

A RELEVÂNCIA DA LIQUIDEZ NAS EXPECTATIVAS DOS RETORNOS DO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO: UMA INVESTIGAÇÃO EMPÍRICA

André Assis de Salles¹

Ian Dunker Lyra²

Pedro Henrique Lins Reis³

RESUMO: A liquidez de um ativo denota a facilidade com que esse ativo pode ser transacionado no mercado, ou seja, quanto maior a liquidez de um ativo maior a facilidade de negociá-lo. O presente trabalho tem por objetivo testar a influência da liquidez nos retornos 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. Dessa forma foi desenvolvida uma metodologia baseada na análise de regressão, utilizando-se modelos econométricos heteroscedásticos. 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.

1 INTRODUÇÃO

A liquidez de um ativo se refere à facilidade com que esse 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.

¹ Doutor, Professor Associado, Depto. de Engenharia Industrial – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), RJ, Brasil. E-mail: aadesalles@gmail.com.

² Depto. de Engenharia Industrial – Escola Politécnica, Centro de Tecnologia – Bloco F – sala F 101 – Ilha do Fundão – Rio – Brasil Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), RJ, Brasil. E-mail: iandunker@gmail.com.

³ Depto. De Engenharia Industrial – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro E-mail: phrx@gmail.com.br.

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 nesse mercado, e sua principal função, servir com espaço para negociação de ativos, deixa de existir.

A liquidez dos ativos financeiros vem ganhando cada vez mais 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.

Em um trabalho pioneiro, considerando que os investidores tem a liquidez como fator importante para precificar ativos financeiros, Amihud e Mendelson (1986) testaram a hipótese da relação entre os retornos das ações e a liquidez encontrando uma relação positiva dos retornos com a iliquidez desses ativos, ou seja, os retornos aumentam com a falta de liquidez, ou a iliquidez. A partir do trabalho de Amihud e Mendelson (1986) vários outros estudos foram realizados procuram verificar essa hipótese. Eleswarapu e Reinganum (1993) encontraram o mesmo resultado que Amihud e Mendelson (1986), mas somente para mês de janeiro. Enquanto Brennan e Subrahmanyam (1996) apresentam resultados semelhantes aos de Amihud e Mendelson (1986) e contestam os resultados apresentados no trabalho de Eleswarapu e Reinganum (1993). Em outros trabalhos que merecem destaque Datar et al. (1998) mostram que existe uma relação negativa entre os retornos e a liquidez das ações, enquanto Chordia et al. (2001) concluem que, uma vez aceita a hipótese de uma relação significativa entre os retornos e a liquidez, deve-se procurar mensurar o risco de liquidez através de sua volatilidade. Em outro trabalho relevante sobre o tema de Amihud (2002) que mostra uma relação positiva dos retornos esperados das ações com a iliquidez, apontando ser o retorno uma função crescente da iliquidez e que os retornos das ações tem um prêmio de liquidez, isto é, o investidor exige um maior retorno para menor liquidez, assim como ocorre com o risco sistemático. A pesquisa apresentada por Liu (2006), utilizando uma metodologia baseada no *Capital Asset Price Model* (CAPM) e no modelo de fatores de Fama e French (1993), mostra que a liquidez é uma importante fonte de risco dos preços. No que se refere

aos mercados emergentes de ações, Jun et al. (2003), procurando verificar o comportamento da liquidez nesses mercados, utilizaram uma amostra abrangente com informações de 27 mercados de ações emergentes durante a década de 1990. E os resultados apresentados no trabalho de Jun et al. (2003) não diferem dos resultados obtidos para os mercados desenvolvidos pois mostram que a liquidez é relevante para explicar os retornos de ações. Bekaert et al. (2006) em uma extensa pesquisa com dados de 19 mercados emergentes de ações encontraram resultados que sugerem que a liquidez dos mercados locais é um fator relevante na determinação do retorno esperado, destarte o processo de integração ou abertura desses mercados. Lam e Tam (2011) investigam o papel da liquidez na precificação dos retornos das ações negociadas no mercado de Hong Kong e apresentam evidências que a liquidez é uma variável relevante para expectativa dos retornos dos preços das ações. Em trabalho recente Chai et al. (2013), utilizando uma amostra extensa do mercado australiano de ações, observam que a liquidez explica uma parte da variação dos retornos das ações apresentando uma contribuição marginal para precificação desses ativos.

Dentre as pesquisas que tratam da relevância da liquidez na precificação de ações negociadas no mercado brasileiro, cabe destacar os trabalhos de Vieira e Milach (2008), que testam a relação da liquidez com os retornos das ações negociadas no mercado brasileiro a partir do modelo sugerido por Fama e Macbeth (1973) e apresentam resultados que sugerem uma relação positiva entre os retornos e a iliquidez no mercado brasileiro, e o de Correia e Amaral (2008) que utilizando um modelo de componentes comuns mostram evidências de uma relação positiva entre o retorno e a liquidez das ações negociadas no mercado brasileiro.

Em todos os trabalhos aqui citados, e em outros que tratam relacionados com o tema liquidez, 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 por objetivo 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. Na seção seguinte é apresentado o referencial teórico. As seções 3 e 4 tratam, respectivamente, da amostra e da metodologia utilizadas. Enquanto os resultados obtidos com a abordagem metodológica aplicada neste trabalho são apresentados na seção 5. Por fim, na seção 6 estão as conclusões e comentários finais do artigo, seguindo-se as referências bibliográficas utilizadas.

2 REFERENCIAL TEORICO

Dentre os mercados que fazem parte do sistema financeiro de uma economia de mercado, o mercado de capitais é fundamental para as atividades relacionadas à produção, pois nesse mercado são disponibilizados os recursos para financiamento e investimento de projetos do setor produtivo da economia. No mercado de capitais, o mercado de ações tem um papel de destaque, uma vez que é no mercado de ações que as empresas de capital aberto podem captar recursos financeiros para seus projetos através de novos sócios emitindo ações. As ações emitidas por uma empresa de capital aberto são negociadas no mercado primário, onde ocorre a emissão de ações, ou no mercado secundário, onde um sócio ou proprietário de uma ação pode se desfazer dessa ação ou adquirir outra. Em geral, os negócios no mercado de secundário de ações acontecem em mercados organizados nas bolsas de valores. O que permite o acompanhamento da atividade econômica das empresas de capital aberto, e da atividade econômica em geral, através das expectativas dos agentes econômicos que participam desse mercado. As expectativas dos agentes econômicos se traduzem nos retornos, ou na variação dos preços, dos ativos negociados no mercado de ações. Assim o conhecimento das expectativas de retorno do mercado de ações é crucial para os agentes econômicos envolvidos na tomada de decisão de financiamento e investimento da produção.

As pesquisas de finanças de mercado procuram construir e desenvolver modelos para explicar o comportamento dos preços e retornos dos ativos financeiros, em particular das

ações negociadas nas bolsas de valores. Dentre as pesquisas seminais da teoria de carteiras, Sharpe (1963) sugeriu o modelo de mercado ou modelo de índice único. No modelo de índice único os retornos dos ativos financeiros podem ser explicados através do retorno do mercado, ou da carteira de mercado. O trabalho de Sharpe (1963) introduziu na literatura de finanças o conceito de carteira de mercado que representa o portfólio composto de todas as atividades produtivas de uma economia, ou seja, representa tudo que se produz em uma determinada economia. O modelo de mercado permite se estimar o coeficiente beta, indicador do risco sistemático ou risco de mercado. Além disso, a avaliação dos coeficientes beta de ativos financeiros possibilita uma simplificação da estimação da matriz de covariância de um conjunto de ativos, fundamental para formação de carteiras eficientes. Assim a matriz de correlação dos retornos dos ativos de uma carteira pode ser obtida através dos indicadores do risco sistemático desses ativos e da volatilidade do mercado.

A existência de outros fatores, além da carteira de mercado, para explicar os retornos de ativos financeiros tem sido verificada em muitas pesquisas apresentadas depois do trabalho de Sharpe (1963). King (1966) apresentou os resultados de sua pesquisa na qual mostra a relevância de fatores setoriais. E esses modelos com mais de um fator, ou índice, ficaram designados como modelos de múltiplos índices, e muitos trabalhos verificaram que índices ou fatores seriam relevantes para explicação dos retornos de um determinado ativo. O trabalho apresentado por Fama e French (1993) sugere a inclusão de outros fatores ou índices, além dos retornos da carteira de mercado, para na obtenção de uma melhor explicação dos retornos de um ativo financeiro. A sugestão de Fama e French (1993), de uma forma simplificada, pode ser traduzida em um modelo de múltiplos índices que incluem no modelo de mercado dois outros fatores relacionados, respectivamente, com a capitalização ou tamanho das empresas firma e com o valor de contábil e de mercado das empresas. Este modelo vem sendo testado em muitos trabalhos. Dentre esses cabe destacar a de Griffin (2002), que testa o modelo de três fatores de Fama e French (1993) para mercados de ações internacionais, e a de Gaunt (2004), que testa o modelo de três fatores de Fama e French (1993) para o mercado australiano de ações. Griffin (2002) mostra que os fatores sugeridos por Fama e French (1993) devem ser construídos tendo como base o mercado doméstico ao invés do mercado internacional de ações. Gaunt (2004) por sua vez apresentam evidências da importância de se levar em consideração a sugestão de Fama e French (1993).

Um dos fatores ou indicadores que tem sido testado, ou acrescentado no modelo de mercado ou ao modelo de Fama e French (1993), para explicar os retornos de ativos

financeiros é a liquidez desses ativos, em particular de ações. A liquidez de um ativo se refere à facilidade com que este pode ser transacionado no mercado, como observado anteriormente, 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. Na prática, um detentor 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 preferirá investir em ativos de maior liquidez, exigindo maiores retornos caso isso não seja possível. Alguns trabalhos, relacionados ao tema liquidez, procuram testar a hipótese da contribuição significativa da variável liquidez incluída no modelo de três fatores de Fama e French (1993), entre esses cabe destacar os trabalhos de Liu (2006), de Lam e Tam (2011) e de Vovchak (2012).

As estimações mais realistas de modelos construídos para explicar retornos de ativos financeiros, em especial de ações, devem levar em consideração uma alternativa para não normalidade, que em geral se observa nas séries temporais de retornos diários e semanais. Assim como, deve-se considerar a heteroscedasticidade dessas séries de retornos. Dessa forma a homoscedasticidade pode ser tratada com a inclusão de modelos condicionais heteroscedásticos para a variância dos retornos. O modelo autoregressivo condicional heteroscedástico (ARCH) e o modelo autoregressivo condicional heteroscedástico generalizado (GARCH) sugeridos, respectivamente, por Engle (1982) e Bollerslev (1986) estão entre as principais alternativas para se construir modelos heteroscedásticos para explicar os retornos de ativos financeiros. Dessa forma, pode-se construir um modelo que permita a obtenção de estimativas das duas componentes do risco total com sua estimação. Assim no caso de estimativas do modelo de mercado ou de múltiplos índices pode-se utilizar um modelo derivado do GARCH ou um modelo da família GARCH para variância dos termos estocásticos.

3 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.

Tabela 1 – Empresas selecionadas para amostra

	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

Fonte: Bolsa de Valores de São Paulo – BM&FBOVESPA

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 Equação 1:

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

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.

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%. Quanto à volatilidade das séries temporais estudadas, deve-se ressaltar que os desvios padrão obtidos apresentam valores muito elevados quando comparamos com a média. Desse modo os coeficientes de variação para todas as séries apresentam valores altos como deveria se esperar, pois se trata de retornos de um mercado de alto risco. 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.

Pode-se notar, ainda, na Tabela 2 que todas as séries de retorno analisadas são assimétricas. Sendo que em sua maioria apresentaram assimetria negativa, apontando para uma concentração de retornos maiores à direita da média, e somente três das 19 séries que compõem a amostra apresentaram assimetria positiva, indicando uma concentração de retornos à esquerda ou abaixo da média, no caso das ações representadas pelos códigos: PCAR4, ITUB4 e ALLL3. A Tabela 2 mostra, também, que todas as séries de retornos estudadas apresentam coeficientes de curtose altos, o que indica que essas séries são leptocúrticas.

Tabela 2 – Descrição das séries de retornos

Estatística	IBOV	01 AMBV	02 PCAR	03 WEGE	04 FFTL	05 POMO	06 VALE	07 CSNA	08 TLPP	09 CTNM
-------------	------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Estatística	IBOV	01 AMBV	02 PCAR	03 WEGE	04 FFTL	05 POMO	06 VALE	07 CSNA	08 TLPP	09 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

Estatística	10 PETR	11 ITUB	12 EMBr	13 CRUZ	14 SBSP	15 CSAN	16 PDGR	17 CYRE	18 CMIG	19 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

Fonte: Elaborada pelos Autores

Assim os resultados obtidos com os coeficientes de assimetria e curtose indicam a não normalidade da distribuição dos retornos. 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 uma vez que os valores das estatísticas de teste de Jarque-Bera são elevados com valores p próximos de zero, o que se esperava para séries de retornos diários de ações. 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 com probabilidades mínimas de rejeitar a hipótese de não estacionariedade.

4 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 da expressões a seguir, respectivamente, para *ILLIQ*, na Equação 2, e para *FR*, na Equação 3:

$$ILLIQ_t = \frac{|R_t|}{V_t}, \quad (2)$$

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

$$FR_t = N_t \cdot V_t, \quad (3)$$

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).

Como observado, anteriormente, 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 pela Equação 4:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{Mt} + e_{it} \quad (4)$$

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 o principal índice de lucratividade do mercado acionário brasileiro que foi escolhido como *proxy* da carteira de mercado neste trabalho.

Uma extensão do modelo de mercado é o modelo de múltiplos índices, como mencionado anteriormente. 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 séries de retornos das 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 (1993), 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 pela Equação 5:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_{1i}R_{Mt} + \beta_{2i}L_{it} + e_{it} \quad (5)$$

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 para esta pesquisa levou-se em consideração distribuições de probabilidade diferentes da normal, em particular, a distribuição t de *Student* e a heteroscedasticidade dos retornos das ações. 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 *Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Model*, o modelo ARCH, proposto por Engle (1982).

Além do modelo ARCH foram utilizados os modelos: GARCH, generalização do modelo ARCH, proposto por Bollerslev (1986), EGARCH ou 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 do modelo ARCH e de suas variações pode-se recorrer ao glossário preparado por Bollerslev (2009).

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 a 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.

5 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 critérios de seleção de modelos utilizados.

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, indicando choques assimétricos nos retornos.

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.

Tabela 3 – Modelos de volatilidade e distribuição de probabilidade

Código	MODELO I	MODELO II (FR)	MODELO II (ILLIQ)
	Distribuição Probabilidade Modelo Volatilidade	Distribuição Probabilidade Modelo Volatilidade	Distribuição Probabilidade Modelo Volatilidade
ALLL3	<i>t-Student</i> (26) GARCH	<i>t-Student</i> (20) EGARCH	Normal GARCH
AMBV4	<i>t-Student</i> (08) IGARCH	<i>t-Student</i> (10) EGARCH	<i>t-Student</i> (08) IGARCH
CMIG4	<i>t-Student</i> (08) IGARCH	<i>t-Student</i> (04) EGARCH	<i>t-Student</i> (03) IGARCH
CRUZ3	Normal EGARCH	<i>t-Student</i> (03) EGARCH	<i>t-Student</i> (04) IGARCH
CSAN3	<i>t-Student</i> (06) IGARCH	Normal EGARCH	Normal EGARCH
CSNA3	<i>t-Student</i> (08) IGARCH	<i>t-Student</i> (04) EGARCH	<i>t-Student</i> (08) IGARCH
CTNM4	<i>t-Student</i> (06) IGARCH	<i>t-Student</i> (04) EGARCH	<i>t-Student</i> (08) IGARCH
CYRE3	<i>t-Student</i> (06) IGARCH	<i>t-Student</i> (04) EGARCH	<i>t-Student</i> (08) IGARCH
EMBR3	<i>t-Student</i> (06) IGARCH	<i>t-Student</i> (03) EGARCH	<i>t-Student</i> (06) IGARCH
FFTL4	<i>t-Student</i> (06) IGARCH	<i>t-Student</i> (10) EGARCH	<i>t-Student</i> (06) IGARCH
ITUB4	Normal EGARCH	<i>t-Student</i> (04) EGARCH	<i>t-Student</i> (04) IGARCH
PCAR4	<i>t-Student</i> (08) IGARCH	<i>t-Student</i> (03) EGARCH	<i>t-Student</i> (08) IGARCH
PDGR3	<i>t-Student</i> (10) IGARCH	<i>t-Student</i> (06) EGARCH	<i>t-Student</i> (10) IGARCH
PETR4	<i>t-Student</i> (10) IGARCH	<i>t-Student</i> (03) EGARCH	<i>t-Student</i> (10) IGARCH
POMO4	<i>t-Student</i> (10) IGARCH	<i>t-Student</i> (03) EGARCH	Normal GARCH
SBSP3	Normal EGARCH	<i>t-Student</i> (04) EGARCH	<i>t-Student</i> (04) IGARCH
TLPP4	<i>t-Student</i> (08) IGARCH	<i>t-Student</i> (03) EGARCH	<i>t-Student</i> (08) IGARCH
VALE5	<i>t-Student</i> (08) IGARCH	<i>t-Student</i> (04) EGARCH	<i>t-Student</i> (10) IGARCH
WEGE3	Normal GARCH	<i>t-Student</i> (04) EGARCH	Normal GARCH

Fonte: Elaborada pelos Autores

A Tabela 4 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.

Tabela 4 – Erro padrão dos modelos estimados

Ação	Modelo I	Modelo II – FR	Modelo 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

Ação	Modelo I	Modelo II – FR	Modelo II - ILLIQ
WEGE3	0,0213	0,0213	0,0211

Fonte: Elaborada pelos Autores

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.

Tabela 5 – Resumo dos resultados obtidos

Ação	Modelo I Significância	II – FR Relação	Modelo II - ILLIQ Significância	II - ILLIQ 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

Fonte: Elaborada pelos Autores

A Tabela 5 resume os resultados obtidos para que as inferências sobre a hipótese testada possam ser feitas. 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. 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, ainda, na Tabela 5 que o coeficiente *ILLIQ* e o volume financeiro negociado são correlacionados negativamente, ou seja, quanto mais baixo *ILLIQ* maior volume financeiro negociado de uma ação. Para cinco ações os resultados indicaram uma relação positiva enquanto três indicaram o contrário. Deve-se observar, também, na Tabela 5 que apenas duas ações indicam a mesma relação entre liquidez e retorno para todos os dois modelos.

6 COMENTÁRIOS FINAIS

Com a aplicação de uma metodologia baseada na análise de regressão foi possível verificar a relevância da liquidez para uma amostra representativa de ações, de empresas negociadas no mercado brasileiro, testando-se a hipótese da influência da liquidez nos retornos dos ativos financeiros, em particular, em ações negociadas no mercado brasileiro.

No que se refere ao indicador de liquidez FR, treze das dezenove 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 dezenove ações selecionadas verifica-se a influência da liquidez no retorno.

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, ou não aceitação, da hipótese aqui testada para os retornos de ativos financeiros de uma maneira geral. Deve-se considerar em futuros estudos sobre o tema aqui tratado a utilização de modelos de espaço de estados. Um enfoque metodológico baseado na inferência Bayesiana, também, deve ser considerado na busca de melhores resultados. No que se refere aos dados utilizados, a sugestão para futuros estudos é uma ampliação da amostra utilizada neste trabalho, e utilização de outras amostras para o mercado brasileiro de ações. A hipótese aqui testada deve ser verificada com amostras de outros mercados de ações e em outros mercados de ativos financeiros e de *commodities*.

THE LIQUIDITY RELEVANCE IN THE EXPECTATIONS OF BRAZILIAN STOCK MARKET RETURNS: AN EMPIRICAL INVESTIGATION

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 heteroskedasticity 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. Stock markets.

REFERÊNCIAS

AKAIKE, H. A New Look at the Statistical Model Identification. **IEEE Transactions on Automatic Control**, AC-19, n. 6, p. 716-723, 1974.

AMIHUD, Y. Illiquidity and Stock Returns: Cross-section and Time Series Effects. **Journal of Financial Markets**, v. 5, n. 1, p. 31-56, 2002.

AMIHUD, Y., MENDELSON, H. Asset Pricing and the Bid-Ask Spread. **Journal of Financial Economics**, v. 17, n. 2, p. 223-249, 1986.

BEKAERT, G., HARVEY, C., LUNDBLAD, C. Liquidity and Expected Returns: Lessons from Emerging Markets. <http://www.nber.org/papers/w11413.pdf>, 2006.

BOLLERSLEV, T. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. **Journal of Econometrics**, v.31, n.3, pp. 307-327, 1986.

BOLLERSLEV, T. 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, 2009.

BRENNAN, M., SUBRAHMANYAM, A. Market Microstructure and Asset Pricing. **Journal of Financial Economics**, v. 41, n. 3, p. 441-464, 1996.

CHAI, D. Liquidity in Asset Pricing: New Australian Evidence Using Low-Frequency Data. **Australian Journal of Management**, v. 38, n. 2, p. 375-400, 2013.

CHORDIA, T., ROLL, R., SUBRAHMANYAM, A. Market Liquidity and Trading Activity, **Journal of Finance**, v. 56, n. 2, p. 501-530, 2001.

CORREIA, L., AMARAL, H. Existe um Efeito da Liquidez das Ações? Evidência do Mercado Acionário Brasileiro. In: **Anais do XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Rio de Janeiro, 2008.

DATAR, V., NAIK, N., RADCLIFFE, R. Liquidity and Stock Returns: An Alternative Test. **Journal of Financial Markets**, v. 1, p. 203- 219, 1998.

ELESWARAPU, V., REINGANUM, M. The Seasonal Behavior of the Liquidity Risk Premium in Asset Pricing. **Journal of Financial Economics**, v. 34, n. 3, p. 373-386, 1993.

ENGLE, R. Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of the United Kingdom Inflation. **Econometrica**, v.50, n.4, p. 987-1007, 1982.

ENGLE, R., BOLLERSLEV, T. Modeling the Persistence of Conditional Variances. **Econometric Reviews**, v.5, n.1, pp.1-50, 1986.

FAMA, E., FRENCH, K. Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. **Journal of Financial Economics**, v. 33, n. 1, p. 3-56, 1993.

FAMA, E., MACBETH, J. Risk, Return and Equilibrium: Empirical Test. **Journal of Political Economics**, v. 81, n. 3, p. 607-636, 1973.

FERNADEZ, F. Liquidity risk: new approaches to measurement and monitoring. <http://archives2.sifma.org/research/pdf/workingpaper.pdf>, 1999.

GAUNT, C. Size and Book to Market Effects and the Fama French three Factor Asset Pricing Model: Evidence from the Australian Stock Market. **Accounting & Finance**, v. 44, n. 1, p. 27-44, 2004.

GRIFFIN, J. Are the Fama and French Factors Global or Country Specific? **Review of Financial Studies**, v. 15, n. 3, p. 783-803, 2002.

GUJARATI, D. **Basic Econometrics**. 4th Edition, McGraw-Hill, New York, 2003.

JUN, S-G., MARATHE, A., SHAWKY, H. Liquidity and Stock Returns in Emerging Equity Markets. **Emerging Markets Review**, v. 4, p. 1-24, 2003.

KING, B. Market and Industry Factors in Stock Price Behavior. **Journal of Business**, v. 39, p. 139-140, 1966.

LAM, K., TAM, L. Liquidity and Asset Pricing: Evidence from the Hong Kong Stock Market. **Journal of Banking & Finance**, v. 35, p. 2217-2230, 2011.

LIU, W. A Liquidity-augmented Capital Asset Pricing Model. **Journal of Financial Economics**, v. 82, n. 3, p. 631-671, 2006.

NELSON, D. Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. **Econometrica**, v. 59, p. 347-370, 1991.

SHARPE, W. A Simplified Model of Portfolio Analysis. **Management Science**, January, p. 277-293, 1963.

VIEIRA, K., MILACH, F. Liquidez/Iliquidez no Mercado Brasileiro: Comportamento no Período 1995-2005 e suas Relações com o Retorno. **BASE – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, v. 5, n. 1, p. 5-16, 2008.

VON WYSS, R. **Measuring and Predicting Liquidity in the Stock Market**. Tese de Doutorado - Universität St. Gallen, Zúrique, 2004.

VOVCHAK, V. Liquidity and Liquidity Risk in the Cross-section of Stock Returns. <http://ssrn.com/abstract=2078295>, 2012.

Originals recebidos em: 23/05/2013

Aceito para publicação em: 20/04/2014