Comunalidades na Liquidez – Evidências e Comportamento Intradiário para o Mercado Brasileiro

(Commonalities in Liquidity: Evidence and Intraday Patterns in the Brazilian Market)

Fernanda Gomes Victor*
Marcelo Scherer Perlin**
Mauro Mastella***

Resumo

O objetivo deste artigo é estudar a dinâmica da liquidez intradiária na Bolsa de Valores Brasileira, sob a ótica de co-movimentos (ou comunalidades). No trabalho argumenta-se que este fator comum na liquidez das ações é afetado pelos efeitos intradiários particulares da microestrutura do mercado. Utilizando uma base de dados de alta frequência e o volume negociado como *proxy* para liquidez, tal hipótese é investigada para os dados brasileiros, sendo encontrada forte evidência de que o efeito de comunalidade da liquidez muda de forma significativa ao longo de diferentes intervalos do dia. Durante as primeiras e últimas horas de negociação este efeito é mais intenso, justificando-se tal resultado como um produto da chegada de novas informações ao mercado e uma consequência do risco *overnight*.

***Palavras-chave*:** microestrutura de mercado; componentes da liquidez; comunalidade na liquidez; mercado de ações.

Códigos JEL: G12; G23.

Abstract

The objective of this paper is to study the intraday dynamics of liquidity in the Brazilian stock exchange from the perspective of co-movements (or commonalities). In the study we argue that this common factor in the liquidity of the stocks

Submetido em 1 de março de 2013. Reformulado em 19 de setembro de 2013. Aceito em 26 de setembro de 2013. Publicado on-line em 4 de novembro de 2013. O artigo foi avaliado segundo o processo de duplo anonimato além de ser avaliado pelo editor. Editor responsável: Newton Costa Jr.

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Rio Grande do Sul, RS, Brasil. E-mail: fernanda.victor@ufrgs.br

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Rio Grande do Sul, RS, Brasil. E-mail: marcelo.perlin@ufrgs.br

***Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Rio Grande do Sul, RS, Brasil. E-mail: mauro.mastella@ufrgs.br

©2013 Sociedade Brasileira de Finanças, under a Creative Commons Attribution 3.0 license - http://creativecommons.org/licenses/by/3.0

is affected by the intraday patterns related to microstructure effects in the market. Using a high frequency database, such a hypothesis is investigated for the Brazilian data and we report large evidence that the commonality effect in the liquidity changes significantly along different times of the day. During the first and last hours of trading this effect is more intense. We justify this result as an effect of the arrival of new information to the market and the existence of the overnight risk.

***Keywords*:** market microstructure; liquidity components; commonality in liquidity; stock market.

1. Introdução

Em uma abordagem inicial, pode-se afirmar que liquidez é a velocidade pela qual um ativo pode ser transacionado e convertido em caixa. Em outras palavras, a falta (ou expectativa de falta) de liquidez é uma fricção dentro do bom funcionamento de um mercado uma vez que pode impossibilitar (ou desmotivar) seus participantes a negociarem diferentes ativos. Contudo, ao se analisar com maior profundidade esse fenômeno, observa-se que não existe consenso sobre sua definição formal e empírica, uma vez que a liquidez pode ser vista a partir de diversas perspectivas. Como consequência, há no mercado de capitais diversos indicadores que visam traduzi-la: quantidade de negócios realizados, volume financeiro negociado, quantidade de títulos negociados e *bid-ask spread* (diferença entre as cotações de compra e de venda dos ativos).

Por muitos anos a liquidez foi objeto de investigações empíricas, especialmente porque se espera que exista um *trade-off* entre esta e o retorno dos ativos, também chamado de prêmio por liquidez (Hasbrouck & Seppi, 2001). Assim, espera-se que a organização do mercado, sua regulação e a gestão de investimentos possam ser melhorados pelo conhecimento dos fatores que influenciam a liquidez e a atividade comercial, aumentando a confiança dos investidores nos mercados financeiros e, consequentemente, a eficácia da alocação de recursos corporativos por meio dos mesmos (Chordia *et al.*, 2003).

As crises de 1987, 1989 e 1998 ocorrentes no mercado de capitais norte-americano foram amplamente reconhecidas como crises sistemáticas de liquidez, isto é, o mercado como um todo sofreu com a evidente dificuldade de comprar e vender os ativos financeiros, sugerindo que a liquidez pode ser impulsionada por fatores comuns entre os diferentes instrumentos. Apesar disso, os estudos até então se concentravam em ações individuais, o que causou certa estagnação no conhecimento (Hasbrouck & Seppi, 2001).

Uma vez que os ativos individuais são geralmente o foco de análise nas pesquisas sobre microestrutura de mercado, temas como os custos de transação e a liquidez naturalmente têm sido tratados com relação a um ativo único e homogêneo. Tradicionalmente, tais tópicos não são avaliados no contexto do mercado como um todo, exceto eventualmente em termos da média dos atributos individuais dos ativos.

Todavia, existem consequências potenciais dos co-movimentos de liquidez. Para Chordia *et al.* (2000) as covariações na liquidez dos ativos e os co-movimentos dos custos de transação associados têm ramificações relevantes: na importância da informação assimétrica; em suas relações com incidentes operacionais de mercado (quebras); com a estrutura do mercado ou seu design; entre outros. Assim, há uma série de implicações práticas da comunalidade tanto para os *traders*, quanto para os pesquisadores e órgãos reguladores.

Dessa forma, espera-se que o melhor entendimento das causas desse comovimento possa ajudar investidores, *dealers* e os participantes do mercado a montar seus portfólios de maneira mais eficiente. Tal característica traz também implicações práticas para os órgãos reguladores, pois o conhecimento do risco de liquidez, bem como de seus mecanismos direcionadores, é crítico na busca por medidas que garantam o correto funcionamento dos mercados de capitais e a liquidez dos mesmos (Bai & Qin, 2010).

No presente artigo busca-se expandir o entendimento do comportamento sistemático da liquidez com base em uma análise intradiária, tendo como ponto de vista os diferentes eventos (ou fatores) que acontecem no decorrer de um típico dia de abertura do mercado acionário. Um dos aspectos que justifica a análise intradiária da comunalidade é a origem desse efeito. A comunalidade é em essência o produto de um comportamento comum dos agentes financeiros. Dentro de um dia de negociação, existem efeitos estilizados (padrões) na maneira como a informação é recebida pelo mercado. Nos primeiros momentos do dia, o fluxo de informação é maior, oriundos do período em que o pregão estava fechado e, portanto, não é possível que informações oriundas do período posterior ao último fechamento sejam incorporadas no preço. Logo, é natural se esperar que o acúmulo de informação tenha como consequência um maior volume relativo de negociações para um mesmo intervalo de tempo, quando comparado com outros intervalos do dia. Este efeito tem impacto sobre a comunalidade, pois existe um aumento sistemático da liquidez de todos os ativos. Portanto, seguindo este argumento, pode-se esperar uma maior comunali-

dade da liquidez no início do dia.

Outro aspecto a ser considerado é que o encerramento da posição ao final do dia pode ser vantajoso para o investidor. Isso ocorre tanto em função da existência de uma estrutura de custo de transação particular ao Brasil, onde uma operação day trade possui menor custo de transação em relação à simples compra e venda de títulos, como em virtude de uma aversão ao risco *overnight*. Com base nisso, também pode-se esperar que o final do dia apresente um volume maior de transações, aumentando o efeito de comunalidade na liquidez. Ou seja, no início e fim do pregão espera-se que a comunalidade seja mais forte em comparação com o resto do dia.

Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo documentar a existência de um padrão intradiário nas comunalidades (co-movimentos) da liquidez das ações de companhias listadas na BM&FBovespa. Justifica-se esse estudo como um esforço na melhor compreensão da liquidez sistemática dos ativos, com contribuições tanto na área acadêmica quanto na prática dos participantes do mercado.

Os resultados iniciais do estudo documentam que o efeito comunalidade encontrado em mercados americanos também é presente no mercado nacional, onde a liquidez de um ativo individual tende a seguir a liquidez do mercado como um todo. Isto indica que o risco total de uma carteira deve incluir também, além do risco de mercado, o risco de liquidez. Justifica-se essa nova parcela de risco uma vez que a liquidez individual dos ativos tem um fator comum a todas as ações. Assim, da mesma forma que o risco de mercado, o risco de liquidez também possui um componente sistemático que pode não ser totalmente eliminado por meio da diversificação dos ativos. Como contribuição para a teoria financeira, este trabalho traz indícios que o componente sistemático da liquidez apresenta um comportamento intradiário característico no mercado brasileiro.

Dentro da análise intradiária, os resultados da pesquisa indicam que a faixa horária com o menor efeito sistemático da liquidez é em torno das 14 horas e 30 min. Um investidor com necessidade de comprar ou vender diversos ativos seria menos penalizado pelo risco de liquidez sistemático quando optasse por operar nesse intervalo. Caso escolhesse outro período, o seu risco de liquidez seria menos diversificável, pois o efeito comum do mercado seria mais forte.

A seguir é apresentada uma breve revisão da literatura vigente no assunto. Posteriormente, são descritos a base de dados utilizada e o método de pesquisa, bem como os modelos testados. Finalmente, são discutidos

os principais resultados da aplicação dos modelos às ações da amostra, em especial o componente intradiário da liquidez. Por último são realizadas algumas considerações finais sobre a pesquisa e suas implicações, tanto para a academia como para participantes do mercado.

2. A Liquidez e seu Efeito Sistemático

Apesar de não existir uma única definição formal do que é liquidez, pode-se afirmar que a mesma apresenta quatro dimensões: (1) capacidade de executar uma transação imediatamente pelo preço em vigor (tempo de Negociação); (2) habilidade de comprar e vender um ativo pelo mesmo preço aproximadamente, em dado momento (*Tightness*); (3) capacidade de comprar ou vender uma determinada quantidade de um ativo sem nenhuma influência sobre o preço de cotação (profundidade); (4) habilidade de comprar ou vender certa quantidade de um ativo com pouca influência sobre o preço cotado (elasticidade de oferta e da demanda – resiliência) (Wyss, 2004).

O impacto de liquidez dentro da teoria financeira é forte, pois a falta de liquidez é um fator indesejado para aquele agente econômico que deseja transacionar e transformar um contrato financeiro em capital (e vice versa). Assim, a falta de liquidez pode ser entendida como um custo de transação implícito, além de criar uma defasagem na maneira como informações são inseridas nos preços dos ativos. Qualquer abordagem teórica que implique a transação de contratos financeiros tem como fator indireto a liquidez com que estes papéis são transacionados no mercado. Portanto, a abrangência da liquidez dentro da literatura nacional e internacional de finanças é extensa.[1]

Aproximando-se do tópico do presente artigo, a comunalidade na liquidez é induzida por variações na demanda por liquidez, na oferta de liquidez, ou em ambas. A comunalidade gerada por demanda pode surgir pela variação em um fator que estimula a disposição para negociar. Em contraste, a comunalidade gerada por oferta pode surgir de uma variação sistemática nos custos de se ofertar liquidez. Entretanto, é difícil pensar em fatores sistemáticos que não alterem simultaneamente a oferta e a demanda de liquidez. Na verdade, as co-variações de liquidez tendem a emergir de uma complexa interação de fatores (Coughenour & Saad, 2004).

A "comunalidade na liquidez" dos ativos, também conhecida como

[1]Para a literatura nacional veja, por exemplo: Machado & Medeiros (2011), Vieira & Becker (2011), Barbedo *et al.* (2009), Tolentino & De Carvalho (2010) e Silva (2011) entre outros.

"liquidez sistemática", conforme destacam Beaupain *et al.* (2011) é de interesse por três razões principais: (1) é um aspecto a ser levado em consideração nos modelos de precificação de ativos, pois se os choques de liquidez são não-diversificáveis e causam diferentes impactos sobre os ativos individuais, maior deverá ser o retorno esperado do mesmo; (2) pode ser uma variável importante para os investidores na escolha de seus portfólios, pois co-movimentos significativos na liquidez dos ativos podem influenciar significativamente o tão buscado "efeito diversificação"; (3) um melhor entendimento deste conceito pode ajudar a explicar eventos que são tradicionalmente acompanhados de uma grande queda na liquidez do mercado.

Estudos empíricos têm encontrado bases para afirmar que existem fontes de comunalidades na liquidez oriundas da oferta, principalmente relacionadas com as restrições de financiamento dos intermediários financeiros. Por outro lado, há estudos que encontram evidências de comunalidades na liquidez relacionadas à demanda (Liu & Wang, 2012), direcionadas essencialmente pela correlação nas atividades de negociação, nível de propriedade institucional e sentimento dos investidores (Karolyi *et al.*, 2012).

Os choques nos custos de transação podem constituir uma fonte de risco não diversificável. A covariância nos custos de transação não pode ser completamente antecipada e causa impacto nos ativos individuais: quanto mais sensível um ativo for a tais choques, maior deve ser o seu retorno esperado. Dessa forma, há potencialmente dois canais pelos quais os custos de transação se mostram capazes de afetar a precificação de um ativo: um estático e outro dinâmico. O primeiro influencia os custos médios de transação e o segundo influencia o risco (Chordia *et al.*, 2000).

O primeiro estudo a fornecer evidências empíricas da existência de comunalidades na liquidez foi o de Chordia *et al.* (2000). Os autores argumentaram que a liquidez não é atributo de um único ativo, comprovando que medidas individuais de liquidez se co-movimentam. Em sua pesquisa, mesmo após considerados os determinantes individuais de liquidez, tais como o volume de negócios e a volatilidade do preço, a comunalidade se manteve significativa e material, de maneira que os coeficientes de inclinação simultânea se apresentaram positivos e estatisticamente significativos para cerca de 30% a 35% das companhias listadas na New York Stock Exchange – NYSE.

Dessa forma, tanto os spreads quanto as medidas de profundidade (*dephts*) utilizadas pelos autores se mostraram significativamente afetados por mudanças na liquidez do mercado, havendo também um componente setorial na liqui-

dez. Os autores encontraram evidências também do "efeito tamanho" na comunalidade, já que mudanças nos spreads do mercado exercem maior efeito sobre os spreads de grandes empresas. Ao mesmo tempo, o tamanho tem pouco efeito sobre a profundidade, embora esta também demonstre comunalidade.

Depois do estudo pioneiro de Chordia *et al.* (2000), uma série de outros trabalhos, aplicados à empresas de diversas nacionalidades, procuraram constatar a existência de comunalidades na liquidez, e investigar suas principais características. Hasbrouck & Seppi (2001), analisando as negociações realizadas com 30 ações pertencentes ao Índice Dow Jones em intervalos de 15 minutos, obtiveram resultados que indicam que tanto os retornos quanto o fluxo de ordens são caracterizados por fatores comuns. No mesmo sentido, Brockman & Chung (2002), baseados em mais de 250 milhões de observações intradiárias da *Stock Exchange of Hong Kong Limited* SEHK, para 725 empresas, no período de 01 de maio de 1996 a 31 de dezembro de 1999, encontraram evidências de que a comunalidade é um componente significativo da liquidez de cada firma em uma estrutura de mercado *order-driven*, e que esse efeito da liquidez sistemática é geralmente menor do que aquele relatado em ambientes *quote-driven*.

Além de constatarem a existência de comunalidades na liquidez, os autores investigaram a relação entre a comunalidade nos spreads e nas medidas de profundidade e o tamanho das empresas. Nesse sentido, obtiveram evidência de comunalidades para todos os portfólios baseados no tamanho das empresas, embora a comunalidade relacionada ao spread tenha se mostrado relativamente mais acentuada para as empresas classificadas como de tamanho médio. Em contraste com os achados de Chordia *et al.* (2000), os restultado obtidos por Brockman & Chung (2002) indicaram que as grandes empresas listadas na SEHK geralmente são menos suscetíveis às mudanças sistemáticas nos *spreads*. Além disso, os autores também documentaram um componente setorial na liquidez.

Em 2008, Beaupain, Giot e Petitjean voltaram a investigar a liquidez no mercado norte-americano. Os autores estudaram os co-movimentos na liquidez a partir de três diferentes índices de capitalização de Mercado, cada um composto por 100 ações listadas na NYSE. Os co-movimentos de liquidez no longo prazo para cada um dos grupos foram quantificados e comparados aos co-movimentos de liquidez no curto prazo. Como diferencial, o autores condicionaram a análise da liquidez sistemática à volatilidade dos índices, definindo três regimes de volatilidade por meio da metodologia

Markov-switching.

Dentre os principais resultados obtidos pelos autores, foram encontrados indícios de que a magnitude dos co-movimentos de liquidez é, em média, positivamente relacionada à capitalização de mercado dos índices, e que existem diferenças significativas entre os co-movimentos de liquidez de curto e longo prazos, bem como entre as medidas baseadas em spreads e aquelas baseadas em profundidade (deph-based measures). Por fim, os autores também obtiveram evidências de que o regime de volatilidade incide sobre as relações de co-movimento da liquidez.

No mesmo ano, Kamara *et al.* (2008), baseados na evolução de ações ordinárias de companhias americanas entre os anos de 1963 a 2005, obtiveram evidências de que a comunalidade na liquidez aumentava significativamente no caso das grandes empresas, mas diminuía para as pequenas. Estratificando a análise para aquelas empresas cujas ações ordinárias eram possuídas por investidores institucionais durante o período de janeiro de 1981 a dezembro de 2005, os autores constataram que o aumento da participação desses investidores estava positivamente relacionado à sensibilidade dessas ações aos choques de liquidez sistemática.

A relação existente entre as negociações de investidores institucionais e a liquidez sistemática também foi o objeto de investigação de Bai e Quin (2010), para ações negociadas na bolsa de valores japonesa. O pressuposto seguido pelos autores foi o de que a liquidez das ações mais populares entre os investidores institucionais teriam maior probabilidade de se co-movimentarem com a liquidez do mercado, enquanto que aquelas ações que são possuídas principalmente por investidores individuais apresentam liquidez com menor probabilidade de se co-movimentar com a de outras ações. Os resultados mais relevantes indicaram, consistente com outras pesquisas já realizadas, que os investidores institucionais preferem investir em ações de maior valor e mais líquidas, enquanto que os investidores individuais optam por ações de menor valor e menos líquidas e que ações de empresas com grande participação institucional não são tão ativamente negociadas quanto ações com grande participação de investidores individuais. O volume de negociação das ações individuais também demonstrou co-movimentos com outras ações do Mercado, e a medida deste co-movimento aumenta com a participação de investidores institucionais.

Os estudos evidenciados abordam a realidade de cada um dos países, no que diz respeito à comunalidade na liquidez. Karolyi *et al.* (2012) forneceram uma melhor compreensão das fontes de comunalidade, tanto oriundas da demanda quanto da oferta, com base em uma perspectiva global. Os autores investigaram a forma e o motivo das variações temporais do nível de comunalidade entre as ações, dentro de um país e entre países, por meio do exame de séries de tempo mensais de 27.477 ações de empresas listadas em 40 países desenvolvidos e emergentes, no período de janeiro de 1995 e dezembro de 2009.

Os resultados dos testes *cross-country* realizados pelos autores demonstram que, mesmo após o controle pelo Produto Interno Bruto (PIB) per capita e por várias outras variáveis estruturais, a comunalidade na liquidez é maior em países com maior volatilidade média do mercado. Este achado é consistente com o argumento de que as restrições de financiamento podem estar ligadas com mais frequência nesses países, embora não se descarte a possibilidade da existência de outras explicações.

Os autores também obtiveram evidências consistentes de que o comportamento dos investidores estrangeiros pode explicar a variação da liquidez ao longo do tempo e a comunalidade da liquidez em um país tende a ser maior quando seu mercado de capitais experimenta grandes influxos de capital estrangeiro. Como os fluxos de capital são conduzidos principalmente por investidores institucionais, este resultado está em linha com os argumentos de que o comportamento correlacionado dos investidores institucionais exerce um efeito positivo sobre a comunalidade da liquidez. Ao mesmo tempo, obtiveram evidências empíricas de que a amplitude de abertura do mercado de capitais está associada a menores níveis de comunalidade entre os ativos individuais dentro de um país.

Além disso, de acordo com os resultados obtidos, a comunalidade é maior em países caracterizados pela fraca proteção legal aos direitos dos investidores e pela baixa transparência. Por outro lado, há pouca evidência de que a comunalidade é maior em períodos com maior taxa de juro, que representam condições mais restritivas de crédito, quando os intermediários financeiros são mais propensos a enfrentarem restrições de capital.

Resumindo, os principais trabalhos encontrados no tópico de comunalidade sugerem que a comunalidade não é um efeito isolado e incondicional, mas sim relativo a diferentes fatores tais como fluxos de capital estrangeiro do país em questão, tipo de investidor, tamanho da empresa, entre outros fatores. O presente artigo busca estender este resultado principal,

mostrando que efeitos intradiários de microestrutura de mercado também afetam a variação da comunalidade. Mais particularmente, demonstrando que certos períodos do dia apresentam maior comunalidade da liquidez do que outros.

3. Descrição dos Dados e Modelos

Para o desenvolvimento da pesquisa foram analisadas 30 ações negociadas no mercado acionário Brasileiro (BM&FBovespa) durante o período compreendido entre os anos de 2010 e 2012. Uma base de dados *tick-by-tick* foi disponibilizada pela área de *Market Data* da BM&FBovespa contendo todos os negócios realizados neste período. Para facilitar a análise dos dados, as variáveis pertinentes na pesquisa foram agregadas em intervalos de 15 minutos utilizando uma média incondicional, isto é, pondera-se igualmente as informações de preços e volumes em cada intervalo. Para evitar o leilão na pré-abertura do mercado, optou-se pela captura das variáveis 15 minutos após a abertura do pregão, indo até o encerramento oficial do mercado, antes do período de after-market. Cuidou-se também para que os horários de verão fossem reajustados dentro da base de dados, uma vez que o não ajustamento implicaria um viés no particular modelo estatístico utilizado na pesquisa.

Essas 30 ações foram selecionadas de acordo com o critério de liquidez: as mesmas apresentavam o maior número total de negócios durante o período de análise. Para o atingimento dos objetivos desta pesquisa foi necessário o uso de uma base de dados de elevada frequência; procurou-se então, selecionar o maior número possível de diferentes empresas que tivessem negócios dentro de cada intervalo de 15 minutos nas datas entre 2010 e 2012, chegando-se ao número de 30 empresas. Estas representam um total de 46% do número de negócios realizados com ações na bolsa brasileira neste período, perfazendo um total de 177.492.401 transações. Tal percentual de participação não é exatamente impressionante, porém destaca-se que estas 30 ações possuem a maior liquidez dentre todos os possíveis ativos. Caso fosse comparado o volume nominal negociado, estas ações selecionadas certamente representariam uma percentagem maior do total. Em relação ao setor, as ações da amostra representam empresas do setor de mineração, financeiro, siderurgia, construção e derivados de petróleo, como pode ser visto na tabela a seguir:

Tabela 1
Caracterização da amostra

Ativo (Ticker)	Característica da empresa	
	Subsetor	Segmento
VALE5	Mineração	Minerais Metálicos
OGXP3	Petróleo, Gás e Biocombustíveis	Exploração e/ou Refino
BVMF3	Serviços Financeiros Diversos	Serviços Financeiros Diversos
ITUB4	Intermediários Financeiros	Bancos
PDGR3	Construção e Engenharia	Construção Civil
GGBR4	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
BBAS3	Intermediários Financeiros	Bancos
BBDC4	Intermediários Financeiros	Bancos
ITSA4	Intermediários Financeiros	Bancos
USIM5	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
PETR3	Petróleo, Gás e Biocombustíveis	Exploração e/ou Refino
CYRE3	Construção e Engenharia	Construção Civil
GFSA3	Construção e Engenharia	Construção Civil
VALE3	Mineração	Minerais Metálicos
MRVE3	Construção e Engenharia	Construção Civil
CSNA3	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
RSID3	Construção e Engenharia	Construção Civil
HYPE3	Diversos	Produtos Diversos
CIEL3	Serviços Financeiros Diversos	Serviços Financeiros Diversos
RDCD3	Serviços Financeiros Diversos	Serviços Financeiros Diversos
MMXM3	Mineração	Minerais Metálicos
LAME4	Comércio	Produtos Diversos
JBSS3	Alimentos Processados	Carnes e Derivados
BRFS3	Alimentos Processados	Carnes e Derivados
BISA3	Construção e Engenharia	Construção Civil
SANB11	Intermediários Financeiros	Bancos
FIBR3	Madeira e Papel	Papel e Celulose
CMIG4	Energia Elétrica	Energia Elétrica
MILK11	Alimentos Processados	Laticínios
BRML3	Exploração de Imóveis	Exploração de Imóveis

Para cada empresa, em cada intervalo de tempo, foram obtidas as seguintes informações:

(a) Volume dos negócios

(b) Preço médio dos negócios

(c) Número de negócios realizados

A seguir, na Tabela 2, são apresentadas estatísticas descritivas para algumas das variáveis anteriormente relacionadas. Mesmo sendo selecionadas apenas ações com elevado número de negócios na BM&FBovespa, houve intervalos de tempo sem negociações, tendo sido tais observações removidas da amostra anteriormente à aplicação dos modelos propostos.

Tabela 2
Estatísticas descritivas das variáveis da pesquisa

Ativo	Preços de transação			Qtde de ações negociadas			Núm. de negócios realizados		
(ticker)	Média	Quartil Inferior	Quartil Superior	Média	Quartil Inferior	Quartil Superior	Média	Quartil Inferior	Quartil Superior
VALE5	44,58	41,49	47,73	34.383,28	24.496,75	39.187,87	697,93	414	881
OGXP3	16,91	14,45	19,36	20.464,87	11.899,13	23.051,92	481,55	267	609,5
BVMF3	11,63	10,49	12,7	12.621,91	7.115,45	14.917,27	415,44	230	524
ITUB4	35,81	33,84	38,16	19.019,02	13.241,64	22.082,37	415,25	224	529,5
PDGR3	12,11	8,74	16,05	9.650,98	4.951,37	10.580,10	390,58	176	521
GGBR4	20,97	15,76	24,74	13.314,68	8.593,11	16.629,29	337,32	186	430
BBAS3	28,39	26,44	30,06	14.534,16	9.255,37	16.344,11	328,26	176	424
BBDC4	31,28	30,07	32,18	16.068,11	10.975,96	18.500,52	328,62	176	427
ITSA4	11,63	11,07	12,38	9.192,52	5.723,69	10.890,82	308,53	161	387
USIM5	28,59	13,25	47,51	15.115,90	8.138,61	19.045,15	270,91	148	338
PETR3	29,89	25,88	32,81	19.778,81	11.787,53	23.420,32	260,37	125	334
CYRE3	18,75	15,29	21,91	10.101,63	6.186,67	11.648,35	250,2	139	319
GFSA3	11,09	7,55	12,47	7.969,28	5.145,07	9.317,35	250,26	125	316
VALE3	50,11	46,74	53,97	22.762,72	15.030,68	26.366,40	243,54	118	310
MRVE3	13,48	11,95	14,82	7.816,96	4.678,71	8.735,26	234,48	125	301
CSNA3	27,96	18,87	29,05	15.269,83	8.456,01	18.117,13	194,96	107	248
RSID3	13,32	12,29	14,63	6.812,46	4.019,01	7.916,81	189,24	95	245
HYPE3	19,15	14,52	23,36	12.594,27	5.326,37	12.603,92	185,35	71	241
CIEL3	23,18	14,25	39,23	11.475,70	6.530,52	12.227,50	174,62	91	224,5
RDCD3	25,3	23,16	27,55	11.114,09	6.283,05	11.792,90	172,95	84	227
MMXM3	10,56	8,63	12,97	9.267,52	5.951,39	11.535,94	163,06	84	206
LAME4	14,41	13,42	15,18	7.405,45	4.376,39	8.356,54	161,87	89	204
JBSS3	6,63	5,42	7,78	6.816,55	3.633,99	7.946,94	150,61	77	188
BRFS3	29,92	24,75	31,99	13.740,93	7.497,69	15.038,35	150,74	82	194
BISA3	7,81	7,09	8,71	5.257,14	2.760,32	5.849,83	141,06	67	181
SANB11	19,39	17,23	22,03	11.387,27	5.665,57	12.532,48	139,28	60	183
FIBR3	25,64	20,52	29,55	11.028,66	6.087,35	13.749,27	131,03	67	169
CMIG4	28,75	27,29	30,24	10.770,80	6.877,69	12.193,80	131,9	73	167
MILK11	1,02	0,66	1,23	8.163,36	3.581,04	11.125,89	118,7	13	100
BRML3	19,51	16,96	21,91	10.154,13	3.489,01	8.800,19	122,76	42	160

Os valores apresentados na Tabela 2 foram obtidos com base nos dados agregados em intervalos de 15 minutos. Como pode ser visto a partir da dispersão dos dados encontrados na Tabela 1 entre os quartis, existe uma grande variação de volumes, preços e negócios entre as ações. Com base nos valores de número médio de negócios da Tabela 1 pode ser observado que os ativos incluídos na pesquisa apresentam considerável liquidez. Em média, para cada um dos ativos, existem aproximadamente 251 negócios em um intervalo de quinze minutos.

Para a investigação da ocorrência de co-movimentos na liquidez, optou-se inicialmente por verificar a adaptabilidade do modelo proposto por Chordia *et al.* (2000) aos dados disponíveis. Este modelo originalmente utiliza variáveis de liquidez derivadas do *bid-ask spread*. Para a presente pesquisa,

os dados referentes às ofertas de compra e venda não estavam disponíveis; portanto, optou-se por utilizar uma medida alternativa de liquidez, o volume nominal negociado em cada operação, calculado pela multiplicação do preço médio e pela quantidade média de ações negociadas. Para cada ativo, esta medida equivale ao montante nominal médio de recursos que foi transacionado em um período. O benefício no uso desta variável de liquidez em comparação com o uso do volume médio negociado está na comparabilidade entre as diferentes ações. Para fins de liquidez, um volume negociado para um ativo qualquer não é necessariamente comparável com o volume negociado para outro. Por exemplo, uma ação com preço unitário R$0,50 não pode ter o volume médio negociado comparado com outra ação com preço unitário R$50,00, pois o montante negociado em cada negociação não é equivalente. Ao utilizar uma escala de volume multiplicado pelo preço, busca-se eliminar tal divergência e tornar a *proxy* de liquidez comparável entre os ativos.

Logo, foi calculado o seguinte modelo de mercado:

$$DL_{j,t} = \alpha_j + \beta_{1j} DL_{M,t} + \beta_{2j} DL_{j,t-1} + \epsilon_{j,t} \quad (1)$$

onde $DL_{j,t}$ = para cada ação j é a mudança percentual (D) multiplicada por 100 entre os intervalos de negociação "t" e "$t-1$" na variável de liquidez L. A variável L é o volume nominal negociado;
$DL_{M,t}$ = mudança na média do mercado para a mesma variável. Representa, portanto, a mudança percentual (D) média entre os intervalos de negociação "t" e "$t-1$" na variável de liquidez de todas as empresas, exceto aquela considerada como variável dependente.

Esse modelo adaptado diferencia-se do original pela adição de uma variável independente específica para o processo autorregressivo da variável dependente. Assim, para verificação da ocorrência de heterocedasticidade foi empregado o teste de Breusch-Pagan. Já para detecção de eventual autocorrelação nos resíduos foram utilizados os testes de Durbin-Watson e a estatística Q de Ljung-Box com cinco defasagens. Dentro do modelo definido em (1), o principal coeficiente de interesse é o β_{1j}, o qual está medindo a correlação entre a medida de liquidez do ativo individual em relação à liquidez do mercado como um todo.

Sendo assim, visando o atingimento dos objetivos proposto nesta pesquisa e a fim de aprofundar a análise do comportamento da comunalidade da liquidez (β_{1j}), foi elaborado um modelo alternativo, que compreende o comportamento intradiário das comunalidades na liquidez para o mercado brasileiro:

$$DL_{j,t} = \alpha_j + \left(\beta_{1,j} + \sum_{k=2}^{9} D_{j,k,t}\phi_{j,k-1} \right) DL_{M,t} + \beta_2 DL_{j,t-1} + \epsilon_{j,t} \quad (2)$$

onde $DL_{j,t}$ = para cada ação j é a mudança percentual (D), multiplicada por 100, entre os intervalos de negociação "t" e "$t-1$" na variável de liquidez L. A variável L é o volume nominal negociado.
$D_{j,k,t}$ = variável dummy k para comunalidade da ação j no período do tempo t;
$DL_{M,t}$ = mudança na média do mercado para a mesma variável. Representa a mudança percentual (D) média entre os intervalos de negociação "t" e "$t-1$" na variável de liquidez de todas as empresas, exceto aquela considerada como variável dependente;
$\epsilon_{j,t}$ = erro padrão.

Para Equação (2), a variável $D_{j,k,t}$ é o valor da variável *dummy* para ação j, intervalo k e tempo t. O período de negócios de um dia (10:00 – 17:00) foi dividido em nove intervalos (10 pontos de corte), cada subperíodo com aproximadamente 46,2 minutos. Quando o tempo t estiver dentro do intervalo k, a *dummy* assume valor 1 e, no caso contrário, valor zero. Dentro da construção do modelo, observe que a o termo de soma inicia com , portanto não foi utilizada a dummy para o primeiro intervalo do dia. Tal procedimento visa evitar uma perfeita colinearidade entre as variáveis explicativas do modelo.

O coeficiente $\phi_{j,k-1}$ em (2) captura um aumento ou diminuição do efeito da comunalidade em cada intervalo de tempo. Por exemplo, para todas as observações dentro do segundo intervalo de tempo do dia, o efeito da comunalidade será dado por $\beta_{1j} + \phi_{j,1}$. Para o terceiro intervalo do dia será dado por $\beta_{1j} + \phi_{j,2}$ e assim sucessivamente. Clarificando, o efeito para a primeira hora do dia será dado apenas pelo valor de $\beta_{1,j}$.

Uma vantagem no uso da formulação destacada em (2) é que o teste estatístico da significância dos intervalos do dia no efeito comunalidade pode ser diretamente testado através do teste dos coeficientes ϕ. Isto facilita o procedimento da pesquisa uma vez que simplifica a análise a ser feita.

4. Resultados

A Tabela 3 apresenta o resultado dos testes realizados na adaptação do modelo proposto por Chordia *et al.* (2000) aos dados disponíveis. As variáveis de liquidez de mercado contemporânea e a variável dependente defasada se mostraram estatisticamente significantes no período analisado, em todas as ações da amostra. Além disso, é possível perceber que o modelo apresenta um R^2 que não pode ser considerado baixo (na média, 0,46). Contudo, de maneira geral, os testes realizados apontaram a ocorrência de heterocedasticidade e de autocorrelação dos resíduos. Esse é um resultado comum quando são utilizados dados de elevada frequência; cabe ao pesquisador a busca de um ajuste que permita melhor adequação aos dados. Com o objetivo de corrigir os problemas apontados, optou-se pelo método de Newey-West.[2]

O primeiro ponto a ser destacado na Tabela 3 é a significância geral dos parâmetros. Mesmo com o ajuste dos erros padrões dos coeficientes, a grande maioria dos parâmetros do modelo é estatisticamente significante para os diferentes ativos. O único parâmetro não significante é a constante (α_j), o qual é um resultado esperado visto que o modelo trabalha com séries em diferenças. Caso o coeficiente α_j fosse significativo, isto indicaria uma tendência temporal da variável dependente, a qual é pouco intuitiva para este tipo de dado.

[2]Um estimador de *Newey-West* é utilizado para fornecer uma estimativa da matriz de covariância dos parâmetros de um modelo de regressão. Esse modelo é aplicado em situações nas quais os pressupostos de análise de regressão não se aplicam, conforme apontado por Tsay (2005).

Tabela 3
Resultados do modelo adaptado de Chordia *et al.* (2000)

Tickers	α	β 1	β 2	Estatística Breush Pagan	Estatística Q	R^2
VALE5	-0,005	98,524#	-18,409#	4090,734#	1326,152#	0,587
OGXP3	0,007	100,373#	-22,645#	3555,360#	1148,417#	0,464
BVMF3	0,003	102,961#	-21,292#	3016,644#	1082,543#	0,494
ITUB4	0,006	91,128#	-21,377#	5530,736#	1232,649#	0,541
PDGR3	-0,007	96,044#	-25,057#	3135,278#	1020,690#	0,43
GGBR4	0,004	94,994#	-16,956#	2231,624#	1273,250#	0,593
BBAS3	0,008	90,155#	-24,361#	3729,369#	1142,070#	0,473
BBDC4	-0,003	91,267#	-20,758#	3835,993#	1202,337#	0,548
ITSA4	0,012	96,553#	-21,561#	2992,430#	1097,471#	0,509
USIM5	-0,007	91,392#	-19,316#	4357,301#	1165,519#	0,522
PETR3	-0,014	96,388#	-20,501#	2564,487#	1200,025#	0,539
CYRE3	-0,008	94,873#	-21,995#	3225,985#	1149,056#	0,506
GFSA3	-0,004	95,776#	-21,097#	9966,104#	1165,935#	0,526
VALE3	-0,005	89,828#	-22,677#	5908,611#	1220,387#	0,51
MRVE3	-0,003	91,295#	-24,140#	2590,905#	1097,206#	0,445
CSNA3	-0,014	92,749#	-21,189#	2646,102#	1119,904#	0,519
RSID3	-0,003	92,560#	-21,938#	2407,313#	1132,322#	0,502
HYPE3	0,001	88,660#	-32,306#	5226,200#	1109,562#	0,347
CIEL3	0,011	94,493#	-27,603#	4354,344#	1063,929#	0,412
RDCD3	-0,009	87,694#	-29,538#	4368,739#	1221,562#	0,414
MMXM3	-0,004	98,316#	-18,042#	2950,933#	1216,312#	0,537
LAME4	-0,006	92,431#	-24,406#	5000,091#	1127,386#	0,46
JBSS3	0,009	100,599#	-22,870#	2181,095#	1090,140#	0,473
BRFS3	-0,005	86,210#	-30,031#	4914,091#	1076,625#	0,398
BISA3	0,008	93,890#	-26,993#	2750,193#	976,025#	0,422
SANB11	-0,007	87,680#	-29,723#	4403,787#	1041,825#	0,384
FIBR3	-0,008	88,008#	-21,558#	3371,096#	1218,530#	0,528
CMIG4	0	84,067#	-25,196#	3890,534#	1121,374#	0,454
MILK11	-0,026	120,613#	-29,955#	4314,528#	967,047#	0,19
BRML3	0,012	81,272#	-36,808#	4619,986#	1163,868#	0,271

#, ** e * indicam significância estatística para valor do coeficiente à 1%, 5% e 10% respectivamente.
O modelo estimado é $DL_{j,t} = \alpha_j + \beta_{1j} DL_{M,t} + \beta_{2j} DL_{j,t-1} + \epsilon_{j,t}$
Todos os erros padrões foram calculados pelo método de Newey e West.

Quando observa-se os valores de $\beta_{1,j}$ é possível verificar que o mesmo é positivo e estatisticamente significante para todas as ações, indicando que a variação percentual do volume negociado de cada papel é fortemente dependente da variação percentual do volume observado no mercado. Tal resultado confirma o co-movimento da liquidez dos ativos do mercado acionário brasileiro e corrobora com as conclusões observadas na literatura internacional, conforme Chordia *et al.* (2000).

O outro parâmetro, $\beta_{2,j}$, é relativo ao processo autoregressivo da variável dependente. Conforme pode ser visto na Tabela 3, tal parâmetro é negativo e significante para todos os casos analisados. Este resultado indica uma autocorrelação negativa, isto é, uma alta (baixa) mudança de volume, é mais provável de ser seguida por uma mudança baixa (alta). Isto indica que a variável de liquidez utilizada na pesquisa se comporta por choques isolados onde, na maioria do tempo, não existe uma aglomeração de liquidez alta ou baixa. Observa-se que este resultado contrasta com o argumento do efeito intradiário na liquidez argumentado na introdução, o qual destaca que principalmente no início do dia seria ter-se-ia um maior valor de liquidez e comunalidade. Porém, isto é esperado para apenas uma pequena parte do dia (início e fim do pregão), enquanto o cálculo das autocorrelações considera o período total.

Com o objetivo de destacar o aspecto intradiário das comunalidades da liquidez, foi estimado o modelo descrito na Equação (2). Assim, o modelo anterior foi estendido adicionando as variáveis *dummies* para capturar as diferentes intensidades do efeito de comunalidade ao longo do dia. A seguir apresenta-se os resultados dessa segunda parte da presente pesquisa.

Tabela 4
Comportamento intradiário para as comunalidades na liquidez

Tickers	α	$\beta_{1,j}$	$\beta_{2,j}$	$\phi_{j,1}$	$\phi_{j,2}$	$\phi_{j,3}$	$\phi_{j,4}$	$\phi_{j,5}$	$\phi_{j,6}$	$\phi_{j,7}$	$\phi_{j,8}$	R^2
VALE5	0,33	-18,56#	102,48#	2,61	-28,3	-49,65#	-31,16*	-69,71#	-27,14*	-13,09	-53,76#	0,60
OGXP3	0,25	-22,86#	106,21#	-0,67	-28,23	-54,20#	-42,88**	-64,83#	-21,19	-33,56*	-39,13#	0,47
BVMF3	0,1	-21,43#	107,41#	0,27	-20,75	-63,63#	-34,45#	-53,94#	-18,21	-22,57	-28,47#	0,50
ITUB4	0,14	-21,54#	94,12#	2,3	-21,81	-36,06#	-22,11	-42,36#	-26,73	-24,9	-23,32#	0,55
PDGR3	0,24	-25,17#	102,59#	-6,34	-22,75*	-37,90#	-33,59#	-44,73#	-29,55#	-5,98	-28,98#	0,43
GGBR4	0,15	-17,06#	98,65#	0,63	-18,42	-51,76#	-33,20*	-56,06#	-19,7	-4,87	-32,22#	0,60
BBAS3	0,15	-24,55#	96,32#	-4,76	-22,35	-57,98#	-25,45*	-43,32#	-18,07	-26,74	-25,05#	0,48
BBDC4	0,14	-20,91#	94,42#	1,33	-23,91*	-31,20#	-25,43*	-51,21#	-15,87	-21,49	-21,91#	0,55
ITSA4	0,15	-21,65#	101,12#	0,71	-23,21	-63,05#	-25,15**	-58,49#	-22,29*	-32,98**	-30,28#	0,52
USIM5	0,16	-19,42#	95,72#	-3,29	-13,67	-25,30#	-26,98	-38,20#	-21,90	-8,41	-18,01#	0,52
PETR3	0,04	-20,69#	99,10#	4,97#	-14,7	-60,84#	-34,93**	-53,62#	-26,15**	-28,49	-26,59#	0,55
CYRE3	0,07	-22,20#	97,38#	2,20	-15,94	-46,00#	-26,65*	-47,95#	-15,89**	-10,53	-24,48#	0,51
GFSA3	0,11	-21,31#	99,16#	0,00	-18,43	-40,80#	-24,06*	-56,02#	-25,40	-3,17	-19,35**	0,53
VALE3	0,35	-22,78#	93,99#	1,07	-22,03	-52,23#	-27,51	-66,00#	-23,40*	-10,06	-56,00#	0,52
MRVE3	0,24	-24,30#	94,84#	2,37	-20,71	-38,02#	-22,77**	-64,97#	-21,80**	-34,65**	-32,24#	0,45
CSNA3	-0,14	-21,35#	94,33#	1,83	-17,15	-56,66#	-15,44	-39,71#	-8,170	0,94	-5,23	0,52
RSID3	0,15	-22,12#	95,59#	1,08	-21,19	-40,09#	-29,95#	-60,20#	-16,68**	0,05	-28,42#	0,51
HYPE3	0,17	-32,44#	94,09#	-3,40	-24,62	-54,55#	-27,93	-62,98#	-23,53	-6,28	-26,36#	0,35
CIEL3	0,22	-27,68#	98,96#	-0,89	-21,36	-40,19#	-26,19*	-46,91#	-19,14**	-26,27	-31,16#	0,42
RDCD3	0,08	-29,70#	91,22#	0,81	-16,04	-39,14#	-20,48*	-65,69#	-17,18	-34,61**	-9,52	0,42
MMXM3	0,15	-18,26#	104,58#	0,58	-87,92#	-62,99#	-33,27**	-48,23#	-33,94*	-10,67	-43,69#	0,55
LAME4	0,09	-24,44#	96,40#	-1,22	-17,42	-54,64#	-25,46*	-62,69#	-23,23	2,96	-21,57#	0,46
JBSS3	0,19	-22,95#	102,97#	4,10	-20,55	-38,56#	-25,72*	-59,51#	-30,55*	-11,08	-31,82#	0,48
BRFS3	0,09	-30,15#	90,09#	-0,52	-15,21	-37,62#	-30,54**	-53,07#	-17,36*	-22,4	-13,52*	0,40
BISA3	0,13	-27,02#	96,72#	4,70**	-29,32*	-46,68#	-32,95**	-54,56#	-35,01#	-15	-30,77#	0,43
SANB11	0,28	-29,85#	93,62#	-4,48	-24,53**	-39,60#	-21,87**	-48,07#	-22,11	-23,68*	-33,41#	0,39
FIBR3	0,08	-21,80#	91,05#	2,53	-23,06	-38,96#	-26,05*	-43,50#	-22,47	-28,89**	-19,79#	0,53
CMIG4	0,2	-25,39#	88,36#	-0,83	-15,91	-20,53**	-36,03*	-40,72#	-19,52	-32,35*	-21,21**	0,46
MILK11	0,84	-29,95#	133,07#	-6,82	-26,51	-123,59#	-61,63*	-110,74#	-24,76	-59,09*	-128,10#	0,19
BRML3	0,62	-36,77#	93,02#	-12,88#	-26,38	-53,38#	-33,08**	-94,17#	-51,99**	-29,56*	-51,64#	0,28

#, ** e * indicam significância estatística para valor do coeficiente a 1%, 5% e 10% respectivamente.

O modelo estimado é $DL_{j,t} = \alpha_j + \left(\beta_{1,j} + \sum_{k=2}^{9} D_{j,k,t}\phi_{j,k-1}\right) DL_{M,t} + \beta_{2j} DL_{j,t-1} + \epsilon_{j,t}$

A análise da Tabela 4 é realizada da seguinte forma: o parâmetro $\beta_{1,j}$ indica o efeito da comunalidade para a primeira hora do dia, enquanto os valores de $\phi_{j,k-1}$ indicam as variações positivas ou negativas sobre o efeito sistemático da liquidez em função do horário do dia. Em termos de significância estatística, claramente é possível observar na Tabela 4 que os valores dos $\phi_{j,k-1}$ tem, em grande maioria, significância estatística a um nível de 1%.

Para a análise do comportamento temporal dos valores dos $\phi_{j,k}$, optou-se por uma abordagem gráfica a qual facilita o entendimento. Na Figura 1, elaborada a partir dos valores apresentados na Tabela 4, é apresentado o comportamento intradiário das comunalidades na liquidez. No eixo vertical são observados os valores dos coeficientes (betas) da Equação (2) para cada uma das 30 ações da amostra; logo, a figura apresenta 30 linhas tracejadas. No eixo horizontal, são evidenciados os diferentes períodos do dia. A linha contínua representa a média de cada coeficiente (beta) para todas as ações da amostra ou, em outras palavras, a linha contínua é a média dos valores das linhas tracejadas.

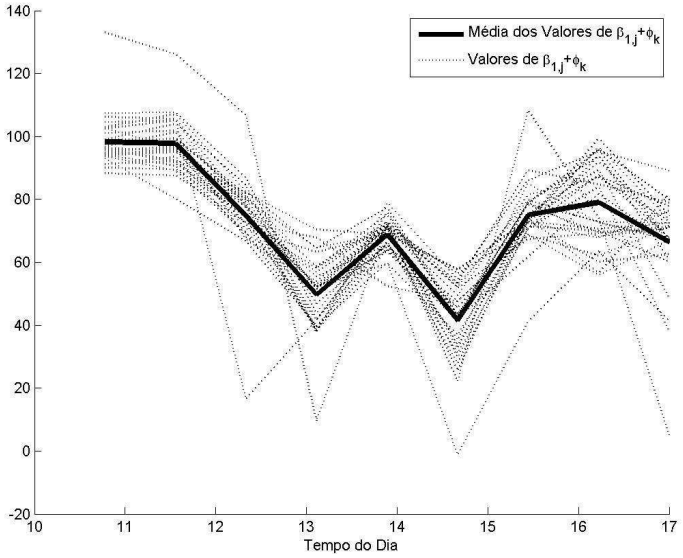

Figura 1
Comportamento intradiário das comunalidades na liquidez

Analisando a Figura 1, percebe-se que a comunalidade na liquidez não

é constante, sendo consideravelmente variável durante o dia, ao contrário do que a literatura sugere (Hasbrouck & Seppi, 2001, Krishnan & Mishra, 2012). Em média, no Brasil, o parâmetro de comunalidade atinge o valor de aproximadamente 70 como máximo e 40 como mínimo ao longo de um dia de negociação. Observa-se também que existe um padrão intradiário bastante claro nos valores dos coeficientes, evidenciado pelo comportamento temporal similar entre as ações da amostra. Este comportamento é salientado através da análise da média dos valores individuais dos ativos (representada na Figura 1 através de uma linha contínua).

Quando se analisa os valores médios dos coeficientes, claramente é possível ver que a comunalidade na liquidez é mais forte no início do dia. Tal resultado pode ser explicado pelo maior fluxo de informações nesse horário. O mercado inicia seu período de transações durante a manhã e com isso existe uma alta gama de novas informações oriundas do período do dia em que o mercado estava fechado, as quais acabam sendo incorporadas aos preços dos ativos na abertura da sessão de negociação. Assim, pode-se esperar que investidores institucionais (ou um grande número de investidores individuais) comprem ou vendam ações no mesmo período e por isso aumentem o volume negociado individual de cada ativo e consequentemente o efeito sistemático da liquidez.

Observa-se também uma diminuição do nível de atividade no mercado próximo ao meio dia, possivelmente devido ao horário de almoço dos operadores. O aumento da comunalidade na faixa das 15:30 poderia ser explicado como o efeito da vinda de novas informações para o mercado; porém, foi verificado que nenhum horário de abertura de negociação das principais bolsas internacionais coincide com esse momento em particular. Explica-se, então, este resultado a partir dos argumentos apresentados na introdução, ou seja, a busca de minimização do risco *overnight* pelos operadores afeta a carga de comunalidade na liquidez. Uma vez que as operações *day-trade* possuem vantagens tributárias e menores custos de transação, as posições neste tipo de operação assumidas ao longo do dia tendem a ser zeradas à medida que se aproxima o final do pregão, ocorrendo um aumento geral no número de transações. Logo, existe uma natural predisposição dos traders em encerrarem suas posições próximo ao final do pregão, gerando maiores volumes negociados neste horário e, portanto, aumentando o efeito da comunalidade na liquidez.

Em geral, os resultados da pesquisa indicam que os dados corroboram com a ideia de que a comunalidade da liquidez tem variações em função

do horário do dia. Conforme explicado no decorrer do artigo, tal dinâmica pode ser explicada pela forma como o mercado está organizado.

5. Considerações Finais

O objetivo deste estudo foi investigar a existência de comunalidades (co-movimentos) na liquidez das ações de companhias listadas na BM&FBovespa, com foco no comportamento intradiário da mesma. Com o uso de uma base de dados de alta frequência para diferentes papéis do mercado acionário brasileiro, foi possível confirmar os resultados obtidos em outros mercados e registrar a existência de co-movimentos significativos na liquidez de papéis nacionais. Dentro de ume especulação teórica, este resultado pode ser explicado pelo fato de que grandes investidores (ou entidades com alto grau de capital para alocação) tendem a montar sua carteira com base em diversos ativos. Assim, no período em que este investidor diversificado alocar seu capital, irá operar em diferentes papéis, aumentando sistematicamente o volume negociado em todos os papeis da sua carteira.

Outra maneira de explicar este co-movimento da liquidez pode ser a partir da influência das notícias sobre o volume de negócios na bolsa. No momento em que notícias boas ou ruins a respeito da economia brasileira são divulgadas ao mercado, os investidores individuais reagem à mudança de expectativa a respeito do futuro da economia brasileira e então realizam novas operações para ajustar suas posições no mercado bursátil, aumentando em contrapartida o volume de negócios dos ativos individuais dentro do mesmo período de tempo. Como esse efeito é pertinente a grande parcela das ações e as empresas emissoras destas fazem parte da economia do país, o resultado é uma elevada correlação temporal entre os aumentos e diminuições de volumes negociados.

As implicações da evidência de comunalidade são diretamente aplicáveis à teoria financeira de gerenciamento de risco em carteiras. Enquanto o risco não sistemático de um portfólio pode ser reduzido através da diversificação, o risco de liquidez não pode ser minimizado devido a esse comportamento sistemático. Um choque na liquidez do mercado irá afetar todos os ativos da carteira. Portanto, a liquidez apresenta-se como outro fator a ser analisado dentro da relação de retorno esperado e risco.

Quando se analisa o efeito da comunalidade dentro do escopo de um dia através de um modelo simples baseado em variáveis *dummy*, verifica-se que este muda ao longo do dia, com maiores valores no início e no fim. Conforme foi justificado no trabalho, este resultado é uma implicação da

estrutura do mercado brasileiro, onde o início do dia é marcado por um maior volume de notícias no mercado, o que ocasiona um efeito sistemático na liquidez dos ativos. Além disso, também argumenta-se que no final no dia os operadores possuem motivação para fechar suas posições, de forma a evitar o risco *overnight*. Isto também aumenta o efeito sistemático da liquidez.

Com base no encontro de evidências positivas a respeito da assimetria da comunalidade, adiciona-se à literatura a informação de que o efeito sistemático da liquidez muda ao longo do dia, sendo maior no início e no fim do período de negociação. Este resultado indica que os benefícios de liquidez quando na diversificação do portfólio seriam maiores caso os operadores comprassem ou vendessem em horários próximos ao meio dia, quando a comunalidade da liquidez é menor. O horário de negociação a ser evitado seria o início e o final do dia.

Os resultados da pesquisa também tem implicações para a área normativa dos mercados (*policy makers*). O estudo mostra que um choque sistemático na liquidez irá ter maior rapidez em propagação caso o mesmo aconteça na manhã ou no final da tarde. Tal informação poderia ser utilizada, por exemplo, para otimizar as regras dos circuitos de quebra (*circuit breakers*), os quais interrompem a negociação dos ativos no caso de um evento extremo. Uma sugestão seria definir regras mais agressivas de *circuit breakers* quando no início e no fim do dia. Isto minimizaria um efeito em cadeia para a liquidez geral do mercado. O presente artigo apresenta indícios interessantes dentro de uma nova visão sobre a comunalidade da liquidez e já é possível descrever possíveis desenvolvimentos futuros para aprimorar o modelo utilizado. No trabalho original no qual a pesquisa é baseada, foi utilizada a variável spread como *proxy* de liquidez. Tal variável não estava disponível na base de dados e, portanto, foi utilizado o volume negociado como alternativa. Futuros trabalhos poderiam investigar as mesmas hipóteses utilizando o *spread* (e não volume). Uma alternativa para um futuro trabalho seria utilizar informações a respeito do setor (indústria) de cada ação, nos moldes do estudo feito por Chordia *et al.* (2000). Estas e outras ideias são deixadas para futuras pesquisas neste tópico.

Referências

Bai, Min, & Qin, Yafeng. 2010. Who Are Driving Commonality in Liquidity? *Global Economy and Finance Journal*, **3**, 61–77.

Barbedo, Claudio H., Da Silva, Eduardo C., & Leal, Ricardo P. C . 2009. Probabilidade de Informação Privilegiada No Mercado de Ações, Liquidez Intra-Diária e Níveis de Governança Corporativa. *Revista Brasileira de Economia*, **63**, 51–62.

Beaupain, Renaud, Giot, Pierre, & Petitjean, Mikael. 2011. *Liquidity Co-Movements, Market Capitalization, and Volatility*. Disponível em: `http://ssrn.com/abstract=970309`. Acesso em: 01 dez. 2011.

Brockman, Paul, & Chung, Dennis Y. 2002. Commonality in Liquidity: Evidence from an Order-Driven Market Structure. *The Journal of Financial Research*, **25**, 521–539.

Chordia, Tarun, Roll, Richard, & Subrahmanyan, Avanidar. 2000. Commonality in Liquidity. *Journal of Financial Economics*, **56**, 3–28.

Chordia, Tarun, Roll, Richard, & Subrahmanyam, Avanidhar. 2003. Determinants of Daily Fluctuations in Liquidity and Trading Activity. *Cuadernos de Economía*, **40**, 728–751.

Coughenour, Jay, & Saad, Mohsen. 2004. Common Market Makers and Commonality in Liquidity. *Journal of Financial Economics*, **73**, 37–69.

Hasbrouck, Joel, & Seppi, Duane J. 2001. Common Factors in Prices, Orders Flows, and Liquidity. *Journal of Financial Economics*, **59**, 383–411.

Kamara, Avraham, Xiaoxia, Lu, & Sadka, Ronnie. 2008. The Divergence of Liquidity Commonality in the Cross-Section of Stocks. *Journal of Financial Economics*, **89**, 444–466.

Karolyi, Andrew, Lee, Kuan-Hui, & Van Dijk, Mathijs A. 2012. Understanding Commonality in Liquidity Around the World. *Journal of Financial Economics*, **105**, 82–112.

Krishnan, R., & Mishra, Vinod. 2012. *Intraday Liquidity Patterns in Indian Stock Market Monash*. Discussion Paper, Monash University, Malasya.

Liu, Hong, & Wang, Yajun. 2012. *A Theory of Demand Driven Liquidity Commonality*. Working Paper Washington University in St. Louis, Missouri.

Machado, Márcio A. V., & Medeiros, Otávio R. de. 2011. Modelos de Precificação de Ativos e O Efeito Liquidez: Evidências Empíricas No Mercado Acionário Brasileiro. *Brazilian Review of Finance*, **9**, 383–412.

Silva, Ana Lúcia P. Da. 2011. *Três Ensaios Sobre Liquidez de Do Mercado Secundário de Títulos Públicos No Brasil*. Tese de doutorado – Escola de Economia de São Paulo 164 P.

Tolentino, Rodrigo A., & De Carvalho, Antonio G. 2010. Effects of Price Stabilization in IPOs on Long-Run Liquidity. *Brazilian Review of Finance*, **8**, 307–328.

Tsay, Ruey S. 2005. *Analysis of Financial Time Series*. 2nd edn. New York: John Wiley & Sons.

Vieira, Kelmara M., & Becker, João L. 2011. Influência Da Variação Da Liquidez Na Precificação de Ativos: Análise Em Painel Do Mercado Brasileiro No Período de Janeiro de 2000 a Junho de 2008. *Brazilian Review of Finance*, **9**, 69–104.

Wyss, Rico. 2004. *Measuring and Predicting Liquidity in the Stock Market*. Dissertation, Hochschule fäur Wirtschafts der Universität St. Gallen, Suíça.