,0006	0,0227	0,43	0,57
LREN3	244	0,0008	0,0214	0,25	0,18	244	0,0008	0,0206	0,42	0,18
PETR3	244	0,0016	0,0296	-1,39	7,60	244	0,0016	0,0292	-1,25	7,52
PETR4	244	0,0012	0,0317	-1,09	6,05	244	0,0012	0,0310	-1,12	6,14
RAIL3	244	0,0009	0,0215	0,52	1,07	244	0,0010	0,0209	0,46	0,87
RENT3	244	0,0010	0,0252	0,18	-0,13	244	0,0010	0,0249	0,26	-0,08
SANB1	244	0,0011	0,0213	0,11	0,70	242	0,0011	0,0221	0,21	0,70
SUZB3	244	0,0028	0,0318	0,87	5,91	244	0,0028	0,0316	0,95	6,45
UGPA3	244	-0,0015	0,0257	-0,06	1,57	243	-0,0015	0,0249	-0,04	1,41
VALE3	244	0,0008	0,0203	-0,37	0,61	244	0,0008	0,0203	-0,33	0,51
VIVT4	244	-0,0002	0,0157	0,95	4,52	243	-0,0002	0,0156	0,72	2,88

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela III.2 - Estatísticas Descritivas dos retornos (20 maiores do Ibovespa) - Frequência: **60 minutos**

Ativo	Dados Brutos					Dados Tratados				
	Nr. Obs	Média	Desv. Pad	Assim.	Curtose	Nr. Obs	Média	Desv. Pad	Assim.	Curtose
ABEV3	1.709	-0,0002	0,0058	-1,61	28,48	1.642	-0,0002	0,0059	-1,55	27,61
B3SA3	1.321	0,0000	0,0084	0,62	4,63	1.291	0,0000	0,0085	0,53	4,80
BBAS3	1.709	0,0002	0,0090	1,37	13,98	1.619	0,0002	0,0092	1,27	12,86
BBDC3	1.707	0,0000	0,0085	0,04	18,29	1.205	0,0000	0,0102	-0,23	17,50
BBDC4	1.708	0,0001	0,0079	-0,09	18,65	1.651	0,0001	0,0080	-0,22	18,68
BBSE3	1.708	0,0000	0,0065	0,09	5,92	1.427	0,0000	0,0069	0,13	5,98
BRFS3	1.709	-0,0003	0,0105	0,75	26,77	1.522	-0,0003	0,0112	0,61	23,15
ITSA4	1.708	0,0001	0,0075	-0,14	14,81	1.671	0,0001	0,0075	-0,26	14,78
ITUB4	1.708	-0,0001	0,0120	-22,57	768,68	1.663	-0,0001	0,0121	-22,66	764,72
JBSS3	1.709	0,0001	0,0091	0,78	6,07	1.471	0,0001	0,0095	0,78	5,31
LREN3	1.708	0,0001	0,0085	0,60	7,60	1.427	0,0001	0,0089	0,51	6,14
PETR3	1.708	0,0002	0,0111	-2,74	51,85	1.515	0,0003	0,0117	-2,72	48,48
PETR4	1.709	0,0002	0,0118	-3,38	66,64	1.704	0,0002	0,0117	-3,47	67,82
RAIL3	1.709	0,0001	0,0086	0,52	5,97	1.513	0,0002	0,0091	0,45	6,49
RENT3	1.708	0,0002	0,0096	0,50	5,06	1.440	0,0002	0,0104	0,49	5,94
SANB1	1.708	0,0002	0,0083	0,77	8,26	1.261	0,0002	0,0096	0,74	7,64
SUZB3	1.708	0,0004	0,0109	1,24	14,00	1.535	0,0005	0,0114	1,81	23,44
UGPA3	1.709	-0,0002	0,0092	0,19	8,69	1.308	-0,0003	0,0102	-0,12	7,39
VALE3	1.709	0,0001	0,0075	0,47	6,29	1.674	0,0001	0,0075	0,47	6,24
VIVT4	1.709	0,0000	0,0060	0,76	7,84	1.272	0,0000	0,0067	0,58	7,28

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela III.3 - Estatísticas Descritivas dos retornos (20 maiores do Ibovespa) - Frequência: **30 minutos**

Ativo	Dados Brutos					Dados Tratados				
	Nr. Obs	Média	Desv. Pad	Assim.	Curtose	Nr. Obs	Média	Desv. Pad	Assim.	Curtose
ABEV3	3.170	-0,0001	0,0043	-1,00	27,42	2.909	-0,0001	0,0044	-0,99	27,52
B3SA3	2.453	0,0000	0,0065	1,16	13,33	2.278	0,0000	0,0068	1,00	13,43
BBAS3	3.171	0,0001	0,0070	2,88	44,75	2.923	0,0001	0,0072	2,88	44,80
BBDC3	3.168	0,0000	0,0064	-0,14	33,91	2.170	0,0000	0,0076	-0,28	33,22
BBDC4	3.169	0,0000	0,0060	0,19	33,55	2.942	0,0000	0,0061	0,08	35,60
BBSE3	3.170	0,0000	0,0049	0,41	12,71	2.583	0,0000	0,0054	0,36	14,75
BRFS3	3.169	-0,0002	0,0077	0,42	31,11	2.740	-0,0002	0,0083	0,07	30,13
ITSA4	3.171	0,0000	0,0055	-0,12	28,07	2.967	0,0000	0,0056	-0,23	29,06
ITUB4	3.170	-0,0001	0,0090	-29,75	1370,20	2.969	-0,0001	0,0092	-29,70	1338,10
JBSS3	3.165	0,0000	0,0069	0,71	8,81	2.655	0,0001	0,0072	0,88	10,68
LREN3	3.171	0,0001	0,0063	0,83	11,36	2.584	0,0001	0,0066	0,67	10,68
PETR3	3.168	0,0001	0,0083	-3,30	80,86	2.735	0,0001	0,0088	-2,80	71,44
PETR4	3.170	0,0001	0,0088	-4,39	112,33	3.128	0,0001	0,0088	-4,31	112,28
RAIL3	3.170	0,0001	0,0063	0,74	8,23	2.715	0,0001	0,0067	0,73	12,57
RENT3	3.171	0,0001	0,0071	1,13	12,85	2.597	0,0001	0,0078	1,15	16,15
SANB1	3.170	0,0001	0,0061	1,35	14,27	2.259	0,0001	0,0072	0,84	14,43
SUZB3	3.168	0,0002	0,0085	3,55	79,09	2.771	0,0003	0,0085	2,07	38,21
UGPA3	3.172	-0,0001	0,0066	0,19	14,55	2.338	-0,0002	0,0075	-0,20	15,55
VALE3	3.171	0,0001	0,0056	0,19	9,45	3.033	0,0001	0,0057	0,30	10,10
VIVT4	3.171	0,0000	0,0045	0,25	9,28	2.292	0,0000	0,0051	0,74	12,95

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela III.4 - Estatísticas Descritivas dos retornos (20 maiores do Ibovespa) - Frequência: **10 minutos**

Ativo	Dados Brutos					Dados Tratados				
	Nr. Obs	Média	Desv. Pad	Assim.	Curtose	Nr. Obs	Média	Desv. Pad	Assim.	Curtose
ABEV3	9.480	0,0000	0,0026	-1,60	66,95	8.292	0,0000	0,0027	-1,51	76,89
B3SA3	7.340	0,0000	0,0040	2,12	46,65	6.476	0,0000	0,0040	1,65	40,94
BBAS3	9.467	0,0000	0,0043	5,88	152,60	8.285	0,0000	0,0044	5,61	146,41
BBDC3	9.472	0,0000	0,0039	0,29	98,04	6.019	0,0000	0,0045	-0,29	97,06
BBDC4	9.477	0,0000	0,0037	0,95	116,93	8.357	0,0000	0,0037	1,09	115,26
BBSE3	9.485	0,0000	0,0031	-0,16	40,47	7.242	0,0000	0,0033	0,46	37,62
BRFS3	9.464	-0,0001	0,0047	0,52	79,85	7.752	-0,0001	0,0049	0,61	87,53
ITSA4	9.468	0,0000	0,0034	0,95	89,44	8.440	0,0000	0,0034	0,43	88,07
ITUB4	9.474	0,0000	0,0053	-48,26	3812,90	8.448	0,0000	0,0055	-48,03	3657,82
JBSS3	9.455	0,0000	0,0043	0,84	22,17	7.493	0,0000	0,0045	1,20	26,45
LREN3	9.484	0,0000	0,0038	1,03	29,49	7.235	0,0000	0,0039	0,94	28,01
PETR3	9.467	0,0000	0,0051	-3,89	218,70	7.723	0,0001	0,0051	-3,76	191,48
PETR4	9.428	0,0000	0,0052	-3,85	249,75	8.915	0,0000	0,0051	-5,09	261,50
RAIL3	9.471	0,0000	0,0039	0,80	18,63	7.635	0,0000	0,0041	1,05	28,89
RENT3	9.480	0,0000	0,0043	1,59	34,46	7.258	0,0000	0,0046	2,12	47,73
SANB1	9.479	0,0000	0,0037	1,60	32,03	6.269	0,0000	0,0043	1,89	46,06
SUZB3	9.426	0,0001	0,0051	5,72	210,54	7.801	0,0001	0,0051	4,10	121,92
UGPA3	9.482	0,0000	0,0040	0,76	40,38	6.512	-0,0001	0,0045	-0,22	46,46
VALE3	9.453	0,0000	0,0033	0,47	28,86	8.623	0,0000	0,0033	0,45	30,75
VIVT4	9.485	0,0000	0,0028	0,73	19,59	6.379	0,0000	0,0031	0,67	29,36

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela III.5 - Estatísticas Descritivas dos retornos (20 maiores do Ibovespa) - Frequência: 5 minutos

Ativo	Dados Brutos					Dados Tratados				
	Nr. Obs	Média	Desv. Pad	Assim.	Curtose	Nr. Obs	Média	Desv. Pad	Assim.	Curtose
ABEV3	18.898	0,0000	0,0019	-3,75	207,53	16.331	0,0000	0,0020	-3,83	226,00
B3SA3	14.585	0,0000	0,0029	2,80	90,16	12.748	0,0000	0,0029	2,83	102,05
BBAS3	18.804	0,0000	0,0031	8,30	297,22	16.285	0,0000	0,0031	8,19	293,17
BBDC3	18.836	0,0000	0,0028	0,41	179,65	11.723	0,0000	0,0032	-0,54	183,90
BBDC4	18.830	0,0000	0,0027	0,97	228,41	16.458	0,0000	0,0027	1,56	225,00
BBSE3	18.903	0,0000	0,0023	-0,55	70,50	14.205	0,0000	0,0023	0,45	69,20
BRFS3	18.800	0,0000	0,0034	0,29	160,79	15.203	0,0000	0,0036	1,17	160,68
ITSA4	18.841	0,0000	0,0024	1,04	156,45	16.643	0,0000	0,0025	0,54	166,41
ITUB4	18.815	0,0000	0,0038	-67,22	7457,82	16.612	0,0000	0,0039	-67,68	7223,79
JBSS3	18.812	0,0000	0,0031	1,00	35,00	14.703	0,0000	0,0033	1,59	46,45
LREN3	18.856	0,0000	0,0027	1,18	61,91	14.134	0,0000	0,0028	1,43	54,48
PETR3	18.797	0,0000	0,0036	-5,39	432,25	15.177	0,0000	0,0036	-5,27	379,80
PETR4	18.684	0,0000	0,0037	-4,96	477,08	17.605	0,0000	0,0037	-6,16	498,58
RAIL3	18.843	0,0000	0,0028	1,05	33,01	14.997	0,0000	0,0029	1,53	54,13
RENT3	18.862	0,0000	0,0031	2,24	66,06	14.220	0,0000	0,0033	3,38	110,00
SANB1	18.860	0,0000	0,0026	2,42	70,21	12.167	0,0000	0,0031	2,48	90,57
SUZB3	18.761	0,0000	0,0037	7,61	392,60	15.285	0,0000	0,0036	5,79	239,45
UGPA3	18.873	0,0000	0,0029	1,18	75,78	12.686	0,0000	0,0032	-0,56	79,06
VALE3	18.768	0,0000	0,0023	0,92	55,33	16.949	0,0000	0,0023	0,87	64,39
VIVT4	18.905	0,0000	0,0020	0,61	28,83	12.422	0,0000	0,0022	0,74	53,37

FONTE: Elaborado pelo autor



Tabela III.6 - Estatísticas Descritivas dos retornos (20 maiores do Ibovespa) - Frequência: 1  
minuto

Ativo	Dados Brutos					Dados Tratados				
	Nr. Obs	Média	Desv. Pad	Assim.	Curtose	Nr. Obs	Média	Desv. Pad	Assim.	Curtose
ABEV3	93.879	0,0000	0,0009	-6,46	770,28	80.384	0,0000	0,0009	-7,77	872,74
B3SA3	72.436	0,0000	0,0014	5,56	346,38	62.369	0,0000	0,0014	6,34	453,70
BBAS3	93.385	0,0000	0,0014	18,46	1473,46	79.291	0,0000	0,0014	17,27	1356,64
BBDC3	90.359	0,0000	0,0013	-0,05	664,44	55.365	0,0000	0,0015	-1,11	783,79
BBDC4	93.557	0,0000	0,0012	2,09	1142,10	80.471	0,0000	0,0012	4,30	1055,59
BBSE3	93.379	0,0000	0,0011	-1,57	234,32	68.651	0,0000	0,0011	1,01	289,19
BRFS3	93.138	0,0000	0,0016	-0,38	720,68	73.963	0,0000	0,0017	3,82	830,74
ITSA4	93.626	0,0000	0,0012	1,94	431,48	82.138	0,0000	0,0012	1,95	640,01
ITUB4	93.462	0,0000	0,0017	-145,69	35427,43	80.961	0,0000	0,0018	-144,70	33641,00
JBSS3	92.561	0,0000	0,0015	1,68	104,63	71.806	0,0000	0,0016	2,54	159,66
LREN3	93.066	0,0000	0,0013	2,12	217,37	68.088	0,0000	0,0013	2,49	232,80
PETR3	92.983	0,0000	0,0016	-10,56	1961,85	73.773	0,0000	0,0017	-12,03	1776,95
PETR4	92.824	0,0000	0,0017	-11,26	2206,08	86.833	0,0000	0,0017	-10,98	2253,82
RAIL3	93.290	0,0000	0,0014	1,43	113,24	73.333	0,0000	0,0014	3,13	213,65
RENT3	93.106	0,0000	0,0014	3,99	249,92	68.785	0,0000	0,0015	6,54	479,41
SANB1	91.977	0,0000	0,0013	4,14	285,90	57.966	0,0000	0,0014	5,25	389,88
SUZB3	93.028	0,0000	0,0017	21,89	2830,91	73.780	0,0000	0,0016	11,69	1092,32
UGPA3	92.208	0,0000	0,0014	2,34	279,00	60.337	0,0000	0,0015	-0,08	358,19
VALE3	93.263	0,0000	0,0011	1,70	223,34	82.736	0,0000	0,0011	2,14	299,50
VIVT4	91.961	0,0000	0,0009	0,95	106,80	58.994	0,0000	0,0010	1,08	235,19

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela III.7 - Estatísticas Descritivas dos retornos (20 maiores do Ibovespa) - Frequência: **30 segundos**

Ativo	Dados Brutos					Dados Tratados				
	Nr. Obs	Média	Desv. Pad	Assim.	Curtose	Nr. Obs	Média	Desv. Pad	Assim.	Curtose
ABEV3	186.485	0,0000	0,0007	-7,43	1147,95	159.594	0,0000	0,0007	-8,85	1341,99
B3SA3	143.658	0,0000	0,0010	6,58	568,63	123.275	0,0000	0,0010	7,79	768,69
BBAS3	185.951	0,0000	0,0010	23,16	2495,03	156.637	0,0000	0,0010	23,66	2573,08
BBDC3	164.268	0,0000	0,0010	-0,45	1084,67	102.104	0,0000	0,0011	-1,25	1325,52
BBDC4	186.440	0,0000	0,0009	2,16	1983,94	159.407	0,0000	0,0009	5,68	1915,03
BBSE3	179.595	0,0000	0,0008	-1,96	420,59	131.977	0,0000	0,0008	1,44	508,64
BRFS3	182.933	0,0000	0,0012	-0,40	1277,36	144.621	0,0000	0,0012	5,19	1492,43
ITSA4	186.741	0,0000	0,0009	1,81	484,46	163.699	0,0000	0,0010	1,88	879,80
ITUB4	186.363	0,0000	0,0012	-202,51	68938,85	160.199	0,0000	0,0013	-199,93	64944,29
JBSS3	178.656	0,0000	0,0012	1,85	152,41	139.286	0,0000	0,0012	3,02	236,19
LREN3	178.807	0,0000	0,0010	2,59	377,86	130.659	0,0000	0,0010	3,67	401,42
PETR3	181.546	0,0000	0,0012	-11,84	3170,08	143.844	0,0000	0,0012	-16,42	3256,21
PETR4	185.530	0,0000	0,0012	-17,74	4550,30	173.036	0,0000	0,0012	-16,30	4446,73
RAIL3	182.588	0,0000	0,0010	1,56	159,30	143.857	0,0000	0,0011	3,68	338,14
RENT3	180.218	0,0000	0,0011	4,49	352,86	133.702	0,0000	0,0011	8,46	849,56
SANB1	171.023	0,0000	0,0010	4,74	474,18	109.125	0,0000	0,0011	6,61	676,52
SUZB3	182.924	0,0000	0,0012	29,24	5170,09	144.031	0,0000	0,0012	15,23	1979,85
UGPA3	172.806	0,0000	0,0010	2,70	399,86	113.913	0,0000	0,0011	-0,37	617,16
VALE3	186.248	0,0000	0,0008	2,31	441,63	163.752	0,0000	0,0008	2,97	564,22
VIVT4	170.249	0,0000	0,0007	0,94	161,03	110.152	0,0000	0,0008	1,53	403,24

FONTE: Elaborado pelo autor

## ANEXO IV - RESULTADOS DO ACD PARA DIFERENTES TRATAMENTOS

Tabela IV.1 - Resultados das estimações do modelo ACD (1,1) para  
diferentes valores de  $k$ ,  $\delta$ ,  $\gamma$  - BOVA11

NR.	(k, $\delta$ , $\gamma$ )	omega		alfa		beta		LogLik	AIC	BIC
		coef	pv	coef	pv	coef	pv			
0	Sem limpeza	0.0172	0.0000	0.0844	0.0000	0.9153	0.0000	-133,026	266,058	266,085
1	(20, 0.05, 0.02)	0.0196	0.0000	0.0878	0.0000	0.9128	0.0000	-132,592	265,190	265,216
2	(20, 0.05, 0.04)	0.0198	0.0000	0.0879	0.0000	0.9126	0.0000	-132,609	265,225	265,251
3	(20, 0.05, 0.06)	0.0198	0.0000	0.0880	0.0000	0.9126	0.0000	-132,611	265,228	265,254
4	(20, 0.1, 0.02)	0.0197	0.0000	0.0880	0.0000	0.9126	0.0000	-132,545	265,097	265,123
5	(20, 0.1, 0.04)	0.0199	0.0000	0.0882	0.0000	0.9124	0.0000	-132,601	265,209	265,235
6	(20, 0.1, 0.06)	0.0198	0.0000	0.0880	0.0000	0.9126	0.0000	-132,611	265,228	265,254
7	(20, 0.25, 0.02)	0.0203	0.0000	0.0893	0.0000	0.9113	0.0000	-131,966	263,938	263,965
8	(20, 0.25, 0.04)	0.0199	0.0000	0.0884	0.0000	0.9122	0.0000	-132,497	265,001	265,027
9	(20, 0.25, 0.06)	0.0197	0.0000	0.0882	0.0000	0.9124	0.0000	-132,577	265,160	265,186
10	(40, 0.05, 0.02)	0.0194	0.0000	0.0790	0.0000	0.9223	0.0000	-132,233	264,472	264,499
11	(40, 0.05, 0.04)	0.0194	0.0000	0.0789	0.0000	0.9223	0.0000	-132,254	264,513	264,540
12	(40, 0.05, 0.06)	0.0194	0.0000	0.0789	0.0000	0.9223	0.0000	-132,254	264,513	264,540
13	(40, 0.1, 0.02)	0.0196	0.0000	0.0791	0.0000	0.9221	0.0000	-132,194	264,395	264,421
14	(40, 0.1, 0.04)	0.0194	0.0000	0.0790	0.0000	0.9222	0.0000	-132,245	264,495	264,522
15	(40, 0.1, 0.06)	0.0194	0.0000	0.0789	0.0000	0.9223	0.0000	-132,254	264,513	264,540
16	(40, 0.25, 0.02)	0.0208	0.0000	0.0831	0.0000	0.9183	0.0000	-131,455	262,916	262,943
17	(40, 0.25, 0.04)	0.0196	0.0000	0.0795	0.0000	0.9217	0.0000	-132,121	264,249	264,275
18	(40, 0.25, 0.06)	0.0194	0.0000	0.0792	0.0000	0.9220	0.0000	-132,202	264,410	264,437
19	(60, 0.05, 0.02)	0.0177	0.0000	0.0669	0.0000	0.9347	0.0000	-131,870	263,746	263,773
20	(60, 0.05, 0.04)	0.0176	0.0000	0.0671	0.0000	0.9346	0.0000	-131,902	263,809	263,836
21	(60, 0.05, 0.06)	0.0176	0.0000	0.0671	0.0000	0.9346	0.0000	-131,902	263,809	263,836
22	(60, 0.1, 0.02)	0.0178	0.0000	0.0672	0.0000	0.9345	0.0000	-131,832	263,670	263,696
23	(60, 0.1, 0.04)	0.0177	0.0000	0.0671	0.0000	0.9346	0.0000	-131,884	263,775	263,801
24	(60, 0.1, 0.06)	0.0176	0.0000	0.0669	0.0000	0.9347	0.0000	-131,894	263,794	263,820
25	(60, 0.25, 0.02)	0.0170	0.0000	0.0640	0.0000	0.9375	0.0000	-130,821	261,648	261,674
26	(60, 0.25, 0.04)	0.0173	0.0000	0.0660	0.0000	0.9356	0.0000	-131,716	263,437	263,464
27	(60, 0.25, 0.06)	0.0176	0.0000	0.0672	0.0000	0.9345	0.0000	-131,838	263,682	263,708
28	(80, 0.05, 0.02)	0.0150	0.0000	0.0523	0.0000	0.9490	0.0000	-131,256	262,517	262,544

29	(80 , 0.05 , 0.04)	0.0150	0.0000	0.0525	0.0000	0.9488	0.0000	-131,273	262,553	262,579
30	(80 , 0.05 , 0.06)	0.0150	0.0000	0.0523	0.0000	0.9489	0.0000	-131,276	262,558	262,585
31	(80 , 0.1 , 0.02)	0.0151	0.0000	0.0522	0.0000	0.9490	0.0000	-131,201	262,407	262,433
32	(80 , 0.1 , 0.04)	0.0148	0.0000	0.0523	0.0000	0.9489	0.0000	-131,257	262,520	262,546
33	(80 , 0.1 , 0.06)	0.0148	0.0000	0.0522	0.0000	0.9490	0.0000	-131,260	262,526	262,552
34	(80 , 0.25 , 0.02)	0.0150	0.0000	0.0517	0.0000	0.9495	0.0000	-130,133	260,272	260,298
35	(80 , 0.25 , 0.04)	0.0149	0.0000	0.0519	0.0000	0.9493	0.0000	-131,066	262,138	262,164
36	(80 , 0.25 , 0.06)	0.0149	0.0000	0.0521	0.0000	0.9492	0.0000	-131,224	262,455	262,481
37	(100 , 0.05 , 0.02)	0.0241	0.0000	0.0891	0.0000	0.9150	0.0000	-130,112	260,230	260,257
38	(100 , 0.05 , 0.04)	0.0241	0.0000	0.0890	0.0000	0.9152	0.0000	-130,121	260,247	260,274
39	(100 , 0.05 , 0.06)	0.0241	0.0000	0.0890	0.0000	0.9151	0.0000	-130,126	260,259	260,285
40	(100 , 0.1 , 0.02)	0.0242	0.0000	0.0893	0.0000	0.9148	0.0000	-130,042	260,090	260,116
41	(100 , 0.1 , 0.04)	0.0241	0.0000	0.0891	0.0000	0.9150	0.0000	-130,116	260,238	260,264
42	(100 , 0.1 , 0.06)	0.0243	0.0000	0.0893	0.0000	0.9148	0.0000	-130,118	260,241	260,268
43	(100 , 0.25 , 0.02)	0.0255	0.0000	0.0893	0.0000	0.9148	0.0000	-128,793	257,593	257,619
44	(100 , 0.25 , 0.04)	0.0241	0.0000	0.0890	0.0000	0.9151	0.0000	-129,880	259,767	259,793
45	(100 , 0.25 , 0.06)	0.0242	0.0000	0.0892	0.0000	0.9149	0.0000	-130,084	260,174	260,200
46	(200 , 0.05 , 0.02)	0.0798	0.0000	0.1488	0.0000	0.8605	0.0000	-126,253	252,512	252,538
47	(200 , 0.05 , 0.04)	0.0796	0.0000	0.1487	0.0000	0.8605	0.0000	-126,277	252,559	252,585
48	(200 , 0.05 , 0.06)	0.0795	0.0000	0.1483	0.0000	0.8608	0.0000	-126,291	252,589	252,615
49	(200 , 0.1 , 0.02)	0.0801	0.0000	0.1489	0.0000	0.8604	0.0000	-126,113	252,233	252,259
50	(200 , 0.1 , 0.04)	0.0799	0.0000	0.1495	0.0000	0.8598	0.0000	-126,247	252,499	252,525
51	(200 , 0.1 , 0.06)	0.0796	0.0000	0.1487	0.0000	0.8605	0.0000	-126,281	252,569	252,595
52	(200 , 0.25 , 0.02)	0.0790	0.0000	0.1469	0.0000	0.8630	0.0000	-124,189	248,383	248,409
53	(200 , 0.25 , 0.04)	0.0780	0.0000	0.1459	0.0000	0.8635	0.0000	-125,531	251,068	251,095
54	(200 , 0.25 , 0.06)	0.0726	0.0000	0.1378	0.0000	0.8709	0.0000	-126,020	252,046	252,072
55	(500 , 0.05 , 0.02)	0.0150	0.0000	0.1211	0.0000	0.9071	0.0000	-111,756	223,518	223,544
56	(500 , 0.05 , 0.04)	0.0150	0.0000	0.1209	0.0000	0.9072	0.0000	-111,774	223,554	223,579
57	(500 , 0.05 , 0.06)	0.0150	0.0000	0.1209	0.0000	0.9072	0.0000	-111,774	223,554	223,579
58	(500 , 0.1 , 0.02)	0.0154	0.0000	0.1211	0.0000	0.9070	0.0000	-111,557	223,120	223,146
59	(500 , 0.1 , 0.04)	0.0149	0.0000	0.1204	0.0000	0.9076	0.0000	-111,753	223,511	223,537
60	(500 , 0.1 , 0.06)	0.0150	0.0000	0.1209	0.0000	0.9072	0.0000	-111,774	223,554	223,579
61	(500 , 0.25 , 0.02)	-0.0391	0.0000	0.1714	0.0000	0.8815	0.0000	-106,853	213,711	213,737
62	(500 , 0.25 , 0.04)	0.0155	0.0000	0.1197	0.0000	0.9085	0.0000	-110,025	220,056	220,081
63	(500 , 0.25 , 0.06)	0.0168	0.0000	0.1225	0.0000	0.9061	0.0000	-111,066	222,138	222,164

64	(1000 , 0.05 , 0.02)	0.0547	0.0000	0.1323	0.0000	0.9118	0.0000	-88,896	177,799	177,824
65	(1000 , 0.05 , 0.04)	0.0586	0.0000	0.1354	0.0000	0.9099	0.0000	-88,950	177,906	177,931
66	(1000 , 0.05 , 0.06)	0.0597	0.0000	0.1361	0.0000	0.9094	0.0000	-88,959	177,924	177,949
67	(1000 , 0.1 , 0.02)	0.1776	0.0000	0.2519	0.0000	0.8268	0.0000	-88,470	176,947	176,972
68	(1000 , 0.1 , 0.04)	0.0627	0.0000	0.1369	0.0000	0.9077	0.0000	-88,681	177,368	177,393
69	(1000 , 0.1 , 0.06)	0.0552	0.0000	0.1312	0.0000	0.9122	0.0000	-88,792	177,590	177,615
<b>70</b>	<b>(1000 , 0.25 , 0.02)</b>	<b>0.2576</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.4999</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.6965</b>	<b>0.0000</b>	<b>-85,251</b>	<b>170,509</b>	<b>170,533</b>
71	(1000 , 0.25 , 0.04)	0.2079	0.0000	0.3524	0.0000	0.7736	0.0000	-87,126	174,257	174,282
72	(1000 , 0.25 , 0.06)	0.1996	0.0000	0.3202	0.0000	0.7900	0.0000	-87,925	175,855	175,880

FONTE: Elaborado pelo autor

## ANEXO V - RESULTADOS DOS MODELOS HARRV - PARA AS 20 MAIORES DO IBOVESPA

Tabela V.1 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - ABEV3

rcov			FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov			FIRST			LAST			MIDAS								
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic						
60 m	1.362	-2.713	-2.696	1.378	-2.746	-2.729	1.362	-2.713	-2.696	60 m	1.642	-3.273	-3.256	1.687	-3.364	-3.347	1.637	-3.264	-3.247	60 m	1.607	-3.203	-3.186	1.623	-3.236	-3.219	1.619	-3.228	-3.211
30 m	1.428	-2.845	-2.828	1.441	-2.872	-2.855	1.428	-2.845	-2.828	30 m	1.607	-3.203	-3.186	1.623	-3.236	-3.219	1.619	-3.228	-3.211	30 m	1.722	-3.434	-3.417	1.730	-3.450	-3.433	1.726	-3.441	-3.424
10 m	1.646	-3.282	-3.265	1.661	-3.312	-3.295	1.646	-3.282	-3.265	10 m	1.722	-3.434	-3.417	1.730	-3.450	-3.433	1.726	-3.441	-3.424	10 m	1.771	-3.532	-3.515	1.787	-3.564	-3.547	1.782	-3.555	-3.538
5 m	1.730	-3.450	-3.433	1.739	-3.469	-3.452	1.730	-3.450	-3.433	5 m	1.771	-3.532	-3.515	1.787	-3.564	-3.547	1.782	-3.555	-3.538	5 m	1.808	-3.606	-3.589	1.805	-3.599	-3.582	1.799	-3.588	-3.571
1 m	1.725	-3.440	-3.423	1.748	-3.487	-3.470	1.725	-3.440	-3.423	1 m	1.808	-3.606	-3.589	1.805	-3.599	-3.582	1.799	-3.588	-3.571	1 m	1.796	-3.582	-3.565	1.791	-3.572	-3.555	1.784	-3.558	-3.541
30 s	1.713	-3.416	-3.399	1.733	-3.456	-3.439	1.713	-3.416	-3.399	30 s	1.796	-3.582	-3.565	1.791	-3.572	-3.555	1.784	-3.558	-3.541										
medrv			FIRST			LAST			MIDAS			rowcov			FIRST			LAST			MIDAS								
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic						
60 m	1.609	-3.207	-3.190	1.660	-3.310	-3.293	1.609	-3.207	-3.190	60 m	1.631	-3.253	-3.235	1.640	-3.269	-3.252	1.633	-3.256	-3.239	60 m	1.695	-3.379	-3.362	1.722	-3.435	-3.418	1.707	-3.405	-3.388
30 m	1.681	-3.352	-3.335	1.727	-3.444	-3.427	1.681	-3.352	-3.335	30 m	1.695	-3.379	-3.362	1.722	-3.435	-3.418	1.707	-3.405	-3.388	30 m	1.800	-3.589	-3.572	1.802	-3.594	-3.577	1.814	-3.618	-3.601
10 m	1.749	-3.488	-3.471	1.775	-3.539	-3.522	1.749	-3.488	-3.471	10 m	1.800	-3.589	-3.572	1.802	-3.594	-3.577	1.814	-3.618	-3.601	10 m	1.825	-3.640	-3.623	1.824	-3.638	-3.621	1.824	-3.639	-3.622
5 m	1.780	-3.551	-3.534	1.786	-3.561	-3.544	1.780	-3.551	-3.534	5 m	1.825	-3.640	-3.623	1.824	-3.638	-3.621	1.824	-3.639	-3.622	5 m	1.845	-3.680	-3.663	1.824	-3.637	-3.620	1.822	-3.635	-3.618
1 m	1.803	-3.596	-3.579	1.808	-3.606	-3.589	1.803	-3.596	-3.579	1 m	1.845	-3.680	-3.663	1.824	-3.637	-3.620	1.822	-3.635	-3.618	1 m	1.705	-3.400	-3.383	1.638	-3.266	-3.249	1.684	-3.358	-3.341
30 s	1.799	-3.588	-3.571	1.793	-3.576	-3.559	1.799	-3.588	-3.571	30 s	1.705	-3.400	-3.383	1.638	-3.266	-3.249	1.684	-3.358	-3.341										
minrv			FIRST			LAST			MIDAS			tick			TICK														
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic													
60 m	1.573	-3.136	-3.119	1.628	-3.247	-3.230	1.573	-3.136	-3.119	60 m	1.763	-3.516	-3.499																
30 m	1.631	-3.252	-3.235	1.675	-3.340	-3.323	1.631	-3.252	-3.235	30 m	1.794	-3.578	-3.561																
10 m	1.714	-3.418	-3.401	1.725	-3.439	-3.422	1.714	-3.418	-3.401	10 m	1.778	-3.546	-3.529																
5 m	1.748	-3.486	-3.469	1.773	-3.536	-3.519	1.748	-3.486	-3.469	5 m	1.583	-3.157	-3.139																
1 m	1.802	-3.594	-3.577	1.801	-3.593	-3.576	1.802	-3.594	-3.577	1 m																			
30 s	1.786	-3.562	-3.545	1.783	-3.556	-3.539	1.786	-3.562	-3.545	30 s																			

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.2 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - ABEV3

rcov			FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov			FIRST			LAST			MIDAS								
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic						
60 m	1.385	-2.760	-2.743	1.381	-2.752	-2.735	1.329	-2.649	-2.632	60 m	1.722	-3.434	-3.417	1.703	-3.396	-3.379	1.695	-3.380	-3.363	60 m	1.637	-3.263	-3.246	1.627	-3.244	-3.227	1.607	-3.204	-3.187
30 m	1.359	-2.707	-2.690	1.442	-2.874	-2.857	1.429	-2.849	-2.832	30 m	1.637	-3.263	-3.246	1.627	-3.244	-3.227	1.607	-3.204	-3.187	30 m	1.813	-3.615	-3.598	1.822	-3.635	-3.618	1.824	-3.638	-3.621
10 m	1.801	-3.592	-3.575	1.814	-3.618	-3.601	1.811	-3.611	-3.594	10 m	1.813	-3.615	-3.598	1.822	-3.635	-3.618	1.824	-3.638	-3.621	10 m	1.823	-3.637	-3.620	1.831	-3.652	-3.635	1.829	-3.649	-3.632
5 m	1.804	-3.598	-3.581	1.807	-3.605	-3.588	1.802	-3.595	-3.578	5 m	1.823	-3.637	-3.620	1.831	-3.652	-3.635	1.829	-3.649	-3.632	5 m	1.837	-3.665	-3.648	1.834	-3.658	-3.641	1.830	-3.649	-3.632
1 m	1.817	-3.623	-3.606	1.816	-3.621	-3.604	1.813	-3.615	-3.598	1 m	1.837	-3.665	-3.648	1.834	-3.658	-3.641	1.830	-3.649	-3.632	1 m	1.834	-3.659	-3.642	1.823	-3.636	-3.619	1.815	-3.619	-3.602
30 s	1.812	-3.614	-3.597	1.799	-3.587	-3.570	1.790	-3.570	-3.553	30 s	1.834	-3.659	-3.642	1.823	-3.636	-3.619	1.815	-3.619	-3.602										
medrv			FIRST			LAST			MIDAS			rowcov			FIRST			LAST			MIDAS								
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic						
60 m	1.653	-3.296	-3.279	1.672	-3.334	-3.317	1.633	-3.286	-3.269	60 m	1.205	-2.400	-2.385	1.069	-2.129	-2.114	1.397	-2.784	-2.768	60 m	1.568	-3.126	-3.109	1.740	-3.470	-3.453	1.693	-3.377	-3.360
30 m	1.722	-3.434	-3.417	1.739	-3.467	-3.450	1.699	-3.388	-3.371	30 m	1.568	-3.126	-3.109	1.740	-3.470	-3.453	1.693	-3.377	-3.360	30 m	1.831	-3.653	-3.636	1.839	-3.668	-3.651	1.835	-3.661	-3.644
10 m	1.824	-3.638	-3.621	1.832	-3.654	-3.637	1.821	-3.633	-3.616	10 m	1.831	-3.653	-3.636	1.839	-3.668	-3.651	1.835	-3.661	-3.644	10 m	1.848	-3.686	-3.669	1.838	-3.665	-3.648	1.829	-3.648	-3.631
5 m	1.827	-3.643	-3.626	1.826	-3.641	-3.624	1.826	-3.641	-3.624	5 m	1.848	-3.686	-3.669	1.838	-3.665	-3.648	1.829	-3.648	-3.631	5 m	1.844	-3.678	-3.661	1.839	-3.669	-3.652	1.831	-3.652	-3.635
1 m	1.824	-3.638	-3.621	1.829	-3.649	-3.632	1.822	-3.633	-3.616	1 m	1.844	-3.678	-3.661	1.839	-3.669	-3.652	1.831	-3.652	-3.635	1 m	1.834	-3.658	-3.641	1.814	-3.618	-3.600	1.805	-3.601	-3.584
30 s	1.831	-3.651	-3.634	1.822	-3.633	-3.616	1.809	-3.609	-3.592	30 s	1.834	-3.658	-3.641	1.814	-3.618	-3.600	1.805	-3.601	-3.584										
minrv			FIRST			LAST			MIDAS			tick			TICK														
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic																
60 m	1.645	-3.281	-3.264	1.652	-3.295	-3.278	1.631	-3.282	-3.265	60 m	1.723	-3.435	-3.418																
30 m	1.700	-3.389	-3.372	1.690	-3.370	-3.353	1.649	-3.287	-3.270	30 m	1.752	-3.494	-3.477																
10 m	1.789	-3.568	-3.551	1.809	-3.608	-3.591	1.806	-3.603	-3.586	10 m	1.806	-3.601	-3.584																
5 m	1.819	-3.629	-3.612	1.819	-3.629	-3.612	1.823	-3.636	-3.619	5 m	1.597	-3.183	-3.166																
1 m	1.825	-3.640	-3.623	1.825	-3.640	-3.623	1.817	-3.625	-3.608	1 m																			
30 s	1.821	-3.632	-3.615	1.812	-3.614	-3.597	1.801	-3.591	-3.574	30 s																			

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.3 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - B3SA3

rcov			FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov			FIRST			LAST			MIDAS									
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic							
60 m	1.021	-2.031	-2.015	1.026	-2.042	-2.027	1.021	-2.031	-2.015	60 m	1.011	-2.013	-1.997	1.071	-2.133	-2.117	1.080	-2.149	-2.134	60 m	1.074	-2.138	-2.122	1.045	-2.079	-2.064	1.041	-2.073	-2.057	
30 m	973	-1.936	-1.921	973	-1.936	-1.921	973	-1.936	-1.921	30 m	1.123	-2.237	-2.221	1.126	-2.242	-2.226	1.135	-2.260	-2.245	30 m	1.148	-2.285	-2.270	1.164	-2.318	-2.303	1.162	-2.314	-2.299	
10 m	1.069	-2.129	-2.113	1.053	-2.095	-2.080	1.069	-2.129	-2.113	10 m	1.166	-2.322	-2.307	1.160	-2.310	-2.295	1.163	-2.317	-2.301	10 m	1.185	-2.359	-2.344	1.172	-2.333	-2.318	1.175	-2.339	-2.324	
5 m	1.122	-2.235	-2.219	1.113	-2.216	-2.200	1.122	-2.235	-2.219	5 m	1.209	-2.407	-2.391	1.220	-2.430	-2.414	1.221	-2.431	-2.416	5 m	1.232	-2.455	-2.439	1.229	-2.447	-2.431	1.228	-2.445	-2.430	
1 m	1.128	-2.246	-2.231	1.114	-2.217	-2.201	1.128	-2.246	-2.231	1 m	1.238	-2.465	-2.450	1.250	-2.490	-2.475	1.245	-2.479	-2.463	1 m										
30 s	1.143	-2.276	-2.261	1.135	-2.260	-2.244	1.143	-2.276	-2.261	30 s										30 s										
medrv			FIRST			LAST			MIDAS			rowcov			FIRST			LAST			MIDAS									
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic							
60 m	1.018	-2.027	-2.011	1.064	-2.117	-2.101	998	-1.986	-1.970	60 m	890	-1.770	-1.755	1.100	-2.190	-2.174	1.012	-2.014	-1.999	60 m	1.061	-2.112	-2.097	1.121	-2.231	-2.216	1.103	-2.196	-2.181	
30 m	1.049	-2.089	-2.073	1.070	-2.129	-2.114	1.065	-2.119	-2.104	30 m	1.167	-2.324	-2.308	1.167	-2.324	-2.308	1.172	-2.335	-2.319	30 m	1.209	-2.407	-2.391	1.220	-2.430	-2.414	1.221	-2.431	-2.416	
10 m	1.124	-2.239	-2.223	1.136	-2.262	-2.246	1.149	-2.287	-2.272	10 m	1.232	-2.455	-2.439	1.229	-2.447	-2.431	1.228	-2.445	-2.430	10 m										
5 m	1.167	-2.323	-2.308	1.181	-2.352	-2.336	1.178	-2.346	-2.331	5 m										5 m										
1 m	1.176	-2.342	-2.327	1.180	-2.350	-2.335	1.181	-2.351	-2.336	1 m										1 m										
30 s	1.183	-2.356	-2.340	1.179	-2.349	-2.333	1.180	-2.349	-2.334	30 s										30 s										
minrv			FIRST			LAST			MIDAS			TICK																		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic									
60 m	994	-1.978	-1.962	1.030	-2.049	-2.034	981	-1.953	-1.938	60 m	1.154	-2.297	-2.282	60 m				60 m												
30 m	1.043	-2.077	-2.061	1.034	-2.059	-2.043	1.035	-2.060	-2.044	30 m	1.182	-2.355	-2.339	30 m				30 m												
10 m	1.110	-2.211	-2.195	1.122	-2.235	-2.219	1.137	-2.263	-2.248	10 m	1.162	-2.314	-2.298	10 m				10 m												
5 m	1.144	-2.278	-2.263	1.166	-2.321	-2.306	1.163	-2.316	-2.301	5 m	1.093	-2.177	-2.161	5 m				5 m												
1 m	1.161	-2.311	-2.296	1.172	-2.335	-2.319	1.173	-2.335	-2.319	1 m				1 m				1 m												
30 s	1.190	-2.370	-2.354	1.177	-2.343	-2.328	1.175	-2.339	-2.324	30 s				30 s				30 s												

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.4 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - B3SA3

rcov			FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov			FIRST			LAST			MIDAS									
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic							
60 m	920	-1.831	-1.815	1.027	-2.045	-2.029	1.024	-2.038	-2.022	60 m	993	-1.975	-1.960	1.078	-2.146	-2.130	1.024	-2.038	-2.023	60 m	1.086	-2.163	-2.147	1.049	-2.089	-2.073	1.048	-2.087	-2.071	
30 m	948	-1.887	-1.871	975	-1.941	-1.925	972	-1.934	-1.918	30 m	1.178	-2.345	-2.330	1.177	-2.344	-2.329	1.213	-2.416	-2.400	30 m	1.209	-2.409	-2.393	1.201	-2.392	-2.377	1.222	-2.435	-2.419	
10 m	1.184	-2.359	-2.343	1.173	-2.336	-2.320	1.211	-2.411	-2.396	10 m	1.220	-2.431	-2.415	1.208	-2.406	-2.391	1.216	-2.422	-2.406	10 m										
5 m	1.194	-2.378	-2.363	1.176	-2.341	-2.326	1.209	-2.408	-2.392	5 m	1.217	-2.423	-2.408	1.217	-2.423	-2.408	1.217	-2.423	-2.408	5 m										
1 m	1.201	-2.392	-2.376	1.187	-2.365	-2.349	1.204	-2.398	-2.383	1 m										1 m										
30 s	1.198	-2.386	-2.371	1.189	-2.369	-2.353	1.198	-2.386	-2.370	30 s										30 s										
medrv			FIRST			LAST			MIDAS			rowcov			FIRST			LAST			MIDAS									
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic							
60 m	1.012	-2.013	-1.998	1.070	-2.130	-2.115	894	-1.779	-1.764	60 m	807	-1.604	-1.590	1.091	-2.171	-2.156	903	-1.797	-1.782	60 m	1.127	-2.245	-2.229	1.125	-2.239	-2.223	1.092	-2.174	-2.159	
30 m	1.072	-2.133	-2.118	1.083	-2.156	-2.141	1.080	-2.149	-2.134	30 m	1.207	-2.404	-2.389	1.189	-2.368	-2.353	1.227	-2.444	-2.428	30 m	1.249	-2.487	-2.472	1.247	-2.484	-2.469	1.267	-2.524	-2.508	
10 m	1.172	-2.334	-2.319	1.171	-2.331	-2.316	1.214	-2.419	-2.403	10 m	1.241	-2.473	-2.457	1.235	-2.461	-2.445	1.243	-2.476	-2.460	10 m										
5 m	1.214	-2.417	-2.402	1.211	-2.411	-2.396	1.229	-2.449	-2.433	5 m										5 m										
1 m	1.219	-2.427	-2.412	1.218	-2.425	-2.410	1.224	-2.439	-2.423	1 m										1 m										
30 s	1.221	-2.433	-2.417	1.222	-2.433	-2.418	1.221	-2.432	-2.416	30 s										30 s										
minrv			FIRST			LAST			MIDAS			TICK																		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic									
60 m	966	-1.922	-1.906	1.031	-2.052	-2.037	888	-1.766	-1.751	60 m	1.134	-2.257	-2.242	60 m				60 m												
30 m	1.083	-2.156	-2.140	1.045	-2.081	-2.065	1.038	-2.066	-2.050	30 m	1.168	-2.325	-2.310	30 m				30 m												
10 m	1.167	-2.324	-2.308	1.163	-2.316	-2.301	1.205	-2.400	-2.384	10 m	1.193	-2.375	-2.360	10 m				10 m												
5 m	1.221	-2.431	-2.416	1.215	-2.420	-2.404	1.230	-2.449	-2.434	5 m	1.119	-2.228	-2.212	5 m				5 m												
1 m	1.225	-2.441	-2.425	1.216	-2.422	-2.406	1.221	-2.432	-2.417	1 m				1 m				1 m												
30 s	1.222	-2.434	-2.418	1.223	-2.435	-2.420	1.220	-2.430	-2.414	30 s				30 s				30 s												

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.5 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - BBSA3

rcov	FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov	FIRST			LAST			MIDAS		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.237	-2.463	-2.446	1.251	-2.493	-2.476	1.237	-2.463	-2.446	60 m	1.229	-2.449	-2.432	1.418	-2.825	-2.808	1.396	-2.781	-2.764
30 m	1.153	-2.296	-2.279	1.169	-2.328	-2.311	1.153	-2.296	-2.279	30 m	1.369	-2.728	-2.711	1.327	-2.645	-2.628	1.319	-2.628	-2.611
10 m	1.314	-2.619	-2.602	1.332	-2.654	-2.637	1.314	-2.619	-2.602	10 m	1.456	-2.903	-2.886	1.456	-2.901	-2.884	1.450	-2.889	-2.872
5 m	1.506	-3.003	-2.986	1.506	-3.001	-2.984	1.506	-3.003	-2.986	5 m	1.522	-3.034	-3.017	1.535	-3.059	-3.042	1.541	-3.072	-3.055
1 m	1.547	-3.085	-3.068	1.536	-3.063	-3.046	1.547	-3.085	-3.068	1 m	1.582	-3.154	-3.137	1.583	-3.155	-3.138	1.583	-3.157	-3.140
30 s	1.547	-3.085	-3.068	1.545	-3.079	-3.062	1.547	-3.085	-3.068	30 s	1.584	-3.158	-3.141	1.591	-3.172	-3.155	1.594	-3.177	-3.160
medrv	FIRST			LAST			MIDAS			rowcov	FIRST			LAST			MIDAS		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.279	-2.547	-2.530	1.376	-2.742	-2.725	1.302	-2.594	-2.577	60 m	1.179	-2.348	-2.332	1.401	-2.792	-2.775	1.276	-2.542	-2.525
30 m	1.328	-2.646	-2.629	1.367	-2.723	-2.706	1.368	-2.726	-2.709	30 m	1.396	-2.781	-2.764	1.397	-2.785	-2.768	1.417	-2.824	-2.807
10 m	1.487	-2.964	-2.947	1.492	-2.974	-2.957	1.502	-2.995	-2.978	10 m	1.505	-2.999	-2.982	1.483	-2.957	-2.939	1.506	-3.002	-2.985
5 m	1.538	-3.066	-3.049	1.551	-3.093	-3.076	1.552	-3.095	-3.078	5 m	1.570	-3.130	-3.113	1.579	-3.147	-3.130	1.585	-3.159	-3.142
1 m	1.582	-3.154	-3.137	1.595	-3.181	-3.164	1.593	-3.176	-3.159	1 m	1.657	-3.303	-3.286	1.656	-3.302	-3.285	1.655	-3.300	-3.283
30 s	1.601	-3.192	-3.175	1.599	-3.188	-3.170	1.598	-3.186	-3.169	30 s	1.672	-3.334	-3.317	1.676	-3.342	-3.325	1.675	-3.340	-3.323
minrv	FIRST			LAST			MIDAS			TICK	TICK								
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic						
60 m	1.243	-2.476	-2.459	1.358	-2.706	-2.689	1.294	-2.577	-2.560	rtscov	1.500	-2.991	-2.974						
30 m	1.362	-2.715	-2.698	1.346	-2.681	-2.664	1.342	-2.674	-2.657	rtscov	1.533	-3.056	-3.039						
10 m	1.459	-2.988	-2.971	1.469	-2.927	-2.910	1.470	-2.929	-2.912	rawgcov	1.522	-3.034	-3.017						
5 m	1.522	-3.033	-3.016	1.534	-3.058	-3.041	1.544	-3.077	-3.060	rkernelcov	1.535	-3.060	-3.043						
1 m	1.589	-3.167	-3.150	1.591	-3.172	-3.155	1.592	-3.175	-3.158										
30 s	1.597	-3.183	-3.166	1.601	-3.192	-3.175	1.602	-3.194	-3.177										

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.6 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - BBSA3

rcov	FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov	FIRST			LAST			MIDAS		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.066	-2.121	-2.104	1.255	-2.499	-2.482	1.210	-2.409	-2.393	60 m	1.228	-2.446	-2.428	1.422	-2.834	-2.817	1.300	-2.590	-2.573
30 m	1.096	-2.182	-2.165	1.170	-2.331	-2.314	1.158	-2.306	-2.289	30 m	1.380	-2.750	-2.733	1.333	-2.655	-2.638	1.310	-2.609	-2.592
10 m	1.354	-2.697	-2.680	1.369	-2.727	-2.710	1.362	-2.714	-2.697	10 m	1.523	-3.036	-3.019	1.483	-2.955	-2.938	1.487	-2.965	-2.948
5 m	1.556	-3.101	-3.084	1.554	-3.097	-3.080	1.567	-3.124	-3.107	5 m	1.563	-3.116	-3.099	1.569	-3.127	-3.110	1.585	-3.160	-3.143
1 m	1.600	-3.190	-3.173	1.589	-3.167	-3.150	1.606	-3.203	-3.186	1 m	1.621	-3.231	-3.214	1.621	-3.231	-3.214	1.624	-3.237	-3.220
30 s	1.611	-3.211	-3.194	1.605	-3.200	-3.183	1.614	-3.219	-3.202	30 s	1.620	-3.229	-3.212	1.627	-3.244	-3.227	1.627	-3.243	-3.226
medrv	FIRST			LAST			MIDAS			rowcov	FIRST			LAST			MIDAS		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.170	-2.329	-2.313	1.232	-2.455	-2.438	1.092	-2.174	-2.158	60 m	1.220	-2.431	-2.414	1.231	-2.451	-2.435	1.006	-2.001	-1.986
30 m	1.340	-2.670	-2.653	1.379	-2.749	-2.732	1.340	-2.670	-2.653	30 m	1.417	-2.824	-2.807	1.404	-2.797	-2.780	1.362	-2.714	-2.697
10 m	1.523	-3.036	-3.019	1.532	-3.054	-3.037	1.548	-3.085	-3.068	10 m	1.544	-3.078	-3.061	1.525	-3.040	-3.023	1.560	-3.109	-3.092
5 m	1.579	-3.149	-3.132	1.590	-3.171	-3.154	1.602	-3.193	-3.176	5 m	1.596	-3.182	-3.165	1.593	-3.176	-3.159	1.615	-3.220	-3.203
1 m	1.620	-3.230	-3.213	1.632	-3.254	-3.237	1.633	-3.256	-3.239	1 m	1.688	-3.365	-3.348	1.667	-3.324	-3.307	1.668	-3.327	-3.310
30 s	1.633	-3.256	-3.239	1.633	-3.255	-3.238	1.627	-3.244	-3.227	30 s	1.684	-3.358	-3.341	1.675	-3.339	-3.322	1.670	-3.331	-3.314
minrv	FIRST			LAST			MIDAS			TICK	TICK								
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic						
60 m	1.260	-2.510	-2.493	1.367	-2.724	-2.707	1.088	-2.166	-2.150	rtscov	1.384	-2.757	-2.741						
30 m	1.408	-2.806	-2.789	1.371	-2.732	-2.715	1.322	-2.635	-2.618	rtscov	1.407	-2.804	-2.788						
10 m	1.518	-3.027	-3.010	1.502	-2.993	-2.976	1.510	-3.010	-2.993	rawgcov	1.542	-3.074	-3.057						
5 m	1.568	-3.126	-3.109	1.577	-3.144	-3.127	1.594	-3.178	-3.161	rkernelcov	1.562	-3.114	-3.097						
1 m	1.630	-3.251	-3.234	1.635	-3.260	-3.243	1.635	-3.259	-3.242										
30 s	1.632	-3.255	-3.238	1.638	-3.267	-3.250	1.634	-3.258	-3.241										

FONTE: Elaborado pelo autor



Tabela V.7 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - BBDC3

rcov			FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov			FIRST			LAST			MIDAS			
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	
60 m	1.235	-2.461	-2.445	1.257	-2.505	-2.488	1.235	-2.461	-2.445	60 m	1.460	-2.910	-2.893	1.473	-2.936	-2.919	907	-1.804	-1.790					
30 m	1.363	-2.716	-2.700	1.254	-2.497	-2.480	1.363	-2.716	-2.700	30 m	1.527	-3.045	-3.028	1.554	-3.099	-3.082	1.342	-2.674	-2.658					
10 m	1.419	-2.829	-2.812	1.353	-2.697	-2.680	1.419	-2.829	-2.812	10 m	1.520	-3.029	-3.012	1.554	-3.099	-3.082	1.560	-3.110	-3.093					
5 m	1.538	-3.065	-3.048	1.542	-3.074	-3.057	1.538	-3.065	-3.048	5 m	1.598	-3.186	-3.169	1.602	-3.194	-3.177	1.663	-3.317	-3.300					
1 m	1.653	-3.296	-3.279	1.578	-3.147	-3.130	1.653	-3.296	-3.279	1 m	1.650	-3.290	-3.273	1.640	-3.271	-3.254	1.704	-3.397	-3.380					
30 s	1.652	-3.293	-3.276	1.587	-3.163	-3.146	1.652	-3.293	-3.276	30 s	1.654	-3.298	-3.281	1.642	-3.273	-3.256	1.701	-3.391	-3.374					

medrv			FIRST			LAST			MIDAS			rowcov			FIRST			LAST			MIDAS			
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	
60 m	1.409	-2.808	-2.791	1.472	-2.934	-2.917	516	-1.021	-1.009	60 m	1.472	-2.934	-2.917	1.474	-2.937	-2.920	459	-908	-896					
30 m	1.533	-3.056	-3.039	1.560	-3.110	-3.093	1.037	-2.065	-2.050	30 m	1.537	-3.064	-3.047	1.577	-3.144	-3.127	1.018	-2.025	-2.011					
10 m	1.576	-3.142	-3.125	1.607	-3.205	-3.188	1.538	-3.066	-3.049	10 m	1.624	-3.239	-3.222	1.618	-3.226	-3.209	1.573	-3.135	-3.118					
5 m	1.594	-3.178	-3.161	1.585	-3.160	-3.143	1.659	-3.308	-3.291	5 m	1.661	-3.312	-3.295	1.654	-3.297	-3.280	1.717	-3.424	-3.407					
1 m	1.651	-3.293	-3.276	1.643	-3.276	-3.259	1.704	-3.398	-3.381	1 m	1.679	-3.348	-3.331	1.676	-3.342	-3.325	1.742	-3.473	-3.456					
30 s	1.666	-3.322	-3.305	1.646	-3.282	-3.265	1.705	-3.399	-3.382	30 s	1.700	-3.389	-3.372	1.671	-3.332	-3.315	1.740	-3.471	-3.454					

minrv			FIRST			LAST			MIDAS			TICK		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic	
60 m	1.387	-2.765	-2.748	1.408	-2.806	-2.789	499	-988	-976	rtscov	773	-1.536	-1.523	
30 m	1.495	-2.980	-2.963	1.510	-3.010	-2.993	1.053	-2.097	-2.082	rtscov	774	-1.538	-1.525	
10 m	1.535	-3.059	-3.042	1.588	-3.166	-3.149	1.531	-3.051	-3.034	rawcov	1.638	-3.267	-3.250	
5 m	1.574	-3.138	-3.121	1.587	-3.164	-3.147	1.640	-3.271	-3.253	rkemelcov	1.502	-2.994	-2.977	
1 m	1.645	-3.279	-3.262	1.646	-3.282	-3.265	1.705	-3.400	-3.383					
30 s	1.655	-3.299	-3.282	1.637	-3.263	-3.246	1.694	-3.378	-3.361					

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.8 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - BBDC3

rcov			FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov			FIRST			LAST			MIDAS			
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	
60 m	1.355	-2.701	-2.684	1.397	-2.785	-2.768	787	-1.564	-1.550	60 m	1.039	-2.069	-2.054	1.049	-2.088	-2.073	412	-813	-803					
30 m	1.396	-2.781	-2.764	1.423	-2.836	-2.819	1.121	-2.232	-2.216	30 m	1.559	-3.109	-3.092	1.561	-3.112	-3.096	829	-1.648	-1.635					
10 m	1.649	-3.288	-3.271	1.644	-3.277	-3.260	1.640	-3.270	-3.253	10 m	1.660	-3.309	-3.292	1.667	-3.325	-3.308	1.476	-2.941	-2.925					
5 m	1.680	-3.350	-3.333	1.661	-3.312	-3.295	1.707	-3.404	-3.388	5 m	1.689	-3.367	-3.350	1.683	-3.365	-3.339	1.717	-3.425	-3.408					
1 m	1.683	-3.356	-3.339	1.673	-3.335	-3.318	1.727	-3.444	-3.427	1 m	1.703	-3.396	-3.379	1.692	-3.373	-3.356	1.739	-3.468	-3.451					
30 s	1.671	-3.332	-3.315	1.666	-3.321	-3.304	1.728	-3.446	-3.429	30 s	1.693	-3.377	-3.360	1.680	-3.361	-3.334	1.737	-3.464	-3.447					

medrv			FIRST			LAST			MIDAS			rowcov			FIRST			LAST			MIDAS			
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	
60 m	666	-1.322	-1.309	639	-1.267	-1.255	122	-235	-230	60 m	481	-952	-940	160	-309	-303	120	-230	-226					
30 m	1.056	-2.102	-2.087	1.066	-2.121	-2.106	599	-1.188	-1.175	30 m	1.346	-2.682	-2.666	1.429	-2.849	-2.833	536	-1.063	-1.051					
10 m	1.593	-3.175	-3.159	1.592	-3.173	-3.156	1.327	-2.645	-2.629	10 m	1.651	-3.293	-3.276	1.495	-2.980	-2.963	1.250	-2.490	-2.475					
5 m	1.689	-3.367	-3.351	1.682	-3.355	-3.338	1.614	-3.218	-3.201	5 m	1.695	-3.380	-3.363	1.681	-3.361	-3.334	1.553	-3.096	-3.079					
1 m	1.700	-3.391	-3.374	1.690	-3.370	-3.353	1.725	-3.441	-3.424	1 m	1.698	-3.387	-3.370	1.699	-3.387	-3.370	1.732	-3.454	-3.437					
30 s	1.702	-3.393	-3.376	1.680	-3.349	-3.332	1.730	-3.450	-3.433	30 s	1.690	-3.370	-3.353	1.677	-3.344	-3.327	1.727	-3.443	-3.426					

minrv			FIRST			LAST			MIDAS			TICK		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic	
60 m	1.242	-2.473	-2.457	1.174	-2.339	-2.323	135	-259	-254	rtscov	409	-809	-799	
30 m	1.541	-3.072	-3.056	1.562	-3.113	-3.097	625	-1.241	-1.228	rtscov	415	-820	-810	
10 m	1.640	-3.271	-3.254	1.646	-3.282	-3.265	1.317	-2.625	-2.609	rawcov	1.667	-3.323	-3.306	
5 m	1.687	-3.363	-3.347	1.683	-3.357	-3.340	1.639	-3.269	-3.252	rkemelcov	1.560	-3.109	-3.092	
1 m	1.698	-3.387	-3.370	1.694	-3.379	-3.362	1.728	-3.446	-3.429					
30 s	1.694	-3.378	-3.361	1.676	-3.342	-3.325	1.721	-3.431	-3.414					

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.9 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - BBDC4

rcov										rbpcov									
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS				
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.285	-2.561	-2.544	1.291	-2.571	-2.554	1.285	-2.561	-2.544	60 m	1.376	-2.741	-2.724	1.520	-3.030	-3.013	1.501	-2.993	-2.976
30 m	1.274	-2.539	-2.522	1.277	-2.544	-2.527	1.274	-2.539	-2.522	30 m	1.452	-2.895	-2.878	1.530	-3.051	-3.034	1.539	-3.068	-3.051
10 m	1.452	-2.894	-2.877	1.467	-2.925	-2.908	1.452	-2.894	-2.877	10 m	1.614	-3.219	-3.202	1.566	-3.122	-3.105	1.558	-3.107	-3.090
5 m	1.568	-3.125	-3.108	1.586	-3.162	-3.145	1.568	-3.125	-3.108	5 m	1.611	-3.212	-3.195	1.625	-3.240	-3.223	1.616	-3.222	-3.205
1 m	1.611	-3.212	-3.195	1.627	-3.245	-3.228	1.611	-3.212	-3.195	1 m	1.686	-3.361	-3.344	1.687	-3.360	-3.347	1.693	-3.377	-3.360
30 s	1.617	-3.224	-3.207	1.635	-3.260	-3.243	1.617	-3.224	-3.207	30 s	1.699	-3.389	-3.372	1.701	-3.392	-3.375	1.703	-3.397	-3.380
medrv										rowcov									
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS				
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.413	-2.815	-2.798	1.525	-3.040	-3.023	1.452	-2.893	-2.876	60 m	1.339	-2.667	-2.651	1.211	-2.412	-2.396	1.402	-2.794	-2.777
30 m	1.544	-3.079	-3.062	1.584	-3.158	-3.141	1.591	-3.172	-3.155	30 m	1.588	-3.166	-3.149	1.603	-3.197	-3.180	1.622	-3.233	-3.216
10 m	1.619	-3.229	-3.212	1.632	-3.254	-3.237	1.623	-3.237	-3.220	10 m	1.675	-3.340	-3.323	1.676	-3.343	-3.326	1.678	-3.346	-3.329
5 m	1.578	-3.145	-3.128	1.628	-3.247	-3.230	1.623	-3.236	-3.219	5 m	1.695	-3.380	-3.363	1.707	-3.404	-3.387	1.714	-3.418	-3.401
1 m	1.677	-3.345	-3.328	1.680	-3.349	-3.332	1.687	-3.365	-3.348	1 m	1.740	-3.470	-3.453	1.745	-3.480	-3.463	1.750	-3.490	-3.473
30 s	1.714	-3.418	-3.401	1.709	-3.408	-3.391	1.710	-3.410	-3.393	30 s	1.750	-3.490	-3.473	1.745	-3.480	-3.463	1.752	-3.494	-3.477
minrv										TICK									
FIRST			LAST			MIDAS			tick	loglik	aic	bic							
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	rtscov	loglik	aic	bic						
60 m	1.370	-2.730	-2.713	1.457	-2.903	-2.886	1.394	-2.778	-2.762	rtscov	1.643	-3.277	-3.260						
30 m	1.504	-2.998	-2.981	1.530	-3.051	-3.034	1.537	-3.065	-3.048	rtscov	1.673	-3.336	-3.319						
10 m	1.607	-3.203	-3.186	1.583	-3.155	-3.138	1.574	-3.137	-3.120	rangcov	1.654	-3.299	-3.282						
5 m	1.574	-3.137	-3.120	1.589	-3.167	-3.150	1.582	-3.155	-3.138	rkemcov	1.575	-3.140	-3.123						
1 m	1.681	-3.352	-3.335	1.686	-3.361	-3.344	1.693	-3.376	-3.359										
30 s	1.705	-3.400	-3.383	1.703	-3.396	-3.379	1.706	-3.402	-3.385										

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.10 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - BBDC4

rcov										rbpcov									
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS				
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.218	-2.425	-2.408	1.291	-2.572	-2.555	1.292	-2.573	-2.556	60 m	1.384	-2.758	-2.741	1.532	-3.053	-3.036	1.449	-2.888	-2.872
30 m	1.294	-2.579	-2.562	1.384	-2.759	-2.742	1.456	-2.902	-2.885	30 m	1.467	-2.925	-2.908	1.538	-3.067	-3.050	1.539	-3.068	-3.051
10 m	1.662	-3.313	-3.296	1.661	-3.312	-3.295	1.667	-3.323	-3.306	10 m	1.664	-3.317	-3.300	1.675	-3.341	-3.324	1.674	-3.337	-3.320
5 m	1.691	-3.373	-3.356	1.695	-3.380	-3.363	1.711	-3.412	-3.395	5 m	1.698	-3.385	-3.368	1.705	-3.401	-3.384	1.715	-3.419	-3.402
1 m	1.734	-3.458	-3.441	1.731	-3.452	-3.435	1.742	-3.473	-3.456	1 m	1.758	-3.506	-3.489	1.752	-3.494	-3.477	1.756	-3.502	-3.485
30 s	1.739	-3.468	-3.451	1.743	-3.476	-3.459	1.744	-3.478	-3.461	30 s	1.754	-3.498	-3.481	1.758	-3.506	-3.489	1.759	-3.508	-3.491
medrv										rowcov									
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS				
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.412	-2.814	-2.797	1.545	-3.079	-3.062	1.306	-2.603	-2.587	60 m	1.175	-2.340	-2.324	1.055	-2.100	-2.085	1.224	-2.437	-2.421
30 m	1.565	-3.121	-3.104	1.612	-3.214	-3.197	1.587	-3.163	-3.146	30 m	1.637	-3.264	-3.247	1.467	-2.924	-2.908	1.591	-3.171	-3.154
10 m	1.669	-3.328	-3.311	1.678	-3.346	-3.329	1.679	-3.349	-3.332	10 m	1.635	-3.259	-3.242	1.705	-3.401	-3.384	1.715	-3.419	-3.402
5 m	1.690	-3.369	-3.352	1.693	-3.375	-3.358	1.712	-3.415	-3.398	5 m	1.677	-3.344	-3.327	1.749	-3.488	-3.471	1.763	-3.516	-3.498
1 m	1.736	-3.462	-3.445	1.739	-3.469	-3.452	1.747	-3.484	-3.467	1 m	1.775	-3.540	-3.523	1.759	-3.508	-3.491	1.764	-3.518	-3.501
30 s	1.762	-3.513	-3.496	1.760	-3.510	-3.493	1.759	-3.507	-3.490	30 s	1.766	-3.522	-3.505	1.767	-3.524	-3.507	1.764	-3.518	-3.501
minrv										TICK									
FIRST			LAST			MIDAS			tick	loglik	aic	bic							
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	rtscov	loglik	aic	bic						
60 m	1.378	-2.746	-2.729	1.481	-2.951	-2.934	1.257	-2.503	-2.487	rtscov	1.649	-3.288	-3.272						
30 m	1.513	-3.016	-2.999	1.550	-3.089	-3.072	1.528	-3.047	-3.030	rtscov	1.686	-3.361	-3.344						
10 m	1.652	-3.294	-3.277	1.659	-3.309	-3.292	1.658	-3.305	-3.288	rangcov	1.689	-3.368	-3.351						
5 m	1.689	-3.369	-3.352	1.693	-3.376	-3.359	1.706	-3.402	-3.385	rkemcov	1.622	-3.233	-3.216						
1 m	1.753	-3.497	-3.480	1.756	-3.501	-3.484	1.759	-3.507	-3.490										
30 s	1.755	-3.499	-3.482	1.757	-3.504	-3.487	1.759	-3.507	-3.490										

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.11 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - BBSE3

rcov	FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov	FIRST			LAST			MIDAS		
	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.452	-2.895	-2.878	1.468	-2.925	-2.908	1.452	-2.895	-2.878	60 m	1.530	-3.050	-3.033	1.554	-3.097	-3.080	1.359	-2.709	-2.692
30 m	1.444	-2.879	-2.862	1.448	-2.886	-2.869	1.444	-2.879	-2.862	30 m	1.552	-3.094	-3.077	1.566	-3.121	-3.104	1.521	-3.032	-3.015
10 m	1.472	-2.933	-2.916	1.448	-2.887	-2.870	1.472	-2.933	-2.916	10 m	1.588	-3.167	-3.150	1.601	-3.192	-3.175	1.618	-3.226	-3.209
5 m	1.580	-3.151	-3.133	1.549	-3.087	-3.070	1.580	-3.151	-3.133	5 m	1.653	-3.296	-3.279	1.666	-3.322	-3.305	1.682	-3.353	-3.336
1 m	1.621	-3.233	-3.216	1.577	-3.145	-3.128	1.621	-3.233	-3.216	1 m	1.688	-3.366	-3.349	1.698	-3.385	-3.368	1.718	-3.426	-3.409
30 s	1.631	-3.252	-3.234	1.586	-3.163	-3.145	1.631	-3.252	-3.234	30 s	1.702	-3.394	-3.377	1.703	-3.397	-3.380	1.718	-3.425	-3.408
medrv	FIRST			LAST			MIDAS			rowcov	FIRST			LAST			MIDAS		
	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.483	-2.955	-2.938	1.534	-3.057	-3.040	996	-1.981	-1.966	60 m	1.219	-2.427	-2.411	1.289	-2.568	-2.552	995	-1.980	-1.965
30 m	1.551	-3.092	-3.075	1.566	-3.123	-3.106	1.442	-2.875	-2.858	30 m	1.621	-3.232	-3.215	1.623	-3.236	-3.219	1.487	-2.963	-2.947
10 m	1.613	-3.216	-3.199	1.630	-3.250	-3.233	1.635	-3.259	-3.242	10 m	1.686	-3.362	-3.345	1.677	-3.343	-3.326	1.687	-3.364	-3.347
5 m	1.667	-3.325	-3.308	1.668	-3.327	-3.310	1.692	-3.374	-3.356	5 m	1.709	-3.408	-3.391	1.701	-3.391	-3.374	1.756	-3.502	-3.485
1 m	1.696	-3.382	-3.365	1.702	-3.395	-3.378	1.722	-3.435	-3.418	1 m	1.775	-3.541	-3.524	1.763	-3.517	-3.500	1.794	-3.578	-3.561
30 s	1.713	-3.415	-3.398	1.700	-3.390	-3.373	1.713	-3.417	-3.400	30 s	1.764	-3.518	-3.501	1.740	-3.470	-3.453	1.775	-3.539	-3.522
minrv	FIRST			LAST			MIDAS			tick	TICK								
	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		loglik	aic	bic						
60 m	1.446	-2.883	-2.866	1.481	-2.953	-2.936	961	-1.913	-1.898	rtscov	1.337	-2.663	-2.647						
30 m	1.493	-2.975	-2.958	1.534	-3.057	-3.040	1.415	-2.819	-2.803	rtscov	1.363	-2.715	-2.699						
10 m	1.567	-3.124	-3.107	1.603	-3.196	-3.179	1.611	-3.211	-3.194	ragcov	1.680	-3.350	-3.333						
5 m	1.646	-3.282	-3.265	1.647	-3.284	-3.267	1.670	-3.329	-3.312	rkamelcov	1.594	-3.177	-3.160						
1 m	1.692	-3.374	-3.357	1.700	-3.390	-3.373	1.718	-3.426	-3.409										
30 s	1.706	-3.402	-3.385	1.702	-3.395	-3.378	1.716	-3.422	-3.405										

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.12 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - BBSE3

rcov	FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov	FIRST			LAST			MIDAS		
	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.469	-2.927	-2.910	1.486	-2.962	-2.945	1.240	-2.469	-2.453	60 m	1.652	-3.295	-3.278	1.621	-3.231	-3.214	929	-1.848	-1.834
30 m	1.524	-3.038	-3.021	1.482	-2.954	-2.937	1.402	-2.793	-2.776	30 m	1.656	-3.302	-3.285	1.621	-3.232	-3.215	1.376	-2.741	-2.725
10 m	1.662	-3.314	-3.297	1.656	-3.302	-3.285	1.641	-3.272	-3.255	10 m	1.726	-3.441	-3.424	1.737	-3.464	-3.447	1.752	-3.493	-3.476
5 m	1.664	-3.318	-3.301	1.703	-3.397	-3.380	1.800	-3.589	-3.572	5 m	1.760	-3.511	-3.494	1.740	-3.469	-3.452	1.814	-3.618	-3.601
1 m	1.755	-3.500	-3.483	1.750	-3.489	-3.472	1.789	-3.568	-3.551	1 m	1.776	-3.542	-3.525	1.774	-3.538	-3.521	1.811	-3.612	-3.595
30 s	1.756	-3.501	-3.484	1.741	-3.471	-3.454	1.770	-3.530	-3.513	30 s	1.783	-3.555	-3.538	1.763	-3.516	-3.499	1.791	-3.573	-3.556
medrv	FIRST			LAST			MIDAS			rowcov	FIRST			LAST			MIDAS		
	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.358	-2.705	-2.689	1.405	-2.800	-2.783	659	-1.308	-1.296	60 m	651	-1.293	-1.280	1.056	-2.103	-2.088	531	-1.052	-1.041
30 m	1.645	-3.279	-3.262	1.643	-3.276	-3.259	1.231	-2.451	-2.436	30 m	1.706	-3.401	-3.384	1.704	-3.398	-3.381	1.144	-2.278	-2.263
10 m	1.740	-3.470	-3.453	1.734	-3.458	-3.441	1.724	-3.437	-3.420	10 m	1.774	-3.538	-3.521	1.743	-3.476	-3.459	1.724	-3.438	-3.421
5 m	1.754	-3.498	-3.481	1.747	-3.483	-3.466	1.813	-3.616	-3.599	5 m	1.762	-3.514	-3.497	1.763	-3.517	-3.500	1.779	-3.548	-3.531
1 m	1.783	-3.556	-3.539	1.777	-3.543	-3.526	1.810	-3.609	-3.592	1 m	1.793	-3.577	-3.560	1.789	-3.568	-3.551	1.819	-3.627	-3.610
30 s	1.788	-3.567	-3.550	1.759	-3.509	-3.492	1.786	-3.561	-3.544	30 s	1.786	-3.563	-3.546	1.768	-3.525	-3.508	1.792	-3.573	-3.556
minrv	FIRST			LAST			MIDAS			tick	TICK								
	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		loglik	aic	bic						
60 m	1.594	-3.177	-3.160	1.526	-3.042	-3.025	654	-1.298	-1.285	rtscov	852	-1.693	-1.680						
30 m	1.624	-3.237	-3.220	1.609	-3.208	-3.191	1.198	-2.385	-2.370	rtscov	859	-1.709	-1.696						
10 m	1.728	-3.447	-3.430	1.723	-3.435	-3.418	1.719	-3.427	-3.411	ragcov	1.742	-3.473	-3.456						
5 m	1.750	-3.490	-3.473	1.733	-3.456	-3.439	1.804	-3.598	-3.581	rkamelcov	1.648	-3.286	-3.269						
1 m	1.779	-3.549	-3.532	1.776	-3.541	-3.524	1.808	-3.605	-3.588										
30 s	1.786	-3.563	-3.546	1.759	-3.507	-3.490	1.785	-3.561	-3.544										

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.13 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - BRFS3

rcov										rbpcov									
freq	FIRST			LAST			MIDAS			freq	FIRST			LAST			MIDAS		
	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.129	-2.247	-2.230	1.102	-2.194	-2.177	1.129	-2.247	-2.230	60 m	1.166	-2.323	-2.306	1.323	-2.635	-2.618	1.217	-2.424	-2.408
30 m	1.191	-2.371	-2.354	1.155	-2.300	-2.282	1.191	-2.371	-2.354	30 m	1.328	-2.646	-2.629	1.348	-2.685	-2.668	1.387	-2.763	-2.746
10 m	1.252	-2.493	-2.476	1.217	-2.424	-2.407	1.252	-2.493	-2.476	10 m	1.426	-2.842	-2.825	1.380	-2.749	-2.732	1.435	-2.860	-2.843
5 m	1.430	-2.850	-2.833	1.396	-2.782	-2.765	1.430	-2.850	-2.833	5 m	1.454	-2.898	-2.881	1.443	-2.875	-2.858	1.470	-2.929	-2.912
1 m	1.475	-2.940	-2.923	1.459	-2.907	-2.890	1.475	-2.940	-2.923	1 m	1.532	-3.053	-3.036	1.513	-3.017	-3.000	1.517	-3.023	-3.006
30 s	1.489	-2.968	-2.951	1.480	-2.950	-2.933	1.489	-2.968	-2.951	30 s	1.550	-3.090	-3.073	1.531	-3.052	-3.035	1.530	-3.049	-3.032
medrv										rowcov									
freq	FIRST			LAST			MIDAS			freq	FIRST			LAST			MIDAS		
	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.196	-2.382	-2.365	1.335	-2.661	-2.644	1.083	-2.156	-2.140	60 m	1.034	-2.057	-2.042	1.229	-2.448	-2.431	1.058	-2.105	-2.090
30 m	1.375	-2.740	-2.723	1.418	-2.826	-2.809	1.402	-2.794	-2.777	30 m	1.380	-2.750	-2.733	1.449	-2.888	-2.871	1.377	-2.743	-2.726
10 m	1.416	-2.823	-2.806	1.420	-2.830	-2.813	1.454	-2.898	-2.881	10 m	1.518	-3.026	-3.009	1.520	-3.031	-3.014	1.559	-3.108	-3.091
5 m	1.464	-2.917	-2.900	1.451	-2.891	-2.874	1.469	-2.928	-2.911	5 m	1.540	-3.069	-3.052	1.527	-3.043	-3.026	1.567	-3.125	-3.108
1 m	1.534	-3.057	-3.040	1.524	-3.038	-3.021	1.520	-3.030	-3.013	1 m	1.620	-3.230	-3.213	1.622	-3.233	-3.216	1.622	-3.235	-3.218
30 s	1.555	-3.100	-3.083	1.537	-3.064	-3.047	1.532	-3.053	-3.036	30 s	1.622	-3.233	-3.216	1.615	-3.220	-3.203	1.620	-3.230	-3.213
minrv										TICK									
freq	FIRST			LAST			MIDAS			tick	loglik	aic	bic						
	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic										
60 m	1.189	-2.367	-2.350	1.325	-2.640	-2.623	1.072	-2.133	-2.118	rtscov	1.117	-2.225	-2.208						
30 m	1.332	-2.654	-2.637	1.385	-2.760	-2.743	1.387	-2.763	-2.747	rtscov	1.412	-2.814	-2.797						
10 m	1.422	-2.834	-2.817	1.389	-2.767	-2.750	1.426	-2.842	-2.825	rangcov	1.295	-2.580	-2.563						
5 m	1.449	-2.889	-2.872	1.440	-2.869	-2.852	1.459	-2.908	-2.891	rkerncov	1.286	-2.563	-2.546						
1 m	1.527	-3.045	-3.028	1.518	-3.026	-3.009	1.516	-3.022	-3.005										
30 s	1.552	-3.093	-3.076	1.535	-3.059	-3.042	1.527	-3.045	-3.028										

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.14 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - BRFS3

rcov										rbpcov									
freq	FIRST			LAST			MIDAS			freq	FIRST			LAST			MIDAS		
	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.076	-2.142	-2.125	1.105	-2.201	-2.183	1.190	-2.371	-2.354	60 m	1.239	-2.468	-2.451	1.321	-2.632	-2.615	1.187	-2.365	-2.349
30 m	1.194	-2.377	-2.360	1.218	-2.427	-2.410	1.325	-2.640	-2.623	30 m	1.483	-2.956	-2.939	1.374	-2.738	-2.721	1.405	-2.800	-2.783
10 m	1.536	-3.062	-3.045	1.512	-3.015	-2.998	1.572	-3.135	-3.118	10 m	1.542	-3.075	-3.058	1.529	-3.049	-3.032	1.589	-3.168	-3.151
5 m	1.514	-3.019	-3.002	1.510	-3.010	-2.993	1.555	-3.101	-3.084	5 m	1.524	-3.039	-3.022	1.519	-3.028	-3.011	1.552	-3.094	-3.077
1 m	1.581	-3.152	-3.135	1.545	-3.080	-3.063	1.555	-3.101	-3.084	1 m	1.598	-3.186	-3.169	1.577	-3.144	-3.127	1.583	-3.156	-3.139
30 s	1.576	-3.141	-3.124	1.566	-3.122	-3.105	1.573	-3.136	-3.118	30 s	1.608	-3.205	-3.188	1.590	-3.171	-3.154	1.595	-3.180	-3.163
medrv										rowcov									
freq	FIRST			LAST			MIDAS			freq	FIRST			LAST			MIDAS		
	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.117	-2.224	-2.208	1.142	-2.274	-2.258	921	-1.832	-1.818	60 m	985	-1.959	-1.944	893	-1.776	-1.761	781	-1.552	-1.538
30 m	1.457	-2.904	-2.887	1.475	-2.939	-2.922	1.351	-2.692	-2.676	30 m	1.508	-3.006	-2.989	1.516	-3.023	-3.006	1.265	-2.519	-2.503
10 m	1.534	-3.057	-3.040	1.524	-3.039	-3.022	1.559	-3.108	-3.091	10 m	1.577	-3.144	-3.127	1.577	-3.143	-3.126	1.601	-3.191	-3.174
5 m	1.544	-3.079	-3.062	1.538	-3.065	-3.048	1.568	-3.126	-3.109	5 m	1.581	-3.152	-3.135	1.578	-3.147	-3.130	1.629	-3.249	-3.232
1 m	1.605	-3.199	-3.182	1.591	-3.173	-3.156	1.592	-3.175	-3.158	1 m	1.635	-3.259	-3.242	1.638	-3.266	-3.249	1.638	-3.267	-3.250
30 s	1.613	-3.216	-3.199	1.599	-3.188	-3.171	1.599	-3.188	-3.171	30 s	1.624	-3.237	-3.220	1.617	-3.223	-3.206	1.620	-3.230	-3.213
minrv										TICK									
freq	FIRST			LAST			MIDAS			tick	loglik	aic	bic						
	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic										
60 m	1.281	-2.552	-2.535	1.321	-2.632	-2.615	920	-1.829	-1.815	rtscov	840	-1.671	-1.655						
30 m	1.503	-2.996	-2.979	1.433	-2.955	-2.938	1.300	-2.589	-2.573	rtscov	1.119	-2.229	-2.213						
10 m	1.535	-3.061	-3.044	1.526	-3.042	-3.025	1.568	-3.126	-3.109	rangcov	1.307	-2.604	-2.587						
5 m	1.525	-3.040	-3.023	1.518	-3.026	-3.009	1.544	-3.078	-3.061	rkerncov	1.298	-2.586	-2.569						
1 m	1.598	-3.186	-3.169	1.588	-3.166	-3.149	1.588	-3.167	-3.150										
30 s	1.619	-3.227	-3.210	1.602	-3.194	-3.177	1.603	-3.195	-3.178										

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.15 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - ITSA4

rcov				FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov				FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic			
60 m	1.323	-2.637	-2.620	1.318	-2.627	-2.609	1.323	-2.637	-2.620	60 m	1.483	-2.956	-2.939	1.411	-2.811	-2.794	1.404	-2.798	-2.781	60 m	1.524	-3.037	-3.020	1.552	-3.095	-3.078	1.554	-3.099	-3.082
30 m	1.328	-2.645	-2.628	1.327	-2.644	-2.627	1.328	-2.645	-2.628	30 m	1.524	-3.037	-3.020	1.552	-3.095	-3.078	1.554	-3.099	-3.082	30 m	1.564	-3.119	-3.102	1.574	-3.137	-3.120	1.580	-3.150	-3.133
10 m	1.376	-2.742	-2.725	1.382	-2.754	-2.737	1.376	-2.742	-2.725	10 m	1.564	-3.119	-3.102	1.574	-3.137	-3.120	1.580	-3.150	-3.133	10 m	1.681	-3.352	-3.335	1.704	-3.397	-3.380	1.695	-3.381	-3.364
5 m	1.630	-3.249	-3.232	1.657	-3.303	-3.286	1.630	-3.249	-3.232	5 m	1.681	-3.352	-3.335	1.704	-3.397	-3.380	1.695	-3.381	-3.364	5 m	1.721	-3.432	-3.415	1.718	-3.425	-3.408	1.723	-3.436	-3.419
1 m	1.681	-3.352	-3.335	1.688	-3.366	-3.349	1.681	-3.352	-3.335	1 m	1.721	-3.432	-3.415	1.718	-3.425	-3.408	1.723	-3.436	-3.419	1 m	1.700	-3.390	-3.373	1.716	-3.421	-3.404	1.716	-3.421	-3.404
30 s	1.664	-3.317	-3.300	1.683	-3.356	-3.338	1.664	-3.317	-3.300	30 s	1.700	-3.390	-3.373	1.716	-3.421	-3.404	1.716	-3.421	-3.404	30 s									

medrv				FIRST			LAST			MIDAS			rowcov				FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic			
60 m	1.412	-2.813	-2.796	1.453	-2.895	-2.878	1.436	-2.863	-2.846	60 m	1.382	-2.753	-2.736	1.493	-2.976	-2.959	1.478	-2.946	-2.929	60 m	1.615	-3.219	-3.202	1.635	-3.260	-3.243	1.653	-3.296	-3.279
30 m	1.572	-3.134	-3.117	1.597	-3.183	-3.166	1.602	-3.195	-3.178	30 m	1.615	-3.219	-3.202	1.635	-3.260	-3.243	1.653	-3.296	-3.279	30 m	1.677	-3.343	-3.326	1.667	-3.323	-3.306	1.674	-3.338	-3.321
10 m	1.586	-3.161	-3.144	1.609	-3.209	-3.191	1.619	-3.228	-3.211	10 m	1.677	-3.343	-3.326	1.667	-3.323	-3.306	1.674	-3.338	-3.321	10 m	1.731	-3.451	-3.434	1.728	-3.447	-3.430	1.731	-3.453	-3.436
5 m	1.684	-3.358	-3.341	1.689	-3.369	-3.352	1.686	-3.363	-3.346	5 m	1.731	-3.451	-3.434	1.728	-3.447	-3.430	1.731	-3.453	-3.436	5 m	1.616	-3.223	-3.206	1.641	-3.272	-3.255	1.641	-3.273	-3.256
1 m	1.715	-3.420	-3.403	1.718	-3.427	-3.410	1.720	-3.430	-3.413	1 m	1.616	-3.223	-3.206	1.641	-3.272	-3.255	1.641	-3.273	-3.256	1 m	1.450	-2.890	-2.873	1.358	-2.707	-2.691	1.320	-2.629	-2.613
30 s	1.698	-3.385	-3.368	1.701	-3.393	-3.376	1.699	-3.388	-3.371	30 s	1.450	-2.890	-2.873	1.358	-2.707	-2.691	1.320	-2.629	-2.613	30 s									

minrv				FIRST			LAST			MIDAS			TICK				
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic
60 m	1.455	-2.900	-2.883	1.383	-2.755	-2.738	1.375	-2.739	-2.722	60 m	1.667	-3.324	-3.307	60 m	1.667	-3.324	-3.307
30 m	1.538	-3.065	-3.048	1.539	-3.067	-3.050	1.550	-3.091	-3.074	30 m	1.692	-3.374	-3.357	30 m	1.692	-3.374	-3.357
10 m	1.548	-3.086	-3.069	1.583	-3.157	-3.140	1.601	-3.193	-3.176	10 m	1.677	-3.344	-3.327	10 m	1.677	-3.344	-3.327
5 m	1.659	-3.308	-3.291	1.686	-3.361	-3.344	1.680	-3.351	-3.334	5 m	1.377	-2.743	-2.726	5 m	1.377	-2.743	-2.726
1 m	1.705	-3.401	-3.384	1.710	-3.410	-3.393	1.715	-3.421	-3.404	1 m				1 m			
30 s	1.666	-3.322	-3.305	1.690	-3.371	-3.354	1.688	-3.365	-3.348	30 s				30 s			

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.16 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - ITSA4

rcov				FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov				FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic			
60 m	1.270	-2.530	-2.513	1.333	-2.657	-2.640	1.328	-2.645	-2.629	60 m	1.456	-2.902	-2.885	1.408	-2.807	-2.790	1.384	-2.758	-2.741	60 m	1.515	-3.019	-3.002	1.569	-3.129	-3.112	1.567	-3.123	-3.106
30 m	1.288	-2.567	-2.550	1.341	-2.673	-2.656	1.331	-2.653	-2.636	30 m	1.515	-3.019	-3.002	1.569	-3.129	-3.112	1.567	-3.123	-3.106	30 m	1.669	-3.329	-3.312	1.671	-3.332	-3.315	1.673	-3.337	-3.319
10 m	1.683	-3.355	-3.338	1.675	-3.341	-3.324	1.680	-3.350	-3.333	10 m	1.669	-3.329	-3.312	1.671	-3.332	-3.315	1.673	-3.337	-3.319	10 m	1.730	-3.451	-3.434	1.731	-3.452	-3.435	1.730	-3.449	-3.432
5 m	1.707	-3.405	-3.388	1.710	-3.411	-3.394	1.719	-3.428	-3.411	5 m	1.730	-3.451	-3.434	1.731	-3.452	-3.435	1.730	-3.449	-3.432	5 m	1.749	-3.488	-3.471	1.746	-3.482	-3.465	1.748	-3.487	-3.470
1 m	1.733	-3.455	-3.438	1.726	-3.441	-3.424	1.739	-3.468	-3.451	1 m	1.749	-3.488	-3.471	1.746	-3.482	-3.465	1.748	-3.487	-3.470	1 m	1.721	-3.433	-3.416	1.742	-3.473	-3.456	1.737	-3.463	-3.446
30 s	1.719	-3.428	-3.411	1.722	-3.433	-3.416	1.723	-3.435	-3.418	30 s	1.721	-3.433	-3.416	1.742	-3.473	-3.456	1.737	-3.463	-3.446	30 s									

medrv				FIRST			LAST			MIDAS			rowcov				FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic			
60 m	1.430	-2.851	-2.834	1.449	-2.889	-2.872	1.367	-2.724	-2.707	60 m	947	-1.885	-1.870	1.151	-2.291	-2.276	1.219	-2.428	-2.411	60 m	1.467	-2.923	-2.907	1.686	-3.363	-3.346	1.615	-3.221	-3.204
30 m	1.598	-3.187	-3.170	1.627	-3.244	-3.227	1.624	-3.238	-3.221	30 m	1.443	-2.877	-2.860	1.683	-3.355	-3.338	1.702	-3.394	-3.377	30 m	1.443	-2.877	-2.860	1.683	-3.355	-3.338	1.702	-3.394	-3.377
10 m	1.645	-3.280	-3.263	1.658	-3.305	-3.288	1.659	-3.309	-3.292	10 m	1.761	-3.512	-3.495	1.733	-3.456	-3.439	1.747	-3.484	-3.467	10 m	1.761	-3.512	-3.495	1.733	-3.456	-3.439	1.747	-3.484	-3.467
5 m	1.727	-3.444	-3.427	1.712	-3.414	-3.397	1.712	-3.413	-3.396	5 m	1.642	-3.275	-3.258	1.558	-3.105	-3.089	1.720	-3.429	-3.412	5 m	1.642	-3.275	-3.258	1.558	-3.105	-3.089	1.720	-3.429	-3.412
1 m	1.738	-3.465	-3.448	1.746	-3.482	-3.465	1.746	-3.481	-3.464	1 m	1.642	-3.275	-3.258	1.558	-3.105	-3.089	1.720	-3.429	-3.412	1 m	1.657	-3.304	-3.287	1.722	-3.435	-3.418	1.696	-3.381	-3.364
30 s	1.721	-3.432	-3.415	1.723	-3.436	-3.419	1.715	-3.421	-3.404	30 s	1.657	-3.304	-3.287	1.722	-3.435	-3.418	1.696	-3.381	-3.364	30 s									

minrv				FIRST			LAST			MIDAS			TICK				
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic
60 m	1.465	-2.919	-2.902	1.387	-2.764	-2.747	1.308	-2.606	-2.589	60 m	1.681	-3.352	-3.335	60 m	1.681	-3.352	-3.335
30 m	1.558	-3.107	-3.090	1.587	-3.165	-3.148	1.586	-3.162	-3.144	30 m	1.704	-3.397	-3.380	30 m	1.704	-3.397	-3.380
10 m	1.636	-3.262	-3.245	1.653	-3.296	-3.279	1.656	-3.301	-3.284	10 m	1.715	-3.420	-3.403	10 m	1.715	-3.420	-3.403
5 m	1.713	-3.417	-3.400	1.714	-3.419	-3.402	1.716	-3.421	-3.404	5 m	1.389	-2.768	-2.751	5 m	1.389	-2.768	-2.751
1 m	1.727	-3.445	-3.428	1.734	-3.458	-3.441	1.737	-3.465	-3.448	1 m				1 m			
30 s	1.687	-3.365	-3.348	1.709	-3.408	-3.391	1.701	-3.391	-3.374	30 s				30 s			

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.17 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - ITUB4

rcov											rbpcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.415	-2.821	-2.803	687	-1.364	-1.347	1.415	-2.821	-2.803	60 m	1.475	-2.940	-2.923	1.564	-3.118	-3.101	1.583	-3.155	-3.139		
30 m	688	-1.367	-1.350	689	-1.369	-1.352	688	-1.367	-1.350	30 m	1.582	-3.155	-3.138	1.545	-3.080	-3.063	1.523	-3.036	-3.019		
10 m	685	-1.360	-1.343	686	-1.362	-1.345	685	-1.360	-1.343	10 m	1.487	-2.965	-2.948	1.525	-3.041	-3.024	1.520	-3.031	-3.014		
5 m	688	-1.367	-1.350	689	-1.369	-1.352	688	-1.367	-1.350	5 m	1.653	-3.296	-3.279	1.631	-3.252	-3.235	1.633	-3.255	-3.238		
1 m	690	-1.369	-1.352	691	-1.371	-1.354	690	-1.369	-1.352	1 m	1.713	-3.415	-3.398	1.690	-3.387	-3.370	1.696	-3.381	-3.364		
30 s	690	-1.370	-1.353	691	-1.372	-1.355	690	-1.370	-1.353	30 s	1.735	-3.459	-3.442	1.733	-3.456	-3.439	1.730	-3.450	-3.433		
medrv											rowcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.519	-3.028	-3.011	1.584	-3.157	-3.140	1.482	-2.955	-2.938	60 m	1.212	-2.414	-2.398	1.386	-2.762	-2.746	1.424	-2.837	-2.821		
30 m	1.569	-3.127	-3.110	1.594	-3.179	-3.162	1.595	-3.179	-3.162	30 m	1.639	-3.269	-3.252	1.621	-3.233	-3.216	1.622	-3.233	-3.216		
10 m	1.635	-3.261	-3.244	1.661	-3.313	-3.296	1.669	-3.327	-3.310	10 m	1.714	-3.419	-3.402	1.719	-3.420	-3.411	1.733	-3.455	-3.438		
5 m	1.702	-3.393	-3.376	1.717	-3.425	-3.408	1.726	-3.442	-3.425	5 m	1.756	-3.503	-3.486	1.757	-3.504	-3.487	1.767	-3.524	-3.507		
1 m	1.721	-3.432	-3.415	1.727	-3.443	-3.426	1.723	-3.437	-3.420	1 m	1.788	-3.567	-3.549	1.770	-3.531	-3.514	1.778	-3.545	-3.528		
30 s	1.734	-3.457	-3.440	1.737	-3.465	-3.448	1.733	-3.457	-3.439	30 s	1.796	-3.582	-3.565	1.797	-3.584	-3.567	1.794	-3.578	-3.561		
minrv											TICK										
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic								
60 m	1.483	-2.955	-2.938	1.540	-3.070	-3.053	1.469	-2.929	-2.912	rtscov	1.677	-3.344	-3.327								
30 m	1.564	-3.117	-3.100	1.543	-3.076	-3.059	1.537	-3.064	-3.047	rtscov	1.729	-3.448	-3.431								
10 m	1.580	-3.150	-3.133	1.603	-3.196	-3.179	1.602	-3.194	-3.177	rangcov	1.682	-3.354	-3.337								
5 m	1.676	-3.342	-3.325	1.712	-3.414	-3.397	1.717	-3.424	-3.407	rkemelcov	1.598	-3.185	-3.168								
1 m	1.714	-3.419	-3.402	1.716	-3.423	-3.406	1.715	-3.419	-3.402												
30 s	1.731	-3.452	-3.435	1.735	-3.459	-3.442	1.731	-3.452	-3.435												

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.18 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - ITUB4

rcov											rbpcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	691	-1.373	-1.356	691	-1.372	-1.355	694	-1.357	-1.340	60 m	1.410	-2.826	-2.809	1.580	-3.151	-3.134	1.414	-2.817	-2.800		
30 m	684	-1.358	-1.341	689	-1.368	-1.351	683	-1.356	-1.339	30 m	1.555	-3.100	-3.083	1.556	-3.102	-3.085	1.514	-3.017	-3.000		
10 m	1.376	-2.742	-2.725	1.331	-2.652	-2.635	1.687	-3.363	-3.346	10 m	1.612	-3.215	-3.198	1.566	-3.122	-3.105	1.729	-3.449	-3.432		
5 m	1.744	-3.478	-3.461	1.740	-3.470	-3.453	1.758	-3.507	-3.490	5 m	1.743	-3.475	-3.458	1.764	-3.518	-3.501	1.773	-3.535	-3.518		
1 m	1.760	-3.510	-3.493	1.744	-3.479	-3.462	1.753	-3.495	-3.478	1 m	1.774	-3.537	-3.520	1.767	-3.524	-3.507	1.764	-3.519	-3.502		
30 s	1.777	-3.543	-3.526	1.765	-3.519	-3.502	1.770	-3.531	-3.514	30 s	1.787	-3.565	-3.548	1.786	-3.561	-3.544	1.782	-3.554	-3.537		
medrv											rowcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.507	-3.005	-2.988	1.597	-3.185	-3.168	1.368	-2.726	-2.710	60 m	887	-1.765	-1.751	1.055	-2.100	-2.085	1.240	-2.470	-2.454		
30 m	1.564	-3.117	-3.100	1.600	-3.190	-3.173	1.566	-3.122	-3.105	30 m	1.644	-3.278	-3.261	1.626	-3.242	-3.225	1.586	-3.161	-3.145		
10 m	1.697	-3.385	-3.368	1.716	-3.423	-3.406	1.756	-3.501	-3.484	10 m	1.755	-3.499	-3.482	1.779	-3.548	-3.531	1.803	-3.596	-3.579		
5 m	1.736	-3.462	-3.445	1.749	-3.489	-3.472	1.759	-3.509	-3.492	5 m	1.809	-3.608	-3.591	1.798	-3.586	-3.569	1.822	-3.634	-3.617		
1 m	1.768	-3.526	-3.509	1.772	-3.533	-3.516	1.770	-3.530	-3.512	1 m	1.819	-3.627	-3.610	1.806	-3.602	-3.585	1.804	-3.599	-3.582		
30 s	1.787	-3.563	-3.546	1.785	-3.561	-3.544	1.779	-3.548	-3.531	30 s	1.814	-3.619	-3.602	1.817	-3.623	-3.606	1.814	-3.619	-3.601		
minrv											TICK										
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic								
60 m	1.435	-2.860	-2.843	1.569	-3.127	-3.110	1.351	-2.692	-2.675	rtscov	1.703	-3.397	-3.380								
30 m	1.598	-3.186	-3.169	1.561	-3.111	-3.094	1.512	-3.014	-2.997	rtscov	1.760	-3.510	-3.494								
10 m	1.674	-3.338	-3.320	1.666	-3.322	-3.305	1.727	-3.443	-3.426	rangcov	1.732	-3.455	-3.438								
5 m	1.716	-3.423	-3.406	1.745	-3.481	-3.464	1.754	-3.499	-3.482	rkemelcov	1.638	-3.266	-3.249								
1 m	1.775	-3.540	-3.523	1.772	-3.534	-3.517	1.767	-3.525	-3.508												
30 s	1.785	-3.559	-3.542	1.786	-3.561	-3.544	1.779	-3.548	-3.531												

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.19 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - JBSS3

rcov											rbpcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.284	-2.558	-2.541	1.316	-2.621	-2.604	1.284	-2.558	-2.541	60 m	1.380	-2.751	-2.734	1.418	-2.827	-2.810	1.267	-2.524	-2.508		
30 m	1.327	-2.644	-2.627	1.331	-2.651	-2.634	1.327	-2.644	-2.627	30 m	1.447	-2.884	-2.867	1.432	-2.854	-2.837	1.391	-2.773	-2.756		
10 m	1.396	-2.781	-2.764	1.322	-2.635	-2.618	1.396	-2.781	-2.764	10 m	1.416	-2.821	-2.804	1.314	-2.618	-2.601	1.481	-2.951	-2.934		
5 m	1.412	-2.813	-2.796	1.351	-2.693	-2.676	1.412	-2.813	-2.796	5 m	1.458	-2.906	-2.889	1.391	-2.773	-2.756	1.476	-2.942	-2.925		
1 m	1.442	-2.874	-2.857	1.430	-2.850	-2.833	1.442	-2.874	-2.857	1 m	1.538	-3.065	-3.048	1.511	-3.011	-2.994	1.533	-3.056	-3.039		
30 s	1.443	-2.876	-2.859	1.437	-2.864	-2.847	1.443	-2.876	-2.859	30 s	1.526	-3.041	-3.024	1.525	-3.039	-3.022	1.525	-3.040	-3.023		
medrv											rowcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.349	-2.688	-2.671	1.379	-2.747	-2.730	1.016	-2.022	-2.006	60 m	1.264	-2.519	-2.502	1.156	-2.302	-2.286	1.032	-2.055	-2.039		
30 m	1.437	-2.865	-2.848	1.447	-2.885	-2.868	1.344	-2.678	-2.662	30 m	1.466	-2.922	-2.905	1.450	-2.889	-2.872	1.349	-2.687	-2.671		
10 m	1.406	-2.802	-2.785	1.347	-2.685	-2.667	1.466	-2.921	-2.904	10 m	1.530	-3.051	-3.034	1.522	-3.034	-3.017	1.520	-3.031	-3.014		
5 m	1.482	-2.954	-2.937	1.446	-2.882	-2.865	1.506	-3.003	-2.986	5 m	1.554	-3.098	-3.081	1.553	-3.097	-3.080	1.562	-3.113	-3.096		
1 m	1.517	-3.024	-3.007	1.510	-3.010	-2.993	1.509	-3.007	-2.990	1 m	1.465	-2.921	-2.904	1.427	-2.844	-2.827	1.372	-2.734	-2.718		
30 s	1.526	-3.043	-3.026	1.530	-3.051	-3.034	1.524	-3.038	-3.021	30 s	1.266	-2.522	-2.506	1.201	-2.391	-2.375	1.192	-2.374	-2.358		
minrv											TICK										
FIRST			LAST			MIDAS			TICK			TICK			TICK						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.331	-2.651	-2.634	1.355	-2.701	-2.684	1.013	-2.015	-2.000	rtscov	1.176	-2.343	-2.327								
30 m	1.426	-2.843	-2.826	1.409	-2.808	-2.791	1.307	-2.605	-2.588	rtscov	1.248	-2.487	-2.471								
10 m	1.409	-2.808	-2.791	1.291	-2.572	-2.555	1.459	-2.907	-2.890	rangcov	1.377	-2.744	-2.727								
5 m	1.462	-2.914	-2.897	1.416	-2.821	-2.804	1.494	-2.978	-2.961	rkemelcov	1.307	-2.604	-2.587								
1 m	1.518	-3.026	-3.009	1.513	-3.017	-3.000	1.513	-3.016	-2.999												
30 s	1.509	-3.008	-2.991	1.523	-3.037	-3.020	1.519	-3.028	-3.011												

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.20 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - JBSS3

rcov											rbpcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.333	-2.657	-2.640	1.336	-2.662	-2.645	1.199	-2.387	-2.371	60 m	1.362	-2.715	-2.698	1.365	-2.721	-2.704	1.088	-2.166	-2.150		
30 m	1.419	-2.829	-2.812	1.405	-2.800	-2.783	1.342	-2.674	-2.658	30 m	1.448	-2.886	-2.870	1.421	-2.833	-2.816	1.339	-2.669	-2.653		
10 m	1.470	-2.931	-2.914	1.448	-2.885	-2.868	1.527	-3.044	-3.027	10 m	1.482	-2.954	-2.937	1.482	-2.954	-2.937	1.539	-3.068	-3.051		
5 m	1.477	-2.945	-2.928	1.450	-2.889	-2.872	1.509	-3.008	-2.991	5 m	1.481	-2.953	-2.936	1.465	-2.921	-2.904	1.500	-3.006	-2.989		
1 m	1.539	-3.068	-3.051	1.528	-3.045	-3.028	1.547	-3.084	-3.067	1 m	1.577	-3.144	-3.127	1.563	-3.116	-3.099	1.577	-3.144	-3.127		
30 s	1.531	-3.051	-3.034	1.530	-3.051	-3.034	1.540	-3.071	-3.054	30 s	1.549	-3.087	-3.070	1.557	-3.103	-3.086	1.564	-3.119	-3.102		
medrv											rowcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.180	-2.350	-2.334	1.185	-2.360	-2.344	734	-1.457	-1.444	60 m	548	-1.085	-1.073	595	-1.180	-1.167	597	-1.184	-1.171		
30 m	1.457	-2.904	-2.887	1.448	-2.886	-2.869	1.226	-2.441	-2.425	30 m	1.223	-2.437	-2.421	1.482	-2.955	-2.938	1.093	-2.176	-2.161		
10 m	1.493	-2.976	-2.959	1.490	-2.970	-2.953	1.505	-2.999	-2.982	10 m	1.500	-2.991	-2.974	1.254	-2.497	-2.482	1.455	-2.900	-2.883		
5 m	1.507	-3.004	-2.987	1.507	-3.004	-2.987	1.532	-3.053	-3.036	5 m	1.551	-3.093	-3.076	1.542	-3.073	-3.056	1.518	-3.027	-3.010		
1 m	1.558	-3.107	-3.090	1.557	-3.103	-3.086	1.560	-3.111	-3.094	1 m	1.595	-3.180	-3.163	1.595	-3.180	-3.163	1.587	-3.164	-3.147		
30 s	1.547	-3.083	-3.066	1.547	-3.084	-3.067	1.547	-3.085	-3.068	30 s	964	-1.918	-1.903	1.393	-2.777	-2.760	1.523	-3.035	-3.018		
minrv											TICK										
FIRST			LAST			MIDAS			TICK			TICK			TICK						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.357	-2.704	-2.687	1.348	-2.687	-2.670	723	-1.436	-1.422	rtscov	969	-1.927	-1.912								
30 m	1.511	-3.013	-2.996	1.480	-2.951	-2.934	1.205	-2.400	-2.384	rtscov	1.033	-2.056	-2.041								
10 m	1.486	-2.963	-2.945	1.483	-2.957	-2.940	1.496	-2.982	-2.965	rangcov	1.454	-2.898	-2.881								
5 m	1.493	-2.976	-2.959	1.475	-2.940	-2.923	1.529	-3.047	-3.030	rkemelcov	1.316	-2.623	-2.606								
1 m	1.561	-3.112	-3.095	1.553	-3.096	-3.079	1.560	-3.111	-3.094												
30 s	1.526	-3.042	-3.025	1.539	-3.069	-3.052	1.540	-3.071	-3.054												

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.21 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - LREN3

rcov			FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov			FIRST			LAST			MIDAS								
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic						
60 m	1.256	-2.502	-2.486	1.319	-2.628	-2.611	1.256	-2.502	-2.486	60 m	1.422	-2.834	-2.817	1.454	-2.898	-2.881	1.260	-2.509	-2.493	60 m	1.422	-2.834	-2.817	1.454	-2.898	-2.881	1.260	-2.509	-2.493
30 m	1.363	-2.717	-2.700	1.335	-2.660	-2.643	1.363	-2.717	-2.700	30 m	1.446	-2.882	-2.865	1.444	-2.877	-2.860	1.441	-2.873	-2.856	30 m	1.446	-2.882	-2.865	1.444	-2.877	-2.860	1.441	-2.873	-2.856
10 m	1.424	-2.837	-2.820	1.356	-2.703	-2.686	1.424	-2.837	-2.820	10 m	1.492	-2.973	-2.956	1.474	-2.938	-2.921	1.499	-2.989	-2.971	10 m	1.492	-2.973	-2.956	1.474	-2.938	-2.921	1.499	-2.989	-2.971
5 m	1.533	-3.055	-3.038	1.447	-2.885	-2.868	1.533	-3.055	-3.038	5 m	1.540	-3.071	-3.054	1.550	-3.090	-3.073	1.580	-3.149	-3.132	5 m	1.540	-3.071	-3.054	1.550	-3.090	-3.073	1.580	-3.149	-3.132
1 m	1.480	-2.951	-2.934	1.450	-2.889	-2.872	1.480	-2.951	-2.934	1 m	1.604	-3.199	-3.182	1.572	-3.135	-3.118	1.636	-3.263	-3.246	1 m	1.604	-3.199	-3.182	1.572	-3.135	-3.118	1.636	-3.263	-3.246
30 s	1.475	-2.941	-2.924	1.454	-2.898	-2.881	1.475	-2.941	-2.924	30 s	1.616	-3.222	-3.204	1.582	-3.154	-3.137	1.611	-3.212	-3.195	30 s	1.616	-3.222	-3.204	1.582	-3.154	-3.137	1.611	-3.212	-3.195
medrv			FIRST			LAST			MIDAS			rowcov			FIRST			LAST			MIDAS								
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic						
60 m	1.402	-2.795	-2.778	1.403	-2.797	-2.780	886	-1.763	-1.748	60 m	1.414	-2.817	-2.800	1.365	-2.720	-2.703	863	-1.715	-1.700	60 m	1.414	-2.817	-2.800	1.365	-2.720	-2.703	863	-1.715	-1.700
30 m	1.453	-2.896	-2.879	1.457	-2.904	-2.887	1.326	-2.642	-2.626	30 m	1.452	-2.893	-2.876	1.469	-2.928	-2.911	1.300	-2.591	-2.574	30 m	1.452	-2.893	-2.876	1.469	-2.928	-2.911	1.300	-2.591	-2.574
10 m	1.505	-3.001	-2.984	1.513	-3.016	-2.999	1.528	-3.045	-3.028	10 m	1.565	-3.121	-3.104	1.561	-3.111	-3.094	1.607	-3.205	-3.188	10 m	1.565	-3.121	-3.104	1.561	-3.111	-3.094	1.607	-3.205	-3.188
5 m	1.546	-3.081	-3.064	1.542	-3.074	-3.057	1.564	-3.118	-3.100	5 m	1.599	-3.189	-3.172	1.596	-3.182	-3.165	1.637	-3.264	-3.247	5 m	1.599	-3.189	-3.172	1.596	-3.182	-3.165	1.637	-3.264	-3.247
1 m	1.608	-3.207	-3.190	1.591	-3.172	-3.155	1.646	-3.282	-3.265	1 m	1.670	-3.330	-3.313	1.653	-3.296	-3.279	1.701	-3.392	-3.375	1 m	1.670	-3.330	-3.313	1.653	-3.296	-3.279	1.701	-3.392	-3.375
30 s	1.627	-3.244	-3.227	1.606	-3.201	-3.184	1.632	-3.253	-3.236	30 s	1.687	-3.364	-3.347	1.672	-3.333	-3.316	1.709	-3.409	-3.392	30 s	1.687	-3.364	-3.347	1.672	-3.333	-3.316	1.709	-3.409	-3.392
minrv			FIRST			LAST			MIDAS			TICK			TICK			TICK											
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic								
60 m	1.334	-2.658	-2.641	1.411	-2.812	-2.795	893	-1.776	-1.761	60 m	1.213	-2.417	-2.401	60 m	1.213	-2.417	-2.401	60 m	1.213	-2.417	-2.401								
30 m	1.406	-2.802	-2.785	1.425	-2.840	-2.823	1.314	-2.618	-2.602	30 m	1.268	-2.526	-2.510	30 m	1.268	-2.526	-2.510	30 m	1.268	-2.526	-2.510								
10 m	1.477	-2.943	-2.926	1.473	-2.937	-2.920	1.492	-2.974	-2.957	10 m	1.536	-3.062	-3.045	10 m	1.536	-3.062	-3.045	10 m	1.536	-3.062	-3.045								
5 m	1.540	-3.070	-3.053	1.544	-3.077	-3.060	1.572	-3.133	-3.116	5 m	1.509	-3.008	-2.991	5 m	1.509	-3.008	-2.991	5 m	1.509	-3.008	-2.991								
1 m	1.612	-3.214	-3.197	1.572	-3.134	-3.117	1.645	-3.280	-3.263	1 m	1.509	-3.008	-2.991	1 m	1.509	-3.008	-2.991	1 m	1.509	-3.008	-2.991								
30 s	1.629	-3.247	-3.230	1.593	-3.176	-3.159	1.623	-3.235	-3.218	30 s	1.509	-3.008	-2.991	30 s	1.509	-3.008	-2.991	30 s	1.509	-3.008	-2.991								

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.22 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - LREN3

rcov			FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov			FIRST			LAST			MIDAS								
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic						
60 m	1.342	-2.674	-2.657	1.335	-2.661	-2.644	1.090	-2.171	-2.155	60 m	1.513	-3.017	-3.000	1.481	-2.952	-2.934	858	-1.706	-1.691	60 m	1.513	-3.017	-3.000	1.481	-2.952	-2.934	858	-1.706	-1.691
30 m	1.449	-2.889	-2.872	1.410	-2.810	-2.793	1.348	-2.686	-2.670	30 m	1.556	-3.102	-3.085	1.490	-2.969	-2.952	1.237	-2.464	-2.448	30 m	1.556	-3.102	-3.085	1.490	-2.969	-2.952	1.237	-2.464	-2.448
10 m	1.553	-3.096	-3.079	1.552	-3.094	-3.077	1.571	-3.132	-3.115	10 m	1.564	-3.117	-3.100	1.559	-3.108	-3.091	1.557	-3.104	-3.087	10 m	1.564	-3.117	-3.100	1.559	-3.108	-3.091	1.557	-3.104	-3.087
5 m	1.606	-3.202	-3.185	1.607	-3.205	-3.188	1.631	-3.252	-3.235	5 m	1.608	-3.205	-3.188	1.609	-3.207	-3.190	1.626	-3.242	-3.225	5 m	1.608	-3.205	-3.188	1.609	-3.207	-3.190	1.626	-3.242	-3.225
1 m	1.647	-3.285	-3.268	1.635	-3.260	-3.243	1.669	-3.327	-3.310	1 m	1.679	-3.347	-3.330	1.671	-3.332	-3.314	1.704	-3.398	-3.381	1 m	1.679	-3.347	-3.330	1.671	-3.332	-3.314	1.704	-3.398	-3.381
30 s	1.647	-3.284	-3.267	1.630	-3.250	-3.233	1.655	-3.301	-3.284	30 s	1.682	-3.354	-3.336	1.667	-3.323	-3.306	1.689	-3.367	-3.350	30 s	1.682	-3.354	-3.336	1.667	-3.323	-3.306	1.689	-3.367	-3.350
medrv			FIRST			LAST			MIDAS			rowcov			FIRST			LAST			MIDAS								
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic						
60 m	1.150	-2.291	-2.275	1.080	-2.151	-2.135	498	-985	-973	60 m	888	-1.766	-1.751	1.076	-2.142	-2.126	428	-847	-836	60 m	888	-1.766	-1.751	1.076	-2.142	-2.126	428	-847	-836
30 m	1.536	-3.061	-3.044	1.485	-2.960	-2.943	1.023	-2.036	-2.021	30 m	1.067	-2.124	-2.109	1.517	-3.023	-3.006	939	-1.868	-1.853	30 m	1.067	-2.124	-2.109	1.517	-3.023	-3.006	939	-1.868	-1.853
10 m	1.564	-3.118	-3.101	1.561	-3.112	-3.095	1.548	-3.086	-3.069	10 m	1.643	-3.275	-3.258	1.630	-3.249	-3.232	1.591	-3.173	-3.156	10 m	1.643	-3.275	-3.258	1.630	-3.249	-3.232	1.591	-3.173	-3.156
5 m	1.595	-3.180	-3.163	1.592	-3.173	-3.156	1.591	-3.172	-3.155	5 m	1.674	-3.337	-3.320	1.675	-3.341	-3.324	1.698	-3.387	-3.370	5 m	1.674	-3.337	-3.320	1.675	-3.341	-3.324	1.698	-3.387	-3.370
1 m	1.683	-3.357	-3.340	1.677	-3.344	-3.327	1.708	-3.406	-3.389	1 m	1.708	-3.406	-3.389	1.697	-3.383	-3.366	1.734	-3.458	-3.440	1 m	1.708	-3.406	-3.389	1.697	-3.383	-3.366	1.734	-3.458	-3.440
30 s	1.693	-3.375	-3.358	1.677	-3.344	-3.327	1.699	-3.389	-3.372	30 s	1.709	-3.408	-3.391	1.694	-3.379	-3.362	1.720	-3.430	-3.412	30 s	1.709	-3.408	-3.391	1.694	-3.379	-3.362	1.720	-3.430	-3.412
minrv			FIRST			LAST			MIDAS			TICK			TICK			TICK											
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic								
60 m	1.434	-2.858	-2.841	1.389	-2.768	-2.751	485	-960	-948	60 m	784	-1.557	-1.543	60 m	784	-1.557	-1.543	60 m	784	-1.557	-1.543								
30 m	1.530	-3.050	-3.033	1.492	-2.974	-2.957	1.005	-2.000	-1.985	30 m	840	-1.670	-1.656	30 m	840	-1.670	-1.656	30 m	840	-1.670	-1.656								
10 m	1.544	-3.077	-3.060	1.539	-3.068	-3.051	1.517	-3.023	-3.006	10 m	1.579	-3.148	-3.131	10 m	1.579	-3.148	-3.131	10 m	1.579	-3.148	-3.131								
5 m	1.609	-3.207	-3.190	1.606	-3.202	-3.185	1.614	-3.219	-3.202	5 m	1.574	-3.137	-3.120	5 m	1.574	-3.137	-3.120	5 m	1.574	-3.137	-3.120								
1 m	1.685	-3.360	-3.342	1.672	-3.333	-3.316	1.703	-3.397	-3.380	1 m	1.574	-3.137	-3.120	1 m	1.574	-3.137	-3.120	1 m	1.574	-3.137	-3.120								
30 s	1.699	-3.388	-3.371	1.680	-3.350	-3.333	1.702	-3.394	-3.377	30 s	1.574	-3.137	-3.120	30 s	1.574	-3.137	-3.120	30 s	1.574	-3.137	-3.120								

FONTE: Elaborado pelo autor



Tabela V.23 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - PETR3

rcov	FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov	FIRST			LAST			MIDAS			
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic
60 m	1.137	-2.265	-2.248	1.020	-2.030	-2.013	1.137	-2.265	-2.248		60 m	1.265	-2.520	-2.503	1.201	-2.392	-2.375	1.287	-2.564	-2.547
30 m	1.130	-2.249	-2.232	1.124	-2.238	-2.221	1.130	-2.249	-2.232		30 m	1.339	-2.668	-2.651	1.389	-2.767	-2.750	1.386	-2.762	-2.745
10 m	1.292	-2.574	-2.557	1.274	-2.538	-2.521	1.292	-2.574	-2.557		10 m	1.342	-2.673	-2.656	1.329	-2.648	-2.631	1.357	-2.704	-2.687
5 m	1.374	-2.737	-2.720	1.372	-2.733	-2.716	1.374	-2.737	-2.720		5 m	1.443	-2.877	-2.860	1.455	-2.901	-2.884	1.457	-2.905	-2.888
1 m	1.413	-2.816	-2.799	1.413	-2.816	-2.799	1.413	-2.816	-2.799		1 m	1.462	-2.913	-2.896	1.439	-2.868	-2.851	1.447	-2.884	-2.867
30 s	1.429	-2.848	-2.831	1.437	-2.864	-2.847	1.429	-2.848	-2.831		30 s	1.496	-2.982	-2.965	1.501	-2.993	-2.976	1.501	-2.991	-2.974
medrv	FIRST			LAST			MIDAS			rowcov	FIRST			LAST			MIDAS			
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic
60 m	1.283	-2.556	-2.539	1.342	-2.674	-2.657	1.056	-2.102	-2.086		60 m	1.289	-2.568	-2.551	1.388	-2.766	-2.749	1.056	-2.103	-2.087
30 m	1.415	-2.821	-2.804	1.402	-2.794	-2.777	1.378	-2.746	-2.729		30 m	1.438	-2.866	-2.849	1.416	-2.821	-2.804	1.400	-2.790	-2.773
10 m	1.394	-2.778	-2.761	1.393	-2.775	-2.758	1.413	-2.815	-2.798		10 m	1.496	-2.983	-2.965	1.473	-2.937	-2.920	1.511	-3.012	-2.995
5 m	1.476	-2.941	-2.924	1.490	-2.970	-2.953	1.499	-2.988	-2.971		5 m	1.533	-3.056	-3.039	1.532	-3.055	-3.037	1.543	-3.077	-3.060
1 m	1.468	-2.926	-2.909	1.467	-2.923	-2.906	1.466	-2.922	-2.905		1 m	1.563	-3.117	-3.100	1.559	-3.107	-3.090	1.550	-3.091	-3.074
30 s	1.507	-3.003	-2.986	1.507	-3.005	-2.988	1.504	-2.997	-2.980		30 s	1.563	-3.116	-3.099	1.568	-3.126	-3.109	1.555	-3.101	-3.084
minrv	FIRST			LAST			MIDAS			tick	TICK									
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	loglik	aic	bic						
60 m	1.232	-2.454	-2.437	1.287	-2.563	-2.546	1.018	-2.025	-2.010		rtscov	961	-1.911	-1.895						
30 m	1.366	-2.721	-2.704	1.397	-2.783	-2.766	1.353	-2.697	-2.680		rtscov	1.439	-2.869	-2.852						
10 m	1.371	-2.731	-2.714	1.358	-2.707	-2.690	1.388	-2.766	-2.749		rawgcov	1.065	-2.121	-2.104						
5 m	1.453	-2.896	-2.879	1.466	-2.922	-2.905	1.466	-2.922	-2.905		rkerncov	1.046	-2.082	-2.065						
1 m	1.469	-2.927	-2.910	1.451	-2.893	-2.876	1.454	-2.899	-2.882											
30 s	1.509	-3.007	-2.990	1.512	-3.015	-2.998	1.508	-3.006	-2.989											

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.24 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - PETR3

rcov	FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov	FIRST			LAST			MIDAS			
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic
60 m	982	-1.955	-1.938	1.020	-2.029	-2.012	1.044	-2.078	-2.062		60 m	1.239	-2.469	-2.452	1.124	-2.238	-2.221	994	-1.979	-1.963
30 m	1.214	-2.418	-2.401	1.223	-2.435	-2.418	1.260	-2.509	-2.492		30 m	1.430	-2.850	-2.833	1.415	-2.819	-2.802	1.321	-2.633	-2.616
10 m	1.359	-2.709	-2.692	1.354	-2.697	-2.680	1.362	-2.715	-2.698		10 m	1.354	-2.698	-2.681	1.346	-2.683	-2.666	1.350	-2.689	-2.672
5 m	1.427	-2.843	-2.826	1.402	-2.795	-2.778	1.426	-2.843	-2.826		5 m	1.465	-2.920	-2.903	1.473	-2.937	-2.920	1.487	-2.965	-2.948
1 m	1.482	-2.953	-2.936	1.464	-2.918	-2.901	1.478	-2.945	-2.928		1 m	1.475	-2.940	-2.923	1.454	-2.899	-2.882	1.466	-2.922	-2.905
30 s	1.504	-2.997	-2.980	1.504	-2.998	-2.981	1.509	-3.008	-2.991		30 s	1.518	-3.027	-3.010	1.518	-3.027	-3.010	1.520	-3.031	-3.014
medrv	FIRST			LAST			MIDAS			rowcov	FIRST			LAST			MIDAS			
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic
60 m	1.162	-2.313	-2.297	1.170	-2.330	-2.314	739	-1.467	-1.453		60 m	855	-1.699	-1.684	753	-1.496	-1.482	668	-1.327	-1.313
30 m	1.364	-2.718	-2.701	1.353	-2.696	-2.679	1.244	-2.478	-2.462		30 m	1.471	-2.933	-2.916	1.275	-2.539	-2.523	1.186	-2.362	-2.346
10 m	1.401	-2.791	-2.774	1.407	-2.804	-2.787	1.408	-2.806	-2.789		10 m	1.516	-3.022	-3.005	1.511	-3.012	-2.995	1.508	-3.006	-2.989
5 m	1.508	-3.005	-2.988	1.522	-3.034	-3.017	1.540	-3.070	-3.053		5 m	1.563	-3.116	-3.099	1.569	-3.128	-3.111	1.573	-3.135	-3.118
1 m	1.488	-2.965	-2.948	1.485	-2.961	-2.944	1.489	-2.968	-2.951		1 m	1.565	-3.120	-3.103	1.562	-3.114	-3.097	1.550	-3.091	-3.074
30 s	1.531	-3.052	-3.035	1.526	-3.042	-3.025	1.524	-3.038	-3.021		30 s	1.571	-3.131	-3.114	1.573	-3.135	-3.118	1.562	-3.114	-3.097
minrv	FIRST			LAST			MIDAS			tick	TICK									
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	loglik	aic	bic						
60 m	1.305	-2.599	-2.582	1.297	-2.585	-2.568	728	-1.446	-1.432		rtscov	744	-1.477	-1.462						
30 m	1.444	-2.879	-2.862	1.421	-2.832	-2.815	1.232	-2.454	-2.438		rtscov	1.154	-2.297	-2.282						
10 m	1.389	-2.768	-2.751	1.377	-2.745	-2.728	1.377	-2.743	-2.726		rawgcov	1.064	-2.119	-2.102						
5 m	1.491	-2.973	-2.956	1.501	-2.991	-2.974	1.512	-3.013	-2.996		rkerncov	1.050	-2.090	-2.072						
1 m	1.489	-2.968	-2.951	1.473	-2.935	-2.918	1.481	-2.952	-2.935											
30 s	1.538	-3.066	-3.049	1.532	-3.064	-3.037	1.530	-3.050	-3.033											

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.25 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - PETR4

rcov											rbpcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.120	-2.229	-2.212	968	-1.925	-1.908	1.120	-2.229	-2.212	60 m	1.174	-2.338	-2.321	1.239	-2.468	-2.451	1.354	-2.697	-2.680		
30 m	1.077	-2.143	-2.126	1.085	-2.160	-2.143	1.077	-2.143	-2.126	30 m	1.268	-2.526	-2.509	1.355	-2.700	-2.683	1.356	-2.702	-2.685		
10 m	1.302	-2.594	-2.577	1.301	-2.592	-2.575	1.302	-2.594	-2.577	10 m	1.426	-2.842	-2.825	1.424	-2.838	-2.821	1.446	-2.882	-2.865		
5 m	1.417	-2.824	-2.807	1.398	-2.787	-2.770	1.417	-2.824	-2.807	5 m	1.470	-2.931	-2.914	1.444	-2.878	-2.861	1.477	-2.944	-2.927		
1 m	1.414	-2.818	-2.801	1.412	-2.815	-2.798	1.414	-2.818	-2.801	1 m	1.494	-2.978	-2.961	1.472	-2.935	-2.918	1.489	-2.967	-2.950		
30 s	1.426	-2.843	-2.826	1.430	-2.849	-2.832	1.426	-2.843	-2.826	30 s	1.521	-3.032	-3.015	1.522	-3.035	-3.018	1.526	-3.041	-3.024		
medrv											rowcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.242	-2.475	-2.458	1.326	-2.642	-2.625	1.365	-2.720	-2.703	60 m	862	-1.713	-1.696	1.341	-2.671	-2.654	1.364	-2.718	-2.701		
30 m	1.364	-2.718	-2.701	1.405	-2.799	-2.782	1.410	-2.809	-2.792	30 m	1.389	-2.767	-2.750	1.375	-2.739	-2.722	1.428	-2.846	-2.829		
10 m	1.450	-2.890	-2.873	1.450	-2.890	-2.873	1.474	-2.938	-2.921	10 m	1.504	-2.998	-2.981	1.475	-2.941	-2.924	1.507	-3.004	-2.987		
5 m	1.477	-2.944	-2.927	1.474	-2.937	-2.920	1.490	-2.971	-2.954	5 m	1.534	-3.059	-3.042	1.525	-3.039	-3.022	1.535	-3.060	-3.043		
1 m	1.492	-2.975	-2.958	1.480	-2.951	-2.934	1.493	-2.976	-2.959	1 m	1.560	-3.110	-3.093	1.560	-3.109	-3.092	1.558	-3.106	-3.089		
30 s	1.530	-3.050	-3.033	1.530	-3.049	-3.032	1.532	-3.054	-3.037	30 s	1.571	-3.132	-3.115	1.585	-3.160	-3.143	1.583	-3.155	-3.138		
minrv											TICK										
FIRST			LAST			MIDAS			TICK			TICK			TICK						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.178	-2.345	-2.328	1.325	-2.640	-2.623	1.335	-2.659	-2.642	rtscov	1.017	-2.023	-2.006								
30 m	1.316	-2.621	-2.604	1.368	-2.726	-2.709	1.341	-2.672	-2.655	rtscov	1.546	-3.081	-3.064								
10 m	1.432	-2.855	-2.838	1.425	-2.841	-2.824	1.433	-2.857	-2.840	rangcov	1.048	-2.085	-2.068								
5 m	1.458	-2.907	-2.890	1.448	-2.886	-2.869	1.463	-2.916	-2.899	rkemcov	1.024	-2.037	-2.020								
1 m	1.491	-2.972	-2.955	1.473	-2.936	-2.919	1.491	-2.973	-2.956												
30 s	1.526	-3.041	-3.024	1.534	-3.058	-3.041	1.536	-3.062	-3.045												

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.26 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - PETR4

rcov											rbpcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	941	-1.873	-1.856	967	-1.925	-1.908	1.533	-3.056	-3.039	60 m	1.184	-2.358	-2.341	1.238	-2.465	-2.448	1.585	-3.160	-3.144		
30 m	1.031	-2.051	-2.034	1.091	-2.172	-2.155	1.528	-3.045	-3.028	30 m	1.274	-2.537	-2.520	1.366	-2.722	-2.705	1.551	-3.093	-3.076		
10 m	1.427	-2.844	-2.827	1.432	-2.854	-2.837	1.604	-3.199	-3.182	10 m	1.447	-2.884	-2.867	1.442	-2.874	-2.857	1.596	-3.181	-3.164		
5 m	1.504	-2.997	-2.980	1.461	-2.912	-2.895	1.605	-3.200	-3.183	5 m	1.497	-2.985	-2.968	1.469	-2.928	-2.910	1.601	-3.192	-3.175		
1 m	1.517	-3.025	-3.008	1.495	-2.979	-2.962	1.614	-3.218	-3.201	1 m	1.517	-3.025	-3.008	1.504	-2.997	-2.980	1.612	-3.215	-3.198		
30 s	1.542	-3.075	-3.058	1.520	-3.030	-3.013	1.630	-3.250	-3.233	30 s	1.549	-3.088	-3.071	1.554	-3.099	-3.082	1.639	-3.268	-3.251		
medrv											rowcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.260	-2.510	-2.493	1.332	-2.655	-2.638	250	-491	-483	60 m	867	-1.724	-1.709	936	-1.862	-1.846	169	-329	-323		
30 m	1.351	-2.692	-2.675	1.413	-2.816	-2.799	1.463	-2.915	-2.898	30 m	1.388	-2.765	-2.748	1.252	-2.493	-2.477	1.363	-2.717	-2.700		
10 m	1.451	-2.912	-2.895	1.466	-2.923	-2.906	1.583	-3.156	-3.139	10 m	1.504	-2.998	-2.981	1.494	-2.979	-2.961	1.615	-3.219	-3.202		
5 m	1.510	-3.009	-2.992	1.494	-2.977	-2.960	1.602	-3.194	-3.177	5 m	1.550	-3.090	-3.073	1.541	-3.072	-3.056	1.633	-3.256	-3.239		
1 m	1.509	-3.008	-2.990	1.509	-3.007	-2.990	1.607	-3.204	-3.187	1 m	1.566	-3.122	-3.105	1.565	-3.121	-3.104	1.656	-3.301	-3.284		
30 s	1.547	-3.084	-3.067	1.554	-3.099	-3.082	1.636	-3.262	-3.245	30 s	1.587	-3.164	-3.147	1.584	-3.158	-3.141	1.658	-3.307	-3.290		
minrv											TICK										
FIRST			LAST			MIDAS			TICK			TICK			TICK						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.198	-2.387	-2.370	1.322	-2.633	-2.616	266	-522	-514	rtscov	1.024	-2.038	-2.021								
30 m	1.304	-2.598	-2.581	1.383	-2.756	-2.739	1.421	-2.832	-2.815	rtscov	1.579	-3.148	-3.131								
10 m	1.440	-2.871	-2.854	1.440	-2.871	-2.854	1.567	-3.123	-3.106	rangcov	1.048	-2.087	-2.070								
5 m	1.484	-2.957	-2.940	1.482	-2.953	-2.936	1.580	-3.149	-3.132	rkemcov	1.024	-2.039	-2.022								
1 m	1.511	-3.012	-2.995	1.499	-2.989	-2.972	1.610	-3.211	-3.194												
30 s	1.545	-3.080	-3.063	1.564	-3.118	-3.101	1.640	-3.271	-3.254												

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.27 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - RAIL3

rcov											rbpcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.282	-2.554	-2.537	1.323	-2.636	-2.619	1.282	-2.554	-2.537	60 m	1.364	-2.718	-2.701	1.365	-2.719	-2.702	1.231	-2.453	-2.436		
30 m	1.352	-2.694	-2.677	1.360	-2.711	-2.694	1.352	-2.694	-2.677	30 m	1.460	-2.909	-2.892	1.454	-2.899	-2.882	1.419	-2.827	-2.811		
10 m	1.409	-2.807	-2.790	1.392	-2.775	-2.758	1.409	-2.807	-2.790	10 m	1.491	-2.973	-2.956	1.500	-2.990	-2.973	1.522	-3.034	-3.017		
5 m	1.476	-2.941	-2.924	1.472	-2.934	-2.916	1.476	-2.941	-2.924	5 m	1.507	-3.003	-2.986	1.506	-3.002	-2.985	1.528	-3.045	-3.028		
1 m	1.523	-3.036	-3.019	1.494	-2.978	-2.961	1.523	-3.036	-3.019	1 m	1.582	-3.155	-3.138	1.586	-3.163	-3.146	1.576	-3.142	-3.125		
30 s	1.473	-2.936	-2.919	1.482	-2.955	-2.938	1.473	-2.936	-2.919	30 s	1.576	-3.142	-3.125	1.579	-3.149	-3.132	1.569	-3.128	-3.111		
medrv											rowcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.314	-2.619	-2.602	1.288	-2.567	-2.550	999	-1.988	-1.972	60 m	1.392	-2.773	-2.756	1.356	-2.703	-2.686	1.019	-2.028	-2.012		
30 m	1.425	-2.840	-2.823	1.432	-2.855	-2.838	1.352	-2.694	-2.678	30 m	1.494	-2.978	-2.961	1.440	-2.870	-2.853	1.351	-2.692	-2.676		
10 m	1.510	-3.011	-2.994	1.507	-3.003	-2.986	1.536	-3.062	-3.045	10 m	1.527	-3.045	-3.028	1.548	-3.086	-3.068	1.569	-3.128	-3.111		
5 m	1.512	-3.014	-2.997	1.517	-3.024	-3.007	1.536	-3.063	-3.045	5 m	1.554	-3.099	-3.082	1.553	-3.097	-3.080	1.570	-3.129	-3.112		
1 m	1.574	-3.138	-3.121	1.591	-3.172	-3.155	1.574	-3.138	-3.121	1 m	1.594	-3.177	-3.160	1.599	-3.189	-3.172	1.579	-3.148	-3.131		
30 s	1.578	-3.146	-3.129	1.582	-3.155	-3.138	1.566	-3.122	-3.105	30 s	1.509	-3.008	-2.991	1.514	-3.017	-3.001	1.521	-3.032	-3.015		
minrv											TICK										
FIRST			LAST			MIDAS			TICK												
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic								
60 m	1.272	-2.535	-2.518	1.271	-2.532	-2.515	989	-1.968	-1.952	rtscov	1.382	-2.755	-2.738								
30 m	1.440	-2.870	-2.852	1.450	-2.890	-2.873	1.375	-2.740	-2.723	rtscov	1.381	-2.752	-2.735								
10 m	1.493	-2.975	-2.958	1.490	-2.969	-2.952	1.522	-3.034	-3.017	raivcov	1.525	-3.039	-3.022								
5 m	1.480	-2.950	-2.933	1.485	-2.960	-2.943	1.507	-3.003	-2.986	rkamelcov	1.392	-2.774	-2.757								
1 m	1.577	-3.143	-3.126	1.590	-3.170	-3.152	1.573	-3.135	-3.118												
30 s	1.574	-3.138	-3.121	1.582	-3.155	-3.138	1.568	-3.127	-3.110												

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.28 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - RAIL3

rcov											rbpcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.323	-2.636	-2.618	1.316	-2.623	-2.606	1.079	-2.149	-2.134	60 m	1.392	-2.775	-2.758	1.368	-2.727	-2.710	565	-1.120	-1.108		
30 m	1.407	-2.804	-2.787	1.445	-2.880	-2.863	1.281	-2.553	-2.537	30 m	1.484	-2.958	-2.941	1.495	-2.981	-2.964	1.067	-2.124	-2.109		
10 m	1.501	-2.991	-2.974	1.474	-2.939	-2.922	1.646	-3.281	-3.264	10 m	1.559	-3.107	-3.090	1.551	-3.092	-3.075	1.541	-3.072	-3.056		
5 m	1.577	-3.143	-3.126	1.580	-3.149	-3.132	1.699	-3.387	-3.370	5 m	1.560	-3.110	-3.093	1.558	-3.106	-3.089	1.687	-3.364	-3.347		
1 m	1.598	-3.185	-3.168	1.593	-3.176	-3.159	1.702	-3.394	-3.377	1 m	1.624	-3.239	-3.222	1.618	-3.227	-3.210	1.724	-3.438	-3.421		
30 s	1.580	-3.150	-3.133	1.572	-3.134	-3.117	1.669	-3.328	-3.311	30 s	1.610	-3.209	-3.192	1.604	-3.199	-3.182	1.696	-3.382	-3.365		
medrv											rowcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.185	-2.360	-2.343	1.152	-2.293	-2.277				60 m	859	-1.708	-1.693	759	-1.508	-1.494					
30 m	1.462	-2.914	-2.897	1.470	-2.930	-2.913	726	-1.443	-1.429	30 m	1.495	-2.979	-2.962	1.505	-3.000	-2.983	589	-1.167	-1.155		
10 m	1.566	-3.122	-3.105	1.562	-3.113	-3.096	1.429	-2.849	-2.832	10 m	1.586	-3.163	-3.146	1.581	-3.152	-3.135	1.319	-2.627	-2.612		
5 m	1.559	-3.108	-3.091	1.554	-3.097	-3.080	1.675	-3.339	-3.322	5 m	1.589	-3.168	-3.151	1.587	-3.163	-3.146	1.600	-3.191	-3.174		
1 m	1.623	-3.235	-3.218	1.620	-3.230	-3.213	1.711	-3.411	-3.394	1 m	1.621	-3.231	-3.214	1.622	-3.234	-3.217	1.674	-3.339	-3.322		
30 s	1.602	-3.194	-3.177	1.602	-3.193	-3.176	1.691	-3.371	-3.354	30 s	1.610	-3.209	-3.192	1.608	-3.205	-3.188	1.686	-3.363	-3.346		
minrv											TICK										
FIRST			LAST			MIDAS			TICK												
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic								
60 m	1.297	-2.584	-2.567	1.275	-2.539	-2.522				rtscov	1.069	-2.127	-2.112								
30 m	1.496	-2.983	-2.966	1.501	-2.993	-2.976	729	-1.448	-1.434	rtscov	1.070	-2.131	-2.115								
10 m	1.559	-3.107	-3.090	1.554	-3.098	-3.081	1.422	-2.835	-2.818	raivcov	1.572	-3.134	-3.117								
5 m	1.532	-3.054	-3.037	1.531	-3.052	-3.035	1.651	-3.291	-3.274	rkamelcov	1.420	-2.830	-2.813								
1 m	1.621	-3.233	-3.216	1.621	-3.233	-3.216	1.711	-3.412	-3.395												
30 s	1.602	-3.195	-3.178	1.601	-3.193	-3.176	1.695	-3.379	-3.362												

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.29 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - RENT3

rcov											rbpcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.284	-2.557	-2.540	1.315	-2.620	-2.603	1.284	-2.567	-2.540	60 m	1.372	-2.734	-2.717	1.390	-2.771	-2.754	1.307	-2.604	-2.588		
30 m	1.227	-2.444	-2.427	1.275	-2.540	-2.523	1.227	-2.444	-2.427	30 m	1.397	-2.785	-2.768	1.371	-2.732	-2.715	1.340	-2.670	-2.653		
10 m	1.297	-2.584	-2.567	1.284	-2.558	-2.541	1.297	-2.584	-2.567	10 m	1.448	-2.886	-2.869	1.428	-2.845	-2.828	1.497	-2.985	-2.968		
5 m	1.499	-2.987	-2.970	1.451	-2.893	-2.876	1.499	-2.987	-2.970	5 m	1.542	-3.073	-3.056	1.519	-3.027	-3.010	1.551	-3.093	-3.076		
1 m	1.532	-3.053	-3.036	1.512	-3.015	-2.998	1.532	-3.053	-3.036	1 m	1.582	-3.153	-3.136	1.568	-3.127	-3.110	1.576	-3.143	-3.126		
30 s	1.534	-3.058	-3.041	1.519	-3.029	-3.012	1.534	-3.058	-3.041	30 s	1.575	-3.141	-3.124	1.581	-3.152	-3.135	1.589	-3.168	-3.151		

medrv											rowcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.310	-2.610	-2.593	1.329	-2.648	-2.631	970	-1.931	-1.916	60 m	1.383	-2.755	-2.738	1.029	-2.048	-2.032	890	-1.771	-1.756		
30 m	1.384	-2.758	-2.741	1.384	-2.758	-2.741	1.303	-2.596	-2.579	30 m	1.401	-2.793	-2.776	1.421	-2.832	-2.815	1.297	-2.584	-2.567		
10 m	1.471	-2.933	-2.916	1.462	-2.914	-2.897	1.526	-3.043	-3.026	10 m	1.508	-3.005	-2.988	1.494	-2.977	-2.960	1.533	-3.057	-3.040		
5 m	1.547	-3.084	-3.067	1.532	-3.055	-3.038	1.567	-3.123	-3.106	5 m	1.616	-3.223	-3.206	1.610	-3.210	-3.193	1.634	-3.259	-3.242		
1 m	1.579	-3.148	-3.131	1.572	-3.135	-3.118	1.572	-3.133	-3.116	1 m	1.675	-3.340	-3.323	1.665	-3.319	-3.302	1.691	-3.371	-3.354		
30 s	1.594	-3.177	-3.160	1.593	-3.176	-3.159	1.591	-3.171	-3.154	30 s	1.683	-3.357	-3.340	1.670	-3.330	-3.313	1.692	-3.373	-3.356		

minrv											TICK		
FIRST			LAST			MIDAS			TICK				
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic
60 m	1.331	-2.651	-2.634	1.311	-2.611	-2.594	930	-1.850	-1.835	rtscov	1.226	-2.443	-2.426
30 m	1.354	-2.698	-2.681	1.343	-2.677	-2.660	1.253	-2.497	-2.480	rtscov	1.270	-2.530	-2.514
10 m	1.449	-2.889	-2.872	1.429	-2.848	-2.831	1.503	-2.995	-2.978	rangcov	1.527	-3.043	-3.026
5 m	1.533	-3.056	-3.039	1.519	-3.028	-3.011	1.548	-3.085	-3.068	rkerncov	1.481	-2.952	-2.935
1 m	1.589	-3.168	-3.151	1.576	-3.141	-3.124	1.571	-3.133	-3.115				
30 s	1.578	-3.147	-3.130	1.588	-3.167	-3.150	1.586	-3.163	-3.146				

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.30 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - RENT3

rcov											rbpcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.214	-2.418	-2.401	1.297	-2.584	-2.567	932	-1.854	-1.839	60 m	1.308	-2.606	-2.589	1.329	-2.648	-2.631	971	-1.731	-1.722		
30 m	1.276	-2.542	-2.525	1.278	-2.545	-2.528	1.232	-2.453	-2.437	30 m	1.361	-2.711	-2.695	1.319	-2.627	-2.611	914	-1.818	-1.803		
10 m	1.546	-3.081	-3.064	1.541	-3.073	-3.056	1.597	-3.185	-3.168	10 m	1.535	-3.059	-3.042	1.525	-3.041	-3.023	1.478	-2.947	-2.930		
5 m	1.610	-3.210	-3.193	1.582	-3.154	-3.137	1.725	-3.440	-3.423	5 m	1.635	-3.259	-3.242	1.602	-3.194	-3.177	1.696	-3.381	-3.364		
1 m	1.631	-3.252	-3.235	1.623	-3.237	-3.220	1.733	-3.456	-3.439	1 m	1.662	-3.314	-3.297	1.644	-3.279	-3.262	1.739	-3.468	-3.451		
30 s	1.626	-3.242	-3.225	1.619	-3.229	-3.212	1.721	-3.433	-3.416	30 s	1.657	-3.304	-3.287	1.653	-3.296	-3.279	1.741	-3.471	-3.454		

medrv											rowcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.045	-2.081	-2.065	1.049	-2.087	-2.071	970	-1.931	-1.916	60 m	975	-1.940	-1.925	786	-1.562	-1.548					
30 m	1.356	-2.702	-2.685	1.351	-2.692	-2.675	1.303	-2.596	-2.579	30 m	1.431	-2.853	-2.836	1.344	-2.679	-2.662	436	-862	-851		
10 m	1.459	-2.907	-2.890	1.451	-2.893	-2.876	1.526	-3.043	-3.026	10 m	1.539	-3.068	-3.051	1.560	-3.111	-3.094	1.315	-2.619	-2.604		
5 m	1.550	-3.089	-3.073	1.525	-3.039	-3.022	1.567	-3.123	-3.106	5 m	1.649	-3.289	-3.272	1.654	-3.299	-3.282	1.656	-3.302	-3.285		
1 m	1.664	-3.318	-3.301	1.648	-3.286	-3.269	1.572	-3.133	-3.116	1 m	1.700	-3.390	-3.373	1.692	-3.373	-3.356	1.758	-3.505	-3.488		
30 s	1.664	-3.318	-3.301	1.665	-3.301	-3.284	1.591	-3.171	-3.154	30 s	1.686	-3.362	-3.345	1.678	-3.347	-3.330	1.766	-3.522	-3.505		

minrv											TICK		
FIRST			LAST			MIDAS			TICK				
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic
60 m	1.371	-2.732	-2.715	1.318	-2.625	-2.608	930	-1.850	-1.835	rtscov	926	-1.842	-1.827
30 m	1.388	-2.766	-2.749	1.350	-2.691	-2.674	1.253	-2.497	-2.480	rtscov	931	-1.851	-1.837
10 m	1.523	-3.035	-3.018	1.511	-3.011	-2.994	1.503	-2.995	-2.978	rangcov	1.583	-3.155	-3.138
5 m	1.627	-3.245	-3.228	1.601	-3.192	-3.175	1.548	-3.085	-3.068	rkerncov	1.540	-3.070	-3.053
1 m	1.664	-3.319	-3.302	1.648	-3.285	-3.268	1.571	-3.133	-3.115				
30 s	1.659	-3.307	-3.290	1.658	-3.306	-3.289	1.586	-3.163	-3.146				

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.31 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - SANB11

rcov											rbpcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.164	-2.319	-2.303	1.321	-2.632	-2.615	1.164	-2.319	-2.303	60 m	1.376	-2.742	-2.725	1.465	-2.921	-2.904	1.058	-2.126	-2.111		
30 m	1.382	-2.753	-2.736	1.345	-2.680	-2.663	1.382	-2.753	-2.736	30 m	1.461	-2.913	-2.896	1.483	-2.955	-2.938	1.360	-2.711	-2.694		
10 m	1.436	-2.862	-2.845	1.439	-2.867	-2.850	1.436	-2.862	-2.845	10 m	1.565	-3.119	-3.102	1.567	-3.124	-3.107	1.571	-3.133	-3.116		
5 m	1.601	-3.191	-3.174	1.575	-3.140	-3.123	1.601	-3.191	-3.174	5 m	1.596	-3.182	-3.165	1.610	-3.211	-3.194	1.644	-3.277	-3.260		
1 m	1.635	-3.260	-3.243	1.587	-3.165	-3.148	1.635	-3.260	-3.243	1 m	1.640	-3.269	-3.252	1.657	-3.304	-3.287	1.680	-3.360	-3.332		
30 s	1.617	-3.225	-3.208	1.586	-3.162	-3.144	1.617	-3.225	-3.208	30 s	1.642	-3.275	-3.258	1.637	-3.265	-3.248	1.676	-3.343	-3.326		
medrv											rowcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.394	-2.777	-2.760	1.449	-2.888	-2.871	659	-1.308	-1.295	60 m	1.414	-2.818	-2.801	1.240	-2.471	-2.454	621	-1.233	-1.220		
30 m	1.502	-2.995	-2.978	1.534	-3.058	-3.041	1.180	-2.351	-2.335	30 m	1.519	-3.028	-3.011	1.518	-3.026	-3.009	1.143	-2.277	-2.261		
10 m	1.575	-3.140	-3.122	1.586	-3.162	-3.145	1.593	-3.176	-3.159	10 m	1.611	-3.212	-3.195	1.637	-3.264	-3.247	1.623	-3.236	-3.219		
5 m	1.616	-3.222	-3.205	1.627	-3.245	-3.228	1.639	-3.268	-3.251	5 m	1.657	-3.305	-3.288	1.662	-3.314	-3.297	1.707	-3.403	-3.386		
1 m	1.644	-3.278	-3.261	1.662	-3.315	-3.298	1.683	-3.365	-3.338	1 m	1.712	-3.413	-3.396	1.722	-3.435	-3.418	1.744	-3.478	-3.461		
30 s	1.656	-3.301	-3.284	1.646	-3.282	-3.265	1.677	-3.345	-3.328	30 s	1.723	-3.436	-3.419	1.719	-3.427	-3.410	1.745	-3.479	-3.462		
minrv											TICK										
FIRST			LAST			MIDAS			TICK												
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic								
60 m	1.346	-2.683	-2.665	1.450	-2.891	-2.874	647	-1.283	-1.270	rtscov	869	-1.728	-1.714								
30 m	1.452	-2.894	-2.877	1.452	-2.895	-2.878	1.123	-2.236	-2.221	rtscov	867	-1.723	-1.709								
10 m	1.564	-3.118	-3.101	1.576	-3.142	-3.125	1.563	-3.116	-3.099	rangcov	1.607	-3.205	-3.188								
5 m	1.580	-3.149	-3.132	1.597	-3.185	-3.168	1.607	-3.205	-3.188	rkarnelcov	1.529	-3.048	-3.031								
1 m	1.641	-3.272	-3.255	1.667	-3.323	-3.306	1.687	-3.365	-3.348												
30 s	1.646	-3.283	-3.266	1.635	-3.259	-3.242	1.676	-3.341	-3.324												

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.32 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - SANB11

rcov											rbpcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.289	-2.568	-2.551	1.379	-2.748	-2.731	701	-1.392	-1.379	60 m	1.004	-1.998	-1.983	1.465	-2.921	-2.904	188	-367	-361		
30 m	1.530	-3.049	-3.032	1.498	-2.985	-2.969	1.013	-2.016	-2.002	30 m	1.472	-2.934	-2.918	1.483	-2.955	-2.938	658	-1.307	-1.295		
10 m	1.621	-3.232	-3.215	1.556	-3.102	-3.086	1.593	-3.176	-3.160	10 m	1.641	-3.273	-3.256	1.567	-3.124	-3.107	1.306	-2.603	-2.588		
5 m	1.677	-3.344	-3.327	1.578	-3.146	-3.129	1.762	-3.515	-3.498	5 m	1.682	-3.354	-3.337	1.610	-3.211	-3.194	1.648	-3.286	-3.269		
1 m	1.695	-3.379	-3.362	1.594	-3.178	-3.161	1.788	-3.566	-3.549	1 m	1.700	-3.390	-3.373	1.657	-3.304	-3.287	1.789	-3.568	-3.551		
30 s	1.701	-3.393	-3.376	1.594	-3.178	-3.161	1.795	-3.580	-3.563	30 s	1.716	-3.423	-3.406	1.637	-3.265	-3.248	1.822	-3.633	-3.616		
medrv											rowcov										
FIRST			LAST			MIDAS			FIRST			LAST			MIDAS						
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	806	-1.602	-1.588	1.449	-2.888	-2.871	659	-1.308	-1.295	60 m	697	-1.384	-1.370								
30 m	1.210	-2.427	-2.411	1.534	-3.058	-3.041	1.180	-2.351	-2.335	30 m	1.278	-2.546	-2.530	285	-561	-552	158	-306	-300		
10 m	1.672	-3.335	-3.318	1.586	-3.162	-3.145	1.593	-3.176	-3.159	10 m	1.673	-3.335	-3.318	1.693	-3.376	-3.359	1.005	-2.000	-1.986		
5 m	1.684	-3.358	-3.341	1.627	-3.245	-3.228	1.639	-3.268	-3.251	5 m	1.706	-3.402	-3.385	1.775	-3.540	-3.523	1.463	-2.915	-2.899		
1 m	1.698	-3.386	-3.369	1.662	-3.315	-3.298	1.683	-3.365	-3.338	1 m	1.730	-3.450	-3.433	1.604	-3.198	-3.181	1.766	-3.522	-3.505		
30 s	1.719	-3.428	-3.411	1.646	-3.282	-3.265	1.677	-3.345	-3.328	30 s	1.728	-3.447	-3.430	1.793	-3.576	-3.559	1.817	-3.625	-3.608		
minrv											TICK										
FIRST			LAST			MIDAS			TICK												
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic								
60 m	1.377	-2.744	-2.728	1.450	-2.891	-2.874	647	-1.283	-1.270	rtscov	482	-954	-944								
30 m	1.589	-3.169	-3.152	1.452	-2.895	-2.878	1.123	-2.236	-2.221	rtscov	482	-954	-944								
10 m	1.651	-3.292	-3.275	1.576	-3.142	-3.125	1.563	-3.116	-3.099	rangcov	1.668	-3.326	-3.309								
5 m	1.673	-3.336	-3.319	1.597	-3.185	-3.168	1.607	-3.205	-3.188	rkarnelcov	1.604	-3.198	-3.181								
1 m	1.698	-3.386	-3.369	1.667	-3.323	-3.306	1.687	-3.365	-3.348												
30 s	1.719	-3.428	-3.411	1.635	-3.259	-3.242	1.676	-3.341	-3.324												

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.33 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - SUZB3

rcov		FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov		FIRST			LAST			MIDAS		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.226	-2.441	-2.424	1.139	-2.268	-2.251	1.226	-2.441	-2.424	60 m	1.105	-2.200	-2.183	1.311	-2.612	-2.595	1.268	-2.526	-2.510		
30 m	1.272	-2.535	-2.518	989	-1.968	-1.951	1.272	-2.535	-2.518	30 m	1.179	-2.349	-2.332	1.110	-2.209	-2.192	1.354	-2.697	-2.680		
10 m	1.354	-2.698	-2.681	1.339	-2.668	-2.650	1.354	-2.698	-2.681	10 m	1.414	-2.817	-2.800	1.399	-2.789	-2.771	1.446	-2.882	-2.865		
5 m	1.379	-2.747	-2.730	1.385	-2.760	-2.743	1.379	-2.747	-2.730	5 m	1.440	-2.870	-2.853	1.457	-2.904	-2.887	1.476	-2.943	-2.926		
1 m	1.392	-2.774	-2.757	1.394	-2.779	-2.762	1.392	-2.774	-2.757	1 m	1.473	-2.937	-2.920	1.463	-2.917	-2.900	1.479	-2.948	-2.930		
30 s	1.374	-2.738	-2.721	1.394	-2.777	-2.760	1.374	-2.738	-2.721	30 s	1.496	-2.982	-2.965	1.478	-2.947	-2.930	1.494	-2.979	-2.962		
medrv		FIRST			LAST			MIDAS			rowcov		FIRST			LAST			MIDAS		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.206	-2.401	-2.384	1.328	-2.646	-2.629	1.020	-2.030	-2.014	60 m	1.262	-2.514	-2.497	1.104	-2.198	-2.182	981	-1.952	-1.937		
30 m	1.332	-2.655	-2.638	1.255	-2.501	-2.484	1.325	-2.640	-2.623	30 m	1.359	-2.709	-2.691	1.419	-2.827	-2.810	1.374	-2.737	-2.721		
10 m	1.432	-2.854	-2.837	1.423	-2.836	-2.819	1.467	-2.924	-2.907	10 m	1.516	-3.022	-3.005	1.478	-2.947	-2.930	1.532	-3.054	-3.037		
5 m	1.453	-2.896	-2.879	1.461	-2.911	-2.894	1.467	-2.924	-2.907	5 m	1.514	-3.018	-3.001	1.522	-3.035	-3.018	1.541	-3.072	-3.055		
1 m	1.480	-2.951	-2.934	1.480	-2.950	-2.933	1.488	-2.967	-2.950	1 m	1.617	-3.223	-3.206	1.606	-3.201	-3.184	1.625	-3.240	-3.223		
30 s	1.493	-2.975	-2.958	1.471	-2.933	-2.916	1.491	-2.971	-2.954	30 s	1.621	-3.231	-3.214	1.597	-3.184	-3.167	1.609	-3.207	-3.190		
minrv		FIRST			LAST			MIDAS			TICK			TICK			TICK				
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic	rtscov	loglik	aic	bic	rtscov	loglik	aic	bic
60 m	1.162	-2.314	-2.297	1.303	-2.595	-2.578	1.053	-2.095	-2.080	rtscov	1.251	-2.491	-2.475	rtscov	1.327	-2.645	-2.628	rtscov	1.355	-2.701	-2.684
30 m	1.249	-2.489	-2.472	1.166	-2.323	-2.306	1.287	-2.563	-2.546	rtscov	1.355	-2.701	-2.684	rtscov	1.370	-2.730	-2.713	rtscov	1.370	-2.730	-2.713
10 m	1.414	-2.818	-2.801	1.385	-2.761	-2.744	1.433	-2.855	-2.838	rtscov	1.370	-2.730	-2.713	rtscov	1.370	-2.730	-2.713	rtscov	1.370	-2.730	-2.713
5 m	1.429	-2.849	-2.832	1.454	-2.897	-2.880	1.477	-2.945	-2.928	rtscov	1.370	-2.730	-2.713	rtscov	1.370	-2.730	-2.713	rtscov	1.370	-2.730	-2.713
1 m	1.465	-2.919	-2.902	1.461	-2.912	-2.895	1.473	-2.935	-2.918	rtscov	1.370	-2.730	-2.713	rtscov	1.370	-2.730	-2.713	rtscov	1.370	-2.730	-2.713
30 s	1.500	-2.989	-2.972	1.472	-2.933	-2.916	1.494	-2.978	-2.961	rtscov	1.370	-2.730	-2.713	rtscov	1.370	-2.730	-2.713	rtscov	1.370	-2.730	-2.713

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.34 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - SUZB3

rcov		FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov		FIRST			LAST			MIDAS		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.255	-2.500	-2.483	1.381	-2.752	-2.735	1.048	-2.086	-2.071	60 m	1.349	-2.688	-2.671	1.311	-2.612	-2.595	636	-1.262	-1.250		
30 m	1.325	-2.639	-2.622	1.409	-2.808	-2.791	1.304	-2.597	-2.581	30 m	1.420	-2.830	-2.813	1.110	-2.209	-2.192	1.055	-2.100	-2.085		
10 m	1.444	-2.878	-2.861	1.440	-2.870	-2.853	1.590	-3.171	-3.154	10 m	1.491	-2.972	-2.955	1.399	-2.789	-2.771	1.646	-3.282	-3.265		
5 m	1.497	-2.985	-2.968	1.456	-2.901	-2.884	1.609	-3.209	-3.192	5 m	1.517	-3.023	-3.006	1.457	-2.904	-2.887	1.648	-3.286	-3.269		
1 m	1.556	-3.102	-3.085	1.474	-2.938	-2.921	1.669	-3.328	-3.311	1 m	1.562	-3.113	-3.096	1.463	-2.917	-2.900	1.684	-3.357	-3.340		
30 s	1.559	-3.107	-3.090	1.470	-2.930	-2.913	1.671	-3.332	-3.315	30 s	1.583	-3.156	-3.139	1.478	-2.947	-2.930	1.698	-3.385	-3.368		
medrv		FIRST			LAST			MIDAS			rowcov		FIRST			LAST			MIDAS		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic		
60 m	1.198	-2.385	-2.369	1.328	-2.646	-2.629	1.020	-2.030	-2.014	60 m	1.204	-2.398	-2.382	60 m	1.204	-2.398	-2.382	60 m	1.204	-2.398	-2.382
30 m	1.427	-2.843	-2.826	1.256	-2.601	-2.484	1.325	-2.640	-2.623	30 m	1.474	-2.938	-2.921	805	-1.600	-1.586	704	-1.398	-1.386		
10 m	1.510	-3.010	-2.993	1.423	-2.836	-2.819	1.467	-2.924	-2.907	10 m	1.592	-3.173	-3.156	1.603	-3.197	-3.180	1.501	-2.993	-2.977		
5 m	1.524	-3.039	-3.021	1.461	-2.911	-2.894	1.467	-2.924	-2.907	5 m	1.526	-3.041	-3.024	1.671	-3.332	-3.315	1.684	-3.358	-3.341		
1 m	1.571	-3.132	-3.115	1.480	-2.950	-2.933	1.488	-2.967	-2.950	1 m	1.568	-3.126	-3.109	1.718	-3.427	-3.410	1.742	-3.474	-3.457		
30 s	1.581	-3.153	-3.136	1.471	-2.933	-2.916	1.491	-2.971	-2.954	30 s	1.578	-3.147	-3.130	1.740	-3.469	-3.452	1.744	-3.478	-3.461		
minrv		FIRST			LAST			MIDAS			TICK			TICK			TICK				
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic	rtscov	loglik	aic	bic	rtscov	loglik	aic	bic
60 m	1.292	-2.575	-2.558	1.303	-2.595	-2.578	1.053	-2.095	-2.080	rtscov	1.054	-2.098	-2.082	rtscov	1.106	-2.201	-2.186	rtscov	1.106	-2.201	-2.186
30 m	1.394	-2.777	-2.760	1.166	-2.323	-2.306	1.287	-2.563	-2.546	rtscov	1.106	-2.201	-2.186	rtscov	1.106	-2.201	-2.186	rtscov	1.106	-2.201	-2.186
10 m	1.511	-3.013	-2.996	1.385	-2.761	-2.744	1.433	-2.855	-2.838	rtscov	1.106	-2.201	-2.186	rtscov	1.106	-2.201	-2.186	rtscov	1.106	-2.201	-2.186
5 m	1.520	-3.029	-3.012	1.454	-2.897	-2.880	1.477	-2.945	-2.928	rtscov	1.106	-2.201	-2.186	rtscov	1.106	-2.201	-2.186	rtscov	1.106	-2.201	-2.186
1 m	1.564	-3.119	-3.102	1.461	-2.912	-2.895	1.473	-2.935	-2.918	rtscov	1.106	-2.201	-2.186	rtscov	1.106	-2.201	-2.186	rtscov	1.106	-2.201	-2.186
30 s	1.592	-3.175	-3.157	1.472	-2.933	-2.916	1.494	-2.978	-2.961	rtscov	1.106	-2.201	-2.186	rtscov	1.106	-2.201	-2.186	rtscov	1.106	-2.201	-2.186

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.35 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - UGPA3

rcov			FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov			FIRST			LAST			MIDAS		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	
60 m	1.230	-2.450	-2.433	1.287	-2.564	-2.547	1.230	-2.450	-2.433	60 m	1.416	-2.823	-2.806	1.414	-2.819	-2.802	1.143	-2.277	-2.261				
30 m	1.299	-2.587	-2.570	1.313	-2.617	-2.600	1.299	-2.587	-2.570	30 m	1.477	-2.944	-2.927	1.469	-2.928	-2.911	1.384	-2.768	-2.742				
10 m	1.364	-2.718	-2.701	1.364	-2.697	-2.680	1.364	-2.718	-2.701	10 m	1.504	-2.997	-2.980	1.544	-3.078	-3.061	1.544	-3.078	-3.061				
5 m	1.594	-3.177	-3.160	1.536	-3.062	-3.045	1.594	-3.177	-3.160	5 m	1.593	-3.175	-3.158	1.590	-3.171	-3.154	1.636	-3.263	-3.246				
1 m	1.581	-3.151	-3.134	1.524	-3.037	-3.020	1.581	-3.151	-3.134	1 m	1.586	-3.162	-3.145	1.564	-3.118	-3.101	1.628	-3.247	-3.230				
30 s	1.577	-3.143	-3.126	1.529	-3.049	-3.032	1.577	-3.143	-3.126	30 s	1.611	-3.212	-3.195	1.588	-3.166	-3.149	1.637	-3.265	-3.248				
medrv			FIRST			LAST			MIDAS			rowcov			FIRST			LAST			MIDAS		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	
60 m	1.394	-2.778	-2.761	1.410	-2.811	-2.794	677	-1.343	-1.330	60 m	1.425	-2.839	-2.822	1.394	-2.778	-2.761	634	-1.259	-1.246				
30 m	1.451	-2.891	-2.874	1.468	-2.925	-2.908	1.242	-2.475	-2.458	30 m	1.513	-3.017	-3.000	1.509	-3.007	-2.990	1.232	-2.454	-2.438				
10 m	1.537	-3.065	-3.048	1.572	-3.133	-3.116	1.590	-3.170	-3.153	10 m	1.598	-3.186	-3.169	1.596	-3.183	-3.166	1.621	-3.231	-3.214				
5 m	1.602	-3.194	-3.177	1.593	-3.177	-3.159	1.625	-3.240	-3.223	5 m	1.655	-3.299	-3.282	1.631	-3.252	-3.235	1.680	-3.350	-3.333				
1 m	1.603	-3.195	-3.178	1.586	-3.161	-3.144	1.645	-3.280	-3.263	1 m	1.680	-3.349	-3.332	1.659	-3.308	-3.291	1.722	-3.435	-3.418				
30 s	1.612	-3.214	-3.197	1.583	-3.156	-3.139	1.636	-3.262	-3.245	30 s	1.704	-3.398	-3.381	1.680	-3.351	-3.334	1.730	-3.449	-3.432				
minrv			FIRST			LAST			MIDAS			TICK											
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic										
60 m	1.359	-2.708	-2.691	1.406	-2.802	-2.785	670	-1.331	-1.318	rtscov	856	-1.702	-1.688										
30 m	1.447	-2.884	-2.867	1.425	-2.840	-2.823	1.218	-2.427	-2.411	rtscov	869	-1.729	-1.715										
10 m	1.485	-2.961	-2.944	1.551	-3.093	-3.076	1.556	-3.102	-3.085	rangcov	1.560	-3.110	-3.093										
5 m	1.588	-3.166	-3.149	1.567	-3.125	-3.108	1.610	-3.210	-3.193	rkerncov	1.501	-2.993	-2.976										
1 m	1.590	-3.169	-3.152	1.570	-3.131	-3.114	1.632	-3.255	-3.238														
30 s	1.620	-3.230	-3.213	1.596	-3.181	-3.164	1.642	-3.274	-3.257														

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.36 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - UGPA3

rcov			FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov			FIRST			LAST			MIDAS		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	
60 m	1.291	-2.572	-2.555	1.287	-2.565	-2.549	675	-1.340	-1.327	60 m	1.303	-2.595	-2.579	1.414	-2.819	-2.802	173	-337	-331				
30 m	1.333	-2.656	-2.639	1.424	-2.837	-2.820	1.028	-2.046	-2.031	30 m	1.219	-2.429	-2.413	1.469	-2.928	-2.911	611	-1.213	-1.201				
10 m	1.627	-3.244	-3.227	1.520	-3.030	-3.013	1.483	-2.967	-2.940	10 m	1.646	-3.282	-3.265	1.544	-3.078	-3.061	1.303	-2.597	-2.581				
5 m	1.634	-3.257	-3.240	1.536	-3.062	-3.045	1.634	-3.259	-3.242	5 m	1.669	-3.328	-3.311	1.590	-3.171	-3.154	1.537	-3.064	-3.048				
1 m	1.664	-3.318	-3.301	1.538	-3.067	-3.050	1.749	-3.488	-3.471	1 m	1.699	-3.387	-3.370	1.564	-3.118	-3.101	1.729	-3.448	-3.431				
30 s	1.669	-3.327	-3.310	1.538	-3.066	-3.049	1.733	-3.455	-3.438	30 s	1.708	-3.407	-3.390	1.588	-3.166	-3.149	1.741	-3.473	-3.456				
medrv			FIRST			LAST			MIDAS			rowcov			FIRST			LAST			MIDAS		
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	
60 m	1.014	-2.017	-2.002	1.410	-2.811	-2.794	677	-1.343	-1.330	60 m	761	-1.512	-1.499										
30 m	1.200	-2.389	-2.374	1.468	-2.925	-2.908	1.242	-2.475	-2.458	30 m	1.160	-2.310	-2.294	154	-299	-294	206	-402	-396				
10 m	1.653	-3.296	-3.279	1.572	-3.133	-3.116	1.590	-3.170	-3.153	10 m	1.496	-2.982	-2.966	1.594	-3.177	-3.161	1.040	-2.069	-2.055				
5 m	1.656	-3.302	-3.285	1.593	-3.177	-3.159	1.625	-3.240	-3.223	5 m	1.717	-3.423	-3.406	1.453	-2.895	-2.879	1.358	-2.707	-2.691				
1 m	1.698	-3.387	-3.370	1.586	-3.161	-3.144	1.645	-3.280	-3.263	1 m	1.735	-3.460	-3.443	1.743	-3.476	-3.459	1.708	-3.406	-3.389				
30 s	1.711	-3.412	-3.395	1.583	-3.156	-3.139	1.636	-3.262	-3.245	30 s	1.734	-3.457	-3.440	1.756	-3.501	-3.484	1.772	-3.533	-3.516				
minrv			FIRST			LAST			MIDAS			TICK											
freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	tick	loglik	aic	bic										
60 m	1.351	-2.693	-2.676	1.406	-2.802	-2.785	670	-1.331	-1.318	rtscov	529	-1.049	-1.037										
30 m	1.482	-2.955	-2.938	1.425	-2.840	-2.823	1.218	-2.427	-2.411	rtscov	536	-1.061	-1.050										
10 m	1.628	-3.246	-3.229	1.551	-3.093	-3.076	1.556	-3.102	-3.085	rangcov	1.636	-3.263	-3.246										
5 m	1.656	-3.302	-3.285	1.567	-3.125	-3.108	1.610	-3.210	-3.193	rkerncov	1.579	-3.149	-3.132										
1 m	1.698	-3.386	-3.369	1.570	-3.131	-3.114	1.632	-3.255	-3.238														
30 s	1.712	-3.414	-3.397	1.596	-3.181	-3.164	1.642	-3.274	-3.257														

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.37 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - VALE3

rcov	FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov	FIRST			LAST			MIDAS			
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic
60 m	1.474	-2.938	-2.921	1.477	-2.944	-2.927	1.474	-2.938	-2.921		60 m	1.567	-3.124	-3.107	1.577	-3.145	-3.128	1.571	-3.131	-3.114
30 m	1.482	-2.955	-2.938	1.478	-2.947	-2.929	1.482	-2.955	-2.938		30 m	1.559	-3.108	-3.091	1.564	-3.118	-3.101	1.573	-3.136	-3.119
10 m	1.505	-3.001	-2.984	1.508	-3.005	-2.988	1.505	-3.001	-2.984		10 m	1.633	-3.257	-3.240	1.625	-3.240	-3.223	1.627	-3.244	-3.227
5 m	1.599	-3.188	-3.171	1.607	-3.204	-3.187	1.599	-3.188	-3.171		5 m	1.683	-3.357	-3.340	1.690	-3.369	-3.352	1.691	-3.371	-3.354
1 m	1.616	-3.222	-3.205	1.630	-3.251	-3.234	1.616	-3.222	-3.205		1 m	1.706	-3.403	-3.386	1.708	-3.407	-3.390	1.707	-3.404	-3.387
30 s	1.614	-3.218	-3.200	1.629	-3.247	-3.230	1.614	-3.218	-3.200		30 s	1.731	-3.453	-3.436	1.725	-3.439	-3.422	1.723	-3.435	-3.418
medrv	FIRST			LAST			MIDAS			rowcov	FIRST			LAST			MIDAS			
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic
60 m	1.507	-3.003	-2.986	1.549	-3.088	-3.071	1.472	-2.935	-2.918		60 m	1.210	-2.409	-2.394	1.356	-2.702	-2.685	1.405	-2.800	-2.783
30 m	1.575	-3.139	-3.122	1.605	-3.199	-3.182	1.606	-3.202	-3.185		30 m	1.612	-3.213	-3.196	1.592	-3.174	-3.157	1.627	-3.243	-3.226
10 m	1.646	-3.283	-3.266	1.653	-3.295	-3.278	1.660	-3.311	-3.294		10 m	1.687	-3.364	-3.347	1.687	-3.365	-3.348	1.707	-3.405	-3.388
5 m	1.690	-3.370	-3.353	1.685	-3.361	-3.344	1.691	-3.372	-3.355		5 m	1.737	-3.463	-3.446	1.733	-3.455	-3.438	1.742	-3.473	-3.456
1 m	1.717	-3.424	-3.407	1.711	-3.412	-3.395	1.710	-3.409	-3.392		1 m	1.781	-3.551	-3.534	1.772	-3.533	-3.516	1.774	-3.537	-3.520
30 s	1.735	-3.461	-3.444	1.732	-3.453	-3.436	1.730	-3.449	-3.432		30 s	1.807	-3.604	-3.587	1.801	-3.592	-3.575	1.804	-3.597	-3.580
minrv	FIRST			LAST			MIDAS			tick	TICK									
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic					
60 m	1.515	-3.020	-3.003	1.501	-2.992	-2.975	1.427	-2.845	-2.828		rtscov	1.685	-3.361	-3.344						
30 m	1.536	-3.062	-3.045	1.532	-3.054	-3.037	1.538	-3.066	-3.049		rtscov	1.723	-3.436	-3.419						
10 m	1.631	-3.252	-3.235	1.614	-3.219	-3.202	1.622	-3.234	-3.217		rawgcov	1.674	-3.339	-3.322						
5 m	1.683	-3.356	-3.339	1.686	-3.363	-3.346	1.688	-3.366	-3.349		rkemelcov	1.660	-3.311	-3.294						
1 m	1.708	-3.406	-3.389	1.706	-3.401	-3.384	1.705	-3.399	-3.382											
30 s	1.731	-3.452	-3.435	1.731	-3.452	-3.435	1.729	-3.448	-3.431											

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.38 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - VALE3

rcov	FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov	FIRST			LAST			MIDAS			
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic
60 m	1.458	-2.905	-2.888	1.558	-3.107	-3.090	1.528	-3.046	-3.029		60 m	1.584	-3.157	-3.140	1.577	-3.145	-3.128	1.290	-2.570	-2.554
30 m	1.493	-2.976	-2.959	1.559	-3.108	-3.091	1.639	-3.269	-3.252		30 m	1.626	-3.242	-3.225	1.564	-3.118	-3.101	1.659	-3.309	-3.292
10 m	1.655	-3.301	-3.284	1.600	-3.190	-3.173	1.740	-3.469	-3.452		10 m	1.675	-3.340	-3.323	1.625	-3.240	-3.223	1.762	-3.514	-3.497
5 m	1.697	-3.383	-3.366	1.624	-3.238	-3.221	1.773	-3.536	-3.519		5 m	1.718	-3.427	-3.410	1.690	-3.369	-3.352	1.781	-3.552	-3.535
1 m	1.737	-3.465	-3.448	1.637	-3.264	-3.247	1.798	-3.586	-3.569		1 m	1.755	-3.500	-3.483	1.708	-3.407	-3.390	1.808	-3.606	-3.589
30 s	1.757	-3.503	-3.486	1.644	-3.278	-3.261	1.812	-3.614	-3.597		30 s	1.776	-3.541	-3.524	1.725	-3.439	-3.422	1.823	-3.635	-3.618
medrv	FIRST			LAST			MIDAS			rowcov	FIRST			LAST			MIDAS			
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic
60 m	1.526	-3.042	-3.025	1.549	-3.088	-3.071	1.472	-2.935	-2.918		60 m	1.373	-2.735	-2.719						
30 m	1.615	-3.219	-3.202	1.605	-3.199	-3.182	1.606	-3.202	-3.185		30 m	1.580	-3.151	-3.134	477	-945	-934	1.332	-2.655	-2.639
10 m	1.675	-3.340	-3.323	1.653	-3.295	-3.278	1.660	-3.311	-3.294		10 m	1.752	-3.494	-3.476	1.768	-3.526	-3.509	1.805	-3.602	-3.585
5 m	1.720	-3.430	-3.413	1.685	-3.361	-3.344	1.691	-3.372	-3.355		5 m	1.771	-3.531	-3.514	1.824	-3.637	-3.620	1.849	-3.689	-3.671
1 m	1.761	-3.511	-3.494	1.711	-3.412	-3.395	1.710	-3.409	-3.392		1 m	1.812	-3.614	-3.597	1.855	-3.700	-3.683	1.861	-3.712	-3.695
30 s	1.775	-3.540	-3.523	1.732	-3.453	-3.436	1.730	-3.449	-3.432		30 s	1.827	-3.644	-3.627	1.870	-3.730	-3.713	1.872	-3.733	-3.716
minrv	FIRST			LAST			MIDAS			tick	TICK									
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic					
60 m	1.544	-3.079	-3.061	1.501	-2.992	-2.975	1.427	-2.845	-2.828		rtscov	1.736	-3.463	-3.446						
30 m	1.614	-3.218	-3.201	1.532	-3.054	-3.037	1.538	-3.066	-3.049		rtscov	1.781	-3.552	-3.535						
10 m	1.667	-3.323	-3.306	1.614	-3.219	-3.202	1.622	-3.234	-3.217		rawgcov	1.700	-3.389	-3.372						
5 m	1.716	-3.422	-3.405	1.686	-3.363	-3.346	1.688	-3.366	-3.349		rkemelcov	1.688	-3.367	-3.350						
1 m	1.753	-3.496	-3.479	1.706	-3.401	-3.384	1.705	-3.399	-3.382											
30 s	1.775	-3.539	-3.522	1.731	-3.452	-3.435	1.729	-3.448	-3.431											

FONTE: Elaborado pelo autor



Tabela V.39 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Brutos - VIVT4

rcov	FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov	FIRST			LAST			MIDAS				
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.347	-2.684	-2.668	1.506	-3.002	-2.984	1.347	-2.684	-2.668		60 m	1.546	-3.082	-3.065	1.672	-3.335	-3.318	1.185	-2.359	-2.344	
30 m	1.549	-3.088	-3.071	1.521	-3.031	-3.014	1.549	-3.088	-3.071		30 m	1.581	-3.151	-3.134	1.618	-3.226	-3.209	1.480	-2.950	-2.933	
10 m	1.548	-3.085	-3.068	1.543	-3.076	-3.059	1.548	-3.085	-3.068		10 m	1.602	-3.194	-3.177	1.620	-3.229	-3.212	1.632	-3.254	-3.238	
5 m	1.652	-3.294	-3.277	1.639	-3.268	-3.251	1.652	-3.294	-3.277		5 m	1.650	-3.290	-3.273	1.656	-3.302	-3.285	1.694	-3.378	-3.361	
1 m	1.705	-3.400	-3.383	1.656	-3.302	-3.285	1.705	-3.400	-3.383		1 m	1.716	-3.423	-3.406	1.704	-3.398	-3.381	1.788	-3.565	-3.548	
30 s	1.666	-3.321	-3.304	1.640	-3.270	-3.252	1.666	-3.321	-3.304		30 s	1.719	-3.427	-3.410	1.701	-3.392	-3.374	1.756	-3.502	-3.485	
medrv	FIRST			LAST			MIDAS			rowcov	FIRST			LAST			MIDAS				
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.567	-3.124	-3.107	1.649	-3.287	-3.270	842	-1.675	-1.661		60 m	1.604	-3.197	-3.180	1.612	-3.214	-3.196	734	-1.458	-1.445	
30 m	1.543	-3.076	-3.059	1.639	-3.267	-3.250	1.221	-2.432	-2.416		30 m	1.653	-3.297	-3.280	1.656	-3.302	-3.285	1.198	-2.386	-2.371	
10 m	1.636	-3.263	-3.246	1.658	-3.305	-3.288	1.649	-3.288	-3.271		10 m	1.711	-3.413	-3.395	1.732	-3.454	-3.437	1.752	-3.493	-3.477	
5 m	1.672	-3.333	-3.316	1.676	-3.342	-3.325	1.728	-3.446	-3.429		5 m	1.743	-3.475	-3.458	1.741	-3.472	-3.455	1.822	-3.635	-3.618	
1 m	1.722	-3.434	-3.417	1.711	-3.412	-3.395	1.792	-3.575	-3.558		1 m	1.840	-3.670	-3.653	1.835	-3.659	-3.642	1.904	-3.798	-3.781	
30 s	1.725	-3.439	-3.422	1.708	-3.407	-3.390	1.757	-3.503	-3.486		30 s	1.862	-3.715	-3.698	1.846	-3.683	-3.666	1.897	-3.784	-3.767	
minrv	FIRST			LAST			MIDAS			tick	TICK										
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic						
60 m	1.529	-3.048	-3.031	1.614	-3.219	-3.202	820	-1.630	-1.617		rtscov	932	-1.853	-1.839							
30 m	1.515	-3.019	-3.002	1.576	-3.143	-3.126	1.188	-2.366	-2.350		rtscov	968	-1.925	-1.911							
10 m	1.602	-3.195	-3.178	1.625	-3.240	-3.223	1.653	-3.297	-3.280		rangcov	1.690	-3.370	-3.353							
5 m	1.625	-3.239	-3.222	1.615	-3.221	-3.204	1.664	-3.319	-3.302		rkemcov	1.617	-3.224	-3.207							
1 m	1.729	-3.448	-3.431	1.702	-3.394	-3.377	1.797	-3.584	-3.567												
30 s	1.730	-3.449	-3.432	1.708	-3.406	-3.389	1.760	-3.511	-3.494												

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela V.40 - Resultados das estimações do modelo HARRV - Dados Tratados - VIVT4

rcov	FIRST			LAST			MIDAS			rbpcov	FIRST			LAST			MIDAS				
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	1.534	-3.057	-3.040	1.484	-2.959	-2.942	777	-1.545	-1.532		60 m	1.217	-2.425	-2.409	1.672	-3.335	-3.318	206	-402	-396	
30 m	1.583	-3.156	-3.139	1.661	-3.313	-3.296	1.159	-2.308	-2.293		30 m	1.740	-3.470	-3.453	1.618	-3.226	-3.209	736	-1.463	-1.451	
10 m	1.732	-3.455	-3.438	1.696	-3.382	-3.365	1.545	-3.080	-3.063		10 m	1.787	-3.564	-3.547	1.620	-3.229	-3.212	1.376	-2.742	-2.727	
5 m	1.764	-3.518	-3.501	1.707	-3.404	-3.387	1.785	-3.560	-3.544		5 m	1.780	-3.550	-3.533	1.656	-3.302	-3.285	1.685	-3.359	-3.343	
1 m	1.785	-3.560	-3.543	1.718	-3.426	-3.409	1.862	-3.715	-3.698		1 m	1.812	-3.613	-3.596	1.704	-3.398	-3.381	1.867	-3.723	-3.706	
30 s	1.774	-3.538	-3.521	1.707	-3.403	-3.386	1.839	-3.668	-3.651		30 s	1.814	-3.617	-3.600	1.701	-3.392	-3.374	1.857	-3.704	-3.687	
medrv	FIRST			LAST			MIDAS			rowcov	FIRST			LAST			MIDAS				
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic
60 m	714	-1.417	-1.405	1.649	-3.287	-3.270	842	-1.675	-1.661		60 m	748	-1.486	-1.473							
30 m	1.529	-3.048	-3.032	1.639	-3.267	-3.250	1.221	-2.432	-2.416		30 m	1.578	-3.146	-3.130	179	-348	-342	184	-358	-353	
10 m	1.797	-3.583	-3.566	1.658	-3.305	-3.288	1.649	-3.288	-3.271		10 m	1.810	-3.610	-3.593	1.558	-3.106	-3.090	1.097	-2.185	-2.171	
5 m	1.790	-3.569	-3.552	1.676	-3.342	-3.325	1.728	-3.446	-3.429		5 m	1.824	-3.638	-3.621	1.805	-3.601	-3.584	1.512	-3.013	-2.997	
1 m	1.820	-3.630	-3.613	1.711	-3.412	-3.395	1.792	-3.575	-3.558		1 m	1.856	-3.703	-3.686	1.661	-3.313	-3.297	1.838	-3.666	-3.649	
30 s	1.813	-3.616	-3.599	1.708	-3.407	-3.390	1.757	-3.503	-3.486		30 s	1.856	-3.703	-3.686	1.867	-3.723	-3.706	1.859	-3.707	-3.690	
minrv	FIRST			LAST			MIDAS			tick	TICK										
	freq	loglik	aic	bic	loglik	aic	bic	loglik	aic		bic	freq	loglik	aic	bic						
60 m	1.403	-2.797	-2.780	1.614	-3.219	-3.202	820	-1.630	-1.617		rtscov	579	-1.149	-1.137							
30 m	1.709	-3.407	-3.390	1.576	-3.143	-3.126	1.188	-2.366	-2.350		rtscov	592	-1.174	-1.162							
10 m	1.785	-3.561	-3.544	1.625	-3.240	-3.223	1.653	-3.297	-3.280		rangcov	1.778	-3.545	-3.528							
5 m	1.764	-3.519	-3.502	1.615	-3.221	-3.204	1.664	-3.319	-3.302		rkemcov	1.714	-3.418	-3.401							
1 m	1.825	-3.640	-3.623	1.702	-3.394	-3.377	1.797	-3.584	-3.567												
30 s	1.827	-3.645	-3.628	1.708	-3.406	-3.389	1.760	-3.511	-3.494												

FONTE: Elaborado pelo autor

## ANEXO VI - RESULTADOS DOS MODELOS HEAVY - PARA AS 20 MAIORES DO IBOVESPA

Tabela VI.1 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - ABEV3

<i>RCOV</i>	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,3125	0,0522	1,0000	0,0527	0,8535	-6,273	0,0000	0,8749	0,7351	1,0000	0,0250	0,9284	-1,595
30 minutos	0,0000	0,0028	-0,0133	1,0000	0,0123	0,7498	-117,276	0,0000	0,8894	0,7726	1,0000	0,0231	0,9150	-11,722
10 minutos	0,0000	0,6772	-0,1909	1,0000	-0,0107	0,6338	-12,826	0,0000	0,9125	0,8164	1,0000	0,0026	0,9246	-22,114
5 minutos	0,0000	0,7436	-0,1028	1,0000	-0,0475	0,6322	-3,798	0,0000	0,9150	0,8109	1,0000	-0,0025	0,9251	-1,457
1 minuto	0,0000	0,9472	-0,2159	1,0000	-0,2978	-0,0649	-20,528	0,0000	0,8939	0,7825	1,0000	-0,0117	0,9207	-1,562
30 segundos	0,0000	0,8199	-0,0261	1,0000	-0,3741	0,5166	-2,330	0,0000	0,8767	0,7277	1,0000	-0,0085	0,9060	-1,420
<i>MEDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,8613	0,0001	1,0000	-0,0312	0,6125	-9,992	0,0000	0,9068	0,8095	1,0000	0,0098	0,9188	-26,193
30 minutos	0,0000	0,2532	-0,0595	1,0000	0,0542	0,7741	-7,974	0,0000	0,9217	0,8472	1,0000	-0,0003	0,9399	-10,735
10 minutos	0,0000	0,8811	-0,0981	1,0000	-0,0366	0,5982	-4,332	0,0000	0,9204	0,8488	1,0000	-0,0032	0,9420	-21,613
5 minutos	0,0000	0,9526	-0,1334	1,0000	-0,0226	0,5839	-4,074	0,0000	0,9163	0,8288	1,0000	-0,0049	0,9346	-5,262
1 minuto	0,0000	0,8383	-0,2186	1,0000	-0,0711	0,5967	-5,283	0,0000	0,8984	0,7616	1,0000	-0,0124	0,9112	-12,314
30 segundos	0,0000	0,6720	-0,1972	1,0000	-0,2774	0,3241	-3,141	0,0000	0,9707	0,8705	1,0000	-0,0100	0,9565	-1,068
<i>MNRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,9675	0,3618	1,0000	-0,0062	0,7559	-1,526	0,0000	0,9036	0,8066	1,0000	0,0081	0,9193	-10,582
30 minutos	0,0000	0,1149	-0,0610	1,0000	0,1245	0,6352	-46,259	0,0000	0,9248	0,8477	1,0000	0,0010	0,9388	-1,530
10 minutos	0,0000	0,8807	-0,1310	1,0000	-0,0245	0,5842	-45,730	0,0000	0,9215	0,8448	1,0000	-0,0043	0,9411	-2,770
5 minutos	0,0000	1,1083	-0,1118	1,0000	0,0158	0,8168	-3,586	0,0000	0,9168	0,8293	1,0000	-0,0055	0,9352	-3,160
1 minuto	0,0000	0,8517	-0,1924	1,0000	-0,0808	0,5950	-3,167	0,0000	0,9005	0,7622	1,0000	-0,0134	0,9120	-1,911
30 segundos	0,0000	0,9543	-0,2637	1,0000	-0,4873	-0,0987	-11,881	0,0000	0,9709	0,8703	1,0000	-0,0101	0,9567	-1,067
<i>RBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,9101	0,0940	1,0000	-0,0188	0,6418	-3,485	0,0000	0,9820	0,9165	1,0000	-0,0023	0,9672	-1,073
30 minutos	0,0000	0,0708	-0,0427	1,0000	0,3404	0,9000	-17,729	0,0000	0,9204	0,8443	1,0000	0,0102	0,9327	-3,210
10 minutos	0,0000	1,1036	-0,1433	1,0000	0,0583	0,8649	-3,181	0,0000	0,9216	0,8473	1,0000	-0,0027	0,9413	-40,243
5 minutos	0,0000	1,1127	-0,1301	1,0000	0,0129	0,8162	-3,662	0,0000	0,9830	0,9222	1,0000	-0,0098	0,9743	-1,067
1 minuto	0,0000	0,8551	-0,2087	1,0000	-0,0705	0,5955	-53,322	0,0000	0,9075	0,7975	1,0000	-0,0157	0,9284	-3,449
30 segundos	0,0000	0,7518	-0,1583	1,0000	-0,0673	0,6142	-3,113	0,0000	0,8932	0,7868	1,0000	-0,0182	0,9253	-6,822
<i>ROWCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	-0,0001	-0,0030	1,0000	-0,0643	0,6265	-167,853	0,0000	0,9157	0,8314	1,0000	-0,0029	0,9332	-14,600
30 minutos	0,0000	0,8652	-0,0336	1,0000	-0,0373	0,6016	-3,192	0,0000	0,9255	0,8548	1,0000	0,0030	0,9412	-2,028
10 minutos	0,0000	1,0674	0,3562	1,0000	-0,0233	0,7646	-1,500	0,0000	0,9231	0,8538	1,0000	-0,0031	0,9443	-3,534
5 minutos	0,0000	0,8319	-0,1040	1,0000	-0,0439	0,5940	-4,949	0,0000	0,9222	0,8379	1,0000	-0,0059	0,9390	-1,496
1 minuto	0,0000	0,8103	-0,0066	1,0000	-0,0282	0,8111	-19,618	0,0000	0,8963	0,7688	1,0000	-0,0169	0,9167	-498,130
30 segundos	0,0000	0,9076	0,4718	1,0000	-0,0250	0,8096	-1,344	0,0000	0,9708	0,8717	1,0000	-0,0136	0,9581	-1,069
<i>RTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,8776	-0,1422	1,0000	-0,0386	0,5701	-4,728	0,0000	0,9237	0,8508	1,0000	-0,0015	0,9404	-7,175
<i>RRTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,1740	0,0193	1,0000	-0,0368	0,5745	-12,291	0,0000	0,9342	0,8700	1,0000	-0,0052	0,9517	-1,640
<i>RAVGCov</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	1,0963	-0,1919	1,0000	0,0564	0,8677	-3,691	0,0000	0,9046	0,7862	1,0000	0,0014	0,9129	-5,377
<i>RKERNELCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,7095	-0,3699	1,0000	-0,0802	0,8293	-3,171	0,0000	0,7595	-0,3031	1,0000	-0,0302	0,8077	-3,014

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.2 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - B3SA3

<i>RCOV</i>	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,7117	0,2874	1,0000	0,1974	0,7266	-1.122	0,0000	0,6993	0,3004	1,0000	0,0173	0,7656	-1.176
30 minutos	0,0000	1,0293	-0,0385	1,0000	-0,0572	0,8259	-2.486	0,0000	0,8960	0,1037	1,0000	-0,0731	1,0017	-1.622
10 minutos	0,0000	0,1614	-0,7248	1,0000	0,0051	0,9813	-13.580	0,0000	1,0627	-0,1869	1,0000	0,1561	0,6419	-7.186
5 minutos	0,0000	0,2497	-0,4346	1,0000	0,0617	0,4980	-26.997	0,0000	0,7328	0,2666	1,0000	0,0782	0,7519	-1.460
1 minuto	0,0000	0,1935	-0,5459	1,0000	0,0020	0,5039	-1.575	0,0000	1,1977	-0,1986	1,0000	0,1429	0,4794	-1.487
30 segundos	0,0000	0,2213	-0,9192	1,0000	0,1374	0,8328	-12.025	0	1,354	-0,379	1	0,0809	0,4804	-8.599
<i>MEDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,9645	0,0351	1,0000	0,0063	0,7902	-1.560	0,0000	0,2802	-0,3515	1,0000	0,4411	0,6059	-8.052
30 minutos	0,0000	0,5100	-0,2607	1,0000	0,1888	0,4866	-1.565	0,0000	0,4780	-0,2403	1,0000	0,1241	0,6776	-1.973
10 minutos	0,0000	1,1992	-0,2308	1,0000	0,2114	0,6085	-12.602	0,0000	1,1484	-0,1522	1,0000	-0,1246	0,7627	-6.112
5 minutos	0,0000	1,2380	-0,2384	1,0000	-0,0380	0,4835	-2.031	0,0000	1,0627	-0,0629	1,0000	0,1538	0,6428	-2.200
1 minuto	0,0000	0,9297	-0,3826	1,0000	0,0163	0,4564	-60.243	0,0000	1,3547	-0,3536	1,0000	0,3244	0,4730	-2.448
30 segundos	0,0000	0,6451	-0,4386	1,0000	0,1784	0,6491	-5.018	0,0000	2,2323	-0,3526	1,0000	0,3342	0,6987	-5.638
<i>MINRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,6481	-0,0500	1,0000	0,2813	0,8181	-28.251	0,0000	0,4785	-0,0676	1,0000	0,2184	0,7779	-1.555
30 minutos	0,0000	0,4940	-0,1696	1,0000	0,1299	0,5108	-24.386	0,0000	0,6672	0,3321	1,0000	0,0683	0,8288	-1.615
10 minutos	0,0000	0,8817	-0,2544	1,0000	0,1743	0,5856	-4.829	0,0000	0,9241	0,0752	1,0000	-0,1098	0,7954	-2.253
5 minutos	0,0000	1,1975	-0,1978	1,0000	0,0940	0,5473	-1.622	0,0000	0,8702	-0,3330	1,0000	0,1279	0,5418	-6.406
1 minuto	0,0000	0,7260	-0,3790	1,0000	0,0210	0,4709	-2.439	0,0000	1,2914	-0,3139	1,0000	0,2001	0,7365	-20.061
30 segundos	0,0000	0,5435	-0,4793	1,0000	0,1679	0,6528	-42.495	0,0000	1,5761	-0,3481	1,0000	0,2161	0,6949	-1.890
<i>RBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,4675	-0,1466	1,0000	-0,0227	0,4900	-55.905	0,0000	0,1240	-0,7462	1,0000	0,2129	0,2617	-24.408
30 minutos	0,0000	1,1828	-0,0600	1,0000	0,1902	0,5921	-3.009	0,0000	0,6870	0,3126	1,0000	0,0580	0,8190	-1.654
10 minutos	0,0000	1,2025	-0,1733	1,0000	0,2085	0,6462	-22.794	0,0000	1,1158	-0,1164	1,0000	0,1933	0,6113	-3.632
5 minutos	0,0000	0,7089	-0,4131	1,0000	-0,0686	0,4262	-10.249	0,0000	0,9109	-0,3033	1,0000	0,1707	0,5796	-67.847
1 minuto	0,0000	0,6520	-0,3043	1,0000	0,0083	0,4871	-3.050	0,0000	0,8817	0,1174	1,0000	0,0988	0,6221	-1.412
30 segundos	0,0000	0,8896	-0,2998	1,0000	0,2001	0,6458	-29.945	0,0000	1,3073	-0,4176	1,0000	0,2158	0,6365	-105.238
<i>ROWCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,7603	0,2394	1,0000	0,0508	0,7399	-2.176	0,0000	0,5929	-0,1362	1,0000	0,2560	0,4825	-2.890
30 minutos	0,0000	0,7127	0,2864	1,0000	-0,0331	0,7101	-1.325	0,0000	0,5392	-0,1352	1,0000	0,0663	0,6360	-1.255
10 minutos	0,0000	0,8711	0,1283	1,0000	0,1012	0,7185	-1.602	0,0000	0,7360	0,2632	1,0000	0,0216	0,7523	-1.957
5 minutos	0,0000	1,6002	-0,2031	1,0000	0,1197	0,4068	-2.885	0,0000	1,1139	-0,1143	1,0000	0,0879	0,6430	-2.334
1 minuto	0,0000	1,2582	-0,2940	1,0000	0,1752	0,6202	-102.450	0,0000	1,2071	-0,2073	1,0000	0,1649	0,4725	-1.631
30 segundos	0,0000	0,9085	0,0913	1,0000	0,0930	0,7215	-1.638	0,0000	1,8762	-0,3278	1,0000	0,2500	0,7204	-40.230
<i>RTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
	0	0,293	-0,85	1	-0,132	0,1963	-3.941	0	0,9243	-0,386	1	0,3492	0,4302	-2.196
<i>RRTSCOV</i>	0	0,7985	0,2012	1	0,0736	0,73	-1.626	0	0,7004	-0,767	1	0,4457	0,2458	-5.260
<i>RAVGC OV</i>	0	1,36	-0,439	1	0,2142	0,4573	-4.411	0	1,2263	-0,226	1	-0,028	0,7749	-3.352
<i>RKERNELCOV</i>	0	0,8361	-0,533	1	0,0376	0,7229	-2.141	0	0,9713	-0,544	1	0,1279	0,7051	-9.274

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.3 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - BBSA3

RCOV	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,0527	0,9473	1,0000	0,6128	-0,0407	-1,261	0,0000	0,1598	0,8628	1,0000	0,5292	0,2648	-1,181
30 minutos	0,0000	1,0209	-0,0168	1,0000	-0,0095	0,8914	-4,733	0,0000	1,0169	-0,0166	1,0000	-0,0129	0,9351	-4,183
10 minutos	0,0000	1,1019	-0,0919	1,0000	0,0783	0,8654	-2,830	0,0000	0,0526	0,9474	1,0000	0,5651	0,3428	-1,781
5 minutos	0,0000	0,9537	0,0462	1,0000	0,1504	0,6481	-1,654	0,0000	0,0690	0,9310	1,0000	0,7861	0,2497	-1,740
1 minuto	0,0000	1,1212	-0,1228	1,0000	0,3636	0,7982	-49,459	0,0000	0,0843	0,9157	1,0000	0,7749	0,3332	-1,600
30 segundos	0,0000	1,1432	-0,1441	1,0000	0,3432	0,8605	-2,041	0	0,062	0,938	1	0,7199	0,3944	-1,602
MEDRV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,0703	0,9297	1,0000	0,4677	-0,0262	-1,391	0,0000	0,1110	0,9284	1,0000	1,1117	0,0833	-1,257
30 minutos	0,0000	0,1019	0,9355	1,0000	0,8335	-0,0440	-1,347	0,0000	0,0536	0,9464	1,0000	0,8817	0,2077	-1,835
10 minutos	0,0000	0,9853	-0,0015	1,0000	0,4846	0,3935	-1,424	0,0000	0,0664	0,9336	1,0000	0,8380	0,2513	-1,888
5 minutos	0,0000	1,0567	-0,8832	1,0000	1,0740	0,1142	-22,978	0,0000	0,0645	0,9355	1,0000	0,8034	0,2631	-1,777
1 minuto	0,0000	0,0661	0,9340	1,0000	0,9941	-0,0765	-1,422	0,0000	0,0688	0,9312	1,0000	0,7280	0,3522	-1,713
30 segundos	0,0000	0,0593	0,9408	1,0000	0,5790	0,2644	-1,421	0,0000	0,0654	0,9346	1,0000	0,7299	0,3539	-1,677
MINRV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,0604	0,9396	1,0000	0,6094	0,0097	-1,280	0,0000	0,0559	0,9441	1,0000	0,6931	-0,0309	-1,419
30 minutos	0,0000	0,0683	0,9317	1,0000	0,8107	0,5706	-1,429	0,0000	0,1231	0,9236	1,0000	0,5299	0,4218	-1,500
10 minutos	0,0000	0,0585	0,9415	1,0000	0,8511	-0,0119	-1,500	0,0000	0,0685	0,9316	1,0000	0,8882	0,1983	-1,775
5 minutos	0,0000	1,1437	-0,1438	1,0000	0,5154	0,4879	-1,908	0,0000	0,0659	0,9342	1,0000	0,7599	0,3363	-1,679
1 minuto	0,0000	0,0587	0,9414	1,0000	0,5887	0,3123	-1,432	0,0000	0,0650	0,9351	1,0000	0,7398	0,3375	-1,627
30 segundos	0,0000	0,0592	0,9409	1,0000	1,0405	-0,1421	-1,419	0,0000	0,1180	0,8887	1,0000	0,6859	0,3828	-1,470
RBPCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,0586	0,9414	1,0000	0,5492	0,1110	-1,399	0,0000	0,0616	0,9385	1,0000	0,5688	0,1984	-1,441
30 minutos	0,0000	0,0584	0,9416	1,0000	0,6836	0,0661	-1,446	0,0000	0,0692	0,9308	1,0000	0,9635	0,3989	-1,794
10 minutos	0,0000	0,9396	0,0570	1,0000	0,6438	0,1585	-1,457	0,0000	0,0682	0,9319	1,0000	0,8869	0,2024	-1,754
5 minutos	0,0000	1,1030	-0,4760	1,0000	0,5085	0,3394	-26,940	0,0000	0,0660	0,9341	1,0000	0,8424	0,2470	-1,689
1 minuto	0,0000	0,0659	0,9341	1,0000	1,1026	-0,2236	-1,449	0,0000	0,0845	0,9155	1,0000	0,7774	0,3192	-1,661
30 segundos	0,0000	0,0560	0,9440	1,0000	1,0488	-0,1573	-1,448	0,0000	0,1157	0,9035	1,0000	0,7160	0,3637	-1,486
ROFCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,7597	0,2403	1,0000	0,5464	-0,0829	-2,935	0,0000	0,0619	0,9381	1,0000	0,7023	0,0707	-1,511
30 minutos	0,0000	0,7512	0,2488	1,0000	0,1262	0,6428	-1,824	0,0000	0,0689	0,9313	1,0000	0,8268	0,4070	-1,781
10 minutos	0,0000	0,0971	0,9029	1,0000	0,8144	0,1808	-1,561	0,0000	0,0735	0,9267	1,0000	0,7497	0,3357	-1,932
5 minutos	0,0000	0,0643	0,9357	1,0000	0,8944	0,0045	-1,584	0,0000	0,0696	0,9304	1,0000	0,7351	0,3064	-1,743
1 minuto	0,0000	0,0654	0,9346	1,0000	0,9472	0,0163	-1,598	0,0000	0,0674	0,9327	1,0000	0,6887	0,3701	-1,643
30 segundos	0,0000	0,0680	0,9320	1,0000	1,0063	-0,0714	-1,604	0,0000	0,0662	0,9339	1,0000	0,6626	0,4352	-1,610
	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
RTSCOV	0,0000	0,0583	0,9417	1,0000	0,8448	0,0796	-1,483	0,0000	0,0845	0,9157	1,0000	0,7845	0,3857	-1,437
RRSCOV	0,0000	0,0605	0,9395	1,0000	1,1335	0,1507	-1,568	0,0000	0,0869	0,9133	1,0000	0,7701	0,4022	-1,463
R4FGCOV	0,0000	1,2795	0,0794	1,0000	0,4406	0,4803	-1,231	0,0000	0,0682	0,9318	1,0000	0,9390	0,2883	-1,657
RKERNELCOV	0,0000	1,2418	-0,5877	1,0000	0,3424	0,6093	-24,395	0,0000	0,0562	0,9438	1,0000	1,0168	-0,0199	-1,417

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.4 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - BBDC3

<i>RCOV</i>	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,6622	0,8319	1,0000	-0,0173	1,0007	-1,012	0,0000	0,0636	0,9335	1,0000	0,7911	0,3215	-2,433
30 minutos	0,0000	0,5896	0,8163	1,0000	-0,0191	1,0012	-1,020	0,0000	0,1055	0,8937	1,0000	0,8272	0,0406	-1,972
10 minutos	0,0000	0,0033	0,9958	1,0000	0,3357	0,4178	-1,370	0,0000	-0,0902	0,8905	1,0000	0,7768	0,1067	-9,417
5 minutos	0,0000	1,6764	0,3717	1,0000	0,1804	0,6796	-1,099	0,0000	0,2117	0,9250	1,0000	0,9590	-0,2057	-1,269
1 minuto	0,0000	1,1709	0,4507	1,0000	0,3020	0,5713	-1,122	0,0000	0,0878	0,9122	1,0000	1,0540	-0,2145	-1,660
30 segundos	0,0000	1,3238	0,3706	1,0000	0,3075	0,5607	-1,132	0	0,0437	0,9559	1	0,9959	-0,205	-1,929
<i>MEDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	-0,0406	0,8992	1,0000	0,2513	0,4179	-1,599	0,0000	0,9817	0,1940	1,0000	0,1878	0,7631	-1,287
30 minutos	0,0000	0,7843	0,8897	1,0000	0,1437	0,7721	-1,069	0,0000	0,0747	0,9428	1,0000	0,7685	0,0078	-1,718
10 minutos	0,0000	2,4720	0,1762	1,0000	0,3707	0,5234	-1,176	0,0000	0,0511	0,9479	1,0000	0,9618	-0,2179	-2,161
5 minutos	0,0000	1,9175	0,2155	1,0000	0,3704	0,6416	-1,186	0,0000	0,0744	0,9251	1,0000	0,9935	-0,1692	-2,026
1 minuto	0,0000	1,8265	0,1945	1,0000	0,4808	0,5309	-1,181	0,0000	0,0531	0,9462	1,0000	0,8358	0,0928	-2,019
30 segundos	0,0000	0,9778	-0,5060	1,0000	0,3932	0,3383	-2,017	0,0000	0,0631	0,9360	1,0000	0,7012	0,2045	-1,969
<i>MDNRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0362	0,9631	1,0000	0,4797	0,0092	-1,365	0,0000	0,4653	0,0705	1,0000	0,1682	0,7732	-11,395
30 minutos	0,0000	0,8633	0,8834	1,0000	0,1777	0,7261	-1,051	0,0000	-0,0087	1,0078	1,0000	0,5073	0,2768	-1,427
10 minutos	0,0000	2,4845	0,1868	1,0000	0,3077	0,5911	-1,169	0,0000	0,1364	0,8628	1,0000	0,9205	-0,1138	-1,575
5 minutos	0,0000	2,3988	0,2324	1,0000	0,2986	0,6178	-1,154	0,0000	-0,1219	0,7638	1,0000	0,8546	-0,0197	-49,405
1 minuto	0,0000	1,7117	0,2198	1,0000	0,4641	0,4285	-1,185	0,0000	0,0474	0,9521	1,0000	0,9065	0,0327	-2,056
30 segundos	0,0000	0,9960	-0,5122	1,0000	0,6133	0,1478	-2,430	0,0000	0,0618	0,9381	1,0000	0,7173	0,1557	-1,988
<i>RBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,6793	0,8714	1,0000	0,1527	0,6626	-1,096	0,0000	0,1377	0,8615	1,0000	0,6127	0,3343	-2,418
30 minutos	0,0000	0,3536	0,8873	1,0000	0,2230	0,6603	-1,082	0,0000	0,0913	0,9085	1,0000	0,5706	0,2912	-2,603
10 minutos	0,0000	2,8862	0,2438	1,0000	0,3117	0,5892	-1,128	0,0000	0,0667	0,9327	1,0000	0,8741	-0,1803	-2,227
5 minutos	0,0000	2,0766	0,2248	1,0000	0,3272	0,3706	-1,165	0,0000	0,0623	0,9368	1,0000	0,8287	0,0510	-2,106
1 minuto	0,0000	2,0580	0,2399	1,0000	0,4941	0,3809	-1,158	0,0000	0,0367	0,9629	1,0000	0,9528	-0,0598	-2,062
30 segundos	0,0000	-0,0419	0,9064	1,0000	0,5491	0,3792	-5,373	0,0000	0,0443	0,9550	1,0000	0,8472	0,0099	-2,041
<i>ROWCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	-0,0417	0,9217	1,0000	0,2735	0,7839	-2,186	0,0000	1,4186	-0,0692	1,0000	0,3380	0,7562	-290,507
30 minutos	0,0000	0,0140	0,9857	1,0000	0,5207	0,1568	-1,535	0,0000	0,0740	0,9255	1,0000	0,5063	0,8538	-2,746
10 minutos	0,0000	1,2931	0,2545	1,0000	0,2880	0,7204	-1,272	0,0000	0,0731	0,9259	1,0000	0,8761	0,0910	-2,349
5 minutos	0,0000	0,9371	-0,3765	1,0000	0,1488	0,4310	-2,234	0,0000	0,1034	0,8959	1,0000	0,7634	0,1425	-2,165
1 minuto	0,0000	1,5841	0,2286	1,0000	0,4750	0,4117	-1,237	0,0000	0,0368	0,9628	1,0000	0,8718	0,1174	-2,100
30 segundos	0,0000	1,2048	-0,3479	1,0000	0,9125	0,0080	-3,609	0,0000	0,0469	0,9530	1,0000	0,8744	-0,0965	-2,051
<i>RTSCOV</i>	0,0000	0,8317	0,1682	1,0000	0,1393	0,7034	-7,71	0,0000	0,1818	0,9970	1,0000	-0,0196	1,0190	-369
<i>RRSCOV</i>	0,0000	-0,7460	-0,9703	1,0000	0,3377	0,3934	-6,28	0,0000	0,2005	0,9984	1,0000	-0,0699	0,9816	-374
<i>RAVGC OV</i>	0,0000	-0,0359	0,9296	1,0000	1,0932	-0,5021	-4,379	0,0000	0,1420	0,9260	1,0000	1,0094	-0,1936	-1,415
<i>RKERNLCOV</i>	0,0000	0,2737	-0,5609	1,0000	0,4024	0,4876	-1,533	0,0000	2,5134	0,2608	1,0000	0,4383	0,3987	-1,162

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.5 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - BBDC4

<i>RCOV</i>	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	-0,0489	0,8926	1,0000	-0,0198	1,0005	-1,229	0,0000	-0,0544	0,8972	1,0000	-0,0236	1,0007	-1,237
30 minutos	0,0000	0,0560	0,9440	1,0000	-0,0593	0,9995	-1,268	0,0000	0,0669	0,9328	1,0000	0,4509	0,3761	-1,874
10 minutos	0,0000	0,7085	-0,2519	1,0000	0,1569	0,6389	-3,307	0,0000	0,1310	0,8683	1,0000	0,6122	0,5021	-1,523
5 minutos	0,0000	1,4592	-0,1122	1,0000	0,8582	-0,2930	-1,550	0,0000	0,1539	0,8806	1,0000	0,5031	0,4532	-1,467
1 minuto	0,0000	0,6189	-0,3167	1,0000	0,2608	0,3866	-1,572	0,0000	0,0553	0,9438	1,0000	0,4810	0,4416	-1,674
30 segundos	0,0000	0,9415	-0,2598	1,0000	0,2189	0,6951	-10,106	0,0000	-0,5650	0,4120	1,0000	0,5714	0,4600	-2,083
<i>MEDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	-0,2563	0,8465	1,0000	0,1338	0,7475	-1,332	0,0000	0,1290	0,8701	1,0000	0,4827	0,5861	-1,466
30 minutos	0,0000	0,0861	0,9491	1,0000	0,6418	0,3359	-1,364	0,0000	0,0764	0,9227	1,0000	0,5308	0,5669	-1,909
10 minutos	0,0000	1,1221	-0,2676	1,0000	1,1687	-0,0525	-2,222	0,0000	0,1495	0,8500	1,0000	0,5603	0,4642	-1,458
5 minutos	0,0000	0,0498	0,9494	1,0000	0,7378	0,2540	-1,503	0,0000	0,0614	0,9383	1,0000	0,4693	0,4649	-1,829
1 minuto	0,0000	-0,2668	0,6485	1,0000	0,6410	0,3898	-1,900	0,0000	0,0554	0,9442	1,0000	0,4091	0,4813	-1,748
30 segundos	0,0000	1,2505	-0,4743	1,0000	0,4610	0,4699	-1,531	0,0000	-0,8209	0,8004	1,0000	0,7962	0,1677	-3,876
<i>MEVRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	-0,1361	0,8854	1,0000	0,0949	0,8358	-1,378	0,0000	0,0353	0,9640	1,0000	0,5357	0,4863	-1,511
30 minutos	0,0000	0,0484	0,9507	1,0000	0,7211	0,2484	-1,518	0,0000	0,1625	0,8371	1,0000	0,4853	0,5149	-1,561
10 minutos	0,0000	0,5260	-0,7564	1,0000	0,6827	-0,2524	-1,465	0,0000	0,1097	0,8898	1,0000	0,5969	0,4333	-1,581
5 minutos	0,0000	0,1086	0,8987	1,0000	0,7179	0,2838	-1,364	0,0000	0,0915	0,9076	1,0000	0,4759	0,4993	-1,769
1 minuto	0,0000	-0,3573	0,9111	1,0000	0,9133	0,1133	-3,767	0,0000	0,0565	0,9426	1,0000	0,4864	0,5636	-1,742
30 segundos	0,0000	1,2262	-0,4477	1,0000	0,4495	0,5567	-1,557	0,0000	0,0541	0,9451	1,0000	0,4196	0,5202	-1,686
<i>RBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0418	0,9573	1,0000	0,4419	0,4771	-1,427	0,0000	0,1029	0,8967	1,0000	0,4867	0,5428	-1,418
30 minutos	0,0000	0,0583	0,9413	1,0000	0,6673	0,3130	-1,571	0,0000	0,0741	0,9257	1,0000	0,5282	0,5698	-2,137
10 minutos	0,0000	0,0556	0,9442	1,0000	1,0197	-0,3018	-1,487	0,0000	0,0997	0,9002	1,0000	0,6776	0,4302	-1,685
5 minutos	0,0000	0,0375	0,9623	1,0000	0,7761	0,2385	-1,468	0,0000	-0,7418	0,1832	1,0000	0,5137	0,4444	-2,096
1 minuto	0,0000	0,0334	0,9657	1,0000	0,6902	0,3353	-1,480	0,0000	0,0279	0,9713	1,0000	0,5626	0,4986	-1,613
30 segundos	0,0000	0,1082	0,8916	1,0000	1,2535	-0,4380	-1,357	0,0000	-0,9056	0,8068	1,0000	0,8705	0,0372	-2,038
<i>ROWCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	-0,0274	0,9229	1,0000	0,5289	0,5274	-1,892	0,0000	-0,0563	0,8655	1,0000	0,5212	0,3303	-1,806
30 minutos	0,0000	1,0240	-0,0337	1,0000	0,1644	0,5400	-14,405	0,0000	0,1062	0,8937	1,0000	0,4404	0,4885	-1,958
10 minutos	0,0000	0,0863	0,9132	1,0000	0,9337	-0,0315	-1,528	0,0000	0,0576	0,9419	1,0000	0,5418	0,5450	-1,848
5 minutos	0,0000	0,0732	0,9260	1,0000	0,7147	0,2326	-1,555	0,0000	0,1483	0,8515	1,0000	0,4238	0,5404	-1,573
1 minuto	0,0000	0,0871	0,9122	1,0000	0,5230	0,4578	-1,556	0,0000	-0,6383	0,6350	1,0000	0,6708	0,1827	-2,306
30 segundos	0,0000	1,8138	-0,4402	1,0000	0,4825	0,6412	-8,796	0,0000	-1,1971	0,8585	1,0000	0,9524	0,0254	-2,256
<i>RTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,1058	0,9241	1,0000	1,0572	-0,1399	-1,389	0,0000	1,1661	-0,1662	1,0000	0,4699	0,4367	-6,386
<i>RRTSCOV</i>	0,0000	0,8368	0,0402	1,0000	0,3111	0,6171	-1,415	0,0000	0,9749	0,0248	1,0000	0,4439	0,6337	-2,238
<i>RATGCOV</i>	0,0000	0,1120	0,8878	1,0000	0,7520	0,2718	-1,334	0,0000	0,0739	0,9254	1,0000	0,5694	0,4713	-1,713
<i>RKERNELCOV</i>	0,0000	1,3559	-0,2580	1,0000	0,1056	0,8131	-12,876	0,0000	1,0718	-0,5781	1,0000	0,1542	0,8102	-1,556

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.6 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - BBSE3

<i>RCOV</i>	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	1,2774	0,2525	1,0000	0,1704	0,5477	-1,297	0,0000	1,7370	-0,0824	1,0000	0,2503	0,5133	-8,073
30 minutos	0,0000	0,6539	0,6383	1,0000	0,1534	0,6138	-1,249	0,0000	1,9777	-0,0162	1,0000	0,3823	0,4177	-1,447
10 minutos	0,0000	0,3940	-0,0976	1,0000	0,0635	0,8226	-29,378	0,0000	1,0378	0,4838	1,0000	0,2298	0,6887	-1,408
5 minutos	0,0000	0,2620	-0,1275	1,0000	0,0637	0,7473	-3,499	0,0000	2,5820	-0,3555	1,0000	0,6819	0,1750	-3,777
1 minuto	0,0000	0,3651	-0,0715	1,0000	0,0389	0,7436	-2,396	0,0000	0,9860	0,3948	1,0000	0,2640	0,6689	-1,419
30 segundos	0,0000	0,8709	0,5729	1,0000	0,0123	0,9035	-1,265	0	0,9665	0,3653	1	0,2463	0,676	-1,412
<i>MEDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	2,9804	-0,0398	1,0000	0,1453	0,8349	-1,421	0,0000	0,9806	0,0508	1,0000	0,1564	0,8102	-2,903
30 minutos	0,0000	0,9560	0,6983	1,0000	0,1240	0,7410	-1,232	0,0000	2,5832	-0,0471	1,0000	0,2208	0,6412	-1,423
10 minutos	0,0000	0,7598	-0,0910	1,0000	0,0741	0,5706	-3,694	0,0000	1,0692	0,5248	1,0000	0,2182	0,6816	-1,409
5 minutos	0,0000	1,1949	-0,1640	1,0000	0,3942	0,6241	-1,960	0,0000	1,7810	-0,1983	1,0000	0,4293	0,6183	-45,452
1 minuto	0,0000	1,0023	-0,2828	1,0000	0,2729	0,6094	-2,297	0,0000	1,0476	0,3696	1,0000	0,2872	0,6354	-1,444
30 segundos	0,0000	0,3350	-0,2206	1,0000	0,0723	0,5758	-4,140	0,0000	0,0273	-0,1019	1,0000	0,4668	0,6850	-10,693
<i>MNVR</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	2,3476	-0,0844	1,0000	0,0128	1,0144	-3,548	0,0000	1,4347	-0,0652	1,0000	0,3143	0,7238	-11,329
30 minutos	0,0000	0,8160	0,7372	1,0000	0,1352	0,6224	-1,224	0,0000	2,2547	0,1626	1,0000	0,4188	0,2054	-1,390
10 minutos	0,0000	0,5765	-0,0599	1,0000	0,0650	0,5593	-4,663	0,0000	1,0923	0,4839	1,0000	0,2212	0,6739	-1,428
5 minutos	0,0000	0,0707	-0,1376	1,0000	-0,2222	0,2172	-17,111	0,0000	1,3470	-0,1065	1,0000	0,3704	0,6440	-2,743
1 minuto	0,0000	0,3351	-0,2144	1,0000	0,1503	0,5838	-2,930	0,0000	0,9527	0,4093	1,0000	0,2867	0,6397	-1,456
30 segundos	0,0000	0,2969	-0,2810	1,0000	-0,0922	0,5644	-11,677	0,0000	0,0437	-0,1606	1,0000	0,4255	0,3518	-262,857
<i>RBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	1,5755	-0,0544	1,0000	0,0393	0,6451	-1,526	0,0000	1,4697	-0,0678	1,0000	-0,0183	0,6722	-11,027
30 minutos	0,0000	0,8394	0,7150	1,0000	0,0879	0,8013	-1,241	0,0000	2,8039	-0,0597	1,0000	0,4287	0,2401	-1,421
10 minutos	0,0000	0,8623	-0,1144	1,0000	0,1353	0,5967	-5,618	0,0000	1,0928	0,4973	1,0000	0,2194	0,6934	-1,419
5 minutos	0,0000	0,1212	-0,1544	1,0000	0,2924	0,6578	-12,428	0,0000	2,2107	-0,2928	1,0000	0,4144	0,7119	-151,840
1 minuto	0,0000	0,3362	-0,2322	1,0000	-0,0132	0,5618	-30,072	0,0000	1,0712	0,3720	1,0000	0,2811	0,6463	-1,445
30 segundos	0,0000	0,7171	-0,2666	1,0000	0,2238	0,5854	-4,184	0,0000	1,3358	-0,1697	1,0000	0,3113	0,5667	-1,859
<i>ROWCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0078	-0,0568	1,0000	0,1148	0,5449	-117,554	0,0000	0,0508	0,9483	1,0000	0,4561	0,2599	-1,871
30 minutos	0,0000	0,9514	0,7201	1,0000	0,1338	0,7569	-1,254	0,0000	2,2760	-0,0801	1,0000	0,2184	0,7005	-1,496
10 minutos	0,0000	1,7513	-0,1465	1,0000	0,5258	0,3638	-1,757	0,0000	1,7724	-0,1241	1,0000	0,2609	0,7444	-1,570
5 minutos	0,0000	1,0629	-0,0884	1,0000	0,1947	0,6146	-8,359	0,0000	1,4190	-0,1913	1,0000	0,3485	0,6137	-876,854
1 minuto	0,0000	2,2816	-0,3497	1,0000	0,6834	0,1638	-2,116	0,0000	1,7847	-0,3339	1,0000	0,3178	0,6268	-1,801
30 segundos	0,0000	1,0369	0,5740	1,0000	0,3088	0,5721	-1,314	0,0000	0,0788	-0,1670	1,0000	-0,1351	0,3111	-6,516
<i>RTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
0,0000	0,9690	0,3031	1,0000	0,2235	0,6690	-1,114	0,0000	-0,0239	1,0232	1,0000	-0,0440	1,0356	-704	
<i>RRTSCOV</i>	0,0000	1,4407	-0,2285	1,0000	0,1821	0,5177	-3,546	0,0000	-0,0052	1,0062	1,0000	-0,0350	1,0047	-739
<i>RATGCOV</i>	0,0000	1,8519	-0,2776	1,0000	0,5948	0,3775	-1,606	0,0000	0,8954	-0,1815	1,0000	0,4273	0,2764	-5,798
<i>RKERNELCOV</i>	0,0000	0,0945	-0,1580	1,0000	0,1184	0,8255	-3,125	0,0000	0,5922	0,5054	1,0000	0,1855	0,7517	-1,349

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.7 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - BRFS3

RCOV	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,5358	0,1349	1,0000	0,0432	0,8694	-2,198	0,0000	0,6199	0,0460	1,0000	-0,0076	0,9069	-11,571
30 minutos	0,0000	0,4941	0,0126	1,0000	-0,0334	0,9922	-3,140	0,0000	0,8799	-0,0239	1,0000	-0,0212	0,9714	-6,503
10 minutos	0,0000	0,8245	-0,1012	1,0000	-0,1078	1,0528	-3,056	0,0000	0,8849	0,6729	1,0000	0,0264	0,8941	-1,238
5 minutos	0,0000	0,7915	0,5608	1,0000	-0,0042	0,9974	-1,500	0,0000	0,8739	0,6462	1,0000	0,0326	0,8875	-2,806
1 minuto	0,0000	0,0289	-0,0444	1,0000	0,0742	0,9521	-24,356	0,0000	0,8639	0,6455	1,0000	0,0329	0,9165	-1,283
30 segundos	0,0000	0,7700	0,3396	1,0000	0,0272	0,9623	-3,002	0	0,5551	0,6404	1	0,0327	0,9414	-1,208
MEDEV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,8484	0,6184	1,0000	0,0183	0,8738	-2,540	0,0000	0,9239	0,7315	1,0000	0,0126	0,9170	-1,049
30 minutos	0,0000	0,4805	-0,0193	1,0000	0,0981	0,7120	-6,252	0,0000	0,8961	0,7121	1,0000	0,0029	0,9106	-1,229
10 minutos	0,0000	0,8309	0,6190	1,0000	0,0438	0,9179	-1,681	0,0000	0,8943	0,7107	1,0000	0,0121	0,8981	-1,825
5 minutos	0,0000	0,9625	0,8187	1,0000	0,0142	0,9637	-9,50	0,0000	0,8942	0,7005	1,0000	0,0190	0,8977	-1,223
1 minuto	0,0000	0,8220	0,6109	1,0000	0,0447	0,9303	-3,047	0,0000	0,8814	0,6761	1,0000	0,0287	0,9056	-1,267
30 segundos	0,0000	0,8128	0,5931	1,0000	0,0552	0,9493	-1,479	0,0000	0,8737	0,6671	1,0000	0,0279	0,9257	-1,208
MNRP	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,9172	0,7444	1,0000	0,0058	0,9192	-1,034	0,0000	0,9245	0,7350	1,0000	0,0064	0,9200	-1,040
30 minutos	0,0000	0,9648	0,8263	1,0000	0,0076	0,9655	-944	0,0000	0,8907	0,6968	1,0000	0,0000	0,9122	-1,238
10 minutos	0,0000	0,8192	0,5984	1,0000	0,0518	0,9137	-2,756	0,0000	0,8999	0,7202	1,0000	0,0124	0,9016	-1,244
5 minutos	0,0000	0,9628	0,8183	1,0000	0,0140	0,9641	-947	0,0000	0,8941	0,6997	1,0000	0,0173	0,8983	-1,217
1 minuto	0,0000	0,8265	0,6162	1,0000	0,0446	0,9305	-1,394	0,0000	0,8839	0,6799	1,0000	0,0278	0,9056	-1,224
30 segundos	0,0000	0,8145	0,5962	1,0000	0,0518	0,9540	-1,371	0,0000	0,8720	0,6661	1,0000	0,0273	0,9271	-1,237
RPFCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,9172	0,7461	1,0000	0,0080	0,9162	-1,041	0,0000	0,9310	0,7433	1,0000	0,0091	0,9168	-1,047
30 minutos	0,0000	0,8271	0,5988	1,0000	0,0363	0,9049	-19,859	0,0000	0,9740	0,8518	1,0000	-0,0105	0,9681	-969
10 minutos	0,0000	0,8165	0,5940	1,0000	0,0541	0,9174	-1,453	0,0000	0,8970	0,7106	1,0000	0,0146	0,8971	-1,279
5 minutos	0,0000	0,9623	0,8157	1,0000	0,0141	0,9648	-946	0,0000	0,8899	0,6869	1,0000	0,0210	0,8918	-1,268
1 minuto	0,0000	0,8254	0,6110	1,0000	0,0450	0,9272	-1,351	0,0000	0,8810	0,6714	1,0000	0,0290	0,8991	-1,321
30 segundos	0,0000	0,8108	0,5936	1,0000	0,0427	0,9379	-3,596	0,0000	0,2089	-0,0756	1,0000	0,1477	0,6902	-10,357
ROFCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,8661	0,6740	1,0000	0,0275	0,8983	-1,329	0,0000	0,8794	0,6873	1,0000	0,0196	0,9416	-1,188
30 minutos	0,0000	0,4725	0,0724	1,0000	0,1000	0,7124	-5,377	0,0000	0,9037	0,7446	1,0000	0,0007	0,9201	-1,328
10 minutos	0,0000	0,8694	0,7150	1,0000	0,0213	0,9254	-1,768	0,0000	0,9071	0,7500	1,0000	0,0063	0,9128	-1,271
5 minutos	0,0000	0,8751	0,7202	1,0000	0,0176	0,9174	-1,358	0,0000	0,9035	0,7332	1,0000	0,0122	0,9079	-1,206
1 minuto	0,0000	0,8737	0,7311	1,0000	0,0126	0,9302	-20,661	0,0000	0,8834	0,6955	1,0000	0,0179	0,9173	-1,817
30 segundos	0,0000	0,8666	0,7149	1,0000	0,0159	0,9418	-3,598	0,0000	0,8698	0,6809	1,0000	0,0241	0,9340	-2,224
	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
RTSCOV	0,0000	0,7944	0,5023	1,0000	0,0593	0,8599	-1,389	0,0000	0,0126	0,0017	1,0000	0,7317	0,6219	-80,578
RRSCOV	0,0000	0,4682	-0,1281	1,0000	0,1127	0,6421	-95,927	0,0000	1,0131	-0,0982	1,0000	-0,0681	0,5935	-3,829
RAVGCOV	0,0000	0,8027	0,5585	1,0000	0,0632	0,9039	-1,676	0,0000	0,0004	-0,0196	1,0000	0,0144	0,7204	-242,237
RAKERNELCOV	0,0000	0,0381	-0,0411	1,0000	0,0140	0,9562	-19,323	0,0000	0,1912	0,0614	1,0000	0,0575	0,9291	-9,202

FONTE: Elaborado pelo autor



Tabela VI.8 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - ITSA4

RCOV	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	-0,0483	0,9498	1,0000	0,1623	-0,2421	-1,719	0,0000	-0,0105	0,9604	1,0000	0,3072	-0,0876	-1,280
30 minutos	0,0000	1,8012	0,6144	1,0000	0,5974	-0,0376	-1,040	0,0000	0,0674	0,9316	1,0000	0,9931	0,0580	-1,478
10 minutos	0,0000	1,5378	-0,0424	1,0000	0,3642	0,4646	-8,672	0,0000	0,0728	0,9265	1,0000	1,1542	-0,2669	-1,541
5 minutos	0,0000	1,0015	-0,1038	1,0000	0,1070	0,6343	-1,872	0,0000	0,0280	0,9715	1,0000	1,0419	0,1074	-1,703
1 minuto	0,0000	1,0653	-0,2101	1,0000	0,1471	0,7437	-2,049	0,0000	1,4693	-0,6615	1,0000	1,0303	-0,4253	-7,231
30 segundos	0,0000	0,6177	-0,6215	1,0000	0,0507	0,4716	-1,943	0	0,9639	-0,916	1	0,662	0,4045	-1,714
MEDRV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	-0,0816	0,9087	1,0000	0,4338	0,0615	-1,455	0,0000	0,9662	0,8656	1,0000	0,4126	0,2978	-1,121
30 minutos	0,0000	1,6564	-0,0319	1,0000	0,4957	0,4045	-9,679	0,0000	0,0431	0,9562	1,0000	0,6625	0,1406	-1,711
10 minutos	0,0000	4,3780	-0,1465	1,0000	-0,0306	-0,7617	-31,723	0,0000	0,0730	0,9264	1,0000	0,9266	-0,0344	-1,619
5 minutos	0,0000	4,4034	-0,1704	1,0000	0,2677	0,6812	-1,216	0,0000	0,0351	0,9640	1,0000	1,1577	-0,2365	-1,713
1 minuto	0,0000	1,2137	-0,6504	1,0000	0,3644	0,3807	-1,476	0,0000	0,0325	0,9667	1,0000	1,1730	-0,3192	-1,517
30 segundos	0,0000	1,1476	-0,6590	1,0000	0,3736	0,4826	-1,821	0,0000	0,6710	-0,9334	1,0000	0,7093	0,4949	-8,216
MENRV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	-0,0580	0,9166	1,0000	0,3361	0,3168	-1,475	0,0000	2,0606	0,7631	1,0000	0,1853	0,7482	-1,106
30 minutos	0,0000	2,0044	0,0034	1,0000	0,6418	-0,0973	-1,820	0,0000	0,0647	0,9352	1,0000	0,7270	0,2009	-1,611
10 minutos	0,0000	2,4886	-0,1011	1,0000	0,9966	-0,0089	-2,130	0,0000	0,0121	0,9875	1,0000	0,9809	-0,1841	-1,502
5 minutos	0,0000	2,4105	0,3349	1,0000	0,2360	0,7180	-1,163	0,0000	0,0364	0,9632	1,0000	1,0139	-0,0847	-1,743
1 minuto	0,0000	1,1857	-0,6466	1,0000	0,3348	0,6118	-1,518	0,0000	1,7954	-0,0307	1,0000	0,3231	0,6331	-1,230
30 segundos	0,0000	1,2130	-0,6124	1,0000	0,2906	0,3086	-1,978	0,0000	0,9225	-0,8306	1,0000	0,4726	0,4581	-45,177
RPCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	-0,0734	0,9174	1,0000	0,2993	0,4772	-1,494	0,0000	-0,0741	0,9191	1,0000	0,3130	0,3438	-1,717
30 minutos	0,0000	7,1709	-0,0018	1,0000	0,2919	-0,2039	-1,412	0,0000	0,0349	0,9650	1,0000	0,8465	-0,0440	-1,786
10 minutos	0,0000	2,5826	0,0234	1,0000	0,8780	-0,1646	-1,216	0,0000	0,1709	0,9347	1,0000	1,0307	-0,1700	-1,292
5 minutos	0,0000	1,3331	-0,3341	1,0000	1,1276	-0,4468	-2,107	0,0000	0,0487	0,9508	1,0000	1,0249	-0,1560	-1,731
1 minuto	0,0000	1,2883	-0,5638	1,0000	0,3587	0,5682	-1,602	0,0000	2,2745	-0,1048	1,0000	0,3479	0,5939	-1,266
30 segundos	0,0000	1,4469	-0,5462	1,0000	0,2863	0,6837	-13,234	0,0000	0,0358	0,9634	1,0000	1,1595	-0,3134	-1,486
ROPCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	3,4822	0,4274	1,0000	0,2597	0,3654	-1,173	0,0000	1,5770	0,6757	1,0000	0,3532	0,4045	-1,168
30 minutos	0,0000	1,0151	-0,0707	1,0000	0,1240	0,5276	-2,787	0,0000	0,1066	0,8925	1,0000	0,6162	0,0320	-1,649
10 minutos	0,0000	2,8688	-0,1539	1,0000	0,9968	-0,3189	-5,681	0,0000	0,0157	0,9837	1,0000	1,1184	-0,3158	-1,562
5 minutos	0,0000	-0,3673	0,6249	1,0000	0,1446	0,6048	-1,752	0,0000	0,0496	0,9501	1,0000	0,9084	-0,0919	-1,681
1 minuto	0,0000	0,0357	0,9633	1,0000	0,7532	0,4042	-1,487	0,0000	1,1762	-0,7784	1,0000	0,2513	0,2952	-3,941
30 segundos	0,0000	0,7008	0,2486	1,0000	0,2446	0,4584	-1,456	0,0000	0,8795	-0,9175	1,0000	0,4021	0,1893	-2,016
RTSCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
0,0000	0,0300	0,9693	1,0000	0,7157	0,0536	-1,621	0,0000	0,0609	0,9382	1,0000	0,9841	-0,1526	-1,702	
RRSCOV	0,0000	1,6157	0,4712	1,0000	1,0601	-0,0689	-1,239	0,0000	0,1212	0,8900	1,0000	1,0538	-0,3052	-1,295
RAVOCOV	0,0000	1,6362	-0,2600	1,0000	0,5924	0,3633	-2,000	0,0000	-0,3394	0,5791	1,0000	1,1249	-0,1576	-3,944
RKERNELCOV	0,0000	0,7520	0,2753	1,0000	0,1128	0,8346	-1,035	0,0000	0,2301	-0,5422	1,0000	0,2340	0,7684	-1,148

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.9 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - ITUB4

<i>RCOV</i>	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	1,0193	0,0015	1,0000	0,0101	0,9330	-1,602	0,0000	0,9985	0,9281	1,0000	-0,0144	0,9965	-771
30 minutos	0,0000	0,8822	0,0299	1,0000	0,0339	0,9077	-2,738	0,0000	1,0620	-0,0004	1,0000	0,0085	0,9096	-1,563
10 minutos	0,0000	0,9617	0,0097	1,0000	0,0344	0,9570	-3,467	0,0000	1,0423	-0,0027	1,0000	0,1886	0,6939	-2,154
5 minutos	0,0000	0,9589	0,0164	1,0000	-0,0062	0,9718	-3,244	0,0000	-0,0008	-0,0287	1,0000	-0,0872	0,5931	-128,645
1 minuto	0,0000	0,9752	0,3325	1,0000	-0,0081	0,9867	-1,306	0,0000	0,0198	0,0006	1,0000	-0,0322	0,6272	-24,212
30 segundos	0,0000	0,9535	0,0102	1,0000	-0,0711	1,0146	-2,119	0	0,8674	-0,095	1	0,026	0,6013	-2,244
<i>MEDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,9288	-0,0107	1,0000	-0,0871	0,5531	-4,622	0,0000	0,9866	0,0134	1,0000	-0,1000	0,5385	-2,515
30 minutos	0,0000	0,9514	0,0056	1,0000	0,0063	0,5565	-5,610	0,0000	0,9771	0,0786	1,0000	0,1654	0,7470	-1,820
10 minutos	0,0000	0,0011	-0,0103	1,0000	-0,1313	0,5918	-113,745	0,0000	1,0965	-0,0762	1,0000	0,0690	0,5413	-2,249
5 minutos	0,0000	0,0067	-0,0255	1,0000	0,0842	0,5832	-78,345	0,0000	1,0332	-0,0146	1,0000	0,3771	0,5611	-2,338
1 minuto	0,0000	-0,0008	-0,0262	1,0000	-0,0542	0,6448	-201,157	0,0000	0,0270	-0,0432	1,0000	-0,0364	0,6184	-5,670
30 segundos	0,0000	0,0002	-0,0314	1,0000	-0,0957	0,6838	-54,872	0,0000	0,0936	-0,0592	1,0000	-0,0681	0,6282	-9,497
<i>MNRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,4055	-0,0225	1,0000	-0,0597	0,5545	-79,605	0,0000	0,6962	-0,0045	1,0000	-0,0888	0,5530	-18,033
30 minutos	0,0000	0,9097	-0,0120	1,0000	0,0505	0,5698	-169,034	0,0000	0,9443	0,1090	1,0000	0,2169	0,6720	-1,698
10 minutos	0,0000	0,0014	-0,0112	1,0000	-0,1294	0,5477	-117,532	0,0000	1,1006	-0,0745	1,0000	0,0681	0,5357	-2,650
5 minutos	0,0000	0,1137	0,0262	1,0000	-0,0709	0,5812	-9,303	0,0000	1,0310	-0,0150	1,0000	0,3496	0,5918	-2,673
1 minuto	0,0000	-0,0006	-0,0290	1,0000	-0,0509	0,6499	-93,937	0,0000	0,0726	-0,0409	1,0000	-0,0427	0,6380	-7,988
30 segundos	0,0000	-0,0008	-0,0206	1,0000	-0,0796	0,6838	-199,422	0,0000	0,0089	0,0022	1,0000	-0,0199	0,6219	-39,316
<i>RBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,9785	-0,0073	1,0000	0,0136	0,5814	-7,573	0,0000	0,3098	0,0243	1,0000	-0,1085	0,6238	-3,916
30 minutos	0,0000	0,9010	0,0249	1,0000	0,0331	0,6133	-3,998	0,0000	1,2757	-0,1141	1,0000	-0,0515	0,5117	-345,972
10 minutos	0,0000	0,8061	-0,0449	1,0000	0,0612	0,6362	-4,752	0,0000	0,9525	-0,0398	1,0000	0,0639	0,5865	-5,215
5 minutos	0,0000	0,8780	-0,0528	1,0000	0,0268	0,6009	-3,523	0,0000	1,0344	-0,0192	1,0000	0,3512	0,5923	-2,574
1 minuto	0,0000	-0,0008	-0,0122	1,0000	0,0985	0,6339	-161,203	0,0000	0,0244	-0,0418	1,0000	0,2120	0,6329	-6,236
30 segundos	0,0000	-0,0004	-0,0289	1,0000	-0,1114	0,6843	-92,514	0,0000	-0,0008	0,0008	1,0000	-0,0414	0,6295	-88,556
<i>ROWCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0021	-0,0127	1,0000	-0,1113	0,4653	-163,351	0,0000	0,1255	0,9068	1,0000	0,4848	0,4098	-1,404
30 minutos	0,0000	0,9706	-0,0288	1,0000	-0,0167	0,5350	-2,163,054	0,0000	1,3871	-0,1674	1,0000	0,3997	0,5178	-33,849
10 minutos	0,0000	0,9740	-0,0750	1,0000	0,0185	0,5393	-7,610	0,0000	1,0969	-0,0882	1,0000	0,0585	0,5448	-3,073
5 minutos	0,0000	0,3716	-0,0089	1,0000	-0,1845	0,6224	-6,492	0,0000	0,0156	-0,0343	1,0000	0,1623	0,5514	-26,380
1 minuto	0,0000	0,0958	-0,0294	1,0000	-0,1248	0,6936	-15,821	0,0000	0,9229	-0,0593	1,0000	0,0202	0,5816	-2,222
30 segundos	0,0000	1,1577	-0,1202	1,0000	0,3179	0,6126	-2,418	0,0000	-0,0005	0,0005	1,0000	-0,0864	0,6186	-105,482
<i>RTSCOV</i>	0,0000	0,0011	-0,0107	1,0000	0,1012	0,6127	-115,538	0,0000	0,8427	-0,0908	1,0000	0,0141	0,5666	-16,143
<i>RRTSCOV</i>	0,0000	0,0533	-0,0128	1,0000	0,0528	0,5927	-27,291	0,0000	0,9122	-0,0590	1,0000	0,0214	0,5818	-4,723
<i>RATGCOV</i>	0,0000	0,0004	-0,0078	1,0000	-0,1358	0,6814	-113,460	0,0000	-0,0005	-0,0179	1,0000	0,0058	0,6316	-128,786
<i>RABRNEZCOV</i>	0,0000	0,6104	-0,1054	1,0000	0,0331	0,8422	-1,997	0,0000	-0,0004	-0,0313	1,0000	0,2136	0,8010	-116,613

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.10 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - JBSS3

RCOV	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,8153	-0,1309	1,0000	0,0267	0,9483	-36,910	0,0000	0,8814	0,1527	1,0000	-0,0522	1,0212	-3,976
30 minutos	0,0000	0,2368	-0,5654	1,0000	-0,0208	0,9962	-2,331	0,0000	0,7057	0,2943	1,0000	0,0289	0,8670	-2,604
10 minutos	0,0000	0,6043	0,3952	1,0000	0,0213	0,9222	-1,216	0,0000	0,6652	0,3341	1,0000	0,0421	0,8242	-1,651
5 minutos	0,0000	1,0242	-0,0252	1,0000	0,1364	0,7328	-1,319	0,0000	1,0709	-0,1180	1,0000	0,1853	0,7449	-3,010
1 minuto	0,0000	0,9748	-0,2119	1,0000	0,0186	0,6981	-4,808	0,0000	0,6454	0,3538	1,0000	0,0527	0,9299	-1,423
30 segundos	0,0000	0,9792	-0,2895	1,0000	-0,0390	0,7556	-2,218	0	1,01	-0,298	1	0,0923	0,8424	-1,601
MEDRV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,4871	0,7101	1,0000	0,1395	0,7197	-1,240	0,0000	0,6602	0,3389	1,0000	0,0536	0,8029	-2,415
30 minutos	0,0000	0,6713	0,3281	1,0000	0,0136	0,7599	-1,483	0,0000	0,7085	0,2906	1,0000	-0,0410	0,7288	-2,494
10 minutos	0,0000	0,5716	0,4277	1,0000	0,0382	0,9211	-1,266	0,0000	0,6833	0,3159	1,0000	0,0456	0,7732	-1,834
5 minutos	0,0000	0,6979	0,3013	1,0000	0,0702	0,8886	-1,400	0,0000	1,0335	-0,0344	1,0000	0,1813	0,7204	-2,556
1 minuto	0,0000	0,7044	-0,4824	1,0000	0,2962	0,7303	-1,770	0,0000	1,2021	-0,2285	1,0000	0,2096	0,7877	-93,674
30 segundos	0,0000	-0,0032	-0,9464	1,0000	0,2662	0,7475	-1,116	0,0000	1,1196	-0,1223	1,0000	0,1499	0,8416	-1,620
MENRV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,4622	-0,2812	1,0000	-0,0699	0,5691	-17,523	0,0000	0,5945	-0,1623	1,0000	0,1418	0,7081	-717,832
30 minutos	0,0000	1,0036	-0,0045	1,0000	-0,0095	0,6887	-2,620	0,0000	0,6504	-0,4060	1,0000	0,1087	0,3557	-3,635
10 minutos	0,0000	0,1034	0,8963	1,0000	0,0204	0,9708	-1,291	0,0000	1,0318	-0,0341	1,0000	0,2034	0,6553	-10,695
5 minutos	0,0000	1,0340	-0,0349	1,0000	0,2118	0,7867	-1,472	0,0000	0,6581	0,3410	1,0000	0,0533	0,8287	-1,658
1 minuto	0,0000	1,2261	-0,2782	1,0000	0,0740	0,8343	-1,948	0,0000	1,2121	-0,2196	1,0000	0,2793	0,8240	-4,863
30 segundos	0,0000	0,9823	-0,4833	1,0000	0,2282	0,9084	-129,355	0,0000	1,0694	-0,0722	1,0000	0,0200	0,9460	-1,670
RBPCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,4504	-0,3180	1,0000	0,0232	0,4833	-1,856	0,0000	0,9260	-0,0853	1,0000	0,1089	0,6125	-19,757
30 minutos	0,0000	0,6135	-0,2452	1,0000	0,1095	0,5812	-1,741	0,0000	0,7201	0,2794	1,0000	-0,0502	0,7038	-2,872
10 minutos	0,0000	0,3160	0,6832	1,0000	0,0430	0,8921	-1,324	0,0000	0,6818	0,3174	1,0000	-0,0045	0,7723	-2,073
5 minutos	0,0000	0,3248	0,6746	1,0000	0,0644	0,5223	-1,330	0,0000	0,6649	0,3348	1,0000	0,0539	0,8020	-1,658
1 minuto	0,0000	1,4722	-0,2319	1,0000	0,1984	0,6890	-26,559	0,0000	1,1371	-0,1952	1,0000	0,2042	0,7151	-2,567
30 segundos	0,0000	0,8894	-0,4094	1,0000	0,0298	0,9565	-2,008	0,0000	0,7404	0,2593	1,0000	0,0448	0,8798	-1,627
ROWCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,6905	0,3279	1,0000	0,0167	0,8992	-1,702	0,0000	0,6306	0,3724	1,0000	0,0603	0,8061	-1,656
30 minutos	0,0000	0,7168	-0,1154	1,0000	0,1563	0,6066	-1,641	0,0000	0,6798	0,3199	1,0000	-0,0005	0,7492	-1,904
10 minutos	0,0000	0,7843	0,2155	1,0000	0,0673	0,7740	-1,632	0,0000	0,7437	0,2559	1,0000	0,0888	0,7376	-1,679
5 minutos	0,0000	0,6873	0,3123	1,0000	0,0245	0,8319	-1,637	0,0000	0,6816	0,3179	1,0000	0,0439	0,8048	-1,880
1 minuto	0,0000	0,1059	0,9018	1,0000	0,1997	0,7161	-1,149	0,0000	0,9538	0,0458	1,0000	0,1346	0,8398	-1,657
30 segundos	0,0000	0,8076	0,1924	1,0000	0,0728	0,9095	-29,642	0,0000	0,9622	-0,4547	1,0000	0,1443	0,7728	-1,975
RTSCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,7939	0,2139	1,0000	0,0341	0,7915	-1,144	0,0000	1,0394	-0,0391	1,0000	0,1924	0,8598	-50,439
RTTSCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	1,0356	-0,0333	1,0000	0,1894	0,7136	-2,395	0,0000	1,0337	-0,0337	1,0000	0,1101	0,8707	-8,754
RATGCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	1,0782	-0,0453	1,0000	0,0879	0,9004	-1,470	0,0000	0,6484	0,3512	1,0000	0,0593	0,8680	-1,560
RKERNELCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,1641	0,3903	1,0000	0,1540	0,7934	-1,048	0,0000	1,1670	-0,1718	1,0000	0,1335	0,8821	-1,220

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.11 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - LREN3

RCOV	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,9784	0,0216	1,0000	0,2418	0,8155	-2,196	0,0000	0,7181	-0,0744	1,0000	0,1716	0,7480	-1,316
30 minutos	0,0000	0,9938	0,0060	1,0000	0,0458	0,9201	-1,531	0,0000	0,2724	0,7276	1,0000	0,1148	0,8303	-1,686
10 minutos	0,0000	0,9800	0,0084	1,0000	0,1815	0,7208	-1,528	0,0000	0,1480	0,8515	1,0000	0,2775	0,5613	-1,685
5 minutos	0,0000	0,9542	0,0452	1,0000	0,0448	0,9006	-1,524	0,0000	0,8747	0,0762	1,0000	0,1857	0,7679	-1,626
1 minuto	0,0000	0,9214	0,0782	1,0000	0,2235	0,6946	-1,277	0,0000	0,0984	0,9013	1,0000	0,1786	0,6704	-1,543
30 segundos	0,0000	0,8732	0,1260	1,0000	0,2134	0,7672	-1,279	0	0,1178	0,8878	1	0,1732	0,7849	-1,511
MBDRV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	1,0476	-0,0018	1,0000	0,5805	0,7205	-6,988	0,0000	1,0019	-0,0028	1,0000	0,0976	0,6954	-64,898
30 minutos	0,0000	0,9134	0,0829	1,0000	0,1358	0,8092	-1,670	0,0000	0,9879	0,0027	1,0000	0,2313	0,5495	-3,219
10 minutos	0,0000	0,0860	0,9357	1,0000	0,1788	0,7792	-1,247	0,0000	0,1196	0,8801	1,0000	0,3243	0,7181	-1,611
5 minutos	0,0000	0,1158	0,9126	1,0000	0,1960	0,7642	-1,237	0,0000	0,1519	0,8479	1,0000	0,2660	0,7635	-1,683
1 minuto	0,0000	0,6744	0,3250	1,0000	0,0920	0,8206	-1,284	0,0000	0,1262	0,8734	1,0000	0,2596	0,6940	-1,640
30 segundos	0,0000	0,9441	0,0555	1,0000	0,2605	0,6972	-1,379	0,0000	0,1403	0,8593	1,0000	0,1975	0,7510	-1,595
MNVRV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,9640	0,0358	1,0000	0,0577	0,7245	-6,201	0,0000	0,9934	0,0057	1,0000	0,0882	0,6526	-33,766
30 minutos	0,0000	0,0877	0,9120	1,0000	0,4089	0,6725	-1,291	0,0000	0,1078	0,8919	1,0000	0,2234	0,8112	-1,638
10 minutos	0,0000	0,0853	0,9311	1,0000	0,1692	0,7883	-1,239	0,0000	0,1136	0,8862	1,0000	0,5095	0,7103	-1,589
5 minutos	0,0000	0,1856	0,8148	1,0000	0,5247	0,4851	-1,201	0,0000	0,1679	0,8320	1,0000	0,2964	0,8491	-1,736
1 minuto	0,0000	0,6737	0,3258	1,0000	0,0997	0,8152	-1,278	0,0000	0,1393	0,8604	1,0000	0,2533	0,8341	-1,646
30 segundos	0,0000	0,9678	0,0317	1,0000	0,3587	0,6574	-1,418	0,0000	0,1423	0,8575	1,0000	0,2556	0,7953	-1,590
RBPCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,7755	0,2242	1,0000	0,0546	0,7534	-3,147	0,0000	0,9372	0,0625	1,0000	0,1173	0,6233	-12,553
30 minutos	0,0000	1,0463	-0,0733	1,0000	0,1206	0,6807	-8,188	0,0000	0,1240	0,8756	1,0000	0,1872	0,7528	-1,761
10 minutos	0,0000	1,0493	-0,0496	1,0000	-0,0818	0,5635	-1,969	0,0000	0,2002	0,7996	1,0000	0,3481	0,6720	-1,513
5 minutos	0,0000	0,6405	-0,5002	1,0000	0,3067	0,3973	-1,239	0,0000	0,1655	0,8342	1,0000	0,1374	0,8641	-1,712
1 minuto	0,0000	1,0586	-0,1736	1,0000	-0,0035	0,7172	-1,358	0,0000	0,1446	0,8552	1,0000	0,2784	0,7949	-1,629
30 segundos	0,0000	0,6722	0,3274	1,0000	0,1020	0,8454	-1,340	0,0000	0,1465	0,8535	1,0000	0,3254	0,8456	-1,573
ROPCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,9904	0,0092	1,0000	2,5242	0,4947	-2,313	0,0000	1,0048	-0,0021	1,0000	0,1302	0,7056	-47,193
30 minutos	0,0000	0,1053	0,8943	1,0000	0,1727	0,7481	-1,445	0,0000	0,3123	0,6874	1,0000	0,2646	0,8905	-1,497
10 minutos	0,0000	0,1126	0,8872	1,0000	0,2491	0,6677	-1,370	0,0000	0,1449	0,8550	1,0000	0,2703	0,7560	-1,745
5 minutos	0,0000	0,8077	0,1325	1,0000	0,2064	0,7331	-1,425	0,0000	0,3380	0,6618	1,0000	0,2756	0,8395	-1,463
1 minuto	0,0000	0,6454	0,3544	1,0000	0,0970	0,7829	-1,446	0,0000	0,1506	0,8490	1,0000	0,2337	0,7901	-1,650
30 segundos	0,0000	0,6583	0,3415	1,0000	0,0188	0,7669	-1,618	0,0000	0,1398	0,8599	1,0000	0,2220	0,7634	-1,600
	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
RTSCOV	0,0000	0,7603	0,2397	1,0000	0,0987	0,7968	-1,457	0,0000	0,9071	0,0930	1,0000	-0,0585	0,7754	-2,487
RRTSCOV	0,0000	0,8025	0,1974	1,0000	0,0166	0,7596	-1,833	0,0000	0,9651	0,0349	1,0000	0,0828	0,8217	-2,975
RAFGCOV	0,0000	1,1219	-0,2914	1,0000	0,1825	0,7909	-2,085	0,0000	0,1461	0,8537	1,0000	0,2629	0,8117	-1,609
RKERNELCOV	0,0000	0,6593	0,3407	1,0000	0,0973	0,8684	-1,157	0,0000	0,0799	0,9197	1,0000	0,0456	0,8885	-1,374

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.12 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - PETR3

<i>RCOV</i>	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0097	0,9899	1,0000	-0,0111	1,0038	-977	0,0000	0,0096	0,9898	1,0000	-0,0103	1,0025	-994
30 minutos	0,0000	-0,0864	0,9020	1,0000	-0,0705	1,0502	-2.260	0,0000	0,9945	0,9205	1,0000	-0,0036	1,0028	-880
10 minutos	0,0000	0,0105	0,9893	1,0000	0,7897	0,0371	-1,014	0,0000	0,0213	0,9856	1,0000	0,5288	0,5201	-1.134
5 minutos	0,0000	0,9754	0,8600	1,0000	0,0135	0,9874	-907	0,0000	0,5702	0,9530	1,0000	0,8843	-0,0272	-994
1 minuto	0,0000	0,0132	0,9871	1,0000	0,3763	0,5548	-1,039	0,0000	0,0208	0,9839	1,0000	0,4754	0,4558	-1.118
30 segundos	0,0000	0,0140	0,9860	1,0000	0,4640	0,4438	-1,035	0	0,021	0,9828	1	0,4703	0,4589	-1.109
<i>MEDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0080	0,9919	1,0000	0,0752	0,9312	-1,064	0,0000	0,0082	0,9916	1,0000	0,2554	0,7763	-1,082
30 minutos	0,0000	0,0168	0,9860	1,0000	0,2797	0,5831	-1,083	0,0000	0,0149	0,9897	1,0000	0,2664	0,7648	-1,120
10 minutos	0,0000	0,0097	0,9903	1,0000	0,5013	0,5267	-1,075	0,0000	0,0083	0,9917	1,0000	0,4834	0,4279	-1,133
5 minutos	0,0000	0,0162	0,9870	1,0000	0,3954	0,4947	-1,083	0,0000	0,0189	0,9886	1,0000	0,3757	0,5526	-1,130
1 minuto	0,0000	-0,1413	0,7364	1,0000	0,5293	0,4917	-1,055	0,0000	0,0234	0,9829	1,0000	0,4622	0,4661	-1,125
30 segundos	0,0000	0,0170	0,9830	1,0000	1,2621	-0,2973	-1,070	0,0000	0,0237	0,9818	1,0000	0,4790	0,5395	-1,116
<i>ANRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0086	0,9913	1,0000	0,0059	0,9827	-1,051	0,0000	0,0084	0,9916	1,0000	0,0996	0,4256	-1,077
30 minutos	0,0000	0,0156	0,9862	1,0000	0,2193	0,6422	-1,069	0,0000	0,0241	0,9858	1,0000	0,2305	0,6501	-1,120
10 minutos	0,0000	0,0093	0,9906	1,0000	0,5590	0,0398	-1,063	0,0000	-0,0689	0,7694	1,0000	0,5245	0,5272	-1,113
5 minutos	0,0000	0,0161	0,9864	1,0000	0,3740	0,5264	-1,080	0,0000	0,0207	0,9874	1,0000	0,3649	0,5598	-1,130
1 minuto	0,0000	0,0173	0,9827	1,0000	0,8769	-0,0678	-1,081	0,0000	0,0235	0,9824	1,0000	0,4630	0,4633	-1,126
30 segundos	0,0000	-0,1710	0,6968	1,0000	0,5387	0,3823	-1,044	0,0000	0,0241	0,9813	1,0000	0,4732	0,4515	-1,116
<i>RBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0108	0,9896	1,0000	-0,0099	1,0034	-1,057	0,0000	0,0107	0,9895	1,0000	-0,0082	1,0033	-1,070
30 minutos	0,0000	0,0093	0,9906	1,0000	0,2834	0,4646	-1,062	0,0000	0,0071	0,9927	1,0000	0,6052	0,0585	-1,121
10 minutos	0,0000	0,0109	0,9893	1,0000	0,7412	-0,0299	-1,064	0,0000	0,0219	0,9866	1,0000	0,5597	0,4954	-1,141
5 minutos	0,0000	0,0160	0,9866	1,0000	0,4048	0,4914	-1,079	0,0000	0,0090	0,9910	1,0000	0,7901	-0,1596	-1,126
1 minuto	0,0000	0,0166	0,9839	1,0000	0,9500	-0,1247	-1,077	0,0000	0,0229	0,9836	1,0000	0,4904	0,4378	-1,129
30 segundos	0,0000	0,0171	0,9829	1,0000	0,5391	0,3846	-1,078	0,0000	0,0164	0,9824	1,0000	0,8153	-0,0291	-1,116
<i>ROPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0151	0,9897	1,0000	0,3927	-0,0076	-1,079	0,0000	0,9944	0,9190	1,0000	-0,0037	1,0027	-902
30 minutos	0,0000	0,0091	0,9909	1,0000	0,6131	0,0078	-1,077	0,0000	0,0068	0,9931	1,0000	1,2061	0,2776	-1,113
10 minutos	0,0000	0,0155	0,9889	1,0000	0,3927	0,6321	-1,099	0,0000	-0,1152	0,6458	1,0000	0,3479	0,5982	-1,127
5 minutos	0,0000	0,0177	0,9884	1,0000	0,4061	0,6148	-1,100	0,0000	0,0082	0,9918	1,0000	1,4336	-0,0587	-1,127
1 minuto	0,0000	0,0240	0,9827	1,0000	0,5025	0,3975	-1,098	0,0000	-0,1312	0,6318	1,0000	0,4905	0,5310	-1,097
30 segundos	0,0000	0,0272	0,9806	1,0000	0,5152	0,3730	-1,080	0,0000	0,0251	0,9818	1,0000	0,4417	0,4850	-1,116
<i>RTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0216	0,9784	1,0000	-0,0136	1,0056	-1,035	0,0000	0,9938	0,8873	1,0000	-0,0116	1,0112	-704
<i>RRSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0198	0,9871	1,0000	0,4411	0,4243	-1,035	0,0000	0,0108	0,9893	1,0000	1,3565	0,1346	-849
<i>RAPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0166	0,9834	1,0000	-0,0124	1,0043	-1,067	0,0000	0,0208	0,9792	1,0000	-0,0125	1,0043	-1,137
<i>RKERNZCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	2,1336	-0,0506	1,0000	0,9743	0,0050	-1,015	0,0000	0,0242	0,9758	1,0000	-0,0044	0,9980	-1,069

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.13 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - PETR4

<i>RCOV</i>	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	-0,0221	0,9750	1,0000	-0,0143	1,0062	-1,075	0,0000	0,0102	0,9894	1,0000	-0,0103	1,0032	-1,012
30 minutos	0,0000	-0,0488	0,9711	1,0000	0,4839	0,2943	-1,083	0,0000	0,0082	0,9910	1,0000	0,4033	0,6412	-1,036
10 minutos	0,0000	0,0181	0,9818	1,0000	0,8386	-0,0350	-1,069	0,0000	0,0181	0,9819	1,0000	0,8530	-0,0716	-1,163
5 minutos	0,0000	0,0123	0,9876	1,0000	0,4190	0,4851	-1,084	0,0000	0,0183	0,9816	1,0000	0,7386	-0,2505	-1,128
1 minuto	0,0000	-0,1691	0,8435	1,0000	0,4029	0,5258	-1,106	0,0000	0,0198	0,9800	1,0000	1,1079	-0,2522	-1,158
30 segundos	0,0000	0,0165	0,9835	1,0000	0,6268	0,0564	-1,084	0	0,0195	0,9803	1	1,2467	-0,415	-1,148
<i>MEDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0144	0,9873	1,0000	0,3765	0,4386	-1,116	0,0000	0,0141	0,9867	1,0000	0,4322	0,2589	-1,124
30 minutos	0,0000	0,0168	0,9832	1,0000	0,6912	0,0029	-1,150	0,0000	0,0188	0,9812	1,0000	0,8353	-0,1302	-1,164
10 minutos	0,0000	0,0161	0,9843	1,0000	0,5381	0,2046	-1,137	0,0000	0,0200	0,9832	1,0000	0,3959	0,5409	-1,169
5 minutos	0,0000	-0,1821	0,7439	1,0000	0,4711	0,4148	-1,119	0,0000	0,0191	0,9809	1,0000	0,9547	-0,0655	-1,174
1 minuto	0,0000	0,0196	0,9803	1,0000	0,8234	-0,0395	-1,147	0,0000	0,0224	0,9776	1,0000	1,0600	0,0902	-1,189
30 segundos	0,0000	0,0208	0,9791	1,0000	0,8049	-0,1380	-1,146	0,0000	0,0240	0,9758	1,0000	1,0142	0,0104	-1,192
<i>MDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0139	0,9861	1,0000	0,2505	-0,1298	-1,116	0,0000	0,0148	0,9852	1,0000	0,3996	0,2392	-1,132
30 minutos	0,0000	0,0175	0,9825	1,0000	0,6902	-0,0306	-1,138	0,0000	0,0175	0,9825	1,0000	0,6373	-0,2033	-1,165
10 minutos	0,0000	0,0158	0,9851	1,0000	0,6104	-0,0959	-1,122	0,0000	0,0195	0,9825	1,0000	0,3577	0,5853	-1,169
5 minutos	0,0000	0,0179	0,9821	1,0000	0,5150	-0,1882	-1,138	0,0000	0,0192	0,9808	1,0000	0,7097	-0,0020	-1,182
1 minuto	0,0000	0,0193	0,9806	1,0000	0,9761	-0,0812	-1,143	0,0000	0,0223	0,9776	1,0000	1,0146	-0,1296	-1,186
30 segundos	0,0000	0,0212	0,9787	1,0000	1,3356	-0,4133	-1,137	0,0000	0,0247	0,9752	1,0000	0,9837	0,0597	-1,197
<i>BBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0149	0,9851	1,0000	0,4526	-0,0519	-1,132	0,0000	0,0165	0,9834	1,0000	0,7189	-0,1030	-1,124
30 minutos	0,0000	0,0163	0,9837	1,0000	0,5238	0,1922	-1,125	0,0000	0,0161	0,9838	1,0000	0,4184	0,1341	-1,141
10 minutos	0,0000	0,0170	0,9830	1,0000	0,6122	-0,1703	-1,129	0,0000	0,0187	0,9816	1,0000	0,6693	0,0927	-1,172
5 minutos	0,0000	0,0175	0,9827	1,0000	0,5515	0,1275	-1,137	0,0000	0,0184	0,9816	1,0000	0,7773	0,0973	-1,184
1 minuto	0,0000	0,0183	0,9817	1,0000	1,0323	-0,2646	-1,136	0,0000	0,0215	0,9784	1,0000	1,0131	-0,0004	-1,187
30 segundos	0,0000	0,0196	0,9803	1,0000	1,2395	-0,4144	-1,139	0,0000	0,0235	0,9764	1,0000	1,1753	-0,4943	-1,183
<i>ROVCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0144	0,9863	1,0000	0,5307	0,0477	-1,115	0,0000	0,0124	0,9876	1,0000	0,5482	0,0297	-1,086
30 minutos	0,0000	-0,1515	0,7174	1,0000	0,2730	0,6493	-1,134	0,0000	-0,1266	0,7860	1,0000	0,2733	0,6654	-1,132
10 minutos	0,0000	0,0196	0,9830	1,0000	0,3310	0,6134	-1,160	0,0000	0,0208	0,9794	1,0000	0,3306	0,6165	-1,197
5 minutos	0,0000	0,0130	0,9850	1,0000	1,1905	0,0948	-1,134	0,0000	0,0208	0,9809	1,0000	0,3978	0,5285	-1,177
1 minuto	0,0000	0,0228	0,9772	1,0000	1,1995	-0,3537	-1,165	0,0000	0,0216	0,9783	1,0000	1,4253	-0,4052	-1,169
30 segundos	0,0000	0,0239	0,9760	1,0000	0,8662	0,0322	-1,176	0,0000	0,0230	0,9769	1,0000	1,2230	-0,4479	-1,191
<i>RTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0178	0,9820	1,0000	-0,0049	1,0007	-1,145	0,0000	0,0211	0,9788	1,0000	-0,0080	1,0042	-1,217
<i>RRISCOV</i>	0,0000	0,5360	0,9398	1,0000	0,9247	-0,0517	-996	0,0000	0,0229	0,9812	1,0000	0,4500	0,4703	-1,178
<i>RAVCOV</i>	0,0000	0,0182	0,9816	1,0000	-0,0096	1,0043	-1,133	0,0000	0,0196	0,9804	1,0000	-0,0116	1,0054	-1,183
<i>RKERNELCOV</i>	0,0000	1,1631	-0,0433	1,0000	0,4679	0,4842	-1,917	0,0000	1,3661	-0,0394	1,0000	0,7198	0,1495	-2,918

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.14 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - RAIL3

<i>RCOV</i>	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,9252	0,6832	1,0000	0,0134	0,9263	-1,110	0,0000	-0,2794	0,8419	1,0000	0,2797	0,5551	-1,149
30 minutos	0,0000	0,4660	-0,4652	1,0000	-0,0911	0,5130	-1,258	0,0000	0,4345	0,9170	1,0000	0,5650	-0,0106	-1,120
10 minutos	0,0000	1,0930	-0,1042	1,0000	-0,0098	0,9553	-11,939	0,0000	0,1368	0,9463	1,0000	0,2484	0,6782	-1,186
5 minutos	0,0000	0,8728	-0,4581	1,0000	0,0658	0,6215	-22,792	0,0000	0,0851	0,9704	1,0000	0,2427	0,6870	-1,173
1 minuto	0,0000	0,7357	0,2655	1,0000	0,0056	0,9889	-1,241	0,0000	1,3307	-0,4269	1,0000	0,4867	0,3364	-30,341
30 segundos	0,0000	0,3607	-0,6083	1,0000	-0,0234	0,9924	-1,113	0,0000	1,5177	-0,2866	1,0000	0,2971	0,5984	-260,422
<i>MEDRY</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,9983	0,0017	1,0000	0,1228	0,7150	-5,088	0,0000	0,8557	0,1442	1,0000	0,3076	0,6007	-3,742
30 minutos	0,0000	1,0249	-0,0249	1,0000	0,1864	0,5709	-2,156	0,0000	1,0355	-0,0260	1,0000	0,4826	0,3471	-2,745
10 minutos	0,0000	0,0477	0,9806	1,0000	0,2097	0,7157	-1,132	0,0000	0,1046	0,9699	1,0000	0,1876	0,7517	-1,195
5 minutos	0,0000	1,6641	0,1483	1,0000	0,2737	0,6261	-1,170	0,0000	0,1032	0,9673	1,0000	0,2347	0,6928	-1,188
1 minuto	0,0000	2,6377	-0,4516	1,0000	0,4664	0,6082	-6,565	0,0000	1,2963	-0,2964	1,0000	0,6759	0,0657	-1,750
30 segundos	0,0000	1,3494	-0,3210	1,0000	0,2147	0,7157	-3,408	0,0000	1,2801	-0,2854	1,0000	0,2321	0,5583	-36,413
<i>MINDY</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0222	0,9900	1,0000	0,1165	0,8359	-1,124	0,0000	1,0055	-0,0001	1,0000	0,2034	0,6660	-4,949
30 minutos	0,0000	0,6959	-0,4167	1,0000	0,0957	0,5179	-2,302	0,0000	0,7867	0,2133	1,0000	0,2065	0,6021	-1,499
10 minutos	0,0000	-0,0012	1,0011	1,0000	0,5611	0,0556	-1,119	0,0000	0,0856	0,9759	1,0000	0,1952	0,7330	-1,192
5 minutos	0,0000	1,5246	0,3721	1,0000	0,3403	0,6463	-1,134	0,0000	0,0970	0,9684	1,0000	0,2210	0,7017	-1,185
1 minuto	0,0000	2,6048	-0,3966	1,0000	0,4498	0,6298	-1,781	0,0000	1,2329	-0,2329	1,0000	1,3174	-0,0560	-1,507
30 segundos	0,0000	1,3102	-0,3159	1,0000	0,6601	0,7266	-1,792	0,0000	1,3003	-0,4415	1,0000	0,2744	0,5738	-21,382
<i>RBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,9241	0,0766	1,0000	0,0663	0,1937	-1,422	0,0000	1,0116	-0,0070	1,0000	0,2096	0,3897	-20,690
30 minutos	0,0000	0,9874	0,0126	1,0000	0,1667	0,6038	-1,475	0,0000	2,9991	0,2905	1,0000	0,1501	0,7817	-1,228
10 minutos	0,0000	1,2366	-0,0949	1,0000	0,5122	0,2717	-1,907	0,0000	0,1143	0,9665	1,0000	0,2235	0,7111	-1,198
5 minutos	0,0000	1,4990	0,2140	1,0000	0,2541	0,6277	-1,160	0,0000	0,0941	0,9703	1,0000	0,2393	0,6856	-1,189
1 minuto	0,0000	1,2898	-0,4759	1,0000	0,2658	0,5847	-5,693	0,0000	1,9945	0,3162	1,0000	-0,0250	-1,0166	-1,198
30 segundos	0,0000	1,0606	-0,7966	1,0000	0,2507	0,5292	-1,313	0,0000	1,2918	-0,2804	1,0000	0,2681	0,4247	-69,674
<i>ROFCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,8099	-0,1282	1,0000	0,4514	0,4663	-4,064	0,0000	1,0031	-0,0032	1,0000	0,4857	0,3242	-5,752
30 minutos	0,0000	1,5767	-0,0368	1,0000	0,6177	-0,0775	-3,698	0,0000	0,8050	0,3063	1,0000	0,1910	0,7193	-1,442
10 minutos	0,0000	1,0912	-0,0913	1,0000	0,3492	0,3426	-1,719	0,0000	0,1691	0,9438	1,0000	0,2422	0,6851	-1,211
5 minutos	0,0000	1,3134	0,1738	1,0000	0,2616	0,6332	-1,254	0,0000	0,1589	0,9482	1,0000	0,2463	0,6745	-1,195
1 minuto	0,0000	0,7375	0,2622	1,0000	0,1293	0,7715	-1,320	0,0000	1,2541	-0,2542	1,0000	0,0730	0,5164	-1,696
30 segundos	0,0000	1,0490	-0,0010	1,0000	0,1338	0,7630	-49,580	0,0000	1,3277	-0,4448	1,0000	0,3390	0,5228	-2,549
<i>RTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	1,5549	0,4782	1,0000	0,2960	0,6081	-1,039	0,0000	0,1032	0,9693	1,0000	0,2680	0,6349	-810
<i>RRSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	1,1585	-0,0906	1,0000	0,2238	0,5590	-5,226	0,0000	0,3293	0,8738	1,0000	0,2380	0,6516	-836
<i>RAFSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	1,2142	-0,4508	1,0000	0,2829	0,6370	-8,191	0,0000	0,0707	0,9755	1,0000	0,2714	0,6594	-1,165
<i>RKERNELCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	1,2705	-0,2710	1,0000	0,1746	0,8071	-1,140	0,0000	1,2260	-0,2368	1,0000	0,0612	0,9195	-4,903

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.15 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - RENT3

RCOV	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	-0,1238	0,8533	1,0000	0,1282	0,8240	-1,065	0,0000	0,0243	0,9754	1,0000	0,2384	0,8260	-1,126
30 minutos	0,0000	1,7183	0,2821	1,0000	0,1395	0,8099	-1,027	0,0000	0,0316	0,9682	1,0000	1,3190	0,2384	-1,268
10 minutos	0,0000	1,0874	-0,0874	1,0000	0,2004	0,7480	-1,394	0,0000	0,0363	0,9637	1,0000	0,9020	-0,0722	-1,238
5 minutos	0,0000	0,8647	-0,5686	1,0000	0,3752	0,5550	-10,200	0,0000	0,9568	0,1777	1,0000	0,2169	0,7508	-1,304
1 minuto	0,0000	0,9085	-0,3627	1,0000	0,3367	0,7115	-1,484	0,0000	1,1304	-0,7009	1,0000	0,7651	-0,2789	-5,312
30 segundos	0,0000	0,5987	-0,6536	1,0000	0,4999	0,7888	-1,153	0,0000	1,2576	-0,5746	1,0000	0,8420	0,3380	-3,781
MEZRV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,0269	0,9816	1,0000	0,1667	0,7932	-1,128	0,0000	0,0302	0,9696	1,0000	0,6765	0,0472	-1,202
30 minutos	0,0000	2,3663	0,4728	1,0000	0,1781	0,7741	-1,056	0,0000	0,0311	0,9688	1,0000	0,1093	0,8302	-1,258
10 minutos	0,0000	2,9065	-0,0798	1,0000	0,2731	0,4209	-1,563	0,0000	0,0351	0,9647	1,0000	1,1441	0,2559	-1,258
5 minutos	0,0000	0,7794	-0,6653	1,0000	0,4055	0,6211	-1,185	0,0000	1,7490	-0,0186	1,0000	1,1908	0,2277	-2,414
1 minuto	0,0000	1,2494	-0,3472	1,0000	-0,1340	0,3674	-2,284	0,0000	0,0368	0,9631	1,0000	0,9098	-0,1681	-1,286
30 segundos	0,0000	1,3112	-0,5524	1,0000	0,5312	0,5329	-3,257	0,0000	1,7100	0,1838	1,0000	0,2386	0,7284	-1,228
MZNRV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,0287	0,9720	1,0000	0,4680	0,3472	-1,099	0,0000	0,9704	0,8988	1,0000	-0,0040	1,0035	-987
30 minutos	0,0000	0,9518	0,8331	1,0000	-0,0048	1,0045	-1,002	0,0000	0,0401	0,9718	1,0000	0,6162	0,1623	-1,199
10 minutos	0,0000	0,8832	-0,1774	1,0000	0,3809	0,5952	-2,024	0,0000	0,0371	0,9628	1,0000	0,9371	-0,1369	-1,225
5 minutos	0,0000	1,0219	-0,4927	1,0000	0,3928	0,6712	-55,722	0,0000	1,0735	-0,0415	1,0000	0,3340	0,4306	-29,171
1 minuto	0,0000	0,9043	-0,8108	1,0000	0,4303	0,2243	-1,515	0,0000	0,0363	0,9636	1,0000	0,7842	-0,0853	-1,278
30 segundos	0,0000	1,3752	-0,3674	1,0000	0,4623	0,4984	-3,899	0,0000	1,7894	0,2014	1,0000	0,2380	0,7303	-1,222
RBPCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,0292	0,9785	1,0000	0,1958	0,8160	-1,131	0,0000	0,0310	0,9689	1,0000	0,6689	-0,0710	-1,230
30 minutos	0,0000	0,9749	0,8263	1,0000	-0,0036	1,0032	-1,005	0,0000	0,0312	0,9686	1,0000	0,6134	-0,0779	-1,270
10 minutos	0,0000	0,8966	-0,3106	1,0000	0,4754	0,4472	-1,801	0,0000	0,0345	0,9654	1,0000	0,8902	-0,0276	-1,248
5 minutos	0,0000	1,1461	-0,2021	1,0000	0,4121	0,6895	-1,960	0,0000	0,8578	0,1422	1,0000	0,2700	0,7368	-1,579
1 minuto	0,0000	1,0170	-0,7435	1,0000	0,6021	0,4395	-1,784	0,0000	0,0388	0,9612	1,0000	1,0175	-0,1785	-1,263
30 segundos	0,0000	1,3064	-0,3091	1,0000	0,4876	0,5621	-2,333	0,0000	1,6437	0,1885	1,0000	0,2493	0,7156	-1,243
ROIFCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,0229	0,9903	1,0000	0,1593	0,7949	-1,064	0,0000	0,0453	0,9769	1,0000	0,1531	0,8099	-1,052
30 minutos	0,0000	2,9526	0,3018	1,0000	0,1857	0,7746	-1,095	0,0000	0,0586	0,9667	1,0000	0,7746	-0,0110	-1,181
10 minutos	0,0000	2,0427	0,1394	1,0000	0,1712	0,8320	-1,172	0,0000	1,0615	-0,0424	1,0000	0,5363	0,0548	-31,525
5 minutos	0,0000	0,8847	0,1151	1,0000	0,0333	0,7171	-1,512	0,0000	1,0687	-0,0838	1,0000	0,7340	0,3318	-27,233
1 minuto	0,0000	1,8857	0,2222	1,0000	0,2946	0,6672	-1,200	0,0000	1,0719	0,1610	1,0000	0,2677	0,6988	-1,306
30 segundos	0,0000	1,1442	-0,6886	1,0000	0,7691	0,3672	-1,350	0,0000	1,6848	0,1654	1,0000	0,2553	0,7134	-1,238
RTSCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	1,0352	-0,3943	1,0000	0,4880	0,6516	-3,296	0,0000	0,2177	0,7823	1,0000	0,2601	0,7604	-854
RTTSCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,9039	-0,6024	1,0000	0,3375	0,3618	-2,376	0,0000	0,6875	0,3118	1,0000	0,2266	0,7031	-930
R4VGCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	1,1362	-0,3750	1,0000	0,4638	0,6212	-2,760	0,0000	1,1448	-0,1969	1,0000	0,6792	0,3039	-3,439
RKERNELCOV	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik	omega	alfa	beta	omega(R)	alfa(R)	beta(R)	LogLik
60 minutos	0,0000	0,9936	-0,7139	1,0000	0,1014	0,5241	-2,823	0,0000	0,9091	0,0903	1,0000	0,2303	0,7439	-1,297

FONTE: Elaborado pelo autor



Tabela VI.16 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - SANB11

<i>RCOV</i>	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,9672	0,8516	1,0000	-0,0044	1,0038	-988	0,0000	0,0578	0,9530	1,0000	0,1229	0,7946	-1,243
30 minutos	0,0000	0,9437	0,8211	1,0000	-0,0043	1,0039	-1,002	0,0000	0,0874	0,9678	1,0000	0,1237	0,8214	-1,222
10 minutos	0,0000	0,0339	0,9667	1,0000	0,3595	0,4588	-1,103	0,0000	0,0815	0,9713	1,0000	0,1361	0,8680	-1,243
5 minutos	0,0000	0,0129	0,9717	1,0000	0,1058	0,7370	-1,091	0,0000	0,0822	0,9670	1,0000	0,1365	0,8212	-1,256
1 minuto	0,0000	0,0453	0,9695	1,0000	0,1792	0,7111	-1,109	0,0000	0,0821	0,9687	1,0000	0,1622	0,7938	-1,224
30 segundos	0,0000	0,0439	0,9700	1,0000	0,2021	0,6973	-1,111	0,0000	0,0796	0,9679	1,0000	0,1121	0,8726	-1,230
<i>MEDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0517	0,9700	1,0000	0,0896	0,8585	-1,176	0,0000	0,1934	0,8069	1,0000	-0,2964	0,9082	-20
30 minutos	0,0000	0,0532	0,9770	1,0000	0,1686	0,7529	-1,159	0,0000	0,1341	0,9692	1,0000	0,0425	0,9582	-955
10 minutos	0,0000	0,0467	0,9796	1,0000	0,2292	0,6932	-1,144	0,0000	0,1756	0,9627	1,0000	0,2293	0,6714	-1,301
5 minutos	0,0000	0,0498	0,9753	1,0000	0,2289	0,7098	-1,151	0,0000	0,1718	0,9649	1,0000	0,2834	0,6254	-1,319
1 minuto	0,0000	0,0469	0,9724	1,0000	0,3466	0,5880	-1,151	0,0000	0,1630	0,9649	1,0000	0,2843	0,6450	-1,293
30 segundos	0,0000	0,0462	0,9716	1,0000	0,3345	0,6728	-1,155	0,0000	0,1672	0,9656	1,0000	0,2412	0,7047	-1,297
<i>MNRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0482	0,9708	1,0000	0,0752	0,8689	-1,167	0,0000	0,1723	0,8278	1,0000	-0,2050	1,0766	-19
30 minutos	0,0000	0,0426	0,9822	1,0000	0,1863	0,8802	-1,143	0,0000	0,1855	0,9611	1,0000	0,0065	0,9432	-985
10 minutos	0,0000	0,0145	0,9725	1,0000	0,2341	0,6936	-1,128	0,0000	0,1861	0,9633	1,0000	0,2216	0,6440	-1,294
5 minutos	0,0000	0,0482	0,9757	1,0000	0,2179	0,7210	-1,148	0,0000	0,1816	0,9686	1,0000	0,2685	0,6393	-1,305
1 minuto	0,0000	0,0471	0,9722	1,0000	0,3484	0,5903	-1,153	0,0000	0,1634	0,9649	1,0000	0,2763	0,6555	-1,293
30 segundos	0,0000	0,0461	0,9720	1,0000	0,3214	0,6299	-1,154	0,0000	0,1691	0,9658	1,0000	0,2367	0,7113	-1,299
<i>RBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0544	0,9722	1,0000	0,0703	0,8773	-1,173	0,0000	0,0520	1,0005	1,0000	-0,0481	0,9939	-589
30 minutos	0,0000	0,0482	0,9786	1,0000	0,2112	0,6479	-1,148	0,0000	0,1150	0,9528	1,0000	0,1226	0,8304	-1,333
10 minutos	0,0000	0,0465	0,9735	1,0000	0,2315	0,6918	-1,147	0,0000	0,1600	0,9617	1,0000	0,2213	0,7005	-1,325
5 minutos	0,0000	0,0479	0,9764	1,0000	0,2121	0,7144	-1,140	0,0000	0,1622	0,9655	1,0000	0,2612	0,6501	-1,312
1 minuto	0,0000	0,0463	0,9730	1,0000	0,3466	0,5896	-1,145	0,0000	0,1533	0,9646	1,0000	0,2898	0,6401	-1,291
30 segundos	0,0000	0,0460	0,9728	1,0000	0,3274	0,6201	-1,152	0,0000	0,1586	0,9661	1,0000	0,2426	0,7034	-1,294
<i>ROWCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0658	0,9729	1,0000	0,1103	0,8010	-1,146	0,0000	0,2315	0,7687	1,0000	-0,1713	1,1710	-21
30 minutos	0,0000	0,0631	0,9696	1,0000	0,1419	0,7821	-1,185	0,0000	-0,0384	0,9653	1,0000	0,2853	0,5783	-1,017
10 minutos	0,0000	0,0645	0,9679	1,0000	0,1907	0,7517	-1,190	0,0000	0,1572	0,9622	1,0000	0,1988	0,7168	-1,304
5 minutos	0,0000	0,0622	0,9738	1,0000	0,2204	0,7269	-1,178	0,0000	0,1679	0,9628	1,0000	0,2646	0,6391	-1,329
1 minuto	0,0000	0,0610	0,9691	1,0000	0,3294	0,6206	-1,190	0,0000	0,1497	0,9657	1,0000	0,2735	0,6672	-1,308
30 segundos	0,0000	0,0445	0,9565	1,0000	0,8090	0,1802	-1,163	0,0000	0,1627	0,9679	1,0000	0,2350	0,7125	-1,287
<i>RTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,1353	0,9720	1,0000	0,2508	0,5302	-660	0,0000	-0,0014	1,0074	1,0000	-0,0169	1,0167	-371
<i>RRTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,4908	0,8793	1,0000	0,1878	0,6618	-670	0,0000	-0,0077	1,0077	1,0000	-0,0029	0,9835	-376
<i>RAYGCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0460	0,9736	1,0000	0,3207	0,6030	-1,140	0,0000	0,0864	0,9634	1,0000	0,3097	0,6163	-1,247
<i>RXKERNELCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	3,3883	-0,0755	1,0000	0,3689	0,6404	-1,015	0,0000	0,0515	0,9646	1,0000	0,3148	0,6381	-1,194

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.17 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - SUZB3

<i>RCOV</i>	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,9578	0,7784	1,0000	-0,0070	1,0045	-890	0,0000	0,7587	0,9087	1,0000	0,1784	0,6301	-985
30 minutos	0,0000	0,9734	0,8208	1,0000	-0,0063	1,0061	-847	0,0000	0,0340	0,9830	1,0000	0,2615	0,7358	-1.043
10 minutos	0,0000	0,0169	0,9831	1,0000	0,3158	0,2184	-1.009	0,0000	0,0164	0,9839	1,0000	0,4401	-0,1472	-1.128
5 minutos	0,0000	0,0172	0,9831	1,0000	0,6581	-0,1512	-1.009	0,0000	0,0162	0,9842	1,0000	0,5022	-0,1968	-1.126
1 minuto	0,0000	0,4456	0,8469	1,0000	0,2454	0,6046	-947	0,0000	0,5780	0,9233	1,0000	0,2710	0,4848	-983
30 segundos	0,0000	0,9289	0,7090	1,0000	-0,0049	1,0046	-937	0,0000	0,6792	0,9068	1,0000	0,2623	0,4885	-983
<i>MBDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,4051	0,8946	1,0000	0,2119	0,6311	-977	0,0000	0,1684	0,8311	1,0000	0,4182	0,6648	-233
30 minutos	0,0000	0,0168	0,9836	1,0000	0,1806	0,4718	-1.070	0,0000	0,0206	0,9798	1,0000	-0,0180	0,9994	-1.243
10 minutos	0,0000	0,0156	0,9844	1,0000	0,4308	0,1219	-1.099	0,0000	0,0238	0,9767	1,0000	0,8302	0,4376	-1.331
5 minutos	0,0000	0,3307	0,9355	1,0000	0,2948	0,6087	-970	0,0000	0,0206	0,9794	1,0000	0,6097	0,4058	-1.435
1 minuto	0,0000	0,5359	0,8686	1,0000	0,3607	0,5288	-981	0,0000	0,0204	0,9802	1,0000	0,5050	-0,2772	-1.321
30 segundos	0,0000	0,5551	0,8552	1,0000	0,4085	0,4098	-977	0,0000	0,5711	0,9625	1,0000	0,5119	-0,2660	-1.056
<i>MINRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,4002	0,8225	1,0000	0,1987	0,6829	-1.018	0,0000	0,3827	0,6167	1,0000	0,1261	0,7630	-285
30 minutos	0,0000	0,0172	0,9828	1,0000	-0,0137	0,9677	-1.049	0,0000	0,0207	0,9793	1,0000	-0,0947	1,0062	-1.293
10 minutos	0,0000	0,0181	0,9822	1,0000	0,7442	0,1082	-1.064	0,0000	0,0208	0,9797	1,0000	1,3480	0,0688	-1.333
5 minutos	0,0000	0,2898	0,9438	1,0000	0,2429	0,6696	-960	0,0000	0,0202	0,9803	1,0000	0,2525	0,6762	-1.343
1 minuto	0,0000	0,5384	0,8665	1,0000	0,3227	0,5784	-980	0,0000	0,0220	0,9784	1,0000	0,3768	-0,1089	-1.324
30 segundos	0,0000	0,5792	0,8574	1,0000	0,4023	0,4115	-974	0,0000	0,0205	0,9800	1,0000	0,3690	-0,4728	-1.324
<i>RBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,5410	0,8562	1,0000	0,2033	0,6716	-996	0,0000	0,0291	0,9709	1,0000	0,4677	0,4788	-1.422
30 minutos	0,0000	0,0166	0,9836	1,0000	-0,0091	0,9852	-1.036	0,0000	0,0199	0,9805	1,0000	-0,0122	1,0037	-1.317
10 minutos	0,0000	0,0185	0,9815	1,0000	0,6548	0,0343	-1.078	0,0000	0,0276	0,9724	1,0000	1,1265	0,1045	-1.300
5 minutos	0,0000	0,2634	0,9425	1,0000	0,3001	0,5797	-964	0,0000	0,0196	0,9809	1,0000	0,2405	0,7639	-1.311
1 minuto	0,0000	0,4793	0,8739	1,0000	0,3367	0,5641	-977	0,0000	0,0191	0,9813	1,0000	0,3629	0,6052	-1.307
30 segundos	0,0000	0,5316	0,8648	1,0000	0,4239	0,4016	-971	0,0000	0,0202	0,9803	1,0000	0,2836	-0,0343	-1.312
<i>ROWCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,5023	0,8512	1,0000	0,2187	0,5964	-978	0,0000	0,2539	0,0463	1,0000	0,0830	0,7815	-3.080
30 minutos	0,0000	0,0226	0,9774	1,0000	0,1792	0,6569	-1.098	0,0000	0,0183	0,9817	1,0000	0,0520	0,9189	-1.267
10 minutos	0,0000	0,4465	0,9389	1,0000	0,2629	0,6048	-1.005	0,0000	0,0208	0,9791	1,0000	0,0384	0,9032	-1.455
5 minutos	0,0000	0,4586	0,9333	1,0000	0,2701	0,6335	-1.013	0,0000	0,0215	0,9790	1,0000	0,1941	-0,5624	-1.397
1 minuto	0,0000	0,9712	0,8724	1,0000	0,2567	0,6465	-1.031	0,0000	0,0285	0,9715	1,0000	0,5935	-0,6807	-1.398
30 segundos	0,0000	0,9893	0,8761	1,0000	0,2861	0,5722	-1.032	0,0000	0,0164	0,9836	1,0000	0,9410	-0,2388	-1.377
<i>RTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,4506	0,8476	1,0000	0,3990	0,3495	-931	0,0000	1,1122	0,5586	1,0000	0,1881	0,6351	-831
<i>RRSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,7048	0,8296	1,0000	0,2815	0,5693	-950	0,0000	0,5369	0,4631	1,0000	0,0951	0,7417	-1.005
<i>RAVGCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,2059	0,9362	1,0000	0,3517	0,5281	-963	0,0000	0,0171	0,9829	1,0000	0,1010	0,9087	-1.132
<i>RKERNELCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,4030	0,8467	1,0000	0,4342	0,3418	-884	0,0000	0,6841	0,8773	1,0000	0,3170	0,6959	-913

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.18 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - UGPA3

<i>RCOV</i>	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000	-560	0,0000	0,8549	0,0022	1,0000	0,0501	0,8817	-65,368
30 minutos	0,0000	0,2648	0,0925	1,0000	0,0446	0,9238	-7,640	0,0000	0,9031	0,0341	1,0000	0,1980	0,8271	-7,589
10 minutos	0,0000	0,2824	0,1046	1,0000	0,0663	0,9589	-7,301	0,0000	0,9215	-0,0231	1,0000	0,1799	0,8197	-11,142
5 minutos	0,0000	0,8719	-0,1754	1,0000	-0,0459	0,8484	-907,626	0,0000	0,9217	0,1045	1,0000	0,1844	0,8507	-3,485
1 minuto	0,0000	0,0113	0,0022	1,0000	0,1763	0,9953	-54,534	0,0000	0,8999	0,0014	1,0000	0,2221	0,8365	-6,825
30 segundos	0,0000	0,8242	-0,1735	1,0000	-0,0103	0,8639	-3,240	0,0000	0,0135	0,0004	1,0000	0,1792	0,7587	-130,549
<i>MEDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,8228	0,5000	1,0000	0,0361	0,9141	-1,475	0,0000	1,2197	0,9045	1,0000	-0,2710	1,2937	-67
30 minutos	0,0000	0,8136	0,5172	1,0000	0,0447	0,9271	-1,450	0,0000	0,9230	0,7501	1,0000	0,0192	0,9355	-860
10 minutos	0,0000	0,9653	-0,1459	1,0000	-0,1789	0,7087	-15,330	0,0000	-0,0009	-0,0058	1,0000	-0,1182	0,5864	-208,642
5 minutos	0,0000	-0,0002	-0,0054	1,0000	-0,0702	0,6324	-199,608	0,0000	0,0000	-0,0191	1,0000	0,0452	0,8231	-198,527
1 minuto	0,0000	0,0749	-0,0923	1,0000	0,1605	0,8281	-16,299	0,0000	0,0290	0,0027	1,0000	0,1586	0,6149	-118,126
30 segundos	0,0000	0,7960	0,4504	1,0000	0,0489	0,8962	-2,403	0,0000	0,0209	0,0020	1,0000	0,0433	0,7492	-126,638
<i>MINRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,2021	0,0476	1,0000	0,0422	0,8729	-13,222	0,0000	1,0607	0,9321	1,0000	-0,1977	1,2302	-68
30 minutos	0,0000	0,8032	0,4558	1,0000	0,0505	0,8629	-1,476	0,0000	0,8629	0,6889	1,0000	0,0064	0,9132	-1,066
10 minutos	0,0000	0,0767	0,0191	1,0000	-0,1285	0,5817	-14,088	0,0000	0,9246	0,0407	1,0000	0,0697	0,5843	-26,124
5 minutos	0,0000	-0,0001	-0,0201	1,0000	0,1212	0,8591	-185,428	0,0000	-0,0004	-0,0017	1,0000	-0,0241	0,7907	-227,233
1 minuto	0,0000	-0,0003	-0,0134	1,0000	0,1585	0,8360	-199,739	0,0000	0,2628	0,0209	1,0000	0,2154	0,5987	-32,509
30 segundos	0,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	1,0000	-619	0,0000	-0,0013	-0,0049	1,0000	0,0663	0,7193	-293,953
<i>RBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,5874	0,0400	1,0000	0,0309	0,8688	-7,425	0,0000	0,8631	0,7472	1,0000	-0,0127	0,9164	-4,852
30 minutos	0,0000	0,8066	0,4831	1,0000	0,0426	0,9058	-3,461	0,0000	0,2235	0,0175	1,0000	-0,0017	0,6574	-40,456
10 minutos	0,0000	0,0079	-0,0022	1,0000	0,2911	0,9564	-57,249	0,0000	0,9394	0,1080	1,0000	0,0891	0,6041	-3,056
5 minutos	0,0000	0,0233	0,0031	1,0000	-0,1145	0,6501	-45,667	0,0000	0,0007	-0,0121	1,0000	0,0939	0,7487	-188,374
1 minuto	0,0000	0,8015	0,4742	1,0000	0,0487	0,9031	-1,444	0,0000	0,0337	0,0031	1,0000	0,0449	0,7464	-113,142
30 segundos	0,0000	0,6780	-0,1615	1,0000	0,2722	0,6230	-5,107	0,0000	0,9780	-0,0065	1,0000	0,1487	0,6135	-10,842
<i>ROWCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,5649	0,1228	1,0000	0,0381	0,8874	-5,085	0,0000	1,0028	1,0113	1,0000	-0,2205	0,9906	-68
30 minutos	0,0000	0,8370	0,5881	1,0000	0,0627	0,9097	-1,438	0,0000	0,9838	-0,0014	1,0000	0,0633	0,7707	-24,224
10 minutos	0,0000	0,8457	0,6065	1,0000	0,0766	0,9159	-2,121	0,0000	0,9296	0,0310	1,0000	0,0831	0,5740	-26,898
5 minutos	0,0000	0,8528	0,6392	1,0000	0,0654	0,9266	-1,420	0,0000	0,0001	-0,0001	1,0000	0,1335	0,5736	-188,246
1 minuto	0,0000	0,8613	0,6526	1,0000	0,0628	0,9165	-1,387	0,0000	0,2225	0,0166	1,0000	-0,0865	0,5679	-29,372
30 segundos	0,0000	0,8641	0,6618	1,0000	0,0613	0,9227	-1,377	0,0000	0,4034	0,0310	1,0000	0,1585	0,6191	-15,696
<i>RTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,3065	-0,0748	1,0000	-0,0370	0,9686	-4,902	0,0000	-0,0171	1,0169	1,0000	-0,0477	1,0341	-484
<i>RRTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,3692	0,0086	1,0000	-0,0540	0,9176	-3,865	0,0000	-0,0164	1,0163	1,0000	-0,1125	1,0400	-492
<i>RAVGCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,7935	0,4274	1,0000	0,0512	0,9046	-1,523	0,0000	0,9288	0,0764	1,0000	0,2103	0,7960	-3,863
<i>RKERNELCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0703	0,0154	1,0000	0,1293	0,8384	-10,591	0,0000	0,0000	-0,0145	1,0000	0,2596	0,6502	-191,037

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.19 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - VALE3

<i>RCOV</i>	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	1,0834	-0,0007	1,0000	0,2815	0,5845	-1,901	0,0000	0,8370	0,1625	1,0000	-0,0065	0,6799	-2,855
30 minutos	0,0000	1,0751	-0,0887	1,0000	0,2492	0,5126	-23,868	0,0000	2,2079	0,1916	1,0000	0,7119	-0,0338	-1,850
10 minutos	0,0000	1,0323	-0,0327	1,0000	0,1804	0,7776	-1,566	0,0000	1,4967	0,0222	1,0000	0,2201	0,6681	-1,408
5 minutos	0,0000	2,0100	-0,0286	1,0000	0,4645	0,4177	-1,405	0,0000	0,8460	0,1538	1,0000	0,0013	0,6493	-1,505
1 minuto	0,0000	2,6961	0,0556	1,0000	0,9501	-0,2023	-1,164	0,0000	2,1546	0,0624	1,0000	0,2936	0,5501	-1,315
30 segundos	0,0000	2,7869	0,0528	1,0000	0,9332	-0,0490	-1,151	0,0000	2,4988	0,1211	1,0000	0,3072	0,5376	-1,277
<i>MEDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0070	0,9923	1,0000	0,6196	0,4084	-1,237	0,0000	1,0477	-0,0078	1,0000	-0,0857	0,9152	-1,918
30 minutos	0,0000	0,9660	0,7819	1,0000	0,2006	0,7081	-1,180	0,0000	0,0003	0,9994	1,0000	0,3263	0,0576	-1,284
10 minutos	0,0000	2,8081	0,0480	1,0000	0,2456	0,6473	-1,248	0,0000	2,7609	0,7168	1,0000	0,1530	0,7842	-1,236
5 minutos	0,0000	1,0626	-0,0627	1,0000	0,1269	0,5701	-1,540	0,0000	4,0292	0,4408	1,0000	0,2362	0,6749	-1,286
1 minuto	0,0000	1,2322	-0,2324	1,0000	0,4491	0,5291	-2,571	0,0000	5,8830	0,0616	1,0000	0,2819	0,6244	-1,295
30 segundos	0,0000	1,3720	-0,0934	1,0000	0,4232	0,4547	-1,327	0,0000	5,3294	0,2673	1,0000	0,3513	0,5517	-1,270
<i>MINRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,3150	0,9408	1,0000	0,2688	-0,1211	-1,198	0,0000	1,1207	-0,0338	1,0000	-0,1096	0,8069	-1,030
30 minutos	0,0000	2,0026	0,3657	1,0000	0,1503	0,7657	-1,213	0,0000	1,2242	0,0202	1,0000	0,0495	0,4786	-5,192
10 minutos	0,0000	1,4855	0,4565	1,0000	0,2089	0,6821	-1,235	0,0000	2,7672	0,6971	1,0000	0,1360	0,8112	-1,240
5 minutos	0,0000	1,1350	-0,7488	1,0000	0,1781	0,3332	-1,420	0,0000	3,2276	0,5213	1,0000	0,2299	0,6687	-1,297
1 minuto	0,0000	1,2472	-0,2473	1,0000	0,3521	0,5648	-3,725	0,0000	5,6753	0,0961	1,0000	0,2649	0,6557	-1,297
30 segundos	0,0000	1,6892	-0,0982	1,0000	0,4264	0,5823	-1,302	0,0000	5,7397	0,2729	1,0000	0,3365	0,5674	-1,262
<i>RBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,2252	0,9469	1,0000	0,4053	-0,3490	-1,203	0,0000	0,9832	0,9383	1,0000	-0,0126	1,0120	-1,308
30 minutos	0,0000	1,0468	-0,0437	1,0000	0,3828	0,4853	-2,871	0,0000	-0,0070	0,9514	1,0000	0,1233	0,8127	-1,329
10 minutos	0,0000	2,1081	-0,0594	1,0000	0,2705	0,6232	-1,282	0,0000	4,2586	0,5213	1,0000	0,1785	0,7576	-1,244
5 minutos	0,0000	1,1349	-0,1351	1,0000	0,0397	0,5607	-2,120	0,0000	3,1043	0,4360	1,0000	0,2504	0,6325	-1,310
1 minuto	0,0000	1,7628	-0,2227	1,0000	0,5508	0,3872	-189,564	0,0000	5,9001	0,0796	1,0000	0,2754	0,6475	-1,287
30 segundos	0,0000	1,2473	-0,1389	1,0000	0,4565	0,4072	-1,340	0,0000	6,5535	0,0967	1,0000	0,3510	0,5519	-1,268
<i>ROWCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,8410	0,8060	1,0000	0,2043	0,4863	-1,187	0,0000	0,7409	0,2589	1,0000	-0,0222	0,9915	-1,031
30 minutos	0,0000	1,2895	0,6212	1,0000	0,2377	0,6008	-1,240	0,0000	0,0030	0,9970	1,0000	-0,0245	0,9978	-1,160
10 minutos	0,0000	2,2823	-0,0572	1,0000	0,6390	0,0404	-2,319	0,0000	2,6754	0,7363	1,0000	0,1714	0,7485	-1,247
5 minutos	0,0000	1,3307	-0,1022	1,0000	0,3502	0,4035	-3,920	0,0000	2,4013	0,7551	1,0000	0,2582	0,5987	-1,259
1 minuto	0,0000	1,1711	-0,1711	1,0000	0,3455	0,5331	-2,589	0,0000	7,3872	0,1437	1,0000	0,3032	0,5915	-1,270
30 segundos	0,0000	1,0167	-0,0169	1,0000	0,2479	0,6380	-1,711	0,0000	6,5398	0,0974	1,0000	0,3694	0,5081	-1,278
<i>RTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	1,9505	0,5695	1,0000	0,3603	0,5303	-1,179	0,0000	0,0024	0,9974	1,0000	0,8151	-0,4290	-1,249
<i>RRSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	4,8123	-0,1742	1,0000	0,0306	0,9706	-2,928	0,0000	2,7002	0,6726	1,0000	0,2500	0,6810	-1,230
<i>RAVGCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	1,1257	-0,1259	1,0000	0,4079	0,5217	-1,503	0,0000	3,6084	-0,0279	1,0000	0,2806	0,6454	-1,265
<i>RKERNELCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	1,5007	0,0853	1,0000	0,4773	0,3988	-1,153	0,0000	1,7434	0,2665	1,0000	0,4059	0,4881	-1,163

FONTE: Elaborado pelo autor

Tabela VI.20 - Resultados das estimações do modelo HEAVY - VIVT4

<i>RCOV</i>	DADOS BRUTOS							DADOS TRATADOS						
	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,2198	0,2383	1,0000	0,0593	0,7506	-3,079	0,0000	0,3393	0,6605	1,0000	0,0986	0,9311	-2,099
30 minutos	0,0000	0,1661	0,1915	1,0000	-0,0087	0,7553	-3,633	0,0000	0,0039	0,0102	1,0000	0,0344	0,6584	-44,337
10 minutos	0,0000	0,0198	0,0343	1,0000	0,0384	0,7246	-44,740	0,0000	0,1813	-0,0510	1,0000	0,1422	0,7939	-2,602
5 minutos	0,0000	0,0511	0,0728	1,0000	0,0518	0,7101	-7,776	0,0000	0,3434	0,0141	1,0000	0,0371	0,6433	-3,156
1 minuto	0,0000	0,0016	0,0064	1,0000	0,1001	0,6570	-56,341	0,0000	0,3028	-0,0454	1,0000	0,0406	0,6067	-12,652
30 segundos	0,0000	0,0014	0,0068	1,0000	0,0965	0,6556	-97,876	0,0000	0,6405	0,3613	1,0000	0,0317	0,7566	-2,757
<i>MEDRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,1430	-0,0343	1,0000	-0,0658	0,6646	-669,116	0,0000	1,0034	1,0652	1,0000	-0,7233	1,3378	-42
30 minutos	0,0000	0,5188	0,4950	1,0000	0,0301	0,8191	-3,258	0,0000	0,0697	0,9294	1,0000	0,2085	0,4369	-1,347
10 minutos	0,0000	0,4525	0,4923	1,0000	0,0592	0,8084	-52,060	0,0000	0,3515	-0,0290	1,0000	0,0613	0,7420	-24,816
5 minutos	0,0000	0,0637	0,0760	1,0000	0,1081	0,6566	-72,904	0,0000	0,7416	-0,1882	1,0000	0,0924	0,6846	-9,769
1 minuto	0,0000	0,0013	0,0062	1,0000	0,0790	0,6211	-81,865	0,0000	0,7139	0,5508	1,0000	0,0454	0,8664	-92,554
30 segundos	0,0000	0,0025	-0,0063	1,0000	0,0984	0,5964	-31,583	0,0000	0,7380	0,5822	1,0000	0,0432	0,8752	-2,984
<i>MNVRV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,5113	0,5161	1,0000	-0,0211	0,8409	-14,339	0,0000	1,0006	1,0682	1,0000	-0,6788	1,3643	-47
30 minutos	0,0000	0,2925	0,3056	1,0000	-0,0870	0,7447	-4,018	0,0000	1,1085	0,8580	1,0000	0,1405	0,5835	-993
10 minutos	0,0000	0,2409	0,2676	1,0000	0,0567	0,7209	-6,201	0,0000	0,4153	-0,0044	1,0000	0,0562	0,7527	-25,465
5 minutos	0,0000	0,4471	0,5049	1,0000	0,1713	0,8140	-3,663	0,0000	0,9970	0,0014	1,0000	0,1583	0,6780	-20,474
1 minuto	0,0000	0,0040	0,0091	1,0000	0,0801	0,5829	-83,079	0,0000	0,7326	0,5684	1,0000	0,0442	0,8726	-3,228
30 segundos	0,0000	0,0024	0,0069	1,0000	0,0769	0,5926	-64,187	0,0000	0,7422	0,5980	1,0000	0,0422	0,8809	-3,034
<i>RBPCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0260	-0,0692	1,0000	-0,0898	0,6475	-12,606	0,0000	-0,0028	1,0027	1,0000	-0,0309	1,0216	-635
30 minutos	0,0000	0,2025	0,2057	1,0000	0,0290	0,7020	-10,421	0,0000	0,0711	0,9284	1,0000	0,5724	0,2861	-2,145
10 minutos	0,0000	0,3844	0,4471	1,0000	0,0676	0,7899	-25,684	0,0000	0,5193	0,0027	1,0000	0,0593	0,7615	-24,614
5 minutos	0,0000	0,4285	0,5003	1,0000	0,1155	0,8146	-61,838	0,0000	0,9878	0,0062	1,0000	0,1213	0,7054	-11,570
1 minuto	0,0000	0,0214	0,0238	1,0000	0,0907	0,5819	-14,638	0,0000	0,1487	0,0663	1,0000	0,0937	0,7142	-48,223
30 segundos	0,0000	0,0015	0,0053	1,0000	0,0822	0,6061	-48,670	0,0000	0,7330	0,5709	1,0000	0,0437	0,8712	-3,164
<i>ROWCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,0809	-0,0507	1,0000	-0,1079	0,6145	-140,509	0,0000	1,0003	1,2852	1,0000	-0,4476	1,1062	-24
30 minutos	0,0000	0,5347	0,5386	1,0000	-0,0052	0,8391	-104,053	0,0000	0,3432	0,8336	1,0000	0,0548	0,9141	-1,004
10 minutos	0,0000	0,2863	-0,0318	1,0000	-0,0473	0,6244	-3,280	0,0000	0,7565	0,6656	1,0000	0,0218	0,9009	-26,192
5 minutos	0,0000	0,0237	0,0211	1,0000	-0,0359	0,5944	-20,991	0,0000	0,4362	0,0095	1,0000	0,0704	0,7511	-17,738
1 minuto	0,0000	0,6356	0,4161	1,0000	-0,0210	0,7850	-1,851	0,0000	0,6892	0,4714	1,0000	0,0471	0,8485	-20,436
30 segundos	0,0000	0,4452	0,4876	1,0000	0,0193	0,8125	-198,066	0,0000	0,7168	0,5531	1,0000	0,0441	0,8669	-383,401
<i>RTSCOV</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>	<i>omega</i>	<i>alfa</i>	<i>beta</i>	<i>omega(R)</i>	<i>alfa(R)</i>	<i>beta(R)</i>	<i>LogLik</i>
60 minutos	0,0000	0,1538	0,8458	1,0000	0,1560	0,8417	-876	0,0000	-0,0202	1,0195	1,0000	-0,0013	0,9951	-529
<i>RRTSCOV</i>	0,0000	0,1743	0,8254	1,0000	0,0972	0,9027	-917	0,0000	-0,0191	1,0185	1,0000	-0,0241	1,0038	-538
<i>RAVGCov</i>	0,0000	0,3071	0,1681	1,0000	0,0222	0,7028	-1,879	0,0000	0,1917	-0,1174	1,0000	0,0185	0,5727	-5,970
<i>RKERNELCOV</i>	0,0000	0,1293	-0,0421	1,0000	0,0510	0,7662	-1,929	0,0000	0,1626	0,1661	1,0000	0,1233	0,6801	-6,832

FONTE: Elaborado pelo autor

## ANEXO VII - PROGRAMAS DE CÁLCULO - R

```
#####
##### BOVA11 - DADOS #####
#####

# Configuracao geral de timezone
Sys.setenv(TZ="America/Sao_Paulo")

# ----- PROGRAMA 1 - csv to rda and sts ----- #
setwd("~/MEGA/progs_tese/")
rm(list=ls())
library(data.table)
library(lubridate)

system.time(
  dados <- fread("~/Downloads/BOVA11_201801020800_201812281819.csv")
)
setnames(dados,c('DATE','TIME','BID','ASK','PRICE','SIZE'))

# agrupando por mesma marca de tempo (time stamp)
system.time(
  dados <- dados[,
    .(
      ASK = median(ASK,na.rm = T),
      BID = median(BID,na.rm = T),
      PRICE = median(PRICE,na.rm = T),
      SIZE = sum(SIZE,na.rm = T)
    ),
    by = c("DATE","TIME")
  ]
)

# criando variavel data-hora
system.time(
  dados[,DATE_TIME := ymd_hms(paste(DATE,dados$TIME),tz = "America/Sao_Paulo")]
)
```

```

)
dados[,DATE := NULL]
dados[,TIME := NULL]

save(dados,file="bova11_sts.rda")
# ----- #

# ----- PROGRAMA 2 - Clean (k=1000,d=25%,g=0.02) ----- #
setwd("~/MEGA/progs_tese/")
rm(list=ls())
library(lubridate)
library(data.table)
source("functions.R")
load("bova11_sts.rda")

# excluindo dados de bid-ask
dados <- dados[!is.na(PRICE),c("DATE_TIME","PRICE","SIZE")]

# Mantendo apenas trades entre 10:00 and 16:30
system.time(
  dados <- dados[DATE_TIME >= as.POSIXct(paste0(date(DATE_TIME),' 10:00:00 -03')) &
    DATE_TIME <= as.POSIXct(paste0(date(DATE_TIME),' 16:30:00 -03'))
  ]
)

# excluindo observacoes com preco = 0
nrow(dados[PRICE==0])
dados <- dados[PRICE!=0]
nrow(dados)

# criando variaveis para limpeza dos outliers
system.time(
  dados <- dados[,
    c("t_m","t_s") :=
    list(
      bgalo_m(PRICE,m=1000,q=0.25),

```

```
      bgallo_s(PRICE,m=1000,q=0.25)
    )
  , by = list(DATE=date(DATE_TIME))
]
)

# definindo desvio da media e tolerancia
dados <- dados[,c("d","tol"):= list(abs(PRICE-t_m),(3*t_s + 0.02))]

# trocando outliers pela media truncada da vizinhanca
# dados <- dados[, PRICE := ifelse(!is.na(d) & !is.na(tol) & d > tol, t_m, PRICE)]

# excluindo observacoes fora da tolerancia
dados <- dados[!is.na(d) & !is.na(tol) & d < tol]

save(dados,file="bova11_k1000.rda")
# ----- #
```



```
#####
# ----- BOVA11 - Calculando Retornos ----- #
#####

setwd("~/MEGA/tese/")
rm(list=ls())
library(lubridate)
library(data.table)
source("functions.R")

#### Dados Brutos
load("bova11_sts.rda")

# excluindo dados de bid-ask
dados <- dados[!is.na(PRICE),c("DATE_TIME","PRICE","SIZE")]

# mantendo somente de 10:00 as 16:30
system.time(
  dados <- dados[
    DATE_TIME >= as.POSIXct(paste0(date(DATE_TIME),' 10:00:00 -03')) &
    DATE_TIME <= as.POSIXct(paste0(date(DATE_TIME),' 16:30:00 -03'))
  ]
)

# gerando vetores e lista de retornos - FIRST
p1d <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '1 day', method = 'first')
p60m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '60 min', method = 'first')
p30m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '30 min', method = 'first')
p10m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '10 min', method = 'first')
p5m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '5 min', method = 'first')
p1m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '1 min', method = 'first')
p30s <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '30 sec', method = 'first')

rt_bt_first <- list(
  r1d = log(p1d/lag(p1d)),
  r60m = log(p60m/lag(p60m)),
  r30m = log(p30m/lag(p30m)),
  r10m = log(p10m/lag(p10m)),
```

```

r5m = log(p5m/lag(p5m)),
r1m = log(p1m/lag(p1m)),
r30s = log(p30s/lag(p30s))
)

rt_bt_first$r1d <- xts(rt_bt_first$r1d, order.by=date(rt_bt_first$r1d))

# gerando vetores e lista de retornos - LAST
p1d <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '1 day', method = 'last')
p60m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '60 min', method = 'last')
p30m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '30 min', method = 'last')
p10m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '10 min', method = 'last')
p5m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '5 min', method = 'last')
p1m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '1 min', method = 'last')
p30s <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '30 sec', method = 'last')

rt_bt_last <- list(
  r1d = log(p1d/lag(p1d)),
  r60m = log(p60m/lag(p60m)),
  r30m = log(p30m/lag(p30m)),
  r10m = log(p10m/lag(p10m)),
  r5m = log(p5m/lag(p5m)),
  r1m = log(p1m/lag(p1m)),
  r30s = log(p30s/lag(p30s))
)

rt_bt_last$r1d <- xts(rt_bt_last$r1d, order.by=date(rt_bt_last$r1d))

# gerando vetores e lista de retornos - MIDAS
library(midasr)

p10s <- aggreg(dados=dados[ DATE_TIME >= as.POSIXct(paste0(date(DATE_TIME),' 10:00:00 -03')) &
  DATE_TIME <= as.POSIXct(paste0(date(DATE_TIME),' 16:00:00 -03'))],
  time_col = 'DATE_TIME', freq = '10 sec', method = 'last')

p1d <- xts(fmls(p10s, k = 0, m = (6*360)), order.by=sqrt(unique(date(time(p10s))),t='1 day'))

```

```

p60m <- xts(fmls(p10s, k = 0, m = 360), order.by=sqrt(unique(date(time(p10s))),t='60 min'))
p30m <- xts(fmls(p10s, k = 0, m = 180), order.by=sqrt(unique(date(time(p10s))),t='30 min'))
p10m <- xts(fmls(p10s, k = 0, m = 60), order.by=sqrt(unique(date(time(p10s))),t='10 min'))
p5m <- xts(fmls(p10s, k = 0, m = 30), order.by=sqrt(unique(date(time(p10s))),t='5 min'))
p1m <- xts(fmls(p10s, k = 0, m = 6), order.by=sqrt(unique(date(time(p10s))),t='1 min'))
p30s <- xts(fmls(p10s, k = 0, m = 3), order.by=sqrt(unique(date(time(p10s))),t='30 sec'))

```

```

rt_bt_midat <- list(
  r1d = log(p1d/lag(p1d)),
  r60m = log(p60m/lag(p60m)),
  r30m = log(p30m/lag(p30m)),
  r10m = log(p10m/lag(p10m)),
  r5m = log(p5m/lag(p5m)),
  r1m = log(p1m/lag(p1m)),
  r30s = log(p30s/lag(p30s))
)

```

```

rt_bt_midat$r1d <- xts(rt_bt_midat$r1d, order.by=date(rt_bt_midat$r1d))

```

```

# ----- #

```

```

### dados tratados

```

```

load("boval1_k1000.rda")

```

```

# gerando vetores e lista de retornos - FIRST

```

```

p1d <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '1 day', method = 'first')
p60m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '60 min', method = 'first')
p30m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '30 min', method = 'first')
p10m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '10 min', method = 'first')
p5m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '5 min', method = 'first')
p1m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '1 min', method = 'first')
p30s <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '30 sec', method = 'first')

```

```

rt_cl_first <- list(
  r1d = log(p1d/lag(p1d)),
  r60m = log(p60m/lag(p60m)),
  r30m = log(p30m/lag(p30m)),
  r10m = log(p10m/lag(p10m)),
  r5m = log(p5m/lag(p5m)),
  r1m = log(p1m/lag(p1m)),
  r30s = log(p30s/lag(p30s))
)

rt_cl_first$r1d <- xts(rt_cl_first$r1d, order.by=date(rt_cl_first$r1d))

```

```
# gerando vetores e lista de retornos - LAST
```

```

p1d <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '1 day', method = 'last')
p60m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '60 min', method = 'last')
p30m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '30 min', method = 'last')
p10m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '10 min', method = 'last')
p5m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '5 min', method = 'last')
p1m <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '1 min', method = 'last')
p30s <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '30 sec', method = 'last')

```

```

rt_cl_last <- list(
  r1d = log(p1d/lag(p1d)),
  r60m = log(p60m/lag(p60m)),
  r30m = log(p30m/lag(p30m)),
  r10m = log(p10m/lag(p10m)),
  r5m = log(p5m/lag(p5m)),
  r1m = log(p1m/lag(p1m)),
  r30s = log(p30s/lag(p30s))
)

```

```
rt_cl_last$r1d <- xts(rt_cl_last$r1d, order.by=date(rt_cl_last$r1d))
```

```
# gerando vetores e lista de retornos - MIDAS
```

```
library(midasr)
```

```
p10s <- aggreg(dados=dados[ DATE_TIME >= as.POSIXct(paste0(date(DATE_TIME),' 10:00:00 -03')) &
              DATE_TIME <= as.POSIXct(paste0(date(DATE_TIME),' 16:00:00 -03'))],
              time_col = 'DATE_TIME', freq = '10 sec', method = 'last')
```

```
p1d <- xts(fmls(p10s, k = 0, m = (6*360)), order.by=sqrt(unique(date(time(p10s))),t='1 day'))
p60m <- xts(fmls(p10s, k = 0, m = 360), order.by=sqrt(unique(date(time(p10s))),t='60 min'))
p30m <- xts(fmls(p10s, k = 0, m = 180), order.by=sqrt(unique(date(time(p10s))),t='30 min'))
p10m <- xts(fmls(p10s, k = 0, m = 60), order.by=sqrt(unique(date(time(p10s))),t='10 min'))
p5m <- xts(fmls(p10s, k = 0, m = 30), order.by=sqrt(unique(date(time(p10s))),t='5 min'))
p1m <- xts(fmls(p10s, k = 0, m = 6), order.by=sqrt(unique(date(time(p10s))),t='1 min'))
p30s <- xts(fmls(p10s, k = 0, m = 3), order.by=sqrt(unique(date(time(p10s))),t='30 sec'))
```

```
rt_cl_midas <- list(
  r1d = log(p1d/lag(p1d)),
  r60m = log(p30m/lag(p60m)),
  r30m = log(p30m/lag(p30m)),
  r10m = log(p10m/lag(p10m)),
  r5m = log(p5m/lag(p5m)),
  r1m = log(p1m/lag(p1m)),
  r30s = log(p30s/lag(p30s))
)
```

```
rt_cl_midas$r1d <- xts(rt_cl_midas$r1d, order.by=date(rt_cl_midas$r1d))
```

```
save(rt_bt_first, rt_bt_last, rt_bt_midas,
     rt_cl_first, rt_cl_last, rt_cl_midas,
     file="boval1_rt.rda"
)
```

```
# ----- #
```

```
#####
##### BOVA11 - ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS - RETORNOS
#####
#####

setwd("~/MEGA/progs_tese/")
rm(list=ls())
library(lubridate)
library(data.table)
library(XLConnect)
source("functions.R")

##### retornos brutos
load('bova11_rt.rda')

# BT FIRST
system.time(
  est_varios <- unname(
    rbind(
      est_desc(rt_bt_first$r1d),
      est_desc(rt_bt_first$r60m),
      est_desc(rt_bt_first$r30m),
      est_desc(rt_bt_first$r10m),
      est_desc(rt_bt_first$r5m),
      est_desc(rt_bt_first$r1m),
      est_desc(rt_bt_first$r30s)
    )
  )
)
writeWorksheetToFile(est_varios,file='bova11_rt_estdesc.xls',sheet='rt_bt_first',
  startRow=3, startCol=2, header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# BT LAST
```

```

system.time(
  est_varios <- unname(
    rbind(
      est_desc(rt_bt_last$r1d),
      est_desc(rt_bt_last$r60m),
      est_desc(rt_bt_last$r30m),
      est_desc(rt_bt_last$r10m),
      est_desc(rt_bt_last$r5m),
      est_desc(rt_bt_last$r1m),
      est_desc(rt_bt_last$r30s)
    )
  )
)
writeWorksheetToFile(est_varios,file='bova11_rt_estdesc.xls',sheet='rt_bt_last',
  startRow=3, startCol=2, header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

```

# BT MIDAS

```

system.time(
  est_varios <- unname(
    rbind(
      est_desc(rt_bt_midas$r1d),
      est_desc(rt_bt_midas$r60m),
      est_desc(rt_bt_midas$r30m),
      est_desc(rt_bt_midas$r10m),
      est_desc(rt_bt_midas$r5m),
      est_desc(rt_bt_midas$r1m),
      est_desc(rt_bt_midas$r30s)
    )
  )
)
writeWorksheetToFile(est_varios,file='bova11_rt_estdesc.xls',sheet='rt_bt_midas',
  startRow=3, startCol=2, header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

```

```

# ----- #

##### retornos limpos

# CL FIRST
system.time(
  est_varios <- unname(
    rbind(
      est_desc(rt_cl_first$r1d),
      est_desc(rt_cl_first$r60m),
      est_desc(rt_cl_first$r30m),
      est_desc(rt_cl_first$r10m),
      est_desc(rt_cl_first$r5m),
      est_desc(rt_cl_first$r1m),
      est_desc(rt_cl_first$r30s)
    )
  )
)
writeWorksheetToFile(est_varios,file='bova11_rt_estdesc.xls',sheet='rt_cl_first',
  startRow=3, startCol=2, header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# CL LAST
system.time(
  est_varios <- unname(
    rbind(
      est_desc(rt_cl_last$r1d),
      est_desc(rt_cl_last$r60m),
      est_desc(rt_cl_last$r30m),
      est_desc(rt_cl_last$r10m),
      est_desc(rt_cl_last$r5m),
      est_desc(rt_cl_last$r1m),
      est_desc(rt_cl_last$r30s)
    )
  )
)

```



```
)  
writeWorksheetToFile(est_varios,file='bova11_rt_estdesc.xls',sheet='rt_cl_last',  
    startRow=3, startCol=2, header=F,  
    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)  
  
# CL MIDAS  
system.time(  
  est_varios <- unname(  
    rbind(  
      est_desc(rt_cl_midas$r1d),  
      est_desc(rt_cl_midas$r60m),  
      est_desc(rt_cl_midas$r30m),  
      est_desc(rt_cl_midas$r10m),  
      est_desc(rt_cl_midas$r5m),  
      est_desc(rt_cl_midas$r1m),  
      est_desc(rt_cl_midas$r30s)  
    )  
  )  
)  
writeWorksheetToFile(est_varios,file='bova11_rt_estdesc.xls',sheet='rt_cl_midas',  
    startRow=3, startCol=2, header=F,  
    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)
```

```
# ----- #
```

```
#####
# ----- volatilidade realizada - DADOS BRUTOS ----- #
#####

setwd("~/MEGA/tese/")
rm(list=ls())
library(highfrequency)
library(lubridate)
library(xts)
# library(data.table)
source("functions.R")

##### retornos brutos
load('bova11_rt.rda')

#### FIRST
# rcov
rcov_bt <- list(
  rcov_bt_60m = rCov(rt_bt_first$r60m[!is.na(rt_bt_first$r60m)]),
  rcov_bt_30m = rCov(rt_bt_first$r30m[!is.na(rt_bt_first$r30m)]),
  rcov_bt_10m = rCov(rt_bt_first$r10m[!is.na(rt_bt_first$r10m)]),
  rcov_bt_5m = rCov(rt_bt_first$r5m[!is.na(rt_bt_first$r5m)]),
  rcov_bt_1m = rCov(rt_bt_first$r1m[!is.na(rt_bt_first$r1m)]),
  rcov_bt_30s = rCov(rt_bt_first$r30s[!is.na(rt_bt_first$r30s)])
)

rcov_bt <- lapply(rcov_bt, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

# medrv
medrv_bt <- list(
  medrv_bt_60m = medRV(rt_bt_first$r60m[!is.na(rt_bt_first$r60m)]),
  medrv_bt_30m = medRV(rt_bt_first$r30m[!is.na(rt_bt_first$r30m)]),
  medrv_bt_10m = medRV(rt_bt_first$r10m[!is.na(rt_bt_first$r10m)]),
  medrv_bt_5m = medRV(rt_bt_first$r5m[!is.na(rt_bt_first$r5m)]),
  medrv_bt_1m = medRV(rt_bt_first$r1m[!is.na(rt_bt_first$r1m)]),

```

```

medrv_bt_30s = medRV(rt_bt_first$r30s[!is.na(rt_bt_first$r30s)])
)

medrv_bt <- lapply(medrv_bt, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

# minrv
minrv_bt <- list(
  minrv_bt_60m = minRV(rt_bt_first$r60m[!is.na(rt_bt_first$r60m)]),
  minrv_bt_30m = minRV(rt_bt_first$r30m[!is.na(rt_bt_first$r30m)]),
  minrv_bt_10m = minRV(rt_bt_first$r10m[!is.na(rt_bt_first$r10m)]),
  minrv_bt_5m = minRV(rt_bt_first$r5m[!is.na(rt_bt_first$r5m)]),
  minrv_bt_1m = minRV(rt_bt_first$r1m[!is.na(rt_bt_first$r1m)]),
  minrv_bt_30s = minRV(rt_bt_first$r30s[!is.na(rt_bt_first$r30s)])
)

minrv_bt <- lapply(minrv_bt, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

# rbpcov
rbpcov_bt <- list(
  rbpcov_bt_60m = rBPCov(rt_bt_first$r60m[!is.na(rt_bt_first$r60m)]),
  rbpcov_bt_30m = rBPCov(rt_bt_first$r30m[!is.na(rt_bt_first$r30m)]),
  rbpcov_bt_10m = rBPCov(rt_bt_first$r10m[!is.na(rt_bt_first$r10m)]),
  rbpcov_bt_5m = rBPCov(rt_bt_first$r5m[!is.na(rt_bt_first$r5m)]),
  rbpcov_bt_1m = rBPCov(rt_bt_first$r1m[!is.na(rt_bt_first$r1m)]),
  rbpcov_bt_30s = rBPCov(rt_bt_first$r30s[!is.na(rt_bt_first$r30s)])
)

rbpcov_bt <- lapply(rbpcov_bt, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

### rOWCov
freqs <- data.frame(n = 1:6, v = names(rt_bt_first)[-c(1:1)])
rowcov_bt <- list()

```

```

for (v in freqs$v){
  print(freqs[freqs$v==v,])
  dates <- data.frame(dates=as.character(unique(date(rt_bt_first[[v]]['/2018-12-28']))),
                     stringsAsFactors = F)
  dates$n <- 1:nrow(dates)
  pb <- txtProgressBar(min = 1, max = nrow(dates), style = 3)
  rv <- xts(NA, order.by = as.Date('2018-01-01'))
  for (x in 1:nrow(dates)){

    tryCatch({

      d <- dates$dates[dates$n==x]
      # print(dates$dates[dates$n==x])
      rv2 <- rOWCov(rt_bt_first[[v]][d][!is.na(rt_bt_first[[v]][d])])
      rv2 <- xts(rv2, order.by = as.Date(d))
      rv <- rbind(rv,rv2)
      rm(rv2)
      setTxtProgressBar(pb, x)

    },error = function(e){})

  }
  close(pb)
  rowcov_bt[[v]] <- rv['2018-01-02/']
}

boval1_rv_bt_f <- list(
  rcov_bt = rcov_bt,
  medrv_bt = medrv_bt,
  minrv_bt = minrv_bt,
  rbpcov_bt = rbpcov_bt,
  rowcov_bt = rowcov_bt
)

# save(boval1_rv_bt_f,file="boval1_rv_bt_f.rda")

```

```

# -----#

#### LAST
# rcov
rcov_bt <- list(
rcov_bt_60m = rCov(rt_bt_last$r60m[!is.na(rt_bt_last$r60m)]),
rcov_bt_30m = rCov(rt_bt_last$r30m[!is.na(rt_bt_last$r30m)]),
rcov_bt_10m = rCov(rt_bt_last$r10m[!is.na(rt_bt_last$r10m)]),
rcov_bt_5m = rCov(rt_bt_last$r5m[!is.na(rt_bt_last$r5m)]),
rcov_bt_1m = rCov(rt_bt_last$r1m[!is.na(rt_bt_last$r1m)]),
rcov_bt_30s = rCov(rt_bt_last$r30s[!is.na(rt_bt_last$r30s)])
)

rcov_bt <- lapply(rcov_bt, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

# medrv
medrv_bt <- list(
medrv_bt_60m = medRV(rt_bt_last$r60m[!is.na(rt_bt_last$r60m)]),
medrv_bt_30m = medRV(rt_bt_last$r30m[!is.na(rt_bt_last$r30m)]),
medrv_bt_10m = medRV(rt_bt_last$r10m[!is.na(rt_bt_last$r10m)]),
medrv_bt_5m = medRV(rt_bt_last$r5m[!is.na(rt_bt_last$r5m)]),
medrv_bt_1m = medRV(rt_bt_last$r1m[!is.na(rt_bt_last$r1m)]),
medrv_bt_30s = medRV(rt_bt_last$r30s[!is.na(rt_bt_last$r30s)])
)

medrv_bt <- lapply(medrv_bt, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

# minrv
minrv_bt <- list(
minrv_bt_60m = minRV(rt_bt_last$r60m[!is.na(rt_bt_last$r60m)]),
minrv_bt_30m = minRV(rt_bt_last$r30m[!is.na(rt_bt_last$r30m)]),
minrv_bt_10m = minRV(rt_bt_last$r10m[!is.na(rt_bt_last$r10m)]),
minrv_bt_5m = minRV(rt_bt_last$r5m[!is.na(rt_bt_last$r5m)]),
minrv_bt_1m = minRV(rt_bt_last$r1m[!is.na(rt_bt_last$r1m)]),

```

```

minrv_bt_30s = minRV(rt_bt_last$r30s[!is.na(rt_bt_last$r30s)])
)

minrv_bt <- lapply(minrv_bt, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

# rbpcov
rbpcov_bt <- list(
  rbpcov_bt_60m = rBPCov(rt_bt_last$r60m[!is.na(rt_bt_last$r60m)]),
  rbpcov_bt_30m = rBPCov(rt_bt_last$r30m[!is.na(rt_bt_last$r30m)]),
  rbpcov_bt_10m = rBPCov(rt_bt_last$r10m[!is.na(rt_bt_last$r10m)]),
  rbpcov_bt_5m = rBPCov(rt_bt_last$r5m[!is.na(rt_bt_last$r5m)]),
  rbpcov_bt_1m = rBPCov(rt_bt_last$r1m[!is.na(rt_bt_last$r1m)]),
  rbpcov_bt_30s = rBPCov(rt_bt_last$r30s[!is.na(rt_bt_last$r30s)])
)

rbpcov_bt <- lapply(rbpcov_bt, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

### rOWCov
freqs <- data.frame(n = 1:6, v = names(rt_bt_last)[-c(1:1)])
rowcov_bt <- list()
for (v in freqs$v){
  print(freqs[freqs$v==v,])
  dates <- data.frame(dates=as.character(unique(date(rt_bt_last[[v]][!is.na(rt_bt_last[[v]])])),
    stringsAsFactors = F)
  dates$n <- 1:nrow(dates)
  pb <- txtProgressBar(min = 1, max = nrow(dates), style = 3)

  rv <- xts(NA, order.by = as.Date('2018-01-01'))

  for (x in 1:nrow(dates)){

    tryCatch({

      d <- dates$dates[dates$n==x]

```

```

# print(dates$dates[dates$n==x])
rv2 <- rOWCov(rt_bt_last[[v]][d][!is.na(rt_bt_last[[v]][d])])
rv2 <- xts(rv2, order.by = as.Date(d))
rv <- rbind(rv,rv2)
rm(rv2)
setTxtProgressBar(pb, x)

},error = function(e){})

}
close(pb)

rowcov_bt[[v]] <- rv["2018-01-02/"]
}

bovall_rv_bt_l <- list(
  rcov_bt = rcov_bt,
  medrv_bt = medrv_bt,
  minrv_bt = minrv_bt,
  rbpcov_bt = rbpcov_bt,
  rowcov_bt = rowcov_bt
)

# save(bovall_rv_bt_l,file="bovall_rv_bt_l.rda")

# -----#

#### MIDAS
# rcov
rcov_bt <- list(
  rcov_bt_60m = rCov(rt_bt_midasp60m[!is.na(rt_bt_midasp60m)]),
  rcov_bt_30m = rCov(rt_bt_midasp30m[!is.na(rt_bt_midasp30m)]),

```

```

rcov_bt_10m = rCov(rt_bt_midass$r10m[!is.na(rt_bt_midass$r10m)]),
rcov_bt_5m = rCov(rt_bt_midass$r5m[!is.na(rt_bt_midass$r5m)]),
rcov_bt_1m = rCov(rt_bt_midass$r1m[!is.na(rt_bt_midass$r1m)]),
rcov_bt_30s = rCov(rt_bt_midass$r30s[!is.na(rt_bt_midass$r30s)])
)

```

```
rcov_bt <- lapply(rcov_bt, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))
```

```
# medrv
```

```

medrv_bt <- list(
  medrv_bt_60m = medRV(rt_bt_midass$r60m[!is.na(rt_bt_midass$r60m)]),
  medrv_bt_30m = medRV(rt_bt_midass$r30m[!is.na(rt_bt_midass$r30m)]),
  medrv_bt_10m = medRV(rt_bt_midass$r10m[!is.na(rt_bt_midass$r10m)]),
  medrv_bt_5m = medRV(rt_bt_midass$r5m[!is.na(rt_bt_midass$r5m)]),
  medrv_bt_1m = medRV(rt_bt_midass$r1m[!is.na(rt_bt_midass$r1m)]),
  medrv_bt_30s = medRV(rt_bt_midass$r30s[!is.na(rt_bt_midass$r30s)])
)

```

```
medrv_bt <- lapply(medrv_bt, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))
```

```
# resolvendo o problema dos 60 minutos p/ MINRV
```

```
library(dplyr)
```

```

exc_day <- function(x,v){
  x <- data.frame(ret = rt_bt_midass[[v]][!is.na(rt_bt_midass[[v]])])
  x$datetime <- rownames(x)
  x$date <- date(as.POSIXct(x$datetime))
  x <- x %>% group_by(date = date(datetime)) %>% mutate(n = length(X.0.m))
  x <- xts(x$X.0.m[x$n>2],order.by = as.POSIXct(x$datetime[x$n>2]))
  return(x)
}

```

```
# minrv
```

```

minrv_bt <- list(
  minrv_bt_60m = minRV(exc_day(rt_bt_midass$r60m,'r60m')),

```



```

minrv_bt_30m = minRV(exc_day(rt_bt_midas$r30m,'r30m')),
minrv_bt_10m = minRV(exc_day(rt_bt_midas$r10m,'r10m')),
minrv_bt_5m = minRV(exc_day(rt_bt_midas$r5m,'r5m')),
minrv_bt_1m = minRV(rt_bt_midas$r1m[!is.na(rt_bt_midas$r1m)]),
minrv_bt_30s = minRV(rt_bt_midas$r30s[!is.na(rt_bt_midas$r30s)])
)

```

```
minrv_bt <- lapply(minrv_bt, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))
```

```
# rbpcov
```

```
rbpcov_bt <- list(
  rbpcov_bt_60m = rBPCov(rt_bt_midas$r60m[!is.na(rt_bt_midas$r60m)]),
  rbpcov_bt_30m = rBPCov(rt_bt_midas$r30m[!is.na(rt_bt_midas$r30m)]),
  rbpcov_bt_10m = rBPCov(rt_bt_midas$r10m[!is.na(rt_bt_midas$r10m)]),
  rbpcov_bt_5m = rBPCov(rt_bt_midas$r5m[!is.na(rt_bt_midas$r5m)]),
  rbpcov_bt_1m = rBPCov(rt_bt_midas$r1m[!is.na(rt_bt_midas$r1m)]),
  rbpcov_bt_30s = rBPCov(rt_bt_midas$r30s[!is.na(rt_bt_midas$r30s)])
)

```

```
rbpcov_bt <- lapply(rbpcov_bt, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))
```

```
### rOWCov
```

```
freqs <- data.frame(n = 1:6, v = names(rt_bt_midas)[-c(1:1)])
rowcov_bt <- list()
for (v in freqs$v){
  print(freqs[freqs$v==v,])
  dates <- data.frame(dates=as.character(unique(date(rt_bt_midas[[v]]['/2018-12-28'])),
    stringsAsFactors = F)
  dates$n <- 1:nrow(dates)
  pb <- txtProgressBar(min = 1, max = nrow(dates), style = 3)

  rv <- xts(NA, order.by = as.Date('2018-01-01'))

  for (x in 1:nrow(dates)){

```

```

tryCatch({

  d <- dates$dates[dates$n==x]
  # print(dates$dates[dates$n==x])
  rv2 <- rOWCov(rt_bt_midat[[v]][d][!is.na(rt_bt_midat[[v]][d])])
  rv2 <- xts(rv2, order.by = as.Date(d))
  rv <- rbind(rv,rv2)
  rm(rv2)
  setTxtProgressBar(pb, x)

  },error = function(e){})

}
close(pb)
rowcov_bt[[v]] <- rv["2018-01-02/"]
}

```

```

boval1_rv_bt_md <- list(
  rcov_bt = rcov_bt,
  medrv_bt = medrv_bt,
  minrv_bt = minrv_bt,
  rbpcov_bt = rbpcov_bt,
  rowcov_bt = rowcov_bt
)

```

```

# save(boval1_rv_bt_md,file="boval1_rv_bt_md.rda")

```

```

save(boval1_rv_bt_f,
  boval1_rv_bt_l,
  boval1_rv_bt_md,
  file="boval1_rv_bt.rda"
)

```

```

# ----- #

```

```
#####
# ----- volatilidade realizada - DADOS TRATADOS ----- #
#####

setwd("~/MEGA/tese/")
rm(list=ls())
library(highfrequency)
library(lubridate)
library(xts)
library(dplyr)
source("functions.R")

##### retornos tratados
load('bova11_rt.rda')

### FIRST
# rcov
rcov_cl <- list(
  rcov_cl_60m = rCov(rt_cl_first$r60m[!is.na(rt_cl_first$r60m)]),
  rcov_cl_30m = rCov(rt_cl_first$r30m[!is.na(rt_cl_first$r30m)]),
  rcov_cl_10m = rCov(rt_cl_first$r10m[!is.na(rt_cl_first$r10m)]),
  rcov_cl_5m = rCov(rt_cl_first$r5m[!is.na(rt_cl_first$r5m)]),
  rcov_cl_1m = rCov(rt_cl_first$r1m[!is.na(rt_cl_first$r1m)]),
  rcov_cl_30s = rCov(rt_cl_first$r30s[!is.na(rt_cl_first$r30s)])
)

rcov_cl <- lapply(rcov_cl, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

# medrv
medrv_cl <- list(
  medrv_cl_60m = medRV(rt_cl_first$r60m[!is.na(rt_cl_first$r60m)]),
  medrv_cl_30m = medRV(rt_cl_first$r30m[!is.na(rt_cl_first$r30m)]),
  medrv_cl_10m = medRV(rt_cl_first$r10m[!is.na(rt_cl_first$r10m)]),
```

```

medrv_cl_5m = medRV(rt_cl_first$r5m[!is.na(rt_cl_first$r5m)]),
medrv_cl_1m = medRV(rt_cl_first$r1m[!is.na(rt_cl_first$r1m)]),
medrv_cl_30s = medRV(rt_cl_first$r30s[!is.na(rt_cl_first$r30s)])
)

medrv_cl <- lapply(medrv_cl, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

```

```

# resolvendo o problema dos 60 minutos p/ MINRV
x <- data.frame(ret = rt_cl_first$r60m[!is.na(rt_cl_first$r60m)])
x$datetime <- rownames(x)
x$date <- date(as.POSIXct(x$datetime))
z <- x %>% group_by(date = date(datetime)) %>% summarise(n = length(x))
x <- rt_cl_first$r60m[!is.na(rt_cl_first$r60m)]
x <- x[date(index(x)) != '2018-02-14' & date(index(x)) != '2018-03-05' &
      date(index(x)) != '2018-01-18' & date(index(x)) != '2018-02-02' &
      date(index(x)) != '2018-05-07'
      ]

```

```

# minrv
minrv_cl <- list(
  minrv_cl_60m = minRV(x),
  # minrv_cl_60m = minRV(rt_cl_first$r60m[!is.na(rt_cl_first$r60m)]),
  minrv_cl_30m = minRV(rt_cl_first$r30m[!is.na(rt_cl_first$r30m)]),
  minrv_cl_10m = minRV(rt_cl_first$r10m[!is.na(rt_cl_first$r10m)]),
  minrv_cl_5m = minRV(rt_cl_first$r5m[!is.na(rt_cl_first$r5m)]),
  minrv_cl_1m = minRV(rt_cl_first$r1m[!is.na(rt_cl_first$r1m)]),
  minrv_cl_30s = minRV(rt_cl_first$r30s[!is.na(rt_cl_first$r30s)])
)

```

```

minrv_cl <- lapply(minrv_cl, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

```

```

# rbpcov
rbpcov_cl <- list(
  rbpcov_cl_60m = rBPCov(rt_cl_first$r60m[!is.na(rt_cl_first$r60m)]),
  rbpcov_cl_30m = rBPCov(rt_cl_first$r30m[!is.na(rt_cl_first$r30m)]),
  rbpcov_cl_10m = rBPCov(rt_cl_first$r10m[!is.na(rt_cl_first$r10m)]),

```

```

rbpcov_cl_5m = rBPCov(rt_cl_first$r5m[!is.na(rt_cl_first$r5m)]),
rbpcov_cl_1m = rBPCov(rt_cl_first$r1m[!is.na(rt_cl_first$r1m)]),
rbpcov_cl_30s = rBPCov(rt_cl_first$r30s[!is.na(rt_cl_first$r30s)])
)

rbpcov_cl <- lapply(rbpcov_cl, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

### rOWCov
freqs <- data.frame(n = 1:6, v = names(rt_cl_first)[-c(1:1)] )
rowcov_cl <- list()
for (v in freqs$v){
  print(freqs[freqs$v==v,])
  dates <- data.frame(dates=as.character(unique(date(rt_cl_first[[v]]['/2018-12-28']))),
                      stringsAsFactors = F)
  dates$n <- 1:nrow(dates)
  pb <- txtProgressBar(min = 1, max = nrow(dates), style = 3)

  rv <- xts(NA, order.by = as.Date('2018-01-01'))

  for (x in 1:nrow(dates)){
    d <- dates$dates[dates$n==x]
    tryCatch({

      # print(dates$dates[dates$n==x])
      rv2 <- rOWCov(rt_cl_first[[v]][d][!is.na(rt_cl_first[[v]][d]) & rt_cl_first[[v]][d] !=0])
      rv2 <- xts(rv2, order.by = as.Date(d))
      rv <- rbind(rv,rv2)
      rm(rv2)
      setTxtProgressBar(pb, x)

    },error = function(e){})

  }
  close(pb)

  rowcov_cl[[v]] <- rv['2018-01-02/']

```

```
}
```

```
boval1_rv_cl_f <- list(
  rcov_cl = rcov_cl,
  medrv_cl = medrv_cl,
  minrv_cl = minrv_cl,
  rbpcov_cl = rbpcov_cl,
  rowcov_cl = rowcov_cl
)
```

```
# save(boval1_rv_cl_f, file="boval1_rv_cl_f.rda")
```

```
# ----- #
```

```
### LAST
```

```
# rcov
```

```
rcov_cl <- list(
  rcov_cl_60m = rCov(rt_cl_last$r60m[!is.na(rt_cl_last$r60m)]),
  rcov_cl_30m = rCov(rt_cl_last$r30m[!is.na(rt_cl_last$r30m)]),
  rcov_cl_10m = rCov(rt_cl_last$r10m[!is.na(rt_cl_last$r10m)]),
  rcov_cl_5m = rCov(rt_cl_last$r5m[!is.na(rt_cl_last$r5m)]),
  rcov_cl_1m = rCov(rt_cl_last$r1m[!is.na(rt_cl_last$r1m)]),
  rcov_cl_30s = rCov(rt_cl_last$r30s[!is.na(rt_cl_last$r30s)])
)
```

```
rcov_cl <- lapply(rcov_cl, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))
```

```
# medrv
```

```
medrv_cl <- list(
  medrv_cl_60m = medRV(rt_cl_last$r60m[!is.na(rt_cl_last$r60m)]),
```

```

medrv_cl_30m = medRV(rt_cl_last$r30m[!is.na(rt_cl_last$r30m)]),
medrv_cl_10m = medRV(rt_cl_last$r10m[!is.na(rt_cl_last$r10m)]),
medrv_cl_5m = medRV(rt_cl_last$r5m[!is.na(rt_cl_last$r5m)]),
medrv_cl_1m = medRV(rt_cl_last$r1m[!is.na(rt_cl_last$r1m)]),
medrv_cl_30s = medRV(rt_cl_last$r30s[!is.na(rt_cl_last$r30s)])
)

```

```

medrv_cl <- lapply(medrv_cl, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

```

```

# resolvendo o problema dos 60 minutos p/ MINRV
x <- data.frame(ret = rt_cl_last$r60m[!is.na(rt_cl_last$r60m)])
x$datetime <- rownames(x)
x$date <- date(as.POSIXct(x$datetime))
z <- x %>% group_by(date = date(datetime)) %>% summarise(n = length(x))
x <- rt_cl_last$r60m[!is.na(rt_cl_last$r60m)]
x <- x[date(index(x)) != '2018-02-14' & date(index(x)) != '2018-03-05' &
date(index(x)) != '2018-01-18' & date(index(x)) != '2018-02-02' &
date(index(x)) != '2018-05-07'
]

```

```

# minrv
minrv_cl <- list(
minrv_cl_60m = minRV(x),
# minrv_cl_60m = minRV(rt_cl_last$r60m[!is.na(rt_cl_last$r60m)]),
minrv_cl_30m = minRV(rt_cl_last$r30m[!is.na(rt_cl_last$r30m)]),
minrv_cl_10m = minRV(rt_cl_last$r10m[!is.na(rt_cl_last$r10m)]),
minrv_cl_5m = minRV(rt_cl_last$r5m[!is.na(rt_cl_last$r5m)]),
minrv_cl_1m = minRV(rt_cl_last$r1m[!is.na(rt_cl_last$r1m)]),
minrv_cl_30s = minRV(rt_cl_last$r30s[!is.na(rt_cl_last$r30s)])
)

```

```

minrv_cl <- lapply(minrv_cl, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

```

```

# rbpcov
rbpcov_cl <- list(
rbpcov_cl_60m = rBPCov(rt_cl_last$r60m[!is.na(rt_cl_last$r60m)]),

```

```

rbpcov_cl_30m = rBPCov(rt_cl_last$r30m[!is.na(rt_cl_last$r30m)]),
rbpcov_cl_10m = rBPCov(rt_cl_last$r10m[!is.na(rt_cl_last$r10m)]),
rbpcov_cl_5m = rBPCov(rt_cl_last$r5m[!is.na(rt_cl_last$r5m)]),
rbpcov_cl_1m = rBPCov(rt_cl_last$r1m[!is.na(rt_cl_last$r1m)]),
rbpcov_cl_30s = rBPCov(rt_cl_last$r30s[!is.na(rt_cl_last$r30s)])
)

```

```
rbpcov_cl <- lapply(rbpcov_cl, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))
```

```
### rOWCov
```

```
freqs <- data.frame(n = 1:6, v = names(rt_cl_last)[-c(1:1)])
```

```
rowcov_cl <- list()
```

```
for (v in freqs$v){
```

```
  print(freqs[freqs$v==v,])
```

```
  dates <- data.frame(dates=as.character(unique(date(rt_cl_last[[v]]['/2018-12-28'])),
    stringsAsFactors = F)
```

```
  dates$n <- 1:nrow(dates)
```

```
  pb <- txtProgressBar(min = 1, max = nrow(dates), style = 3)
```

```
  rv <- xts(NA, order.by = as.Date('2018-01-01'))
```

```
  for (x in 1:nrow(dates)){
```

```
    d <- dates$dates[dates$n==x]
```

```
    tryCatch({
```

```
      # print(dates$dates[dates$n==x])
```

```
      rv2 <- rOWCov(rt_cl_last[[v]][d][!is.na(rt_cl_last[[v]][d]) & rt_cl_last[[v]][d] !=0])
```

```
      rv2 <- xts(rv2, order.by = as.Date(d))
```

```
      rv <- rbind(rv,rv2)
```

```
      rm(rv2)
```

```
      setTxtProgressBar(pb, x)
```

```
    },error = function(e){})
```

```
  }
```

```
  close(pb)
```



```

rowcov_cl[[v]] <- rv["2018-01-02/"]

}

boval1_rv_cl_l <- list(
  rcov_cl = rcov_cl,
  medrv_cl = medrv_cl,
  minrv_cl = minrv_cl,
  rbpcov_cl = rbpcov_cl,
  rowcov_cl = rowcov_cl
)

# save(boval1_rv_cl_l,file="boval1_rv_cl_l.rda")

# ----- #

### MIDAS
# rcov
rcov_cl <- list(
  rcov_cl_60m = rCov(rt_cl_midas$r60m[!is.na(rt_cl_midas$r60m)]),
  rcov_cl_30m = rCov(rt_cl_midas$r30m[!is.na(rt_cl_midas$r30m)]),
  rcov_cl_10m = rCov(rt_cl_midas$r10m[!is.na(rt_cl_midas$r10m)]),
  rcov_cl_5m = rCov(rt_cl_midas$r5m[!is.na(rt_cl_midas$r5m)]),
  rcov_cl_1m = rCov(rt_cl_midas$r1m[!is.na(rt_cl_midas$r1m)]),
  rcov_cl_30s = rCov(rt_cl_midas$r30s[!is.na(rt_cl_midas$r30s)])
)

rcov_cl <- lapply(rcov_cl, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

```

```

# medrv
medrv_cl <- list(
  medrv_cl_60m = medRV(rt_cl_midas$r60m[!is.na(rt_cl_midas$r60m)]),
  medrv_cl_30m = medRV(rt_cl_midas$r30m[!is.na(rt_cl_midas$r30m)]),
  medrv_cl_10m = medRV(rt_cl_midas$r10m[!is.na(rt_cl_midas$r10m)]),
  medrv_cl_5m = medRV(rt_cl_midas$r5m[!is.na(rt_cl_midas$r5m)]),
  medrv_cl_1m = medRV(rt_cl_midas$r1m[!is.na(rt_cl_midas$r1m)]),
  medrv_cl_30s = medRV(rt_cl_midas$r30s[!is.na(rt_cl_midas$r30s)])
)

medrv_cl <- lapply(medrv_cl, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

# resolvendo o problema dos 60 minutos p/ MINRV
exc_day <- function(x,v){
  x <- data.frame(ret = rt_cl_midas[[v]][!is.na(rt_cl_midas[[v]])])
  x$datetime <- rownames(x)
  x$date <- date(as.POSIXct(x$datetime))
  x <- x %>% group_by(date = date(datetime)) %>% mutate(n = length(X.0.m))
  x <- xts(x$X.0.m[x$n>2],order.by = as.POSIXct(x$datetime[x$n>2]))
  return(x)
}

# minrv
minrv_cl <- list(
  minrv_cl_60m = minRV(exc_day(rt_cl_midas$r60m,'r60m')),
  minrv_cl_30m = minRV(exc_day(rt_cl_midas$r30m,'r30m')),
  minrv_cl_10m = minRV(exc_day(rt_cl_midas$r10m,'r10m')),
  minrv_cl_5m = minRV(exc_day(rt_cl_midas$r5m,'r5m')),
  minrv_cl_1m = minRV(rt_cl_midas$r1m[!is.na(rt_cl_midas$r1m)]),
  minrv_cl_30s = minRV(rt_cl_midas$r30s[!is.na(rt_cl_midas$r30s)])
)

minrv_cl <- lapply(minrv_cl, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

```

```

# rbpcov
rbpcov_cl <- list(
  rbpcov_cl_60m = rBPCov(rt_cl_midass$r60m[!is.na(rt_cl_midass$r60m)]),
  rbpcov_cl_30m = rBPCov(rt_cl_midass$r30m[!is.na(rt_cl_midass$r30m)]),
  rbpcov_cl_10m = rBPCov(rt_cl_midass$r10m[!is.na(rt_cl_midass$r10m)]),
  rbpcov_cl_5m = rBPCov(rt_cl_midass$r5m[!is.na(rt_cl_midass$r5m)]),
  rbpcov_cl_1m = rBPCov(rt_cl_midass$r1m[!is.na(rt_cl_midass$r1m)]),
  rbpcov_cl_30s = rBPCov(rt_cl_midass$r30s[!is.na(rt_cl_midass$r30s)])
)

rbpcov_cl <- lapply(rbpcov_cl, FUN = function(x) xts::xts(x, order.by = date(x)))

### rOWCov
freqs <- data.frame(n = 1:6, v = names(rt_cl_midass))
rowcov_cl <- list()
for (v in freqs$v){
  print(freqs[freqs$v==v,])
  dates <- data.frame(dates=as.character(unique(date(rt_cl_midass[[v]][ '/2018-12-28' ]))),
    stringsAsFactors = F)
  dates$n <- 1:nrow(dates)
  pb <- txtProgressBar(min = 1, max = nrow(dates), style = 3)

  rv <- xts(NA, order.by = as.Date('2018-01-01'))

  for (x in 1:nrow(dates)){
    d <- dates$dates[dates$n==x]
    tryCatch({

      # print(dates$dates[dates$n==x])
      rv2 <- rOWCov(rt_cl_midass[[v]][d][!is.na(rt_cl_midass[[v]][d]) & rt_cl_midass[[v]][d] !=0])
      rv2 <- xts(rv2, order.by = as.Date(d))
      rv <- rbind(rv,rv2)
      rm(rv2)
      setTxtProgressBar(pb, x)

    },error = function(e){})
  }
}

```

```
}  
close(pb)  
  
rowcov_cl[[v]] <- rv["2018-01-02/"]  
  
}  
  
boval1_rv_cl_md <- list(  
  rcov_cl = rcov_cl,  
  medrv_cl = medrv_cl,  
  minrv_cl = minrv_cl,  
  rbpcov_cl = rbpcov_cl,  
  rowcov_cl = rowcov_cl  
)  
  
# save(boval1_rv_cl_md,file="boval1_rv_cl_md.rda")  
save(boval1_rv_cl_f,  
  boval1_rv_cl_l,  
  boval1_rv_cl_md,  
  file="boval1_rv_cl.rda"  
)  
  
# ----- #
```

```
#####
# ----- volatilidade realizada - ESTATISTICAS DESCRITIVAS ----- #
#####

### descriptive statiscs
setwd('~/MEGA/progs_tese/')
rm(list = ls())
library(XLConnect)
load('bova11_rvol_bt.rda')
source("functions.R")

# rcov
est_varios <- unname(
  rbind(
    est_desc(bova11_rv_bt$rcov_bt$rcov_bt_60m),
    est_desc(bova11_rv_bt$rcov_bt$rcov_bt_30m),
    est_desc(bova11_rv_bt$rcov_bt$rcov_bt_10m),
    est_desc(bova11_rv_bt$rcov_bt$rcov_bt_5m),
    est_desc(bova11_rv_bt$rcov_bt$rcov_bt_1m),
    est_desc(bova11_rv_bt$rcov_bt$rcov_bt_30s)
  )
)

writeWorksheetToFile(est_varios,file='est_desc_bova11_rv_bt.xls',
  sheet='rcov', startRow=3, startCol=2, header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# medrv
est_varios <- unname(
  rbind(
    est_desc(bova11_rv_bt$medrv_bt$medrv_bt_60m),
    est_desc(bova11_rv_bt$medrv_bt$medrv_bt_30m),
    est_desc(bova11_rv_bt$medrv_bt$medrv_bt_10m),
    est_desc(bova11_rv_bt$medrv_bt$medrv_bt_5m),
```

```

    est_desc(bova11_rv_bt$medrv_bt$medrv_bt_1m),
    est_desc(bova11_rv_bt$medrv_bt$medrv_bt_30s)
  )
)

writeWorksheetToFile(est_varios,file='est_desc_bova11_rv_bt.xls',
  sheet='medrv', startRow=3, startCol=2, header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

```

```

# minrv
est_varios <- unname(
  rbind(
    est_desc(bova11_rv_bt$minrv_bt$minrv_bt_60m),
    est_desc(bova11_rv_bt$minrv_bt$minrv_bt_30m),
    est_desc(bova11_rv_bt$minrv_bt$minrv_bt_10m),
    est_desc(bova11_rv_bt$minrv_bt$minrv_bt_5m),
    est_desc(bova11_rv_bt$minrv_bt$minrv_bt_1m),
    est_desc(bova11_rv_bt$minrv_bt$minrv_bt_30s)
  )
)

writeWorksheetToFile(est_varios,file='est_desc_bova11_rv_bt.xls',
  sheet='minrv', startRow=3, startCol=2, header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

```

```

# rbpcov
est_varios <- unname(
  rbind(
    est_desc(bova11_rv_bt$rbpcov_bt$rbpcov_bt_60m),
    est_desc(bova11_rv_bt$rbpcov_bt$rbpcov_bt_30m),
    est_desc(bova11_rv_bt$rbpcov_bt$rbpcov_bt_10m),
    est_desc(bova11_rv_bt$rbpcov_bt$rbpcov_bt_5m),
    est_desc(bova11_rv_bt$rbpcov_bt$rbpcov_bt_1m),
    est_desc(bova11_rv_bt$rbpcov_bt$rbpcov_bt_30s)
  )
)

```

)

```
writeWorksheetToFile(est_varios,file='est_desc_bova11_rv_bt.xls',
  sheet='rbpcov', startRow=3, startCol=2, header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)
```

# rOWCov

```
est_varios <- unname(
  rbind(
    est_desc(bova11_rv_bt$rowcov_bt$r60m[,1]),
    est_desc(bova11_rv_bt$rowcov_bt$r30m[,1]),
    est_desc(bova11_rv_bt$rowcov_bt$r10m[,1]),
    est_desc(bova11_rv_bt$rowcov_bt$r5m[,1]),
    est_desc(bova11_rv_bt$rowcov_bt$r1m[,1]),
    est_desc(bova11_rv_bt$rowcov_bt$r30s[,1])
  )
)
```

```
writeWorksheetToFile(est_varios,file='est_desc_bova11_rv_bt.xls',
  sheet='rowcov', startRow=3, startCol=2, header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)
```

# rtscov; rrtscov; ravgcov; rkerncov

```
est_varios <- unname(
  rbind(
    est_desc(bova11_rv_bt$rtscov_bt$X1.53432566006521e.05),
    est_desc(bova11_rv_bt$rrtscov_bt$X9.37108261610099e.06),
    est_desc(bova11_rv_bt$ravgcov_bt$X2.23705046673857e.05),
    est_desc(bova11_rv_bt$rkerncov_bt$X0.000214245717249021)
  )
)
```

```
writeWorksheetToFile(est_varios,file='est_desc_bova11_rv_bt.xls',
  sheet='from_tick', startRow=3, startCol=2, header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)
```

```

### descriptive statistics
setwd('~ / MEGA / progs_tese /')
rm(list = ls())
library(XLConnect)
source("functions.R")
load('bova11_rvol_cl.rda')

# rcov
est_varios <- unname(
  rbind(
    est_desc(bova11_rv_cl$rcov_cl$rcov_cl_60m),
    est_desc(bova11_rv_cl$rcov_cl$rcov_cl_30m),
    est_desc(bova11_rv_cl$rcov_cl$rcov_cl_10m),
    est_desc(bova11_rv_cl$rcov_cl$rcov_cl_5m),
    est_desc(bova11_rv_cl$rcov_cl$rcov_cl_1m),
    est_desc(bova11_rv_cl$rcov_cl$rcov_cl_30s)
  )
)

writeWorksheetToFile(est_varios, file='est_desc_bova11_rv_cl.xls',
  sheet='rcov', startRow=3, startCol=2, header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# medrv
est_varios <- unname(
  rbind(
    est_desc(bova11_rv_cl$medrv_cl$medrv_cl_60m),
    est_desc(bova11_rv_cl$medrv_cl$medrv_cl_30m),
    est_desc(bova11_rv_cl$medrv_cl$medrv_cl_10m),
    est_desc(bova11_rv_cl$medrv_cl$medrv_cl_5m),
    est_desc(bova11_rv_cl$medrv_cl$medrv_cl_1m),
    est_desc(bova11_rv_cl$medrv_cl$medrv_cl_30s)
  )
)

```



```
)
)
```

```
writeWorksheetToFile(est_varios,file='est_desc_bova11_rv_cl.xls',
  sheet='medrv', startRow=3, startCol=2, header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)
```

```
# minrv
```

```
est_varios <- unname(
  rbind(
    est_desc(bova11_rv_cl$minrv_cl$minrv_cl_60m),
    est_desc(bova11_rv_cl$minrv_cl$minrv_cl_30m),
    est_desc(bova11_rv_cl$minrv_cl$minrv_cl_10m),
    est_desc(bova11_rv_cl$minrv_cl$minrv_cl_5m),
    est_desc(bova11_rv_cl$minrv_cl$minrv_cl_1m),
    est_desc(bova11_rv_cl$minrv_cl$minrv_cl_30s)
  )
)
```

```
writeWorksheetToFile(est_varios,file='est_desc_bova11_rv_cl.xls',
  sheet='minrv', startRow=3, startCol=2, header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)
```

```
# rbpcov
```

```
est_varios <- unname(
  rbind(
    est_desc(bova11_rv_cl$rbpcov_cl$rbpcov_cl_60m),
    est_desc(bova11_rv_cl$rbpcov_cl$rbpcov_cl_30m),
    est_desc(bova11_rv_cl$rbpcov_cl$rbpcov_cl_10m),
    est_desc(bova11_rv_cl$rbpcov_cl$rbpcov_cl_5m),
    est_desc(bova11_rv_cl$rbpcov_cl$rbpcov_cl_1m),
    est_desc(bova11_rv_cl$rbpcov_cl$rbpcov_cl_30s)
  )
)
```



```
#####
#### ----- volatilidade realizada - TICK ----- #####
#####

#### Dados Brutos

### from tick data
setwd("~/MEGA/progs_tese/")
rm(list=ls())
library(lubridate)
library(data.table)
library(xts)
source("functions.R")

#### Dados Brutos
load("bova11_sts.rda")

# excluindo dados de bid-ask
dados <- dados[!is.na(PRICE),c("DATE_TIME","PRICE","SIZE")]

# mantendo somente de 10:00 as 16:30
system.time(
  dados <- dados[
    DATE_TIME >= as.POSIXct(paste0(date(DATE_TIME),' 10:00:00 -03')) &
    DATE_TIME <= as.POSIXct(paste0(date(DATE_TIME),' 16:30:00 -03'))
  ]
)

# rtscov
rtscov <- data.frame()
for (d in as.character(unique(date(dados$DATE_TIME)))){
  print(d)
}
```

```

tryCatch({
  d1 <- xts(dados$PRICE[date(dados$DATE_TIME)==d],
           order.by=dados$DATE_TIME[date(dados$DATE_TIME)==d]
  )

  rtscov <- rbind(rtscov,data.frame(rv=rTSCov(d1),datetime = as.POSIXct(d)))
},error = function(e){})
}
rtscov <- xts(rtscov$rv,order.by = rtscov$datetime)

# rRtscov
rrtscov <- data.frame()
for (d in as.character(unique(date(dados$DATE_TIME)))){
  print(d)

  tryCatch({

    d1 <- xts(dados$PRICE[date(dados$DATE_TIME)==d],
             order.by=dados$DATE_TIME[date(dados$DATE_TIME)==d]
    )

    rrtscov <- rbind(rrtscov,data.frame(rv=rRTSCov(d1),datetime = as.POSIXct(d)))

  },error = function(e){})

}
rrtscov <- xts(rrtscov$rv,order.by = rrtscov$datetime)

# rAVGCov
ravgcov <- data.frame()
for (d in as.character(unique(date(dados$DATE_TIME)))){
  print(d)
  tryCatch({
    d1 <- xts(dados$PRICE[date(dados$DATE_TIME)==d],
             order.by=dados$DATE_TIME[date(dados$DATE_TIME)==d]
  )
  }
}

```

```

)

# d1 <- log(d1/lag(d1))
# ravgcov <- rbind(ravgcov,rAVGCov(d1,makeReturns = T))
ravgcov <- rbind(ravgcov,data.frame(rv=rAVGCov(d1,makeReturns = T),
                                datetime = as.POSIXct(d)))

# ravgcov <- rbind(ravgcov,rAVGCov(d1[!is.na(d1)]))
},error = function(e){}
}
ravgcov <- xts(ravgcov$rv,order.by = ravgcov$datetime)

# rKernelCov
rkernelcov <- data.frame()
for (d in as.character(unique(date(dados$DATE_TIME)))){
  print(d)
  tryCatch({
    d1 <- xts(dados$PRICE[date(dados$DATE_TIME)==d],
              order.by=dados$DATE_TIME[date(dados$DATE_TIME)==d]
    )
  }

  # d1 <- log(d1/lag(d1))
  rkernelcov <- rbind(rkernelcov,data.frame(rv=rKernelCov(d1,makeReturns = T),
                                           datetime = as.POSIXct(d)))
  # rkernelcov <- rbind(rkernelcov,rKernelCov(d1,makeReturns = T))
  # rkernelcov <- rbind(rkernelcov,rKernelCov(d1[!is.na(d1)]))
  },error = function(e){}
}
rkernelcov <- xts(rkernelcov$rv,order.by = rkernelcov$datetime)

boval1_rv_bt_tick <- list(
  rtscov_bt = rtscov,
  rrtscov_bt = rrtscov,
  ravgcov_bt = ravgcov,

```

```

rkernelcov_bt = rkernelcov
)

# save(boval1_rv_bt_tick,file="boval1_rvol_bt_tick.rda")

# -----#

##### Dados Tratados

### from tick data
# setwd("~/MEGA/progs_tese/")
# rm(list=ls())
# library(lubridate)
# library(data.table)
# library(xts)
# source("functions.R")

rm(dados)

##### Dados Tratados
load("boval1_k1000.rda")

# rtscov
rtscov <- data.frame()
for (d in as.character(unique(date(dados$DATE_TIME)))){
  print(d)
  tryCatch({
    d1 <- xts(dados$PRICE[date(dados$DATE_TIME)==d],
              order.by=dados$DATE_TIME[date(dados$DATE_TIME)==d])
  },
  error=function(e){})
}

```

```

)

rtscov <- rbind(rtscov,data.frame(rv=rTSCov(d1),datetime = as.POSIXct(d)))
},error = function(e){})
}
rtscov <- xts(rtscov$rv,order.by = rtscov$datetime)

# rRtscov
rrtscov <- data.frame()
for (d in as.character(unique(date(dados$DATE_TIME)))){
  print(d)

  tryCatch({

    d1 <- xts(dados$PRICE[date(dados$DATE_TIME)==d],
              order.by=dados$DATE_TIME[date(dados$DATE_TIME)==d]
    )

    rrtscov <- rbind(rrtscov,data.frame(rv=rRTSCov(d1),datetime = as.POSIXct(d)))

  },error = function(e){})

}
rrtscov <- xts(rrtscov$rv,order.by = rrtscov$datetime)

# rAVGCov
ravgcov <- data.frame()
for (d in as.character(unique(date(dados$DATE_TIME)))){
  print(d)
  tryCatch({
    d1 <- xts(dados$PRICE[date(dados$DATE_TIME)==d],
              order.by=dados$DATE_TIME[date(dados$DATE_TIME)==d]
    )

    # d1 <- log(d1/lag(d1))

```

```

# ravgcov <- rbind(ravgcov,rAVGCov(d1,makeReturns = T))
ravgcov <- rbind(ravgcov,data.frame(rv=rAVGCov(d1,makeReturns = T),
                                datetime = as.POSIXct(d)))

# ravgcov <- rbind(ravgcov,rAVGCov(d1[!is.na(d1)]))
},error = function(e){}
}
ravgcov <- xts(ravgcov$rv,order.by = ravgcov$datetime)

# rKernelCov
rkerncov <- data.frame()
for (d in as.character(unique(date(dados$DATE_TIME)))){
  print(d)
  tryCatch({
    d1 <- xts(dados$PRICE[date(dados$DATE_TIME)==d],
              order.by=dados$DATE_TIME[date(dados$DATE_TIME)==d]
    )

    # d1 <- log(d1/lag(d1))
    rkerncov <- rbind(rkerncov,data.frame(rv=rKernelCov(d1,makeReturns = T),
                                          datetime = as.POSIXct(d)))

    # rkerncov <- rbind(rkerncov,rKernelCov(d1,makeReturns = T))
    # rkerncov <- rbind(rkerncov,rKernelCov(d1[!is.na(d1)]))
  },error = function(e){})
}
rkerncov <- xts(rkerncov$rv,order.by = rkerncov$datetime)

boval1_rv_cl_tick <- list(
  rtscov_cl = rtscov,
  rrtscov_cl = rrtscov,
  ravgcov_cl = ravgcov,
  rkerncov_cl = rkerncov
)

# save(boval1_rv_cl,file="boval1_rvol_cl.rda")

```



```
save(boval1_rv_bt_tick,  
      boval1_rv_cl_tick,  
      file="boval1_rv_tick.rda"  
    )
```

```
# -----#
```

```
#####
##### BOVA11 - HARRV #####
#####

# Configuracao geral de timezone
Sys.setenv(TZ="America/Sao_Paulo")

setwd("~/MEGA/progs_tese/")
rm(list=ls())
# library(lubridate)
library(data.table)
library(XLConnect)
library(highfrequency)
source("functions.R")

# dados brutos
load("bova11_rv_bt.rda")

#### RCOV
freqs <- data.frame(n = 1:6, v = names(bova11_rv_bt_f$rcov_bt))
for (f in 1:6){
  print(f)

  # bt_f
  bt_f <- harModel(data=bova11_rv_bt_f$rcov_bt[[f]],
    periods = c(1,5,22), RVest = c("rCov"),
    type="HARRV",h=1,transform=NULL)

  writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_f),AIC(bt_f),BIC(bt_f)),
    file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
    startRow=(f+2),header=F,
    startCol=2,
    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

  # bt_l
  bt_l <- harModel(data=bova11_rv_bt_l$rcov_bt[[f]],
    periods = c(1,5,22), RVest = c("rCov"),
    type="HARRV",h=1,transform=NULL)
```

```

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_1),AIC(bt_1),BIC(bt_1)),
                    file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
                    startRow=(f+2),header=F,
                    startCol=5,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# bt_md
bt_md <- harModel(data=bova11_rv_bt_md$rcov_bt[[f]],
                 periods = c(1,5,22), RVest = c("rCov"),
                 type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_md),AIC(bt_md),BIC(bt_md)),
                    file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
                    startRow=(f+2),header=F,
                    startCol=8,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

}

# ----- #

#### MEDRV
freqs <- data.frame(n = 1:6,v = names(bova11_rv_bt_f$medrv_bt))
for (f in 1:6){
  print(f)

  # bt_f
  bt_f <- harModel(data=bova11_rv_bt_f$medrv_bt[[f]],
                  periods = c(1,5,22), RVest = c("medRV"),
                  type="HARRV",h=1,transform=NULL)

  writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_f),AIC(bt_f),BIC(bt_f)),
                      file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
                      startRow=(f+11),header=F,
                      startCol=2,

```

```

        styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)
# bt_1
bt_1 <- harModel(data=bova11_rv_bt_1$medrv_bt[[f]],
                periods = c(1,5,22), RVest = c("medRV"),
                type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_1),AIC(bt_1),BIC(bt_1)),
                    file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
                    startRow=(f+11),header=F,
                    startCol=5,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# bt_md
bt_md <- harModel(data=na.omit(bova11_rv_bt_md$medrv_bt[[f]]),
                periods = c(1,5,22), RVest = c("medRV"),
                type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_md),AIC(bt_md),BIC(bt_md)),
                    file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
                    startRow=(f+11),header=F,
                    startCol=8,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

}

# ----- #

#### MINRV
freqs <- data.frame(n = 1:6,v = names(bova11_rv_bt_f$minrv_bt))
for (f in 1:6){
  print(f)

# bt_f
bt_f <- harModel(data=bova11_rv_bt_f$minrv_bt[[f]],
                periods = c(1,5,22), RVest = c("minRV"),
                type="HARRV",h=1,transform=NULL)

```

```

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_f),AIC(bt_f),BIC(bt_f)),
                    file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
                    startRow=(f+20),header=F,
                    startCol=2,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)
# bt_1
bt_1 <- harModel(data=bova11_rv_bt_1$minrv_bt[[f]],
                periods = c(1,5,22), RVest = c("minRV"),
                type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_1),AIC(bt_1),BIC(bt_1)),
                    file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
                    startRow=(f+20),header=F,
                    startCol=5,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# bt_md
bt_md <- harModel(data=na.omit(bova11_rv_bt_md$minrv_bt[[f]]),
                periods = c(1,5,22), RVest = c("minRV"),
                type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_md),AIC(bt_md),BIC(bt_md)),
                    file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
                    startRow=(f+20),header=F,
                    startCol=8,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

}

# ----- #

### RBPCOV

freqs <- data.frame(n = 1:6,v = names(bova11_rv_bt_f$rbpcov_bt))
for (f in 1:6){
  print(f)
}

```

```

# bt_f
bt_f <- harModel(data=bova11_rv_bt_f$rbpcov_bt[[f]],
  periods = c(1,5,22), RVest = c("rBPCov"),
  type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_f),AIC(bt_f),BIC(bt_f)),
  file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
  startRow=(f+2),header=F,
  startCol=13,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# bt_l
bt_l <- harModel(data=bova11_rv_bt_l$rbpcov_bt[[f]],
  periods = c(1,5,22), RVest = c("rBPCov"),
  type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_l),AIC(bt_l),BIC(bt_l)),
  file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
  startRow=(f+2),header=F,
  startCol=16,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# bt_md
bt_md <- harModel(data=bova11_rv_bt_md$rbpcov_bt[[f]],
  periods = c(1,5,22), RVest = c("rBPCov"),
  type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_md),AIC(bt_md),BIC(bt_md)),
  file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
  startRow=(f+2),header=F,
  startCol=19,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

}

# ----- #

```

```

#### ROWCOV
freqs <- data.frame(n = 1:6,v = names(bova11_rv_bt_f$rowcov_bt))
for (f in 1:6){
  print(f)

  # bt_f
  bt_f <- harModel(data=bova11_rv_bt_f$rowcov_bt[[f]],
    periods = c(1,5,22), RVest = c("rOWCov"),
    type="HARRV",h=1,transform=NULL)

  writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_f),AIC(bt_f),BIC(bt_f)),
    file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
    startRow=(f+11),header=F,
    startCol=13,
    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

  # bt_l
  bt_l <- harModel(data=bova11_rv_bt_l$rowcov_bt[[f]],
    periods = c(1,5,22), RVest = c("rOWCov"),
    type="HARRV",h=1,transform=NULL)

  writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_l),AIC(bt_l),BIC(bt_l)),
    file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
    startRow=(f+11),header=F,
    startCol=16,
    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

  # bt_md
  bt_md <- harModel(data=na.omit(bova11_rv_bt_md$rowcov_bt[[f]]),
    periods = c(1,5,22), RVest = c("rOWCov"),
    type="HARRV",h=1,transform=NULL)

  writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_md),AIC(bt_md),BIC(bt_md)),
    file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
    startRow=(f+11),header=F,
    startCol=19,
    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

```





```

# RKERNELCOV
bt <- harModel(data=xts(bova11_rv_bt_tick$rkernelcov_bt),
               periods = c(1,5,22), RVest = c("rKernelCov"),
               type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt),AIC(bt),BIC(bt)),
                    file='bova11_harrv.xls', sheet='bt',
                    startRow=24,header=F,
                    startCol=13,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# ----- #
# ----- #
# ----- #

# dados tratados
load("bova11_rv_cl.rda")

#### RCOV
freqs <- data.frame(n = 1:6,v = names(bova11_rv_cl_f$rcov_cl))
for (f in 1:6){
  print(f)

  # bt_f
  bt_f <- harModel(data=bova11_rv_cl_f$rcov_cl[[f]],
                  periods = c(1,5,22), RVest = c("rCov"),
                  type="HARRV",h=1,transform=NULL)

  writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_f),AIC(bt_f),BIC(bt_f)),
                      file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',
                      startRow=(f+2),header=F,
                      startCol=2,
                      styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

  # bt_l

```

```

bt_1 <- harModel(data=bova11_rv_cl_1$rcov_cl[[f]],
  periods = c(1,5,22), RVest = c("rCov"),
  type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_1),AIC(bt_1),BIC(bt_1)),
  file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',
  startRow=(f+2),header=F,
  startCol=5,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# bt_md
bt_md <- harModel(data=bova11_rv_cl_md$rcov_cl[[f]],
  periods = c(1,5,22), RVest = c("rCov"),
  type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_md),AIC(bt_md),BIC(bt_md)),
  file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',
  startRow=(f+2),header=F,
  startCol=8,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

}

# ----- #

### MEDRV
freqs <- data.frame(n = 1:6,v = names(bova11_rv_cl_f$medrv_cl))
for (f in 1:6){
  print(f)

  # bt_f
  bt_f <- harModel(data=bova11_rv_cl_f$medrv_cl[[f]],
    periods = c(1,5,22), RVest = c("medRV"),
    type="HARRV",h=1,transform=NULL)

  writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_f),AIC(bt_f),BIC(bt_f)),

```

```

        file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',
        startRow=(f+11),header=F,
        startCol=2,
        styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)
# bt_1
bt_1 <- harModel(data=bova11_rv_cl_l$medrv_cl[[f]],
                periods = c(1,5,22), RVest = c("medRV"),
                type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_1),AIC(bt_1),BIC(bt_1)),
                    file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',
                    startRow=(f+11),header=F,
                    startCol=5,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# bt_md
bt_md <- harModel(data=na.omit(bova11_rv_cl_md$medrv_cl[[f]]),
                periods = c(1,5,22), RVest = c("medRV"),
                type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_md),AIC(bt_md),BIC(bt_md)),
                    file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',
                    startRow=(f+11),header=F,
                    startCol=8,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

}

# ----- #

### MINRV
freqs <- data.frame(n = 1:6,v = names(bova11_rv_cl_f$minrv_cl))
for (f in 1:6){
  print(f)

  # bt_f
  bt_f <- harModel(data=bova11_rv_cl_f$minrv_cl[[f]],

```

```

periods = c(1,5,22), RVest = c("minRV"),
type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_f),AIC(bt_f),BIC(bt_f)),
  file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',
  startRow=(f+20),header=F,
  startCol=2,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# bt_1
bt_1 <- harModel(data=bova11_rv_cl_1$minrv_cl[[f]],
  periods = c(1,5,22), RVest = c("minRV"),
  type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_1),AIC(bt_1),BIC(bt_1)),
  file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',
  startRow=(f+20),header=F,
  startCol=5,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# bt_md
bt_md <- harModel(data=na.omit(bova11_rv_cl_md$minrv_cl[[f]]),
  periods = c(1,5,22), RVest = c("minRV"),
  type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_md),AIC(bt_md),BIC(bt_md)),
  file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',
  startRow=(f+20),header=F,
  startCol=8,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

}

# ----- #

#### RBPCOV

```

```

freqs <- data.frame(n = 1:6,v = names(bova11_rv_cl_f$rbpcov_cl))
for (f in 1:6){
  print(f)

  # bt_f
  bt_f <- harModel(data=bova11_rv_cl_f$rbpcov_cl[[f]],
    periods = c(1,5,22), RVest = c("rBPCov"),
    type="HARRV",h=1,transform=NULL)

  writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_f),AIC(bt_f),BIC(bt_f)),
    file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',
    startRow=(f+2),header=F,
    startCol=13,
    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

  # bt_l
  bt_l <- harModel(data=bova11_rv_cl_l$rbpcov_cl[[f]],
    periods = c(1,5,22), RVest = c("rBPCov"),
    type="HARRV",h=1,transform=NULL)

  writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_l),AIC(bt_l),BIC(bt_l)),
    file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',
    startRow=(f+2),header=F,
    startCol=16,
    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

  # bt_md
  bt_md <- harModel(data=bova11_rv_cl_md$rbpcov_cl[[f]],
    periods = c(1,5,22), RVest = c("rBPCov"),
    type="HARRV",h=1,transform=NULL)

  writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_md),AIC(bt_md),BIC(bt_md)),
    file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',
    startRow=(f+2),header=F,
    startCol=19,
    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

}

```

```

# ----- #

#### ROWCOV
freqs <- data.frame(n = 1:6,v = names(bova11_rv_cl_f$rowcov_cl))
for (f in 1:6){
  print(f)

  # bt_f
  bt_f <- harModel(data=bova11_rv_cl_f$rowcov_cl[[f]],
    periods = c(1,5,22), RVest = c("rOWCov"),
    type="HARRV",h=1,transform=NULL)

  writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_f),AIC(bt_f),BIC(bt_f)),
    file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',
    startRow=(f+11),header=F,
    startCol=13,
    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

  # bt_l
  bt_l <- harModel(data=bova11_rv_cl_l$rowcov_cl[[f]],
    periods = c(1,5,22), RVest = c("rOWCov"),
    type="HARRV",h=1,transform=NULL)

  writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_l),AIC(bt_l),BIC(bt_l)),
    file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',
    startRow=(f+11),header=F,
    startCol=16,
    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

  # bt_md
  bt_md <- harModel(data=na.omit(bova11_rv_cl_md$rowcov_cl[[f]]),
    periods = c(1,5,22), RVest = c("rOWCov"),
    type="HARRV",h=1,transform=NULL)

  writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt_md),AIC(bt_md),BIC(bt_md)),
    file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',

```



```

        startRow=(23),header=F,
        startCol=13,
        styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# RKERNELCOV
bt <- harModel(data=xts(bova11_rv_cl_tick$rkernelcov_cl),
               periods = c(1,5,22), RVest = c("rKernelCov"),
               type="HARRV",h=1,transform=NULL)

writeWorksheetToFile(cbind(logLik(bt),AIC(bt),BIC(bt)),
                    file='bova11_harrv.xls', sheet='cl',
                    startRow=24,header=F,
                    startCol=13,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# ----- #

# Modelo Final
# 1)

# rv <- data.frame()
# for (x in as.character(unique(date(rt_cl_first$r1m['/2018-12-28']))) ){
#   tryCatch({
#     print(x)
#     rv2 <- rOWCov(rt_cl_first[[v]][x][!is.na(rt_cl_first[[v]][x])])
#     rv <- rbind(rv,rv2)
#     rm(rv2)
#   }, error = function(x){})
# )
# }

# l_rv_d <- harModel(data=rv,
#                    periods = c(1,5,22), RVest = c("rOWCov"),

```



```

#         type="HARRV",h=1,transform=NULL);
#

bt_md <- harModel(data=na.omit(boval1_rv_bt_md$medrv_bt[['medrv_bt_30s']]),
                 periods = c(1,5,22), RVest = c("medRV"),
                 type="HARRV",h=1,transform=NULL)

summary(bt_md)
plot(bt_md)
# plot(bt_md$fitted.values,t='l', col='red')
# lines(t='l,col='blue')
# legend('topleft',legend=c("ajustada","realizada"), col=c('red','blue'), lty=1:2)

# 2)

# rv <- data.frame()
# for (x in as.character(unique(date(rt_cl_midas$r30s['/2018-12-28'])))){
#   tryCatch({
#     print(x)
#     rv2 <- rOWCov(rt_cl_midas[[v]][x][!is.na(rt_cl_midas[[v]][x])])
#     rv <- rbind(rv,rv2)
#     rm(rv2)
#   },error=function(e){})
# }
#
# l_rv_d <- harModel(data=rv,
#                   periods = c(1,5,22), RVest = c("rOWCov"),
#                   type="HARRV",h=1,transform=NULL)

cl_f <- harModel(data=boval1_rv_cl_f$rowcov_cl$r1m,
                 periods = c(1,5,22), RVest = c("rOWCov"),
                 type="HARRV",h=1,transform=NULL
                 #, na.action="na.exclude"
                 )

```

```
summary(cl_f)
plot(cl_f)

# plot(bova11_rv_cl_f$rowcov_cl$r1m$X1.92190212333734e.05, t='l')
#
# plot(cl_f$model$y, t='l', col='red')
# lines(cl_f$fitted.values,col='blue')
#
# legend(1,95,legend=c("realizada", "prevista"))

# plot.ts(cl_f$fitted.values)
# plot.ts(bova11_rv_cl_f$rowcov_cl[['r1m']])
#
# lines(bova11_rv_cl_f$rowcov_cl[['r1m']],t='l,col='blue')
#
```

```
#####
##### BOVA11 - HEAVY #####
#####

##### MODELO HEAVY - DADOS BRUTOS
setwd("~/MEGA/tese/")
rm(list=ls())
library(highfrequency)
library(xts)
library(XLConnect)

load('bova11_rt.rda')
load('bova11_rv_bt.rda')

startvalues = c(0.004,0.02,0.44,0.41,0.74,0.56); # Initial values

# rcov
rcov_out <- data.frame()
for ( k in names(bova11_rv_bt_1$rcov_bt)){
  print(k)
  data = na.omit(merge(rt_bt_last$r1d, bova11_rv_bt_1$rcov_bt[[k]]))
  hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
                  comconst=FALSE,
                  startingvalues = startvalues,
                  backcast=NULL)
  out2 <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
  rcov_out <- rbind(rcov_out, out2); rm(out2)
}

writeWorksheetToFile(rcov_out,file='bova11_heavy.xls', sheet = 'bt', styleAction =
XLCSSTYLE_ACTION.NONE, header=F,
                    startRow=4, startCol=2)

# medrv
medrv_out <- data.frame()
for ( k in names(bova11_rv_bt_1$medrv_bt)){
  print(k)
```

```

data = na.omit(merge(rt_bt_last$r1d, bova11_rv_bt_1$medrv_bt[[k]]))
hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
                 compconst=FALSE,
                 startingvalues = startvalues,
                 backcast=NULL)
out2 <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
medrv_out <- rbind(medrv_out, out2); rm(out2)
}

writeWorksheetToFile(medrv_out,file='bova11_heavy.xls', sheet = 'bt', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
                    startRow=12, startCol=2)

# minrv
minrv_out <- data.frame()
for ( k in names(bova11_rv_bt_1$minrv_bt)){
  print(k)
  data = na.omit(merge(rt_bt_last$r1d, bova11_rv_bt_1$minrv_bt[[k]]))
  hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
                  compconst=FALSE,
                  startingvalues = startvalues,
                  backcast=NULL)
  out2 <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
  minrv_out <- rbind(minrv_out, out2); rm(out2)
}

writeWorksheetToFile(minrv_out,file='bova11_heavy.xls', sheet = 'bt', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
                    startRow=20, startCol=2)

# rbpcov
rbpcov_out <- data.frame()
for ( k in names(bova11_rv_bt_1$rbpcov_bt)){
  print(k)
  data = na.omit(merge(rt_bt_last$r1d, bova11_rv_bt_1$rbpcov_bt[[k]]))
  hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),

```

```

        comCONST=FALSE,
        startingvalues = startvalues,
        backcast=NULL)
out2 <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
rbpcov_out <- rbind(rbpcov_out, out2); rm(out2)
}

writeWorksheetToFile(rbpcov_out,file='bova11_heavy.xls', sheet = 'bt', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
        startRow=4, startCol=11)

# rowcov
rowcov_out <- data.frame()
for ( k in names(bova11_rv_bt_1$rowcov_bt)){
  print(k)
  data = na.omit(merge(rt_bt_last$r1d, bova11_rv_bt_1$rowcov_bt[[k]]))
  hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
        comCONST=FALSE,
        startingvalues = startvalues,
        backcast=NULL)
  out2 <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
  rowcov_out <- rbind(rowcov_out, out2); rm(out2)
}

writeWorksheetToFile(rowcov_out,file='bova11_heavy.xls', sheet = 'bt', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
        startRow=12, startCol=11)

##### tick

load('bova11_rv_tick.rda')

```

```

startvalues = c(0.004,0.02,0.44,0.41,0.74,0.56); # Initial values

# rtscov
data = na.omit(merge(rt_bt_last$r1d, xts(bova11_rv_bt_tick$rtscov_bt, order.by =
date(bova11_rv_bt_tick$rtscov_bt))))
hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
                 compconst=FALSE,
                 startingvalues = startvalues,
                 backcast=NULL)
rtscov_out <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
writeWorksheetToFile(rtscov_out,file='bova11_heavy.xls', sheet = 'bt', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
                    startRow=20, startCol=11)
plot(merge(data[,2], xts(hv$condvar[,2], order.by = date(hv$condvar[,2]))), main=")

# rrtscov
data = na.omit(merge(rt_bt_last$r1d, xts(bova11_rv_bt_tick$rrtscov_bt, order.by =
date(bova11_rv_bt_tick$rrtscov_bt))))
hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
                 compconst=FALSE,
                 startingvalues = startvalues,
                 backcast=NULL)
rrtscov_out <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
writeWorksheetToFile(rrtscov_out,file='bova11_heavy.xls', sheet = 'bt', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
                    startRow=21, startCol=11)
plot(merge(data[,2], xts(hv$condvar[,2], order.by = date(hv$condvar[,2]))), main=")

# ravgcov
data = na.omit(merge(rt_bt_last$r1d, xts(bova11_rv_bt_tick$ravgcov_bt, order.by =
date(bova11_rv_bt_tick$ravgcov_bt))))
hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
                 compconst=FALSE,
                 startingvalues = startvalues,
                 backcast=NULL)

```

```

ravgcov_out <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
writeWorksheetToFile(ravgcov_out,file='bova11_heavy.xls', sheet = 'bt', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
                startRow=22, startCol=11)
plot(merge(data[,2], xts(hv$condvar[,2], order.by = date(hv$condvar[,2]])), main=")

# rkerncov
data = na.omit(merge(rt_bt_last$r1d, xts(bova11_rv_bt_tick$rkernelcov_bt, order.by =
date(bova11_rv_bt_tick$rkernelcov_bt))))
hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
                comconst=FALSE,
                startingvalues = startvalues,
                backcast=NULL)
rkerncov_out <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
writeWorksheetToFile(rkerncov_out,file='bova11_heavy.xls', sheet = 'bt', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
                startRow=23, startCol=11)
plot(merge(data[,2], xts(hv$condvar[,2], order.by = date(hv$condvar[,2]])), main=")
# ----- #

# grafico do melhor modelo
data = na.omit(merge(rt_bt_last$r1d, xts(bova11_rv_bt_tick$rkernelcov_bt, order.by =
date(bova11_rv_bt_tick$rkernelcov_bt))))
hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
                comconst=FALSE,
                startingvalues = startvalues,
                backcast=NULL)
plot(merge(data[,2], xts(hv$condvar[,2], order.by = date(hv$condvar[,2]])), main=" , lty=c(1,2))
addLegend(legend.loc = "topright", legend.names = c("Observado","Estimado"), col=c("black","red"),
lty=c(1,2), lwd=c(2,2))

```

```
##### MODELO HEAVY - DADOS TRATADOS
setwd("~/MEGA/tese/")
rm(list=ls())
library(highfrequency)
library(xts)
library(XLConnect)

load('bova11_rt.rda')
load('bova11_rv_cl.rda')

startvalues = c(0.004,0.02,0.44,0.41,0.74,0.56); # Initial values

# rcov
rcov_out <- data.frame()
for ( k in names(bova11_rv_cl_l$rcov_cl)){
  print(k)
  data = na.omit(merge(rt_cl_last$rd, bova11_rv_cl_l$rcov_cl[[k]]))
  hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
    comconst=FALSE,
    startingvalues = startvalues,
    backcast=NULL)
  out2 <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
  rcov_out <- rbind(rcov_out, out2); rm(out2)
}

writeWorksheetToFile(rcov_out,file='bova11_heavy.xls', sheet = 'cl', styleAction =
  XLCSSTYLE_ACTION.NONE, header=F,
  startRow=4, startCol=2)

# medrv
medrv_out <- data.frame()
for ( k in names(bova11_rv_cl_l$medrv_cl)){
  print(k)
  data = na.omit(merge(rt_cl_last$rd, bova11_rv_cl_l$medrv_cl[[k]]))
  hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
    comconst=FALSE,
    startingvalues = startvalues,
    backcast=NULL)
```



```

out2 <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
medrv_out <- rbind(medrv_out, out2); rm(out2)
}

writeWorksheetToFile(medrv_out,file='bova11_heavy.xls', sheet = 'cl', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
                    startRow=12, startCol=2)

# minrv
minrv_out <- data.frame()
for ( k in names(bova11_rv_cl_l$minrv_cl)){
  print(k)
  data = na.omit(merge(rt_cl_last$r1d, bova11_rv_cl_l$minrv_cl[[k]]))
  hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
                  comconst=FALSE,
                  startingvalues = startvalues,
                  backcast=NULL)
  out2 <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
  minrv_out <- rbind(minrv_out, out2); rm(out2)
}

writeWorksheetToFile(minrv_out,file='bova11_heavy.xls', sheet = 'cl', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
                    startRow=20, startCol=2)

# rbpcov
rbpcov_out <- data.frame()
for ( k in names(bova11_rv_cl_l$rbpcov_cl)){
  print(k)
  data = na.omit(merge(rt_cl_last$r1d, bova11_rv_cl_l$rbpcov_cl[[k]]))
  hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
                  comconst=FALSE,
                  startingvalues = startvalues,
                  backcast=NULL)
  out2 <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
  rbpcov_out <- rbind(rbpcov_out, out2); rm(out2)
}

```

```

}

writeWorksheetToFile(rbpconv_out,file='bova11_heavy.xls', sheet = 'cl', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
                    startRow=4, startCol=11)

# rowcov
rowcov_out <- data.frame()
for ( k in names(bova11_rv_cl_l$rowcov_cl)){
  print(k)
  data = na.omit(merge(rt_cl_last$r1d, bova11_rv_cl_l$rowcov_cl[[k]]))
  hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
                  comconst=FALSE,
                  startingvalues = startvalues,
                  backcast=NULL)
  out2 <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
  rowcov_out <- rbind(rowcov_out, out2); rm(out2)
}

writeWorksheetToFile(rowcov_out,file='bova11_heavy.xls', sheet = 'cl', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
                    startRow=12, startCol=11)

##### tick

load('bova11_rv_tick.rda')

startvalues = c(0.004,0.02,0.44,0.41,0.74,0.56); # Initial values

# rtscov

```

```

data = na.omit(merge(rt_cl_last$rtid, xts(boval1_rv_cl_tick$rtscov_cl, order.by =
date(boval1_rv_cl_tick$rtscov_cl))))
hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
  comCONST=FALSE,
  startingvalues = startvalues,
  backcast=NULL)
rtscov_out <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
writeWorksheetToFile(rtscov_out,file='boval1_heavy.xls', sheet = 'cl', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
  startRow=20, startCol=11)
plot(merge(data[,2], xts(hv$condvar[,2], order.by = date(hv$condvar[,2])), main=")

```

```
# rrtscov
```

```

data = na.omit(merge(rt_cl_last$rtid, xts(boval1_rv_cl_tick$rrtscov_cl, order.by =
date(boval1_rv_cl_tick$rrtscov_cl))))
hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
  comCONST=FALSE,
  startingvalues = startvalues,
  backcast=NULL)
rrtscov_out <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
writeWorksheetToFile(rrtscov_out,file='boval1_heavy.xls', sheet = 'cl', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
  startRow=21, startCol=11)
plot(merge(data[,2], xts(hv$condvar[,2], order.by = date(hv$condvar[,2])), main=")

```

```
# ravgcov
```

```

data = na.omit(merge(rt_cl_last$rtid, xts(boval1_rv_cl_tick$ravgcov_cl, order.by =
date(boval1_rv_cl_tick$ravgcov_cl))))
hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
  comCONST=FALSE,
  startingvalues = startvalues,
  backcast=NULL)
ravgcov_out <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
writeWorksheetToFile(ravgcov_out,file='boval1_heavy.xls', sheet = 'cl', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
  startRow=22, startCol=11)

```

```

plot(merge(data[,2], xts(hv$condvar[,2], order.by = date(hv$condvar[,2]])), main=")

# rkerncov
data = na.omit(merge(rt_cl_last$rd, xts(boval1_rv_cl_tick$rkerncov_cl, order.by =
date(boval1_rv_cl_tick$rkerncov_cl))))
hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
                 comconst=FALSE,
                 startingvalues = startvalues,
                 backcast=NULL)
rkerncov_out <- t(c(hv$estparams[c(1,3,5)], hv$estparams[c(2,4,6)],hv$loglikelihood ))
writeWorksheetToFile(rkerncov_out,file='boval1_heavy.xls', sheet = 'cl', styleAction =
XLC$STYLE_ACTION.NONE, header=F,
                    startRow=23, startCol=11)
plot(merge(data[,2], xts(hv$condvar[,2], order.by = date(hv$condvar[,2]])), main=")

# ----- #

# grafico do melhor modelo
data = na.omit(merge(rt_cl_last$rd, boval1_rv_cl_l$rowcov_cl$r10m))
hv = heavyModel( data = as.matrix(data,ncol=2),
                 comconst=FALSE,
                 startingvalues = startvalues,
                 backcast=NULL)

plot(merge(data[,2], xts(hv$condvar[,2], order.by = date(hv$condvar[,2]])), main=" , lty=c(1,2))
addLegend(legend.loc = "topright", legend.names = c("Observado", "Estimado"), col=c("black", "red"),
lty=c(1,2), lwd=c(2,2))

```

```
#####
##### FUNCOES PERSONALIZADAS
#####
#####

# ----- #
# funcoes para limpeza de dados brownless & galo
# media e desvio-padrao truncados
m_trim <- function(x,q){
  n <- length(x)
  if (n > 2){
    qi <- quantile(x,q,na.rm=T)
    qs <- quantile(x,(1-q),na.rm=T)
    y <- x[x >= qi & x <= qs]
    return(mean(y,na.rm=T))
  } else {NA}
}

s_trim <- function(x,q){
  n <- length(x)
  if (n > 2){
    qi <- quantile(x,q,na.rm=T)
    qs <- quantile(x,(1-q),na.rm=T)
    y <- x[x >= qi & x <= qs]
    return(sd(y,na.rm=T))
  } else {NA}
}

# calcula a media e desvio-padrao truncados para a vizinhanca
bgalo_m <- function(x,m=60,q=0.1){
  library(zoo)
  z <- rollapplyr(as.zoo(x),width=m,
                 FUN = function(x) m_trim(x,q = q),
                 align='center',fill=NA)
  return(as.numeric(z))
}
```

```

bgalo_s <- function(x,m=60,q=0.1){
  library(zoo)
  z <- rollapplyr(as.zoo(x),width=m,
                 FUN = function(x) s_trim(x,q = q),
                 align='center',fill=NA)
  return(as.numeric(z))
}
# ----- #

# ----- #
# agregando por serie de tempo regular
aggreg <- function(dados,time_col='DATE_TIME',freq='5 min', method='last'){

  suppressMessages(suppressWarnings(library(xts)))
  suppressMessages(suppressWarnings(library(dplyr)))
  suppressMessages(suppressWarnings(library(lubridate)))
  suppressMessages(suppressWarnings(library(data.table)))

  d1 <- as.data.frame(dados)

  dias <- unique(date(d1[,time_col]))
  dias <- c(dias,dias[length(dias)]+1)

  sq <- data.table()
  for (d in as.character(dias)){
    sq2 <- seq(from = as.POSIXct(paste0(d," 10:00:00 -03")),
              to = as.POSIXct(paste0(d," 15:59:59 -03")),
              by = freq
    )
    sq <- rbind(sq,sq2)
    rm(sq2)
  }
  names(sq) <- 'sqreg'
  d1$sqreg <- as.POSIXct(as.character(cut(d1[,time_col], breaks = sq$sqreg)))
  d1 <- merge(d1,sq,by='sqreg',all.x=T,all.y=T)

```

```

if (method=='first'){
  d2 <- as.data.frame(
    d1 %>% group_by(.dots='sqreg', .drop = F) %>% summarise(
      n_prices = length(PRICE),
      price = PRICE[1]
    )
  )
} else if (method=='last'){
  d2 <- as.data.frame(
    d1 %>% group_by(.dots='sqreg', .drop = F) %>% summarise(
      n_prices = length(PRICE[!is.na(PRICE)]),
      price = PRICE[length(PRICE)]
    )
  )
}

output <- xts(d2$price[!is.na(d2$sqreg)], order.by = as.POSIXct(d2$sqreg[!is.na(d2$sqreg)]))
names(output) <- "price"
return(output)
}

# p1d <- aggreg(dados=dados,time_col = 'DATE_TIME', freq = '1 day', method = 'last')

# gerando serie de tempo regular
sqt <- function(dias,t){
  suppressMessages(suppressWarnings(library(lubridate)))
  suppressMessages(suppressWarnings(library(data.table)))
  sq1 <- data.table()
  for (d in as.character(dias)){
    sq2 <- seq(from = as.POSIXct(paste0(d," 10:00:00 -03")),
              to = as.POSIXct(paste0(d," 15:59:59 -03")),
              by = t
    )
    sq1 <- rbind(sq1,sq2)
  }
  return(sq1$x)
}

```

```

}

# gerando os intervalos da serie regular
# xts1 <- xts(dfst_c$PRICE, order.by = dfst_c$DATE_TIME )
# z <- cut(xts(dfst_c$DATE_TIME, breaks = sqrt(dias,'1 day')))
# merge(dfst_c$PRICE,)

# agrupando por sequencia de tempo regular
agg_first <- function(x,col){
  suppressMessages(suppressWarnings(library(xts)))
  suppressMessages(suppressWarnings(library(dplyr)))
  suppressMessages(suppressWarnings(library(lubridate)))
  d2 <- as.data.frame(
    x %>% group_by(.dots=col, .drop = F) %>% summarise(
      n_prices = length(PRICE),
      first = ifelse(length(PRICE)>0,PRICE[1],NA)
    )
  )
  d2[,col] <- as.POSIXct(d2[,col])
  d3 <- xts(d2[, 'first'], order.by = d2[,col])
  names(d3) <- "preco"
  return(d3)
}

agg_last <- function(x,col){
  suppressMessages(suppressWarnings(library(xts)))
  suppressMessages(suppressWarnings(library(dplyr)))
  suppressMessages(suppressWarnings(library(lubridate)))
  d2 <- as.data.frame(
    x %>% group_by(.dots=col, .drop = F) %>% summarise(
      n_prices = length(PRICE),
      last = ifelse(length(PRICE)>0,PRICE[length(PRICE)],NA)
    )
  )
  d2[,col] <- as.POSIXct(d2[,col])
  d3 <- xts(d2[, 'last'], order.by = d2[,col])
  names(d3) <- "preco"
  return(d3)
}

```



```

}

agg_midat <- function(x, col, m, k=0){
  suppressMessages(suppressWarnings(library(xts)))
  # suppressMessages(suppressWarnings(library(dplyr)))
  suppressMessages(suppressWarnings(library(data.table)))
  suppressMessages(suppressWarnings(library(lubridate)))
  library(midasr)

  d1 <- rbind(agg_last(x,'sq10s'),
             xts(as.numeric(NA), order.by = as.POSIXct('2018-12-28 16:29:50'))
             )

  d2 <- data.table(DATE_TIME = time(d1), d1 )
  rm(d1)
  d2 <- d2[,c('mediana') := list(median(preco, na.rm = T)),by=list(date(DATE_TIME))]
  d2 <- d2[,preco := ifelse(is.na(preco),mediana,preco)]
  d2 <- xts(d2$preco, order.by = d2$DATE_TIME)

  if (col == 'sq30s'){
    midas <- xts(fmls(d2, k = -k, m = m), order.by=sqrt(unique(date(time(d2))),t='30 sec'))
  } else if (col=='sq1m'){
    midas <- xts(fmls(d2, k = -k, m = m), order.by=sqrt(unique(date(time(d2))),t='1 min'))
  } else if (col=='sq5m'){
    midas <- xts(fmls(d2, k = -k, m = m), order.by=sqrt(unique(date(time(d2))),t='5 min'))
  } else if (col=='sq10m'){
    midas <- xts(fmls(d2, k = -k, m = m), order.by=sqrt(unique(date(time(d2))),t='10 min'))
  } else if (col=='sq30m'){
    midas <- xts(fmls(d2, k = -k, m = m), order.by=sqrt(unique(date(time(d2))),t='30 min'))
  }
  names(midas) <- "preco"
  return(midas)
}
# ----- #

```

```
# ----- #  
# estadísticas decritivas  
est_desc <- function(x){  
  suppressMessages(suppressWarnings(library(moments)))  
  n <- length(x[!is.na(x)])  
  n2 <- sum(!is.na(x))  
  m <- mean(x,na.rm=T)  
  s <- sd(x,na.rm=T)  
  sk <- skewness(x,na.rm=T)  
  kt <- (kurtosis(x,na.rm=T) - 3)  
  o <- c(n=n,m=m,s=s,sk=sk,kt=kt)  
  return(t(o))  
}  
# ----- #
```

```
#####
##### BOVA11 - MAPE #####
#####

# Configuracao geral de timezone
Sys.setenv(TZ="America/Sao_Paulo")

setwd("~/MEGA/tese/")
rm(list=ls())
# library(lubridate)
library(data.table)
library(XLConnect)
library(highfrequency)
library(zoo)

source("functions.R")

# dados brutos
load("bova11_rv_bt.rda")

# dados tratados
load("bova11_rv_cl.rda")

### RCOV
mape_1 <- data.frame()
freqs <- data.frame(n = 1:6, v = names(bova11_rv_bt_1$rcov_bt), stringsAsFactors = F)
for (f in 1:6){
  print(freqs$v[freqs$n==f])
  n_total <- length(bova11_rv_bt_1$rcov_bt[[f]])
  n_train <- floor(n_total*0.6)
  train <- bova11_rv_bt_1$rcov_bt[[f]][1:n_train]
  test <- bova11_rv_bt_1$rcov_bt[[f]][(n_train+1):n_total]
  har <- harModel(data=train,
                  periods = c(1,5,22), RVest = c("rCov"),
```

```

        type="HARRV",h=1,transform=NULL)
y_hat <- har$coefficients[1] +
  har$coefficients[2]*lag(test) +
  har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
  har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
mape_l2 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
mape_1 <- rbind(mape_1, mape_l2)
print(mape_l2)
rm(mape_l2)
}
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
  startRow=3,startCol=3,header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

mape_1 <- data.frame()
freqs <- data.frame(n = 1:6,v = names(bova11_rv_cl_l$rcov_cl), stringsAsFactors = F)
for (f in 1:6){
  print(freqs$v[freqs$n==f])
  n_total <- length(bova11_rv_cl_l$rcov_cl[[f]])
  n_train <- floor(n_total*0.6)
  train <- bova11_rv_cl_l$rcov_cl[[f]][1:n_train]
  test <- bova11_rv_cl_l$rcov_cl[[f]][(n_train+1):n_total]
  har <- harModel(data=train,
    periods = c(1,5,22), RVest = c("rCov"),
    type="HARRV",h=1,transform=NULL)
  y_hat <- har$coefficients[1] +
    har$coefficients[2]*lag(test) +
    har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
    har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
  mape_l2 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
  mape_1 <- rbind(mape_1, mape_l2)
  print(mape_l2)
  rm(mape_l2)
}
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
  startRow=3,startCol=5,header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

```

```

# ----- #

### MEDRV
mape_1 <- data.frame()
freqs <- data.frame(n = 1:6, v = names(bova11_rv_bt_l$medrv_bt), stringsAsFactors = F)
for (f in 1:6){
  print(freqs$v[freqs$n==f])
  n_total <- length(bova11_rv_bt_l$medrv_bt[[f]])
  n_train <- floor(n_total*0.6)
  train <- bova11_rv_bt_l$medrv_bt[[f]][1:n_train]
  test <- bova11_rv_bt_l$medrv_bt[[f]][(n_train+1):n_total]
  har <- harModel(data=train,
                  periods = c(1,5,22), RVest = c("medRV"),
                  type="HARRV",h=1,transform=NULL)
  y_hat <- har$coefficients[1] +
    har$coefficients[2]*lag(test) +
    har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
    har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
  mape_12 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
  mape_1 <- rbind(mape_1, mape_12)
  print(mape_12)
  rm(mape_12)
}
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
                    startRow=11,startCol=3,header=F,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

mape_1 <- data.frame()
freqs <- data.frame(n = 1:6, v = names(bova11_rv_cl_l$medrv_cl), stringsAsFactors = F)
for (f in 1:6){
  print(freqs$v[freqs$n==f])
  n_total <- length(bova11_rv_cl_l$medrv_cl[[f]])
  n_train <- floor(n_total*0.6)
  train <- bova11_rv_cl_l$medrv_cl[[f]][1:n_train]

```

```

test <- bova11_rv_cl_1$medrv_cl[[f]][(n_train+1):n_total]
har <- harModel(data=train,
                periods = c(1,5,22), RVest = c("medRV"),
                type="HARRV",h=1,transform=NULL)
y_hat <- har$coefficients[1] +
  har$coefficients[2]*lag(test) +
  har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
  har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
mape_l2 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
mape_1 <- rbind(mape_1, mape_l2)
print(mape_l2)
rm(mape_l2)
}
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
                    startRow=11,startCol=5,header=F,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# ----- #

### MINRV
mape_1 <- data.frame()
freqs <- data.frame(n = 1:6,v = names(bova11_rv_bt_1$minrv_bt), stringsAsFactors = F)
for (f in 1:6){
  print(freqs$v[freqs$n==f])
  n_total <- length(bova11_rv_bt_1$minrv_bt[[f]])
  n_train <- floor(n_total*0.6)
  train <- bova11_rv_bt_1$minrv_bt[[f]][1:n_train]
  test <- bova11_rv_bt_1$minrv_bt[[f]][(n_train+1):n_total]
  har <- harModel(data=train,
                  periods = c(1,5,22), RVest = c("minRV"),
                  type="HARRV",h=1,transform=NULL)
  y_hat <- har$coefficients[1] +
    har$coefficients[2]*lag(test) +
    har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
    har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
  mape_l2 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100

```

```

mape_1 <- rbind(mape_1, mape_12)
print(mape_12)
rm(mape_12)
}
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
                    startRow=19,startCol=3,header=F,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

mape_1 <- data.frame()
freqs <- data.frame(n = 1:6,v = names(bova11_rv_cl_l$minrv_cl), stringsAsFactors = F)
for (f in 1:6){
  print(freqs$v[freqs$n==f])
  n_total <- length(bova11_rv_cl_l$minrv_cl[[f]])
  n_train <- floor(n_total*0.6)
  train <- bova11_rv_cl_l$minrv_cl[[f]][1:n_train]
  test <- bova11_rv_cl_l$minrv_cl[[f]][(n_train+1):n_total]
  har <- harModel(data=train,
                 periods = c(1,5,22), RVest = c("minRV"),
                 type="HARRV",h=1,transform=NULL)
  y_hat <- har$coefficients[1] +
    har$coefficients[2]*lag(test) +
    har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
    har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
  mape_12 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
  mape_1 <- rbind(mape_1, mape_12)
  print(mape_12)
  rm(mape_12)
}
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
                    startRow=19,startCol=5,header=F,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# ----- #

```

```

### RBPVCOV
mape_1 <- data.frame()
freqs <- data.frame(n = 1:6, v = names(bova11_rv_bt_l$rbpcov_bt), stringsAsFactors = F)
for (f in 1:6){
  print(freqs$v[freqs$n==f])
  n_total <- length(bova11_rv_bt_l$rbpcov_bt[[f]])
  n_train <- floor(n_total*0.6)
  train <- bova11_rv_bt_l$rbpcov_bt[[f]][1:n_train]
  test <- bova11_rv_bt_l$rbpcov_bt[[f]][(n_train+1):n_total]
  har <- harModel(data=train,
                  periods = c(1,5,22), RVest = c("rBPCov"),
                  type="HARRV",h=1,transform=NULL)
  y_hat <- har$coefficients[1] +
    har$coefficients[2]*lag(test) +
    har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
    har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
  mape_12 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
  mape_1 <- rbind(mape_1, mape_12)
  print(mape_12)
  rm(mape_12)
}
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
                    startRow=27,startCol=3,header=F,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

```

```

mape_1 <- data.frame()
freqs <- data.frame(n = 1:6, v = names(bova11_rv_cl_l$rbpcov_cl), stringsAsFactors = F)
for (f in 1:6){
  print(freqs$v[freqs$n==f])
  n_total <- length(bova11_rv_cl_l$rbpcov_cl[[f]])
  n_train <- floor(n_total*0.6)
  train <- bova11_rv_cl_l$rbpcov_cl[[f]][1:n_train]
  test <- bova11_rv_cl_l$rbpcov_cl[[f]][(n_train+1):n_total]
  har <- harModel(data=train,
                  periods = c(1,5,22), RVest = c("rBPCov"),
                  type="HARRV",h=1,transform=NULL)

```



```

y_hat <- har$coefficients[1] +
  har$coefficients[2]*lag(test) +
  har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
  har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
mape_l2 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
mape_1 <- rbind(mape_1, mape_l2)
print(mape_l2)
rm(mape_l2)
}
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
  startRow=27,startCol=5,header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# ----- #

### ROWCOV
mape_1 <- data.frame()
freqs <- data.frame(n = 1:6,v = names(bova11_rv_bt_f$rowcov_bt), stringsAsFactors = F)
for (f in 1:6){
  print(freqs$v[freqs$n==f])
  n_total <- length(bova11_rv_bt_l$rowcov_bt[[f]])
  n_train <- floor(n_total*0.6)
  train <- bova11_rv_bt_l$rowcov_bt[[f]][1:n_train]
  test <- bova11_rv_bt_l$rowcov_bt[[f]][(n_train+1):n_total]
  har <- harModel(data=train,
    periods = c(1,5,22), RVest = c("rOWCov"),
    type="HARRV",h=1,transform=NULL)
  y_hat <- har$coefficients[1] +
    har$coefficients[2]*lag(test) +
    har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
    har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
  mape_l2 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
  mape_1 <- rbind(mape_1, mape_l2)
  print(mape_l2)
  rm(mape_l2)
}

```

```

writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
                    startRow=35,startCol=3,header=F,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

mape_1 <- data.frame()
freqs <- data.frame(n = 1:6,v = names(bova11_rv_cl_l$rowcov_cl), stringsAsFactors = F)
for (f in 1:6){
  print(freqs$v[freqs$n==f])
  n_total <- length(bova11_rv_cl_l$rowcov_cl[[f]])
  n_train <- floor(n_total*0.6)
  train <- bova11_rv_cl_l$rowcov_cl[[f]][1:n_train]
  test <- bova11_rv_cl_l$rowcov_cl[[f]][(n_train+1):n_total]
  har <- harModel(data=train,
                  periods = c(1,5,22), RVest = c("rOWCov"),
                  type="HARRV",h=1,transform=NULL)
  y_hat <- har$coefficients[1] +
    har$coefficients[2]*lag(test) +
    har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
    har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
  mape_12 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
  mape_1 <- rbind(mape_1, mape_12)
  print(mape_12)
  rm(mape_12)
}
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
                    startRow=35,startCol=5,header=F,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# ----- #

#### TICK
load('bova11_rv_tick.rda')

```

```
### RSTCOV
```

```
n_total <- length(bova11_rv_bt_tick$rtscov_bt); n_train <- floor(n_total*0.6)
train <- bova11_rv_bt_tick$rtscov_bt[1:n_train]; test <- bova11_rv_bt_tick$rtscov_bt[(n_train+1):n_total]
har <- harModel(data=train, periods = c(1,5,22), RVest = c("rTSCov"),type="HARRV",h=1,transform=NULL)
y_hat <- har$coefficients[1] +
  har$coefficients[2]*lag(test) + har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
  har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
mape_1 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
  startRow=43,startCol=3,header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)
```

```
n_total <- length(bova11_rv_cl_tick$rtscov_cl); n_train <- floor(n_total*0.6)
train <- bova11_rv_cl_tick$rtscov_cl[1:n_train]; test <- bova11_rv_cl_tick$rtscov_cl[(n_train+1):n_total]
har <- harModel(data=train, periods = c(1,5,22), RVest = c("rTSCov"),type="HARRV",h=1,transform=NULL)
y_hat <- har$coefficients[1] +
  har$coefficients[2]*lag(test) + har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
  har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
mape_1 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
  startRow=43,startCol=5,header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)
```

```
# ----- #
```

```
### RRSTCOV
```

```
n_total <- length(bova11_rv_bt_tick$rrtscov_bt); n_train <- floor(n_total*0.6)
train <- bova11_rv_bt_tick$rrtscov_bt[1:n_train]; test <- bova11_rv_bt_tick$rrtscov_bt[(n_train+1):n_total]
har <- harModel(data=train, periods = c(1,5,22), RVest =
c("rRTSCov"),type="HARRV",h=1,transform=NULL)
y_hat <- har$coefficients[1] + har$coefficients[2]*lag(test) +
  har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
  har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
mape_1 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
  startRow=44,startCol=3,header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)
```

```

n_total <- length(bova11_rv_cl_tick$rrtscov_cl); n_train <- floor(n_total*0.6)
train <- bova11_rv_cl_tick$rrtscov_cl[1:n_train]; test <- bova11_rv_cl_tick$rrtscov_cl[(n_train+1):n_total]
har <- harModel(data=train, periods = c(1,5,22), RVest =
c("rRTSCov"),type="HARRV",h=1,transform=NULL)
y_hat <- har$coefficients[1] + har$coefficients[2]*lag(test) +
  har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
  har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
mape_1 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
  startRow=44,startCol=5,header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

```

```
# ----- #
```

```
### RAVGCOV
```

```

n_total <- length(bova11_rv_bt_tick$ravgcov_bt); n_train <- floor(n_total*0.6)
train <- bova11_rv_bt_tick$ravgcov_bt[1:n_train]; test <- bova11_rv_bt_tick$ravgcov_bt[(n_train+1):n_total]
har <- harModel(data=train, periods = c(1,5,22), RVest =
c("rAVGCov"),type="HARRV",h=1,transform=NULL)
y_hat <- har$coefficients[1] + har$coefficients[2]*lag(test) +
  har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
  har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
mape_1 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
  startRow=45,startCol=3,header=F,
  styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

```

```

n_total <- length(bova11_rv_cl_tick$ravgcov_cl); n_train <- floor(n_total*0.6)
train <- bova11_rv_cl_tick$ravgcov_cl[1:n_train]; test <- bova11_rv_cl_tick$ravgcov_cl[(n_train+1):n_total]
har <- harModel(data=train, periods = c(1,5,22), RVest =
c("rAVGCov"),type="HARRV",h=1,transform=NULL)
y_hat <- har$coefficients[1] + har$coefficients[2]*lag(test) +
  har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +

```

```

har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
mape_1 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
                    startRow=45,startCol=5,header=F,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# ----- #

### RKERNELCOV
n_total <- length(bova11_rv_bt_tick$kernelcov_bt); n_train <- floor(n_total*0.6)
train <- bova11_rv_bt_tick$kernelcov_bt[1:n_train]; test <-
bova11_rv_bt_tick$kernelcov_bt[(n_train+1):n_total]
har <- harModel(data=train, periods = c(1,5,22), RVest =
c("rKernelCov"),type="HARRV",h=1,transform=NULL)
y_hat <- har$coefficients[1] + har$coefficients[2]*lag(test) +
har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
mape_1 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
                    startRow=46,startCol=3,header=F,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

n_total <- length(bova11_rv_cl_tick$kernelcov_cl); n_train <- floor(n_total*0.6)
train <- bova11_rv_cl_tick$kernelcov_cl[1:n_train]; test <-
bova11_rv_cl_tick$kernelcov_cl[(n_train+1):n_total]
har <- harModel(data=train, periods = c(1,5,22), RVest =
c("rKernelCov"),type="HARRV",h=1,transform=NULL)
y_hat <- har$coefficients[1] + har$coefficients[2]*lag(test) +
har$coefficients[3]*lag(rollmean(test,k=5,align='left')) +
har$coefficients[4]*lag(rollmean(test,k=22,align='left'))
mape_1 <- mean(abs( (test - y_hat)/test), na.rm=T)*100
writeWorksheetToFile(mape_1,file='bova11_harrv.xls', sheet='mape',
                    startRow=46,startCol=5,header=F,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# ----- #

```

```

##### HEAVY #####
library(lubridate)
library(dplyr)
library(xts)

load('boval1_rt.rda')

rt <- data.frame(time = time(rt_bt_last$r30s), price = rt_bt_last$r30s, stringsAsFactors = F)
rt$date <- date(rt$time)

vh <- data.frame()
for (d in unique(as.character(rt$date))) {
  print(as.character(d))
  vh2 <- var(rt$price[rt$date==d], na.rm=T)
  vh <- rbind(vh,vh2)
}

vh <- xts::xts(vh, order.by=as.Date(unique(as.character(rt$date))))

startvalues = c(0.0, 1.0, 1.0, 0.0, 1.0, 1.0); # Initial values

# RTSCOV
n_total <- length(boval1_rv_bt_tick$rtscov_bt);
geral <- boval1_rv_bt_tick$rtscov_bt

data = na.omit(merge(rt_bt_last$r1d, xts(geral, order.by = date(geral))))
n_train <- floor(n_total*0.6)
data_train <- data[1:n_train,]
hv = heavyModel( data = data_train, comconst=FALSE, startingvalues = startvalues, backcast=NULL)
test <- data$x[(n_train+1):nrow(data)] ; test <- na.omit(merge(test,vh))
y_hat <- hv$estparams[1] + hv$estparams[5]*lag(test$x) + hv$estparams[3]*lag(test$x9.2449724825309e.08)

```

```

mape_1 <- mean(abs( (test$x - y_hat)/test$x), na.rm=T)*100

writeWorksheetToFile(mape_1,file='boval1_heavy.xls', sheet='mape',
                    startRow=3,startCol=3,header=F,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# RRTSCOV
n_total <- length(boval1_rv_bt_tick$rtscov_bt);
geral <- boval1_rv_bt_tick$rtscov_bt

data = na.omit(merge(rt_bt_last$r1d, xts(geral, order.by = date(geral))))
n_train <- floor(n_total*0.6)
data_train <- data[1:n_train,]
hv = heavyModel( data = data_train, comconst=FALSE, startingvalues = startvalues, backcast=NULL)
test <- data$x[(n_train+1):nrow(data)] ; test <- na.omit(merge(test,vh))
y_hat <- hv$estparams[1] + hv$estparams[5]*lag(test$x) + hv$estparams[3]*lag(test$x$9.2449724825309e.08)
mape_1 <- mean(abs( (test$x - y_hat)/test$x), na.rm=T)*100

writeWorksheetToFile(mape_1,file='boval1_heavy.xls', sheet='mape',
                    startRow=4,startCol=3,header=F,
                    styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)

# RAVGCOV
n_total <- length(boval1_rv_bt_tick$avgcov_bt);
geral <- boval1_rv_bt_tick$avgcov_bt

data = na.omit(merge(rt_bt_last$r1d, xts(geral, order.by = date(geral))))
n_train <- floor(n_total*0.6)
data_train <- data[1:n_train,]
hv = heavyModel( data = data_train, comconst=FALSE, startingvalues = startvalues, backcast=NULL)
test <- data$x[(n_train+1):nrow(data)] ; test <- na.omit(merge(test,vh))
y_hat <- hv$estparams[1] + hv$estparams[5]*lag(test$x) + hv$estparams[3]*lag(test$x$9.2449724825309e.08)
mape_1 <- mean(abs( (test$x - y_hat)/test$x), na.rm=T)*100

writeWorksheetToFile(mape_1,file='boval1_heavy.xls', sheet='mape',
                    startRow=5,startCol=3,header=F,

```

```
styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)
```

```
# RKERNELCOV
```

```
n_total <- length(boval1_rv_bt_tick$rkernelcov_bt);
```

```
geral <- boval1_rv_bt_tick$rkernelcov_bt
```

```
data = na.omit(merge(rt_bt_last$r1d, xts(geral, order.by = date(geral))))
```

```
n_train <- floor(n_total*0.6)
```

```
data_train <- data[1:n_train,]
```

```
hv = heavyModel( data = data_train, comconst=FALSE, startingvalues = startvalues, backcast=NULL)
```

```
test <- data$x[(n_train+1):nrow(data)] ; test <- na.omit(merge(test,vh))
```

```
y_hat <- hv$estparams[1] + hv$estparams[5]*lag(test$x) + hv$estparams[3]*lag(test$x9.2449724825309e.08)
```

```
mape_1 <- mean(abs( (test$x - y_hat)/test$x), na.rm=T)*100
```

```
writeWorksheetToFile(mape_1,file='boval1_heavy.xls', sheet='mape',
```

```
startRow=6,startCol=3,header=F,
```

```
styleAction = XLC$STYLE_ACTION.NONE)
```

```
# -----
```

```
##### dados tratados
```

```
# RTSCOV
```

```
n_total <- length(boval1_rv_cl_tick$rtskov_cl);
```

```
geral <- boval1_rv_cl_tick$rtskov_cl
```

```
data = na.omit(merge(rt_cl_last$r1d, xts(geral, order.by = date(geral))))
```

```
n_train <- floor(n_total*0.6)
```

```
data_train <- data[1:n_train,]
```

```
hv = heavyModel( data = data_train, comconst=FALSE, startingvalues = startvalues, backcast=NULL)
```

```
test <- data$x[(n_train+1):nrow(data)] ; test <- na.omit(merge(test,vh))
```

```
y_hat <- hv$estparams[1] + hv$estparams[5]*lag(test$x) + hv$estparams[3]*lag(test$x9.2449724825309e.08)
```

```
mape_1 <- mean(abs( (test$x - y_hat)/test$x), na.rm=T)*100
```





