



A relação entre o risco de incumprimento e a liquidez das ações

Mestrado em Finanças Empresariais

Patrícia Cristina Dias Tristão

Leiria, dezembro de 2020



A relação entre o risco de incumprimento e a liquidez das ações

Mestrado em Finanças Empresariais

Patrícia Cristina Dias Tristão

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

Leiria, dezembro de 2020

Originalidade e Direitos de Autor

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

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição de que seja mencionada a Autora e feita referência ao ciclo de estudos no âmbito do qual a mesma foi realizado, a saber, Curso de Mestrado em Finanças Empresariais, 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.

Agradecimentos

A conclusão desta dissertação, para além do culminar de mais uma fase na minha formação académica, representa o fechar um capítulo na minha vida. Este capítulo foi duro, cheio de desafios, perdas e obstáculos que muitas vezes acreditei que fossem mais fortes que eu, mas tive a sorte de ter as pessoas certas ao meu lado que me ajudaram a ultrapassar cada dia, mesmo quando eu própria não pensava que tal fosse possível.

Primeiro, gostaria de agradecer à minha orientadora Doutora Célia Patrício Valente de Oliveira e coorientadora Doutora Magali Pedro Costa, pelo excelente profissionalismo, pela disponibilidade e por todas as palavras de incentivo e motivação que contribuíram para ser possível chegar até aqui.

Por fim, quero agradecer aos pilares da minha vida. Aos meus pais e ao meu irmão que estiveram sempre ao meu lado, sempre com paciência e compreensão. Ao meu namorado por fazer com que todos os dias fossem mais fáceis e por acreditar sempre que, não importa o quão grande fosse o obstáculo, eu iria conseguir ultrapassá-lo. E aos meus amigos que contribuem para que vida seja sempre cheia de cor.

Resumo

O objetivo deste trabalho é verificar qual o impacto do risco de incumprimento na liquidez das ações. Apesar de ser uma informação bastante útil para os investidores, ainda não existem estudos, segundo a nossa pesquisa, que expliquem qual o impacto do incumprimento na liquidez e pretendemos contribuir para colmatar essa lacuna.

Para esse efeito, utiliza-se uma amostra constituída por 817 empresas pertencentes à *Euronext* num período temporal entre 2009 e 2019 e são utilizadas duas medidas de liquidez, a *ILLIQ* de Amihud (2002) e o *LM12* de Liu (2006). Também o incumprimento será apurado de duas formas distintas: segundo o critério de incumprimento que relaciona o EBITDA com as despesas financeiras e também por um modelo de probabilidade de incumprimento de Pindado, Rodrigues, e de la Torre (2008b).

Com este estudo foi possível concluir que, ao recorrer à medida Amihud (2002), as empresas com evidências de incumprimento apresentam menor liquidez que as que não têm evidências de incumprimento, independentemente da forma como este é determinado. O mesmo se verifica para a medida de Liu (2006), porém apenas quando o incumprimento é determinado através do modelo.

Palavras-chave: Risco de Incumprimento, Liquidez das Ações, *Euronext*

Abstract

The goal of this research is to verify the impact of the default risk in the stock liquidity. In spite of being a very useful information for the shareholders, there are still no studies, based on our research, that explain the impact of the default risk in the stock liquidity, and we pretend to fill that gap.

For the effect, it was used an sample consisting of 817 firms listed in *Euronext* in a temporal space between 2009 and 2019, being used two liquidity measures, *ILLIQ* of Amihud (2002) and the *LM12* of Liu (2006). Also the default risk will be measured in two distinct ways: following the criterion of default risk that correlates the EBITDA with the financial expenses and also by a model of probability of default risk by Pindalo, Rodriues and de la Torre (2008b).

With this study it was possible to conclude that, when using the measure of Amihud (2002), that the firms with evidence of default, present less liquidity that the firms that don't have any evidence on default risk, regardless of the way that this is determined. The same is found for the measure of Liu (2006), however only when the default risk is determined under the model.

Keywords: Default Risk, Stock Liquidity, *Euronext*

Índice

Originalidade e Direitos de Autor	3
Agradecimentos	4
Resumo	5
Abstract	6
Lista de Figuras	10
Lista de tabelas	11
Lista de siglas e acrónimos	13
1. Introdução	15
2. Revisão de Literatura	17
2.1. Risco de Incumprimento	17
2.1.1. Modelos de previsão de incumprimento tradicionais	19
2.1.1.1. Análise Univariada	19
2.1.1.2. Análise Multivariada	20
2.1.1.3. Modelos de Opções	24
2.1.2. Modelos de previsão de incumprimento baseados nos modelos tradicionais	26
2.2. Liquidez	28
2.2.1. Custos de transação	28
2.2.2. Impacto no preço	29
2.2.3. Quantidade transacionada	29
2.2.4. Velocidade de transação	30
2.3. Risco de incumprimento e liquidez	33
3. Hipótese de investigação	35
4. Metodologia	36
4.1. Amostra	36
4.2. Variáveis	38
4.2.1. Risco de incumprimento	38
4.2.2. Liquidez das ações	40
5. Apresentação e Discussão de Resultados	43
5.1. Análise das estatísticas descritivas	45
5.3. Resultados da estimação do modelo	48

6. Conclusão	50
Bibliografia	52
Anexos	55

Lista de Figuras

Figura 1 - Distribuição das empresas que apresentam evidências ou não de incumprimento na amostra pelo critério de incumprimento	44
Figura 2 - Comparação Distribuição das empresas que apresentam evidências ou não de incumprimento na amostra pelo modelo de incumprimento	45

Lista de tabelas

Tabela 1 - Medidas de incumprimento tradicionais	25
Tabela 2 - Medidas de Liquidez	31
Tabela 3 -Método de redução da amostra	37
Tabela 4 - Distribuição da amostra por país	37
Tabela 5 - Composição da amostra por setor	38
Tabela 6 - Estimação do modelo Pindado et al. (2008b)	43
Tabela 7 - Estatística descritiva da iliquidez das empresas que apresentam ou não evidências de incumprimento.....	46
Tabela 8 - Testes de Mann-Whitney para a diferença das medianas.....	47
Tabela 9 – Modelo de Tkac - Liquidez de Amihud (2002).....	48
Tabela 10 – Modelo de Tkac - Liquidez de Liu (2006)	49

Lista de siglas e acrónimos

ADM	Análise Discriminante Múltipla
EBIT	Resultados Antes de Juros e Impostos
EBITDA	Resultados antes de juros, impostos, depreciações e amortizações
ESTG	Escola Superior de Tecnologia e Gestão
FBCF	Formação Bruta de Capital Fixo
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
RLE	Resultado Líquido do Exercício

1. Introdução

São vários os obstáculos com que uma empresa se depara no decorrer da sua atividade e as dificuldades financeiras estão entre aqueles que podem apresentar um impacto mais negativo. O risco de incumprimento pode atingir as empresas dos mais diversos setores sendo por isso importante avaliar as suas consequências, para que se possa reagir atempadamente.

Uma empresa entra em incumprimento quando não apresenta condições para suportar as suas obrigações e pagamentos. Esta situação pode ocorrer por fatores internos na empresa ou por fatores externos e incontornáveis, com a incerteza de uma possível crise financeira. Qualquer uma destas situações terá um grande impacto para os investidores pois com a incerteza de incumprimento há a possibilidade de os investidores não se conseguirem retirar do mercado rápido o suficiente e com isto sofrer grandes perdas sobre os seus investimentos (Vassalou, Chen, & Zhou, 2006). É importante os investidores possuírem informação sobre a saúde financeira das empresas em que investem, nomeadamente informação sobre a liquidez das ações nas quais investem, para lhes ser possível salvaguardar os seus investimentos.

A liquidez afeta a capacidade de transacionar a quantidade de ações desejada num curto espaço de tempo e sem alteração de preço (Brogaard, Li, & Xia, 2017). Um mercado líquido dá ao investidor a possibilidade de transacionar ações mais rapidamente e com o mínimo custo possível e, por esse motivo, a liquidez de mercado também poderá ter um impacto significativo no risco de incumprimento por vários motivos: por exemplo, com uma maior liquidez, uma empresa poderá diminuir o risco de incumprimento através do aumento de preços das ações ou dar aos investidores a possibilidade de vender as suas ações mais rapidamente (Brogaard, Li, & Xia, 2017).

A relação entre a liquidez e o risco de incumprimento ainda é uma temática muito pouco estudada. Para os investidores tomarem decisões conscientes é necessário perceberem de que forma o incumprimento pode afetar a liquidez das ações, apenas assim podem planear de forma eficaz e atempada as suas decisões de investimento ou desinvestimento. Enquanto diversos estudos mostraram que separadamente tanto o risco de incumprimento como a liquidez afetam a rendibilidade das ações e que a liquidez afeta o risco de incumprimento, muito poucos relacionam as variáveis em conjunto e analisam de que forma o risco de incumprimento impacta a liquidez (Vassalou *et al.*, 2006). De forma a responder a esta questão, a presente dissertação terá como objetivo apurar qual o impacto

do risco de incumprimento na liquidez das ações para uma amostra de 817 empresa pertencentes à bolsa de valores *Euronext* entre 2009 e 2019. Para isso será usada uma medida de incumprimento calculada de duas formas distintas: com base no critério e no modelo desenvolvido por Pindado *et al.* (2008b). Para o cálculo da liquidez das ações serão usadas também duas medidas alternativas: as medidas *ILLIQ* de Amihud (2002) e *LM12* de Liu (2006), sendo a medida de Amihud (2002) uma das mais consensuais medidas de liquidez na literatura e que capta o impacto no preço na liquidez das ações e a medida de Liu (2006) uma medida mais completa e recente, que ainda não foi usada no estudo deste tema e que irá introduzir uma nova dimensão a este estudo, a velocidade de transação na liquidez das ações.

A principal diferenciação deste estudo dos restantes consiste no facto de não ter sido encontrado nenhum estudo que identificasse o impacto do incumprimento na liquidez das ações. A liquidez é dos aspetos que os investidores se preocupam ao investir nas ações e que uma situação de aperto financeiro poderá colocar em causa a capacidade do investidor conseguir negociar grandes quantidades de ações a um custo reduzido e com o mínimo impacto no preço. Com este estudo pretende-se demonstrar que a liquidez das ações é de facto distinta consoante a empresa tenha ou não evidências de incumprimento. Ao ser utilizado quer um critério de classificação *ex-ante*, quer um modelo de previsão de risco de incumprimento que não depende da legislação em vigor permite-nos captar efeitos antes do incumprimento/falência ocorrerem efetivamente. De forma a estudar o impacto do incumprimento na liquidez das ações serão apresentados estudos que explicam qual o impacto do incumprimento na rendibilidade e posteriormente estudos que explicam qual a relação entre a rendibilidade e a liquidez das ações. Desta forma é-nos possível prever qual o resultado do impacto do incumprimento na liquidez.

Esta dissertação está dividida em cinco capítulos: após a introdução, é apresentada a revisão de literatura onde serão apresentados os conceitos e as medidas de incumprimento e de liquidez mais utilizadas na literatura e, posteriormente, estudos que comprovam a forma como as variáveis se relacionam. No terceiro capítulo é formulada a hipótese de investigação da presente dissertação. No capítulo seguinte é apresentada a metodologia e a amostra escolhida. Segue-se a apresentação e discussão dos resultados obtidos. No último capítulo são apresentadas as principais conclusões do presente estudo assim como as limitações e as propostas para futuras investigações.

2.Revisão de Literatura

Tal como referido anteriormente, a relação entre o risco de incumprimento e a liquidez ainda é muito pouco estudada. Neste capítulo serão apresentados os conceitos e características do incumprimento e da liquidez das ações, bem como as diferentes medidas existentes na literatura, para ambos os conceitos e também a forma como ambos se relacionam.

2.1. Risco de Incumprimento

O incumprimento pode ser um dos eventos com maior impacto na empresa. Ocorre quando o *cash flow* é insuficiente para cobrir as obrigações correntes da empresa, ou seja, quando uma empresa não possui *cash flow* suficiente para suportar os seus principais pagamentos, sejam eles dívidas a fornecedores ou colaboradores e empréstimos (Brogaard *et al.*, 2017; Wruck, 1990). Também como referido por Wruck (1990), o risco de incumprimento é o momento em que os resultados antes de juros, impostos, depreciações e amortizações (EBITDA) são inferiores às despesas financeiras.

Conseguir prever o risco de incumprimento de uma determinada empresa, reduzindo assim a incerteza relativa ao futuro, pode ser fundamental para todas as entidades que estabelecem relações comerciais com esta, uma vez que o incumprimento poderá comprometer a própria relação comercial (Pindado & Rodrigues, 2004).

Inicialmente, os estudos sobre risco de incumprimento eram focados nos custos e na reestruturação financeira da empresa. Porém, segundo Wruck (1990), quando uma empresa é diagnosticada como estando com dificuldades financeiras podem ser efetuadas diversas reestruturações organizacionais de forma a retroceder esse estado, nomeadamente ao nível de gestão, estrutura e políticas empresariais. Perante situações de incumprimento, os gestores e diretores são normalmente obrigados a repensar as políticas operacionais e as suas decisões estratégicas e, por esse motivo, o facto de uma empresa estar com dificuldades financeiras, não significa que a mesma entre em falência (Tinoco & Wilson, 2013).

É possível encontrar na literatura referências ao conceito de risco de incumprimento e falência como um só. No entanto, o risco de incumprimento consiste no estado anterior à falência de uma empresa. Avaliar e prevenir o risco de incumprimento poderá evitar que uma empresa entre em falência e, tal como referido por Pindado e Rodrigues (2004), o

risco de falência é apenas um dos possíveis resultados do risco de incumprimento e, por esse motivo, é muito importante distinguir os conceitos.

Segundo Pindado e Rodrigues (2005), o incumprimento e a possibilidade de falência acarretam custos para a organização e daí ser importante o conhecimento atempado de modo a evitar a verificação destes custos. A literatura distingue os custos em custos diretos e indiretos. Os custos diretos são todos os custos que refletem as despesas associadas ao processo de falência, desde os custos administrativos e legais que ocorrem perante uma situação de incumprimento e associados a um pedido de falência (Pindado & Rodrigues, 2005). Por outro lado, segundo autores como Tinoco e Wilson (2013), os custos indiretos são os custos associados à perda de reputação da empresa e à falta de confiança dos investidores aquando a presença de risco de incumprimento.

Ainda sobre o conceito de incumprimento, há duas formas de classificar uma empresa de estar ou não estar em risco: a classificação ex-post, que usa a classificação legal, tendo por base leis que diferem consoante o país em questão, e a classificação ex-ante, que tem por base sinais e características da empresa que podem alertar para o possível risco de incumprimento. A classificação ex-post, segundo autores como Altman (1968) e Ohlson (1980), tem por base critérios que estão associados à legislação contabilística, judicial e governo de sociedades divergentes de país para país e por leis que podem sofrer alterações com o passar dos anos (Tinoco & Wilson, 2013).

A classificação ex-ante tem por base características de cada empresa, que podem ser aplicadas em qualquer amostra ou horizonte temporal, e por isso permitem detetar sinais de incumprimento de forma mais atempada. Usando a classificação ex-ante, segundo Pindado e Rodrigues (2004), existe uma maior possibilidade de se conseguir fazer uma análise mais precisa do risco de incumprimento. Os autores utilizaram o modelo de análise discriminante aplicado a pequenas e médias empresas classificadas como incumpridoras segundo a definição de Beaver (1966). Nesta definição, Beaver (1966) classifica uma empresa como incumpridora quando a empresa já não tem capacidade de dar resposta às suas responsabilidades financeiras. Pindado e Rodrigues (2004), definiram que, para uma empresa se considerar como incumpridora, terá de apresentar falhas nas suas obrigações de tesouraria durante um período de pelo menos um ano. Desta forma é possível distinguir as empresas incumpridoras daquelas que apenas apresentam incumprimento pontual.

2.1.1. Modelos de previsão de incumprimento tradicionais

Os primeiros modelos de previsão de risco de incumprimento surgiram nos anos 60 e representam uma aproximação para tentar concluir se uma empresa está perto de falência ou apresenta graves problemas financeiros e, por esse motivo, são ferramentas relativamente eficazes e rápidas para conseguir obter uma previsão de futuros problemas financeiros numa empresa (Omelka *et al.*, 2013). Os primeiros modelos foram apresentados por Beaver (1966) e Altman (1968), seguidos por modelos de autores como Ohlson (1980) e Zmijewski (1984). Estes modelos podem ser divididos em unidimensionais, como a análise univariada de Beaver (1966), que consistem na análise dos rácios individualmente, e modelos multidimensionais, como os modelos de Altman (1968), Ohlson (1980), Zmijewski (1984), Shumway (2001) e Blums (2003) que consistem na análise de diversos rácios e interpretação dos resultados como um todo e ainda os modelos de opções de Merton (1974).

Para além da dimensão abrangida, os modelos também diferem consoante o tipo de informação utilizada na análise. Existem modelos de incumprimento que têm por base informação contabilística, modelos que utilizam dados de mercado e outros que utilizam tanto informação contabilística como de mercado.

2.1.1.1. Análise Univariada

Beaver (1966) foi um dos primeiros autores a estudar e testar rácios com o objetivo de conseguir prever dificuldades financeiras em empresas. No seu estudo, analisou 30 indicadores financeiros, porém apenas 6 demonstraram maior capacidade de prever dificuldades financeiras até 5 anos de antecedência, sendo eles:

- Fluxos de Caixa / Passivo Total
- Resultado Líquido / Ativo Total
- Passivo Total / Ativo Total
- Fundo Maneio / Ativo Total
- Ativo Corrente / Passivo Corrente
- Intervalo de segurança

O estudo de Beaver (1966) foi realizado num intervalo temporal de 10 anos, entre 1954 e 1964, com uma amostra de 79 empresas que apresentaram dificuldades financeiras de 38 setores distintos e de 79 empresas de setores, características e dimensões semelhantes às anteriores, mas com uma normal saúde financeira. Com os resultados obtidos concluiu-

se que foi possível classificar 87% das empresas um ano antes da falência e 78% apresentaram sinais de dificuldade financeira numa análise feita a cinco anos.

Beaver (1966) introduziu a aplicação de rácios na análise da saúde financeira de uma empresa, porém os rácios eram analisados separadamente e não no seu conjunto, o que, segundo Altman (1968), pode gerar interpretações erradas.

2.1.1.2. Análise Multivariada

Modelo Z-Score

O estudo de Altman (1968), tendo como base a análise univariada de Beaver (1966), combinou várias medidas num modelo de previsão, determinou quais os rácios mais importantes para prever o incumprimento, qual o peso que esses rácios deveriam ter e como poderia esse peso ser objetivo com recurso à Análise Discriminante Múltipla (ADM). A ADM é uma técnica de análise estatística que pode ser usada para classificar uma observação quando a variável dependente é qualitativa e, neste caso, o autor classificou as empresas como falidas e não falidas.

O autor classificou as variáveis em 5 categorias: liquidez, rentabilidade, alavancagem, solvência e rácios de atividade. As variáveis que apresentaram maior poder preditivo foram:

- $X_1 = \text{Fundo Maneio} / \text{Ativo Total}$
- $X_2 = \text{Resultados Retidos} / \text{Ativo Total}$
- $X_3 = \text{Resultado Operacional} / \text{Ativo Total}$
- $X_4 = \text{Capitalização Bolsista} / \text{Passivo Total}$
- $X_5 = \text{Volume de Negócios} / \text{Ativo Total}$

A probabilidade de incumprimento é dada pela seguinte expressão:

$$Z - \text{Score} = 1,2000 X_1 + 1,4000 X_2 + 3,3000 X_3 + 0,6000 X_4 + X_5 \quad (1)$$

Em que:

Z- Score > 2,99 - Existe probabilidade de falência reduzida;

$1,81 \leq Z\text{-Score} \leq 2,99$ – Incerteza da probabilidade de falência

Z-Score < 1,81 – Probabilidade elevada de falência

O modelo apresenta uma precisão de 95% até um ano, 83% até ao segundo ano e após o segundo ano a taxa de precisão continua a diminuir. A grande desvantagem deste modelo é apenas ser fiável para um curto espaço de tempo.

Modelo Z'-Score

Em 1977, Altman, Haldeman e Narayanan apresentaram um modelo ZETA que defendem ter uma eficácia na previsão do incumprimento em empresas industriais e também retalhistas com uma antecedência até 5 anos. Este modelo apresenta um elevado grau de previsão, conseguindo prever o risco de incumprimento com uma antecedência de 1 ano para 90% das empresas analisadas e com 5 anos de antecedência para 70% das empresas analisadas.

Os autores sentiram necessidade de melhorar o modelo anteriormente criado porque o número de empresas incumpridoras tinha aumentado radicalmente e, conseqüentemente, a preocupação das instituições financeiras, o que originou uma crescente procura por um modelo de previsão de incumprimento mais eficaz e abrangente.

Os autores utilizaram uma amostra de 53 empresas em risco de incumprimento e de 58 sem risco de incumprimento para um período entre 1969 e 1975.

O modelo é dado pela seguinte equação:

$$Z' - \text{Score} = 0,7170X_1 + 0,8470X_2 + 3,1070X_3 + 0,4200X_4 + 0,9980X_5 \quad (2)$$

$Z' - \text{Score} > 2,90$ - Existe probabilidade de falência reduzida;

$1,23 \leq Z' - \text{Score} \leq 2,90$ – Incerteza da probabilidade de falência

$Z' - \text{Score} < 1,23$ – Probabilidade elevada de falência

Modelo Z''- Score

Altman (1983) adaptou o modelo anterior de forma a poder ser aplicado a empresas cotadas e privadas, industriais ou não industriais.

O modelo é dado pela seguinte equação:

$$Z'' - \text{Score} = 3,2500 + 6,5600X_1 + 3,2600X_2 + 6,7200X_3 + 1,0500X_4 \quad (3)$$

$Z'' - \text{Score} > 2,6$ - Existe probabilidade de falência reduzida;

$1,1 \leq Z'' - \text{Score} \leq 2,6$ – Incerteza da probabilidade de falência

Z"-Score < 1,1 – Probabilidade elevada de falência

Modelo Logit

O modelo Logit surgiu com Ohlson (1980). O autor teve com o objetivo de encontrar um modelo com o qual fosse possível prever a probabilidade de uma empresa entrar em falência dentro de um determinado período. Das principais vantagens do modelo é o facto de ser prático e fácil de se utilizar com um grande número de empresas como amostra, os resultados são fáceis de interpretar e as variáveis podem não seguir uma distribuição normal, porém o modelo apenas pode ser aplicado quando os dados estão completos e não existem ausências de valores.

Foi utilizada uma amostra de 105 empresas falidas e 2058 empresas não falidas, os dados foram recolhidos entre 1970 e 1976. Neste estudo foi possível identificar quatro fatores estatisticamente significativos que afetam a probabilidade de falência, com um ano de antecedência: a dimensão da empresa, a estrutura financeira, a performance e a liquidez.

A probabilidade de falência é dada pela seguinte equação:

$$P = (1 + \exp \left\{ - \left[\begin{array}{l} -1,3200 - 0,4070 X_1 + 6,0300 X_2 - 1,4300 X_3 + 0,0760 X_4 - 1,7200 X_5 \\ -2,3700 X_6 - 1,8300 X_7 + 0,2850 X_8 - 0,5210 X_9 \end{array} \right] \right\}^{-1}) \quad (4)$$

- X1 = Dimensão = Log (Ativo Total / Índice de Preços)
- X2 = Passivo Total / Ativo Total
- X3 = Fundo Maneio / Ativo Total
- X4 = Passivo Corrente / Ativo Corrente
- X5 = 1 se Passivo > Ativo, 0 caso contrário
- X6 = Resultado Líquido do Exercício / Ativo Total
- X7 = Fluxos de Caixa Operacionais / Passivo Total
- X8 = 1 se o Resultado Líquido do Exercício (RLE) negativo durante os últimos dois anos, 0 caso contrário
- X9 = Alteração do Resultado Líquido do Exercício medido por $(RLE_t - RLE_{t-1} / (|RLE_t| + |RLE_{t-1}|))$

Em que:

P < 0,5 – a empresa é considerada como não apresenta probabilidade de falência;

P > 0,5 – a empresa apresenta probabilidade de falência.

Segundo o autor, este modelo é bastante fiável na previsão da probabilidade de falência, com uma taxa de sucesso de 96%.

Modelo Probit

Um outro modelo também com o objetivo de conseguir prever a probabilidade de incumprimento é o modelo Probit que surgiu com Zmijewski (1984). Segundo o autor, as principais vantagens do modelo são que a interpretação dos resultados é bastante intuitiva e as variáveis não precisam de seguir uma distribuição normal. O autor estudou 40 empresas cotadas que apresentaram falência e 800 empresas cotadas não falidas, entre 1972 e 1978. Segundo o autor a probabilidade de incumprimento pode ser dada pela seguinte equação:

$$P = \Phi(-4,3360 - 4,5130 X_1 + 5,6790 X_2 + 0,0040 X_3) \quad (5)$$

- X_1 = Resultado Líquido do Exercício / Ativo Total
- X_2 = Passivo Total / Ativo Total
- X_3 = Ativo Corrente / Passivo Corrente

Modelo Hazard

Shumway (2001) sugeriu um modelo mais apropriado para analisar o risco de incumprimento do que os modelos focados num único período pois, segundo o autor, estes modelos apresentam resultados inconsistentes enquanto o modelo de Hazard não. Este modelo utiliza tanto rácios contabilísticos como variáveis de mercado. Para o estudo o autor contou com uma amostra de 300 empresa falidas entre 1962 e 1992.

O modelo é dado pela seguinte expressão:

$$H = (1 + \exp\{-[-13,3030 - 1,9820 X_1 + 3,5930 X_2 - 0,4670 X_3 - 1,8090 X_4 + 5,7910 X_5]\}^{-1}) \quad (6)$$

- X_1 = Resultado Líquido do Exercício / Ativo Total
- X_2 = Passivo Total / Ativo Total
- X_3 = Dimensão (medido pelo logaritmo da capitalização bolsista)
- X_4 = Rendibilidade histórica (diferença entre a rendibilidade da empresa e a rendibilidade de mercado)
- X_5 = Risco idiossincrático

D-Score

Com o objetivo de obter a probabilidade de falência de empresas cotadas, Blums (2003) desenvolveu o modelo D-Score. O modelo é constituído por 3 indicadores, a liquidez que corresponder à capacidade da empresa que responder às suas obrigações, a rentabilidade que reflete a capacidade da empresa de gerar resultados e a riqueza que demonstra a dimensão dos resultados gerados. Segundo o autor, a variação destes indicadores está diretamente relacionada com a saúde financeira da empresa, quando melhores os indicadores, melhor a empresa se encontra financeiramente.

Segundo Blums (2003) a probabilidade de falência pode ser dada pela seguinte equação:

$$D = -4,9074 - 2,1096X_1 + 0,0006X_3 - 0,0163X_4 - 0,0049X_5 + 5,8851X_6 \quad (7)$$

- X_1 = Resultado Líquido do Exercício / Ativo Total
- X_2 = Passivo Total / Capitalização Bolsista
- X_3 = Capitalização Bolsista / Ativo Total
- X_4 = Variação do Preço das Ações a 6 meses
- X_5 = Crescimento do volume de Negócios a 3 anos
- X_6 = Passivo Corrente / Ativo Total

2.1.1.3. Modelos de Opções

As primeiras referências na literatura que utilizam informação de mercado como forma de prever o incumprimento de uma empresa surgiram com Merton (1974), que usa o valor de mercado do capital próprio de uma empresa para calcular o risco de incumprimento da mesma. Para o autor, o capital próprio de uma empresa é visto como uma opção de compra dos ativos da empresa e, desta forma, numa situação de falência, os acionistas são os proprietários residuais do capital próprio, após todas as outras obrigações terem sido cumpridas.

Devido à complexidade do modelo de Merton (1974), Bharath e Shumway (2008) adaptaram-no de forma a determinar o risco de incumprimento de uma empresa mais facilmente. Estes autores mantiveram a forma estrutural do modelo de Merton (1974) porém com uma simplificação. O modelo tem por base variáveis como a distância para o incumprimento, calculada com base no valor de mercado do capital próprio, o valor da dívida, a rentabilidade anual da empresa e a volatilidade.

Na Tabela 1 é apresentado um resumo das medidas de incumprimento tradicionais abordadas.

Tabela 1 - Medidas de incumprimento tradicionais

Modelos de análise	Autor	Detalhes do modelo	Observações
Análise Univariada			
Análise Univariada	Beaver (1966)	O modelo é fácil de aplicar e a informação fácil de adquirir.	Os rácios são analisados separadamente o que pode gerar interpretações incorretas.
Análise Multivariada			
Modelo Z-Score	Altman (1968)	O modelo usa como recurso a Análise Discriminante Múltipla, a análise conjunta de rácios reduz a incerteza das interpretações.	A grande desvantagem deste modelo é apenas ser fiável para um curto espaço de tempo.
Modelo Z'-Score	Altman, Haldeman e Narayanan (1977)	O modelo consegue abranger empresas de maiores dimensões e utilizada dados mais recentes.	Após o primeiro ano a percentagem de fiabilidade do modelo decresce significativamente.
Modelo Z''-Score	Altman (1983)	Na revisão do modelo, o autor exclui a divisão das vendas pelo total do ativo, porque a sensibilidade à indústria era mais provável demonstrar-se no retorno dos ativos.	O modelo pode ser aplicado a empresas cotadas e privadas, industriais ou não industriais.
Modelo Logit	Ohlson (1980)	Das principais vantagens é ser prático e fácil de se utilizar uma grande amostra, os resultados são fáceis de interpretar e as variáveis podem não seguir uma distribuição normal.	Não permite ausência de dados, o modelo apenas pode ser aplicado quando não há nenhuma lacuna de dados.
Modelo Probit	Zmijewski (1984)	Segundo o autor as principais vantagens do modelo são que a interpretação dos resultados é bastante intuitiva e as variáveis não precisam de seguir uma distribuição normal.	Apresenta maior dificuldade que os modelos anteriores devido à complexidade da equação.

Modelos de análise	Autor	Detalhes do modelo	Observações
Modelo de Hazard	Shumway (2001)	Este modelo, contrariamente aos anteriormente referido utiliza tanto rácios contabilísticos como variáveis de mercado.	O modelo apresenta um elevado grau de estimação para o seu cálculo.
D-Score	Blums (2003)	O modelo não requer muita informação para determinar a probabilidade de falência de uma empresa.	Há informação qualitativa que não é considerar para o cálculo do modelo.

Fonte: Elaboração própria.

2.1.2. Modelos de previsão de incumprimento baseados nos modelos tradicionais

Modelo de Pindado *et al.* (2008b)

Os autores Pindado *et al.* (2008b) seguiram a metodologia de Pindado, Rodrigues, e de la Torre (2008a) como proxy para a probabilidade de incumprimento. Esta abordagem tem por base uma adaptação de Altman (1968) e de Cleary (1999) que usa uma metodologia diferente usando como variáveis o valor das ações no início do período e o fluxo no fim do período das variáveis explicativas. Estas variáveis são normalizadas através da substituição do valor total dos ativos no início do período em vez do valor contabilístico usado por Cleary (1999).

Pindado *et al.* (2008b) referiram que, tal como autores que estudaram anteriormente o incumprimento (Wruck, 1990) que para uma empresa se encontrar em incumprimento os lucros de uma empresa antes de juros, impostos, depreciação e amortização (EBITDA) são inferiores às despesas financeiras por dois anos consecutivos. Porém, os autores de forma a conseguirem obter uma previsão de incumprimento desenvolveram um modelo dado pela seguinte equação:

$$\text{Prob}(Y>0) = \beta_0 + \beta_1 \text{EBIT}_{it} / K_{it-1} + \beta_2 \text{FE}_{it} / K_{it-1} + \beta_3 \text{CP}_{it-1} / K_{it-1} + d_t + \eta_t + u_{it} \quad (8)$$

Em que: EBIT - Resultados Antes de Juros e Impostos; FE - despesas financeiras e CP - rendibilidade acumulada.

Os autores assumiram que a variável dependente assumia um valor binário: 1 para empresas em risco de incumprimento e 0 em caso contrário. Ao utilizarem este modelo de cálculo do risco de incumprimento com base em dados em painel, os autores conseguem manter a heterogeneidade individual de cada empresa, evitando assim resultados enviesados.

Modelo de Tinoco e Wilson (2013)

Tinoco e Wilson (2013), tendo por base critérios de classificação de incumprimento ex-ante, tiveram como objetivo criar um modelo que conseguisse prever o risco de incumprimento com recurso a variáveis macroeconómicas, contabilísticas e de mercado, comparando os resultados obtidos com o modelo de Altman (1968). Segundo os autores, a probabilidade de risco de incumprimento pode ser dada usando um modelo de código binário que requer que a população esteja bem definida com risco de incumprimento ou sem risco de incumprimento e separadas uma da outra. Para isso, os autores desenvolveram um modelo para estimar a probabilidade de risco de incumprimento de uma empresa, com base nos estudos de Pindado *et al.* (2008a) e de Shumway (2001). Tinoco e Wilson (2013) consideraram duas condições fundamentais que precisam de ser cumpridas de forma a que se possa detetar e prever o risco de incumprimento numa empresa:

- 1) Os ganhos de uma empresa antes de juros, impostos, depreciação e amortização (EBITDA) são inferiores às despesas financeiras por dois anos consecutivos;
- 2) A empresa apresenta um crescimento negativo no valor de mercado por dois anos consecutivos.

As duas principais vantagens deste modelo são o facto de as variáveis necessárias para o cálculo serem de fácil obtenção e ser uma nova abordagem ao estudo do risco de incumprimento. Uma desvantagem que pode ser referida é o facto de este modelo, tendo por base variáveis macroeconómicas, se afastar consideravelmente dos modelos clássicos para o cálculo do risco de incumprimento.

2.2. Liquidez

A liquidez é geralmente descrita como a capacidade de negociar grandes quantidades de ações rapidamente, com um custo reduzido e com o mínimo impacto no preço (Liu, 2006; Vassalou *et al.*, 2006; Aitken & Comerton-Forde, 2003; Pástor & Stambaugh, 2003). Este conceito relaciona quatro importantes dimensões: os custos de transação, o impacto no preço, a velocidade da transação e a quantidade transacionada (Liu, 2006).

A liquidez pode ser considerada um conceito impreciso e multidimensional (Kyle, 1985). Devido à sua multidimensionalidade, ainda não foi possível encontrar uma medida que consiga refletir todas as particularidades da liquidez pois as medidas existentes focam-se em apenas algumas características (Liu, 2006). Por esse motivo, é importante analisar quais as dimensões da liquidez que cada medida consegue captar para determinar quais as melhores medidas a aplicar. Na Tabela 2 estão resumidas as medidas de liquidez apresentadas de seguida.

2.2.1. Custos de transação

As primeiras referências na literatura sobre medidas de liquidez surgiram com Amihud e Mendelson (1986). Os autores tinham como objetivo estudar o efeito do *bid-ask spread* na avaliação de ações. Concluíram que quanto menor for o *bid-ask spread*, maior será a liquidez do ativo, obtendo assim uma relação negativa entre a liquidez das ações e a rendibilidade. Esta medida tem como base a diferença entre o preço da oferta e da procura¹, medindo o impacto da variação do preço nas transações, ou seja, a diferença entre uma transação imediata ou invés de esperar por uma opção que ofereça uma maior rendibilidade, tendo assim em consideração os custos de transação. Posteriormente, foram vários os autores que continuaram a usar o *spread bid-ask* como *proxy* da liquidez pela sua forma de capturar os custos de transação (Amihud & Mendelson, 1986; Brennan & Subrahmanyam, 1996; Chordia *et al.*, 2000). Porém, uma grande desvantagem desta medida é o facto de ser uma medida difícil de obter para longos períodos, uma vez que recorre a dados intra-diários, limitando por isso a possibilidade de análise.

Uma outra medida normalmente utilizada nos mercados emergentes para capturar os custos de transação é a proporção de rendibilidades nulas de Lesmond *et al.* (1999). Esta medida calcula-se dividindo o número de dias em que a rendibilidade foi igual a zero pelo número de total de dias em que existiram transações no respetivo mês. Segundo Lesmond *et al.* (1999), uma ação com custos de transação superiores irá obter alterações de preço

¹ O preço *ask* reflete o valor para a compra imediata da ação e o preço *bid* reflete o valor para a venda imediata.

menos frequentes e apresentar rendibilidades nulas em maior número do que ações com baixos custos de transação, sendo por este motivo possível considerar esta medida para o cálculo da liquidez. Uma das principais vantagens desta medida é que apenas é necessário a série temporal de rendibilidades diárias. Porém, para autores como Bekaert *et al.* (2007) esta medida poderá ser influenciada por outros aspetos do mercado, como o caso de empresas de pequena dimensão poderem apresentar automaticamente uma maior quantidade de dias com transações nulas, comparando com empresas de maior dimensão.

2.2.2. Impacto no preço

Dos indicadores mais utilizados e consensuais na tentativa de medir o impacto no preço da liquidez das ações é a medida de iliquidez de Amihud (2002). Tendo por base a medida de Amivest, Amihud (2002) propôs um indicador que é a média anual da variação absoluta do preço dividida pelo volume em dólares transacionado diariamente. Assim, é refletido o impacto no preço diário do fluxo de ordens. Nesta medida, uma vez que é uma medida de iliquidez, quando maior o seu valor, menos líquida é a ação. Esta é uma das medidas para o cálculo da liquidez das ações mais utilizada na literatura porque, para além de utilizar dados de baixa frequência, o que faz com que exista facilidade na obtenção dos dados para o cálculo, e, para além disso, apresenta a grande vantagem de ser uma medida adaptável aos vários mercados. Apesar desta medida não ter em consideração os custos de transação de forma direta, a medida tem em consideração indiretamente parte das dimensões da liquidez relacionando por exemplo a rendibilidade com o volume de transação.

2.2.3. Quantidade transacionada

Entre as medidas de liquidez que captam a quantidade transacionada, uma das mais utilizadas é o *turnover*. O *turnover* é calculado pela divisão do número de ações transacionadas pelo número de ações disponíveis no mercado. Esta medida foi utilizada como *proxy* para a liquidez por Datar *et al.* (1998). Segundo os autores, apesar de não ser possível observar a liquidez diretamente, seria possível analisar o valor do rácio do *turnover*. As vantagens de usar o rácio de *turnover* como *proxy* para a liquidez deduziu-se pelo facto de Amihud e Mendelson (1986) terem provado a liquidez está correlacionada com a frequência de transação. No seu estudo, Datar *et al.* (1998), utilizando outra medida para além da medida de Amihud e Mendelson (1986), chegam a resultados semelhantes. Ambas as medidas comprovaram a relação negativa entre a liquidez das ações e a rendibilidade

2.2.4. Velocidade de transação

Segundo Liu (2006), apesar do *spread bid-ask* de Amihud e Mendelson (1986) ter em consideração os custos de transação, o *turnover* de Datar *et al.* (1998) ter em consideração a quantidade transacionada, e a medida de iliquidez de Amihud (2002) relacionar o preço com o volume de transação, nenhuma destas medidas mede a velocidade da transação. De forma a dar resposta a esta lacuna, Liu (2006) propôs uma medida que, segundo o autor, consegue capturar a velocidade de transação, a quantidade transacionada e o preço. Esta medida tem como foco o número de dias sem transações, uma vez que este é um indicador de iliquidez de uma determinada ação. A medida *LMx* consiste no número de volumes de transação diários nulos ocorridos nos x ($x=1,6,12$) meses precedentes ajustado pelo *turnover* estandardizado.

Após a análise das diferentes medidas, apresentam-se na Tabela 2 as principais vantagens e desvantagens de cada uma.

Tabela 2 - Medidas de Liquidez

Dimensão analisada	Autores	Medida	Relação com a liquidez	Vantagens	Desvantagens
Custos de transação	Amihud e Mendelson (1986)	Spread bid-ask	Quanto menor for o spread bid-ask, maior será a liquidez do ativo.	Capta o efeito da variação do preço na transação, com base nos custos de transação.	Os bid-ask spreads são difíceis de obter para longos períodos.
	Lesmond <i>et al.</i> (1999)	Proporção de rendibilidades nulas	Uma ação com custos de transação superiores irá obter alterações de preço menos frequentes e apresentar rendibilidades nulas em número superior do que ações com baixos custos de transação.	Apenas é necessário a série temporal de rendibilidades diárias.	Empresas de pequenas dimensões podem apresentar uma maior quantidade de dias sem transações, comparando com empresas de maiores dimensões.
Impacto no preço	Amihud (2002)	<i>ILLIQ</i>	Esta medida é negativamente relacionada com a liquidez.	Os dados para o seu cálculo são fáceis de obter; pode ser calculado em dias em que não ocorreu alteração de preço.	Nos dias em que não existem transações não é possível determinar o rácio ou quando o volume de transação é extremamente baixo o valor do rácio é extremamente elevado.
Quantidade transacionada	Datar <i>et al.</i> (1998)	<i>Turnover</i>	Quanto maior for o valor do turnover maior será a liquidez das ações.	A informação é facilmente obtida e o cálculo é simples. A medida é aplicável em diversos mercados.	Apesar de capturar a frequência de transação, não considera os custos de transação.

Dimensão analisada	Autores	Medida	Relação com a liquidez	Vantagens	Desvantagens
Velocidade de transação	Liu (2006)	LMx	Quando maior for o LMx menor será a liquidez.	Esta medida capta múltiplas dimensões.	Captura a velocidade de transação apenas de forma indireta.

Fonte: Elaboração própria.

2.3. Risco de incumprimento e liquidez

Tal como referido anteriormente, a relação entre a liquidez e o risco de incumprimento ainda é muito pouco estudada, porém a literatura já estuda o impacto do risco de incumprimento na rentabilidade das ações (Aretz *et al.*, 2013; Vassalou & Xing, 2004) e o impacto da liquidez na rentabilidade das ações (Amihud, 2002; Amihud & Mendelson, 1986; Datar *et al.*, 1998; Liu, 2006). Este ponto terá como objetivo analisar a evidência prévia do impacto do risco de incumprimento na rentabilidade e da relação entre a liquidez e a rentabilidade das ações de forma a conseguir entender de que forma o risco de incumprimento poderá impactar a liquidez.

Segundo Wruck (1990), nem sempre a hipótese de uma empresa com evidências de estar em risco de incumprimento apresentar rentabilidades positivas tinha sido considerada. Porém, segundo os estudos de Vassalou e Xing (2004) e Aretz *et al.* (2013), a relação entre o risco de incumprimento e a rentabilidade das ações é positiva. Vassalou e Xing (2004) utilizaram o modelo de Merton (1974) para estimar a probabilidade de risco de incumprimento e estudar de que forma esse risco de incumprimento influencia a rentabilidade. Os autores concluíram que empresas com maior risco de incumprimento apresentam rentabilidades mais elevadas. Aretz *et al.* (2013) tiveram como objetivo estudar de que forma a rentabilidade das ações era afetada pelo risco de incumprimento e, para isso, os autores utilizaram uma forma simplificada do modelo de Hazard e o modelo de Merton (1974) para estimar a probabilidade de incumprimento. Os autores concluíram que a relação entre o risco de incumprimento e a rentabilidade das ações era positiva e robusta para diferentes portefólios.

Existe consenso na literatura sobre qual a relação entre a rentabilidade e a liquidez das ações. Autores como Amihud e Mendelson (1986) defendiam que os investidores deviam exigir uma maior rentabilidade para ações menos líquidas. Para testar essa hipótese, utilizaram como medida o *spread bid-ask* e encontraram uma relação negativa entre a liquidez e a rentabilidade das ações. Amihud (2002) e Liu (2006), utilizando medidas distintas de liquidez, obtêm o mesmo resultado e sustentam o anteriormente apurado por Amihud e Mendelson (1986): quanto maior é a liquidez das ações de uma empresa, menor será a sua rentabilidade.

O estudo que apresenta mais semelhanças com o que é pretendido estudar na presente dissertação é o de Vassalou *et al.* (2006). Neste artigo, os autores têm como objetivo estudar a relação entre o risco de incumprimento e a liquidez na rentabilidade das ações. Para isso, utilizaram como medidas de liquidez a medida de Pástor Stambaugh (2003), o

turnover e a medida de iliquidez de Amihud (2002). A medida de incumprimento escolhida foi baseada no modelo de Merton (1974). Apesar de os autores já saberem de estudos anteriores que uma baixa liquidez de ações resulta numa maior rentabilidade comparativamente com uma maior liquidez, conseguiram demonstrar que isto apenas acontece apenas para ações de empresas com elevado risco de incumprimento. Por outro lado, os autores também concluíram que as ações pertencentes a empresas com elevado risco de incumprimento apresentam sempre uma maior rentabilidade comparativamente a ações de empresas que não apresentam risco de incumprimento, independentemente da liquidez das ações.

3. Hipótese de investigação

O objetivo da presente dissertação, tal como referido anteriormente, é analisar o impacto do risco de incumprimento na liquidez das ações. São diversos os autores que relacionam o incumprimento com a rendibilidade, como Vassalou e Xing (2004), Chen e Lee (2013) e Aretz *et al.* (2013) e a rendibilidade com a liquidez, como por exemplo, Amihud e Mendelson (1986), Amihud (2002) e Liu (2006), entre outros. Porém, tanto quanto é do nosso conhecimento, nenhum estudo tem como objetivo verificar de que forma o risco de incumprimento influencia a liquidez das ações. No entanto pela literatura analisada, a maioria dos estudos concluem existir uma relação positiva entre o incumprimento e a rendibilidade e uma relação negativa entre a rendibilidade e liquidez. Segundo Vassalou e Xing (2004) a relação entre rendibilidade e liquidez depende do risco de incumprimento. Desta forma o presente estudo visa analisar o impacto direto do incumprimento na liquidez, tendo sido definida a seguinte hipótese de investigação:

Hipótese: O risco de incumprimento influencia a liquidez das ações.

Com esta análise pretendemos verificar se as empresas com evidências de incumprimento apresentam níveis de liquidez das ações distintos. Para testar esta hipótese foi tido como base o estudo de Pindado *et al.* (2008b) onde refere como medida de incumprimento o critério de classificação que relaciona o EBITDA com as Despesas Financeiras e um modelo de previsão de incumprimento por isso o incumprimento medido neste estudo por duas formas distintas. Desta forma, estamos por um lado a aplicar um critério ex-ante que é independente da legislação em vigor e por outro lado estamos a utilizar um modelo que nos permite estimar a probabilidade de uma empresa não cumprir com as suas obrigações. Para determinar a liquidez, optámos para a presente dissertação usar como *proxies* para a liquidez das ações a medida *ILLQ* de Amihud (2002), por ser a medida de liquidez mais consensual e mais referenciada na literatura, e a medida *LMx* de Liu (2006), uma medida mais completa e recente, que ainda não foi usada no estudo deste tema e que irá introduzir uma nova dimensão a este estudo: a velocidade de transação na liquidez das ações.

4. Metodologia

Neste capítulo é descrita detalhadamente a metodologia utilizada, que inclui as fontes de informação dos dados, a amostra, como serão tratados os dados, de que forma vão ser medidas as principais variáveis em estudo e a análise estatística que mais se adequa para dar resposta à questão de investigação. Para testar a hipótese, iremos utilizar testes não paramétricos, para analisar se existem diferenças entre as medianas da liquidez das empresas que apresentam evidências de risco de incumprimento e das empresas que não apresentam risco de incumprimento. Após os testes não paramétricos, a hipótese do estudo será testada através de uma adaptação do modelo de Tkac (1999).

4.1. Amostra

Após a revisão de literatura não foi encontrado nenhum estudo que tivesse como objetivo testar o impacto do risco de incumprimento na liquidez das ações e, tal como referido, defendemos que essa é uma informação fundamental para os investidores aquando a tomada de decisões. De forma a dar resposta a essa lacuna, para construir a amostra do nosso estudo, consideramos as empresas pertencentes à bolsa de valores *Euronext* no período entre 1 de janeiro de 2009 e 31 de dezembro de 2019.

A *Euronext* é uma bolsa de valores europeia, sediada em Amesterdão, com operações nos mercados de Amesterdão, Bruxelas, Londres, Dublin, Lisboa, Oslo e Paris. Sendo considerada a maior bolsa de valores da Europa, foi escolhida como base desta amostra pela diversidade de empresas cotadas, quer a nível de setor e de país.

Tendo em conta a estratégia de investigação, foram utilizadas as bases de dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) para recolher a informação relativa à Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF), tanto a preços correntes como a preços constantes, e da *Eikon-Datastream* para recolher as restantes variáveis necessárias para o apuramento do risco de incumprimento, como por exemplo o valor contabilístico dos Ativos e dos Ativos Fixos Tangíveis, as Depreciações do Exercício e as Despesas Financeiras. Para o cálculo da liquidez das ações foram recolhidas também da base de dados *Eikon-Datastream* variáveis como, por exemplo, o preço diário das ações, o número de ações emitidas e a percentagem de ações em circulação.

De uma amostra inicial constituída por um total de 1.404 empresas pertencentes à bolsa de valores *Euronext* foi necessário excluir as empresas que não cumpriam os requisitos necessários para a execução do tratamento de dados, nomeadamente as empresas para as quais não existia informação disponível na base de dados e as empresas pertencentes

ao setor financeiro, porque devido às especificidades do setor, os seus dados poderiam enviesar os resultados obtidos. Na Tabela 3 está exposto o método de redução da amostra.

Tabela 3 -Método de redução da amostra

	Amostra
Nº Total: <i>Euronext</i>	1404
Empresas sem dados na Datastream	- 450
Retiradas as empresas financeiras	- 137
Nº total de empresas pertencentes à amostra	817
Nº de Observações	8987

Fonte: Elaboração própria.

Assim, a amostra final do estudo é constituída por 817 empresas com ações cotadas na bolsa de valores *Euronext*, resultando num total de 8.987 observações.

Tal como demonstrado na Tabela 4, as 817 empresas da amostra final distribuem-se por 14 países. O país que mais se destaca com uma percentagem de 65,61% de empresas é a França, seguido pela Bélgica com 10,65% e os Países Baixos com 9,42%.

Tabela 4 - Distribuição da amostra por país

País	Número de empresas	% da amostra
Alemanha	8	0,98%
Bélgica	87	10,65%
Espanha	4	0,49%
Estados Unidos	14	1,71%
Finlândia	1	0,12%
França	536	65,61%
Irlanda	23	2,82%
Islândia	1	0,12%
Itália	4	0,49%
Luxemburgo	7	0,86%
Países Baixos	77	9,42%
Portugal	36	4,41%
Reino Unido	13	1,59%
Suíça	6	0,73%
Total	817	100%

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 5 mostra a distribuição da amostra por setor: os três setores com maior representatividade são o setor de Indústrias e Serviços, com 14,81%, seguido do setor da Tecnologia com uma percentagem de 14,20% e, por fim, o dos Cuidados de Saúde com 10,89%.

Tabela 5 - Composição da amostra por setor

Nome do setor	Número de empresas	% da amostra
1010 – Tecnologia	116	14,20%
1510 – Telecomunicações	29	3,55%
2010 – Saúde e Bem Estar	89	10,89%
3020 – Serviços Financeiros	34	4,16%
3510 – Imobiliária	71	8,69%
4010 – Setor Automóvel e Peças	15	1,84%
4020 – Produtos e Serviços de Consumo	54	6,61%
4030 – <i>Media</i>	44	5,39%
4040 – Retalho	24	2,94%
4050 – Viagens e Lazer	23	2,82%
4510 – Produtos alimentares, bebidas e tabaco	45	5,51%
4520 – Bem-estar pessoal, drogaria e retalho	15	1,84%
5010 – Construção e Materiais de Construção	37	4,53%
5020 – Serviços e Produtos Industriais	121	14,81%
5510 – Recursos Básicos	25	3,06%
5520 – Produtos Químicos	22	2,69%
6010 – Energia	30	3,67%
6510 – Utilidades	23	2,82%
Total	817	100%

Fonte: Elaboração própria.

4.2. Variáveis

Neste ponto será descrito de que forma o modelo de incumprimento e as medidas de liquidez vão ser calculadas.

4.2.1. Risco de incumprimento

Após a análise das medidas recorrentemente utilizadas na literatura, foi escolhido para determinar o risco de incumprimento o modelo de probabilidade de incumprimento de Pindado *et al.* (2008b), que seguiram a metodologia de Pindado *et al.* (2008a). De forma a determinar uma *proxy* para a probabilidade de incumprimento, os autores tiveram por base uma adaptação de Altman (1968) de Cleary (1999). A variável dependente assume um valor binário: 1 para empresas em risco de incumprimento e 0 em caso contrário. Tal como autores que estudaram anteriormente o incumprimento (Wruck, 1990), uma empresa é classificada como estando em incumprimento se o EBITDA for inferior às despesas financeiras. O incumprimento, calculado segundo esta condição, irá assumir uma variável binária e será referida como critério para o incumprimento.

Pindado *et al.* (2008b) definiram um modelo para a previsão do incumprimento dado pela seguinte equação:

$$\text{Prob}(Y > 0) = \beta_0 + \beta_1 \text{EBIT}_{it} / K_{it-1} + \beta_2 \text{FE} / K_{it-1} + \beta_3 \text{CP}_{it-1} / K_{it-1} + d_t + \eta_t + u_{it} \quad (9)$$

Em que,

$$K_{it} = RF_{it} + (TA_{it} - BF_{it}) \quad (10)$$

Onde, *TA* corresponde ao valor contabilístico dos ativos, *BF* ao valor contabilístico dos ativos fixos tangíveis e *RF* corresponde ao valor substituto dos ativos fixos tangíveis, calculado segundo a seguinte equação:

$$RF_{it} = RF_{it-1} \left[\frac{1 + \phi_t}{1 + \delta_{it}} \right] + I_{it} \quad (11)$$

No ano 0 o *RF* assume o valor correspondente ao *BF*, valor contabilístico dos ativos fixos tangíveis, e as restantes variáveis são dadas pelas seguintes expressões:

$$\phi = (FBCF_{Pcorrentes} / FBCF_{Pconstantes}) \times 100 \quad (12)$$

Tendo em consideração o estudo de Perfect e Wiles (1994) adaptámos este cálculo. Foi usado como deflator a Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) a preços correntes, dividido por FBCP a preços contantes, multiplicado por 100. Esta informação foi obtida através do site da OCDE para cada país das empresas em estudo. A variável δ_{it} foi calculada da seguinte forma:

$$\delta_{it} = D_{it} / BF_{it} \quad (13)$$

onde *D* corresponde às depreciações do exercício e *BF* ao valor contabilístico dos ativos fixos tangíveis. Relativamente à variável I_{it} , que representa o investimento, esta foi determinada da seguinte forma:

$$I_{it} = NF_{it} - NF_{it-1} + BD_{it} \quad (14)$$

onde *NF* é resultado da diferença entre o valor contabilístico dos ativos menos as amortizações acumuladas e *BD* as amortizações do exercício.

A amostra irá ser analisada tendo em consideração dados em painel não balanceado, pois são consideradas empresas que não estiveram presentes durante todo o período do estudo

na bolsa de valores *Euronext*, o que implica que o número de empresas por ano não seja constante e os coeficientes do modelo serão obtidos com recurso ao software GRET.L.

Com base nos coeficientes estimados para o modelo foi, posteriormente, calculada a probabilidade de incumprimento para cada uma das empresas para todo o período analisado. Tendo como base essa probabilidade, foi construída uma variável binária, que será chamada como incumprimento segundo o modelo. Esta variável assume o valor 0 para os casos em que a probabilidade de incumprimento estimada é inferior a 0,5, ou seja, para as empresas que apresentam uma probabilidade de incumprimento inferior a 50%, e assume o valor 1 para os casos em que a probabilidade de incumprimento estimada tem um valor superior a 0,5, que representam as empresas com uma probabilidade superior a 50% de estar em incumprimento.

4.2.2. Liquidez das ações

Como indicado anteriormente, a liquidez dos ativos será calculada com recurso à medida de iliquidez de Amihud (2002) e com a medida *LM12* de Liu (2006). A escolha destas duas medidas para a medição da liquidez prende-se com o facto de que a liquidez, conhecida pela sua multidimensionalidade não conseguir ser refletida apenas com uma só medida. A medida de iliquidez de Amihud (2002) é a mais utilizada na literatura e relaciona o impacto do preço no volume de transação e, por outro lado, a medida de Liu (2006) foi escolhida por ser uma medida mais completa e recente, e que tal como referido anteriormente, ainda não foi usada no estudo deste tema e que irá introduzir uma nova dimensão a, a velocidade de transação na liquidez das ações.

4.2.2.1. Rácio de iliquidez ou *ILLIQ* de Amihud (2002)

O rácio de iliquidez de Amihud (2002) foi calculado como a média anual da variação absoluta do preço dividida pelo volume em euros transacionado diariamente:

$$ILLIQ_{it} = \frac{1}{D_{it}} \sum_{d=1}^{D_{it}} \frac{|R_{idt}|}{VD_{idt}} \quad (15)$$

Onde R_{idt} representa a rendibilidade da ação i no dia d do ano t , VD_{idt} representa o volume de transação da ação i no dia d do ano t , D_{it} corresponde ao número de dias para os quais existe informação sobre a ação i no ano t . Não estando a informação para o VD_{idt} diretamente disponível, este foi calculado multiplicando o volume transacionado em quantidade pelo preço de fecho diário em euros. corresponde ao número de dias para os

quais existe informação sobre a ação i no período t . Tal como indicado pelo autor, quando menor for o valor obtido, maior será a liquidez do ativo.

4.2.2.2. LM12 de Liu (2006)

Tal como referido anteriormente, a medida LMx consiste no número de volumes de transação diários nulos ocorridos nos x ($x=1,6,12$) meses precedentes ajustado pelo *turnover* estandardizado. Neste estudo será usada a medida calculada para 12 meses, ou seja, o $LM12$:

$$LM_{12} = \left(\#ZV_x + \frac{1/Turnover_{12}}{Deflator} \right) \times \frac{21 \times 12}{TD} \quad (16)$$

Onde $\#ZV_x$ representa o número de dias com volume de transação nulo ocorridos nos últimos 12 meses; $Turnover_x$ o turnover dos 12 meses anteriores, calculado como a soma do *turnover* diário dos 12 meses anteriores; TD_x é o número total de dias de transação no mercado nos 12 meses anteriores e o *Deflator* é um valor escolhido de forma a que

$0 < \frac{1/Turnover_x}{Deflator} < 1$ para todas as ações. Para este estudo, e à semelhança de Liu (2006),

foi utilizado um *Deflator* de 11 000 na construção do $LM12$. Para esta medida, quando menor for o valor obtido, maior será a liquidez do ativo.

4.2.3. Método de Análise

De forma a estudar qual o comportamento da liquidez das ações na amostra, inicialmente serão apresentadas estatísticas descritivas como a média, mediada, desvio padrão, assimetria, mínimo e máximo para cada uma das medidas de liquidez, tendo em consideração a amostra total e também considerando as subamostras de empresas que apresentam ou não evidências de incumprimento, tanto pela análise segundo o critério, como segundo o modelo.

Por fim, para testar a hipótese em estudo e determinar se a liquidez é ou não influenciada pelo incumprimento, iremos por um lado proceder a testes não paramétricos para testar as diferenças entre os dois grupos e por outro lado iremos recorrer a uma adaptação do modelo de Tkac (1999):

$$Iliquidez_t = \alpha^{NI} + \beta^{NI} * Iliq_{mt} + \alpha^I * Incumprimento_t + \beta^I * Incumprimento_t * Iliq_{mt} \quad (17)$$

Onde as variáveis são:

- $Iliquidez_t$ – Iliquidez das ações no ano t , calculada pela medida de Amihud (2002) e pelo LM_{12} de Liu (2006), descritas no ponto 4.2.2;
- $Iliq_{mt}$ – Iliquidez de mercado, calculada como a média aritmética simples das medidas de liquidez das empresas, no ano t ;
- $Incumprimento_t$ – variável binária que assume o valor 1 caso a empresa apresente risco de incumprimento e 0 em caso contrário, sendo o risco de incumprimento avaliado de acordo com o critério e o modelo de Pindado *et al.* (2008b) como descrito no ponto 4.2.1.

Os coeficientes do modelo podem interpretar-se da seguinte forma:

- α^{NI} – iliquidez autónoma das ações das empresas sem evidências de incumprimento;
- β^{NI} – sensibilidade da iliquidez das ações à iliquidez de mercado das empresas sem evidências de incumprimento;
- α^I - alteração da iliquidez autónoma das empresas que apresentam evidências de incumprimento face às empresas que não apresentam evidências de incumprimento;
- β^I – alteração da sensibilidade à iliquidez de mercado das empresas com evidências de incumprimento, comparativamente à sensibilidade da iliquidez das empresas sem evidências de incumprimento.

5. Apresentação e Discussão de Resultados

No presente capítulo são expostos e discutidos os resultados obtidos para o impacto do risco de incumprimento na liquidez das ações. De forma a testar a hipótese definida, inicialmente iremos testar as diferenças das medianas das medidas de liquidez para as empresas que apresentam evidências de risco de incumprimento e para as empresas sem evidências de risco de incumprimento, tanto para a medida de iliquidez de Amihud (2002) como para a medida de iliquidez de Liu (2006). Por fim, será utilizado o modelo adaptado de Tkac (1999) e os resultados serão interpretados.

Os resultados da estimação do modelo de Pindado *et al.* (2008b), expresso na equação (9), são apresentados na Tabela 6. O output obtido no software GRETl encontra-se no Anexo 1.

Tabela 6 - Estimação do modelo Pindado *et al.* (2008b)

Coeficientes	
<i>const</i>	-1,56224***
$EBIT_{it} / K_{it-1}$	-17,9482***
FE / K_{it-1}	11,0113***
CP_{it-1} / K_{it-1}	-0,721652***

Nota. Resultados da estimação do modelo

$Prob(Y > 0) = \beta_0 + \beta_1 EBIT_{it} / K_{it-1} + \beta_2 FE / K_{it-1} + \beta_3 CP_{it-1} / K_{it-1} + d_t + \eta_t + u_{it}$, onde EBIT corresponde aos Resultados Antes de Juros e Impostos, FE corresponde às despesas financeiras e o CP correspondente à rentabilidade acumulada. O modelo foi estimado de acordo com o modelo *logit* e com base em dados em painel, com 6244 observações, utilizando o software GRETl. *, **, *** representam significância estatística a um nível de 10%; 5% e 1% respetivamente.

Fonte: Elaboração própria.

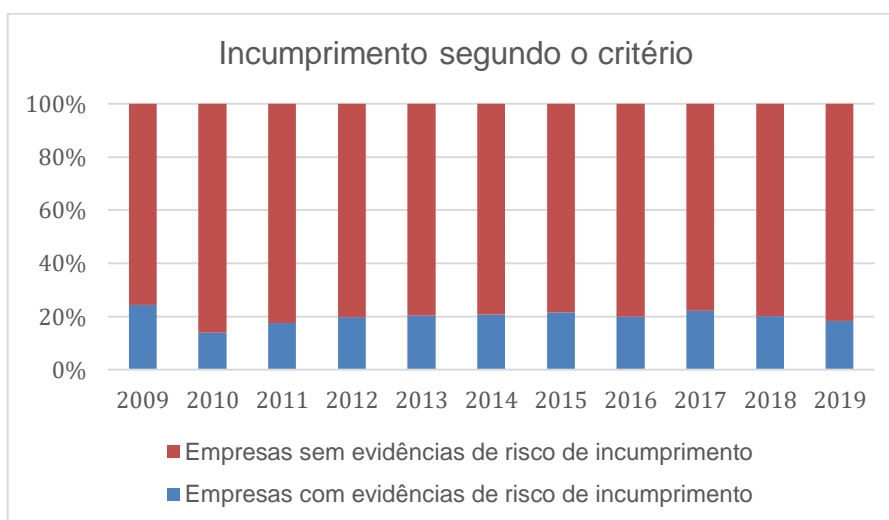
Com a análise da Tabela 6 podemos verificar que as três variáveis do modelo apresentam significância estatística para um nível de 1%. Os resultados obtidos corroboram em termos de significância e impacto os obtidos por Pindado *et al.* (2008b).

Com base neste modelo estimado, foram igualmente estimados os valores da probabilidade de incumprimento para cada uma das empresas durante todo o período de análise. Com esses valores foi criada uma variável binária, à qual se chamou valor de incumprimento segundo o modelo: 0 para os casos em que a probabilidade de incumprimento estimada é inferior a 0,5 (empresas em não incumprimento) e 1 para os

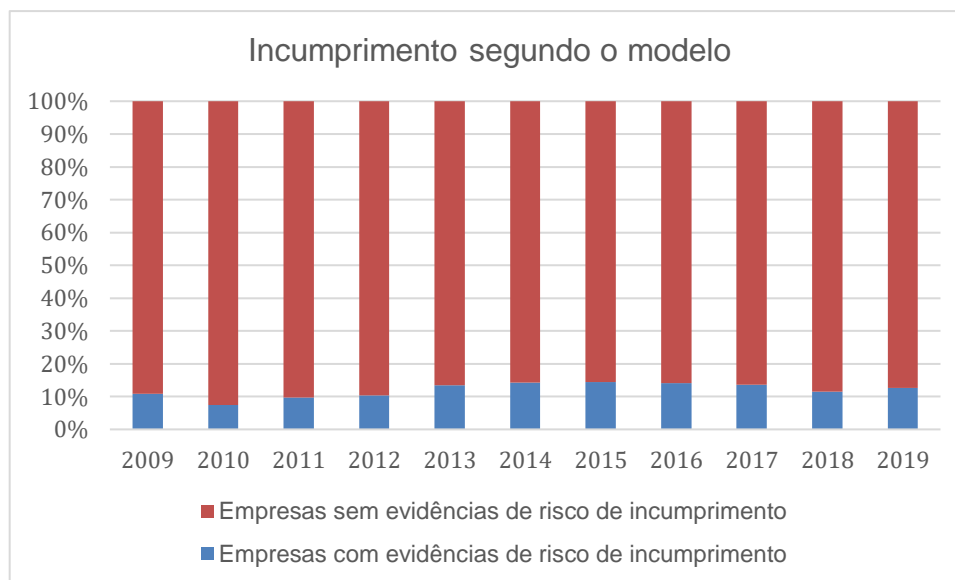
casos em que a probabilidade de incumprimento estimada tem um valor superior a 0,5 (empresas em incumprimento). A esta variável binária é chamada de valor de incumprimento segundo o modelo.

Os gráficos apresentados abaixo permitem analisar a amostra em termos de empresas com evidências de incumprimento e sem evidências de incumprimento por ano, tanto quando o incumprimento é definido com base no critério (Figura 1) como com base no modelo (Figura 2). O objetivo desta comparação é verificar se as conclusões se mantêm independentemente da forma como o incumprimento é calculado. Como se pode comprovar, a medida de incumprimento segundo o critério considera que uma maior percentagem de empresas apresenta evidências de risco de incumprimento, comparativamente com a medida de incumprimento segundo o modelo ao longo de todo o período de análise.

Figura 1 - Distribuição das empresas que apresentam evidências ou não de incumprimento na amostra pelo critério de incumprimento



Fonte: Elaboração própria.

Figura 2 - Comparação Distribuição das empresas que apresentam evidências ou não de incumprimento na amostra pelo modelo de incumprimento

Fonte: Elaboração própria.

5.1. Análise das estatísticas descritivas

Na Tabela 7 apresentam-se as estatísticas descritivas para ambas as medidas de liquidez, tanto para a amostra total como para as subamostras de empresas que, durante o período de análise, demonstraram evidências de estarem ou não em incumprimento. Com esta análise verifica-se se é possível identificar diferenças significativas entre a liquidez das ações em empresas que apresentam evidências de incumprimento comparativamente com empresas que não apresentam evidências de incumprimento e também as diferenças significativas entre a análise tendo em consideração a *ILLIQ* de Amihud (2002) e o *LM12* de Liu (2006).

Como se pode constatar, tanto para o incumprimento tendo em conta o critério quer tendo em conta o modelo, as medidas de iliquidez tomam valores bastantes distintos para as empresas que apresentam ou não evidências de incumprimento. Para a medida de iliquidez de Amihud (2002), a média e a mediana apresentam valores superiores para as empresas com evidências de incumprimento comparativamente às empresas que não apresentam essa evidência, quando se considera o incumprimento quer segundo o critério quer segundo o modelo. Porém, o mesmo não se verifica quando analisamos a *LM12* de Liu (2006). Com esta medida verifica-se que a média da iliquidez das empresas com evidências de incumprimento é inferior à das empresas sem evidências de incumprimento. Porém, quando se analisa a mediana os resultados são semelhantes aos verificados

quando a análise é feita tendo em conta a *ILLIQ* de Amihud (2002). Os valores da mediana são superiores para as empresas que apresentam evidências de incumprimento.

Para além disso, também o mínimo e máximo seguem a mesma tendência apresentada na mediana. Para a *ILLIQ* de Amihud (2002), os valores do mínimo e do máximo são superiores para as empresas com evidências de incumprimento considerando o incumprimento quer segundo o critério quer segundo o modelo. O mesmo não se verifica para a *LM12* de Liu (2006), onde o mínimo é superior nas empresas sem evidências de incumprimento, quer tendo em conta o critério, quer tendo em conta o modelo, e o máximo é superior nas empresas que apresentam evidências de incumprimento, apesar dessa diferença ser pouco significativa.

Tabela 7 - Estatística descritiva da iliquidez das empresas que apresentam ou não evidências de incumprimento

		Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Valor de incumprimento medido pelo critério						
Amihud (2002)	Empresas com evidências de incumprimento	0,13850	0,00102	1,49564	0,00000	43,00293
	Empresas sem evidências de incumprimento	0,02785	0,00017	0,41366	0,00000	21,97113
	Amostra Total	0,06105	0,00028	1,17853	0,00000	81,80737
Liu (2006)	Empresas com evidências de incumprimento	24,02383	0,10017	47,22693	0,00000	251,50840
	Empresas sem evidências de incumprimento	25,96046	0,00045	52,72536	0,00000	251,11268
	Amostra Total	27,14460	0,00144	53,28003	0,00000	251,65616
Valor de incumprimento medido pelo modelo						
Amihud (2002)	Empresas com evidências de incumprimento	0,11526	0,00058	1,71298	0,00000	43,00293
	Empresas sem evidências de incumprimento	0,01943	0,00016	0,39611	0,00000	21,97113
	Amostra Total	0,06105	0,00028	1,17853	0,00000	81,80737
Liu (2006)	Empresas com evidências de incumprimento	17,01846	0,00037	39,87876	0,00000	247,15830
	Empresas sem evidências de incumprimento	22,19663	0,00030	49,44238	0,00000	251,11268
	Amostra Total	27,14460	0,00144	53,28003	0,00000	251,65616

Nota. A presente tabela refere-se às estatísticas descritivas das medidas de *ILLIQ* de Amihud (2002) e de *LM12* de Liu (2006), tanto tendo em consideração a amostra total de 817 empresas entre o período temporal de 2009 a 2019, como para as subamostras considerando se a empresa apresenta ou não evidências de incumprimento considerando tanto o critério como o modelo de probabilidade.

Fonte: Elaboração própria.

Com isto é possível concluir que, tanto tendo em consideração o critério ou o modelo, ao ser considerada a *ILLIQ* de Amihud (2002) as empresas incumpridoras apresentam uma maior iliquidez. Já tendo em consideração a medida de Liu (2006), as empresas que apresentam evidências de incumprimento apresentam uma maior iliquidez em termos de mediana.

Com o objetivo de testar se a diferença entre as medianas das medidas de iliquidez nas duas subamostras consideradas é estatisticamente significativa, procedeu-se ao teste não paramétrico de Mann-Whitney², cujos resultados se apresentam na Tabela 8.

Tabela 8 - Testes de Mann-Whitney para a diferença das medianas

	Diferenças das medianas	Valor da Estatística do Teste	P-value
Valor de incumprimento medido pelo critério			
Amihud (2002)	0,00085	244,21100	0,00000***
Liu (2006)	0,09971	24,11700	0,00000***
Valor de incumprimento medido pelo modelo			
Amihud (2002)	0,00046	111,49800	0,00000***
Liu (2006)	0,00006	1,22900	0,28600

Nota: Resultados do teste de Mann-Whitney às diferenças das medianas das medidas de iliquidez para as empresas que apresentam evidências de incumprimento e para as empresas que não apresentam evidências de incumprimento, tanto para o incumprimento calculado de acordo com o critério como de acordo com o modelo. Dados obtidos com o software SPSS. *, **, *** representam significância estatística a um nível de 10%; 5% e 1% respetivamente

Fonte: Elaboração própria.

Com esta análise é possível corroborar a hipótese em estudo. Utilizando a medida de Amihud (2002) há evidência estatística, para um nível de significância de 1%, de que as empresas com evidências de incumprimento apresentam menor liquidez que as que não têm evidências de incumprimento. Tal também pode ser corroborado com a medida de Liu (2006), para um nível de significância de 1%, mas apenas quando o incumprimento é determinado através do critério. Com esta análise é possível concluir que as empresas que apresentam risco de incumprimento têm menor liquidez nas suas ações, quer utilizando o incumprimento segundo o critério ou o incumprimento segundo o modelo segundo a

² Foi realizado o teste à normalidade das medidas de liquidez, cujos outputs obtidos através do software SPSS encontram-se nos Anexos 2 e 3 e, com base nos testes conclui-se que as amostras não seguem uma distribuição normal, pelo que a utilização dos testes não paramétricos é mais adequada. Os outputs obtidos no software SPSS encontram-se nos Anexo de 4 a 7.

medida de Amihud (2002), porém apenas o podemos afirmar para a medida de Liu (2006) para o incumprimento determinado tendo em conta o critério.

5.3. Resultados da estimação do modelo

De forma a determinar o impacto do incumprimento na liquidez, com o modelo de Tkac (1999), estimámos pelo método dos mínimos quadrados (OLS) o modelo de Tkac (1999) adaptado com dados em painel com efeitos fixos e com efeitos aleatórios. Posteriormente, foi realizado o teste de Hausman como teste de diagnóstico para verificar qual o modelo mais adequado. De acordo com os resultados, o modelo que melhor explica o impacto do risco de incumprimento na liquidez das ações é o modelo de efeitos aleatórios, independentemente da forma como se mede a liquidez ou como se determina o incumprimento.

A Tabela 9 apresenta os resultados da estimação do modelo adaptado de Tkac (1999) com recurso à medida de iliquidez de Amihud (2002). Os outputs obtidos com software SPSS encontra-se no Anexo 8 e 9. Quer se considere o incumprimento segundo o critério ou segundo o modelo, apenas a alteração da sensibilidade à iliquidez de mercado das empresas com evidências de incumprimento, comparativamente à sensibilidade da iliquidez das empresas sem evidências de incumprimento apresenta evidência estatística (com um nível de significância de 1% quando o incumprimento é calculado segundo o critério e com um nível de significância de 5% quando o incumprimento é determinado segundo o modelo). Com isso, é possível afirmar que as empresas que apresentam evidências de incumprimento são mais sensíveis à liquidez de mercado.

Tabela 9 – Modelo de Tkac - Liquidez de Amihud (2002)

	Incumprimento segundo o critério	Incumprimento segundo o modelo
α^{NI}	0,02125	0,01765
β_t^{NI}	0,08586	0,03322
α^I	-0,01906	0,00065
β_t^I	1,66975***	1,20057**

Nota. Coeficientes estimados em dados em painel e com efeitos aleatórios para a medida de *ILLIQ* de Amihud (2002) para a adaptação do modelo de Tkac (1999) “ $Liquidez_t = \alpha^{NI} + \beta^{NI} * Liq_{mt} + \alpha^I * Incumprimento_t + \beta^I * Incumprimento_t * Liq_{mt}$ ” com o incumprimento determinado tanto segundo o critério como segundo o modelo. Dados obtidos com o software GRETL. *, **, *** representam significância estatística a um nível de 10%; 5% e 1% respetivamente.

A Tabela 10 apresenta os resultados da estimação do modelo adaptado de Tkac (1999) para a medida de liquidez de Liu (2006). Os outputs obtidos com software SPSS encontra-se no Anexo 10 e 11. Tanto para o critério como para o modelo, a iliquidez autónoma das ações das empresas que não apresentam evidências de incumprimento apresenta um valor positivo e é significativa para uma significância de 1%. Contrariamente ao esperado, apresentam uma sensibilidade negativa à iliquidez de mercado, porém este valor apenas é significativo quando o incumprimento é determinado segundo o modelo. Isto significa que a liquidez autónoma das ações tem uma evolução inversa à da liquidez de mercado. Quando o incumprimento é determinado com base no critério, verifica-se que as empresas com evidências de incumprimento apresentam uma maior iliquidez autónoma (com uma significância de 10%) e menor sensibilidade à iliquidez de mercado (com uma significância de 5%). Estas diferenças não se verificam quando o incumprimento é determinado com base no modelo.

Tabela 10 – Modelo de Tkac - Liquidez de Liu (2006)

	Incumprimento segundo o critério	Incumprimento segundo o modelo
α^{NI}	27,1249***	38,5464***
β_t^{NI}	-0,0545511	-0,847854***
α^I	22,5171*	6,36780
β_t^I	-1,24473**	-0,575477

Nota. Coeficientes estimados em dados em painel e com efeitos aleatórios para a medida de $LM12$ de Liu (2006) para a adaptação do modelo de Tkac (1999) “ $Liquidez_t = \alpha^{NI} + \beta^{NI} * Liq_{mt} + \alpha^I * Incumprimento_t + \beta^I * Incumprimento_t * Liq_{mt}$ ” com o incumprimento determinado tanto segundo o critério como segundo o modelo. Dados obtidos com o software GRETL. *, **, *** representam significância estatística a um nível de 10%; 5% e 1% respetivamente

Com este modelo é possível concluir que as empresa que apresentam evidências de incumprimento tem maior iliquidez autónoma e tem menor sensibilidade à iliquidez de mercado. Ou seja, quando uma empresa se encontra em risco de incumprimento as suas ações são menos líquidas.

6. Conclusão

A presente dissertação tem como objetivo testar qual o impacto do risco de incumprimento na liquidez das ações. São vários os estudos que na literatura relacionam tanto o risco de incumprimento como a liquidez das ações, como os autores Brogaard, Li e Xia, (2017) e Vassalou et al. (2006), porém nenhum deste estudo dá uma resposta sobre qual o impacto do risco de incumprimento na liquidez das ações, por isso, com este trabalho temos como objetivo contribuir para preencher essa lacuna na literatura.

Numa primeira fase, com base na análise dos testes não paramétricos realizados às diferenças das medianas, é possível apurar que há evidência estatística de que as empresas com evidências de incumprimento apresentam uma menor liquidez, exceto quando se tem em conta a medida de Liu (2006) e o incumprimento segundo o modelo. Este resultado reforça a hipótese de investigação: as empresas mais incumpridoras têm menor liquidez, quer utilizando o incumprimento segundo o critério ou o incumprimento segundo o modelo.

Numa análise aos coeficientes determinados com base no modelo de Tkac (1999) adaptado foi possível concluir que utilizando a medida de Amihud (2002), as empresas que apresentam evidências de incumprimento são mais sensíveis à liquidez de mercado do que as empresas que não apresentam evidências de incumprimento. Porém as conclusões são distintas comparando a *ILLIQ* de Amihud (2002) e o *LM12* de Liu (2006). Este facto pode-se justificar atendendo a que cada uma das medidas se foca numa dimensão diferente da liquidez: enquanto a medida de Amihud tem em consideração a alteração no preço, a medida de Liu considera sobretudo a velocidade de transação.

Quando é utilizada a medida de Liu (2006), as conclusões são distintas, consoante se tenha por base o incumprimento segundo o critério ou segundo o modelo. Quando o incumprimento é determinado segundo o critério, a iliquidez autónoma das empresas que não apresentam evidências de incumprimento é positiva e são negativamente sensíveis à iliquidez de mercado, utilizando este critério a alteração das incumpridoras não é significativa, o que corrobora o teste não paramétrico realizado à mediana. Segundo o modelo, a iliquidez autónoma é positiva e as empresas em risco de incumprimento apresentam maior iliquidez autónoma. As empresas que não apresentam evidências de incumprimento não são sensíveis à iliquidez de mercado, no entanto as empresas que apresentam evidências de incumprimento são menos sensíveis à iliquidez de mercado que as cumpridoras.

Em termos gerais, os resultados obtidos, permitem-nos concluir que o risco de incumprimento tem um impacto na liquidez das ações, corroborando assim a hipótese deste estudo. Quando uma empresa apresenta risco de incumprimento, a liquidez das suas ações é inferior, comparado com uma empresa que não apresenta risco de incumprimento. Esta conclusão foi comprovada tanto pelas duas formas distintas de determinar o incumprimento de uma empresa, quer pelas duas medidas de liquidez utilizadas.

Como limitações e sugestões para trabalhos futuros seria interessante verificar se os mesmos resultados seriam apresentados se o risco de incumprimento fosse calculado com uma outra medida, e caso fosse usada uma outra medida de liquidez para além da medida de Liu (2006) ou da iliquidez de Amihud (2002). Para além disso, também seria interessante verificar se os resultados se iriam manter caso este estudo fosse aplicado a uma outra amostra, num mercado distinto.

Bibliografia

- Aitken, M., e Comerton-Forde, C. (2003). How should liquidity be measured? *Pacific-Basin Finance Journal*, 11(1), 45-59.
- Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609
- Altman, E. I. (1983). Corporate financial distress: a complete guide to predicting, avoiding, and dealing with bankruptcy. *New York: John Wiley*
- Altman, E. I., Haldeman, R. G., & Narayanan, P. (1977). ZETA analysis a new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking & Finance*, 1, 29–54.
- Amihud, Y. (2002). Illiquidity and stock returns: Cross-section and time-series effects. *Journal of Financial Markets*, 5(1), 31-56.
- Amihud, Y., e Mendelson, H. (1986). Asset pricing and the bid-ask spread. *Journal of Financial Economics*, 17(2), 223-249.
- Aretz, K., Florackis, C., Florackis, A. (2013). Do Stock Returns Really Decrease With Default Risk?
- Beaver, W. H. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of Accounting Research*, 4, 71–111.
- Bekaert, G., Harvey, C. R., & Lundblad, C. (2007). Liquidity and expected returns: Lessons from emerging markets. *Review of Financial Studies*, 20(6), 1783–1831.
- Bharath, S. T., & Shumway, T. (2008). Forecasting Default with the Merton Distance to Default Model. *The Review of Financial Studies*, 21(3), 1339–1369
- Blums, M. (2003). D-Score: bankruptcy prediction model for middle market public firms, 1–21
- Brennan, M. J., e Subrahmanyam, A. (1996). Market microstructure and asset pricing: On the compensation for illiquidity in stock returns. *Journal of Financial Economics*, 41(30), 441-464.
- Brogaard, J., Li, D., & Xia, Y. (2017). Stock Liquidity and default Risk. *Journal of Financial Economics*, 124(3), 486-502.

- Chen, C.-M., & Lee, H.-H. (2013). Default Risk, Liquidity Risk, and Equity Returns: Evidence from the Taiwan Market. *Emerging Markets Finance and Trade*, 49(1), 101–129.
- Chordia, T., Roll, R., e Subrahmanyam, A. (2000). Commonality in liquidity. *Journal of Financial Economics*, 56(1), 3-28.
- Cleary S. (1999) The relationship between firm investment and financial status. *Journal of Finance*; 54 673–92.
- Datar, V. T., Naik, Y. N., & Radcliffe, R. (1998). Liquidity and stock returns: An alternative test. *Journal of Financial Markets*, 1(2), 203–219.
- Kyle, A. S. (1985). Continuous auctions and insider trading. *Econometrica*, 53(6), 1315-1335
- Lesmond, D. A., Ogden, J. P., e Trzcinka, C. A. (1999). A new estimate of transaction costs. *The Review of Financial Studies*, 12(5), 1113- 1141
- Liu, W. M. (2006). A liquidity-augmented capital asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 82(3), 631-671.
- Merton, R. C. (1974). On the pricing of corporate debt: the risk structure of interest rates. *The Journal of Finance*, 29(2), 449-470.
- Ohlson, J. A. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109–131.
- Omelka, J., Beranová, M., & Tabas, J. (2013). Comparison of the models of financial distress prediction. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 61(7), 2587–2592
- Pástor, L., e Stambaugh, R. F. (2003). Liquidity risk and expected stock returns. *The Journal of Political Economy*, 111(3), 642-685.
- Perfect S, Wiles K. (1994) Alternative constructions of Tobin's q: an empirical comparison. *J Empir Finance* 1, 313–41.
- Pindado J, Rodrigues L. (2004) Parsimonious models of financial distress in small companies. *Small Bus Econ* 22, 51–6.
- Pindado, J., & Rodrigues, L. (2005). Determinants of financial distress costs. *Financial Markets and Portfolio Management*, 19(4), 343–359.

- Pindado, J., Rodrigues, L., & Torre, C. de la. (2008a). Estimating financial distress likelihood. *Journal of Business Research*, 61, 995–1003
- Pindado, J., Rodrigues, L., & Torre, C. de la. (2008b). How do insolvency codes affect a firm's investment? *International Review of Law and Economics*, 28, 227–238
- Shumway, T. (2001). Forecasting bankruptcy more accurately: a simple hazard model. *The Journal of Business*, 74(1), 101–124.
- Tinoco, M. H., & Wilson, N. (2013). Financial distress and bankruptcy prediction among listed companies using accounting, market and macroeconomic variables. *International Review of Financial Analysis*, 30, 394–419.
- Tkac, P. A. (1999). A Trading Volume Benchmark: Theory and Evidence. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 34(1), 89-114
- Vassalou, M., & Xing, Y. (2004). Default Risk in Equity Returns. *The Journal of Finance*, 59(2), 831–868.
- Vassalou, M., Xing, Y., (2006). Default Risk in Equity Returns
- Vassalou, M., Chen, J., & Zhou, L. (2006). The Relation between Liquidity Risk and Default Risk in Equity Returns [Working Paper]. EFA Zurich Meetings. Columbia University, New York, USA.
- Wruck, K. H. (1990). Financial distress, reorganisation, and organisational efficiency. *Journal of Financial Economics*, 27, 419–444.
- Zmijewski, M. E. (1984). Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research*, 22, 59–82.

Anexos

Anexo 1: Estimação do modelo de Pindado *et al.* (2008b) com o software GRETl através do modelo logit e com base em dados em painel.

Modelo 1: Logit, usando 6244 observações
 Variável dependente: Empresaemincumprimento
 Erros padrão baseados na Hessiana

	coeficiente	erro padrão	z	valor p
const	-1,56224	0,0597198	-26,16	7,68e-151 ***
EBITK1	-17,9482	0,603154	-29,76	1,40e-194 ***
FEK1	11,0113	0,383648	28,70	3,66e-181 ***
CPIK1	-0,721652	0,142845	-5,052	4,37e-07 ***
Média var. dependente	0,172966	D.P. var. dependente	0,378248	
R-quadrado de McFadden	0,603326	R-quadrado ajustado	0,601935	
Log. da verosimilhança	-1140,725	Critério de Akaike	2289,449	
Critério de Schwarz	2316,407	Critério Hannan-Quinn	2298,792	

Número de casos 'correctamente preditos' = 5859 (93,8%)
 f(beta'x) na média das variáveis independentes = 0,121
 Teste de razões de verosimilhanças: Qui-quadrado(3) = 3470 [0,0000]

		Predito	
		0	1
Atual	0	5141	23
	1	362	718

Anexo 2: Teste à normalidade da *ILLIQ* de Amihud (2002)

Testes de Normalidade

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estatística	gl	Sig.
ILLIQ	,479	7815	,000

a. Correlação de Significância de Lilliefors

ILLIQ

Anexo 3: Teste à normalidade da *LM12* de Liu (2006)

Testes de Normalidade

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estatística	gl	Sig.
LIU	,305	7434	,000

a. Correlação de Significância de Lilliefors

LIU

Anexo 4: Teste de Mann-Whitney para as diferenças da mediana para a *ILLIQ* de Amihud (2002) segundo o critério.

Amostras Independentes de Teste de Median

ILLIQ entre Criterio

Amostras Independentes de Resumo de Teste de Median

N total		7301
Mediana		,000
Estatística de teste		244,211 ^a
Grau de Liberdade		1
Sinal assintótico (teste de dois lados)		,000
Correção de Continuidade de Yates	Qui-quadrado	243,275
	Grau de Liberdade	1
	Sinal assintótico (teste de dois lados)	,000

a. Comparações múltiplas não são realizadas, pois há menos de três campos de teste.

Anexo 5: Teste de Mann-Whitney para as diferenças da mediana para a *LM12 de Liu (2006)* segundo o critério.

Amostras Independentes de Teste de Median

LIU entre Critério

Amostras Independentes de Resumo de Teste de Median

N total		7011
Mediana		,001
Estatística de teste		24,117 ^a
Grau de Liberdade		1
Sinal assintótico (teste de dois lados)		,000
Correção de Continuidade de Yates	Qui-quadrado	23,817
	Grau de Liberdade	1
	Sinal assintótico (teste de dois lados)	,000

a. Comparações múltiplas não são realizadas, pois há menos de três campos de teste.

Anexo 6: Teste de Mann-Whitney para as diferenças da mediana para a *ILLIQ de Amihud (2002)* segundo o modelo.

Amostras Independentes de Teste de Median

ILLIQ entre Modelo

Amostras Independentes de Resumo de Teste de Median

N total		5920
Mediana		,000
Estatística de teste		111,498 ^a
Grau de Liberdade		1
Sinal assintótico (teste de dois lados)		,000
Correção de Continuidade de Yates	Qui-quadrado	110,621
	Grau de Liberdade	1
	Sinal assintótico (teste de dois lados)	,000

a. Comparações múltiplas não são realizadas, pois há menos de três campos de teste.

Anexo 7: Teste de Mann-Whitney para as diferenças da mediana para a *LM12 de Liu (2006)* segundo o modelo.

Amostras Independentes de Teste de Median

LIU entre Modelo

Amostras Independentes de Resumo de Teste de Median

N total		5741
Mediana		,000
Estatística de teste		1,229 ^a
Grau de Liberdade		1
Sinal assintótico (teste de dois lados)		,268
Correção de Continuidade de Yates	Qui-quadrado	1,137
	Grau de Liberdade	1
	Sinal assintótico (teste de dois lados)	,286

a. Comparações múltiplas não são realizadas, pois o teste inteiro não apresenta diferenças significativas entre as amostras.

Anexo 8: Coeficientes estimados em dados em painel e com efeitos aleatórios da medida de *ILLIQ* de Amihud (2002) para a adaptação do modelo de Tkac (1999) com o incumprimento determinado segundo o critério.

Modelo 2: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 7301 observações
 Incluídas 817 unidades de secção-cruzada
 Comprimento da série temporal: mínimo 4, máximo 11
 Variável dependente: Liquidez

	coeficiente	erro padrão	z	valor p	
const	0,0212535	0,0171135	1,242	0,2143	
Liquidezdemercado	0,0858620	0,183688	0,4674	0,6402	
Incumprimento	-0,0190590	0,0401071	-0,4752	0,6346	
Incumpxliqumercado	1,66975	0,429564	3,887	0,0001	***
Média var. dependente	0,048596	D.P. var. dependente		0,748387	
Soma resid. quadrados	4063,483	E.P. da regressão		0,746186	
Log. da verosimilhança	-8220,584	Critério de Akaike		16449,17	
Critério de Schwarz	16476,75	Critério Hannan-Quinn		16458,65	
rho	-0,141700	Durbin-Watson		2,003986	

'Por entre' a variância = 0
 'Por dentro' da variância = 0,558617
 teta média = 0
 $\text{corr}(y, \hat{y})^2 = 0,00614488$

Teste conjunto em regressores designados -
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(3) = 45,1164
 com valor p = 8,74023e-010

Teste de Breusch-Pagan -
 Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 1,71191
 com valor p = 0,190737

Teste de Hausman -
 Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(3) = 2,94548
 com valor p = 0,400108

Anexo 9: Coeficientes estimados em dados em painel e com efeitos aleatórios da medida de *ILLIQ* de Amihud (2002) para a adaptação do modelo de Tkac (1999) com o incumprimento determinado segundo o modelo.

Modelo 3: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 5920 observações
 Incluídas 817 unidades de secção-cruzada
 Comprimento da série temporal: mínimo 2, máximo 11
 Variável dependente: Liquidez

	coeficiente	erro padrão	z	valor p
const	0,0176453	0,0207344	0,8510	0,3948
Liquidezdemercado	0,0332161	0,230812	0,1439	0,8856
Incumprimento	0,000647146	0,0504690	0,01282	0,9898
Incumpxliqumercado	1,20057	0,538708	2,229	0,0258 **
Média var. dependente	0,029955	D.P. var. dependente		0,679931
Soma resid. quadrados	2728,256	E.P. da regressão		0,679034
Log. da verosimilhança	-6107,081	Critério de Akaike		12222,16
Critério de Schwarz	12248,91	Critério Hannan-Quinn		12231,46
rho	0,095310	Durbin-Watson		0,528531

'Por entre' a variância = 0,0477765

'Por dentro' da variância = 0,435074

teta média = 0,250698

corr(y,yhat)^2 = 0,00297373

Teste conjunto em regressores designados -

Estatística de teste assimpótica: Qui-quadrado(3) = 16,8887

com valor p = 0,000744978

Teste de Breusch-Pagan -

Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0

Estatística de teste assimpótica: Qui-quadrado(1) = 3,73609

com valor p = 0,0532489

Teste de Hausman -

Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes

Estatística de teste assimpótica: Qui-quadrado(3) = 0,931526

com valor p = 0,817814

Anexo 10: Coeficientes estimados em dados em painel e com efeitos aleatórios da medida LM12 de Liu (2006) para a adaptação do modelo de Tkac (1999) com o incumprimento determinado segundo o critério.

Modelo 4: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 7011 observações
 Incluídas 817 unidades de secção-cruzada
 Comprimento da série temporal: mínimo 4, máximo 11
 Variável dependente: LiuLiquidez

	coeficiente	erro padrão	z	valor p	
const	27,1249	5,71320	4,748	2,06e-06	***
liuLiquidezdemer~	-0,0545511	0,292801	-0,1863	0,8522	
Incumprimento	22,5171	12,4544	1,808	0,0706	*
incumpxliquidmer~	-1,24473	0,630340	-1,975	0,0483	**
Média var. dependente	25,59915	D.P. var. dependente		51,74619	
Soma resid. quadrados	18752510	E.P. da regressão		51,72883	
Log. da verosimilhança	-37612,19	Critério de Akaike		75232,38	
Critério de Schwarz	75259,80	Critério Hannan-Quinn		75241,83	
rho	-0,091397	Durbin-Watson		1,739585	

'Por entre' a variância = 94,6417
 'Por dentro' da variância = 2597,51
 teta média = 0,126492
 corr(y, yhat)^2 = 0,000959921

Teste conjunto em regressores designados -
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(3) = 6,4127
 com valor p = 0,0931697

Teste de Breusch-Pagan -
 Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 16,0311
 com valor p = 6,23097e-005

Teste de Hausman -
 Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(3) = 0,356983
 com valor p = 0,948978

Anexo 11: Coeficientes estimados em dados em painel e com efeitos aleatórios da medida *LM12* de Liu (2006) para a adaptação do modelo de Tkac (1999) com o incumprimento determinado segundo o modelo.

Modelo 5: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 5741 observações
 Incluídas 817 unidades de secção-cruzada
 Comprimento da série temporal: mínimo 2, máximo 11
 Variável dependente: LiuLiquidez

	coeficiente	erro padrão	z	valor p	
const	38,5464	5,46807	7,049	1,80e-012	***
liuLiquidezdemer~	-0,847854	0,282419	-3,002	0,0027	***
Incumprimento	6,36780	15,6634	0,4065	0,6843	
incumpxliquidmer~	-0,575477	0,799762	-0,7196	0,4718	
Média var. dependente	21,63561	D.P. var. dependente	48,52109		
Soma resid. quadrados	13467010	E.P. da regressão	48,44571		
Log. da verosimilhança	-30422,25	Critério de Akaike	60852,51		
Critério de Schwarz	60879,13	Critério Hannan-Quinn	60861,77		
rho	-0,136885	Durbin-Watson	1,574959		

'Por entre' a variância = 66,5529
 'Por dentro' da variância = 2307,71
 teta média = 0,0875667
 $\text{corr}(y, \hat{y})^2 = 0,00345701$

Teste conjunto em regressores designados -
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(3) = 17,9067
 com valor p = 0,000459773

Teste de Breusch-Pagan -
 Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 1,05894
 com valor p = 0,303457

Teste de Hausman -
 Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(3) = 2,04809
 com valor p = 0,562485