



O efeito dos *reverse stock splits* na liquidez das ações europeias

Mestrado em Controlo de Gestão

Francisco Bota Antunes

Leiria, novembro de 2021



O efeito dos *reverse stock splits* na liquidez das ações europeias

Mestrado em Controlo de Gestão

Francisco Bota Antunes

Dissertação de Mestrado realizada sob a orientação da Professora Doutora Célia Patrício Valente de Oliveira, Professora da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria.

Leiria, novembro de 2021

Originalidade e direitos de autor

A presente dissertação de projeto é original, elaborada unicamente para este fim, tendo sido devidamente citados todos os autores cujos estudos e publicações contribuíram para a elaboração da mesma.

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição de que seja mencionado o Autor e feita referência ao ciclo de estudos no âmbito do qual o mesmo foi realizado, a saber, Mestrado em Controlo de Gestão, no ano letivo 2020/2021, da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria, Portugal, e, bem assim, à data das provas públicas que visaram a avaliação destes trabalhos.

Dedicatória

Este trabalho é dedicado à minha mãe Luísa e ao meu pai António.

Agradecimentos

A elaboração deste trabalho é o culminar de muitas horas de estudo, pesquisa e análise, tudo em busca do conhecimento devidamente fundamentado. Marca também o fim de uma jornada e o início de um novo capítulo na minha vida. Apesar deste ser, por vezes, um trabalho solitário, teve a contribuição de inúmeras pessoas às quais quero deixar os meus sinceros agradecimentos.

Começo por agradecer à Professora Doutora Célia Patrício Valente de Oliveira por todos os conhecimentos transmitidos, pela sua orientação, disponibilidade e por toda a sua dedicação. Sem a sua ajuda e sem os seus conselhos a conclusão deste trabalho não seria possível.

Quero agradecer aos meus colegas de Mestrado, em especial aos meus colegas dos trabalhos de grupo, por me terem acompanhado ao longo destes dois anos, pelas trocas de ideias e pelos vossos sacrifícios que contribuíram para o nosso sucesso. Deixo um especial agradecimento à minha prima Ana Fernandes por toda a ajuda e disponibilidade.

Aos meus amigos agradeço pelo vosso apoio, pela vossa amizade e por me motivarem a querer ser melhor. Sem vocês esta jornada tinha sido bem mais difícil. Obrigado por compreenderem a minha ausência e por estarem sempre do meu lado, vocês são incríveis.

Por último, quero agradecer à minha família pelo seu apoio incondicional, especialmente aos meus pais por não só me terem apoiado financeiramente, mas também por me incentivarem a nunca desistir e a perseguir os meus sonhos. A vossa paciência para comigo não conhece limites.

O meu obrigado a todos.

Resumo

É recorrente por parte de empresas cotadas, cujas ações se encontrem a ser transacionadas a preços indesejavelmente baixos, executarem operações de *reverse stock split* de forma a aumentarem os preços ao mesmo tempo que diminuem o número de ações em circulação. Para além do impacto no preço e no número de ações em circulação, é importante perceber se esta operação tem algum efeito colateral na liquidez das ações, pois este é um elemento fundamental para o correto funcionamento dos mercados financeiros, sendo alvo de atenção por parte de todos os seus intervenientes.

Este estudo tem como finalidade analisar a influência que os *reverse stock splits* tiveram na liquidez das empresas integrantes do índice STOXX EUROPE 600 entre 1 de janeiro de 2015 e 31 de dezembro de 2019 que executaram esta operação, pelo menos uma vez. Para a medição da liquidez recorreremos ao rácio de *turnover* e à medida LMx de Liu (2006).

Para a análise do efeito que os 35 *reverse stock splits* identificados tiveram na liquidez das 30 empresas que os executaram recorreremos à metodologia de estudo de evento e utilizámos medidas de estatística descritiva, testes paramétricos e não paramétricos. A análise foi feita com uma janela de evento de curto prazo (1 mês) e de médio prazo (6 meses).

Na análise a curto prazo, podemos concluir que os *reverse stock splits* contribuem para o aumento da liquidez das ações das empresas. Na análise a médio prazo, não foi possível obter uma conclusão clara dos efeitos dos *reverse stock splits* na liquidez das ações.

Palavras-chave: *reverse stock splits*, liquidez, Europa

Abstract

It is common for listed companies, whose shares are being traded at undesirably low prices, to carry out a reverse stock split in order to increase prices while decreasing the number of shares free float. In addition to the impact on the price and on the number of shares free float, it is important to understand if this operation has any side effect on the liquidity, as it is a fundamental element for the proper functioning of financial markets and is closely followed by all its actors.

The purpose of this paper is to analyse the effect that reverse stock splits had in the liquidity of the stocks of STOXX Europe 600 companies that performed this operation at least once, between the 1st of January of 2015 and the 31st of December of 2019. To measure liquidity, we use the turnover ratio and the LMx measure of Liu (2006).

To analyse the effect that the 35 reverse stock splits identified had on the liquidity of the 30 companies that performed them, we used the event study methodology and used descriptive statistics, parametric and non-parametric tests. The analysis was done with a short-term (1 month) and a medium-term (6 months) event window.

In the short-term analysis, we can conclude that reverse stock splits contribute to increasing companies' stock liquidity. In the medium-term analysis, it was not possible to draw a clear conclusion on the effects of reverse stock split on stock liquidity.

Keywords: reverse stock splits, liquidity, Europe

Lista de tabelas

Tabela 1: Motivos da realização de um <i>reverse stock split</i>	6
Tabela 2: Medidas de liquidez / iliquidez	11
Tabela 3: <i>Reverse stock splits</i> por ano	18
Tabela 4: <i>Reverse stock split</i> por fator de multiplicação	18
Tabela 5: Estatísticas descritivas - Medidas de liquidez / iliquidez - curto prazo	27
Tabela 6: Estatísticas descritivas - Medidas de liquidez / iliquidez - médio prazo	29
Tabela 7: Teste de normalidade - curto prazo	30
Tabela 8: Teste de normalidade – médio prazo.....	31
Tabela 9: Teste de amostras emparelhadas – curto prazo	33
Tabela 10: Teste dos postos sinalizados de Wilcoxon – Postos – curto prazo	34
Tabela 11: Teste dos postos sinalizados de Wilcoxon – estatística de teste – curto prazo.....	34
Tabela 12: Teste de amostras emparelhadas – médio prazo.....	36
Tabela 13: Teste dos postos sinalizados de Wilcoxon – Postos – médio prazo	37
Tabela 14: Teste dos postos sinalizados de Wilcoxon – estatística de teste – médio prazo	38

Lista de siglas e acrónimos

AMEX	<i>American Stock Exchange</i>
ETF	<i>Exchange Traded Fund</i>
ESTG	Escola Superior de Tecnologia e Gestão
NASDAQ	<i>National Association of Securities Dealers Automated Quotations</i>
NYSE	<i>New York Stock Exchange</i>
SEC	<i>Securities and Exchange Commission</i>
SIC	<i>Standard Industrial Classification</i>
TMI	<i>Total Market Index</i>

Índice

Originalidade e direitos de autor	iii
Dedicatória	iv
Agradecimentos	v
Resumo	vi
Abstract	vii
Lista de tabelas	viii
Lista de siglas e acrónimos	ix
Índice	x
1. Introdução.....	1
1.1. Objetivos	2
1.2. Estrutura da dissertação.....	2
2. Revisão da literatura	4
2.1. <i>Reverse stock split</i>.....	4
2.2. Liquidez.....	6
2.3. <i>Reverse stock splits</i> e liquidez.....	11
3. Hipótese de investigação	15
4. Metodologia.....	16
4.1. Amostra e fontes de informação	16
4.2. Variáveis.....	19
4.2.1. Medidas de liquidez	19
4.3. Estudo do evento.....	21
4.3.1. Estatística descritiva	23
4.3.2. Testes paramétricos e não paramétricos.....	23
5. Resultados e discussão dos dados.....	27
5.1. Estatística descritiva	27
5.1.1. Análise de curto prazo	27
5.1.2. Análise de médio prazo	28
5.2. Estudo do Evento.....	30
5.2.1. Análise de normalidade	30

5.2.2.	Análise de curto prazo	32
5.2.3.	Análise de médio prazo	35
6.	Conclusões	40
7.	Bibliografia.....	42

1. Introdução

Um *reverse stock split* é uma operação adotada por empresas cujo capital se encontra dividido por ações, tendo como finalidade a diminuição do número de ações existentes e aumentar o seu valor de forma proporcional, não tendo qualquer impacto no capital social da mesma.

Sendo esta uma operação que não tem qualquer efeito no valor nominal da empresa, é importante perceber quais os motivos que levam a administração a sugeri-la aos acionistas.

De acordo com a literatura existente, existem inúmeros motivos que levam à sugestão desta operação por parte da administração da empresa. Aumentar o preço de cada ação é um desses motivos, colocando-a num intervalo de preços atrativo para os investidores (Radcliffe e Gillespie, 1979), fazendo a empresa perder a conotação de *penny stock* (D. Peterson e P. Peterson, 1992) e cumprir os critérios impostos por algumas bolsas e índices (Martell e Webb, 2008). Outros objetivos que levam à sugestão desta operação são a diminuição da volatilidade (Iwatani, 2002), a diminuição do número de acionistas (D. Peterson e P. Peterson, 1992) e a intenção de tornar a empresa numa sociedade de capital fechado (Iwatani, 2002).

Este estudo foca-se na relação entre os *reverse stock splits* e a liquidez das ações das empresas que executam esta operação, procurando verificar se, após este evento, a liquidez das ações das empresas sofre alguma alteração.

A literatura existente que aborda a relação entre os *reverse stock splits* e a liquidez, apesar de escassa, tem sido consistente nos resultados obtidos. Han (1995) e Iwatani (2002) constataram um aumento da liquidez por parte das empresas que efetuaram esta operação, com uma janela de evento de 50 dias. Já Asyngier (2015) e Wu et al. (2015) verificaram que houve um aumento da liquidez por parte das empresas que efetuaram um *reverse stock split*, com uma janela de evento de 6 meses. Da literatura analisada, apenas Purwaningsih e Fransika (2011) evidenciaram uma diminuição da liquidez após o *reverse stock split*, utilizando uma janela de evento de 5 dias.

1.1. Objetivos

Os objetivos deste estudo são a análise do efeito que os *reverse stock splits* têm na liquidez das ações europeias, comparando os resultados obtidos com os de estudos que recorreram a outros mercados como base das suas amostras e contribuir para a literacia financeira sobre os mercados europeus, sendo que estes acabam por não ser alvo de tanta atenção por parte dos autores como os mercados americanos. Para isto, a nossa amostra consiste nas empresas que integraram o índice STOXX Europe 600 entre o período de 1 de janeiro de 2015 e 31 de dezembro de 2019, onde analisamos o efeito que os *reverse stock splits* têm na liquidez das ações destas empresas, tanto numa janela de evento de curto prazo como de médio prazo. A decisão de escolher o índice STOXX Europe 600 como base para a nossa amostra foi tomada devido à diversidade de empresas, setores e de países que estão presentes no mesmo.

A medição da liquidez é algo que se pode considerar um ponto de divergência entre vários autores, visto que a liquidez possui várias dimensões e várias medidas são utilizadas para a medir. Com isto em mente, optámos por seleccionar duas medidas de liquidez de forma a captar as suas várias dimensões. Neste trabalho recorreremos à média do *turnover* diário utilizada por Wu et al. (2015), de forma a capturar a dimensão *depth*, e à medida LMx de Liu (2006), utilizada por Lin et al. (2009) e Seguro et al. (2020), que consegue capturar as dimensões *depth*, *immediacy* e *tightness*.

Iremos recorrer a duas janelas de evento de forma a ter uma melhor perceção da longevidade do efeito da operação de *reverse stock split*. Iremos efetuar a análise com uma janela de evento de 1 mês, de forma a medir o efeito a curto prazo, e com uma janela de evento de 6 meses, de forma a medir o efeito a médio prazo.

1.2. Estrutura da dissertação

Esta dissertação está dividida em 6 capítulos. Após esta introdução, no capítulo 2 fazemos a revisão da literatura já existente sobre o tema. Abordamos as motivações por detrás das operações de *reverse stock split*, fazemos o enquadramento do que é a liquidez, as suas várias dimensões e algumas das medidas utilizadas para a medir e por fim apresentamos alguns dos resultados obtidos por estudos que analisam a relação entre os *reverse stock splits* e a liquidez. No capítulo 3 apresentamos as nossas hipóteses de investigação. No capítulo 4 descrevemos a metodologia utilizada neste estudo, onde apresentamos as nossas fontes de

informação, a forma como constituímos a nossa amostra, as medidas de liquidez que utilizámos no nosso estudo e que serão as nossas variáveis e, por último, apresentamos a metodologia de estudo do evento, assim como os testes estatísticos utilizados. No capítulo 5 apresentamos os resultados obtidos neste estudo e a interpretação dos mesmos, com o intuito de confirmar ou não as nossas hipóteses de investigação e de confrontar os resultados obtidos com a literatura existente sobre o tema. No capítulo 6 apresentamos as conclusões a que este estudo nos permitiu chegar, as limitações encontradas no desenvolvimento do mesmo e damos as nossas sugestões de possíveis investigações a desenvolver.

2. Revisão da literatura

Ao longo deste capítulo, dividido em três subcapítulos, vamos analisar a literatura já existente sobre o tema. Iremos iniciar essa análise debruçando-nos sobre os *reverse stock splits*, os seus elementos teóricos e as motivações que levam a sugerir essa operação por parte da administração das empresas. De seguida, será feita uma análise da literatura existente sobre o tema da liquidez, começando pela definição do conceito, seguindo para a descrição das suas várias dimensões e concluindo com a apresentação de algumas das medidas usadas para a medição da mesma. Por último, vamos fazer uma revisão à literatura existente sobre o impacto dos *reverse stock splits* na liquidez das ações.

2.1. *Reverse stock split*

Um *reverse stock split* é um evento que consiste na redução do número de ações existentes, tornando-as proporcionalmente mais valiosas. Esta operação é realizada com recurso a múltiplos, múltiplos estes que indicam qual será a redução das ações em circulação e o conseqüente aumento do preço das mesmas. A operação de *reverse stock split* também é conhecida como fusão ou consolidação de ações.

Como já referido, um *reverse stock split* é apenas uma operação cosmética, não tendo qualquer influência no valor nominal da empresa, seja antes ou após o evento. Apesar disso, inúmeros autores olham para esta operação como um sinal negativo do estado da empresa. Spudeck e Moyer (1985) afirmam que esta operação é um forte sinal para o mercado da falta de confiança que a administração da empresa tem num futuro aumento do valor das ações, resultante do aumento dos resultados da mesma. Woolridge et al. (1983) sugerem que os investidores devem, ao saber da iminência de um *reverse stock split*, vender as suas ações, pois observaram que o valor das ações tende a baixar significativamente no dia em que o *reverse stock split* é proposto, no dia de aprovação e no dia em que é executado.

O que é que poderá levar a administração de uma empresa a propor aos seus acionistas a realização de um *reverse stock split*? Qual é o benefício que esta operação poderá trazer à empresa e aos seus acionistas, se não tem qualquer impacto no seu valor nominal? Estas são questões sobre as quais vários autores se debruçaram e apresentaram resultados diversos, usando sobretudo a NYSE, AMEX e NASDAQ como bases para as suas amostras.

Radcliffe e Gillespie (1979) afirmam que um dos motivos que levam à execução desta operação é a necessidade de colocar a ação num intervalo de preços que seja atrativo para os investidores, contribuindo para o aumento do volume de transações das ações e diminuindo o *bid-ask spread* das mesmas, aumentando assim a liquidez das ações.

Todas as ações que estejam cotadas abaixo dos 5 dólares são conotadas pela *Securities and Exchange Commission* (SEC) como *penny stocks*, conotação essa que repele investidores institucionais, fundos mútuos e de pensões, pois geralmente este tipo de ações são usadas para *day trading*¹ dada a sua volatilidade (D. Peterson e P. Peterson, 1992). A diminuição da volatilidade da ação resultante do *reverse stock split*, tornando-a assim mais atrativa e elegível de acordo com os critérios dos investidores acima mencionados, foi um dos motivos apontados por Iwatani (2002) para a execução desta operação. Para além da conotação de *penny stock*, o preço mínimo da ação é um dos critérios determinantes para que uma empresa tenha as suas ações cotadas em bolsas como o NYSE, AMEX ou NASDAQ. A respeito disto, Martell e Webb (2008) afirmam que a necessidade de elevar o valor da ação para que esteja de acordo com os critérios das bolsas ou índices é igualmente um dos motivos que leva à execução de um *reverse stock split*.

A redução no número de acionistas resultante da diminuição do número de ações em circulação, é outro dos motivos apontados por D. Peterson e P. Peterson (1992). No seu estudo concluem que a impossibilidade de deter frações de ações em algumas empresas faz com que acionistas minoritários se vejam afastados da empresa. Neste mesmo estudo chegam também à conclusão de que esta operação permite uma redução dos custos de serviço² dos acionistas dada a diminuição dos mesmos.

Por último, outro dos motivos apontado à execução de um *reverse stock split* é a intenção de tornar a empresa numa sociedade de capital fechado. Iwatani (2002) afirma que agregar as ações com recurso a um rácio muito elevado faz com que os acionistas minoritários fiquem com lotes não inteiros pelo que, após o pagamento a estes acionistas fracionários do valor das suas ações, reduz-se o número de acionistas abaixo do valor mínimo exigido para que a empresa continue a ser cotada em bolsa.

¹ O *day trading* consiste na compra e venda de ativos no mesmo dia, com intuito de lucrar com pequenas flutuações dos preços. É maioritariamente usado nos mercados de ações e de *forex*.

² Os custos de serviço correspondem a taxas pagas para responder a questões dos acionistas e fornecer-lhes informações sobre os seus investimentos.

De seguida, apresentamos a Tabela 1 onde estão, em forma de resumo e de acordo com a revisão de literatura, os motivos que levam a administração de uma empresa a propor aos seus acionistas a realização de um *reverse stock split*.

Tabela 1: Motivos da realização de um *reverse stock split*

Motivo	Explicação	Autores
Intervalo de preços	Ao colocar o preço da ação num intervalo mais atrativo para os investidores, o número de potenciais compradores e vendedores aumenta.	Radcliffe e Gillespie (1979)
Perder a conotação de <i>penny stock</i>	Aumentando o valor da ação, esta acaba por deixar de ser considerada <i>penny stock</i> .	D. Peterson e P. Peterson (1992)
Redução da volatilidade	Aumentar o valor da ação faz com que esta deixe de ser utilizada em <i>day trading</i> , diminuindo assim a sua volatilidade.	Iwatani (2002)
Cumprir critérios das bolsas e índices	Para uma empresa ter as suas ações cotadas em bolsas como NYSE, AMEX ou NASDAQ, o seu preço tem de estar acima do valor mínimo exigido.	Martell e Webb (2008)
Diminuir o número de acionistas / Tornar a empresa numa sociedade de capital fechado	Reduzir significativamente o número de ações em circulação faz com que muitos acionistas minoritários sejam afastados. Esta diminuição de acionistas pode fazer com a empresa fique abaixo do número exigido para que seja cotada.	D. Peterson e P. Peterson (1992) Iwatani (2002)

2.2.Liquidez

A liquidez é um fator-chave na definição do preço das ações e, nas últimas décadas tem sido alvo de especial atenção aquando na avaliação de ativos financeiros, assim como objeto de estudo de inúmeros autores. Os inúmeros artigos desenvolvidos levaram a uma evolução da definição de liquidez, acrescentando elementos que permitem uma mais detalhada e consensual definição da mesma. Fisher (1959) define a liquidez como a capacidade que um ativo tem para ser negociado de forma rápida e sem perdas significativas do seu valor. Demsetz (1968) afirma que a liquidez de mercado se define pelas cedências de preço que os participantes têm de incorrer de forma a executar as transações. Nesta ordem de pensamento, num mercado líquido, os participantes não se vêm forçados a suportar grandes custos para transacionar os seus bens. Já no início do século XXI, Shen e Starr (2002) definem liquidez

nos mercados financeiros como a capacidade que o mercado tem de absorver de forma suave o fluxo de ordens de compra e de venda. Fleming (2003) foca a sua definição de liquidez nos custos de transação, sendo que para ele “um mercado líquido é definido como um cujas transações possam ser executadas sem quaisquer custos” (p.85). Por outro lado, Chordia et al. (2005) indicam que a liquidez está relacionada com a capacidade do mercado em absorver um grande número de transações sem que estas causem grandes variações nos preços. Liu (2006) olha para a liquidez como a facilidade com que grandes quantidades de ativos são transacionadas, sofrendo a menor variação possível no seu preço e com baixos custos de transação. Esta definição consegue capturar e incorporar as várias contribuições de inúmeros autores, levando a que seja consensualmente aceite na comunidade.

As definições acima permitem observar a complexidade do conceito de liquidez e a multidimensionalidade da mesma. Kyle (1985) apresenta três dimensões da liquidez de mercado: *market tightness* – custos suportados pelo investidor para a execução de uma transação; *market depth* – disponibilidade de uma quantidade de ordens substancialmente grande no mercado de forma que o preço do ativo se mantenha equilibrado; *market resilience* – rapidez com que os preços recuperam de um evento inesperado. Grossman e Miller (1988) sugerem a existência não de três mas de quatro dimensões de liquidez, adicionando às dimensões sugeridas por Kyle (1985) a dimensão *market immediacy* – rapidez com que uma ordem de mercado é executada. Adicionalmente a estas quatro dimensões, Bervas (2006) adiciona uma quinta dimensão: *market breadth* – capacidade do mercado possibilitar a transação de um determinado número de ações sem que haja grande influência no preço.

Dada a sua natureza multidimensional, não existe consenso quanto à forma como a liquidez é medida. A liquidez tem sido analisada com recurso a inúmeras medidas, algumas que analisam as dimensões de forma individual, enquanto outras medidas tentam analisar simultaneamente várias dimensões da liquidez.

Uma das primeiras dimensões a ser analisada foi a de *tightness*, usando o *bid-ask spread* como medida (Amihud e Mendelson, 1986b). Na sua análise ao NYSE entre 1961 e 1980, Amihud e Mendelson (1986b) chegam à conclusão de que a rendibilidade dos ativos e o *bid-ask spread* estão positivamente relacionados. Demonstram ainda que os investidores exigem uma maior rendibilidade para ativos que são menos líquidos, de forma a compensar os custos de transação associados a um *bid-ask spread* mais elevado. O período de detenção do ativo também apresenta uma relação com a liquidez do mesmo: ativos mais líquidos (*bid-ask*

spread menor) tendem a ser detidos por um período mais curto, enquanto o inverso acontece para os ativos mais ilíquidos (*bid-ask spread* elevado). Apesar da sua simplicidade, esta medida apresenta limitações em relação à dificuldade com que os dados intradiários necessários são obtidos, condicionando a sua utilização (Seguro et al., 2020).

As dimensões *depth* e *breadth* estão interligadas pois ambas têm como base de análise o número de ordens existentes em torno do preço de equilíbrio (Díaz e Escribano, 2020). Na análise das dimensões acima, uma das medidas utilizadas para medir a liquidez é a medida de iliquidez (ILLIQ) de Amihud (2002). Através do retorno absoluto de uma ação dividido pelo volume de transação do mesmo dia, esta medida consegue capturar as movimentações de preços relacionados com o volume de transação e com o fluxo de ordens. Esta medida apresenta, no entanto, limitações quando utilizada em ações muito pouco transacionadas. Se num dia apenas for executada uma transação ao preço de fecho da sessão anterior, o rácio será nulo e irá considerar uma ação como líquida quando esta não o é (Seguro et al., 2020).

Uma medida frequentemente utilizada como *proxy* de liquidez, dada a facilidade com que se obtêm os dados necessários e a simplicidade do seu cálculo, é o rácio de *turnover*. Esta medida necessita apenas do número de ações em circulação e do número de ações transacionadas, sendo capaz de capturar a dimensão *depth*. Esta medida é usada para medir o período médio de detenção dos ativos, sendo que quanto mais baixo for o rácio de *turnover*, maior será o período de detenção do ativo. Amihud e Mendelson (1986a) afirmam que ações com um *spread* mais elevado possuem um período de detenção mais longo. Posto isto, afirmam que o rácio de *turnover* está negativamente relacionado com o *spread* e positivamente relacionado com a liquidez. Datar et al. (1998) decidem utilizar o rácio de *turnover* como *proxy* para a liquidez, de forma a capturar a dimensão *depth*. No seu estudo, procuram utilizar uma medida alternativa à apresentada por Amihud e Mendelson (1986b) para analisar a relação entre a liquidez e a rendibilidade das ações. Os resultados obtidos por Datar et al. (1998) mostram que ações que apresentam rendibilidades mais elevadas apresentam um rácio de *turnover* mais baixo (menor liquidez), comprovando assim a existência de uma relação inversa entre a liquidez e a rendibilidade das ações. No entanto, Lee e Swaminathan (2000) questionam o uso do rácio de *turnover* como medida de liquidez ao encontrarem alguma evidência de que este não apresenta uma correlação forte com o *bid-ask spread*.

A análise da dimensão *immediacy* é feita com recurso a medidas de liquidez relacionadas com o tempo, como o número de transações por unidade de tempo ou o número de ordens por unidade de tempo, permitindo assim a análise da frequência de transações ou das ordens (Wanzala, 2018). Uma das medidas mais frequentemente utilizadas e que tem sido alvo de constantes modificações é o coeficiente de elasticidade de negociação (CET 1), inicialmente introduzido por Datar (2000). Esta medida recorre à percentagem de variação do volume de transação dividida pela percentagem de variação no preço. Suresha e Murugan (2014) identificam no modelo de Datar (2000) uma falha, pois este apenas utiliza os valores absolutos das alterações dos preços e dos volumes transacionados. Suresha e Murugan (2014) sugerem um novo modelo do coeficiente de elasticidade de negociação (CET 2), que visa resolver esse problema. Este novo modelo consiste na divisão do logaritmo da variação do volume transacionado pelo logaritmo de variação do preço. Também Wanzala (2018) apresenta um novo modelo do coeficiente de elasticidade de negociação (CET 3), sendo este uma melhoria do modelo anterior, pois o modelo sugerido por Suresha e Murugan (2014) não inclui o tempo de espera entre transações. Para colmatar essa falha, o modelo sugerido por Wanzala (2018) incorpora ao CET 2 o modelo de estimação do tempo de espera sugerido por Wyss (2004).

A dimensão de *resilience* é analisada através de medidas capazes de capturar a capacidade dos preços de voltarem ao seu preço de equilíbrio após eventos inesperados (Díaz e Escribano, 2020). Uma das medidas de liquidez utilizadas é o rácio de variância (VR). Inicialmente proposta por Hasbrouck e Schwartz (1988), esta medida corresponde à diferença da volatilidade entre vários dias, fazendo assim uso de dados de baixa frequência³. Posteriormente, esta medida foi adaptada por Rinaldo (2001) para utilizar dados de alta frequência⁴. Nesta nova versão, o rácio de variância corresponde à diferença de volatilidade entre um período muito curto (10 minutos) e um período longo (1 dia). O facto do rácio de variância ser sensível ao período em análise exige que este seja constante, caso contrário os resultados podem ser contrastantes sendo esta uma das limitações apontadas por (Wanzala et al. (2018).

³ Também conhecidos como “dados inter diários”, consistem em dados de determinada série temporal recolhidos com uma frequência diária, semanal, mensal ou anual, por exemplo.

⁴ Também conhecidos como “dados intradiários”, consistem em dados de determinada série temporal recolhidos com uma frequência extremamente curta.

Dada a interligação entre as várias dimensões da liquidez, existem medidas que conseguem analisar em simultâneo mais do que uma dimensão. Uma dessas medidas é a medida de iliquidez de Amihud (2002), que consegue analisar as dimensões de *depth* e *breadth*. Outra medida de liquidez que consegue capturar várias dimensões da liquidez é a medida apresentada por Liu (2006), que tem um foco especial na velocidade com que as transações são executadas. Recorrendo ao número de dias com negociação zero, ao *turnover* e ao número de dias de negociação no período em análise, consegue numa só medida analisar as dimensões *depth*, *immediacy* e *tightness* (Díaz e Escribano, 2020). Esta medida tem, no entanto, uma falha que incide no facto de não levar em consideração as variações do preço (Chai et al., 2010). Outro exemplo de uma medida capaz de analisar múltiplas dimensões é a que resulta do modelo da proporção das rendibilidades zero desenvolvido por Lesmond et al. (1999), sendo capaz de analisar em simultâneo as dimensões de *tightness* e *depth*. Os autores desenvolveram este modelo sob a premissa de que se o valor da informação detida pelo investidor marginal não for suficiente para cobrir os custos de transação, este optará por reduzir a dimensão do seu investimento ou não investir de todo, tendo assim rendibilidade zero. Lesmond et al. (1999) constataam que a proporção das rendibilidades zero está negativamente relacionada com a dimensão da empresa e apresenta uma relação positiva com as medidas de *spread*. Bekaert et al. (2007), no seu estudo sobre a liquidez e rendibilidade esperada nos mercados emergentes, mostram que a proporção das rendibilidades zero apresenta correlação com algumas medidas de liquidez, tais como o rácio de *turnover* e o *bid-ask spread*.

De seguida, apresentamos a Tabela 2 onde estão, em forma de resumo e de acordo com a revisão de literatura, as medidas de liquidez/iliquidez analisadas, os autores que as utilizaram e as dimensões da liquidez que analisam.

Tabela 2: Medidas de liquidez / iliquidez

Medida de Liquidez	Autores	Dimensões da liquidez analisadas
<i>Bid - Ask spread</i>	Amihud e Mendelson (1986a)	<i>Tightness</i>
ILLIQ	Amihud (2002)	<i>Depth e Breadth</i>
<i>Turnover</i>	Datar et al. (1998)	Depth
Coefficiente de elasticidade (CET 1), (CET2), (CET3)	Datar (2000) Shen e Starr (2002) Wanzala (2018)	<i>Immediacy</i>
Rácio de Variância	Hasbrouck e Schwartz (1988) Ranaldo (2001)	<i>Resilience</i>
Medida de LMx	Liu (2006)	<i>Depth, Immediacy e Tightness</i>
Proporção de rendibilidade zero	Lesmond et al. (1999)	<i>Tightness e Depth</i>

2.3. Reverse stock splits e liquidez

O efeito dos *reverse stock splits* na liquidez das ações é algo que, até à data, não tem sido alvo de muita atenção por parte dos investigadores, sendo que a operação inversa, os *stocks splits*, é muito mais popular entre os investigadores dado o extenso número de artigos existentes a abordar o tema.

Da literatura analisada sobre o efeito dos *reverse stock splits* na liquidez das ações, é possível observar alguma convergência nos resultados obtidos, visto que na maioria dos casos o evento teve um efeito positivo na liquidez. No entanto, um dos artigos analisados observou o efeito contrário.

Um dos primeiros estudos sobre este tema foi elaborado por Han (1995), que investiga o efeito dos *reverse stock splits* na liquidez das ações de empresas cotadas nos mercados americanos, entre 1963 e 1990. Na sua investigação, usa como amostra 61 empresas cotadas no NYSE/AMEX e 75 cotadas no NASDAQ, onde, com recurso a um grupo de controlo constituído por empresas com a mesma classificação industrial padrão (SIC), analisa a evolução da liquidez das ações 50 dias antes e após efetuarem o *reverse stock split*. Para medir a evolução da liquidez recorre ao *bid-ask spread*, como forma de mensurar os custos de transação, tendo como base as investigações desenvolvidas por Copeland (1979) e

Amihud e Mendelson (1988)⁵. Han (1995) vê-se obrigado a reduzir a sua amostra para 68 empresas pelo facto de a informação sobre as restantes estar indisponível. Não obstante, verifica que há uma efetiva redução do *bid-ask spread* após o *reverse stock split* (redução de 35,8%), concluindo assim que esta operação leva a um aumento da liquidez.

Neste mesmo artigo, Han (1995) usa também o volume de transações, referido por Copeland (1979) e Lamoureux e Poon (1987), como medida para avaliar a evolução da liquidez antes e após o *reverse stock split*. Da comparação do grupo de empresas que efetuou o *reverse stock split* com o grupo de controlo, Han (1995) verifica um aumento no volume de transações no grupo que efetuou a operação (11,8%) enquanto no grupo de controlo o volume de transações manteve-se constante, concluindo assim que esta operação contribui para o aumento do volume transacionado e, conseqüentemente, para o aumento da liquidez.

Com o intuito de estudar o efeito dos *reverse stock splits* no preço e na liquidez das ações do mercado japonês, Iwatani (2002) identifica 15 empresas que, entre 1998 e 2002, efetuaram essa operação. Para medir o efeito na liquidez, o autor analisa o volume de transações 50 dias antes e após o evento, tendo observado um incremento de 5% após o *reverse stock split*. O autor alerta que, dado o reduzido tamanho da amostra e pelo facto de não ter sido utilizado nenhum grupo de controlo, este aumento do volume de transações pode não se dever exclusivamente ao *reverse stock split*, não podendo assim comprovar a existência de uma correlação entre o evento e o aumento da liquidez das ações.

Num estudo mais recente sobre o efeito dos *reverse stock splits* na bolsa de Varsóvia, Asyngier (2015) analisa o impacto que o evento tem na liquidez, usando o volume de transações, durante 6 meses antes e após o evento. A sua amostra é constituída por 37 empresas que, entre 2009 e 31/07/2014, efetuaram esta operação. Na sua investigação, observa que todas as empresas que efetuaram o *reverse stock split* tiveram um considerável aumento no volume de transações.

Ao investigar o efeito dos *reverse stock splits* na indústria da biotecnologia, tendo também sido analisado o impacto que o evento tem na liquidez das ações dessas empresas, Wu et al. (2015) concluem que este evento atrai atenção positiva e leva a um aumento de negociação por parte dos investidores, contribuindo assim para o aumento da liquidez das ações. A janela de análise do evento foi de 6 meses antes e após o *reverse stock split*, tendo sido verificado

⁵ Estes autores concluem que a diminuição do *bid-ask spread* está positivamente relacionada com o aumento da liquidez das ações dada a redução dos custos de transação.

um aumento da liquidez das ações das empresas que efetuaram esta operação, quando comparadas com empresas de dimensão semelhante que não efetuaram nenhum *reverse stock split*.

No entanto, num estudo realizado no mercado indonésio obteve-se um resultado diferente ao que tinha sido previamente observado noutros mercados. Purwaningsih e Fransika (2011) identificam 23 empresas que efetuaram *reverse stock splits* entre 2001 e 2007. Como medida de liquidez, recorrem ao volume de transações durante os 5 dias antes e após o evento e concluem que o *reverse stock split* contribui para a diminuição da liquidez das ações que efetuaram essa operação. Os autores indicam que o sinal negativo que a operação de *reverse stock split* transmite para os investidores, acabando por diminuir o seu interesse e consequentemente reduzir o volume de transações dessa ação, é o principal motivo por detrás da diminuição da liquidez após a sua execução.

Dado o reduzido número de artigos a abordar o efeito dos *reverse stock splits* na liquidez das ações, é também pertinente analisar a literatura existente sobre o efeito da operação inversa, os *stock splits*, na liquidez das ações pois é expectável que também este seja um evento que atrai a atenção dos investidores, como constata Dennis (2003) “o público poderá interpretar um *stock split* como um sinal de boas notícias do administrador e consequentemente aumentar as transações dessa ação” (p.416).

Dennis (2003) analisa um *Exchange Traded Fund* (ETF) que replica o índice NASDAQ-100 que efetuou um *stock split* com o rácio de dois por um, com o objetivo de analisar exclusivamente o efeito do *stock split* na liquidez, excluindo assim o efeito da sinalização, visto que os gestores do fundo não possuem informação privilegiada das empresas detidas no fundo. Com uma janela de evento de 90 dias antes e 90 dias após o *stock split*, Dennis (2003) observa um aumento do *bid-ask spread* relativo após o *stock split*, verifica que o *turnover* diário se manteve constante e que a frequência, o volume e o volume em dólares de transações de pequenas dimensão aumentaram, concluindo que os *stock splits* tendem a beneficiar o investidor de retalho pois coloca a ação num intervalo de preços mais baixo, ou seja, o autor apenas observa uma melhoria na liquidez para transações de menor dimensão.

Lin et al. (2009) analisam as empresas pertencentes ao NYSE, AMEX e NASDAQ, que efetuaram um *stock split* entre 1975 e 2004. Com uma janela temporal de um ano antes e após o evento, usando a medida L_{Mx} de Liu (2006) como *proxy* de liquidez, observam que as empresas menos líquidas antes do *stock split* foram as que mais beneficiaram com a

operação. Observam também uma redução dos custos de transação resultantes da redução do *bid-ask spread*.

Rudnicki (2012) analisa o efeito dos *stock splits* na liquidez nas ações pertencentes à Bolsa de Viena e de Varsóvia, entre 2000 e 2011, com uma janela temporal de 240 dias antes e após o *stock split*. Usando o volume de transação como *proxy* de liquidez, observa que, para além do efeito positivo na liquidez a longo prazo, o *stock split* leva também à redução da volatilidade das ações.

Na análise ao efeito dos *stock splits* na liquidez das ações, entre 2010 e 2016, usando o índice STOXX Europe 600 como amostra, Seguro et al. (2020) concluem que este evento tem um impacto positivo na liquidez das ações, verificando um aumento desta a longo prazo (12 meses). Na análise do efeito a curto prazo (1 mês), obtiveram pouca clareza no impacto que o evento teve na liquidez. Neste estudo, recorrem ao rácio de *turnover*, medida de Amihud (2002) e de Liu (2006) como *proxys* de liquidez.

Posto isto, é possível verificar que, de forma geral, tanto os *reverse stock splits* como os *stock splits* conseguem capturar a atenção dos investidores, contribuindo assim para o aumento da liquidez das empresas que executam estas operações. Num horizonte temporal de curto prazo (50 dias), Han (1995) e Iwatani (2002) observam um aumento da liquidez após a execução de um *reverse stock split*. Dennis (2003) constata um aumento da liquidez em transações de pequena dimensão nas ações de empresas que executam um *stock split*. Num horizonte temporal de médio prazo (6 meses), Asyngier (2015) e Wu et al. (2015) observam um aumento da liquidez nas ações das empresas que executaram *reverse stock splits*. Num horizonte temporal de longo prazo, Lin et al. (2009), Rudnicki (2012) e Seguro et al. (2020) observam um aumento na liquidez das ações das empresas que executam um *stock split*.

3. Hipótese de investigação

Alinhados com os objetivos previamente apresentados, vamos definir as hipóteses que serão o nosso objeto de estudo. Posto isto, tendo como base a revisão de literatura mencionada anteriormente, a finalidade desta investigação é analisar o efeito que a execução de um *reverse stock split* tem na liquidez das ações das empresas europeias que o executam.

O efeito dos *reverse stock splits* na liquidez das ações não tem sido alvo de tanta atenção como a operação inversa, os *stock splits*. Não obstante, a literatura existente sobre o tema identifica que existe, de facto, um aumento da liquidez das ações das empresas que efetuam esta operação durante as janelas temporais de 50 dias (Han, 1995) e 6 meses (Asyngier, 2015; Wu et al., 2015).

Dando continuidade a esta linha de pensamento, iremos utilizar neste estudo duas janelas de evento, uma de curto prazo (1 mês) e outra de médio prazo (6 meses), para as quais formulamos as seguintes hipóteses de investigação:

Hipótese 1: O *reverse stock split* gera um aumento da liquidez das ações das empresas com efeito no curto prazo.

Hipótese 2: O *reverse stock split* gera um aumento da liquidez das ações das empresas com efeito no médio prazo.

No próximo capítulo iremos apresentar a metodologia utilizada nesta investigação.

4. Metodologia

Neste capítulo vamos descrever com detalhe as metodologias às quais recorreremos na elaboração deste estudo, começando por apresentar as fontes de informação que utilizámos para constituir a nossa amostra, assim como as bases de dados a que acedemos para obter os dados necessários. Iremos também apresentar as variáveis em estudo e a metodologia que seguimos, incluindo a análise estatística.

4.1. Amostra e fontes de informação

Após a análise da literatura existente sobre o efeito dos *reverse stock splits* na liquidez das ações, é possível observar que os mercados americanos são o principal alvo dos estudos existentes, dada a sua relevância nos mercados financeiros globais. No entanto, existe muito mais literatura sobre a operação inversa, os *stocks splits*. Mais recentemente é que este fenómeno começou a ser estudado tanto em mercados europeus como em mercados de países emergentes, mas sem grande foco no efeito dos *reverse stock splits* na liquidez das ações. Posto isto, de forma a concretizar os objetivos da presente dissertação, a amostra deste estudo será constituída pelas empresas integrantes do índice STOXX Europe 600, no período de 01/01/2015 a 31/12/2019.

O STOXX Europe 600, também conhecido por STOXX 600, é um índice desenvolvido pela STOXX Ltd. Este índice é derivado do STOXX Europe Total Market Index (TMI) e é um subconjunto do STOXX Global 1800 Index. Composto por um número fixo de 600 empresas de grande, média e pequena dimensão, este índice representa 90% da capitalização bolsista do mercado europeu, sendo atualizado trimestralmente. Atualmente é constituído por empresas de 17 países: Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Noruega, Países Baixos, Polónia, Portugal, Reino Unido, Suécia e Suíça.

A Qontigo facultou-nos a constituição trimestral do índice STOXX Europe 600 entre 01/01/2015 e 31/12/2019, enquanto a informação bolsista das empresas que constituem o mesmo índice entre 30/05/2014 e 01/06/2020 foi recolhida através da base de dados Eikon + Datastream. Uma vez que as empresas constituintes do STOXX Europe 600 são atualizadas trimestralmente, obtivemos um total de 833 empresas que, durante o período de análise, integraram o índice.

Tendo sido identificadas as empresas integrantes do índice, prosseguimos à recolha dos dados necessários para a confirmação da execução do *reverse stock split* e para que seja possível medir os efeitos do mesmo na liquidez. Para isso, recorreremos à base de dados Eikon + Datastream para recolher dados sobre a capitalização bolsista (*Market Value – MV*), volume (*Turnover by Volume – VO*), número de ações emitidas (*Number of Shares – NOSH*), percentagem de ações em circulação (*Number of Shares Free Float – NOSHFF*), dividendos por ação (*Dividends per Share – DPS*) e o preço ajustado (*Adjusted Price – P*) das 833 empresas identificadas inicialmente. De forma a assegurar que se obtinham os dados necessários para a janela de evento de seis meses antes e após o *reverse stock split*, assim como um mês antes e após o evento, os dados recolhidos estão compreendidos entre as datas de 30/05/2014 e 01/06/2020.

A identificação das empresas que realizaram *reverse stock splits* foi um processo dividido por três fases, seguindo as linhas utilizadas por Han (1995) e por Seguro et al. (2020). A primeira fase consistiu na pesquisa de notícias de cada uma das 833 empresas sobre a execução de *reverse stock splits*, funcionando assim como triagem de forma a separar as empresas pertencentes à amostra das restantes. A segunda fase consistiu na pesquisa e análise de informação disponibilizada pelas empresas aos investidores sobre a realização deste tipo de operações. A terceira e última fase consistiu na confirmação da operação através do número das ações emitidas pelas empresas. Concluído este processo, no período em análise, identificámos 30 empresas que efetuaram pelo menos um *reverse stock split* e um total de 35 *reverse stock splits*, uma vez que algumas das empresas efetuaram mais do que um *reverse stock split*.

Na Tabela 3 apresentamos o número de empresas que efetuaram *reverse stock splits* nos anos em estudo, sendo possível verificar que 2015 foi o ano em que se efetuaram mais *reverse stock splits* não havendo, contudo, diferenças muito significativas em termos do número de operações realizadas anualmente.

Tabela 3: Reverse stock splits por ano

Ano	Número de <i>reverse stock splits</i>	Percentagem da amostra
2015	9	25,714 %
2016	7	20,000 %
2017	8	22,857 %
2018	5	14,286 %
2019	6	17,143 %
Total	35	100%

Na Tabela 4 apresentamos os fatores de multiplicação das ações utilizados pelas empresas que integram a amostra. Dada a multiplicidade de fatores observados na amostra, optámos por agrupar os fatores em intervalos. É possível observar que os fatores de multiplicação se centram em dois intervalos, o de $[0,010; 0,171[$ que representa 22,857 % da amostra e o intervalo $[0,815 ; 0,976]$ que representa 68,571 % da amostra.

Tabela 4: Reverse stock split por fator de multiplicação

Intervalo	Contagem	Percentagem da Amostra
$[0,010; 0,171[$	8	22,857 %
$[0,171; 0,332[$	1	2,857 %
$[0,332; 0,493[$	1	2,857 %
$[0,493; 0,654[$	1	2,857 %
$[0,654; 0,815[$	0	0,000 %
$[0,815; 0,976]$	24	68,571 %
Total	35	100%

Nota: Os intervalos apresentados foram criados de acordo com a regra de Sturges.

Para que seja possível analisar as potenciais variações nos níveis de liquidez das ações pertencentes à amostra, criámos um grupo de controlo constituído por 35 empresas o mais semelhantes possível a cada uma das empresas que integram a amostra, mas que não tenham realizado nenhuma operação de *reverse stock split*. Com recurso a este grupo de controlo poderemos então comparar a liquidez das empresas que efetuaram o *reverse stock split* com a liquidez das que não efetuaram esta operação, verificando assim se as alterações nos níveis de liquidez se deveram ou não ao evento em estudo. Os critérios de seleção que foram utilizados para a criação deste grupo de controlo seguem a mesma linha que Han (1995) e Seguro et al. (2020) utilizaram nas suas investigações, tendo como base a dimensão da empresa um mês antes do *reverse stock split*, medida através da capitalização bolsista (MV)

e o preço de fecho ajustado (P) um mês antes do evento. Assim, por cada empresa que integra a amostra das empresas que efetuaram o *reverse stock split*, foi selecionada uma empresa que não tenha efetuado essa operação dois anos antes ou depois, que tenha uma capitalização bolsista e um preço de fecho ajustado um mês antes o mais próximos possível da empresa que efetuou o *reverse stock split*.

4.2. Variáveis

4.2.1. Medidas de liquidez

Com o intuito de analisar o efeito dos *reverse stock split* na liquidez, vamos recorrer ao rácio de *turnover* e à medida LMx de Liu (2006). Dadas as limitações existentes para a obtenção de dados alta frequência (intradiaários), assim como a capacidade de computação para o tratamento dos mesmos, iremos apenas recorrer a dados de baixa frequência (diários). Apesar de estes dados não possuírem o mesmo nível de precisão e detalhe dos dados de alta frequência, quando utilizados em conjunto com as medidas de liquidez mencionadas acima podemos esperar resultados bastante robustos como se pode verificar na literatura existente que fez uso destas medidas.

Rácio de *turnover*

O rácio de *turnover* consiste na divisão do número de ações transacionadas em determinado dia pelo número de ações em circulação nesse mesmo dia (Wu et al., 2015). Um valor elevado deste rácio indica que o ativo em análise é transacionado com maior frequência sendo, assim, um ativo com liquidez mais elevada e um período de detenção menor.

Apesar de ser uma medida caracterizada pela sua simplicidade, foi utilizada em diversos estudos como *proxy* de liquidez. Amihud e Mendelson (1986a) foram dos primeiros autores a associar o volume de transações com a liquidez, tendo concluindo que o rácio de *turnover* e o *bid-ask spread* estão negativamente relacionados. Datar et al. (1998) utilizaram o rácio de *turnover* como medida de liquidez para verificar se a hipótese de que a rendibilidade das ações e o *turnover* das mesmas estão negativamente relacionados. Asyngier (2015) recorreu ao rácio de *turnover* para analisar o efeito dos *reverse stock splits* na bolsa de Varsóvia. Por último, Wu et al. (2015) estudaram o efeito dos *reverse stock splits* nas indústria da biotecnologia, recorrendo também a esta medida. Estes são apenas alguns exemplos de autores que utilizaram o rácio de *turnover* como medida liquidez, tendo o último utilizado a

média do *turnover* diário, que consiste na soma dos *turnovers* diários, divididos pelo número de dias do período em análise.

A média dos *turnovers* diários utilizada por Wu et al. (2015) será a medida que vamos utilizar neste estudo, visto que é uma medida cujos dados são obtidos com relativa facilidade, assim como o seu cálculo. A equação da média dos *turnovers* diários apresenta-se da seguinte forma:

$$Turnover = \frac{1}{T} \sum_{t=0}^T \frac{n^{\circ} \text{ de ações transacionadas no dia } t}{n^{\circ} \text{ de ações em circulação no dia } t} \quad (1)$$

onde T corresponde ao número de dias de negociação no período de um mês ou de seis meses. Os dados utilizados para efetuar o cálculo deste rácio foram obtidos através da base de dados Eikon + Datastream, sendo que o número de ações em circulação é obtido multiplicando o número de ações emitidas (*Number of shares – NOSH*) pela percentagem de ações em circulação (*Number of shares free float – NOSHFF*) da empresa em questão.

Medida de LMx de Liu (2006)

A medida de LMx de Liu (2006) caracteriza-se por ser uma medida capaz de capturar múltiplas dimensões da liquidez. Esta medida tem em consideração a quantidade negociada, o custo da negociação e a velocidade de negociação, tendo especial foco na última visto que esta dimensão não tinha sido alvo de grande atenção por parte de investigadores. Esta medida apresenta uma alta correlação com outras medidas de liquidez que tenham como base o *turnover*, utilizado por Datar et al. (1998), o *bid ask spread*, utilizado por Amihud e Mendelson (1986a) e a medida ILLIQ de Amihud (2002). Por ser uma medida que captura múltiplas dimensões da liquidez, pela facilidade com que os dados necessários são obtidos e pela correlação com outras medidas consideramos que esta é uma medida robusta para esta análise.

A equação da medida de LMx de Liu (2006) apresenta-se da seguinte forma:

$$LMx = \left[\#ZV_{x\text{-meses}} + \frac{\left(\frac{1}{Turnover_{x\text{-meses}}} \right)}{Deflator} \right] \times \frac{21 \cdot x}{NoTD} \quad (2)$$

onde $\#ZV_{x\text{-meses}}$ representa o número de dias nos x meses anteriores em que o volume negociado é zero; $Turnover_{x\text{-meses}}$ é a soma do *turnover* diário ao longo dos x meses

anteriores; *NoTD* é o número total de dias de negociação nos *x* meses anteriores e o *Deflator* é um valor selecionado de forma que $0 < \frac{1}{\text{Turnover}_{x\text{-meses}}} < 1$ para todas as ações da amostra. Neste estudo, irá calcular-se a medida para um período de um mês ($x = 1$) e para um período de seis meses ($x = 6$). Liu (2006) usou um *Deflator* de 480000 para LM1 e um *Deflator* de 11000 para LM6, pelo que vamos utilizar estes mesmos valores no nosso estudo.

De acordo com Liu (2006), o especial foco na velocidade de negociação desta medida é perceptível na componente $\#ZV_{x\text{-meses}}$, que captura a continuidade de negociação e o potencial atraso ou dificuldade na execução de uma ordem, ou seja, quantos mais dias de volume de negociação zero tiver mais ilíquida é a ação. Em casos extremos de volume de negociação zero, esta medida consegue capturar o *lock-in risk*, que consiste no risco do investidor poder não ser capaz de vender a ação. O ajustamento pelo *turnover*, observado na componente $\frac{1}{\text{Turnover}_{x\text{-meses}}}$, permite medir, até um certo ponto, a dimensão das quantidades transacionadas. Esta parte serve para distinguir, dentro do grupo das ações mais frequentemente negociadas, quais são as mais ou menos líquidas. Por último, esta medida reflete a dimensão do custo de negociação, pois quanto mais líquida é a ação, menor será o custo de negociação da mesma. Sendo a medida de LMx de Liu (2006) uma medida de iliquidez, quanto mais altos forem os valores apresentados, menor será a liquidez da empresa em análise.

4.3. Estudo do evento

Neste estudo, iremos recorrer à metodologia de estudo de evento assim como a testes paramétricos e/ou não paramétricos para efetuar a análise estatística, cuja descrição será apresentada, em detalhe, de seguida.

Durante a análise estatística, recorreremos ao *software IBM SPSS* para efetuar todos os testes necessários.

A metodologia do estudo de evento tem como principal finalidade a medição do impacto que determinado evento tem numa variável em estudo, analisando essa variável durante um determinado período de tempo. Esta metodologia parte do pressuposto que determinado acontecimento tem um impacto nas ações das empresas, sendo então necessário a medição da variável em causa antes e após o evento (Corrado, 2011).

Não existe consenso na comunidade de quando é que esta metodologia foi desenvolvida, no entanto Mackinlay (1997) indica que “ possivelmente o primeiro estudo publicado foi o de Dolley (1933)”. Apesar disso, a metodologia de estudo de evento introduzida por Fama et al. (1969) é tida como a referência desde então.

Apesar de não existir uma estrutura obrigatória para a aplicação desta metodologia, existe um fluxo de procedimentos que deve ser tido em consideração. Assim, de acordo com Mackinlay (1997), em primeiro lugar, deve ser definido o evento que vai ser alvo de estudo e o período de tempo antes e após o evento que permite medir o impacto deste. Este período é chamado de janela de evento. De seguida é necessário definir os critérios que determinam a inclusão de determinada empresa no estudo. Após a escolha dos critérios de inclusão, é necessário que seja definida uma janela de estimação, que consiste num período de tempo que permite a medição dos níveis normais da variável em estudo, sem que esta seja influenciada pelo evento. É fundamental que a janela de evento e a janela de estimação não se sobreponham, de forma que a última não seja influenciada pelos valores da primeira. Depois, é necessário recorrer a métodos que permitam medir as variações resultantes do evento e a definição das hipóteses nulas. O próximo passo consiste na apresentação dos resultados obtidos, onde também podem ser incluídos comentários aos mesmos. Por último, apresentam-se os comentários que servem de conclusão ao estudo do evento.

Aplicando o fluxo de procedimentos acima apresentados a este estudo, o alvo do nosso estudo é a operação de *reverse stock split*, no momento em que é executada, de forma a analisar o seu efeito na liquidez das empresas. Recorremos a duas janelas de evento, uma de curto prazo (1 mês) e outra de médio prazo (6 meses). A janela de evento de curto prazo utilizada neste estudo baseia-se nos estudos desenvolvidos por Han (1995), Iwatani (2002) e por Seguro et al. (2020). A janela de médio prazo baseia-se nos estudos desenvolvidos por Asyngier (2015) e Wu et al. (2015). Os critérios de inclusão das empresas neste estudo seguem as linhas definidas por Han (1995) e Seguro et al. (2020), tendo sido apresentadas no capítulo 4.1. Neste estudo, recorreremos a duas janelas de estimação que têm a mesma dimensão das janelas de evento mencionadas acima, medindo os valores normais da variável em estudo a curto prazo (1 mês) e a médio prazo (6 meses) antes da operação de *reverse stock split*. Para capturar a liquidez das ações das empresas que integram o grupo *reverse stock split* e o grupo de controlo vamos recorrer a duas medidas, a média do *turnover* diário utilizada por Wu et al. (2015) e a medida LMx de Liu (2006), que foram apresentadas com mais detalhe no capítulo anterior. Para a medição das variações que resultam do evento,

recorremos a algumas medidas de estatística descritiva, a testes paramétricos e não paramétricos.

4.3.1. Estatística descritiva

Com o intuito de realçar quaisquer variações na liquidez das ações resultantes dos *reverse stock splits*, iremos fazer uso de algumas medidas de estatística descritiva de forma a comparar o comportamento da amostra que efetuou o *reverse stock split* com a amostra de controlo, nos momentos antes e após o evento. Iremos recorrer a medidas de tendência central como a média e a mediana, pois vamos estar a utilizar variáveis quantitativas. Vamos também utilizar uma medida de dispersão, o desvio padrão, de forma a verificar o quão dispersos estão os dados das amostras em relação à respetiva média.

4.3.2. Testes paramétricos e não paramétricos

Para avaliar as hipóteses definidas anteriormente, teremos de recorrer a testes paramétricos ou a testes não paramétricos, após ter sido verificado se as variáveis apresentam ou não uma distribuição normal.

Os testes paramétricos são um tipo de teste de significância estatística que têm como objetivo a análise da variação dos resultados da variável dependente, em função da manipulação das variáveis independentes (Newbold et al., 2013). Com base nos resultados obtidos no teste, é tomada a decisão de aceitar ou rejeitar a hipótese nula. Os testes paramétricos apresentam maior potência estatística quando comparados com os não paramétricos devendo, quando possível, ser os escolhidos (Stojanović et al., 2018). Apesar da sua superior potência estatística, os testes paramétricos exigem que alguns pressupostos sejam cumpridos para que possam ser utilizados. Um desses pressupostos é o de que a amostra em estudo tem de apresentar uma distribuição normal, especialmente se a amostra apresentar uma dimensão inferior a 30. Outro pressuposto a cumprir é o da existência de homogeneidade da variância, isto é, a variabilidade dos resultados deve ser aproximadamente a mesma. O último pressuposto que deve ser cumprido é o de que os dados devem ter uma relação de independência entre eles e têm de ser apresentados em intervalos (Stojanović et al., 2018).

No caso dos testes não paramétricos, estes não requerem que pressupostos como a normalidade sejam cumpridos para que possam ser utilizados. Estes testes são utilizados para analisar amostras de dimensão inferior a 30 e amostras cujos dados se apresentam numa

escala ordinal ou nominal (Newbold et al., 2013). Este tipo de testes é também o adequado para analisar amostras que sejam provenientes de diversas populações.

Na sua investigação sobre a metodologia de estudo do evento, Corrado (2011) observou que tanto são utilizados testes paramétricos como não paramétricos mas os testes não paramétricos são utilizados com mais frequência, dada a dificuldade em satisfazer o pressuposto da distribuição normal da amostra.

Sendo que nos estudos de evento o objetivo é analisar os valores de uma variável antes e após determinado evento, o teste paramétrico mais indicado é o teste *t-student* para amostras emparelhadas. O teste *t-student* para amostras emparelhadas realiza-se para comparar os valores médios de duas amostras emparelhadas ou dependentes, sendo que tem como hipótese nula a diferença das médias igual a zero e como hipótese alternativa a diferença das médias ser diferente, menor ou maior do que zero, tal como se indica em (3):

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \text{ vs } H_1: \begin{cases} \mu_1 \neq \mu_2 \\ \mu_1 < \mu_2 \\ \mu_1 > \mu_2 \end{cases} \quad (3)$$

onde μ_1 representa o valor médio da amostra antes do evento e μ_2 representa o valor médio da amostra após o evento.

Sendo a média do *turnover* diário uma medida de liquidez, as hipóteses do teste *t-student* para amostras emparelhadas deste estudo são:

$$H_0: \mu_{PreT} = \mu_{PosT} \text{ vs } H_1: \mu_{PreT} < \mu_{PosT}$$

onde μ_{PreT} representa a média do *turnover* diário antes do *reverse stock split* e μ_{PosT} representa a média do *turnover* diário após o *reverse stock split*.

Sendo a medida de LMx de Liu (2006) uma medida de iliquidez, as hipóteses são:

$$H_0: \mu_{PreL} = \mu_{PosL} \text{ vs } H_1: \mu_{PreL} > \mu_{PosL}$$

onde μ_{PreL} representa a medida de LMx de Liu (2006) antes do *reverse stock split* e μ_{PosL} representa a medida de LMx de Liu (2006) após o *reverse stock split*.

Para que este teste paramétrico possa ser utilizado é necessário que sejam cumpridos três pressupostos. O primeiro é o de que a variável dependente deve ser contínua, o segundo é o de que a variável independente deve consistir em duas categorias, relacionadas ou

emparelhadas e, por último, a distribuição das diferenças entre os dois grupos deve ser aproximadamente normal. Quando o último pressuposto não é cumprido, deve verificar-se a dimensão das amostras e, caso esta não seja elevada, deve-se efetuar um teste não paramétrico, sendo o teste dos postos sinalizados de Wilcoxon o mais indicado para esta situação (Newbold et al., 2013).

O teste dos postos sinalizados de Wilcoxon é superior ao teste dos sinais pois, enquanto este apenas considera os sinais das diferenças entre as amostras emparelhadas, o teste dos postos sinalizados de Wilcoxon consegue incluir, para além dos sinais das diferenças das amostras emparelhadas, a magnitude dessas mesmas diferenças, tornando este teste estatisticamente mais potente que o teste dos sinais (Newbold et al., 2013). Este teste recorre, assim como a maioria dos testes não paramétricos, à mediana dos valores da amostra e tem como pressuposto a sua distribuição simétrica.

A aplicação do teste dos postos sinalizados de Wilcoxon segue cinco etapas: a primeira etapa consiste na definição da hipótese nula e da hipótese alternativa, em que a hipótese nula é a diferença das medianas igual a zero e a hipótese alternativa é a diferença das medianas diferente de zero (4):

$$H_0: \mu_D = 0 \text{ vs } H_1: \mu_D \neq 0 \quad (4)$$

em que μ_D representa a mediana das diferenças entre as duas amostras.

A segunda etapa consiste no cálculo da diferença absoluta entre cada par da amostra. A terceira etapa consiste em ordenar os pares por ordem crescente e de acordo com o valor absoluto das diferenças, atribuindo-lhes assim uma classificação. Os pares que têm uma diferença absoluta de zero devem ser ignorados e aos pares que possuem a mesma diferença absoluta ser-lhes-á atribuído um valor médio. A quarta etapa consiste na atribuição de um sinal (+ ou -) a cada um dos postos, de acordo com a diferença dos valores de cada par. Deve-se então proceder ao cálculo de T_+ , somando os postos com sinal “+” e ao cálculo de T_- , somando os postos com sinal “-“. A quinta e última etapa consiste no cálculo de T, que é o menor valor entre T_+ e T_- e que será a estatística de teste (5):

$$T = \text{mínimo}(T_+, T_-) \quad (5)$$

Com base no valor de T, iremos tomar a decisão de rejeitar ou não a hipótese nula (Newbold, 2013; Gibbons e Chakraborti, 2003).

A decisão sobre que tipo de teste (paramétrico ou não paramétrico) iremos utilizar neste estudo está dependente do resultado da análise da normalidade da distribuição das variáveis em estudo. Para essa análise, iremos realizar os testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e de Shapiro-Wilk. O teste de Kolmogorov-Smirnov é o teste mais indicado para amostras que tenham uma dimensão igual ou superior a 30, enquanto o teste de Shapiro-Wilk é o mais indicado para amostras inferiores a 30. Tendo em conta que a dimensão da nossa amostra é de 35 observações, tomámos a decisão de recorrer aos dois testes para aumentar a robustez da nossa análise de normalidade.

5. Resultados e discussão dos dados

Após terem sido apresentadas e descritas as metodologias que iremos aplicar ao longo desta investigação, vamos expor, no decorrer deste capítulo, os resultados obtidos. Neste capítulo, para além da exposição dos resultados obtidos, vamos também discutir os mesmos, assim como efetuar algumas comparações com os resultados apresentados por outros autores. Iremos começar pela apresentação das estatísticas descritivas, seguindo para os valores obtidos através dos testes paramétricos e não paramétricos.

5.1. Estatística descritiva

Os valores das estatísticas descritivas serão apresentados consoante o horizonte temporal que está a ser analisado, começando pela análise a curto prazo e seguindo para a análise a médio prazo.

5.1.1. Análise de curto prazo

Na Tabela 5 apresentamos os valores das estatísticas descritivas para as medidas de liquidez (*turnover*) e iliquidez (LM1), no período de 1 mês antes e após *reverse stock split*, tanto para a amostra que efetuou esta operação como para a amostra que não efetuou (grupo de controlo).

Tabela 5: Estatísticas descritivas - Medidas de liquidez / iliquidez - curto prazo

	Grupo <i>Reverse Stock Split</i>			Grupo de controlo		
	Média	Mediana	Desvio Padrão	Média	Mediana	Desvio padrão
Medida: Turnover						
Turn.Pre.1m	0,002	0,002	0,001	0,004	0,003	0,003
Turn.Pos.1m	0,005	0,003	0,006	0,003	0,003	0,003
Medida: LM1						
LM1.Pre.1m	0,980	0,913	1,150	0,979	0,001	0,001
LM1.Pos.1m	0,612	0,000	0,834	0,818	1,138	1,160

Nota: Esta tabela contém as estatísticas descritivas das medidas de liquidez / iliquidez para um horizonte de curto prazo. *Turn.Pre.1m* representa a média do *turnover* diário do mês anterior ao *reverse stock split*. *Turn.Pos.1m* representa a média do *turnover* diário do mês posterior ao *reverse stock split*. *LM1.Pre.1m* representa a medida de Liu (2006) no mês anterior ao *reverse stock split*. *LM1.Pos.1m* representa a medida de Liu (2006) no mês posterior ao *reverse stock split*. As estatísticas apresentadas nesta tabela foram obtidas com recurso ao *software* SPSS

Ao analisar o *turnover*, podemos observar que o valor da média na amostra *reverse stock split* teve um aumento significativo após a operação. Confrontando os valores da média com a mediana, podemos observar uma diferença entre os dois valores, justificada pela dispersão dos valores, confirmada pelo desvio padrão. Em relação à mediana, verificou-se também um aumento da mesma após o *reverse stock split*. O aumento da média e da mediana após o *reverse stock split* sugere que esta operação levou ao aumento da liquidez, no curto prazo. Ao analisar a amostra de controlo, pode verificar-se que não ocorreram variações significativas nem na média nem na mediana após o *reverse stock split*.

Quanto à medida *LMI*, é possível verificar que os valores da média e mediana na amostra *reverse stock split* são inferiores no período após a operação, quando comparados com os valores do mês anterior ao *reverse stock split*. Estes valores sugerem que, após o *reverse stock split*, há de facto um aumento da liquidez das empresas que efetuam esta operação, a curto prazo. Também é possível observar que o valor da média no período após o *reverse stock split* é muito superior ao valor da mediana, o que demonstra uma grande dispersão nos valores observados. Na amostra de controlo, observou-se uma ligeira diminuição da média no período após o *reverse stock split* enquanto, no mesmo período, a mediana e o desvio padrão tiveram um aumento significativo.

5.1.2. Análise de médio prazo

Na Tabela 6 apresentamos os valores das estatísticas descritivas para as medidas de liquidez (*turnover*) e iliquidez (*LM6*), no período de 6 meses antes e após *reverse stock split*, tanto para a amostra que efetuou esta operação como para o grupo de controlo.

Tabela 6: Estatísticas descritivas - Medidas de liquidez / iliquidez - médio prazo

	Grupo <i>Reverse Stock Split</i>			Grupo de controlo		
	Média	Mediana	Desvio Padrão	Média	Mediana	Desvio padrão
Medida: Turnover						
Turn.Pre.6m	0,002	0,002	0,001	0,004	0,003	0,003
Turn.Pos.6m	0,004	0,003	0,004	0,004	0,003	0,003
Medida: LM6						
LM6.Pre.6m	4,899	3,907	4,477	5,351	3,907	4,383
LM6.Pos.6m	3,164	2,886	1,821	3,848	3,790	2,416

Nota: Esta tabela contém as estatísticas descritivas das medidas de liquidez / iliquidez para um horizonte de médio prazo. *Turn.Pre.6m* representa a média do *turnover* diário dos 6 meses anteriores ao *reverse stock split*. *Turn.Pos.6m* representa a média do *turnover* diário dos 6 meses posteriores ao *reverse stock split*, *LM6.Pre.6m* representa a medida de Liu (2006) nos 6 meses anteriores ao *reverse stock split*. *LM6.Pos.6m* representa a medida de Liu (2006) nos 6 meses posteriores ao *reverse stock split*. As estatísticas apresentadas nesta tabela foram obtidas com recurso ao *software* SPSS.

Analisando os resultados da medida de *turnover*, podemos observar um aumento significativo dos valores da amostra *reverse stock split* após o evento. Os valores da média encontram-se acima dos valores da mediana, indiciando que há uma significativa dispersão dos valores observados que contribuem positivamente para a subida do valor da média. Essa dispersão dos valores observados é justificada pelo valor do desvio padrão. É também possível observar que a mediana teve um aumento após o *reverse stock split*. Estas subidas dos valores observados sugerem que o *reverse stock split* contribuiu para o aumento da liquidez a médio prazo. Ao analisar os valores da amostra de controlo, verifica-se que os valores permaneceram praticamente inalterados, registando-se apenas ligeiras variações.

Ao analisar os resultados da medida *LM6*, na amostra *reverse stock split*, é possível verificar uma diminuição dos valores da média, mediana e desvio padrão após o evento. Observa-se também uma redução bastante acentuada no desvio padrão, indicando uma diminuição na dispersão dos valores observados. A média apresenta valores ligeiramente superiores à mediana, sugerindo uma dispersão nos valores observados. Esta diminuição dos valores observados sugere que o *reverse stock split* contribuiu para o aumento da liquidez a médio prazo. No caso da amostra de controlo, é possível verificar uma redução acentuada no valor da média e do desvio padrão. No entanto, a mediana apresentou apenas uma ligeira descida, indicando que os valores da média antes do *reverse stock split* estavam muito influenciados pela dispersão dos valores observados.

5.2. Estudo do Evento

Em seguida, vamos apresentar os resultados dos testes mais indicados para a análise das hipóteses de investigação anteriormente definidas. Para tomarmos a decisão de quais os testes mais indicados, é necessário analisar a dimensão da amostra em estudo, assim como a sua normalidade. Após esta análise, poderemos então decidir se são os testes paramétricos ou não paramétricos.

5.2.1. Análise de normalidade

Para verificar se a amostra que estamos a utilizar neste estudo apresenta uma distribuição normal, recorreremos aos testes de ajustamento Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk, cujos resultados se encontram nas Tabelas 7 e 8.

Tabela 7: Teste de normalidade - curto prazo

		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
Grupo <i>Reverse</i>	Turn.Pre.1m	0,113	35	0,200	0,953	35	0,139
	Turn.Pos.1m	0,349	35	0,000***	0,617	35	0,000***
<i>Stock</i> <i>Split</i>	LM1.Pre.1m	0,264	35	0,000***	0,794	35	0,000***
	LM1.Pos.1m	0,340	35	0,000***	0,742	35	0,000***
Grupo de Controlo	Turn.Pre.1m	0,125	35	0,186	0,919	35	0,013**
	Turn.Pos.1m	0,228	35	0,000***	0,728	35	0,000***
	LM1.Pre.1m	0,310	35	0,000***	0,758	35	0,000***
	LM1.Pos.1m	0,330	35	0,000***	0,733	35	0,000***

Nota: A tabela acima apresenta os resultados dos testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (com correlação de significância de Lilliefors) e de Shapiro-Wilk para um horizonte temporal de curto prazo. Estatística representa o valor para a estatística de teste; gl representa o número de observações do teste; Sig. representa o nível de significância estatística do teste. *Turn.Pre.1m* representa a média do *turnover* diário no mês anterior ao *reverse stock split*. *Turn.Pos.1m* representa a média do *turnover* diário no mês posterior ao *reverse stock split*. *LMx.Pre.1m* representa a medida de Liu (2006) no mês anterior ao *reverse stock split*. *LMx.Pos.1m* representa a medida de Liu (2006) no mês posterior ao *reverse stock split*. *, ** e *** representam significância ao nível de 10%, 5% e 1%, respetivamente. As estatísticas apresentadas nesta tabela foram obtidas com recurso ao *software* SPSS.

Tabela 8: Teste de normalidade – médio prazo

		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estatística	gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
Grupo	Turn.Pre.6m	0,117	35	0,200	0,937	35	0,044**
<i>Reverse</i>	Turn.Pos.6m	0,311	35	0,000***	0,681	35	0,000***
<i>Stock</i>	LM6.Pre.6m	0,272	35	0,000***	0,569	35	0,000***
<i>Split</i>	LM6.Pos.6m	0,131	35	0,134	0,910	35	0,007***
Grupo de Controlo	Turn.Pre.6m	0,167	35	0,014**	0,918	35	0,012**
	Turn.Pos.6m	0,144	35	0,065*	0,885	35	0,002***
	LM6.Pre.6m	0,281	35	0,000***	0,610	35	0,000***
	LM6.Pos.6m	0,174	35	0,009***	0,923	35	0,017**

Nota: A tabela acima apresenta os resultados dos testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (com correlação de significância de Lilliefors) e de Shapiro-Wilk para um horizonte temporal de médio prazo. Estatística representa o valor para a estatística de teste; gl representa o número de observações do teste; Sig. representa o nível de significância estatística do teste. *Turn.Pre.6m* representa a média do *turnover* diário nos meses anteriores ao *reverse stock split*. *Turn.Pos.6m* representa a média do *turnover* diário nos seis meses posteriores ao *reverse stock split*. *LM6.Pre.6m* representa a medida de Liu (2006) nos seis meses anteriores ao *reverse stock split*. *LM6.Pos.6m* representa a medida de Liu (2006) nos seis meses posteriores ao *reverse stock split*. *, ** e *** representam significância ao nível de 10%, 5% e 1%, respetivamente. As estatísticas apresentadas nesta tabela foram obtidas com recurso ao *software* SPSS.

Analisando os resultados das Tabelas 7 e 8, é possível verificar alguma disparidade nos resultados obtidos em relação à normalidade das variáveis em estudo. Na Tabela 7, verificamos que no grupo *reverse stock split*, a variável *Turn.Pre.1m* é a única que se encontra normalmente distribuída, tanto de acordo com o teste Kolmogorov-Smirnov como com o teste Shapiro-Wilk. As restantes variáveis do grupo *reverse stock split* confirmam a rejeição da hipótese nula da normalidade nos dois testes e com uma significância de 1%. No grupo de controlo a variável *Turn.Pre.1m* é a única que, de acordo com o teste Kolmogorov-Smirnov, se encontra normalmente distribuída. As restantes variáveis confirmam a rejeição da hipótese nula, com uma significância de 1%. De acordo com o teste Shapiro-Wilk, todas as variáveis rejeitam a hipótese nula da normalidade com significância de 1%, à exceção da variável que o *Turn.Pre.1m* que o faz com uma significância de 5%.

Na Tabela 8 verificamos que, no grupo *reverse stock split* e de acordo com o teste Kolmogorov-Smirnov, as variáveis *Turn.Pre.6m* e *LM6.Pos.6m* encontram-se normalmente distribuídas enquanto as restantes variáveis rejeitam a hipótese nula da normalidade com uma significância de 1%. De acordo com o teste Shapiro-Wilk todas as variáveis rejeitam a hipótese nula da normalidade com uma significância de 1%, exceto a variável *Turn.Pre.6m*

que o faz com uma significância de 5%. No grupo de controlo, todas as variáveis rejeitam a hipótese nula da normalidade, sendo que no teste Kolmogorov-Smirnov as variáveis *LM6.Pre.6m* e a *LM6.Pos.6m* com significância 1%, a variável *Turn.Pre.6m* com significância de 5% e a variável *Turn.Pos.6m* com significância de 10%. De acordo com o teste Shapiro-Wilk, todas as variáveis rejeitam a hipótese nula da normalidade, sendo que as variáveis *Turn.Pos.6m* e a *LM6.Pre.6m* o fazem com uma significância de 1% e as variáveis *Turn.Pre.6m* e *LM6.Pos.6m* com uma significância de 5%.

Considerando que algumas variáveis apresentam uma distribuição normal e outras rejeitam a hipótese nula da normalidade, iremos efetuar testes paramétricos e não paramétricos.

5.2.2. Análise de curto prazo

Com recurso ao teste *t-student* para amostras emparelhadas e ao teste dos postos sinalizados de Wilcoxon, iremos verificar se as empresas que executam um *reverse stock split* observam ou não um aumento da liquidez após o evento. Nestes testes, procuramos confirmar ou rejeitar a hipótese definida no capítulo 3 de que os *reverse stock splits* geram um aumento da liquidez das ações no curto prazo.

Testes paramétricos

Com recurso ao teste *t-student* para amostras emparelhadas, apresentamos na Tabela 9 os resultados obtidos. Nesta tabela estão presentes a média do *turnover* diário e a medida LM1 de Liu (2006).

Tabela 9: Teste de amostras emparelhadas – curto prazo

		Diferenças emparelhadas				
		Média	Erro Desvio	Erro padrão da média	t	Sig. (2 extremidades)
Grupo <i>Reverse Stock Split</i>	Turn.Pre.1m – Turn.Pos.1m	-0,003	0,007	0,001	-2,885	0,007***
	LM1.Pre.1m – LM1.Pos.1m	0,368	1,442	0,244	1,511	0,140
Grupo de Controlo	Turn.Pre.1m – Turn.Pos.1m	-0,000	0,002	0,000	-0,029	0,977
	LM1.Pre.1m – LM1.Pos.1m	0,162	1,722	0,291	0,555	0,583

Nota: A tabela acima apresenta os resultados do teste de *t-student* para amostras emparelhadas num horizonte temporal de curto prazo. “Média” representa a diferença das médias das variáveis emparelhadas. “Erro Desvio” representa o desvio padrão dos valores da amostra. “Erro padrão da média” representa o desvio padrão da média. “t” representa o valor de *t-student*. “Sig.(2 extremidades)” representa a significância estatística. “*Turn.Pre.1m*” representa a média do *turnover* diário no mês anterior ao *reverse stock split*. “*Turn.Pos.1m*” representa a média do *turnover* diário no mês posterior ao *reverse stock split*. “*LM1.Pre.1m*” representa a medida de Liu (2006) no mês anterior ao *reverse stock split*. “*LM1.Pos.1m*” representa a medida de Liu (2006) no mês posterior ao *reverse stock split*. *, ** e *** representam significância ao nível de 10%, 5% e 1% respetivamente. As estatísticas apresentadas nesta tabela foram obtidas com recurso ao *software* SPSS.

Ao analisar os resultados obtidos no teste paramétrico *t-student* para amostras emparelhadas, é possível verificar que, no grupo *reverse stock split*, o *turnover* regista um aumento após o evento, o que nos leva a rejeitar a hipótese de igualdade das médias com uma significância de 1%. Este aumento é evidente pois a diferença entre os *turnovers* apresenta valores negativos, o que indica que o *turnover* após o *reverse stock split* é superior ao *turnover* antes da operação. Quanto ao grupo de controlo, o valor observado leva-nos a não rejeitar a hipótese de igualdade de médias, apesar deste não apresentar qualquer significância estatística. Assim, a evidência encontrada leva-nos a sugerir que a diferença entre o *turnover* antes e após o evento é estatisticamente relevante e deve-se ao *reverse stock split*.

Ao analisar a medida LM1, a hipótese da igualdade das médias não é rejeitada. Apesar disso, como não se verifica o pressuposto da normal distribuição da amostra, estes resultados não apresentam robustez suficiente para tirar quaisquer conclusões.

Testes não paramétricos

Com recurso ao teste dos postos sinalizados de Wilcoxon, apresentamos na Tabela 10 e Tabela 11 os resultados obtidos.

Tabela 10: Teste dos postos sinalizados de Wilcoxon – Postos – curto prazo

		Classificações	N	Posto Médio	Soma de classificações
Grupo Reverse Stock Split	<i>Turn.Pos.Im</i>	Negativas	8 ^a	10,500	84,000
		Positivas	27 ^b	20,222	546,000
	–	Empates	0 ^c		
		Total	35		
	<i>LMI.Pos.Im</i>	Negativas	26 ^d	17,846	464,000
		Positivas	9 ^e	18,444	166,000
	–	Empates	0 ^f		
		Total	35		
Grupo de Controlo	<i>Turn.Pos.Im</i>	Negativas	19 ^a	18,000	342,000
		Positivas	16 ^b	18,000	288,000
	–	Empates	0 ^c		
		Total	35		
	<i>LMI.Pos.Im</i>	Negativas	21 ^d	18,381	386,000
		Positivas	14 ^e	17,429	244,000
	–	Empates	0 ^f		
		Total	35		

Nota: “*Turn.Pre.Im*” representa a média do *turnover* diário no mês anterior ao *reverse stock split*. “*Turn.Pos.Im*” representa a média do *turnover* diário no mês posterior ao *reverse stock split*. *LMI.Pre.Im* representa a medida de Liu (2006) no mês anterior ao *reverse stock split*. *LMI.Pos.Im* representa a medida de Liu (2006) no mês posterior ao *reverse stock split*. “a” representa $Turn.Pos.Im < Turn.Pre.Im$. “b” representa $Turn.Pos.Im > Turn.Pre.Im$. “c” $Turn.Pos.Im = Turn.Pre.Im$. “d” representa $LMI.Pos.Im < LMI.Pre.Im$. “e” representa $LMI.Pos.Im > LMI.Pre.Im$. “f” representa $LMI.Pos.Im = LMI.Pre.Im$. As estatísticas apresentadas nesta tabela foram obtidas com recurso ao *software* SPSS.

Tabela 11: Teste dos postos sinalizados de Wilcoxon – estatística de teste – curto prazo

	Grupo Reverse Stock Split		Grupo de Controlo	
	Z	Sig. (2 extremidades)	Z	Sig. (2 extremidades)
<i>Turn.Pos.Im</i> – <i>Turn.Pre.Im</i>	–3,784 ^b	0,000***	–0,442 ^a	0,658
<i>LMI.Pos.Im</i> – <i>LMI.Pre.Im</i>	–2,440 ^a	0,015**	–1,163 ^a	0,245

Nota: A tabela acima apresenta os resultados do teste dos postos sinalizados de Wilcoxon. Z representa o valor da estatística de teste. Sig. (2 extremidades) representa a significância estatística de teste. “a” indica que a estatística de teste foi obtida com base em postos positivos. “b” indica que a estatística de teste foi obtida com base em postos negativos. *Turn.Pre.Im* representa a média do *turnover* diário no mês anterior ao *reverse stock split*. *Turn.Pos.Im* representa a média do *turnover* diário no mês posterior ao *reverse stock split*. *LMI.Pre.Im* representa a medida de Liu (2006) no mês anterior ao *reverse stock split*. *LMI.Pos.Im* representa a medida de Liu (2006) no mês posterior ao *reverse stock split*. *, ** e *** representam significância ao nível de 10%, 5% e 1%. As estatísticas apresentadas nesta tabela foram obtidas com recurso ao *software* SPSS.

Ao analisar os resultados obtidos no teste não paramétrico dos postos sinalizados de Wilcoxon, observa-se no grupo *reverse stock split* um aumento do *turnover* após o evento, quando comparado com os valores antes do *reverse stock split*. Essa diferença é evidente nas 27 classificações positivas contra 8 classificações negativas e na grande diferença na soma das classificações. Este aumento apresenta uma significância estatística de 1%, o que sugere um aumento da liquidez após o *reverse stock split*. Na amostra de controlo, as variações que se observam não apresentam significância estatística. Posto isto, podemos concluir que as alterações no *turnover* diário do grupo que efetuou o *reverse stock split* devem-se à execução do mesmo.

Ao analisar a medida LMx, é possível observar uma diminuição da iliquidez (ou aumento da liquidez). Sendo a medida LMx uma medida de iliquidez, observa-se no grupo *reverse stock split* valores inferiores após o evento, indicando a diminuição da iliquidez. Esta diminuição da iliquidez é pode-se observar nas 26 classificações negativas contra as 9 classificações positivas e na grande diferença na soma das classificações. Esta diminuição da iliquidez apresenta uma significância de 5%. No grupo de controlo, é possível verificar uma ligeira diminuição da iliquidez, no entanto, esses resultados não apresentam significância estatística. Posto isto, podemos concluir que o *reverse stock split* contribui para a diminuição da iliquidez (ou aumento da liquidez).

Concluindo, os resultados observados com o *turnover* diário e com a medida LMx levam-nos a concluir que os *reverse stock splits* contribuem para o aumento da liquidez das ações europeias num horizonte temporal de curto prazo, confirmando assim a hipótese 1 deste estudo.

Estes resultados são consistentes com os resultados obtidos por Han (1995) e por Iwatani (2002). Ambos os autores observaram que, após a execução do *reverse stock split*, as empresas viam um aumento da liquidez das suas ações num horizonte temporal de curto prazo (50 dias).

5.2.3. Análise de médio prazo

Com recurso aos mesmos testes utilizados na análise a curto prazo, iremos verificar se as empresas que executam um *reverse stock split* observam ou não um aumento da liquidez num horizonte temporal de médio prazo. Nestes testes, procuramos confirmar ou rejeitar a

hipótese definida no capítulo 3 de que os *reverse stock splits* geram um aumento da liquidez das ações com efeito no médio prazo.

Testes Paramétricos

Apresentamos na Tabela 12 os resultados obtidos para o teste *t-student* para amostras emparelhadas. Nesta tabela estão presentes a média do *turnover* diário e a medida LMx de Liu (2006).

Tabela 12: Teste de amostras emparelhadas – médio prazo

		Diferenças emparelhadas			t	Sig. (2 extremidades)
		Média	Erro Desvio	Erro padrão da média		
Grupo <i>Reverse Stock Split</i>	Turn.Pre.6m – Turn.Pos.6m	-0,002	0,005	0,001	-2,959	0,006***
	LM6.Pre.6m – LM6.Pos.6m	1,734	3,957	0,669	2,593	0,014**
Grupo de Controlo	Turn.Pre.6m – Turn.Pos.6m	-0,000	0,002	0,000	-1,970	0,845
	LM6.Pre.6m – LM6.Pos.6m	1,504	4,294	0,726	2,071	0,046**

Nota: A tabela acima apresenta os resultados do teste de *t-student* para amostras emparelhadas num horizonte temporal de médio prazo. “Média” representa a diferença das médias das variáveis emparelhadas. “Erro Desvio” representa o desvio padrão dos valores da amostra. “Erro padrão da média” representa o desvio padrão da média. “t” representa o valor de *t-student* e “Sig. (2 extremidades)” representa a significância estatística. “*Turn.Pre.6m*” representa a média do *turnover* diário dos seis meses anteriores ao *reverse stock split*. “*Turn.Pos.6m*” representa a média do *turnover* diário nos seis meses posteriores ao *reverse stock split*. “*LM6.Pre.6m*” representa a medida de Liu (2006) dos seis meses anteriores ao *reverse stock split*. “*LM6.Pos.6m*” representa a medida de Liu (2006) nos seis meses posteriores ao *reverse stock split*. *, ** e *** representam significância ao nível de 10%, 5% e 1%. As estatísticas apresentadas nesta tabela foram obtidas com recurso ao *software* SPSS.

Ao analisar os resultados obtidos no teste paramétrico de *t-student* para amostras emparelhadas, é possível verificar que, no grupo *reverse stock split*, o *turnover* regista um aumento após o evento, o que nos leva a rejeitar a hipótese de igualdade das médias com uma significância de 1%. Este aumento é evidente pois a diferença entre os *turnovers* apresenta valores negativos, o que indica que o *turnover* após o *reverse stock split* é superior ao *turnover* antes da operação. Em relação ao grupo de controlo, observa-se um aumento quase impercetível do *turnover* após o *reverse stock split*, embora esse aumento não apresente significância estatística. Assim, a evidência leva-nos a sugerir que a diferença

entre o *turnover* antes e após o evento é estatisticamente relevante e deve-se ao *reverse stock split*.

Ao analisar a medida LM6, é possível observar um aumento de liquidez tanto no grupo *reverse stock split* como no grupo de controlo, ambos com uma significância estatística de 5%. Este aumento de liquidez nos dois grupos impede-nos de assumir que a operação de *reverse stock split* contribui para o aumento da liquidez, com efeito no médio prazo.

5.2.3.2. Testes não paramétricos

Com recurso ao teste dos postos sinalizados de Wilcoxon, apresentamos na Tabela 13 e Tabela 14 os resultados obtidos.

Tabela 13: Teste dos postos sinalizados de Wilcoxon – Postos – médio prazo

		Classificações	N	Posto Médio	Soma de classificações	
Grupo Reverse Stock Split	Turn.Pos.6m	Negativas	10 ^a	10,400	104,000	
		Positivas	25 ^b	21,040	526,000	
	Turn.Pre.6m	Empates	0 ^c			
		Total	35			
	LM6.Pos.6m	Negativas	23 ^d	21,087	485,000	
		Positivas	12 ^e	12,083	145,000	
	LM6.Pre.6m	Empates	0 ^f			
		Total	35			
	Grupo de Controlo	Turn.Pos.6m	Negativas	15 ^a	16,933	254,000
			Positivas	20 ^b	18,800	376,000
Turn.Pre.6m		Empates	0 ^c			
		Total	35			
LM6.Pos.6m		Negativas	23 ^d	19,522	449,000	
		Positivas	12 ^e	15,083	181,000	
LM6.Pre.6m		Empates	0 ^f			
		Total	35			

Nota: “Turn.Pre.6m” representa a média do *turnover* diário dos seis meses anteriores ao *reverse stock split*. “Turn.Pos.6m” representa a média do *turnover* diário nos seis meses posteriores ao *reverse stock split*. LM6.Pre.6m representa a medida de Liu (2006) nos seis meses anteriores ao *reverse stock split*. LM6.Pos.6m representa a medida de Liu (2006) nos seis meses posteriores ao *reverse stock split*. “a” representa $Turn.Pos.6m < Turn.Pre.6m$. “b” representa $Turn.Pos.6m > Turn.Pre.6m$. “c” $Turn.Pos.6m = Turn.Pre.6m$. “d” representa $LM6.Pos.6m < LM6.Pre.6m$. “e” representa $LM6.Pos.6m > LM6.Pre.6m$. “f” representa $LM6.Pos.6m = LM6.Pre.6m$. As estatísticas apresentadas nesta tabela foram obtidas com recurso ao *software* SPSS.

Tabela 14: Teste dos postos sinalizados de Wilcoxon – estatística de teste – médio prazo

	Grupo <i>Reverse Stock Split</i>		Grupo de Controlo	
	Z	Sig. (2 extremidades)	Z	Sig. (2 extremidades)
<i>Turn.Pos.6m – Turn.Pre.6m</i>	-3,456 ^b	0,001 ^{***}	-0,999 ^b	0,318
<i>LM6.Pos.6m – LM6.Pre.6m</i>	-2,784 ^a	0,005 ^{***}	-2,195 ^a	0,028 ^{**}

Nota: A tabela acima apresenta os resultados do teste dos postos sinalizados de Wilcoxon. Z representa o valor da estatística de teste. Sig. (2 extremidades) representa a significância estatística de teste. “a” indica que a estatística de teste foi obtida com base em postos positivos. “b” indica que a estatística de teste foi obtida com base em postos negativos. *Turn.Pre.6m* representa a média do *turnover* diário nos seis meses anteriores ao *reverse stock split*. *Turn.Pos.6m* representa a média do *turnover* diário nos seis meses posteriores ao *reverse stock split*. *LM6.Pre.6m* representa a medida de Liu (2006) nos seis meses anteriores ao *reverse stock split*. *LM6.Pos.6m* representa a medida de Liu (2006) nos seis meses posteriores ao *reverse stock split*. *, ** e *** representam significância ao nível de 10%, 5% e 1%, respetivamente. As estatísticas apresentadas nesta tabela foram obtidas com recurso ao *software* SPSS.

Ao analisar os resultados obtidos através do teste não paramétrico dos postos sinalizados de Wilcoxon é possível observar no grupo *reverse stock split* um aumento do *turnover* após o evento, quando comparando com os valores antes do *reverse stock split*. Essa diferença é evidente nas 25 classificações positivas contra as 10 classificações negativas e também na grande diferença na soma das classificações. Este aumento apresenta uma significância estatística de 1%, o que sugere um aumento da liquidez após o *reverse stock split*. Analisando os valores do *turnover* do grupo de controlo, este também aumento após o *reverse stock split*. Esse aumento é evidente nas 20 classificações positivas contra as 15 negativas. Apesar de se observar um aumento, este não é tão acentuado como o do grupo *reverse stocks split* e não apresenta qualquer significância estatística. Posto isto, podemos concluir que o aumento da média do *turnover* diário do grupo que efetuou o *reverse stock split* se deve à execução do mesmo.

Em relação à variável LMx, é possível observar uma diminuição da iliquidez após o evento tanto no grupo *reverse stock split* como no grupo de controlo. Ambas as amostras apresentam 23 classificações negativas e 12 positivas, assim como valores semelhantes na soma de classificações. Este aumento tem uma significância de 1% no grupo *reverse stock split* e de 5% no grupo de controlo. Assim sendo, não podemos concluir que o aumento da liquidez no grupo que efetuou o *reverse stock split* se deve à execução do mesmo, visto que o grupo de controlo apresenta o mesmo comportamento.

Os resultados obtidos nesta análise, apesar de indicarem que o *reverse stock split* contribuiu para o aumento da liquidez das ações das empresas das ações europeias num horizonte temporal de médio prazo, não foram tão claros como os resultados obtidos por Asyngier (2015) e Wu et al. (2015), o que impede a confirmação da hipótese 2 deste estudo. Ambos os autores verificaram que as empresas que realizaram *reverse stock splits* viram uma melhoria na liquidez das suas ações num horizonte temporal de médio prazo (6 meses). Esta diferença nos resultados obtidos pode justificar-se pelo facto das medidas utilizadas por Asyngier (2015) e Wu et al. (2015) não analisarem a dimensão *immediacy*, dimensão essa que foi analisada neste estudo através da medida LMx de Liu (2006) e que corresponde à rapidez com que as transações são executadas.

6. Conclusões

A liquidez é não só uma das condições chave para o correto funcionamento dos mercados financeiros, mas também tem uma grande influência na *performance* das ações das empresas que se encontram cotadas. Mercados financeiros e empresas com elevada liquidez atraem mais investidores, o que acaba por originar ainda mais liquidez, tornando-se assim um ciclo de grande interesse para todos os intervenientes no mercado. Posto isto, é do especial interesse para os conselhos de administração das empresas cotadas estarem a par das ferramentas capazes de melhorar a *marketability* das ações das suas empresas, afastando-as da conotação de *penny stock* e colocando-as num intervalo de preços mais atrativo para investidores. Os *reverse stock splits* são uma dessas ferramentas. Contudo, o impacto desta operação na liquidez das ações das empresas que a executam não tem sido alvo de grande atenção por parte dos investigadores.

Apesar da existência de alguns estudos a abordar vários mercados, a maioria dos estudos centra-se nos mercados americanos. Assim, de forma a expandir o conhecimento desta temática noutros mercados, este trabalho pretende estudar o efeito dos *reverse stock splits* na liquidez das ações europeias. Com uma amostra de 35 *reverse stock splits* realizados por 30 empresas que integraram o índice STOXX Europe 600, entre 1 de janeiro de 2015 e 31 de dezembro de 2019, recorrendo à metodologia de estudo de evento e a testes estatísticos paramétricos e não paramétricos, analisámos os efeitos dos *reverse stock splits* na liquidez das ações num horizonte temporal de curto (1 mês) e médio prazo (6 meses), utilizando a média do *turnover* diário e a medida LMx de Liu (2006) como medidas de liquidez.

No horizonte temporal de curto prazo, os resultados obtidos com as duas medidas de liquidez permitem-nos concluir que os *reverse stock splits* têm um efeito positivo na liquidez das ações das empresas que executam esta operação, confirmando assim a nossa primeira hipótese de investigação. Este resultado é consistente com os resultados obtidos por Han (1995) e Iwatani (2002), que também observam um aumento da liquidez num horizonte temporal de curto prazo. Este aumento da liquidez poderá ser justificado pela subida dos preços das ações, colocando-as num intervalo de preços mais atrativos para os investidores, contribuindo assim para o aumento do volume de transações.

No horizonte temporal de médio prazo, os resultados foram menos conclusivos. É possível observar um aumento da liquidez, medida pela média do *turnover* diário, por parte das

empresas que efetuaram o *reverse stock split*, quando comparando com o grupo de controlo. Já com a medida LMx de Liu (2006), observou-se um aumento da liquidez tanto nas empresas que efetuaram o *reverse stock split* como no grupo de controlo, o que suscita dúvidas se este aumento da liquidez se deve ao *reverse stock split* ou a outro fator. Dada esta indefinição não podemos confirmar a nossa segunda hipótese de investigação. Este resultado poderá ser justificado pelo facto dos efeitos apontados na análise a curto prazo já terem sido diluídos pelo mercado. Com uma janela de evento mais extensa existe a possibilidade de ocorrerem outros eventos que possam capturar a atenção dos investidores. Os resultados obtidos neste horizonte temporal contrastam com os resultados obtidos por Asyngier (2015) e Wu et al. (2015), que observam claros aumentos de liquidez nas suas amostras.

Na nossa ótica, este estudo vem contribuir para a literatura financeira em torno da relação entre os *reverse stock splits* e a liquidez, para além de contribuir para o aumento da literatura existente em torno dos mercados europeus. Os resultados obtidos neste estudo contribuem também para auxiliar os conselhos de administração de empresas cotadas no processo de tomada de decisão, facultando-os assim de evidência dos resultados obtidos com este tipo de operações. Estes resultados também são pertinentes para os investidores que pretendam adquirir ações de empresas na iminência de executar esta operação, sendo que este estudo clarifica o comportamento da liquidez após o *reverse stock split* e que, face ao perfil de risco dos investidores, poderá ter peso na sua decisão de investimento.

Apesar dos resultados obtidos, este estudo apresenta algumas limitações. Uma dessas limitações é o facto deste tipo de operações não se encontrar devidamente divulgado nas páginas das empresas reservadas às relações com investidores, assim como o fator de multiplicação utilizado. O reduzido número de *reverse stock splits* realizados na amostra também foi uma das limitações, impossibilitando uma visão mais generalizada dos resultados obtidos.

Como pesquisa futura, seria interessante analisar a reação do mercado no momento do anúncio de um *reverse stock split*, tanto a nível da liquidez, da rendibilidade e da volatilidade das ações. Seria também interessante a análise do efeito dos *reverse stock splits* na liquidez das ações, recorrendo a dados de alta frequência.

7. Bibliografia

- Amihud, Y. (2002). Illiquidity and stock returns: Cross-section and time-series effects. *Journal of Financial Markets*, 5(1), 31–56.
- Amihud, Y., & Mendelson, H. (1986a). Asset pricing and the bid-ask spread. *Journal of Financial Economics*, 17(2), 223–249.
- Amihud, Y., & Mendelson, H. (1986b). Liquidity and Stock Returns. *Financial Analysts Journal*, 42(3), 43–48.
- Amihud, Y., & Mendelson, H. (1988). Liquidity and Asset Prices: Financial Management Implications. *Financial Management*, 17(1), 5–15.
- Asyngier, R. (2015). The effect of reverse stock split on the Warsaw Stock Exchange. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego We Wrocławiu*, 381, 11–25.
- Bekaert, G., Harvey, C. R., & Lundblad, C. (2007). Liquidity and Expected Returns: Lessons from Emerging Markets. *Review of Financial Studies*, 20(6), 1783–1831.
- Bervas, A. (2006). Market liquidity and its incorporation into risk management. *Banque de France Financial Stability Review*, 5(8), 63–79.
- Chai, D., Faff, R., & Gharghori, P. (2010). New evidence on the relation between stock liquidity and measures of trading activity. *International Review of Financial Analysis*, 19(3), 181–192.
- Chordia, T., Sarkar, A., & Subrahmanyam, A. (2005). An Empirical Analysis of Stock and Bond Market Liquidity. *Review of Financial Studies*, 18(1), 85–129.
- Copeland, T. E. (1979). Liquidity Changes Following Stock Splits. *The Journal of Finance*, 34(1), 115–141.
- Corrado, C. J. (2011). Event studies: A methodology review. *Accounting & Finance*, 51(1), 207–234.
- Datar, M. (2000). *Stock Market Liquidity: Measurement and Implications*.
- Datar, V. T., Y. Naik, N., & Radcliffe, R. (1998). Liquidity and stock returns: An alternative test. *Journal of Financial Markets*, 1(2), 203–219.

- Demsetz, H. (1968). The Cost of Transacting. *The Quarterly Journal of Economics*, 82(1), 33.
- Dennis, P. (2003). Stock splits and liquidity: The case of the nasdaq-100 index tracking stock. *Financial Review*, 38(3), 415–433.
- Díaz, A., & Escribano, A. (2020). Measuring the multi-faceted dimension of liquidity in financial markets: A literature review. *Research in International Business and Finance*, 51.
- Fama, E. F., Fisher, L., Jensen, M. C., & Roll, R. (1969). The Adjustment of Stock Prices to New Information. *International Economic Review*, 10(1), 1–21.
- Fisher, L. (1959). Determinants of Risk Premiums on Corporate Bonds. *Journal of Political Economy*, 67(3), 217–237.
- Fleming, M. J. (2003). Measuring Treasury Market Liquidity. *Economic Policy Review*, 9(3), 83–108.
- Gibbons, J. D., & Chakraborti, S. (2003). *Nonparametric Statistical Inference, Fourth Edition: Revised and Expanded*. Marcel Dekker, Inc.
- Grossman, S. J., & Miller, M. H. (1988). Liquidity and Market Structure. *The Journal of Finance*, 43(3), 617–633.
- Han, K. C. (1995). The Effects of Reverse Splits on the Liquidity of the Stock. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 30(1), 159-169.
- Hasbrouck, J., & Schwartz, R. A. (1988). Liquidity and execution costs in equity markets. *The Journal of Portfolio Management*, 14(3), 10–16.
- Iwatani, M. (2002). Reverse Stock Splits in Japan and the United States. *Capital Research Journal*, 5(4), 34–45.
- Kyle, A. S. (1985). Continuous Auctions and Insider Trading. *Econometrica*, 53(6), 1315–1335.
- Lamoureux, C. G., & Poon, P. (1987). The Market Reaction to Stock Splits. *The Journal of Finance*, 42(5), 1347–1370.

- Lee, C. M. C., & Swaminathan, B. (2000). Price momentum and trading volume. *Journal of Finance*, 55(5), 2017–2069.
- Lesmond, D. A., Ogden, J. P., & Trzcinka, C. A. (1999). A New Estimate of Transaction Costs. *The Review of Financial Studies*, 12(5), 1113–1141.
- Lin, J.-C., Singh, A. K., & Yu, W. (2009). Stock splits, trading continuity, and the cost of equity capital. *Journal of Financial Economics*, 93(3), 474–489.
- Liu, W. (2006). A liquidity-augmented capital asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 82(3), 631–671.
- Mackinlay, A. . (1997). Event studies in economics and finance. *Jornal of Economic Literature*, 35(March), 13–39.
- Martell, T. F., & Webb, G. P. (2008). The performance of stocks that are reverse split. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 30(3), 253–279.
- Newbold, P., L. Carlson, W., & M. Thorne, B. (2013). *Statistics for Business and Economics* (8th ed.). Pearson Education Limited.
- Peterson, D. R., & Peterson, P. P. (1992). *A Further Understanding of Stock Distributions: The Case of Reverse Stock Splits*. *Journal of Financial Research*, 15(3), 189-205.
- Purwaningsih, A., & Fransika, L. (2011). Perbedaan Likuiditas Saham Sebelum Dan Sesudah Reverse Stock Split (Studi Empiris Pada Bursa Efek Indonesia). *Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Bisnis*, 6(2), 1–23.
- Radcliffe, R. C., & Gillespie, W. B. (1979). The Price Impact of Reverse Splits. *Financial Analysts Journal*, 35(1), 63–67.
- Ranaldo, A. (2001). Intraday market liquidity on the Swiss Stock Exchange. *Financial Markets and Portfolio Management*, 15(3), 309–327.
- Rudnicki, J. (2012). Stock splits and liquidity for two major capital markets from Central - Eastern Europe. *Business, Management and Education*, 10(2), 145–158.
- Seguro, H., Oliveira, C., & Duarte, E. (2020). O efeito dos stock splits na liquidez das ações. *European Journal of Applied Business Management*, 6(2), 35–58.

- Shen, P., & Starr, R. M. (2002). Market-makers' supply and pricing of financial market liquidity. *Economics Letters*, 76(1), 53–58.
- Spudeck, R. E., & Moyer, R. C. (1985). Reverse Splits and Shareholder Wealth: The Impact of Commissions. *Financial Management*, 14(4), 52–56.
- Stojanović, M., Andjelković - Apostolović, M., Milošević, Z., & Ignjatović, A. (2018). Parametric Versus Nonparametric Tests in Biomedical Research. *Acta Medica Medianae*, 57(2), 75–80.
- Suresha, B., & Murugan, N. (2014). Ownership Structure and Market Liquidity-Sectorial Evidence From India. *Research Journal of Finance and Accounting*, 5(19), 127–133.
- von Wyss, R. (2004). Measuring and Predicting Liquidity in the Stock Market. [Universität St. Gallen]. In *Universität St. Gallen*.
- Wanzala, R. W. (2018). Estimation of market immediacy by Coefficient of Elasticity of Trading three approach. *Journal of Finance and Data Science*, 4(3), 139–156.
- Wanzala, R. W., Muturi, W., & Olweny, T. (2018). Market resiliency conundrum: is it a predictor of economic growth? *Journal of Finance and Data Science*, 4(1), 1–15.
- Woolridge, J. Randall; Chamber, D. R. (1983). Reverse Splits and Shareholder Wealth. *Financial Management*, 12(Autumn), 5–15.
- Wu, W., Couch, R., Suharto, Y., & Ahn, M. J. (2015). Reverse stock splits in the biotechnology industry: An effectuation approach. *Journal of Commercial Biotechnology*, 21(1), 3–18.