



**A Previsão de falências em Portugal: Estudo da
capacidade preditiva dos modelos existentes**

por

Rui Miguel Sá Pereira Amaro

Dissertação de Mestrado em Finanças

Orientada por:

Miguel Augusto Gomes Sousa

Setembro 2013

Nota Biográfica do Autor

Rui Amaro licenciou-se em Economia pela Faculdade de Economia da Universidade do Porto com média de 13 valores, em 2007. Em 2012 concluiu a parte curricular do Mestrado em Finanças pela Faculdade de Economia da Universidade do Porto com média de 15 valores.

Trabalha desde 2007 na Empresa Deloitte Consultores, S.A..

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao Professor Miguel Augusto Gomes Sousa pela sua orientação e pelas sugestões, as quais foram absolutamente fundamentais para a realização desta dissertação. De facto, o Professor Miguel Augusto Gomes Sousa, com o seu pragmatismo e o seu enfoque nos objectivos, conseguiu encaminhar o meu trabalho no sentido certo, tendo sido fundamental para que conseguisse realizar e finalizar o mesmo.

Também gostaria de agradecer a Ágata Daniela Nascimento Pedroso pela cedência da base de dados utilizada nos capítulos práticos da presente dissertação.

Da mesma forma, queria agradecer ao Alberto Neto, a sua disponibilidade permanente para debater comigo ideias relevantes para a presente tese e pelo constante companheirismo que transmitiu durante todos os momentos em que a mesma foi sendo executada.

Adicionalmente, gostaria de agradecer à minha esposa, Margarida Rocha, todo o seu apoio, compreensão, incentivo e carinho ao longo do processo de preparação da presente dissertação, no qual me transmitiu sempre a força necessária para enfrentar cada obstáculo, mesmo quando eu próprio não possuía já essa força.

Resumo

O objectivo da presente dissertação é analisar a capacidade preditiva dos modelos de previsões de falências durante períodos de tempo distintos daqueles que foram utilizados para a estimação desses modelos, e em períodos de tempo que integrem tanto anos de expansão como de recessão.

Existe uma extensa literatura relativa a modelos de previsões de falência, os quais utilizam técnicas como a análise discriminante, a análise *logit* e a análise *probit*. Porém é ainda escasso o estudo da capacidade preditiva dos modelos ao longo do tempo, bem como do impacto das condicionantes macroeconómicas sobre estes modelos. Neste sentido, o estudo em apreço propõe-se a gerar novo conhecimento ao nível da consistência dos modelos.

Neste âmbito, a volatilidade da económica portuguesa nos últimos anos permite uma oportunidade particular para a realização de um estudo a este nível, tendo em vista perceber se, por exemplo, os mesmos modelos que em 2006 previam as falências de 2007 e 2008, mantêm a mesma fiabilidade quando em 2009 estamos a prever falência para 2010 e 2011.

Deste modo ao longo do presente documento serão testados os modelos com maior capacidade preditiva que forem encontrados na revisão bibliográfica a realizar, para empresas nacionais que entraram em processo de insolvência no período de 2005 a 2011, analisando se a consistência dos mesmos é constante ao longo destes anos, ou se a mesma varia.

De referir que os resultados obtidos conduziram à conclusão que a capacidade preditiva dos modelos não é constante e que o clima económico tem efectivamente um impacto ao nível da eficiência dos modelos de previsões de falências.

Palavras-chave: Insolvência, Falências, Modelos de Previsão de Falências, Capacidade Preditiva, Modelos *Logit*.

Abstract

The purpose of this dissertation is to analyze the predictive capability of the Bankruptcy Prediction Models, over periods of time different from the ones used to estimate them and during periods of time that include both years of economic expansion and recession. There is an extensive literature relating to forecasting failure, and there are several Bankruptcy Prediction Models which employ techniques such as discriminant analysis, Logit analysis and Probit analysis. However, it is still scarce the study of the predictive capability of the models over time, as well as the impact of macroeconomic conditions on these models. In this sense, the study in question is proposed to generate new knowledge in terms of the consistency of the Bankruptcy Prediction Models.

In this regard, the volatility of the Portuguese economy in recent years provides a particular opportunity for conducting a study that aims to determine the predictive capability of the Bankruptcy Prediction Models, over time periods. In fact, it allow us, for example, to test if the same Bankruptcy Prediction Model can forecast 2007 and 2008 failures, based on data from 2006, with the same reliability when in 2009 we predict bankruptcy for 2010 and 2011.

Thus throughout this document the models with greater predictive capacity that are found in the literature review will be tested with a sample of Portuguese companies that filed for bankruptcy in the period 2005-2011, which will allow us to analyze if the consistency of these models is constant over the years, or if it varies.

Note that the results obtained led to the conclusion that the predictive ability of the models is not constant over time, and that the economic climate has indeed an impact on the efficiency of bankruptcy forecasting models.

Keywords: Insolvency, Bankruptcy, Bankruptcy Prediction Models, Predictive Capability, Logit Models.

Índice de Conteúdos

Nota Biográfica do Autor.....	i
Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract.....	v
Índice de Conteúdos.....	vi
Índice de Figuras.....	vii
1. Introdução	1
2. Revisão Bibliográfica	4
2.1. O Conceito de Falência.....	4
2.2. Os principais modelos de previsão de falências.....	8
2.3. A previsão de falências durante crises macroeconómicas - Estudos Relevantes e Metodologias aplicadas	15
2.4. Os modelos de previsão de falências aplicados ao caso nacional	17
2.5. Conclusões da revisão bibliográfica	22
3. Metodologia	23
3.1. Descrição dos dados e construção da amostra	24
3.2. Metodologia a aplicar e modelos a testar.....	27
3.3. Conclusão do capítulo da Metodologia.....	29
4. Investigação Empírica.....	30
4.1. Resultados obtidos	30
4.3. Conclusão do capítulo da investigação empírica	47
5. Conclusões	49
5.1. Sugestões de análise adicionais	50
Referências Bibliográficas	51

Índice de Figuras

Figura 1 Composição da Amostra	25
Figura 2 Resultados globais do teste dos modelos	31
Figura 3 Análise estatística complementar no âmbito dos modelos testados	31
Figura 4 Taxa de Variação Anual do PIB, em termos reais.....	33
Figura 5 PIB real nacional (a preços de 2005)	34
Figura 6 Resultados do teste dos modelos por período	35
Figura 7 Resultados do Modelo subjacente à fórmula 3.1.....	36
Figura 8 Evolução do PIB vs. % de acertos do modelo subjacente à fórmula 3.1.....	37
Figura 9 Resultados Globais do Modelo subjacente à fórmula 3.1., por intervalo	38
Figura 10 Análise dos resultados inferiores a 20% do Modelo 3.1., por ano	39
Figura 11 Resultados do Modelo subjacente à fórmula 3.2.....	40
Figura 12 Comparação dos resultados dos modelos subjacentes às fórmulas 3.1. e 3.2.....	41
Figura 13 Resultados Globais do Modelo subjacente à fórmula 3.2., por intervalo	42
Figura 14 Análise dos resultados inferiores a 20% do Modelo 3.2., por ano	43
Figura 15 Resultados do Modelo subjacente à fórmula 3.3.....	44
Figura 16 Resultados Globais do Modelo subjacente à fórmula 3.3., por intervalo	45
Figura 17 Análise dos resultados inferiores a 20% do Modelo 3.3., por ano	46
Figura 18 Comparação dos resultados dos três modelos testados	47

1. Introdução

Numa economia crescentemente globalizada e caracterizada por um nível de incerteza acentuada, a capacidade para prever ocorrências futuras é, inequivocamente, uma ferramenta fundamental para a gestão financeira de uma empresa.

Neste sentido, foram desenvolvidos ao longo das últimas décadas diversos modelos de previsão de falências, os quais servem, precisamente, para que um gestor consiga avaliar a probabilidade da sua empresa falir, permitindo-lhe adoptar as medidas necessárias.

No entanto, estes modelos consubstanciam-se, normalmente, em fórmulas matemáticas compostas por indicadores micro de cada empresa, ignorando assim o impacto que as forças macroeconómicas, nomeadamente os ciclos económicos, exercem no futuro da empresa. De facto este é um pressuposto comum à quase globalidade dos modelos de previsões de falências, porém o mesmo afigura-se redutor.

Com efeito, uma simples análise às notícias que nos chegam diariamente na imprensa permitem perceber que existe um número muito superior de falências quando um país se encontra numa fase recessiva do seu ciclo económico, por oposição a um menor número de falências em períodos em que as economias se encontram a expandir.

Neste âmbito, surge então a questão: os modelos de previsões de falências deveriam considerar também variáveis macroeconómicas? Ou essas variáveis repercutem-se nos indicadores internos das empresas pelo que as mesmas não necessitam de ser consideradas pelos modelos de previsões de falências (uma vez que já o seriam indirectamente, através dos indicadores referidos)? Naturalmente estas são questões cuja resposta implica a consideração de uma miríade de factores diferentes, sendo por isso uma área de estudo de grande complexidade.

Neste contexto, a presente dissertação não se propõe a obter respostas integrais para estas questões, mas focar-se sobre uma área em particular designadamente tentar perceber se, sendo os modelos de previsões de falências existentes centrados essencialmente em rácios internos de uma organização, os mesmos poderão ter a mesma capacidade preditiva ao

longo do tempo, nomeadamente se estivermos a considerar períodos com diferentes ciclos económicos (nomeadamente englobando períodos de expansão e recessão).

De facto, afigura-se provável que num momento de recessão os indicadores financeiros de uma empresa se degradem de uma forma mais acelerada, porém os modelos não consideram esta vertente. Deste modo, o objectivo da presente dissertação consubstancia-se, precisamente, na análise da capacidade preditiva dos modelos de previsões de falências ao longo de períodos de tempo que integrem tanto anos de expansão económica como de recessão.

Este tema é tanto mais pertinente se atendermos (i) por um lado, à actualidade do mesmo. De facto, a economia portuguesa enfrenta actualmente uma das mais severas crises económicas da sua história, verificando-se um número de falências muito acentuado; e (ii) por outro lado, ao desafio que o mesmo proporciona, implicando o estudo de uma área ainda pouco explorada na literatura existente, a qual se afigura, no entanto, cada vez mais relevante.

Deste modo, em termos concretos, e após esta Introdução, a presente dissertação encontrar-se-á dividida em três partes fundamentais.

A primeira parte, englobada no **capítulo 2**, concerne à revisão da literatura existente relativa aos modelos de previsões de falências. Neste sentido, este capítulo é iniciado através da definição do conceito de falência a utilizar ao longo da presente dissertação, um alicerce fundamental para o estudo em apreço, seguindo-se um estudo dos principais modelos de previsão de falências desenvolvidos ao longo dos anos. No final deste capítulo são ainda analisados modelos desenvolvidos especificamente para o caso português, os quais estarão posteriormente na base da análise empírica a realizar.

A segunda parte, constituída pelo **capítulo 3**, consubstancia a apresentação da metodologia de abordagem à problemática subjacente à presente dissertação. Concretamente, neste capítulo são escolhidos os modelos que serão testados na análise empírica, bem como é seleccionada a amostra que será utilizada para a análise dos mesmos.

Finalmente, no **capítulo 4** é apresentada a terceira parte da dissertação, na qual é concretizada a análise empírica relativa aos modelos de previsões de falências seleccionados, tendo em vista avaliar se a capacidade preditiva dos mesmos se mantém constante ao longo dos anos seleccionados para a presente análise.

Finalmente as conclusões finais serão expostas no **capítulo 5**.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. O Conceito de Falência

O primeiro ponto que importa focar no âmbito da presente dissertação, prende-se, necessariamente, com a definição do conceito de "Falência" que será utilizado ao longo da mesma.

De facto, na literatura de referência a este nível verifica-se que o conceito de "Falência" tende a apresentar diferentes formas, designadamente (i) a incapacidade de uma empresa fazer face ou cumprir com os seus compromissos financeiros na maturidade¹, (ii) o facto de uma empresa se encontrar legalmente falida ou de estar em processo de recuperação² ou (iii) o valor de mercado do activo de uma empresa é inferior ao valor total do seu passivo³.

Neste sentido, em 1993, Altman e Hotchkiss, no livro "*Corporate Financial Distress and Bankruptcy*", clarificaram os diferentes termos, distinguindo entre *failure* (falência), *insolvency* (insolvência), *default* (incumprimento) e *bankruptcy* (bancarrota). Com efeito, estes autores consideravam que, apesar de muitas vezes utilizados de forma indiscriminada, estes termos apresentam diferenças relevantes de um ponto de vista formal, sendo necessário sistematizar os mesmos.

Assim, os autores consideraram que "Falência" (*failure*) seria, de um ponto de vista estritamente económico, um termo que deveria ser aplicado quando a taxa de retorno do capital investido numa empresa, considerando o seu nível de risco, é significativa e persistentemente mais reduzido do que as taxas de retorno em investimentos equivalentes. Noutra perspectiva, os autores consideraram que o termo também poderia ser interpretado como a insuficiência das receitas para cobrir os custos da empresa (o que, consequentemente, significaria que a taxa de retorno do investimento é continuamente inferior ao custo de capital da empresa). Deste modo, o termo de "Falência" não encerraria qualquer determinismo no sentido da existência ou da extinção da empresa. De facto, para

¹ Beaver (1966)

² Altman (1968)

³ Pastena e Ruland (1986)

os autores, uma empresa pode encontrar-se numa situação de "Falência" e continuar a existir durante vários anos. Assim, só quando a empresa não conseguir cumprir com os compromissos aos quais está legalmente vinculada é que a mesma poderá ser extinta, num processo designado por Altman e Hotchkiss como "Falência legal" (embora seja feita a ressalva de que o termo legal não implica, necessariamente, que esta falência tenha que ser decretada por um tribunal).

Da mesma forma, Altman e Hotchkiss destacaram que a "Insolvência" (*insolvency*) é um termo que se centra na performance negativa de uma empresa, sendo normalmente utilizado em enquadramentos mais técnicos. Assim, os autores afirmam que uma "insolvência técnica" ocorre quando uma empresa não consegue cumprir as suas obrigações, nomeadamente por falta de liquidez. Assim, a "Insolvência técnica" poderia ser uma condição temporária, embora muitas vezes a mesma resulte numa declaração de "bancarrota" (*bankruptcy*). Estes últimos casos verificar-se-iam, segundo os autores, quando a situação de "Insolvência" se torna crónica e não apenas temporária, isto é, quando as dívidas da empresa excedem o valor real dos seus activos (e logo o valor real da empresa é negativo).

Por outro lado, o "Incumprimento" (*default*) é apresentado por Altman e Hotchkiss como um termo que está sempre associado à relação entre a empresa (como devedora) e os seus credores. Neste âmbito, os autores identificaram ainda o conceito de "Incumprimento técnico" (*technical default*), o qual se consubstancia numa situação em que o devedor violou uma condição do contrato celebrado com o seu credor, a qual pode originar acções legais ("Incumprimento legal" ou *legal default*) por parte deste último (embora os autores destaquem que na realidade isso raramente ocorre, sendo mais normal que as partes renegoceiem a dívida).

Por fim, os autores identificaram ainda o conceito de "Bancarrota" (*bankruptcy*) considerando que este assume o sentido referido anteriormente (insolvência crónica) ou a forma de um pedido formal que visa a extinção da empresa.

2.1.1. O Conceito de Falência na legislação portuguesa

Em Portugal, a legislação aplicável aos processos de falência consubstancia-se no *Código da Insolvência e da Recuperação de Empresas* ("CIRE"), o qual foi aprovado pelo Decreto-Lei n.º 53/2004, de 18 de Março e entretanto alterado pelos Decretos-Lei n.º (i) 200/2004, de 18 de Agosto, (ii) 76-A/2006, de 29 de Março, (iii) 282/2007, de 7 de Agosto, (iv) 116/2008, de 4 de Julho e (v) 185/2009, de 12 de Agosto e, finalmente (vi) pela Lei n.º 16/2012, de 20 de Abril.

O CIRE centra-se na "Insolvência"⁴ e na recuperação de empresas, distinguindo estes conceitos do significado de falência. Tal facto aparece evidenciado no texto do diploma que aprovou o CIRE, o qual indica que *"a insolvência não se confunde com a «falência» (...) dado que a impossibilidade de cumprir obrigações vencidas, em que a primeira noção fundamentalmente consiste, não implica a inviabilidade económica da empresa ou a irrecuperabilidade financeira postuladas pela segunda"*⁵.

Deste modo, o actual CIRE diferencia-se do *Código dos Processos Especiais de Recuperação de Empresa e de Falência* ("CPEREF"), o qual vigorou até 2004, na medida em que foram retiradas do mesmo todas as referências ao conceito de Falência, tendo sido extinta a figura da "declaração de falência". De facto, esta figura foi substituída pelas "declarações de insolvência", às quais é associado um processo que visa, primordialmente, a recuperação das empresas.

Neste sentido, subentende-se o conceito de Falência em Portugal, no contexto da actual legislação, como a extinção da sociedade, o que ocorre, se a Empresa não for revitalizada, com o registo do encerramento do processo de insolvência após o rateio final⁶.

⁴ Situação em que *"o devedor que se encontre impossibilitado de cumprir as suas obrigações vencidas"* (Número 1, do Artigo 3.º do CIRE)

⁵ Número 7 do Decreto-Lei 53/2004, de 18 de Março

⁶ Número 3, do Artigo 234.º do CIRE

2.1.2. O Conceito de Falência a utilizar no contexto da presente dissertação

Em face do exposto, e considerando a legislação nacional em vigor, será utilizado ao longo da presente dissertação o conceito de Falência descrito no Artigo 3.º do CIRE, designadamente no número 1 e 2 do referido artigo, respectivamente, "*o devedor que se encontre impossibilitado de cumprir as suas obrigações vencidas*" e "*as pessoas colectivas e os patrimónios autónomos por cujas dívidas nenhuma pessoa singular responda pessoal e ilimitadamente, por forma directa ou indirecta, são também consideradas insolventes quando o seu passivo seja manifestamente superior ao activo, avaliadas segundo as normas contabilísticas aplicáveis*".

De facto, este conceito diverge um pouco do entendimento de Falência num sentido mais "lato", que se considera como a extinção da sociedade após encerramento do processo de insolvência. Deste modo, estaremos a desconsiderar as empresas que, estando insolventes, podem ainda recuperar a sua estabilidade económica e financeira.

No entanto, atento o objectivo do presente trabalho, bem como a morosidade associada à resolução dos processos de insolvência, a qual poderia enviesar a análise pretendida⁷, será utilizado o critério referido.

⁷ A qual se consubstancia no estudo da fiabilidade dos modelos de previsão de falências durante períodos diferentes períodos de tempo, os quais incluem também diferentes climas económicos gerais, tendo em vista determinar se estes modelos apresentam a mesma robustez nesse tipo de períodos

2.2. Os principais modelos de previsão de falências

Uma vez definido o conceito de Falência a utilizar no decorrer da presente dissertação, importa agora analisar a literatura no sentido de identificar os modelos de previsão de falências existentes, tendo em vista adquirir o conhecimento necessário para a definição da metodologia de análise a empregar no capítulo 4.

Neste contexto, o primeiro estudo de relevância a este nível teve a autoria de William H. Beaver (1966) que foi o primeiro autor a introduzir a análise univariada⁸ de rácios no estudo da previsão da falência das empresas. A este nível, Beaver, tendo como definição de falência a incapacidade de uma empresa em pagar as suas dívidas à medida do vencimento, utilizou uma amostra de 79 empresas que tinham falido entre 1954 e 1964, por comparação com um grupo de controlo constituído por outras 79 empresas que não se encontravam nesta situação.

Neste contexto, o autor (i) utilizou 30 rácios os quais se subdividiam nas seguintes categorias: rácios de *cash-flows*, rácios de rendibilidade, rácios de dívida, rácios de liquidez (tanto em relação ao activo, como em relação à dívida) e rácios de *turnover*, sendo que (ii) desenvolveu para cada rácio três tipos de análises, designadamente: comparação de valores médios, testes de "*dichotomous classification*"⁹ e análise de "*likelihood ratios*"¹⁰.

Embora realçando as limitações que advinham da utilização de indicadores contabilísticos, Beaver (1966), com base nesta análise, constatou que (i) a média dos rácios das empresas falidas demonstravam uma deterioração crescente com o aproximar da Falência das empresas, ao contrário do que acontecia no grupo de controlo, (ii) os rácios não previam uma situação de crise ou uma situação normal com a mesma fiabilidade, sendo mais precisos na detecção de situações normais e (iii) que o rácio *cash-flow/passivo* se apresentou como o rácio com melhor capacidade de previsão de Falências.

⁸ Análise em que cada variável é estudada de forma isolada

⁹ Testes utilizado para avaliar a capacidade do rácio para determinar se a empresa se encontra nos grupos das falidas/não falidas, baseando-se apenas na informação desse rácio

¹⁰ Análise da frequência com a qual os valores dos rácios caem em certos intervalos condicionados ou não, ao grupo das empresas falidas

Apenas dois anos após a publicação de Beaver, Edward I. Altman (1968) publicou um novo artigo subordinado ao objectivo de modelização da previsão de Falências, com base em rácios financeiros, o qual veio a afigurar-se como um dos principais contributos para esta área de conhecimento.

Ao contrário de Beaver (1966), Altman procurou realizar uma análise multivariada¹¹. De facto, o autor considerava que os estudos realizados anteriormente, com base em análises univariadas, não obstante produzirem alguns resultados interessantes ao nível das tendências de alguns rácios particulares, quando se tratava de avaliar o potencial de falência de uma empresa, eram questionáveis, tanto do ponto de vista prático, como teórico (nomeadamente pelo facto de ao só apresentarem uma vertente da empresa, a interpretação destes rácios poderia apresentar-se deficitária e potencialmente confusa).

Deste modo, Altman dispôs-se a utilizar uma análise discriminativa múltipla, a qual considerou mais vantajosa, na medida em que acreditava que a mesma permitiria considerar todo o perfil de características relevantes para as empresas. Assim, para o desenvolvimento prático de um modelo de análise multivariada, o autor seleccionou uma amostra de 66 empresas, com um activo médio de 6,4 Milhões de Dólares, 33 das quais haviam submetido pedidos de falência entre 1946 e 1965, de acordo com a legislação norte-americana aplicável, sendo as restantes 33 o grupo de controlo.

Com base nesta amostra, Altman (1968) desenvolveu um modelo, que designou de *Z-score*, que assumia a seguinte formulação:

$$Z = a X_1 + bX_2 + cX_3 + dX_4 + eX_5$$

Neste contexto, os rácios englobados neste modelo são os seguintes:

- $X_1 = \text{Fundo de maneo}^{12} / \text{Activo total}$ (indicador de liquidez)
- $X_2 = \text{Resultados Retidos}^{13} / \text{Activo total}$ (indicador de solvência)
- $X_3 = \text{EBIT}^{14} / \text{Activo total}$ (indicador de rentibilidade)

¹¹ Método de análise simultânea de várias variáveis

¹² Activo Circulante - Passivo de Curto Prazo

¹³ Resultados transitados + Resultados Líquidos do Exercício

- $X_4 = \text{Valor de mercado dos Capitais Próprios} / \text{Valor contabilístico do Passivo}$ (indicador de endividamento)
- $X_5 = \text{Vendas} / \text{Activo total}$ (indicador de actividade)

Assim, com base na amostra seleccionada, Altman (1968) conclui que os valores de "a", "b", "c", "d" e "e" eram os seguintes:

- $a = 0,012$
- $b = 0,014$
- $c = 0,033$
- $d = 0,006$
- $e = 0,999$

Com base neste modelo o autor realizou um conjunto de testes, os quais permitiram comprovar que os resultados obtidos com a utilização multivariada conseguiram ser estatisticamente mais significativos do que numa abordagem univariada. De facto, a função *Z-score* classificou correctamente 94% das empresas falidas e 97% das empresas não falidas, um ano antes da falência, na amostra inicial, apresentando, globalmente uma taxa de sucesso de 95%.

Complementarmente, Altman (1968) avançou também para com o que considerou serem os valores da função que poderiam indicar uma futura falência. Assim, o autor classificou uma pontuação de 2,675 como o ponto intermédio que permite separar as empresas com alto risco de falência e as empresas viáveis ("*cut-off point*"), tendo sido esta a média do *Z-score* das empresas testadas. Não obstante, o erro potencial na classificação das empresas que rondavam a média levou Altman a considerar uma zona de dúvida (*zone of ignorance*), a qual se posicionaria entre as pontuações de 1,81 e 2,99. Assim, pontuações inferiores a este intervalo representariam um elevado risco de falência e pontuações superiores ao mesmo traduziriam um reduzido risco de falência.

¹⁴ Resultados operacionais - Amortizações

Em 1977, o mesmo autor (Altman) em colaboração com outros estudiosos (Robert G. Haldeman e P. Narayanan) desenvolveu um novo modelo (modelo Zeta) no artigo "*Zeta Analysis: A new model to identify bankruptcy risk of corporations*", o qual utilizava novos rácios financeiros na sua formulação. O objectivo deste novo modelo consubstanciava-se na melhoria da capacidade preditiva do mesmo, incorporando alguns comentários e críticas feitos ao modelo inicial desenvolvido por Altman, em 1968. Neste sentido, o modelo passou a incluir 7 variáveis na sua formulação, designadamente:

- X_1 = Retorno do Activo¹⁵
- X_2 = Estabilidade dos rendimentos¹⁶
- X_3 = Serviços da Dívida¹⁷
- X_4 = Rendibilidade Acumulada¹⁸
- X_5 = Liquidez¹⁹
- X_6 = Capitalização²⁰
- X_7 = Dimensão²¹

De referir que Altman *et al* (1977) concluíram que a variável mais significativa era a rendibilidade acumulada. De destacar também que os autores não disponibilizaram os valores dos coeficientes da regressão, uma vez que os mesmos foram classificados como propriedade privada.

Em 1980, Ohlson formula um conjunto de críticas aos modelos de Altman e avança um novo modelo, o modelo *Logit*²² (baseado numa função logarítmica).

¹⁵ EBIT / Activo

¹⁶ Desvio padrão do Retorno do Activo dos dez últimos exercícios

¹⁷ EBIT / Encargos Financeiros

¹⁸ (Resultados Transitados + Resultado Líquido do Exercício) / Activo

¹⁹ Activo Circulante / Passivo de Curto Prazo

²⁰ Média do valor de mercado dos Capitais Próprios nos últimos cinco anos / Média do valor de mercado dos capitais próprios acrescido do valor da dívida nos últimos cinco anos

²¹ Activo

²² Modelo do qual resulta um indicador p entre 0 e 1. Assim, estes modelos são normalmente associados à estimação da probabilidade " p ", de algo acontecer (o que é o caso dos modelos *Logit* referidos ao longo da presente dissertação).

Com efeito, Ohlson (1980) considerava que a análise multivariada, proposta por Altman, apresentava algumas limitações, designadamente: (i) a imposição de requisitos estatísticos às variáveis preditivas, por exemplo, ao nível das matrizes de variância-covariância entre os grupos de empresas falidas e não falidas, que necessitavam de ser iguais em ambos os grupos; (ii) o facto de o resultado dos modelos de análise multivariada consubstanciar apenas um indicador (*score*) que não permite conhecer a realidade das empresas e que não é passível de ser interpretado para lá do *ranking* estipulado; e (iii) a arbitrariedade das amostras seleccionadas nos estudos anteriores, sendo que as variáveis dimensão e sector industrial eram utilizadas como critérios para selecção da amostra e não variáveis explicativas do modelo, o que seria, no entendimento de Ohlson (1980) mais correcto.

Deste modo, tendo em vista obviar estas limitações, Ohlson (1980) seleccionou aleatoriamente 105 empresas para a amostra que iria estudar, sendo essa amostra desequilibrada (incluindo 91 empresas que tinham submetido pedidos de falência entre 1970 e 1976²³, e 14 empresas que não o tinham feito).

Tendo por base essa amostra, o autor desenvolveu um modelo com 9 variáveis explicativas, a saber:

- Log Total do Activo / PIB (variável utilizada como *proxy* da dimensão da Empresa);
- Total do Passivo / Total do Activo
- Fundo de Maneio / Total do Activo
- Passivo de curto prazo / Activo circulante
- Variável *dummy* que assume o valor de 1 se o activo for inferior ao passivo e 0 no caso contrário;
- Resultado Líquido / Total do Activo
- Cash-flow operacional / Total do Passivo
- Variável *dummy* que assume o valor de 1 se o resultado líquido dos últimos dois anos foi negativo e 0 no caso contrário;

²³ Isto é, que tinham recorrido ao *Chapter X* ou ao *Chapter XI* do *United States' Bankruptcy Code*

- Variável que visa medir a variação do Resultado Líquido ("RL") e assume a seguinte fórmula: $(RL_i - RL_{i-1}) / (|RL_i| + |RL_{i-1}|)$, sendo *i* o período mais recente.

Com base nestas variáveis Ohlson estimou três modelos *Logit*, os quais serviam, respectivamente, para estimar a probabilidade de falência (i) 1 ano antes da falência, (ii) 2 anos antes e (iii) entre 1 ano e 2 anos antes.

O estudo realizado permitiu verificar empiricamente que todas as variáveis eram estatisticamente relevantes, sendo que, com exceção das variáveis “Fundo de Maneio / Total do Activo”, “Passivo de curto prazo / Activo circulante” e a “*dummy* que assume o valor de 1 se o resultado líquido dos últimos dois anos foi negativo e 0 no caso contrário”, todas as outras apresentavam uma robustez significativa (inclusive a dimensão, antes utilizada como critério de selecção das amostras, mas que demonstrou ser uma variável explicativa de grande valor).

Em conclusão, o autor salienta que o seu estudo permitiu concluir que os quatro factores básicos que afectam a probabilidade de falência, 1 ano antes da sua ocorrência, são: a dimensão, a estrutura financeira, o desempenho e a liquidez. Assim, o poder de previsão do modelo depende do *timing* em que a informação financeira é obtida.

Posteriormente, em 1984, Mark E. Zmijewski introduz o modelo *Probit*²⁴ na previsão de falências. De referir que este tipo de modelo se afigura similar aos modelos *Logit*, sendo um tipo de modelo usado de forma menos frequente (Gonçalves, 2011).

Neste sentido, estes são os principais modelos existentes ao nível da previsão de falências, tendo sido referidos os trabalhos que os introduziram ou que conferiram notoriedade aos mesmos. No entanto, ao longo dos anos estes modelos foram sendo alvo de análises e acrescentos de vários autores, nomeadamente Zavgren (1983, 1985), Platt e Platt (1990), Balcaen, S. e Ooghe, H. (2004), Aziz Adnan M. e Humayon A. Dar. (2006), entre outros.

²⁴ Tipo de regressão no qual a variável dependente só pode assumir dois valores. Neste caso os valores são 1 ou 0, representando 0 uma empresa não falida e 1 uma empresa falida.

Também existem outros modelos utilizados, embora de forma menos recorrente, nomeadamente: (i) os modelos não paramétricos, como em Frydman, Altman e Kao (1985) ou Srinivasam (1987), (ii) os modelos de inteligência artificial, explorados por Altman (1994) e (iii) o modelo de Black-Scholes (1973), aplicado à previsão de falências por Brealey, R. e Myers, S. (1992).

2.3. A previsão de falências e os ciclos económicos

Actualmente, tem vindo a ser publicado um conjunto de estudos que interligam a análise da previsão de falências com o ambiente macroeconómico. No entanto, a generalidade desses estudos difere do objectivo subjacente à presente dissertação, na medida em que analisam a possibilidade de prever crises macroeconómicas com recurso aos modelos de previsões de falências, o que é um objectivo diferente do subjacente à presente dissertação, na medida em que este visa o estudo da eficácia dos modelos de previsões em períodos temporais diferentes daqueles nos quais foram estimados, inclusive em períodos que observem um *momentum* económico negativo.

Não obstante, pela relevância que os mesmos podem possuir no âmbito da presente dissertação, foram encontrados alguns estudos que visaram identificar o impacto das condições macroeconómicas, particularmente dos períodos de crise, nos modelos de previsões de falências. A este nível, poderão ser referidos a tese de mestrado, publicada em 2010, de Matej Duda e Henning Schmidt, da Universidade de Lund na Suécia, realizado sob a orientação do Professor Doutor Hossei Asgharian e o estudo "*Logit Regression Based Bankruptcy Prediction Of Korean Firms*" da autoria de Chulwoo Han, Hyeongmook Kang, Gamin Kin e Joseph Yi, publicado em Maio de 2011.

Neste sentido, Duda e Schmidt (2010) estudaram a problemática da influência das crises macroeconómicas ao nível dos modelos de previsão de falências na sua tese de mestrado. Deste modo, estes autores fizeram uma análise a um período temporal alargado (2000-2009), aplicando o modelo de previsão *Logit* em períodos macroeconómicos distintos, de forma a avaliar a fiabilidade dos modelos de previsão de falências em diferentes cenários económicos.

De facto, os autores consideraram que existia uma lacuna na literatura a este nível, referindo que os estudos previamente realizados apresentavam alguma controvérsia relativa à existência ou não de uma diferença na fiabilidade dos modelos de previsão de falências em períodos de crise macroeconómica e em períodos económicos mais estáveis. Assim, Duda e Schmidt (2010) propuseram-se a investigar se a performance dos modelos de

previsão de falências se mantinha ao longo dos diferentes ciclos e económicos e, bem assim, se essa performance era melhorada pela inclusão de indicadores macroeconómicos.

Neste contexto, foi seleccionada uma amostra composta por (i) 102 empresas norte-americanas cotadas em bolsa, com um activo superior a 100 milhões de dólares e que tivessem submetido um pedido de falência (*Chapter XI* da legislação de falências dos Estados Unidos da América) entre 2000 e 2009 e (ii) 100 empresas norte-americanas cotadas em bolsa, de igual dimensão, as quais se tenham mantido "saudáveis" durante o período em questão.

Com base nesta amostra e no estudo prático realizado os autores concluíram que a introdução de variáveis de mercado permitia melhorar a performance dos modelos testados.

Posteriormente, em Maio de 2011, Chulwoo Han, Hyeongmook Kang, Gamin Kin e Joseph Yi realizaram um estudo semelhante designado "*Logit Regression Based Bankruptcy Prediction Of Korean Firms*", no qual analisaram de que forma os modelos de previsões de falências utilizados na Coreia poderiam ser melhorados, na medida em que consideravam que uma das grandes razões para a crise económica do país se centrava na má previsão de falências.

Neste sentido, estes autores construíram uma amostra de empresas listadas na KOSPI e no KOSDAQ, as quais tinham entrado num processo de falência entre 2001 e 2009 e seleccionaram o conjunto de variáveis explicativas ajustadas à previsão de falências para estas empresas tendo produzido um modelo *Logit*, que foi aplicado à amostra seleccionada.

Neste contexto, Han, Kang, Kin e Yi (2011) concluíram que a inclusão apenas de rácios financeiros das empresas não permitia prever, com a fiabilidade desejada, falências, sendo que variáveis relacionadas com o mercado de capitais e com o ambiente macroeconómico eram fundamentais para a correcta previsão de falências. Deste modo, estes autores chegaram a uma conclusão semelhante à de Duda e Schmidt (2010).

2.4. Os modelos de previsão de falências aplicados ao caso nacional

Os modelos de previsão de falências aplicados ao caso nacional apresentam, naturalmente, algumas diferenças face aos modelos supra-referidos. De facto, Neves (1998) ao aplicar o modelo de *Z Score* de Altman ao caso nacional afirmou que, considerando que este modelo tinha sido desenvolvido para empresas norte-americanas, a sua generalização para o mercado português seria abusiva. Adicionalmente, referiu que os intervalos encontrados por Altman (1968) para determinação da probabilidade de falências poderiam ser desajustados à realidade nacional.

Por fim, Neves (1998) referiu ainda que atendendo ao peso das PME em Portugal, os procedimentos poderiam não ser tão válidos, atendendo (i) às diferenças de dimensão face às empresas com as quais o modelo tinha sido desenvolvido e (ii) devido à dificuldade de acesso à informação contabilística (a qual, adicionalmente, muitas vezes não representa a situação real das empresas).

Atendendo a estas críticas, que poderiam, em larga escala, ser alargadas para os outros modelos para além do *Z-Score*, foram analisadas, no decurso da preparação da presente dissertação, teses de mestrado realizadas no passado por estudantes da Faculdade de Economia do Porto, tendo sido identificados modelos de previsão de falências desenvolvidos especificamente para o caso nacional, os quais são infra apresentados:

2.4.1. Alves, Mária R. (2000)

Esta autora estima um conjunto de modelos *Logit*, que utilizam as seguintes variáveis explicativas²⁵:

- Categoria de Liquidez:
 - Liquidez Reduzida²⁶
- Categoria de Solvência:

²⁵ Importa referir que os rácios que de seguida se irão apresentar estão construídos com base no plano de contabilidade POC, sendo anteriores à implementação do Sistema Normalizado de Contabilidade ("SNC")

²⁶ $(\text{Dívidas de Terceiros de CP} + \text{Títulos Negociáveis} + \text{Depósitos Bancários} + \text{Caixa}) / \text{Dívidas a terceiros de CP}$

- Autonomia Financeira²⁷
- Cobertura do imobilizado por capitais permanentes²⁸
- Categoria de Rendibilidade:
 - Rendibilidade dos Capitais Próprios²⁹
 - Rendibilidade Operacional do Volume de Negócios³⁰
- Categoria do Endividamento:
 - Passivo/Volume de Negócios³¹
- Categoria do Funcionamento:
 - Tempo Médio de Recebimento³²
 - Tempo Médio de Pagamento³³

Com base nestas variáveis e nos modelos desenvolvidos, Alves (2000) construiu uma amostra composta por 80 empresas, 40 das quais declaradas falidas pelo tribunal em 1998, e outras 40 em situação normal nesse ano.

Neste âmbito, a autora, para um período de previsão com 2 anos de antecedência, chegou às seguintes conclusões:

- Para modelos *Logit* com a inclusão de variáveis isoladas, as variáveis Autonomia Financeira e Passivo/Volume de Negócios, são aquelas que permitiram obter resultados mais robustos e as variáveis Rendibilidade dos Capitais Próprios, Liquidez Reduzida e Cobertura do imobilizado por capitais permanentes demonstraram não ser estatisticamente relevantes;
- Dos modelos *Logit* com inclusão de várias variáveis o que melhor capacidade de preditiva demonstrou foi o seguinte:

$$Y_i = 1,4048 - 13,9875 * Autonomia Financeira_i + 1,9904 * Passivo/Volume de Negócio_i$$

²⁷ Capitais Próprios / Activo Líquido

²⁸ Imobilizado / Capitais Próprios

²⁹ Resultados Líquidos / Capitais Próprios

³⁰ Resultados Operacionais / (Vendas + Prestação de Serviços)

³¹ Passivo / (Vendas + Prestações de Serviços)

³² [Cliente / (Vendas + Prestações de Serviços)] x 365

³³ [Fornecedores / (Fornecimentos e Serviços Externos + Compras)] x 365

De referir que o modelo desenvolvido apresentou uma capacidade de previsão correcta de 85% dos casos de empresas não falidas e 82,5% em empresas falidas.

Por outro lado, na previsão de falências com 1 ano de antecedência, as conclusões a que a autora chegou foram as seguintes:

- Ao exemplo do que sucedeu para 2 anos de antecedência os modelos *Logit* com a inclusão de variáveis isoladas demonstraram que as variáveis *Autonomia Financeira* e *Passivo/Volume de Negócios* são aquelas que permitiram obter resultados mais robustos. Neste caso, foi também constatado que todas as variáveis eram estatisticamente relevantes;
- Dos modelos *Logit* com inclusão de várias variáveis, foram seleccionados dois modelos que demonstraram melhor capacidade preditiva, designadamente:

- $Y_i = 1,6085 - 26,3013 * Autonomia Financeira_i + 4,4598 * Passivo/Volume de Negócio_i$

De referir que este modelo previu correctamente 97,5% dos casos de empresas não falidas e 90% dos casos das empresas falidas;

- $Y_i = 1,5645 - 25,3288 * Autonomia Financeira_i + 0,0251 * Tempo Médio de Pagamento_i$

De referir que este modelo previu correctamente 95% dos casos de empresas não falidas e 92,5% dos casos das empresas falidas.

Neste contexto, estes foram os modelos estimados por Alves (2000) aplicados ao caso nacional, apresentando, tanto para 2 como para 1 ano de antecedência, uma robustez assinalável.

2.4.2. Amorim, Sandra e Sousa (2000)

Esta autora definiu na sua tese uma amostra composta (i) por 23 empresas que entraram em processos de recuperação de empresas (de acordo com a definição de falência utilizada, que correspondia à declaração de que este processo tinha início) entre Novembro de 1997 e Outubro de 1999, sendo que dessas empresas 4 se encontravam efectivamente em situação

de processo de falência propriamente dita e 19 em processo de recuperação e (ii) por 22 empresas nas quais isso não tinha acontecido (empresas não falidas).

Ao nível das variáveis explicativas a autora recorreu a 40 rácios financeiros, considerados por vários autores como bons previsores de falências.

Com base nesses rácios a autora construiu os seguintes modelos:

- Modelo de Análise Discriminante: a este nível, a autora desenvolveu a seguinte função discriminante, para previsão de falências com 1 ano de antecedência:

$$S_i = 0,20484 - 1,60399 * R1_i - 0,84279 * R9_i - 0,40242 * R10_i + 0,00135 * R15_i + 7,48472 * R18_i - 0,73805 * R22_i - 0,66835 * R27_i - 0,24453 * R29_i - 0,01486 * R39_i$$

Em que:

- R1 = Rácio de Cobertura do Passivo pelo *Cash Flow* tradicional
 - R9 = Rácio *Equity to Debt*
 - R10 = Rácio da Rotação do Activo
 - R15 = Tempo Médio de Permanência das Existências
 - R18 = Rácio Disponibilidades / (Vendas + Prestações de Serviços)
 - R22 = Rácio de Liquidez Reduzida
 - R27 = Rácio da Rendibilidade do Capital Próprio
 - R29 = Rácio *Debt to Equity* - Passivo de Médio Longo Prazo
 - R39 = Rácio de Cobertura dos Custos Financeiros
- De referir que este modelo permitiu à autora obter uma proporção de casos correctamente classificados de 91,1%.
- Modelo Logit: no que concerne a esta tipologia de modelos, a autora estimou o seguinte modelo:

$$Y_i = 0,512 - 8,050 * R1_i + 0,442 * R5_i - 0,008 * R13_i + 0,562 * R23_i - 1,619 * R26_i$$

Em que:

- R1 = Rácio de Cobertura do Passivo pelo *Cash Flow* tradicional;

- R5 = Rácio de Liquidez Geral
 - R13 = Rácio Passivo Circulante / Capital Próprio
 - R23 = Rácio Activo Maneável / (Vendas + Prestações de Serviços)
 - R26 = Rácio da Rendibilidade Operacional das vendas
- De referir que este modelo permitiu à autora obter uma proporção de casos correctamente classificados de 86,67%.

Adicionalmente, a autora simulou a utilização de uma "zona cinzenta" (isto é, um conjunto de resultados nos quais fosse indeterminado se a empresa em apreço se encontraria no conjunto das empresas falidas ou não falidas). Esta simulação permitiu comprovar uma melhoria da eficiência do modelo *Logit*, no entanto, a mesma não alcançava, ainda assim, a eficiência do modelo de análise discriminante desenvolvido.

Por fim, a autora repetiu a análise utilizando, ao invés dos rácios financeiros, componentes de *cash-flow* para determinar a probabilidade de falências, no entanto os resultados obtidos desta forma foram menos robustos que os apresentados supra.

2.5. Conclusões da revisão bibliográfica

Como vimos ao longo da revisão da literatura subordinada à temática abordada pela presente dissertação, existe ainda uma necessidade de aprofundamento ao nível dos modelos de previsões de falência, nomeadamente por via do relacionamento destes modelos com os ciclos macroeconómicos globais.

De facto, apesar de nos modelos clássicos de Beaver (1966), Altman (1966 e 1977) e Ohlson (1980) se recorrer fundamentalmente aos rácios financeiros como variáveis explicativas dos modelos de previsões de falências, estudos mais recentes, como por exemplo os realizados por Duda e Schmidt (2010) e Han, Kang, Kin e Yi (2011) apresentam resultados que levam a crer que a introdução de variáveis explicativas de outro tipo, nomeadamente relacionadas com as condições macroeconómicas, poderia conferir maior fiabilidade aos modelos e, assim, incrementar o seu poder preditivo.

Deste modo, sustentada pela revisão bibliográfica agora apresentada, a presente dissertação visará o estudo das condicionantes actuais da economia nacional, procurando-se perceber de que forma as mesmas influenciam os modelos de previsão de falências desenvolvidos para o nosso país (apresentados no ponto 2.4.).

3. Metodologia

No contexto do presente capítulo será apresentada a metodologia de abordagem à problemática subjacente à presente dissertação. Concretamente, pretende-se avaliar se os modelos mais robustos identificados na fase de revisão bibliográfica apresentam a mesma capacidade preditiva em períodos diferentes daqueles nos quais foram estimados, nomeadamente se os mesmos englobarem fases de crescimento e períodos de contracção macroeconómica.

De facto, é relevante perceber se a capacidade preditiva dos modelos de previsões de falências é estável ao longo do tempo, ou se a mesma é variável consoante o ciclo económico enfrentado.

Deste modo, a metodologia que de seguida será apresentada é aquela que, na opinião do autor da presente dissertação, se apresenta como a mais indicada para a obtenção do desiderato referido.

3.1. Descrição dos dados e construção da amostra

3.1.1. Fontes de informação

A amostra subjacente ao presente estudo foi cedida gratuitamente pela antiga aluna do Mestrado de Finanças da Faculdade de Economia do Porto, Ágata Daniela Nascimento Pedroso, a qual realizou em 2012 uma dissertação subordinada ao tema "*Contextualização da morte empresarial em Portugal. A duração dos Processo de Insolvência*". De facto, a aluna referida havia já construído uma amostra com o conjunto de informação necessária à presente dissertação, pelo que foi adoptada a opção de utilizar a mesma.

Neste sentido, importa referir que a listagem de empresas utilizada tinha sido originalmente disponibilizada pela Empresa INFORMA D&B (Serviços de gestão de empresas) - Sociedade Unipessoal, Lda., sendo na altura composta por 5.000 processos de insolvência em Portugal. De referir que esta listagem inicial englobava: o nome e número contribuinte da empresa, o número do processo de insolvência, a data do pedido de insolvência, a data de encerramento do processo, a espécie de insolvência (requerida ou apresentada), o tipo de pessoa (singular ou colectiva) e o motivo de encerramento (insuficiência de massa, homologação do plano de insolvência, rateio final, pedido de devedor/consentimento credores, entre outros).

Posteriormente estes dados foram complementados com informação financeira e operacional obtida com recurso à base de dados SABI - Bureau van Dijk. De referir que apenas foram obtidas informações deste tipo de 1.285 das empresas que solicitaram insolvência entre 2005 e 2011, das quais 673 encontravam-se à altura da entrega da dissertação de mestrado de Ágata Daniela Nascimento Pedroso com o processo de insolvência terminado, tendo, por esse motivo, sido seleccionadas no âmbito do estudo referido.

No entanto, não se encontrava disponível, para a globalidade destas 673 empresas, o conjunto de informações financeiras necessário para a alimentação dos modelos referidos

no ponto 3.2. da presente dissertação, pelo que a amostra necessitou de ser reduzida, para efeitos da presente tese, a um conjunto de 406 empresas.

3.1.2. Representatividade da Amostra

A amostra seleccionada para a presente dissertação é composta, como referido, por 406 empresas, as quais entraram em insolvência entre 2005 e 2011. Concretamente, decompondo esta amostra por cada ano, verifica-se que a mesma engloba as seguintes características:

Figura 1 Composição da Amostra

Ano	Número de Empresas	Peso na Amostra
2005	1	0,25%
2006	4	0,99%
2007	26	6,40%
2008	83	20,44%
2009	148	36,45%
2010	130	32,02%
2011	14	3,45%
Total	406	100,00%

Pela análise do quadro supra, verifica-se que quase 90% da amostra corresponde a falências entre 2008 e 2010, tal facto resulta, fundamentalmente de duas questões fundamentais: (i) o incremento do número de falências a partir de 2008 e (ii) a distância temporal face ao momento para os quais são necessários os dados (por exemplo, para as falências de 2005 é necessário recolher dados de 2003 para o modelo de previsão de falências a 2 anos, o que afigura uma maior dificuldade, na medida em que os processos de *report* da informação empresarial foram sendo refinados, sendo mais completos nos anos mais recentes). Adicionalmente, poder-se-ia referir ainda que o ano de 2011 apresenta um número reduzido de empresas, uma vez que a amostra utilizada foi construída durante este ano, não englobando ainda a totalidade dos processos de falência registados nesse ano.

Neste contexto, importa ainda referir que a amostra regista um maior número de observação na segunda metade do período temporal considerado (2009-2011), o que acompanha um incremento também do número de falências totais registadas em Portugal nesse período.

Assim sendo, existiu um crescimento continuado do número de falências totais em Portugal durante todo o período considerado, o qual é acompanhado, na amostra, pelo crescimento do número de casos selecionados, até ao ano de 2009. No entanto, os dois anos subsequentes apresentam, no peso na amostra, uma tendência contrária à da globalidade dos processos de insolvência em Portugal.

Assim, importa referir que as limitações associadas à recolha de dados traduzem-se nalgumas diferenças entre o comportamento da amostra e o comportamento da população global, o que requer que os resultados que vierem a ser obtidos devam ser interpretados e generalizados com as devidas reservas, devidos às diferenças entre a amostra e a população total. No entanto, o facto de a amostra, em termos global, apresentar uma tendência evolutiva de crescimento na maioria dos seus anos e de a mesma englobar anos de crise económica (2008-2011) e anos de evolução normal da economia (2005-2007) permitirá a comparação da eficácia dos modelos de previsão de falências ao longo do tempo, o principal objectivo subjacente à presente tese.

3.2. Metodologia a aplicar e modelos a testar

A abordagem metodológica subjacente à investigação empírica englobada na presente dissertação irá englobar a utilização dos modelos com melhor capacidade preditiva identificados na fase de revisão bibliográfica, os quais serão utilizados para testar a sua eficácia na previsão de falências de empresas ao longo do período 2005 a 2011.

De facto, este é um período que engloba significativas diferenças no comportamento global da economia nacional, abrangendo uma fase de evolução normal da mesma (2005 a 2007) e uma fase caracterizada por uma forte crise macroeconómica (2008 a 2011).

Neste sentido, afigura-se interessante perceber se os modelos testados apresentam a mesma capacidade preditiva nos dois períodos ou se existem diferenças entre cada ano testado. De facto, o senso comum poderia conduzir-nos à ideia de que num período de crise a degradação dos indicadores financeiros de uma empresa seria mais acelerada, o que significaria que o mesmo modelo de previsão de falência poderia apresentar uma performance mais reduzida nestes períodos. No entanto, importa estudar este tema para verificar se esta ideia corresponde efectivamente à realidade observada empiricamente.

Em face do exposto, e pelos resultados referidos no capítulo da revisão bibliográfica, serão então utilizados os seguintes modelos:

- Para previsão com dois anos de antecedência:

$$\text{Formula 3.1. } Y_i = 1,4048 - 13,9875 * \text{Autonomia Financeira}_i + 1,9904 * \text{Passivo/Volume de Negócio}_i$$

De referir que esta fórmula apresentou, no trabalho na qual foi estimada, uma percentagem de acerto na identificação das empresas falidas de 82,5%.

- Para previsão com um ano de antecedência:

$$\text{Formula 3.2. } Y_i = 1,6085 - 26,3013 * \text{Autonomia Financeira}_i + 4,4598 * \text{Passivo/Volume de Negócios}_i$$

Formula 3.3. $Y_i = 1,5645 - 25,3288 * Autonomia\ Financeira_i + 0,0251 * Tempo\ Médio\ de\ Pagamento_i$

De referir que estes modelos, no caso de empresas falidas, apresentam uma percentagem de acerto de, respectivamente 90% e 92,5%.

Deste modo, tratando-se de modelos *Logit*, a obtenção da previsão sobre se uma empresa se encontra ou não falida é realizada através do seguinte cálculo: $(1/(1+e^{(-Y_i)}))$. Neste sentido, se forem obtidos resultados iguais ou superiores a 50%, estaremos perante uma empresa que o modelo classifica como falida, e se o resultado for inferior a 50% será uma empresa que o modelo considera como não falida.

Assim sendo, os modelos escolhidos foram os estimados por Maria R. Alves (2000). De facto, dos estudos referidos no ponto 2.4., apenas esta autora estimou um modelo de previsão a 2 anos (Fórmula 3.1.), o qual foi assim seleccionado para a análise a realizar no contexto da presente dissertação.

Por outro lado, ao nível dos modelos a 1 ano, foram referidos quatro modelos, dois dos quais desenvolvidos por Maria R. Alves (2000) e agora designados como as Fórmulas 3.2. e 3.3., e outros dois por Sandra e Sousa Amorim (2000). A este nível, importa então referir que os dois modelos desenvolvidos por Maria R. Alves (2000) apresentam percentagens de acerto de 90% e 92,5%, sendo que os de Sandra e Sousa Amorim (2000) acertavam a sua previsão de falências em 91,1% e 86,67% dos casos. Assim sendo, no seu conjunto os modelos desenvolvidos por Maria R. Alves (2000) apresentam uma maior capacidade preditiva, o que levou à sua selecção no âmbito do trabalho empírico a realizar.

Adicionalmente, importa também referir que a amostra de dados disponível não agregava toda a informação necessária para a alimentação dos modelos desenvolvidos por Sandra e Sousa Amorim (2000), designadamente ao nível da desagregação do activo entre activo fixo e activo circulante, o que impossibilitou a utilização destes modelos no decorrer do capítulo seguinte.

3.3. Conclusão do capítulo da Metodologia

Como referido ao longo do presente capítulo, o mesmo explicitou a definição da abordagem a realizar no contexto na análise empírica subjacente à presente dissertação, bem como englobou a definição da amostra a utilizar.

Deste modo, foi construída uma amostra composta por 406 empresas, bem como foram seleccionados três modelos a testar, os quais são consubstanciados nas seguintes fórmulas:

Formula 3.1. $Y_i = 1,4048 - 13,9875 * Autonomia Financeira_i + 1,9904 * Passivo/Volume de Negócios_i$

Formula 3.2. $Y_i = 1,6085 - 26,3013 * Autonomia Financeira_i + 4,4598 * Passivo/Volume de Negócios_i$

Formula 3.3. $Y_i = 1,5645 - 25,3288 * Autonomia Financeira_i + 0,0251 * Tempo Médio de Pagamento_i$

Deste modo, as opções metodológicas definidas ao longo do presente capítulo revelam-se nucleares para sustentar a abordagem a realizar ao longo do próximo capítulo, bem como para a obtenção dos resultados empíricos objectivados.

4. Investigação Empírica

No presente capítulo será efectuada uma análise empírica relativa a três modelos de previsões de falências, tendo em vista avaliar se a capacidade preditiva dos mesmos se mantém constante ao longo dos anos seleccionados para a presente análise.

Neste contexto, o capítulo será focado na apresentação e leitura dos resultados obtidos com base nestes modelos, com base na amostra construída para o efeito, a qual abrange um conjunto de empresas falidas no período compreendido entre 2005 a 2011.

Deste modo, será realizada uma análise global dos modelos, considerando conjuntamente todos os anos que compreendem a amostra, sendo depois testado, para cada modelo individual, a sua evolução anual.

Assim sendo, poderemos no final do capítulo deter uma melhor compreensão realização capacidade preditiva dos modelos de previsões de falências ao longo do tempo, ao longo do período de tempo em análise.

4.1. Resultados obtidos

Com base na amostra seleccionada e nos modelos escolhidos (fórmulas 3.1., 3.2. e 3.3.), procedeu-se então à avaliação da capacidade dos modelos para prever as falências ocorridas no período compreendido entre 2005 e 2011.

Como referido, as três fórmulas seleccionadas consubstanciam-se em modelos *Logit*, sendo que a previsão de falência com base neste tipo de modelos obtém-se por via da aplicação do seguinte cálculo: $(1/(1+e^{(-Y_i)}))$ ao resultado obtido em cada fórmula. Neste sentido, resultados iguais ou superiores a 50%, representam uma previsão de falência, e resultados inferiores a 50% consubstanciam a previsão de uma empresa não falida.

Deste modo, o primeiro passo realizado nesta fase do trabalho consubstanciou-se na determinação, para a totalidade da amostra, da capacidade preditiva dos modelos, tendo-se obtidos os seguintes resultados:

Figura 2 Resultados globais do teste dos modelos

Modelo	Empresas que o modelo previa como "Falidas"	Empresas que o modelo previa como "Não Falidas"	Percentagem de acerto do modelo
3.1.	305	101	75,12%
3.2.	308	98	75,86%
3.3.	336	70	83,25%

A este nível, importa relembrar que os modelos em apreço apresentaram, para os autores que os estimaram, respectivamente para as Fórmulas 3.1., 3.2. e 3.3., percentagens de acerto de 82,5%, 90% e 92,5%. Neste sentido, verifica-se que, para a amostra em apreço, existe uma clara quebra da capacidade preditiva dos modelos testados.

Adicionalmente, foram calculadas para cada modelo a média, a mediana e os valores máximos e mínimos dos resultados obtidos, tendo-se obtido os seguintes resultados para cada modelo:

Figura 3 Análise estatística complementar no âmbito do s modelos testados

Modelo	Média dos resultados obtidos	Mediana	Valor Máximo Obtido	Valor Mínimo Obtido
3.1.	72,15%	90,22%	100%	0,00%
3.2.	75,14%	99,81%	100%	0,00%
3.3.	82,53%	100%	100%	0,00%

Deste modo, verificamos que em todos os modelos, quer a média, quer a mediana representam valores para os quais a leitura seria de uma empresa falida. De facto, este resultado seria esperado, considerando que a totalidade da amostra é composta por empresas falidas. Sendo que, coincidentemente, os modelos 3.1. e 3.2. apresentam uma média de resultados muito semelhante, tal como semelhantes foram os resultados associados à sua percentagem de acertos. Da mesma forma, o modelo 3.3. apresenta uma média superior, a qual é coincidente com uma maior percentagem de acertos. Por outro

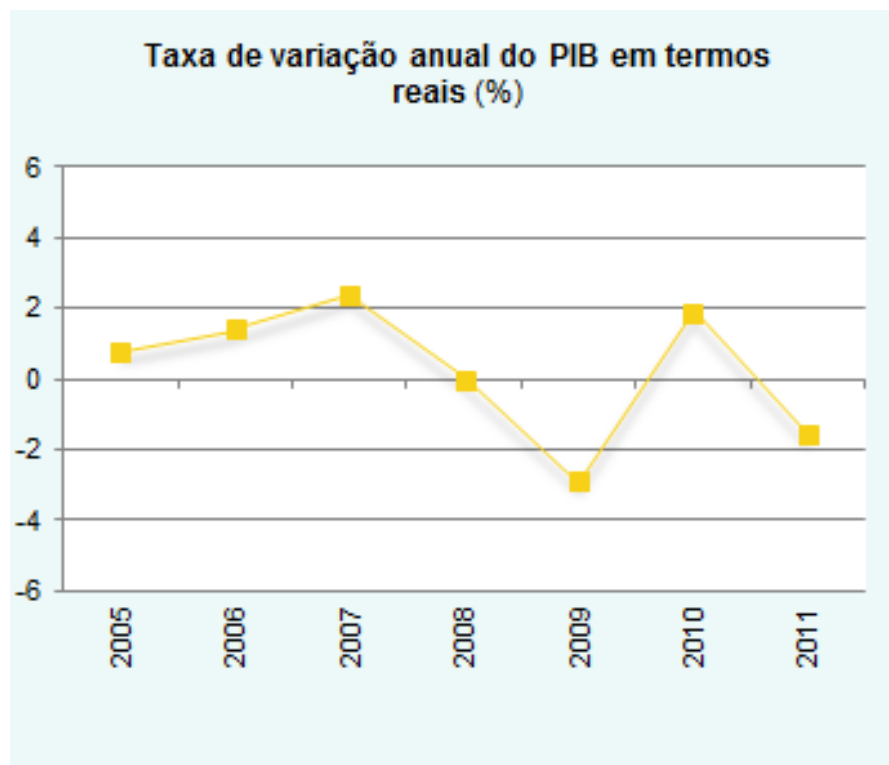
lado, ao nível da mediana, os resultados obtidos entre todos os modelos são semelhantes, com valores superiores a 90%.

Adicionalmente, foram também avaliados os valores máximos e mínimos obtidos da utilização dos modelos, sendo que a este nível, foram obtidos valores nos dois extremos do intervalo de resultados possível. Neste sentido, os valores máximos são naturais, e derivam de empresas em situação económica muito complicada, para os quais o modelo prevê falência, com uma grande confiança. Porém, os valores de 0% são mais curiosos, pois representam empresas as quais os modelos interpretavam como robustas, mas que na verdade acabaram por entrar em insolvência.

Neste sentido, uma primeira análise a estes casos em que se verifica a obtenção de pontuações nos extremos permite verificar algumas particularidades curiosas, designadamente: (i) em termos de frequência absoluta, o número de vezes que se obtém valores de 100% é muito superior ao número de vezes em que o valor obtido é 0%, (ii) os valores de 0% obtidos concentram-se quase integralmente em falências que ocorreram nos anos de 2009 e 2010, anos em que o clima económico era desfavorável a nível nacional, o que pode ter levado a uma degradação mais acelerada de algumas empresas, até então saudáveis e (iii) muitas das empresas que apresentam valores de 0%, são as que têm uma dimensão mais reduzida, o que significa que alterações muito pequenas na sua actividade, influenciam decisivamente a sua performance económica.

Em face do exposto, e para melhor ilustrar as alterações macroeconómicas nacionais, no período temporal compreendido entre 2005 e 2011, importa referir que durante este período a economia portuguesa registou uma inversão do ciclo de crescimento verificado após a sua entrada na União Europeia. Esta realidade é evidenciada na seguinte figura, a qual ilustra a evolução da taxa de variação do PIB anual português, em termos reais (considerando preços de 2005), para o período compreendido na amostra subjacente à presente dissertação:

Figura 4 Taxa de Variação Anual do PIB, em termos reais

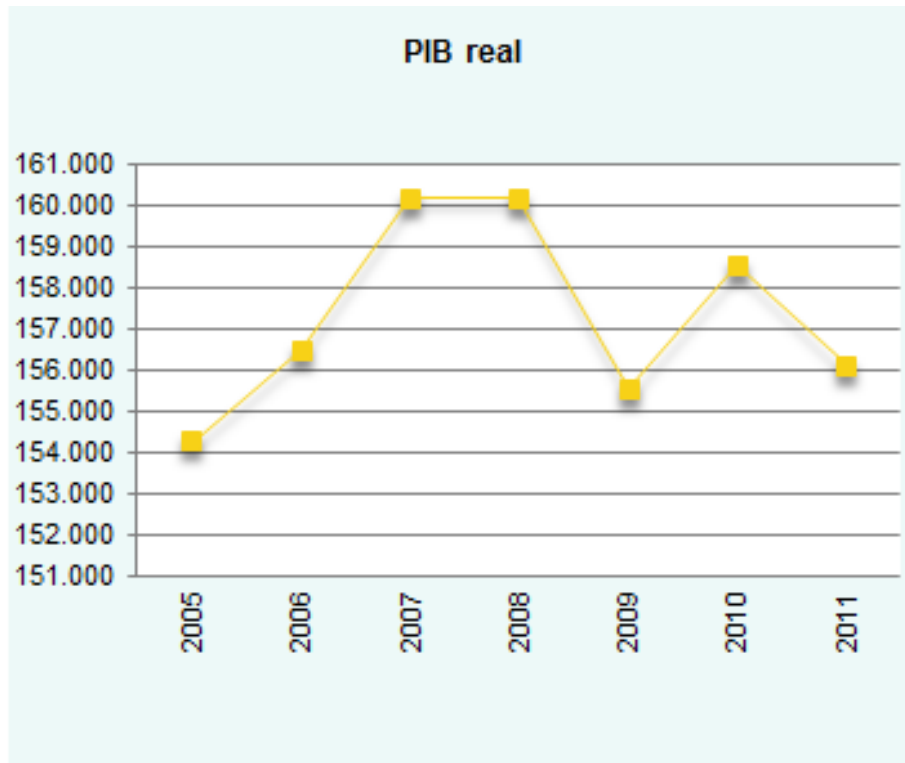


Fonte: INE

Neste sentido, verificamos um crescimento moderado da economia nacional no período entre 2005 e 2007, seguido de um ano de estagnação (2008) e de um ano de significativa contracção (2009). Posteriormente, o ano de 2010 é marcado por uma retoma da economia, porém este movimento é imediatamente contrariado por uma nova contracção em 2011.

Da mesma forma, no que concerne aos dados absolutos para este período, podemos analisar a seguinte figura (Figura 2), de forma a constatar a evolução do PIB real da economia nacional (a preços de 2005), no período compreendido entre 2005 e 2011:

Figura 5 PIB real nacional (a preços de 2005)



Fonte: INE

Neste contexto, verificamos novamente um crescimento entre 2005 e 2007, o qual é seguido por uma estagnação e uma descida significativa (não obstante o ano de 2010 abranger uma ligeira recuperação).

Em face do exposto, e com base nestes indicadores é possível constatar uma grande heterogeneidade no comportamento da economia ao longo do período de 2005-2011, pelo que a interpretação dos resultados globais obtidos na análise agregada da aplicação das fórmulas referidas à amostra seleccionada deve ter em conta as diferenças subjacente a cada ano. Neste sentido, iremos realizar essa análise nos seguintes pontos.

Não obstante, ainda antes de entrarmos nessa análise afigura-se interessante dividir a nossa amostra em dois períodos designadamente os anos anteriores à recessão (2005-2007) e os anos em que o nosso país entrou numa crise económica (2009-2011), verificando o comportamento dos modelos testados em cada um destes períodos. Adicionalmente, o ano

de 2008 será apresentado isoladamente, uma vez que o mesmo, apesar de já integrar o período de crise nacional, poderá ainda não apresentar o mesmo comportamento que os anos subsequentes, uma vez que os indicadores das empresas apresentarão dados de 2006 e 2007 (consoante se trate de um modelo de previsão a um ano ou a dois anos), pelo que os efeitos da crise nesses indicadores poderão ainda não se traduzir na capacidade preditiva dos modelos:

Figura 6 Resultados do teste dos modelos por período

Modelo	Percentagem de acerto do modelo	Percentagem de acerto do modelo no período 2005-2007	Percentagem de acerto do modelo em 2008	Percentagem de acerto do modelo no período 2009-2011
3.1.	75,12%	80,65%	83,13%	72,26%
3.2.	75,86%	74,19%	83,13%	73,97%
3.3.	83,25%	90,32%	85,54%	81,16%

Em face dos resultados expressos na figura supra, podemos facilmente verificar que existe uma quebra da capacidade preditiva em todos os modelos no período 2009-2011 (embora esta quebra seja menos significativa no modelo 3.2.), o que parece confirmar a hipótese de que os modelos em apreço perdem capacidade preditiva em períodos de crise económica.

Adicionalmente, é importante destacar que, contrariamente ao que seria espectável, os modelos subjacentes às fórmulas 3.1. e 3.2. têm maior capacidade preditiva em 2008 que nos anos anteriores. Não obstante este resultado, embora contraintuitivo, poderá ser justificado pela reduzida dimensão da amostras no período 2005-2007 (apenas 31 empresas).

4.2.1. Modelo subjacente à Fórmula 3.1.

O presente modelo concerne a previsão de falências a 2 anos, possui um horizonte temporal maior que os dois outros modelos testados, pelo que é natural que o mesmo apresente uma capacidade preditiva mais reduzida.

Deste modo, na tese onde o mesmo foi estimado, a percentagem de acerto que obteve foi de 82,5%, sendo que, quando aplicado à globalidade da nossa amostra o mesmo apresentou uma capacidade preditiva inferior, com apenas 75,12% de acertos. Neste sentido, importa determinar a variação das percentagens de acerto em cada ano, de forma a procurar perceber a sua evolução.

Para o efeito, o modelo foi testado individualmente em cada ano da amostra em apreço, o que permitiu alcançar os seguintes resultados:

Figura 7 Resultados do Modelo subjacente à fórmula 3.1.

Ano	Empresas que o modelo previa como "Falidas"	Empresas que o modelo previa como "Não Falidas"	Percentagem de acerto do modelo
2005	1	0	100,00%
2006	3	1	75,00%
2007	21	5	80,77%
2008	69	14	83,13%
2009	113	35	76,35%
2010	91	39	70,00%
2011	7	7	50,00%

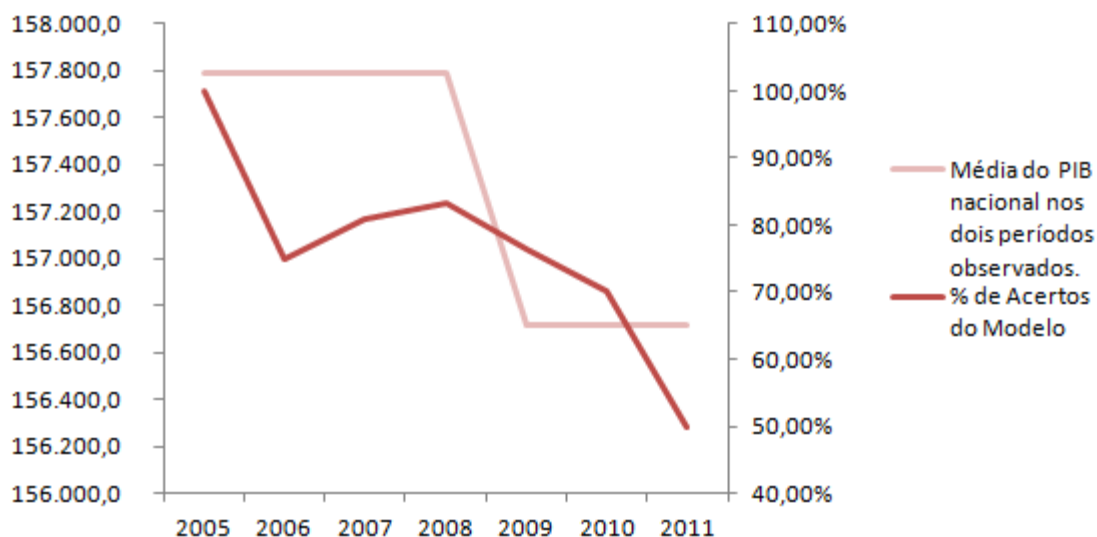
Em face dos resultados obtidos, facilmente se verifica que a capacidade preditiva do modelo não é linear ao longo dos anos da amostra, existindo uma tendência clara para a redução da mesma ao longo do período, coincidindo a redução da sua capacidade preditiva com os anos de crise nacional.

De facto, os resultados obtidos parecem confirmar a ideia de que os indicadores financeiros das empresas se degradam de forma mais acelerada em período de crise económica, reduzindo a capacidade preditiva dos modelos.

Não obstante, no ano de 2008 verifica-se um incremento da capacidade preditiva do modelo (para um valor, inclusive, superior ao estimado pelo autor do modelo). No entanto, tratando-se de um modelo de previsão a 2 anos e considerando que o primeiro ano de crise foi apenas 2008 é natural concluir que os efeitos sobre as empresas não são imediatos, pelo que as empresas que faliram em 2008 sofreram esse destino em resultado da sua performance anterior e não em resultado da degradação das condições macroeconómicas. De facto, é legítimo pensar que essa degradação apenas começa a impactar no sucesso das empresas com um ligeiro *lag* temporal, começando a sentir-se esse efeito em 2009 e sendo o mesmo acentuado nos anos subsequentes.

Para ilustrar as opiniões expressas, podemos analisar o gráfico seguinte, no qual se compara a evolução do PIB nacional (utilizando dados médios de dois períodos distintos da economia, designadamente 2005-2008 e 2009-2011), com a capacidade preditiva do modelo em apreço:

Figura 8 Evolução do PIB vs. % de acertos do modelo subjacente à fórmula 3.1.



Deste modo, verificamos que a redução do PIB nacional coincidiu também com a redução da capacidade preditiva do modelo em apreço.

No entanto, importa referir que alguns dos anos da amostra (nomeadamente 2005, 2006 e 2011) têm um número muito reduzido de elementos, pelo que os seus dados podem ser um pouco enviesados e devem ser observados com o cuidado que o número reduzido de elementos da amostra implica. De facto, não é expectável que, numa amostra superior, o modelo continuasse a apresentar uma percentagem de acertos para 2005 de 100%, da mesma forma, os 75% observados em 2006 podem representar um número inferior ao que seria obtido com uma amostra superior, sendo que o mesmo acontece em 2011, não obstante ser indicativa a baixa capacidade preditiva do modelo nesse ano.

Adicionalmente, importa ainda analisar a distribuição dos resultados globais do modelo ao longo do intervalo de possibilidades existentes, tendo em vista perceber se os resultados negativos obtidos se posicionam na fronteira de uma previsão acertada ou, pelo contrário, se o modelo falha de forma significativa. Para o efeito, apresenta-se a tabela seguinte:

Figura 9 Resultados Globais do Modelo subjacente à fórmula 3.1., por intervalo

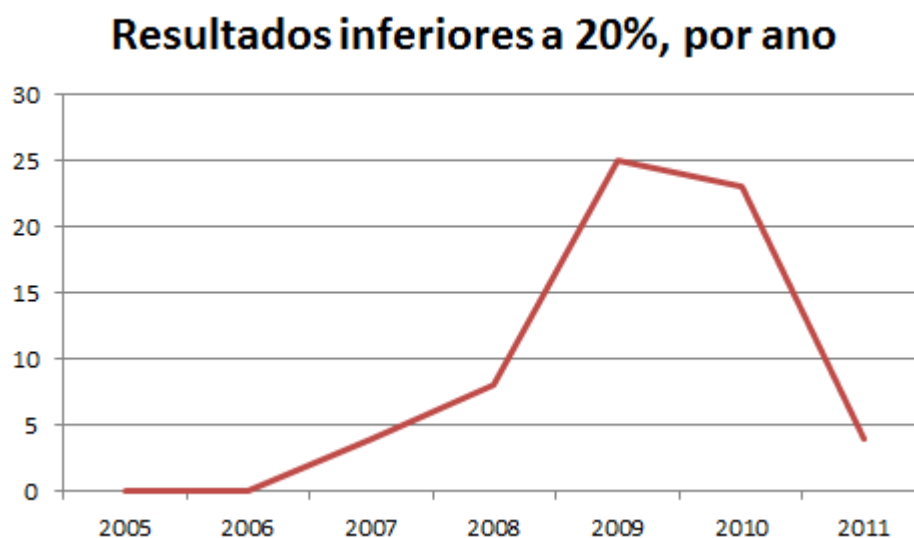
Intervalo de Resultados	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
[0,00%; 20,00%[	64	15,76%
[20,00%; 40,00%[	22	5,42%
[40,00%; 50,00%[	15	3,69%
[50,00%;60,00%[	13	3,20%
[60,00%; 80,00%[	49	12,07%
[80,00%; 100,00%]	243	59,85%
TOTAL	406	100,00%

Com base nos resultados apresentados na tabela supra, verificamos que, contrariamente ao expectável, a maior densidade de resultado posiciona-se muito nas extremidades dos valores possível, ou com acertos claros (quase 60% dos casos tendo um resultado da

modelo superior a 80%, quando, relembramos, 50% é o valor de margem), ou com claros erros (com quase 16% dos casos obtendo um resultado inferior a 20%).

Neste sentido, é curioso que o segundo conjunto com maior frequência relativa se posicione no intervalo entre os 0 e os 20%, ou seja, um erro evidente do modelo. Neste sentido, convém então analisar a distribuição temporal destes erros significativas, o que é apresentado na figura infra:

Figura 10 Análise dos resultados inferiores a 20% do Modelo 3.1., por ano



Neste sentido, verificamos que a maioria dos erros mais relevantes se situa nos anos de 2009 e 2010, existindo um crescimento claro deste tipo de erros com a deterioração do clima económico nacional, o que mais uma vez parece confirmar a ideia de que o ciclo negativo enfrentado por Portugal a partir de 2008 retira capacidade preditiva ao modelo em apreço.

4.2.2. Modelo subjacente à Fórmula 3.2.

O modelo em apreço, corresponde a um modelo de previsão de falências a 1 anos, o qual, na tese onde o mesmo foi estimado, apresentou uma percentagem de acerto de 90%, sendo que aplicado à globalidade da amostra subjacente à presente tese, o mesmo apresentou uma capacidade preditiva muito inferior, de apenas 75,86%.

Deste modo, e ao exemplo do realizado no contexto do modelo subjacente à Fórmula 3.1., importa então perceber a distribuição das percentagens de acerto em cada ano, de forma a determinar a evolução da capacidade preditiva do modelo ao longo dos anos da amostra. Assim, o modelo foi testado individualmente em cada ano da amostra em apreço, tendo dado origem aos seguintes resultados:

Figura 11 Resultados do Modelo subjacente à fórmula 3.2.

Ano	Empresas que o modelo previa como "Falidas"	Empresas que o modelo previa como "Não Falidas"	Percentagem de acerto do modelo
2005	1	0	100,00%
2006	3	1	75,00%
2007	19	7	73,08%
2008	69	14	83,13%
2009	120	28	81,08%
2010	88	42	67,69%
2011	8	6	57,14%

Considerando os resultados transcritos na tabela supra, verificamos novamente uma tendência para uma redução da capacidade preditiva do modelo no final do período de análise, o que sustenta a ideia de que os modelos de previsão de falência são menos eficazes em momentos de crise acentuada.

Por outro lado, importa destacar que seria previsível que o presente modelo apresentasse uma capacidade preditiva bem superior ao modelo 3.1. (uma vez que está a prever a falência da empresa a apenas um ano da entrada do pedido de insolvência), porém tal não se verifica. De facto, globalmente o modelo 3.2. e o modelo 3.1. apresentam resultados muito semelhantes, o que acaba por ser surpreendente. Concretamente, podemos analisar esta semelhança no gráfico infra:

Figura 12 Comparação dos resultados dos modelos subjacentes às fórmulas 3.1. e 3.2.



De facto, só nos anos de 2009 e 2011 o modelo 3.2. apresenta uma melhor performance, quando seria expectável que essa performance fosse globalmente superior. Neste sentido, nos anos de 2005 e 2006 a sobreposição das duas linhas do gráfico pode resultar, fundamentalmente, da reduzida dimensão da amostra, porém nos anos de 2007 e 2010 tal justificação já não é aplicável.

Não obstante, relembando os dados apresentados na Figura 3 "Taxa de Variação Anual do PIB, em termos reais", constatamos que os anos de 2007 e 2010 são aqueles onde, dentro da amostra, se verifica um maior crescimento. Neste sentido, este crescimento poderia justificar um pouco o resultado obtido, uma vez que as Empresas poderiam apresentar um ano melhor nestes períodos, em resultado dos efeitos macroeconómicos, no entanto, a sua situação estrutural (espelhada melhor no modelo a 2 anos) levaria ainda assim à sua insolvência.

Neste sentido, este resultado confirmaria a ideia de que os efeitos macroeconómicos têm um impacto ao nível da previsão de falências, impacto esse que é ignorado nos modelos que estão a ser testados.

Adicionalmente, ao exemplo da análise realizada no contexto do modelo 3.1. importa agora analisar a distribuição dos resultados globais do modelo 3.2. ao longo do intervalo de resultados possíveis, tendo em vista perceber se os resultados negativos obtidos se posicionam na fronteira de uma previsão acertada ou, pelo contrário, se o modelo falha de forma significativa. Para o efeito, apresenta-se a tabela seguinte:

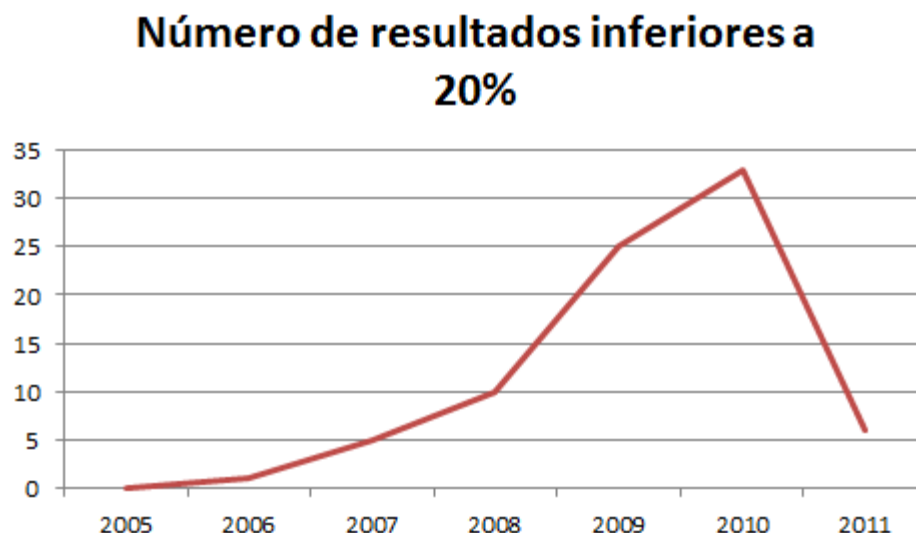
Figura 13 Resultados Globais do Modelo subjacente à fórmula 3.2., por intervalo

Intervalo de Resultados	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
[0,00%; 20,00%[	80	19,70%
[20,00%; 40,00%[	12	2,96%
[40,00%; 50,00%[	6	1,48%
[50,00%; 60,00%[	10	2,46%
[60,00%; 80,00%[	14	3,45%
[80,00%; 100,00%]	284	69,95%
TOTAL	406	100,00%

Como podemos constatar, os dados apresentados na tabela supra, apresentam uma tendência ainda mais acentuada para resultados do modelo nos extremos, de facto, existe uma proporção significativa de acertos claros, com quase 70% dos resultados sendo superiores a 80%. No entanto, existem também uma proporção de quase 20% de resultados que representaram claros falhanços do modelo em apreço, o que se afigura também como um resultado contra-intuitivo, pois a principal frequência de resultados não se posiciona nos valores de fronteira, mas sim nos valores extremos.

Como complemento à análise, importa também determinar como estes erros mais evidentes se distribuem ao longo dos anos da amostra. Para o efeito, podemos então analisar o seguinte gráfico:

Figura 14 Análise dos resultados inferiores a 20% do Modelo 3.2., por ano



Com base no gráfico apresentado, verificamos que existe um crescimento significativo dos erros mais relevantes do modelo (isto é, resultados inferiores a 20%) até ao ano de 2010, com uma descida natural em 2011, que resulta em grande parte do menor número de empresas presentes na amostra nesse ano. Deste modo, existe alguma evidência que a deterioração das condições económicas contribua para a ocorrência de resultados do modelo que representam erros significativo.

4.2.3. Modelo subjacente à Fórmula 3.3.

Finalmente, ao nível do modelo subjacente à fórmula 3.3. (um modelo de previsão de falências a 1 ano), foi obtida uma capacidade preditiva global de 83,25%, para o total da amostra subjacente à presente dissertação. De referir que, novamente, este é um valor muito inferior ao valor inicialmente calculado pelo autor do próprio modelo, o qual, na sua tese, obteve uma percentagem de acerto de 92,5%.

Deste modo, foi realizado novamente um trabalho de teste deste modelo para cada um dos anos que compõe a amostra em apreço, tendo sido obtidos os seguintes resultados:

Figura 15 Resultados do Modelo subjacente à fórmula 3.3.

Ano	Empresas que o modelo previa como "Falidas"	Empresas que o modelo previa como "Não Falidas"	Percentagem de acerto do modelo
2005	1	0	100,00%
2006	3	1	75,00%
2007	24	2	92,31%
2008	71	12	85,54%
2009	126	22	85,14%
2010	102	28	78,46%
2011	9	5	64,29%

Analisando os dados da tabela supra, verificamos que o modelo em apreço apresenta uma capacidade preditiva igual ou superior à dos anteriores em todos os anos da amostra, verificando-se novamente um declínio acentuado da percentagem de acertos ao longo do período de análise.

A este nível, importa destacar que, sendo 2005 e 2006 anos com reduzidos elementos na amostra e que, por isso, podem dar interpretações equívocas, 2007 poderá ser um bom ano para avaliar a capacidade preditiva do modelo, com a economia a evoluir normalmente. Deste modo, constatamos que a percentagem de acertos obtida nesse ano (92,31%) é muito semelhante à gerada pelo autor do modelo (92,5%), o que significa que o mesmo apresenta a capacidade preditiva esperada em anos de expansão da economia.

No entanto, seguindo-se os "anos de crise" a capacidade preditiva do modelo é seriamente afectada, apresentando cada vez percentagens de acerto cada vez mais reduzidas (as quais culminam, em 2011, com uma percentagem de acertos de apenas 64,29%). Deste modo, este resultado parece confirmar, uma vez mais, a ideia de que os modelos de previsões de falência não apresentam, de forma uniforme, a mesma eficiência para anos de expansão e para anos de recessão.

De facto, os resultados obtidos conduzem à conclusão de que efectivamente os indicadores financeiros das empresas são insuficientes, em período de recessão, para antecipar falência a 1 ou 2 anos (considerando os modelos estimados durante períodos económicos mais favoráveis), uma vez que as condições económicas podem levar à degradação mais acelerada dos indicadores financeiros das empresas (quando comparado à evolução que seria registada com um clima económico mais favorável).

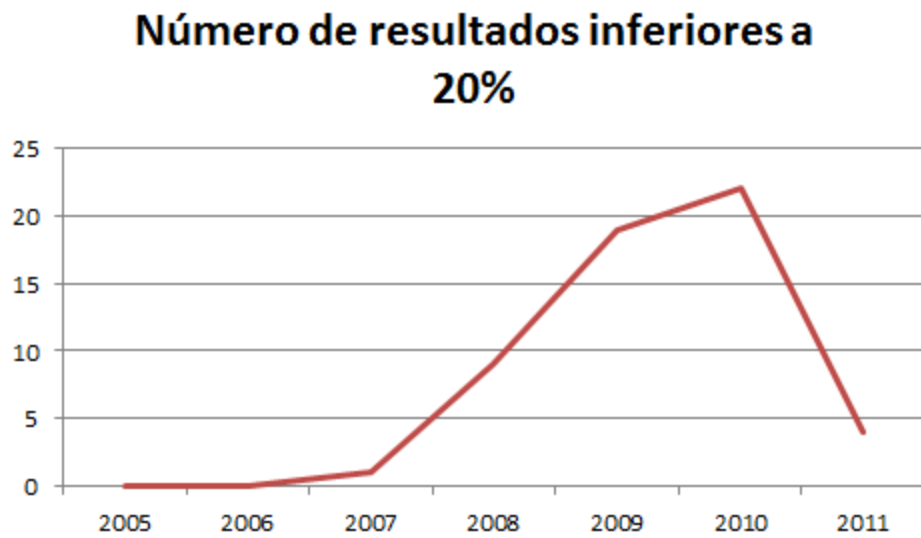
Por fim, importa analisar, ao nível do modelo 3.3., os resultados obtidos, por intervalo de valores. Para o efeito, apresenta-se a tabela seguinte:

Figura 16 Resultados Globais do Modelo subjacente à fórmula 3.3., por intervalo

Intervalo de Resultados	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
[0,00%; 20,00%[	55	13,55%
[20,00%; 40,00%[	11	2,71%
[40,00%; 50,00%[	4	0,99%
[50,00%; 60,00%[	4	0,99%
[60,00%; 80,00%[	10	2,46%
[80,00%; 100,00%]	322	79,31%
TOTAL	406	100,00%

A este nível, os resultados apresentados na tabela supra, demonstram novamente a tendência para uma maior frequência relativa de resultados nos extremos do intervalo de possibilidades, embora com menor incidência no primeiro intervalo do que nos modelos anteriores, uma vez que o presente modelo apresenta também uma maior percentagem de acertos que os anteriores. Não obstante, ao exemplo da análise realizada nos modelos anteriores, é apresentado, no gráfico infra, a distribuição anual dos resultados inferiores a 20% do Modelo 3.3., com efeito:

Figura 17 Análise dos resultados inferiores a 20% do Modelo 3.3., por ano



Neste âmbito, podemos ver que o presente gráfico é semelhante aos dois obtidos para os modelos 3.1. e 3.2., pelo que podemos concluir, ao exemplo do que foi feito para os modelos anteriores, que o *momentum* económico pode ter um impacto na capacidade preditiva dos modelos de previsões de falências, conduzindo a resultados significativamente equívocos.

4.3. Conclusão do capítulo da investigação empírica

Este capítulo da presente dissertação consubstanciou-se no teste efectivo dos modelos de previsões de falências, durante um período de tempo que abrange tanto (i) momentos de ligeira expansão da economia nacional, como (ii) momentos de recessão económica.

Deste modo, os resultados obtidos indiciam que, efectivamente, a capacidade preditiva dos modelos de previsões de falências variam ao longo do tempo. De facto, os modelos utilizados demonstraram uma degradação da sua capacidade preditiva com o aparecimento da crise macroeconómica que tem afectado a economia nacional nos últimos anos, culminando com um ano de 2011 em que, transversalmente para os três modelos testados, se observou uma capacidade preditiva muito reduzida (inferior a 70%).

Para ilustrar esta conclusão podemos analisar no gráfico infra a evolução da capacidade preditiva dos três modelos testados ao longo do período em análise:

Figura 18 Comparação dos resultados dos três modelos testados



De facto, podemos constatar que, não obstante ligeiras diferenças entre cada modelo, é possível concluir que a sua evolução é consistente com o que foi referido, existindo uma tendência evolutiva semelhante entre a capacidade preditiva de cada modelo, a qual se

apresenta como decrescente à medida que o país foi mergulhando cada vez num clima económico desfavorável.

5. Conclusões

A capacidade de antecipar situações futuras, podendo assim adoptar medidas correctivas que ajudem à obtenção dos resultados pretendidos, é uma ferramenta fundamental de gestão. A este nível, a previsão de falências e os modelos que sustentam esta actividade são áreas de grande relevância quer para um gestor de uma empresa que procura perceber o futuro da entidade que gere, quer, por exemplo, para um gestor responsável por alocar recursos financeiros a empresas através de empréstimo e que necessita de perceber a probabilidade de uma entidade entrar em processo de insolvência.

Deste modo, a fiabilidade dos modelos de previsão de falência é de uma valia crítica para a gestão. No entanto, no início deste trabalho subsistia a questão: são estes modelos sempre fiáveis independentemente do momento? São estes modelos não relacionados com as condições macroeconómicas?

Com a presente dissertação, procurou-se responder a estas questões e dessa forma perceber se os modelos de previsões de falências existentes mantinham a sua capacidade preditiva durante períodos de tempo alargados e, nomeadamente, durante períodos de tempo que englobassem tanto momentos de crescimento económico como momentos de recessão.

Para o efeito, foram testados modelos de previsão estimados especificamente para o caso português através da aplicação de uma amostra de 406 empresas falidas no período compreendido entre 2005 e 2011.

Os resultados obtidos permitem concluir que, de facto, existe uma quebra da capacidade preditiva dos modelos de previsões de falência, durante os períodos de crise económica. De facto, após 2008 a capacidade preditiva dos modelos testados, regra geral, reduzia de ano para ano.

Deste modo, os resultados obtidos confirmaram a hipótese colocada inicialmente de que os modelos de previsões de falências não mantêm a sua capacidade preditiva ao longo do tempo, pelo que se torna crucial no futuro a estimação de modelos de previsão de falências que considerem o clima económico como variável explicativa.

5.1. Sugestões de análise adicionais

Para concluir o trabalho efectuado, importa ainda apresentar algumas sugestões para estudos subsequentes à análise realizada no âmbito da presente dissertação:

- Na estimação de modelos de previsões de falências que considerem o clima económico como uma variável explicativa;
- Na comparação da capacidade preditiva dos modelos previsões de falências desenvolvidos para empresas nacionais, com a capacidade preditiva de modelos de previsões de falência desenvolvidos para outros países, em ciclos económicos diferentes, tendo em vista perceber se a perda de capacidade preditiva também se sente nos mesmos;
- Na estimação de modelos de previsões de falências diferenciados para períodos económicos expansionistas e recessivos;
- Na análise do impacto que as alterações legislativas ao nível do Código da Insolvência e da Recuperação de Empresas podem ter ao nível da capacidade preditiva dos modelos de previsões de falências aqui testados.

Referências Bibliográficas

Altman, Edward I. (1968), "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", *The Journal of Finance*, Vol. 23(4), pp. 589-609.

Altman, Edward I., Haldeman, R.G. e P. Narayanan (1977), "ZETA Analysis. A new model to identify bankruptcy of corporations", *Journal of Banking and Finance*, Vol. 1, pp. 29-54.

Altman, Edward I. e Hotchkiss, E. (1993), "Corporate Financial Distress and Bankruptcy: Predict and Avoid Bankruptcy, Analyze and Invest in Distress Debt", 3ª Ed., Wiley Finance: John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Altman, E.I., Marco, G. e Varetto, F. (1994), "Corporate Distress Diagnosis: Comparing using Linear Discriminant Analysis and Neural Networks (the italian experience)", *Journal of Banking and Finance*, Vol. 18, pp. 505-529.

Alves, Márcia Resende (2000), "Falência: uma abordagem integrada para estimação de modelos de previsão: o caso português", Tese de Mestrado em Ciências Empresariais, Orientação Professor Doutor António Abílio Garrido Brandão, Faculdade de Economia do Porto.

Amorim, Sandra e Sousa (2000), "A previsão de falência das empresas: modelização quantitativa aplicada à realidade financeira portuguesa", Tese de Mestrado em Ciências Empresariais, Orientação Professor Doutor Francisco Vitorino Martins, Faculdade de Economia do Porto.

Antunes, António, Ribeiro, Nuno e Antão, Paula (2005), "Estimativas de probabilidades de incumprimento em contexto macroeconómico", Relatório de Estabilidade Financeira 2005, Banco de Portugal, Parte II, pp. 125-136.

Aziz Adnan M. e Humayon A. Dar. (2006), "Predicting Corporate Bankruptcy: Whither do We Stand?" *The International Journal of Effective Board Performance*, Vol.6, pp. 18-33.

Balcaen, S. e Ooghe, H. (2004), "35 Years of studies on business failure: An overview of the classic statistical methodologies and their related problems", Vlerick Leuven Gent, Working Paper Series 2004/15.

Beaver, W. H. (1966), "Financial Ratios as Predictors of Failures", Empirical Research in Accounting: Selected Studies supplement to volume 5, Journal of Accounting Research, pp. 71-102.

Black, Fisher e Scholes, Myron (1973). "The Pricing of Options and Corporate Liabilities", Journal of Political Economy, Vol. 81, 637-654.

Brealey, R.A. e Myers, S.C. (1992), "Principles of Corporate Finance", 3ª Edição, McGraw-Hill

"Código de Insolvência e da Recuperação de Empresas" (2012), Verbo Jurídico, Maio de 2012.

Departamento de Estudos Económicos do Banco de Portugal (2009), "A Economia Portuguesa no Contexto da Integração Económica, Financeira e Monetária", Impresso por Tipografia Peres, S.A..

Duda, Matej e Schmidt, Henning (2010), "Bankruptcy Prediction: Static Logit Model versus Discrete Hazard Models Incorporating Macroeconomic Dependencies", Tese de Mestrado, Master Programme in Finance, Orientação Professor Doutor Hossein Asgharian, Lund University.

Frydman, H., Altman, Edward I. e Kao, D. (1985), "Introducing Recursive Partitioning for Financial Classification: The Case of Financial Distress", Journal of Finance, Vol. 40.

Gonçalves, Domingos (2011), "Estimação da Probabilidade de Falência Aplicação Empírica em PME's não Financeiras Portuguesas", Dissertação de Mestrado em Finanças, Orientação Professor Doutor Paulo Tavares Mota e Professor Doutor Paulo Vasconcelos, Faculdade de Economia do Porto

Han, Chulwoo, Kang, Hyeongmook, Kim, Gamin e Yi, Joseph (2011), "Logit Regression Based Bankruptcy Prediction of Korean Firms", *Asia-Pacific Journal of Risk and Insurance*. Vol. 7, Issue 1.

Lacerda, Ana I. e Moro, Russ A. (2008), "Analysis of the predictors of default for Portuguese firms", Banco de Portugal, Estudos e Documentos de Trabalho, Working Paper 22/2008.

Ministério da Justiça, "Portal Citius - Publicidade de Insolvência", <http://www.citius.mj.pt/portal/consultas/ConsultasCire.aspx>, consultado em vários dias ao longo dos anos de 2012 e 2013.

Neves, J.C. (1998), "Análise Financeira - Métodos e Técnicas", Lisboa: Texto Editora, 11ª Edição.

Ohlson, James A. (1980), "Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy", *Journal of Accounting Research*, Vol. 18, pp. 107-131.

Pastena, V. e Ruland, W. (1986), "The merger bankruptcy alternative", *The Accounting Review*, Vol. 61, pp. 288-301.

Pedroso, Ágata Daniela Nascimento (2012), "Contextualização da morte empresarial em Portugal: a duração dos processos de insolvência", Dissertação de Mestrado em Finanças, Orientação Professor Miguel Augusto Gomes Sousa, Faculdade de Economia do Porto.

Platt, H. D. e Platt, M. B. (1990), "Development of A Class of Stable Predictive Variables: The Case of Bankruptcy Prediction", *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol. 17, pp. 31-51.

Platt, H. D., e Platt, M. B. (1991), "A Note on the Use of Industry-Relative Ratios in Bankruptcy Prediction", *Journal of Banking and Finance*, Vol. 15, pp. 1183-1194.

Zavgren, C. (1983), "The Prediction of Corporate Failure: The State of the Art", *Journal of Accounting Literature*, Vol. 2, pp. 1-38.

Zavgren, C. V. (1985), "Assessing the Vulnerability to Failure of American Industrial Firms: A Logistic Analysis", *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol. 12, pp. 19-45.

Zmiejewski, Marz E. (1984), "Methodological Issues Related to Estimation of Financial Distress Prediction Models", *Journal of Accounting Research (Suplemento)*, Vol. 22, pp. 59-81.