

A RELAÇÃO ENTRE OS RETORNOS E A LIQUIDEZ NO MERCADO BRASILEIRO: UMA INVESTIGAÇÃO PRELIMINAR

Ian Dunker Lyra

Depto. de Engenharia Industrial – Escola Politécnica / UFRJ
Centro de Tecnologia – Bloco F – sala F 101 – Ilha do Fundão – Rio – Brasil
e-mail: iandunker@gmail.com

Pedro Henrique Lins Reis

Depto. de Engenharia Industrial – Escola Politécnica / UFRJ
e-mail: phrx@gmail.com.br

André Assis de Salles

Depto. de Engenharia Industrial – Escola Politécnica / UFRJ
e-mail: as@ufrj.br

RESUMO

A liquidez de um ativo denota a facilidade com que este pode ser transacionado no mercado, ou seja, quanto maior a liquidez de um ativo maior a facilidade de negociá-lo. O presente trabalho tem o objetivo de testar a influência da liquidez no retorno de ações negociadas no mercado brasileiro. Para tal estudo foi selecionada uma amostra com as ações mais representativas de diferentes setores da economia brasileira, procurando se estudar um conjunto de ações significativo do mercado brasileiro. A partir da revisão de literatura sobre o tema desenvolveu-se uma metodologia baseada na análise de regressão utilizando modelos econométricos. Os resultados se deram de forma diferenciada para as ações selecionadas para a análise deste trabalho, não concluindo a direção geral de influência. Embora a hipótese da influência de liquidez não tenha sido rejeitada para a maioria das ações, a hipótese não pode ser aceita para o mercado em geral.

PALAVRAS CHAVE. Liquidez. Risco de Mercado. Mercado de Ações Brasileiro.

Área principal: Gestão Financeira. Estatística. Modelos Probabilísticos.

ABSTRACT

The liquidity of an asset denotes how easily it can be traded in the market, that is, the greater the liquidity of an asset, the greater the ease of trading it. This study aims to test the influence of liquidity on the return of shares traded in the Brazilian stock market. A sample of the most representative stocks from different sectors of the Brazilian economy was selected for this study. The methodology was based on regression analysis using established econometric models. The results point that the influence of the liquidity on the returns of the analyzed stocks is different depending on each case. Although the hypothesis of the influence of liquidity has not been rejected for most shares the hypothesis cannot be accepted for the general market.

KEYWORDS. Liquidity. Systematic Risk. Brazilian Stock Markets.

Main area: Finance. Statistics. Probabilistic Models.

1. Introdução

A liquidez de um ativo se refere à facilidade com que este pode ser transacionado no mercado, quanto maior a liquidez de um ativo menor o retorno advindo da dificuldade de se transacioná-lo, ou seja, um ativo com baixa liquidez tem um risco de liquidez maior ao ser transacionado. Um investidor que tem a posse de um ativo de pouca liquidez pode não conseguir se desfazer rapidamente desse ativo sem decréscimo em seu valor, o que caracteriza um risco de liquidez. Desse modo, um investidor racional exigirá maiores retornos em ativos de baixa liquidez. Fernandez (1999) observa que a liquidez é o sangue correndo nas veias dos mercados financeiros, sua provisão adequada é fundamental para o bom funcionamento de uma economia. Enquanto a falta repentina de liquidez, mesmo que em um único segmento de mercado ou em um instrumento individual, pode causar perturbações que são transmitidas através de mercados financeiros, cada vez mais interligados ao redor do mundo. Esta observação mostra a importância da liquidez nos mercados. Se pensarmos na situação extrema como a de um mercado onde a liquidez seja nula, não há negócios neste mercado, e sua principal função, servir com espaço para troca de ativos, deixa de existir.

A liquidez dos ativos financeiros vem ganhando cada vez maior destaque na formação de carteiras de investimento. Muitos trabalhos têm sido realizados nas últimas décadas tendo a liquidez como objeto de pesquisa, principalmente, buscando verificar a relação entre a liquidez dos ativos financeiros e seu retorno. Nesses trabalhos procuram-se definir, medir e obter expectativas para a liquidez. No entanto dada sua complexidade não existe consenso na mensuração da liquidez. Von Wyss (2004) observa que a liquidez é uma variável multidimensional e destaca que a liquidez deve ser mensurada através das seguintes características: tempo para se executar uma ordem de compra, ou de venda, de um ativo ao preço de mercado; firmeza, ou da habilidade de se comprar e vender um ativo ao mesmo tempo e ao mesmo preço; profundidade, ou a possibilidade de se comprar ou vender certo volume de um ativo sem interferir em sua cotação; e resiliência, que se relaciona com a capacidade de negociar certo volume de um sem afetar de forma substancial a cotação do ativo. Enquanto a profundidade considera o volume negociado a certo preço, a resiliência leva em consideração a elasticidade do preço. Essa multidimensionalidade da liquidez dificulta sua mensuração não permitindo se aceitar um único método para medição da liquidez, mas muitas medidas possíveis que abrangem uma ou mais das características dentre as citadas.

O presente trabalho tem o objetivo de testar a influência da liquidez no retorno de ações negociadas no mercado brasileiro e, com isso, verificar se a hipótese da relação entre o retorno e a liquidez se confirma em uma amostra de ações representativas de diferentes setores da economia brasileira. Procurando atingir esse objetivo foram selecionadas medidas de liquidez disponíveis na literatura de finanças. A metodologia utilizada neste trabalho está baseada em modelos econométricos, mais especificamente em modelos de regressão linear.

Este artigo está estruturado da seguinte forma. As sessões 2 e 3 tratam, respectivamente, da amostra e da metodologia utilizadas. Enquanto os resultados obtidos com a abordagem metodológica aplicada neste trabalho são apresentados na sessão 4. Por fim, na sessão 5 estão as conclusões e comentários finais do artigo, seguindo-se as referências bibliográficas utilizadas.

2. Amostra Utilizada

Os dados primários utilizados neste trabalho foram cotações diárias de fechamento em US\$ de ações de empresas selecionadas, no período de 04 de junho de 2007 até 08 de agosto de 2011. O critério de seleção das empresas foi o volume financeiro médio negociado nos últimos 180 dias do período estudado, dentro de um conjunto de setores da economia brasileira selecionados segundo a classificação da BM&FBOVESPA. Em cada setor da economia as empresas com maior volume financeiro médio foram selecionadas e estão listadas na Tabela 1 adiante. Além das ações dessas empresas foi coletado, também, o índice Ibovespa, índice de lucratividade das ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo – BM&FBOVESPA. No que se refere a seleção das empresas, deve-se observar que a série obtida para a empresa America

Latina Logística foi composta por duas ações ALLL11 e ALLL3. Pois uma mudança no nível de governança corporativa adotado, a empresa optou por transformar todas suas ações preferenciais em ordinárias no decorrer do período de análise. A série unificada ficou nomeada pelo código atualmente negociado, mostrado na Tabela 1.

Analisando os setores da economia, e seus agrupamentos, pode-se notar que do setor de bens industriais constam as empresas Weg, Marcopolo e Embraer. Esse setor aqui foi desmembrado como se pode observar na Tabela 1. No que se refere ao setor de construção civil, duas empresas, a PDG Realty e a Cyrela foram selecionadas uma vez que essas empresas apresentaram a mesma importância para o mercado segundo o critério utilizado. Do setor de transporte logístico foi selecionada a ALL Logística, e no setor de consumo cíclico a Coteminas. Do setor de consumo não cíclico constam a Ambev, a Pão de Açúcar, a Souza Cruz e a Cosan. Enquanto do setor financeiro a empresa selecionada foi o Banco Itaú-Unibanco. E do setor de materiais básicos constam a Fosfertil, a Vale e a CSN. Dos setores de petróleo, telecomunicações e utilidade pública, respectivamente, a Petrobrás, a Telesp e a Sabesp foram selecionadas. Assim tem-se um conjunto de ações de empresas representativas dos setores do mercado acionário brasileiro.

A partir das cotações diárias, das ações selecionadas, foram calculadas séries temporais de retornos utilizando-se a seguinte expressão:

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right),$$

onde R_t representa o retorno no período t e P_t representa o preço da ação no período t . A descrição estatística dos retornos das cotações das ações e os resultados dos testes de normalidade e estacionariedade das séries de retornos das ações selecionadas estão apresentados na Tabela 2 que está subdividida em duas partes 2(a) e 2(b).

	Empresa	Código	Setor da Economia
01	Cia Bebidas das Américas – AMBEV	AMBEV4	Bebidas
02	Pão de Açúcar – Cia Bras. de Distrib.	PCAR4	Alimentos
03	Weg S.A.	WEGE3	Bens Industriais
04	Fosfertil – Vale Fertilizantes S.A.	FFTL4	Fertilizantes e Defensivos
05	Marcopolo	POMO4	Material Rodoviário
06	Vale S.A.	VALE5	Mineração
07	Cia. Siderúrgica Nacional	CSNA3	Siderurgia
08	Telec. de São Paulo S.A. – Telesp	TLPP4	Telefonia
09	Cia. Tec. Norte de Minas – Coteminas	CTNM4	Vestuário
10	Petróleo Brasileiro S.A. – Petrobras	PETR4	Petróleo
11	Itaú Unibanco Holding S.A.	ITUB4	Bancos
12	Embraer S.A.	EMBR3	Material Aeronáutico
13	Souza Cruz S.A.	CRUZ3	Fumo
14	Cia. Saneamento Básico Estado SP	SBSP3	Saneamento
15	Cosan S.A. Indústria e Comércio	CSAN3	Açúcar e Álcool
16	PDG Realty S.A. Empr. e Partic.	PDGR3	Construção Civil
17	Cyrela Brazil Realty S.A. Empr. e Part.	CYRE3	Construção Civil
18	Cia. Energética de MG – CEMIG	CMIG4	Energia Elétrica
19	All America Latina Logística	ALLL3	Logística

Tabela 1 – Empresas selecionadas para amostra

Na Tabela 2 pode se observar, além do resumo estatístico, a estatística de Jarque-Bera (JB) para o teste de normalidade, seguida de seu valor p, e os resultados do teste de estacionariedade Dickey-Fuller Aumentado (ADF) com seu coeficiente e a estatística *t*. Cabe destacar que as médias e medianas se encontram próximas de zero com pequenos desvios para algumas ações. O retorno máximo em um dia foi obtido pela ação CYRE3, Cyrela ON, com 32,7%. O retorno mínimo foi obtido pela PDGR3, PDG Realty ON, com -30,3%. A ação que apresentou maior volatilidade dos retornos, dada pelo desvio padrão, foi a CYRE3, Cyrela ON, enquanto a ação que apresentou o menor desvio padrão para a série de retornos foi a TLPP4, Telesp PN.

Estatística	01 02 03 04 05 06 07 08 09									
	IBOV	AMBV	PCAR	WEGE	FFTL	POMO	VALE	CSNA	TLPP	CTNM
Média	0,0001	0,0008	0,0007	0,0002	0,0008	0,0009	0,0003	0,0001	0,0003	-0,0013
Mediana	0,0012	0,0008	0,0009	0,0015	0,0014	0,0015	0,0018	0,0004	0,0009	-0,0004
Máximo	0,1961	0,1505	0,1790	0,2471	0,2891	0,2400	0,1816	0,2335	0,1470	0,1359
Mínimo	-0,1824	-0,1946	-0,1454	-0,1748	-0,2440	-0,1962	-0,2004	-0,2237	-0,1170	-0,1869
D. Padrão	0,0287	0,0263	0,0287	0,0307	0,0357	0,0346	0,0338	0,0374	0,0239	0,0316
Assimetria	-0,2503	-0,2605	0,0615	-0,3972	0,0764	-0,1806	-0,3162	-0,1226	-0,2204	-0,1864
Curtose	10,6528	9,5732	8,1681	11,0501	12,5822	8,3395	8,1203	9,7980	6,9407	5,4641
Teste JB	2529	1870	1149	2814	3949	1232	1145	1990	676	267
Valor p	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Teste ADF	-0,9468	-1,1268	-0,9642	-0,9632	-0,9585	-0,9408	-1,0320	-0,9582	-1,0765	-1,0276
Estatística t	-30,27	-25,99	-30,81	-30,81	-30,77	-30,14	-23,89	-30,58	-34,40	-32,86

Tabela 2(a) – Descrição das séries de retornos

Estatística	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19									
	PETR	ITUB	EMBr	CRUZ	SBSP	CSAN	PDGR	CYRE	CMIG	ALLL
Média	0,0001	0,0001	-0,0007	0,0010	0,0003	-0,0004	0,0005	-0,0003	0,0004	-0,0008
Mediana	0,0020	-0,0002	-0,0003	0,0014	0,0015	0,0009	0,0001	-0,0014	0,0012	-0,0001
Máximo	0,1734	0,2694	0,1701	0,1320	0,1944	0,2439	0,2695	0,3266	0,1685	0,2821
Mínimo	-0,1759	-0,2044	-0,1678	-0,1730	-0,2142	-0,1742	-0,3032	-0,2645	-0,2191	-0,2951
D. Padrão	0,0330	0,0336	0,0313	0,0286	0,0323	0,0394	0,0432	0,0447	0,0267	0,0394
Assimetria	-0,2794	0,3977	-0,2932	-0,1318	-0,2710	-0,2263	-0,3098	-0,0328	-0,4442	0,1379
Curtose	7,6699	10,4639	8,4153	5,8179	8,9184	7,0026	8,7541	8,7740	11,3669	12,0697
Teste JB	951	2423	1276	344	1519	698	1440	1434	3044	3540
Valor p	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Teste ADF	-0,9330	-0,8825	-0,9643	-1,0180	-1,0141	-0,8980	-1,0485	-0,8992	-1,0270	-0,9035
Estatística t	-29,90	-28,36	-30,66	-32,59	-32,38	-28,89	-24,18	-28,97	-32,83	-29,05

Tabela 2(b) – Descrição das séries de retornos

Pode-se notar, ainda, na Tabela 2 que as séries de retorno são assimétricas e leptocúrticas, indicando a sua não normalidade. Esse fato pode ser confirmado pelo teste de Jarque-Bera que aponta para não aceitação da hipótese de normalidade para todas as séries de retornos analisadas. No teste de ADF percebe-se em todas as ações uma estatística t negativa bastante elevada, em torno de -30, indicando serem as séries analisadas estacionárias.

3. Metodologia Utilizada

Dada a relevância e facilidade de utilização, as medidas de liquidez selecionadas dentre as apresentadas por Von Wyss (2004) foram a razão diária do retorno da ação sobre o volume financeiro – $ILLIQ$ e a razão de fluxo - FR . Essas medidas foram calculadas através das expressões a seguir, respectivamente, para $ILLIQ$ e para FR :

$$ILLIQ_t = \frac{|R_t|}{V_t},$$

onde R_t representa o retorno no período t e V_t o volume financeiro negociado no período t ; e

$$FR_t = N_t \cdot V_t,$$

onde N_t representa o número de negócios no período t e V_t o volume financeiro no período t .

Para testar a hipótese da influência da liquidez nos retornos dos ativos financeiros foi utilizado o modelo de mercado proposto por Sharpe (1963). O modelo de mercado, também designado como modelo de índice único, pode ser descrito pela relação linear entre o retorno de um ativo financeiro e o retorno da carteira de mercado da economia. Essa relação, na sua forma estocástica, pode ser expressa da seguinte forma:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{Mt} + e_{it},$$

onde: R_{it} representa o retorno do ativo i no período t , R_{Mt} representa o retorno da carteira de mercado no período t e o parâmetro β_i , ou coeficiente beta do ativo i , corresponde a o indicador do risco de mercado, ou risco sistemático. A carteira de mercado, uma carteira teórica, tem como *proxy* a carteira da economia que mais se aproxima de seu conceito que é a carteira do índice de lucratividade de ações mais representativa em uma economia. No caso da economia brasileira se utiliza, em geral, a carteira representada pelo índice Ibovespa, ou o principal índice de lucratividade do mercado acionário brasileiro, foi escolhida como *proxy* da carteira de mercado neste trabalho.

Uma extensão do modelo de mercado é o modelo de múltiplos índices. Neste trabalho o modelo de mercado de Sharpe (1963) é utilizado como referência para comparação com modelos de múltiplos índices que se utilizam de um indicador de liquidez como regressor, além do retorno da carteira de mercado. Os procedimentos metodológicos foram realizados em duas etapas. A primeira etapa consistiu na estimação do modelo de mercado, a partir daqui designado como modelo I, para todas as ações selecionadas. Em uma segunda etapa foi estimado um modelo de múltiplos índices. O modelo de múltiplos índices, aqui utilizado, pode ser visto como uma adaptação do modelo de três fatores proposto por Fama e French (1992), onde dois fatores o valor de capitalização de mercado da companhia emissora das ações a serem apreciadas e um quociente envolvendo valor patrimonial da ação e o valor de mercado unitário da ação da companhia, foram substituídos por um fator representando a liquidez. Dessa maneira o modelo de múltiplos índices utilizado em sua forma estocástica pode ser descrito da seguinte forma:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_{1i} R_{Mt} + \beta_{2i} L_{it} + e_{it}$$

onde: L_{it} representa o indicador da liquidez do ativo i no período t . Este modelo será doravante designado como modelo II. Como mencionado anteriormente, neste trabalho foram aplicados

como indicadores de liquidez dos ativos selecionados a razão diária do retorno da ação sobre o volume em moeda, o *ILLIQ*, e a razão de fluxo, o *FR*. Assim através da observação da significância estatística dos modelos estimados foi possível se elaborar inferências a respeito da hipótese testada.

Nos modelos estimados neste trabalho levou-se em consideração a heteroscedasticidade dos retornos e de distribuições de probabilidade diferentes da normal, em particular, a distribuição t de Student. Assim enquanto a média dos retornos foi estimada através do modelo de mercado ou do modelo de múltiplos índices, para a variância, ou volatilidade, dos retornos foram estimados modelos autoregressivos condicionais heteroscedásticos oriundos do modelo ARCH, proposto por Engle (1982). Além do modelo ARCH foram utilizados os modelos: GARCH, generalização do modelo ARCH, proposto por Bollerslev (1986); Exponencial GARCH, proposto por Nelson (1991), que permite considerar os choques assimétricos nos retornos; e IGARCH, proposto por Engle e Bollerslev (1986), um caso particular do modelo GARCH que se assemelha ao modelo de média móvel com alisamento exponencial, ou EWMA. Para um maior conhecimento das variações do modelo ARCH pode se recorrer ao glossário preparado por Bollerslev (2009).

Código	MODELO I		MODELO II (FR)		MODELO II (ILLIQ)	
	Distribuição	Modelo	Distribuição	Modelo	Distribuição	Modelo
	Probabilidade	Volatilidade	Probabilidade	Volatilidade	Probabilidade	Volatilidade
ALLL3	t-Student(26)	GARCH	t-Student(20)	EGARCH	Normal	GARCH
AMBV4	t-Student(08)	IGARCH	t-Student(10)	EGARCH	t-Student(08)	IGARCH
CMIG4	t-Student(08)	IGARCH	t-Student(04)	EGARCH	t-Student(03)	IGARCH
CRUZ3	Normal	EGARCH	t-Student(03)	EGARCH	t-Student(04)	IGARCH
CSAN3	t-Student(06)	IGARCH	Normal	EGARCH	Normal	EGARCH
CSNA3	t-Student(08)	IGARCH	t-Student(04)	EGARCH	t-Student(08)	IGARCH
CTNM4	t-Student(06)	IGARCH	t-Student(04)	EGARCH	t-Student(08)	IGARCH
CYRE3	t-Student(06)	IGARCH	t-Student(04)	EGARCH	t-Student(08)	IGARCH
EMBR3	t-Student(06)	IGARCH	t-Student(03)	EGARCH	t-Student(06)	IGARCH
FFTL4	t-Student(06)	IGARCH	t-Student(10)	EGARCH	t-Student(06)	IGARCH
ITUB4	Normal	EGARCH	t-Student(04)	EGARCH	t-Student(04)	IGARCH
PCAR4	t-Student(08)	IGARCH	t-Student(03)	EGARCH	t-Student(08)	IGARCH
PDGR3	t-Student(10)	IGARCH	t-Student(06)	EGARCH	t-Student(10)	IGARCH
PETR4	t-Student(10)	IGARCH	t-Student(03)	EGARCH	t-Student(10)	IGARCH
POMO4	t-Student(10)	IGARCH	t-Student(03)	EGARCH	Normal	GARCH
S BSP3	Normal	EGARCH	t-Student(04)	EGARCH	t-Student(04)	IGARCH
TLPP4	t-Student(08)	IGARCH	t-Student(03)	EGARCH	t-Student(08)	IGARCH
VALE5	t-Student(08)	IGARCH	t-Student(04)	EGARCH	t-Student(10)	IGARCH
WEGE3	Normal	GARCH	t-Student(04)	EGARCH	Normal	GARCH

Tabela 3 – Modelos de volatilidade e distribuição de probabilidade

Para encontrar a melhor estimação dos modelos I e II, para todas as séries de retornos das 19 ações estudadas, foram estimados modelos de regressão linear com os modelos de volatilidade ARCH (1), GARCH (1,1), EGARCH (1,1) e IGARCH (1,1), utilizando como distribuições de probabilidade dos termos estocásticos a distribuição Normal e distribuição t de Student, com número de graus de liberdade estimados e fixados em 3, 4, 6, 8, 10. Com a

combinação dessas possibilidades, levando em conta ainda as duas medidas de liquidez utilizadas no modelo II, foram estimados um total de 1596 modelos de regressão linear. Dentre os modelos estimados selecionou-se um modelo de mercado e um modelo de múltiplos índices para cada ação da amostra. Nessa seleção dos modelos estimados foi utilizado o erro padrão da regressão e o critério de Akaike (AIC), descrito em Akaike (1974), observando-se, também, os critérios de Schwarz (BIC) e Hannan-Quinn (HQ), conforme a descrição feita em Gujarati (2003). Com o resultado do melhor modelo estimado para cada ativo foi feita uma comparação entre os modelos I e II, respectivamente, o modelo de mercado e o modelo de múltiplos índices, de modo a se inferir se houve ou não a influência da liquidez no retorno. Esses resultados estão apresentados e comentados na sessão 4 as seguir.

4. Resultados Obtidos

A Tabela 3, mostrada anteriormente, apresenta os modelos de volatilidade selecionados para cada ação e a distribuição de probabilidade utilizada na estimação dos modelos I e II selecionados segundo o critério, ou critérios, de seleção de modelos utilizado.

Ação	Modelo	Modelo	Modelo
	I	II – FR	II - ILLIQ
ALLL3	0,0251	0,5194	0,0251
AMBV4	0,0174	0,2178	0,0174
CMIG4	0,0177	0,0335	0,0178
CRUZ3	0,0206	0,0388	0,0206
CSAN3	0,0276	1,5752	0,0276
CSNA3	0,0167	0,0224	0,0167
CTNM4	0,0277	0,0276	0,0277
CYRE3	0,0277	0,0277	0,0278
EMBR3	0,0228	0,0322	0,0228
FFTL4	0,0242	0,0635	0,0242
ITUB4	0,0155	0,0156	0,0155
PCAR4	0,0187	0,0188	0,0187
PDGR3	0,0294	0,0294	0,0294
PETR4	0,0148	0,0411	0,0148
POMO4	0,0237	0,0237	0,0236
SBSP3	0,0210	0,0225	0,0210
TLPP4	0,0181	0,7629	0,0181
VALE5	0,0121	0,0143	0,0121
WEGE3	0,0213	0,0213	0,0211

Tabela 4 – Erro padrão dos modelos estimados

Pode-se observar na Tabela 3, no que se refere ao modelo I, a predominância da distribuição t de Student. Esse resultado era esperado, uma vez que os dados aqui utilizados são diários que, em geral, não se distribuem normalmente. Cabe destacar um elevado número de graus de liberdade para o modelo referente à ação ALLL3. Enquanto o modelo de volatilidade mais observado é o IGARCH, selecionado para 14 modelos. No que se refere ao modelo II com regressor *FR*, como indicador de liquidez, verifica-se a predominância da distribuição de probabilidade t de Student enquanto o modelo de volatilidade mais observado é o EGARCH

selecionado para todos os 19 modelos. Quanto ao modelo II com regressor *ILLIQ* como indicador de liquidez, a distribuição de probabilidade t de Student para os retornos está em 15 modelos dos 19 modelos selecionados, enquanto o modelo de volatilidade mais observado é o IGARCH selecionado em 15 modelos das 19 ações selecionadas.

A Tabela 4, mostrada anteriormente, apresenta os resultados do erro padrão de cada um dos modelos estimados, permitindo a comparação entre o modelo I e o modelo II em suas duas variações. Na Tabela 4 cabe destacar que para maioria dos modelos estimados não se observa melhora no que tange ao erro padrão da regressão quando da utilização de um indicador de liquidez como um regressor adicional no modelo de mercado.

Ação	Modelo II – FR		Modelo II - ILLIQ	
	Significância	Relação	Significância	Relação
ALLL3	Não	-	Não	-
AMBV4	Sim	Negativa	Sim	Positiva
CMIG4	Sim	Negativa	Não	-
CRUZ3	Sim	Negativa	Sim	Positiva
CSAN3	Sim	Negativa	Não	-
CSNA3	Sim	Positiva	Sim	Positiva
CTNM4	Sim	Negativa	Não	-
CYRE3	Não	-	Não	-
EMBR3	Sim	Positiva	Sim	Negativa
FFTL4	Sim	Positiva	Não	-
ITUB4	Não	-	Sim	Positiva
PCAR4	Não	-	Não	-
PDGR3	Não	-	Não	-
PETR4	Sim	Negativa	Não	-
POMO4	Não	-	Sim	Negativa
SBSP3	Sim	Positiva	Sim	Positiva
TLPP4	Sim	Negativa	Não	-
VALE5	Sim	Negativa	Não	-
WEGE3	Sim	Positiva	Sim	Negativa

Tabela 5 – Resumo dos resultados obtidos

A Tabela 5 resume os resultados obtidos para que as inferências sobre a hipótese testada possam ser feitas. Na Tabela 5 estão listados os resultados dos modelos no que se refere a sua significância, aceitando-se a significância estatística ao nível de significância de 10%, apontando se as relações entre a liquidez e o retorno de cada uma das ações selecionadas se mostraram positivas ou negativas. No que se refere ao modelo II com *FR*, deve-se observar que os resultados não permitem a aceitação da hipótese testada para apenas seis ações: ALLL3, CYRE3, ITUB4, PCAR4, PDGR3 e POMO4. Para os restantes a hipótese foi confirmada, com predominância de uma relação inversa, ou negativa, entre a liquidez e o retorno, com oito resultados indicando essa direção contra cinco indicando o contrário. Na análise de significância estatística, a um nível de 10%, para os modelos de múltiplos índices estimados, tendo como regressor *ILLIQ*, em oito ações a hipótese testada foi confirmada com predominância de uma relação inversa entre a liquidez e o retorno. Cabe notar que o coeficiente *ILLIQ* tem a relação inversamente proporcional com o volume financeiro negociado, ou seja, quanto mais baixo

ILLIQ maior volume financeiro negociado tem a ação. Para cinco ações os resultados indicaram essa direção enquanto três indicaram o contrário. Como a Tabela 5 coloca lado a lado o resultado para cada um dos modelos para cada uma das empresas estudadas é possível se observar, para cada ativo selecionado, se diferentes indicadores de liquidez implicam também a forma como a liquidez influencia no retorno da ação. Nesta tabela verifica-se que apenas duas ações indicam a mesma relação entre liquidez e retorno para todos os dois modelos.

5. Comentários Finais

O objetivo deste trabalho foi testar a hipótese da influência da liquidez nos retornos dos ativos financeiros, em particular, em ações negociadas no mercado brasileiro. Com a aplicação de uma metodologia baseada em modelos de regressão foi possível verificar essa influência para uma amostra representativa de ações de empresas negociadas no mercado brasileiro. No que se refere ao indicador de liquidez *FR*, treze das dezoito modelos de regressões estimados apontaram influência significativa, com até 10% de significância estatística. Enquanto quando o indicador *ILLIQ* é usado como *proxy* da liquidez, somente em oito das dezoito ações selecionadas verifica-se a influência da liquidez no retorno. Assim os objetivos do trabalho foram atingidos. Deve-se ressaltar, no entanto, que a influência da liquidez nos retornos varia de um ativo para outro, ou de uma ação para outra. O que não permite a generalização da hipótese dessa influência para todo mercado a partir de um estudo. Desse modo é interessante que outras pesquisas sobre o tema sejam desenvolvidas, se utilizando outras metodologias que talvez possam indicar a aceitação da hipótese aqui testada para ativos financeiros de uma maneira geral.

Referências

- Akaike, H.** (1974), A New Look at the Statistical Model Identification, *IEEE Transactions on Automatic Control*, AC-19, n.6, pp. 716-723.
- Bollerslev, T.** (1986), Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, *Journal of Econometrics*, v.31, n.3, pp. 307-327.
- Bollerslev, T.** (2009), Glossary to ARCH (GARCH): in Bollerslev, T., Russel, J., Watson, M. (Org.). *Volatility and Time Series Econometrics: Essays in Honor of Robert F. Engle*, Oxford University Press, Oxford.
- Engle, R.** (1982), Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of The United Kingdom Inflation, *Econometrica*, v.50, n.4, pp. 987-1007.
- Engle, R., Bollerslev, T.** (1986), Modeling the Persistence of Conditional Variances, *Econometric Reviews*, v.5, n.1, pp.1-50.
- Fama, E., French, K.** (1992), The Cross-section of Expected Stock Returns, *Journal of Finance*, v. 47, n. 2, p. 427-465.
- Fernandez, F.** (1999), Liquidity risk: new approaches to measurement and monitoring. <http://archives2.sifma.org/research/pdf/workingpaper.pdf>.
- Gujarati, D.** (2003), *Basic Econometrics*. 4th Edition, McGraw-Hill, New York.
- Nelson, D.** (1991), Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. *Econometrica*, v. 59, p. 347-370.
- Sharpe, W.** (1963), A Simplified Model of Portfolio Analysis. *Management Science*, January, p. 277-293.
- Von Wyss, R.** (2004), *Measuring and Predicting Liquidity in the Stock Market*. Tese de Doutorado, Universität St. Gallen, Zúrique.