



Análise do Risco de Incumprimento das PME Familiares

Mestrado em Controlo de Gestão

Filipa Vieira dos Santos

Leiria, setembro de 2019



Análise do Risco de Incumprimento das PME Familiares

Mestrado em Controlo de Gestão

Filipa Vieira dos Santos

Dissertação realizada sob a orientação da Professora Doutora Inês Margarida Cadima
Lisboa da Professora Doutora Magali Pedro Costa

Leiria, setembro de 2019

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/o 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 Controlo de Gestão no ano letivo 2018/2019, 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

Agradeço a todos aqueles, que me apoiaram na realização deste trabalho. À minha orientadora Professora Doutora Inês Margarida Cadima Lisboa e coorientadora Professora Doutora Magali Pedro Costa, por toda a disponibilidade, interesse, profissionalismo e por todas as palavras de incentivo e de força que contribuíram fortemente para a conclusão desta dissertação.

Quero também agradecer à minha família, amigos e colegas de Mestrado pelo carinho, apoio e incentivo, e um agradecimento especial ao meu namorado e companheiro não só pelas inúmeras horas de paciência e sacrifício, mas também pelas palavras de apoio e incentivo ao longo destes anos do Mestrado.

Resumo

A crescente exposição ao mercado mundial acarreta riscos para as organizações levando à necessidade da gestão do risco. A crise financeira de 2008 demonstrou que o que acontece num país acaba por ter repercussões a nível mundial, o que contribuiu para reforçar essa necessidade da gestão do risco, nomeadamente o risco de incumprimento.

O risco de incumprimento ou rutura financeira refere-se à probabilidade de a organização não ter *cash flows* suficientes para conseguir satisfazer os seus compromissos perante terceiros. Uma organização pode estar em incumprimento durante longos períodos o que acarreta custos elevados. Portanto a deteção do risco de incumprimento antecipadamente é importante para que as organizações tomem medidas para que possam evitar esses custos e reverter a possibilidade de incumprimento que mais tarde poderá tornar-se numa situação de falência.

O objetivo deste estudo é analisar o risco de incumprimento das PME (pequenas e médias empresas) familiares, ou seja, verificar que empresas correm risco de incumprimento e quais as variáveis que mais contribuem para aumentar a probabilidade de risco de incumprimento das empresas familiares. A escolha por esta amostra prende-se com o facto de grande parte do tecido empresarial português ser constituído por PME e empresas familiares, que são consideradas o motor da economia e que contribuem para a criação de emprego e de riqueza.

Analisando 2.658 PME familiares da região de Leiria procedeu-se à classificação em empresas cumpridoras e incumpridoras tendo como base os critérios definidos pelo SIREVE (Sistema de Recuperação de Empresas por Via Extrajudicial). Os resultados evidenciam que existem mais empresas cumpridoras do que incumpridoras e que o número das empresas deste último grupo tem diminuído durante o período da amostra, talvez em resultado da recuperação económica sentida no país.

De seguida foi construído um modelo que permite às empresas prever o risco de incumprimento, de forma a que tomem decisões antecipadas e evitem situações mais graves como a falência. O modelo inclui variáveis de rentabilidade, endividamento, atividade, fluxos de caixa e idade. Recorrendo a dados em painel e ao método estatístico da regressão logística, pode-se concluir que as empresas incumpridoras são empresas mais novas que as empresas cumpridoras, têm dificuldades em ser rentáveis e a gerir recursos o que as pode levar a recorrer a financiamentos externos, pelo que são empresas com um nível de endividamento superior. Foi ainda encontrada uma relação em formato

de U na variável idade, ou seja, nos primeiros anos de vida a probabilidade de risco de incumprimento das empresas é elevada, mas vai diminuindo até determinado nível, uma vez que as empresas mais velhas apresentam novamente risco de incumprimento elevado, pode estar relacionado com o facto de estas empresas terem alguma dificuldade em romper com hábitos e tradições de longa data.

Por último foi testado o modelo Z'-Score, como teste de robustez dos resultados, e concluiu-se que os coeficientes do modelo original estão desadequados aos dias de hoje e à amostra em questão, pelo que foram estimados novos coeficientes para este modelo com intuito de aumentar a eficácia do modelo. Tanto o modelo proposto como o Z'-Score modificado demonstraram ter capacidades preditivas elevadas, 88,74% e 85,49% respetivamente, o que revela a aptidão de ambos os modelos de detetar situações de incumprimento.

Palavras-chave: risco de incumprimento, regressão logística, dados em painel, PME, empresas familiares, Leiria/Portugal.

Abstract

The growing exposure to the world market brings risks to the organizations leading thus to the need for risk management. The financial crisis of 2008 showed that what happens in one country has global repercussions, which has helped to reinforce the need for risk management, particularly the risk of default.

The risk of default or financial distress refers to the probability that the organisation does not have sufficient cash flows to honour its commitments to third parties. An organisation may be in default for long periods of time, which leads to high costs. Therefore, detecting the risk of default in advance is important for organisations to take measures in order to avoid such costs and to reverse the possibility of default which may later transform into bankruptcy.

This study aims to analyse the risk of default of family SMEs (small and medium-sized enterprises), i.e. to verify which firms are at risk of default and which variables contribute most to increase the probability of default of family firms. The choice for this sample is related to the fact that a large part of the Portuguese companies is made up of SMEs and family firms, which are considered the base of the economy and contribute to job creation and wealth.

Analysing 2,658 family SMEs in the region of Leiria, the classification was made into non-default and default companies based on the criteria defined by SIREVE (Sistema de Recuperação de Empresas por Via Extrajudicial). The results show that there are more non-default companies than default ones and that the number of companies in the latter group has decreased during the sample period, perhaps as a result of the economic recovery felt in the country.

A model was then constructed that allows to the companies to predict the risk of default, so that they can make early decisions and avoid more serious situations such as bankruptcy. The model includes variables such as profitability, indebtedness, activity, cash flows and age. Using panel data and the statistical method of logistic regression, it can be concluded that defaulters are younger firms than non-defaulters, they have difficulties in being profitable and managing resources, which can lead them to resort to external financing, and are therefore firms with a higher level of indebtedness. A U-shaped relationship was also found in the age variable, i.e. in the first years of life the probability of default risk of the firms is high, but it decreases to a certain level, since older firms again

have a high risk of default, this may be related to the fact that these firms have some difficulty in breaking with long-standing habits and traditions.

Finally, the Z'-Score model was tested as a test of the robustness of the results, and it was concluded that the coefficients of the original model are not appropriate for nowadays reality and the sample in question, therefore new coefficients were estimated for this model in order to increase the model's efficiency. Both the proposed model and the Z'-Score modified showed high predictive capabilities, 88.74% and 85.49% respectively, which demonstrates the ability of both models to detect default situations.

Keywords: default risk, logistic regression, panel data, SME, family firms, Leiria/Portugal

Índice

Originalidade e Direitos de Autor	iii
Agradecimentos	iv
Resumo	v
Abstract	vii
Lista de Figuras	xi
Lista de tabelas	xii
Lista de siglas e acrónimos	xiii
1. Introdução	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objetivo	2
1.3. Estrutura da Dissertação	4
2. Revisão da Literatura	5
2.1. Risco	5
2.1.1. Conceito	5
2.1.1. Tipos de Risco	7
2.2. Risco de Incumprimento	9
2.2.1. Conceitos	9
2.2.2. Critérios	10
2.2.3. Modelos de análise	13
2.3. Empresas Familiares	24
2.4. Estudos Realizados	26
3. Metodologia	33
3.1. Amostra	33
3.2. Modelo Proposto	34
3.3. Variáveis Explicativas	35
3.3.1. Variável Dependente	35
3.3.2. Variáveis Independentes	36
4. Apresentação e discussão de resultados	41
4.1. Caracterização da amostra	41
4.2. Análise Univariada	42

4.3.	Modelo	46
4.4.	Taxa de sucesso do modelo	50
4.5.	Robustez dos resultados	51
5.	Conclusão	55
	Referências Bibliográficas.....	58
	Anexos	67

Lista de Figuras

Figura 1 - Processo de gestão de risco.....	6
Figura 2 - Evolução do modelo Z-Score.....	17

Lista de tabelas

Tabela 1 - Componentes do risco de crédito	8
Tabela 2 - Vantagens e desvantagens dos modelos de análise	23
Tabela 3 - Estudos sobre risco de incumprimento/falência	26
Tabela 4 - Variáveis mais utilizadas	37
Tabela 5 - Classificação das empresas	41
Tabela 6 - Estatísticas descritivas	43
Tabela 7 - Matriz de correlações	45
Tabela 8 - Resultados do modelo proposto	46
Tabela 9 - Resultados do modelo proposto final	47
Tabela 10 - Taxa de sucesso do modelo proposto final	50
Tabela 11 - Classificação das empresas - classificação proposto vs Z'-Score	51
Tabela 12 - Classificações corretas e incorretas das empresas - Z'-Score	53
Tabela 13 - Taxa de Sucesso Z'-Score Modificado	54
Tabela 14 - Estatísticas da idade das empresas	67
Tabela 15 - Análise VIF da variável RR/AT	68
Tabela 16 - Análise VIF da variável RR_{t-1}/AT_{t-1}	68
Tabela 17 - Análise VIF da variável PT/AT	68
Tabela 18 - Análise VIF da variável PT/CP	69
Tabela 19 - Análise VIF da variável PNC/AT	69
Tabela 20 - Análise VIF da variável VN/AT	69
Tabela 21 - Análise VIF da variável FCO/AT	70
Tabela 22 - Análise VIF da variável $\ln(\text{Idade})$	70

Lista de siglas e acrónimos

ADM	Análise Discriminante Múltipla
EBITDA	<i>Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PME	Pequenas e Médias Empresas
SIREVE	Sistema de Recuperação de Empresas por Via Extrajudicial

1.Introdução

1.1. Enquadramento

As organizações, operando hoje a nível global, encontram-se expostas a um conjunto de fatores que afetam o seu desempenho ao longo da sua atividade. Esses fatores aumentam a incerteza quanto ao retorno obtido, o que tem levado, nos últimos anos, a um interesse acrescido por parte das empresas e investigadores em entender, antecipar e gerir os fatores de risco a que estão sujeitas. Segundo Lhabitant e Tinguely (2001) existem várias razões que justificam esse interesse por parte das empresas e investigadores.

Uma dessas razões deve-se à crescente exposição das economias nacionais ao mercado mundial que leva ao aumento do impacto das crises económicas, financeiras e políticas (exemplos: a crise financeira de 2008 desencadeada pela Lehman Brothers, o *Brexit* – processo de saída do Reino Unido da União Europeia – e crise política na Venezuela), independentemente do país onde operam.

Um outro motivo está relacionado com os avanços económicos e financeiros. Para se compreender e acompanhar esses avanços, os investigadores têm desenvolvido teorias e modelos que poderão tornar-se úteis e eficazes na resolução de questões importantes para as organizações de forma a auxiliar a tomada de decisão atempada. A complexidade de atuação das empresas leva a que cada vez mais a gestão do risco seja uma prática comum no seio das organizações.

As organizações, em Portugal, são maioritariamente PME, representando cerca de 99,9% do total das empresas (PORDATA, 2019b). As PME empregam aproximadamente 79% da população ativa e o volume de negócio representa cerca de 75% da produção nacional (Patrício, 2017 citada em Peralta, 2017). As PME são assim consideradas a base do tecido empresarial o que as leva a ter um impacto bastante significativo na economia.

De acordo com Peralta (2017) este tipo de empresas enfrentam diversos desafios, nomeadamente a carga fiscal elevada, a instabilidade fiscal, a burocracia excessiva relacionada com o desenvolvimento da atividade ou a dificuldade de acesso ao crédito e a outras fontes de financiamento e quando conseguem os juros são bastante elevados. Apesar de tudo as empresas continuam a evoluir e a contribuir significativamente para a economia.

As empresas familiares também apresentam uma representatividade significativa no tecido empresarial português, cerca de 70% a 80%, contribuindo 50% para o emprego e 65% para o PIB - Produto Interno Bruto (Felicidade, 2019).

As empresas familiares possuem características únicas que as distinguem das restantes. Dessas características destacam-se os valores familiares que passam para as organizações, percepção de continuidade do conhecimento do negócio e da empresa de geração em geração, agilidade na tomada de decisões e menores custos relacionados com os problemas de agência (Felicidade, 2019).

Outra característica das empresas familiares é a sua capacidade de resposta a períodos de crise. Neste âmbito não há consenso na literatura, Felicidade (2019) refere que estas empresas são mais resilientes a ciclos negativos devidos aos seus valores familiares. Autores como Donker, Santen e Zahir (2009) e Gottardo e Moisello (2017) indicam que as empresas familiares são menos propensas a enfrentar dificuldades. Enquanto que Udin, Khan e Javid (2017) e Lohe e Calabrò (2017) referem que a performance financeira das empresas familiares em momentos de crise é nula ou até mesmo negativa.

Independentemente de a performance ser ou não melhor nas empresas familiares em momentos de crise, todas as empresas correm o risco de entrar em incumprimento.

1.2. Objetivo

A crise financeira de 2008 provocou uma prolongada e profunda contração económica que afetou direta ou indiretamente todos os setores de atividade e países (Antão & Moreira, 2018). Esta crise veio realçar a necessidade de antecipar e prever situações de incumprimento ou até falência das empresas, de forma a possibilitar a tomada de decisões atempadas para evitar tais situações.

O desenvolvimento de modelos para a previsão de dificuldades financeiras ou até falência e quais as suas causas não é um assunto novo na literatura. De facto, desde os anos 60 que têm surgido diversos trabalhos nesse âmbito, tais como os estudos de Beaver (1966), Altman (1968) ou Ohlson (1980). Maioritariamente, o debate empírico sobre o incumprimento/falência centrou-se na análise da informação financeira e contabilística, através da aplicação de diversos métodos estatísticos, destacando-se a análise discriminante múltipla e a regressão logística.

No entanto existem especificidades que não permitem a generalização de modelos de risco de incumprimento e, portanto, torna-se importante estabelecer um modelo de previsão de dificuldades financeiras que possa ser adaptado às características de cada país e que desempenhe um papel importante na gestão e prevenção de situações de incumprimento.

Nesse âmbito a regressão logística tem vindo a ganhar cada vez mais destaque entre os diversos estudos, devido à sua simplicidade de aplicação, características e porque vem responder às diversas desvantagens da análise discriminante múltipla.

Com a utilização de um modelo que aplica a regressão logística, o principal objetivo desta dissertação é efetuar uma análise que permita detetar e determinar quais as causas dessas situações de incumprimento antecipadamente das PME familiares.

Para a aplicação do modelo é necessário definir quais os critérios de classificação de empresas incumpridoras, que podem seguir duas abordagens distintas. Uma das abordagens segue a classificação legal que é específica a cada país. Outra abordagem que não depende da legislação de cada país é a definição de diversos sinais que possam prever situações de incumprimento.

Com este trabalho pretende-se utilizar critérios de definição de incumprimento que possam ser usados ex-ante e que permitam a deteção de situações de incumprimento antecipadamente, tornando-se numa ferramenta de apoio aos gestores das empresas, especificamente de PME familiares. As empresas podem, assim, recorrer a rácios financeiros aqui definidos para controlar a sua situação financeira e evitar situações de incumprimento, sendo esta a maior contribuição deste estudo.

São também vários os contributos deste trabalho para a literatura sobre esta temática. Primeiro é estudado um país que é pouco analisado, Portugal, por ser um país de dimensão reduzida. Depois são estudadas PME enquanto a maioria dos estudos realizados recai sobre empresas cotadas. Este estudo contribui, também, para enriquecer a literatura relativamente às empresas familiares que têm um papel fundamental para a economia. Sobre as mesmas é estudado maioritariamente qual a influência da propriedade em situações de crise e não quais as variáveis financeiras que possam ter impacto no risco de incumprimento.

Por fim, tendo em conta os resultados apresentados, este trabalho pode ser usado pelo governo para que adapte ou crie regulamentos para as empresas em recuperação.

1.3. Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos. O primeiro consiste na introdução onde foi feito um enquadramento do estudo e apresentado o objetivo principal.

O segundo capítulo consiste na revisão da literatura onde é feito uma contextualização teórica do tema em análise. Portanto descreve-se no que compreende o risco e quais os diversos tipos de risco que existem. É depois feita uma análise mais exaustiva do risco de incumprimento, da sua importância para as organizações, quais os diversos critérios que são utilizados para classificar as empresas como cumpridoras/incumpridoras e quais os modelos mais utilizados na literatura para se proceder à análise do risco de dificuldades financeiras/falência. A revisão da literatura também inclui uma breve descrição das empresas familiares e as suas principais características. Por último é feito um resumo de diversos estudos efetuados sobre a temática em causa nesta dissertação.

Após o segundo capítulo, segue-se a metodologia, onde é feita a caracterização da amostra, descrição da metodologia, das variáveis dependente e independentes a serem utilizadas na análise do risco de incumprimento. No capítulo seguinte (quarto) serão apresentados e discutidos os principais resultados empíricos obtidos após aplicação do modelo definido no capítulo anterior. Por último expõem-se as principais conclusões, as limitações deste estudo e algumas sugestões para trabalhos futuros.

2.Revisão da Literatura

2.1. Risco

2.1.1. Conceito

Geralmente quando se pensa em risco associa-se a algo negativo e com consequências adversas. A própria definição da palavra risco que se encontra no dicionário – “*possibilidade de um acontecimento futuro e incerto; perigo*” (Dicionário infopédia da Língua Portuguesa, 2018) – sugere que o risco é negativo e perigoso. Também o COSO (2007) indica que o risco representa a possibilidade de um evento afetar negativamente a criação de valor da organização.

No entanto, segundo Olsson (2002) uma organização necessita de correr riscos de forma a criar oportunidades e assim obter recompensas. Esta afirmação vai de encontro com o que foi referido por Lhabitant e Tinguely (2001). As organizações devem ter a capacidade de identificar e gerir os seus riscos, ou seja, devem correr apenas os que são necessários para atingir os seus objetivos e evitar os que são indesejáveis. Assim os riscos corridos poderão tornar-se numa fonte de rendimento e de vantagens competitivas.

Pode então dizer-se que risco representa a incerteza quanto aos rendimentos futuros (Olsson, 2002). Tendo em conta isto, o risco deve ser analisado sob duas componentes: incerteza e exposição à incerteza (Lhabitant & Tinguely, 2001).

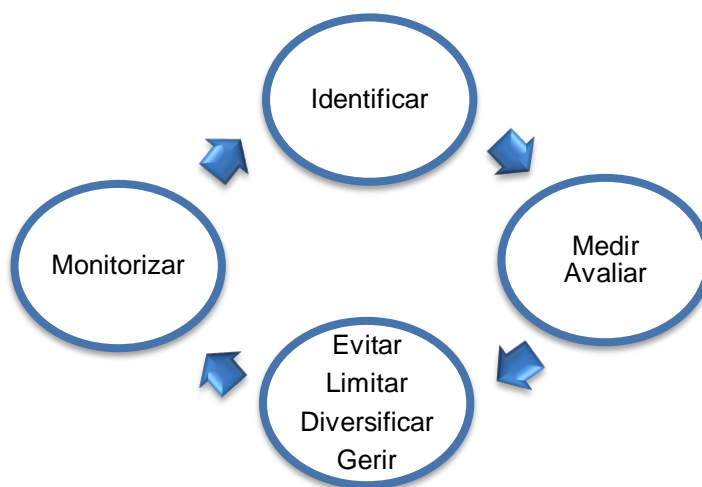
Incerteza é a possibilidade de ocorrência de eventos futuros que poderão afetar negativa ou positivamente a entidade, e a cada evento é atribuída uma determinada probabilidade. Para a organização, a situação ideal seria saber todos os eventos/resultados futuros possíveis e qual a probabilidade de cada um ocorrer. No entanto, como o mundo é cada vez mais complexo e está constantemente em mudança, nem sempre é possível determinar todos os eventos/resultados que poderão ocorrer e calcular a sua probabilidade (Olsson, 2002). Podemos assim dizer que “*a incerteza emana da incapacidade de se determinar com precisão a probabilidade de ocorrência de determinados eventos e impactos a eles associados*” (COSO, 2007, p. 14).

Relativamente à segunda componente do risco – exposição à incerteza – significa que diferentes atividades não são afetadas da mesma forma por uma determinada incerteza, ou seja, um determinado fator pode ter um efeito distinto em diferentes empresas (Lhabitant & Tinguely, 2001).

De acordo com o COSO (2007) o desafio dos gestores é determinar qual a incerteza que afeta as atividades da sua organização e até que ponto esta deve ser aceite. Tal não é uma tarefa fácil, pois os gestores têm de conseguir avaliar qual a importância de determinado risco e qual a ação a tomar. Fatores com reduzida probabilidade de ocorrência e com um impacto baixo exigem uma menor atenção por parte do gestor, no entanto fatores com elevada probabilidade de ocorrência e com impacto significativo exigem atenção redobrada do gestor.

Mas, segundo Damodaran (2010), não basta avaliar e medir os riscos, também é necessário que as atitudes/decisões tomadas pelos gestores contribuam para a criação de valor. Todas estas avaliações e atitudes/decisões fazem parte do processo de gestão do risco, o qual está descrito na Figura 1. Deve-se começar por identificar quais os riscos a que a organização está sujeita avaliando a importância dos mesmos. Posteriormente o gestor vai decidir qual a atitude a tomar: se evita, limita, diversifica ou gere o risco. Após essa decisão é necessário continuar a monitorizar os riscos.

Figura 1 - Processo de gestão de risco



Fonte: Adaptado de Olsson (2002, p. 17)

Como refere Olsson (2002) uma boa gestão de risco irá permitir que a exposição ao risco negativo seja minimizada e, por outro lado, irá possibilitar um aumento de exposição a risco positivos e benéficos para a entidade. Para isso é importante que os gestores saibam e compreendam quais os tipos de riscos que existem, tema que é abordado de seguida.

2.1.1. Tipos de Risco

São diversos os tipos de riscos a que uma organização está exposta. A sua compreensão e distinção poderá auxiliar a tomada de decisão de modo a facilitar uma gestão antecipada do risco (Jorion, 2007; Kaplan & Mikes, 2012; Olsson, 2002).

Neves (2007) refere que o risco pode ser classificado em dois tipos:

- Risco Sistemático ou de Mercado – este tipo de risco afeta todas as empresas, o investidor/organização não consegue reduzir este tipo de risco com a diversificação pois contempla um conjunto de fatores que afetam todas as empresas que atuam no mercado. Este risco inclui, por exemplo, o risco de taxas de juro e o risco cambial (IFRS 7, 2006);
- Risco não Sistemático ou Específico – refere-se ao conjunto de fatores que afetam apenas determinada empresa ou ativo e que pode ser reduzido através da correta diversificação. Dentro deste tipo de risco pode-se encontrar as seguintes componentes (Jorion, 2007):
 - Risco de Crédito – representa o risco de perda devido a alguma contraparte ou a própria organização não conseguir pagar o devido quando atingido o prazo estipulado para tal;
 - Risco Operacional – corresponde ao risco de perdas inesperadas devido a erros humanos, procedimentos ou controlos inadequados, ou a anomalias dos sistemas de informação e de reporte, incluindo-se aqui as atividades fraudulentas. O risco operacional está presente a diferentes níveis: pessoas, processos, técnico e informação tecnológica;
 - Risco de Liquidez – pode ser definido como o risco de a organização não conseguir converter um ativo em dinheiro de montante igual ao seu valor no mercado;
 - Risco de Reputação – é o risco de perdas devido à reputação e ao bom nome da organização ter sido afetado negativamente;
 - Risco Regulativo e Político – representa o risco de não conformidade com requisitos legais e regulamentos devido a alterações ou interpretações erradas, e o risco de mudanças políticas que podem afetar a organização.

O risco de crédito na literatura está associado ao setor bancário, e de acordo com Jorion (2007) engloba não só o montante em risco, mas também a taxa de recuperação desse montante. Segundo Bielecki e Rutkowski (2004) também está associado às alterações na qualidade do crédito, variações de spread e a situações de incumprimento.

Depreende-se, então, que o risco de crédito é constituído por vários componentes/fatores. Apesar de neste âmbito não haver unanimidade entre os diversos autores que desenvolveram este tópico, todos apresentam uma componente em comum: o Risco de Incumprimento (Tabela 1).

Tabela 1 - Componentes do risco de crédito

Autores	Componentes de Risco de Crédito
Crouhy, Galai e Mark (2000)	Risco de Incumprimento; Risco de Spread; Risco de Degradação do Rating (<i>downgrade risk</i>).
Bielecki e Rutkowski (2004)	Risco de Incumprimento; Risco de Spread; Risco de Recuperação.
Bessis (2002)	Risco de Incumprimento; Risco de Exposição; Risco de Recuperação.
Anson, Fabozzi, Choudhry e Chen (2004)	Risco de Incumprimento; Risco de Spread; Risco de Degradação do Rating (<i>downgrade risk</i>); Risco de concentração.
Gestel e Baesens (2009)	Risco de Incumprimento; Risco de Perda; Risco de Exposição.

Fonte: Elaborado pelo autor

O risco de incumprimento será analisado detalhadamente na próxima secção. Mas antes importa fazer uma distinção entre o risco de incumprimento e o risco de falência/insolvência que por vezes são confundidos entre si, mas que dizem respeito a situações diferentes.

O risco de incumprimento é definido como a probabilidade de a organização não conseguir cumprir com as suas responsabilidades de endividamento (Ashraf, Félix, & Serrasqueiro, 2019). Trata-se de uma situação pontual e pode estar relacionada com a falta de liquidez ou por não conseguir obter crédito (CIRE, 2019).

Já o risco de falência/insolvência refere-se ao risco de a empresa vir a ficar impossibilitada de cumprir com obrigações que já foram vencidas ou então chegar a um ponto em que o seu passivo total excede o valor do ativo total, avaliado de acordo com as normas contabilísticas aplicáveis (Altman & Hotchkiss, 2005; CIRE, 2019). Quando isto acontece considera-se que a empresa não é economicamente viável ou que já não tem recuperação financeira, ou seja, o risco de falência/insolvência não é uma situação pontual, como o risco de incumprimento, mas sim permanente.

2.2. Risco de Incumprimento

2.2.1. Conceitos

O risco de incumprimento, como já indicado, refere-se à falta de capacidade da organização para cumprir com as suas responsabilidades de endividamento (Ashraf *et al.*, 2019). Existe incumprimento ou também denominada rutura financeira quando os *cash flows* não são suficientes para satisfazer os seus compromissos perante terceiros (Mselmi, Lahiani, & Hamza, 2017; Nagar & Sen, 2018).

Segundo Pedroso (2012) existe uma diferença entre rutura financeira e rutura de tesouraria. Esta última é quando existe falta de liquidez, ou seja, quando o ativo da empresa não é suficiente para satisfazer o passivo exigível existindo assim a necessidade de financiamento a curto prazo. Se esta situação de falta de liquidez persistir no tempo significa que a organização estará em rutura financeira.

O facto de uma empresa não estar bem financeiramente não significa que esteja falida, pois uma empresa pode estar com dificuldades durante longos períodos até entrar em falência (Pindado, Rodrigues, & Torre, 2008; Tinoco & Wilson, 2013). A empresa ao detetar antecipadamente qual o seu problema, pode tomar medidas corretivas de forma a reverter a situação em causa (Nagar & Sen, 2018) e evitar alguns custos.

A rutura traz então novos desafios aos gestores que têm de tomar ações que podem de alguma forma melhorar o desempenho da empresa a curto e longo prazo. Nagar e Sen (2018) referem que essas ações podem passar, inicialmente, pela redução dos custos operacionais melhorando os lucros a curto prazo. Mas como estas medidas podem não ter um efeito a longo prazo, devem por isso ser tomadas outras, como por exemplo, um novo foco no mercado de produtos, diversificação ou alienação de ativos não rentáveis.

A organização deve analisar periodicamente a sua situação financeira, pois caso não o faça pode ficar sujeita a fatores que poderão afetar a sua reputação e consequentemente correr o risco de perder a sua posição dentro do seu setor de atividade, o que irá trazer efeitos negativos para a empresa (Pindado & Rodrigues, 2005; Pindado *et al.*, 2008).

Uma das consequências que está relacionada com o incumprimento é o aumento dos custos para a organização, que podem ser diretos e indiretos. De acordo com Warner (1977), Betker (1997), Lhabitant e Tinguely (2001) e Pindado e Rodrigues (2005) os custos diretos estão associados ao processo de falência e à negociação de litígio entre os credores, como por exemplo: administrativos, jurídicos, contabilísticos e de auditoria, associados a um pedido de falência (Pindado & Rodrigues, 2005; Santos, Vieira, & Couto, 2015; Tinoco & Wilson, 2013). Já os custos indiretos estão relacionados com a reputação e incluem as vendas e lucros perdidos, e a incapacidade de a empresa conseguir obter crédito, ou quando consegue obter, é a custos bastante elevados.

Para se perceber quando a organização poderá estar com dificuldades financeiras é necessário definir quais os critérios que podem ser indicativos de incumprimento, os quais serão explicados na próxima secção.

2.2.2. Critérios

A literatura recorre a diferentes critérios para classificar uma empresa como cumpridora ou não cumpridora, que podem ser subdivididos em dois grupos: estudos que utilizam a classificação legal (ou também denominada como classificação ex-post) ou estudos que utilizam sinais que podem levar ao incumprimento (classificação ex-ante).

São diversos os autores que recorrem ao critério legal para definirem incumprimento nos seus estudos, entre eles: Altman (1968), Ohlson (1980), Blums (2003), Martinho e Antunes (2012) e Altman, Iwanicz-Drozdzowska, Laitinen e Suvas (2017).

Altman *et al.* (2017) referem que os fatores de incumprimento estão relacionados com a legislação contabilística e a sua prática, direitos do credor e proteção do investidor, eficiência judicial, governo das sociedades, proteção de falência e gestão de insolvência e capacidade da organização de assumir riscos.

Ohlson (1980) também classifica as empresas como falidas de acordo com a legislação norte americana. Martinho e Antunes (2012, p. 121) no seu estudo a empresas portuguesas, consideram que existe incumprimento num determinado ano quando a

empresa “*tiver pelo menos um registo de crédito vencido a mais de um mês em qualquer um dos produtos financeiros contemplados na Central de Responsabilidades de Crédito, quer o nível de responsabilidade do crédito seja individual ou conjunto*”.

No entanto a análise de rutura financeira com base em critérios legais é específica de país para país (Pindado & Rodrigues, 2005) e ao longo dos anos a legislação sofre alterações (Tinoco & Wilson, 2013). A adoção de um critério ex-ante permite detetar sinais de incumprimento de forma a ser possível a tomada de decisão atempada. Estes critérios mantêm o foco nos problemas financeiros da organização e não nas consequências legais – a falência. Permitem assim entender qual a probabilidade de um evento de incumprimento acontecer e não prever a falência (Pindado & Rodrigues, 2005; Pindado *et al.*, 2008).

Pindado *et al.* (2008) sugerem que as empresas cotadas se devem considerar como estando com dificuldades financeiras quando cumprem cumulativamente os seguintes critérios durante dois anos consecutivos:

1) EBITDA (*Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization* – resultados antes de depreciações, gastos de financiamento e impostos) inferior às despesas financeiras, tal pretende avaliar situações em que as empresas não conseguem gerar fundos suficientes das suas atividades operacionais para colmatar as suas obrigações financeiras;

2) Decréscimo do valor de mercado da organização, pois o mercado e os *stakeholders* têm tendência a julgar negativamente quando se apercebem que a empresa não está bem financeiramente.

Rosner (2003) refere que as empresas com problemas financeiros apresentam uma das seguintes características financeiras: a) necessidades de fundo maneio negativas no ano corrente; b) resultado operacional negativo em qualquer um dos três anos antes de falência; c) resultados retidos negativos no terceiro ano antes de falência; ou d) um resultado líquido negativo em qualquer um dos três anos antes de falência.

Nagar e Sen (2018), para além de utilizarem os mesmos critérios que Rosner (2003), também indicam que uma empresa é considerada como estando em rutura financeira se tiver resultados operacionais negativos nos últimos dois anos consecutivos.

Salloum, Schmitt e Bouri (2012) definem as empresas que estão em dificuldades financeiras, em determinando ano, quando o rácio de cobertura de encargos financeiros (Resultado Líquido do Exercício/Gastos de financiamento) é inferior a 0,8.

Os estudos acima referidos consideram dois estados: empresas cumpridoras e não cumpridoras, no entanto segundo Lau (1987) e Cheng, Su e Li (2006) as empresas passam por cinco estágios de incumprimento: estágio 0 – estabilidade financeira; estágio 1 – omissão ou redução do pagamento de dividendos em mais de 40% relativamente ao ano anterior; estágio 2 – incumprimento técnico e incumprimento dos pagamentos de empréstimos; estágio 3 – proteção ao abrigo da lei das falências; e estágio 4 – falência e liquidação. Conforme a empresa vai mudando de estágio significa que a gravidade da situação da organização foi crescendo, portanto, as empresas com dificuldades financeiras são as que se enquadram no estágio de 1 até ao 4.

Em Portugal, entre os anos de 2012 a 2018, o Governo instituiu um Sistema de Recuperação de Empresas por Via Extrajudicial – SIREVE – que consistia num conjunto de procedimentos alternativos ao processo de insolvência e que tinham como objetivo a recuperação das empresas pela via não judicial (SIREVE, 2012)

De acordo com Decreto-Lei nº 26/2015 (2015, p. 726) o SIREVE destinava-se às empresas que estivessem *“em situação económica difícil ou numa situação de insolvência iminente, nos termos do Código da Insolvência e da Recuperação de Empresas (CIRE)”* e que cumprissem as seguintes condições cumulativamente nos três últimos exercícios completos à data de apresentação do requerimento

Os indicadores referidos são os seguintes:

- 1) Autonomia financeira superior a 5 %;
- 2) Resultados antes de depreciações, gastos de financiamento e impostos sobre juros e gastos similares superior a 1,3;
- 3) Dívida financeira sobre resultados antes de depreciações, gastos de financiamento e impostos igual ou superior a 0, e inferior a 10.

Cada indicador deve ser cumprido em pelo menos um dos exercícios considerados e devem ser observadas pelo menos 50% dos indicadores, no total das combinações possíveis. Os indicadores aplicados no SIREVE permitem ser aplicados a empresas não cotadas e são mais exigentes em termos da cobertura de encargos financeiros do que os critérios referidos anteriormente.

De modo a se conseguir compreender mais concretamente quais os motivos que levam as empresas a entrar em situação de incumprimento ou declarar falência, ou então detetar os primeiros sinais de que a organização poderá estar com dificuldades financeiras, diversos investigadores desenvolveram modelos de forma a responder a este tema.

Estes modelos de previsão de falência e de rutura financeira são ferramentas importantes para as entidades financeiras, investidores, gestores de ativos, agências de rating até mesmo para as empresas em rutura (Altman *et al.*, 2017). De seguida estes modelos serão analisados mais detalhadamente.

A eficácia dos modelos tem sido alvo de validação de forma a evitar uma classificação incorreta. Podem existir dois tipos de erros na classificação das empresas: Erros de Tipo I, que ocorrem quando uma empresa em dificuldades financeiras é classificada incorretamente como saudável financeiramente, e Erros de Tipo II, ou seja, quando uma empresa saudável financeiramente é classificada como uma empresa em dificuldades financeiras (Lin, 2009).

2.2.3. Modelos de análise

Apesar de os vários modelos que existem falarem em previsão de falência os mesmos também são utilizados para detetar o risco de incumprimento, pois estes modelos permitem detetar antecipadamente eventuais problemas financeiros (Pindado *et al.*, 2008).

Brito e Neto (2008, p. 20) referem que os modelos de previsão de falência têm como objetivo “*medir a probabilidade de uma empresa incorrer em um evento de default ao longo de um certo período de tempo*”. Geralmente são desenvolvidos com base numa amostra histórica dividida em dois grupos: empresas que faliram/incumpridoras e empresas que continuam no ativo/cumpridoras. Posteriormente são identificadas as variáveis que melhor discriminam cada grupo. Por norma, estas variáveis são índices económico-financeiros calculados com base nas demonstrações financeiras das empresas e em dados de mercado (Omelka, Beranová, & Tabas, 2013).

Apesar de os primeiros modelos terem surgido nos anos 60 não existe um modelo de referência que seja aceite por todos. Os modelos desenvolvidos são baseados em técnicas estatísticas e redes neurais. Os modelos baseados em técnicas estatísticas estão relacionados com distribuição de probabilidade de determinado evento ocorrer, e estes modelos podem ser divididos em modelos unidimensionais e multidimensionais (Omelka *et al.*, 2013). Os modelos unidimensionais consistem na análise preditiva dos rácios individualmente (Beaver, 1966). Por outro lado, os modelos multidimensionais consistem na análise de vários em rácios em conjunto e são de simples aplicação e de fácil interpretação de resultados.

Os modelos baseados em redes neurais são inspirados no sistema central nervoso (Mselmi *et al.*, 2017). Estes modelos são compostos por várias camadas que estão interligadas e cada camada tem vários nós que também estão conectados. De acordo com Mselmi *et al.* (2017) os rácios financeiros utilizados fazem parte da camada de input que depois de transformados, ponderados e acumulados resultam no output. O output do modelo é que indica se uma empresa está ou não com dificuldades financeiras. Estes modelos são de difícil aplicação devido à dificuldade em definir qual a quantidade de camadas e nós necessários, para além de não se poder utilizar muitas variáveis simultaneamente (Mselmi *et al.*, 2017).

De seguida serão destacados e explicados os modelos mais utilizados na literatura:

- Análise Univariada;
- Modelos Z-Score e Zeta;
- O-Score (Modelo Logit);
- Modelo Probit;
- Modelo Hazard;
- D-Score.

Análise Univariada

Um dos primeiros autores a utilizar os rácios para prever a falência das empresas foi Beaver (1966), que de uma lista inicial de trinta rácios, identificou seis com maior capacidade preditiva de falência. Os rácios utilizados apresentam capacidade em prever a falência até cinco anos antes de esta ocorrer. Os rácios apresentados do estudo foram:

- Fluxos de Caixa / Passivo Total
- Resultado Líquido do Exercício / Ativo Total
- Passivo Total / Ativo Total
- Fundo Maneio / Ativo Total
- Ativo Corrente / Passivo Corrente

➤ Intervalo Sem Crédito¹.

De forma a avaliar o desempenho individual de cada rácio, Beaver (1966) analisou 79 pares de empresas, com dados compreendidos entre 1954 e 1964. Cada par consistia numa empresa falida e outra não falida com características idênticas, como o setor e a dimensão. Os resultados obtidos pelo autor permitiram classificar corretamente 87% das empresas um ano antes de falência e 78% numa análise feita cinco anos antes.

O trabalho de Beaver (1966) introduziu generalizações importantes no que diz respeito à performance dos rácios e dos dados contabilísticos. No entanto, a análise individual de cada rácio pode induzir em interpretações confusas e erradas. Por exemplo a análise de um rácio de rendibilidade pode indicar que a organização poderá estar com dificuldades financeiras, mas se esse rácio for analisado em conjunto com um rácio de liquidez a conclusão já poderá ser diferente (Altman, 1968). Devido a esta limitação surgiram modelos, cuja análise é multivariada e em que são feitas correlações entre os rácios analisados, os quais serão apresentados de seguida.

Modelos Z-Score e Zeta

Altman (1968) desenvolveu o seu modelo – Z-Score de Altman – com base no modelo estatístico Análise Discriminante Múltipla (ADM).

A ADM é usada principalmente para classificar ou fazer previsões em problemas cuja variável dependente é qualitativa, permitindo assim classificar as empresas em dois grupos: falidas e não falidas. Um dos principais objetivos da ADM é identificar e utilizar as variáveis que melhor discriminam entre grupos e as que são semelhantes dentro dos mesmos.

Altman (1968) no seu estudo selecionou uma amostra de 66 empresas cotadas, 33 em cada grupo, e dados das demonstrações financeiras das empresas entre 1946 a 1965. Inicialmente foi utilizada uma lista de vinte e duas variáveis divididas em cinco categorias: liquidez, rendibilidade, alavancagem, solvência e rácios de atividade.

¹ Beaver (1966) calcula este rácio de acordo com o definido por “George H. Sorter’s and George Benston’s “Appraising the Defensive Position of the Firm: The Interval Measure”, *The Accounting Review*, October, 1960, pp. 633-40

Da análise da lista das variáveis iniciais foram selecionadas cinco variáveis que foram consideradas como sendo as que melhor explicavam a probabilidade de falência:

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

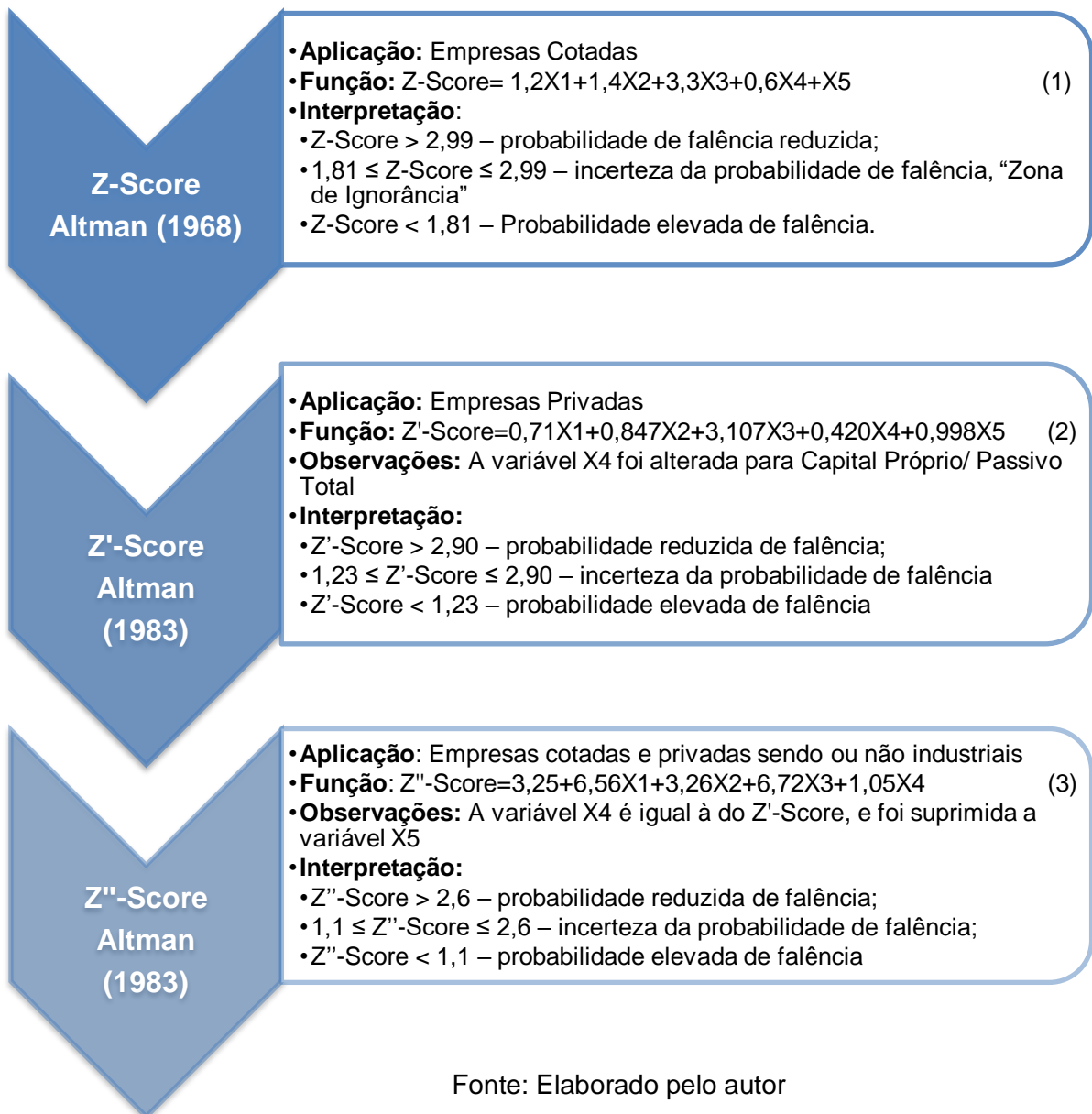
Após a aplicação da função do modelo Z-Score é então determinado se existe ou não probabilidade de a empresa entrar em dificuldades financeiras. Na Figura 2 são referidos quais os pontos de corte para interpretação do modelo, pois a classificação de uma empresa como falida ou não falida é determinada por um valor de corte. Altman (1968) define ainda uma zona intermédia onde são enquadradas as empresas sobre as quais não se tem a certeza de qual a probabilidade de vir a falir.

O modelo inicial Z-Score de Altman (1968) apenas pode ser aplicado às empresas cotadas, pelo que foi sofrendo várias alterações a longo dos anos de modo a poder ser utilizada por um conjunto mais alargado de empresas (Figura 2).

Segundo Altman (1968) o modelo Z-score é bastante preciso no que toca à previsão de falência, pois tem uma taxa de sucesso (medida que é utilizada para referir a percentagem de classificação correta de empresas em dificuldades financeiras ou saudáveis) de 95% para previsões feitas um ano antes. Quando a previsão é feita a dois anos antes a taxa é de 83%, após esses dois anos a taxa de sucesso diminui.

Como resposta à diminuição da taxa de sucesso para previsões com mais de dois anos, Altman, Haldeman e Narayanan (1977) desenvolveram o modelo Zeta que permite classificar empresas como falidas até cinco anos antes da falência efetivamente ocorrer. Altman *et al.* (1977) referiram vários motivos para a construção e análise de um novo modelo: a mudança do tamanho e perfil financeiro das empresas que faliram; utilização de dados mais recentes; incluir empresas não só industriais, mas também retalhistas; incluir as alterações nas normas de relato financeiro e práticas contabilísticas; e avaliar os vários avanços e controversos da análise discriminante que ocorreram após o desenvolvimento do Z-Score em 1968.

Figura 2 - Evolução do modelo Z-Score



No entanto, a ADM apresenta limitações/problemas (Tabela 2). Uma dessas desvantagens está relacionada com a dificuldade em conseguir ter na amostra empresas não falidas com as mesmas características das empresas falidas (Ohlson, 1980). Portanto Ohlson (1980) sugere o uso da Análise Condicional Logit para se estimar a probabilidade de falência das organizações, a qual será explicada de seguida.

O-Score (Modelo Logit)

Ohlson (1980) ao utilizar o modelo Logit pretende encontrar um modelo que permita perceber/prever qual a probabilidade de determinada organização falir dentro de um determinado período, recorrendo à regressão logística.

A regressão logística é uma técnica estatística apropriada para situações em que a variável dependente é binária, ou seja, pode assumir um de dois resultados possíveis, como por exemplo cumpridora ou incumpridora (Brito & Neto, 2008).

A função gerada pela regressão logística vai permitir estabelecer qual é a probabilidade de determinada empresa da amostra ser ou não cumpridora, e segundo Brito e Neto (2008, pp. 23–24) os “coeficientes estimados pelo modelo de regressão logística indicam a importância de cada variável independente para a ocorrência do evento”. A função apresentada por Ohlson (1980) é a seguinte:

$$P = (1 + \exp\{-[-1,320 - 0,407X_1 + 6,030X_2 - 1,430X_3 + 0,076X_4 - 1,720X_5 - 2,370X_6 - 1,830X_7 + 0,285X_8 - 0,521X_9]\}^{-1}) \quad (4)$$

Em que:

- X_1 = Dimensão = Log (Ativo Total / Índice de Preços ²)
- X_2 = Passivo Total / Ativo Total
- X_3 = Fundo Maneio / Ativo Total
- X_4 = Passivo Corrente / Ativo Corrente
- X_5 = 1 se Passivo > Ativo, 0 caso contrário
- X_6 = Resultado Líquido do Exercício / Ativo Total
- X_7 = Fluxos de Caixa Operacionais / Passivo Total
- X_8 = 1 se RLE negativo durante os últimos dois anos, 0 caso contrário
- X_9 = Alteração do Resultado Líquido do Exercício medida por $(RLE_t - RLE_{t-1}) / (|RLE_t| + |RLE_{t-1}|)$

² Calculado com base no Produto Nacional Bruto

Segundo Ohlson (1980) as variáveis podem ser agregadas em quatro categorias: a) dimensão da empresa; b) rácio(s) da estrutura financeira; c) rácio(s) para medir a performance; e d) rácio (s) de liquidez corrente.

Ohlson (1980) utilizou no seu estudo uma amostra de 105 empresas que declararam falência e 2058 empresas não falidas, tendo sido recolhidos dados entre os anos de 1970 e 1976. Em termos de interpretação, neste modelo não existe a necessidade de definir intervalos de score tendo sido definido como ponto de corte o valor de 0,5, sendo que as empresas com resultado inferior são consideradas não falidas e as empresas com resultado superior falidas (Brito & Neto, 2008). Ohlson (1980) obteve uma taxa de sucesso de 96%, o que torna o seu modelo bastante preciso para determinar a probabilidade de uma empresa falir.

Modelo Probit

A utilização do modelo Probit na previsão da probabilidade de falência surge no estudo de Zmijewski em 1984. O autor recorreu a uma amostra de 40 empresas cotadas falidas e 800 empresas cotadas não falidas sendo que os dados recolhidos foram entre os anos de 1972 e 1978. As variáveis utilizadas por Zmijewski (1984) para a análise foram três:

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

A função do modelo Probit obtida foi a seguinte:

$$P = \Phi(-4,336 - 4,513X_1 + 5,679X_2 + 0,004X_3) \quad (5)$$

O modelo Probit partilha os mesmos atributos que o modelo Logit apresentando taxas de sucesso idênticas (Kharmkhan, Chancharat, Chancharat, & Theinthong, 2015), no entanto o Probit é mais difícil de aplicar porque tem equações mais complexas.

Modelo Hazard

O modelo Hazard foi proposto por Shumway em 2001. O autor defende que o modelo Hazard é um modelo apropriado para prever a falência porque não fornece estimativas que possam ser tendenciosas e inconsistentes devido à mudança das características das empresas aos longo dos anos. Segundo o autor, não é necessário escolher as variáveis explicativas para cada empresa nem o período a analisar.

Shumway (2001) recorreu a uma amostra de 300 empresas falidas com dados entre 1962 e 1992, e combinou rácios contabilísticos com variáveis de mercado para estimar o modelo Hazard. Shumway (2001) conseguiu com os seus resultados uma classificação correta de 75% de empresas falidas.

Os rácios contabilísticos e as variáveis de mercado utilizados por Shumway (2001) foram os seguintes:

- 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 (medido pela diferença entre a rendibilidade da empresa face à rendibilidade de mercado)
- X_5 = Risco idiossincrático

A conjugação dos rácios contabilísticos com as variáveis de mercado resultou na seguinte função:

$$H = (1 + \exp\{-[-13,303 - 1,982X_1 + 3,593X_2 - 0,467X_3 - 1,809X_4 + 5,791X_5]\}^{-1}) \quad (6)$$

Com o modelo Hazard consegue-se analisar a amostra até verificar quando é que as empresas entram em falência (Shumway, 2001). Segundo Shumway (2001) existem três motivos para se utilizar o modelo Hazard em detrimento de outros modelos:

- 1) Nos outros modelos é necessário controlar o período em que a organização está em risco de falência dado que pode estar vários anos em risco até entrar em falência ou então declarar falência logo no primeiro ano em risco, o modelo Hazard faz este controlo automaticamente;

2) O modelo Hazard incorpora um conjunto de variáveis financeiras e macroeconómicas que variam com o tempo, ou seja, adapta-se às mudanças das características das empresas ao longo dos anos, o que permite detetar um problema financeiro antecipadamente,

3) O modelo Hazard utiliza um maior conjunto de dados porque pode incluir um número elevado de anos na amostra, o que permite estimativas de parâmetros mais precisas e previsões superiores às de outros modelos.

D-Score

Blums (2003) desenvolveu um modelo, ao qual chamou de D-Score, com o objetivo de estimar a probabilidade de falência das empresas cotadas.

O D-Score é baseado na *Notional Theory* na qual os rácios financeiros indicam a saúde de uma empresa, ou seja, se os indicadores forem “bons” significa que a empresa está bem, mas se por outro lado não apresentarem resultados favoráveis é sinal de que a empresa poderá estar em risco de falência (Blums, 2003).

Existem três indicadores chave desta teoria e que são utilizados por Blums (2003) para obter o D-Score, são eles: liquidez, rendibilidade e riqueza. A liquidez deve indicar a capacidade de a organização cumprir com o seu passivo corrente, a rendibilidade demonstra a aptidão da empresa gerar resultados através de uma gestão eficiente dos seus recursos e a riqueza indica qual a magnitude dos recursos. Um valor positivo e alto destes três indicadores significa que existe um risco menor de falência.

Assim Blums (2003) para estimar a probabilidade de falência recorreu às seguintes variáveis:

- $X_1 = \text{Resultado Líquido do Exercício} / \text{Ativo Total}$
- $X_2 = \text{Passivo Total} / \text{Capitalização Bolsista}$
- $X_3 = \text{Capitalização Bolsista} / \text{Ativo Total}$
- $X_4 = \text{Variação do Preço das Ações a 6 meses}$
- $X_5 = \text{Crescimento do Volume de Negócios a 3 anos,}$
- $X_6 = \text{Passivo Corrente} / \text{Ativo Total}$

A função obtida por Blums (2003) foi a seguinte:

$$D = -4,907437 - 2,109638X_1 + 0,000621X_2 - 1,733579X_3 - 0,016347X_4 - 0,004958X_5 + 5,885188X_6 \quad (7)$$

De forma a testar o seu modelo Blums (2003) recorreu a uma amostra de 44 empresas com dificuldades financeiras e 1342 empresas sem dificuldades financeiras, recolhendo a informação financeira dos anos de 1990 a 2003.

Blums (2003) para definir o ponto de corte do D'Score utilizou a seguinte fórmula:

$$Cutoff | \min(C_D * n_D + C_{ND} * n_{ND}) \quad (8)$$

Em que C_D é o custo de classificações erradas de empresas com dificuldades financeiras, n_D é o número de empresas com dificuldades financeiras classificadas erradamente, C_{ND} o custo de classificações erradas de empresas sem dificuldades financeiras e n_{ND} o número de empresas sem dificuldades financeiras classificadas erradamente.

Blums (2003) chegou a um valor de 0,01357, o que resultou numa taxa de sucesso de 90%, o que leva ao autor a referir que a capacidade de previsão de um evento de falência seja a característica mais importante do D-Score.

Todos estes modelos apresentam vantagens e desvantagens as quais estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2 - Vantagens e desvantagens dos modelos de análise

Modelo	Vantagens	Desvantagens
Análise Univariada	Aplicação fácil.	A análise individual de cada rácio pode induzir em interpretações confusas e erradas.
Z-Score	Modelo simples e de baixo custo;	Desempenho inferior quando as amostras são bastante grandes;
	Utilização de uma quantidade pequena de rácios;	Dificuldade em conseguir uma amostra de empresas não falidas com as mesmas características de empresas falidas;
	Análise conjunta de rácios financeiros, o que irá reduzir possíveis ambiguidades nas interpretações dos resultados.	O modelo não tem em conta a especificidade da indústria, mesmo a versão mais abrangente (Z''-Score);
		Assume-se que as variáveis seguem uma distribuição normal e que têm uma matriz de covariância igual; Assume-se que a variável dependente é contínua.
O-Score	Possibilidade de utilizar amostras em que o número de empresas falidas é diferente das empresas não falidas;	Apenas pode ser aplicado quando os dados estão completos, não permitindo ausências de valores;
	Prático e fácil de se utilizar com amostras grandes;	
	A interpretação dos resultados é bastante intuitiva;	As variáveis independentes têm de ser linearmente independentes.
	As variáveis independentes podem ser discretas, qualitativas ou contínuas, e a variável dependente pode ser ordinal ou nominal;	
	As variáveis não precisam de seguir distribuição normal.	
Probit	A interpretação dos resultados é bastante intuitiva.	Mais difícil de usar, pois tem equações mais complexas e estas têm de ter uma relação linear com as variáveis.
	As variáveis não precisam de seguir distribuição normal.	As variáveis independentes têm de ser linearmente independentes.
Hazard	Não fornece estimativas tendenciosas e inconsistentes devido à mudança das características das empresas ao longo dos anos;	Difícil de se estimar devido às suas funções de probabilidade não serem lineares.
	Não é necessário escolher as variáveis explicativas para cada empresa nem o período a analisar.	
	Fácil de se interpretar	
D-Score	Requer pouca informação para ser calculado.	Existe informação qualitativa que é ignorada por este modelo.

Fonte: Elaborado pelo autor

2.3. Empresas Familiares

Segundo Felicidade (2019) estima-se que as empresas familiares em Portugal representam 70% a 80% do tecido empresarial. Existem pequenas, médias e grandes empresas nas mais diversas áreas de atividade, como por exemplo: agricultura, banca, construção, imobiliário, indústria, saúde, tecnologia e turismo, sendo que se estima que estas empresas contribuem em 65% para o Produto Interno Bruto (PIB) e 50% para o emprego.

Na literatura não há consenso sobre o conceito de empresas familiares (Gracia & Andújar, 2007). A Comissão Europeia, em 2009, num estudo sobre empresas familiares encontrou mais de 90 definições diferentes (European Commission, 2009).

De acordo com Gracia e Andújar (2007), Gottardo e Moisello (2017), Lohe e Calabrò (2017), Ramalho, Rita e Silva (2018) e Serrasqueiro, Nunes, e Silva (2011) consideram-se empresas familiares, empresas em que uma pessoa singular ou a família é proprietária final e controla no mínimo 50% da empresa. Para Salloum *et al.* (2012) além do controlo de 50% é necessário existirem relações familiares entre os acionistas e os administradores.

Já Kristanti, Rahayu e Huda (2016) referem que se está perante uma organização familiar quando uma pessoa singular ou a família detêm pelo menos 25% dos direitos de voto.

A Comissão Europeia (2009) tentou criar uma definição de empresa familiar que pudesse ser usada por todos os países de forma a facilitar comparações de dados e estatísticas. Assim, considera-se empresa familiar, independentemente da sua dimensão, se:

- A maioria dos direitos de voto for detida pela(s) pessoa(s) que criaram a empresa, ou por quem adquiriu o capital social da empresa, ou se estiver na posse dos seus cônjuges, pais, filhos ou herdeiros diretos dos filhos A maioria dos direitos de voto pode ser direta ou indireta;
- Pelo menos um representante da família ou parente consanguíneo esteja envolvido na gestão ou administração da empresa;
- No caso de empresas cotadas, quem criou ou adquiriu a empresa (capital social) ou a família ou seus descendentes possuírem pelo menos 25% dos direitos de voto correspondentes ao respetivo capital social.

As empresas familiares apresentam características que lhes são específicas e que as distinguem demais. Nas empresas familiares o negócio é um reflexo da família, pois, de acordo com Felicidade (2019), existe uma transmissão de valores familiares para a atividade empresarial. Estes valores juntamente com a definição de um objetivo claro, tendem a criar um clima de confiança e lealdade entre os funcionários, fornecedores e consumidores, o que contribui para a continuidade da empresa.

As empresas familiares apresentam, portanto, uma orientação a longo prazo, com a intenção de transferir uma empresa saudável para as gerações futuras (Gottardo & Moisello, 2017). Neste sentido, estas empresas são mais avessas ao risco do que as empresas não familiares, estando apenas dispostas a correr mais riscos para manter o controle familiar e para preservar a riqueza socio emocional, ou seja, os retornos não financeiros que se obtêm do negócio (Gómez-Mejía, Haynes, Núñez-Nickel, Jacobson, & Moyano-Fuentes, 2007).

A continuidade das empresas familiares de geração em geração contribui para um conhecimento mais detalhado das especificidades do negócio, o que pode facilitar na tomada de decisão e permitir uma gestão mais equilibrada entre o curto e longo prazo (Felicidade, 2019).

Nos diversos estudos realizados sobre empresas familiares normalmente é feita uma referência aos problemas de agência (Donker *et al.*, 2009; Gottardo & Moisello, 2017; Kristanti *et al.*, 2016; Lohe & Calabrò, 2017; Md-Rus, Mohd, Latif, & Alassan, 2013; Salloum *et al.*, 2012; Udin *et al.*, 2017).

Os problemas de agência consistem em conflitos de interesse e informação assimétrica entre os proprietários e gestores que resultam da separação entre propriedade e controle, sendo os custos desses conflitos menores nas empresas familiares porque são normalmente geridas e controladas pela família (Jensen & Meckling, 1976).

Outra característica referida por Felicidade (2019) está relacionada com a capacidade de resposta em momentos de crise, pois as empresas familiares, devido aos seus valores familiares, apresentam maior resiliência a ciclos negativos.

Nos últimos anos diversos estudos têm sido feitos com a intenção de avaliar a performance das empresas familiares e qual o seu comportamento em situações de dificuldades financeiras, comparando empresas familiares com empresas não familiares (Gottardo & Moisello, 2017; Kristanti *et al.*, 2016; Lohe & Calabrò, 2017)..

Gottardo e Moisello (2017) estudaram qual o papel das empresas familiares na probabilidade de dificuldades financeiras em Itália. Os autores concluíram que as empresas familiares são menos propensas a enfrentar dificuldades que as empresas não familiares, sendo que a dimensão e o número de membros da família no conselho de administração afetam a probabilidade de dificuldades financeiras. Estas conclusões são idênticas às de Donker *et al.* (2009) em que quanto maior o nível de participação na gestão por parte da família, menor é a probabilidade de as empresas sofrer dificuldades financeiras. No entanto Udin *et al.* (2017) referem que a estrutura de propriedade não tem qualquer impacto na probabilidade de dificuldades financeiras.

Lohe e Calabrò (2017) levaram a cabo um estudo com o objetivo de entender as diferentes contribuições do quadro de diretores na performance financeira das empresas familiares e não familiares, concluindo que o controlo pode-se tornar prejudicial durante os períodos de crise financeira interna.

2.4. Estudos Realizados

Os modelos apresentados no ponto 2.2.3 serviram de base para novos estudos sobre o risco de incumprimento/falência. No entanto diversos estudos procederam a uma adaptação do modelo base utilizando outras variáveis explicativas. De seguida é apresentada a Tabela 3 com o resumo de alguns estudos sobre o risco de incumprimento e as variáveis utilizadas, subdividindo os estudos que utilizam como amostra empresas cotadas, estudos que utilizam PME e estudos que utilizam empresas familiares.

Tabela 3 - Estudos sobre risco de incumprimento/falência

Estudos	Modelo Base	Variáveis	País(es)	Período Analisado
Empresas Cotadas				
Alaminos, Castillo e Fernandez (2016)	Logit	RLE / AT	Japão, Coreia do Sul, Taiwan, Áustria, Dinamarca, França, Alemanha, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Holanda, Noruega, Portugal, Espanha, Suécia, Suíça, Reino Unido, Bermudas, Canadá, EUA	1990-2013
		AC / PC		
		FM / AT		
		RR / AT		
		RO / AT		
		VN / AT		
		(AC + FC) / PC		
		PT / AT		
		AC / AT		
		RLE / CP		

Estudos	Modelo Base	Variáveis	País(es)	Período Analisado
Brito e Neto (2008)	Logit	RR / AT (PCF+ELPF) / AT FM / AT (ACF - PCF) / VL	Brasil	1994-2004
Cheng, Su e Li (2009)	Logit	PT / AT AC / PC Rotação dos Clientes Rendibilidade do Ativo FC Variável de Governo das Sociedades	Taiwan – República da China	1998-2005
Lin (2009)	Logit, Probit, Z-Score, Redes neurais	PT / AT CB / PT VN / AT AC / PC EBITDA / AT RR / AT MB / VN RAI / VN Imparidades / VN FCO / PC Juros / Média de empréstimos obtidos % Crescimento da MB % Crescimento do RAI % Crescimento do CP % Crescimento das Depreciações Juros / (RLE+GF * (1-t)) PT / CP Passivo Contingente/ CP VN / Saldo Médio de Clientes CMVMC / Inventário Médio	Taiwan – República da China	1998-2005

Estudos	Modelo Base	Variáveis	País(es)	Período Analisado
Manzaneque, Priego e Merino (2016)	Logit	RO / VRA_{t-1} GF / VRA_{t-1} RR _{t-1} / VRA_{t-1} Variáveis de propriedade, estrutura e composição do conselho de administração	Espanha	2007-2012
Pindado <i>et al.</i> (2008)	Logit	RO / VRA_{t-1} GF / VRA_{t-1} RR _{t-1} / VRA_{t-1}	Alemanha, Canadá, EUA, França, Itália, Japão e Reino Unido	1990-2002
Tinoco e Wilson (2013)	Logit, Z-score	FCO / PT PT / AT ((AC – Inventários) – PC) / ((Vendas - EBIT) / 365) EBITDA / GF Variáveis de mercado e macroeconómicas	Reino Unido	1980-2011
PME				
Altman e Sabato (2007)	Logit, Z''-Score	PC / CP Caixa e Equivalentes/AT EBITDA / AT RR / AT EBITDA / GF	EUA	1994-2002
Martinho e Antunes (2012)	Logit	RLE / AT VN / AT DF / AT (PT – GF) / AT Caixa e Depósitos a prazo / AT	Portugal	2009-2011
Mselmi <i>et al.</i> (2017)	Logit	<i>Estudo efetuado 1 ano antes de falência</i> Caixa e Equivalentes + OAF) / PC RLE / AC RLE / PT CP / PT PT / CP PNC / AT	França	2010-2013

Estudos	Modelo Base	Variáveis	País(es)	Período Analisado
Mselmi <i>et al.</i> (2017)	Logit	<i>Estudo efetuado 2 anos antes de falência</i>	França	2010-2013
		GF / VN		
		DF/FC		
		<i>Profit Margin</i>		
		<i>Net Profit Margin</i>		
		RLE / AC		
		RLE / ANC		
		Ln (AT)		
		CP / AF		
		PC / PT		
		PNC / AT		
Santos <i>et al.</i> (2015)	Logit, Z-Score	PT / AT	Portugal	2007-2010
		CP/ VN		
		VN / AT		
		EBITDA / AT		
		(Caixa e Equivalentes + OAF) / PC		
		RLE da empresa / RLE agregado de todas as PME		
		AC / PC		
		FM / AT		
		AC / AT		
		CP / PT		
		(ANC / AT) / (PNC / PT)		
Imposto sobre o rendimento do período/ RAI				
(RLE _n – RLE(n-1)) / RLE (n-1)				
Empresas Familiares				
Donker <i>et al.</i> (2009)	Logit	Log (AT)	Holanda	1992-2002
		PT / AT		
		FC / AT		
		Total de dividendos/ RLE		
		Variáveis de propriedade		

Estudos	Modelo Base	Variáveis	País(es)	Período Analisado
Gottardo e Moisello (2017)	Hazard	Log (AT) PT / CP RLE / AT AC / PC Rácio Cobertura de Juros Prazo médio de recebimentos Rotação dos Inventários Cobertura de AF Variáveis de propriedade e gestão	Itália	2004-2013
Kristanti <i>et al.</i> (2016)	Logit	PT / AT VN / AT Log (AT) AC / PC RO / AT Valor contabilístico das ações / Valor de mercado das ações Variáveis de propriedade e gestão	Indonésia	2010-2014
Lohe e Calabrò (2017)	Regressão Múltipla	RO / AT Ln (Nº de funcionários) Ln (Nº de anos desde o início de atividade) Variáveis de propriedade e gestão e questionário	Noruega	2005-2007
Massa e Zaldokas (2017)	Hazard	Ln (AT) 1- (AFI / AT) RO / AT PT / CP Variáveis relacionadas com empréstimos, propriedade e gestão	EUA	2001-2008
Md-Rus <i>et al.</i> (2013)	Logit	PT / AT Variáveis de propriedade	Malásia	2004-2009
Salloum <i>et al.</i> (2012)	Logit	PNC / AT 1 se a empresa tem mais de 50 funcionários, 0 caso contrário % crescimento do PIB Setor de atividade Variáveis de propriedade e gestão	Líbano	2007-2010

Estudos	Modelo Base	Variáveis	País(es)	Período Analisado
Udin <i>et al.</i> (2017)	Z-Score, Logit	<div>RLE / VN</div> <div>Ln (CB)</div> <div>Dividendo em dinheiro aos acionistas ordinários / Número de ações ordinárias</div> <div>PT / AT</div> <div>$(VN_t - VN_{t-1}) / VN_{t-1}$</div> <div>Variáveis de propriedade</div>	Paquistão	2003-2012

AC – Ativo Corrente; **ACF** – Ativo corrente financeiro; **AF** – Ativos Fixos; **AFI** – Ativos Fixos Intangíveis; **ANC** – Ativo Não Corrente; **AT** – Ativo Total; **CB** – Capitalização Bolsista; **CP** – Capital Próprio; **CMVMC** – Custo das Mercadorias Vendidas e das Matérias Consumidas; **DF** – Dívida Financeira; **EBITDA** – *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization* (Resultados Antes de Gastos de Financiamento, Impostos, Depreciações e Amortizações); **ELPF** – Exigível a Longo Prazo Financeiro; **FC** – Fluxos de Caixa; **FCO** – Fluxo de Caixa Operacional; **FM** – Fundo Maneio; **GF** – Gastos de Financiamento; **MB** – Margem Bruta; **OAF** – Outros Ativos Financeiros; **PC** – Passivo Corrente; **PCF** – Passivo Corrente Financeiro; **PNC** – Passivo Não Corrente; **PT** – Passivo Total; **RAI** – Resultados Antes de Impostos; **RLE** – Resultado Líquido do Exercício; **RO** – Resultado Operacional; **RR** – Resultado Retido (Reservas + Resultados Transitados + Resultado Líquido do Exercício); **VL** – Vendas Líquidas; **VN** – Volume de Negócios; **VRA** – Valor Reposição dos Ativos (Valor Reposição Ativos Tangíveis + (Valor Contabilístico Ativo Total - Valor Contabilístico Ativos Tangíveis)).

Fonte: Elaborado pelo autor

São diversos os estudos que contribuíram para o enriquecimento da literatura sobre falência/dificuldades financeiras. Todos os autores utilizaram variáveis financeiras, havendo alguns que também acrescentaram variáveis macroeconómicas, de mercado ou de propriedade, dependendo de qual era o tipo de amostra e o seu objetivo com o estudo.

Analisando com mais detalhe a Tabela 3 verifica-se que a maioria dos estudos recorre ao modelo Logit seguido do Z-Score. Na generalidade os autores apenas estimaram um tipo de modelo para fazer a sua análise, mas autores como Lin (2009) ou Altman e Sabato (2007) estimaram vários modelos com o objetivo de comparar qual deles apresentava melhor performance para analisar a falência/incumprimento.

Relativamente à amostra recolhida pelos autores é bastante diversificada, havendo autores que se focam apenas num país, enquanto outros analisam um conjunto de países. Também o período recolhido difere de estudo para estudo, variando entre 4 anos, como no estudo de Santos *et al.* (2015), e os 32 anos, como Tinoco e Wilson (2013).

Quanto às variáveis, nos estudos com empresas cotadas para além das financeiras também foram utilizadas variáveis de mercado, como é o caso de Tinoco e Wilson (2013), e variáveis relacionadas com a capitalização bolsista, como Lin (2009).

Nas PME apenas foram usadas variáveis financeiras. Enquanto nos estudos sobre empresas familiares todos recorreram a variáveis de propriedade, para avaliar qual a influência da família nas empresas, tendo utilizado também variáveis financeiras quando o objetivo é a comparação entre grupos.

As variáveis financeiras podem diferir de autor para autor, mas na generalidade todos recorreram a variáveis que medem a liquidez, rendibilidade, dimensão, endividamento, atividade, gastos financeiros ou fluxos de caixa.

No capítulo da metodologia serão analisadas quais as variáveis financeiras mais recorrentes e que irão servir de base para o modelo em estudo.

3. Metodologia

3.1. Amostra

O objetivo deste trabalho é analisar o risco de incumprimento das PME familiares. Para tal recorreu-se a uma amostra de empresas familiares na região de Leiria compreendida entre o período de 2012-2017.

Estudos nesta área para Portugal são escassos, e os que existem analisam maioritariamente empresas cotadas. Neste trabalho pretende-se analisar PME, mas apenas um grupo de empresas mais homogêneas, neste caso empresas familiares, sobre as quais existem também poucas investigações.

A região de Leiria, dispõe de recursos naturais valiosos, mão de obra qualificada, elevada capacidade de dinamismo, abertura à inovação tecnológica e uma grande abertura a exportações, o que faz da região um espaço onde impera o progresso económico e que oferece vantagens ao investimento (Nerlei, 2019). Apesar de não ser das maiores regiões do país, sendo a 16ª região do país em termos de dimensão (PORDATA, 2019a), em 2017 foi a 4ª região com valor mais elevado no indicador de produto interno bruto por habitante (INE, 2019).

Em 2017, em Portugal, havia 1.260.436 empresas, sendo que dessas 1.259.234 eram PME, representando desta forma cerca de 99,9% do total das empresas (PORDATA, 2019b) sendo, portanto, o motor da economia. Dessas empresas estima-se que cerca de 70% a 80% são empresas familiares (Felicidade, 2019). De acordo com Lisboa (2019) na região de Leiria as empresas familiares representam cerca de 90% do tecido empresarial.

Como já referido no capítulo anterior, as empresas familiares também possuem características únicas, como a perceção de continuidade, valores familiares fortes, gestão equilibrada entre o curto e longo prazo, continuidade do conhecimento, agilidade na tomada de decisões, menores custos relacionados com problemas de agência e melhor capacidade de resposta a ciclos negativos (Felicidade, 2019).

O período escolhido compreende os anos de 2012 a 2017. O ano de 2017 foi o último ano com dados disponíveis aquando a recolha e tratamento dos dados. A escolha do ano inicial deve-se ao facto de em 2012 ter surgido o SIREVE, com o objetivo de revitalizar a empresa, promovendo a reestruturação financeira através de processos extrajudiciais. Os critérios definidos para uma empresa estar em condições de entrar neste programa

serviram de base para o modelo em estudo, para classificar as empresas em cumpridoras e incumpridoras.

A listagem das empresas e respetivos dados financeiros foram recolhidos na base de dados SABI – Sistema de Análise de Balanços Ibéricos da Bureau Van Dijk. Para restringir a amostra apenas às empresas familiares seguiu-se o critério definido pelo SABI e que vai de encontro com o definido por Kristanti *et al.* (2016), tendo sido assim incluídas as empresas cujos acionistas, singulares ou coletivos, possuem uma participação superior a 25%.

A amostra inicial obtida foi de 10.832 empresas. Dessa amostra foram retiradas as empresas que não possuíam a informação necessária e as que tinham menos de 10 trabalhadores e cujo balanço ou volume de negócios era inferior a 2 milhões de euros, ou seja, as microempresas (Decreto-Lei nº 81/2017, 2017). A exclusão das microempresas deve-se, sobretudo, por este tipo de empresas apresentar menos recursos disponíveis e por isso ter maior propensão a apresentar falhas e valores anómalos no reporte dos seus dados financeiros (Martinho & Antunes, 2012).

A amostra final é constituída por 2.658 empresas, o que representa um total de 15.948 observações.

3.2. Modelo Proposto

Na revisão da literatura foram abordados diversos modelos – Análise Univariada; Z-Score e Zeta; O-Score (Logit); Probit; Hazard e D-Score – que têm como propósito prever situações de risco de incumprimento.

Segundo Altman *et al.* (2017) a análise discriminante múltipla (Z-Score) já foi um método predominante, e ainda hoje é utilizado por muitos autores. No entanto a regressão logística (Logit) também tem ganho o seu lugar de destaque nos estudos sobre dificuldades financeiras. Esta situação deve-se ao facto de o modelo Logit ter surgido para eliminar as desvantagens da ADM. Altman e Sabato (2007) e Ohlson (1980) referem que o ADM requer a distribuição normal das variáveis independentes e que apesar de ter um melhor desempenho em pequenas amostras, quando se tratam de amostras grandes não é a mais aconselhada (Altman *et al.*, 2017). Ohlson (1980) aponta também como desvantagem da ADM a dificuldade de na amostra conseguir ter empresas não falidas com as mesmas características de empresas falidas. A eliminação destas desvantagens da ADM acabaram por se transformar nas vantagens do Logit.

Lennox (1999) refere que os modelos Logit e Probit apresentam um melhor desempenho que a ADM. Também Altman e Sabato (2007) e Pindado *et al.* (2008) indicam que o modelo Logit é um método de estimação mais adequado que a ADM. Relativamente ao modelo Probit, que apresenta taxas idênticas ao Logit, possui equações mais complexas sendo por isso mais difícil de se aplicar (Khermkhan *et al.*, 2015).

Já o modelo Hazard e o D-Score, que consistem na conjugação dos rácios contabilísticos com as variáveis de mercado, tornam-se inadequados para serem aplicados no presente estudo uma vez que a amostra não inclui empresas cotadas em bolsa.

De acordo com Ashraf *et al.* (2019) e Agarwal e Taffler (2008) os modelos tradicionais baseados em rácios contabilísticos são robustos e não são dominados pelos modelos que utilizam variáveis de mercado.

Posto isto optou-se pela utilização do Logit no estudo em causa. Para além disso, tal como Costa (2016), Pindado e Rodrigues (2005), Pindado, Fernandes e Torres (2006) e Pindado *et al.* (2008), utilizou-se a metodologia de dados em painel que possibilitam a eliminação da heterogeneidade não observável e resolvem o problema da escolha do ano de estimação antes do incumprimento melhorando assim a precisão do modelo.

Para a estimação do modelo Logit é necessário a definição de uma variável dependente binária cujos valores são 0 e 1. De seguida é analisado com mais detalhe a variável dependente e também as variáveis independentes escolhidas para o modelo.

3.3. Variáveis Explicativas

3.3.1. Variável Dependente

O presente estudo adota uma definição de incumprimento que avalia a capacidade da empresa para satisfazer as suas obrigações financeiras. Seguiu-se uma abordagem ex-ante visando captar os sinais que podem levar as empresas ao incumprimento. A utilização de critérios ex-ante facilita ainda a utilização do modelo em diferentes contextos legislativos.

Os critérios ex-ante vão ter como base os critérios definidos pelo SIREVE, dado que esta medida surgiu com o objetivo de revitalizar as empresas numa situação económica difícil ou em risco de insolvência.

Desta forma, os critérios de classificação para definir incumprimento são os seguintes:

- Autonomia financeira < 5%
- Dívida Financeira / EBITDA > 10
- Dívida Financeira / EBITDA < 0
- EBITDA < 1,3 Juros

Se mais de 50% destes critérios forem observados durante os 3 anos anteriores ou se pelo menos um dos critérios for cumprido no total desses três anos, as empresas são consideradas incumpridoras.

A variável dependente, a ser utilizada no modelo Logit, é assim uma variável binária que vai apresentar o valor de 1 quando a empresa é incumpridora e 0 caso contrário.

3.3.2. Variáveis Independentes

O presente estudo utiliza como amostra empresas familiares da região de Leiria. Apenas serão utilizadas variáveis financeiras, uma vez que as variáveis macroeconómicas e influência familiar vão ser bastante similares entre as várias empresas da amostra e, por isso, menos relevantes na análise proposta. Esta opção também vai de encontro com o referido por Miralles-Marcelo, Miralles-Quirós e Lisboa (2015) em que o controlo e a influência da família não têm impacto sobre o risco das empresas.

Partindo dos modelos base e da Tabela 3 descritos na revisão da literatura, elaborou-se a Tabela 4 na qual estão resumidas as variáveis financeiras mais utilizadas e o respetivo sinal esperado aquando da análise de rutura financeira/falência.

Tabela 4 - Variáveis mais utilizadas

Descrição	Algumas referências	Sinal Esperado
Liquidez		
FM / AT	Alaminos <i>et al.</i> (2016); Altman(1968); Altman (1983); Beaver (1966); Brito e Neto (2008); Ohlson (1980); Santos <i>et al.</i> (2015).	-
AC / PC	Alaminos <i>et al.</i> (2016); Altman <i>et al.</i> (1977); Beaver (1966); Cheng <i>et al.</i> (2009); Gottardo e Moisello (2017); Kristanti <i>et al.</i> (2016); Lin (2009); Santos <i>et al.</i> (2015); Zmijewski (1984).	-
AC / AT	Alaminos <i>et al.</i> (2016); Santos <i>et al.</i> (2015).	-
(Caixa e Equivalentes + OAF) / PC	Mselmi <i>et al.</i> , (2017); Santos <i>et al.</i> (2015).	-
Rendibilidade		
RO / AT	Alaminos <i>et al.</i> (2016); Altman(1968); Altman (1983); Altman <i>et al.</i> (1977); Kristanti <i>et al.</i> (2016); Lohe e Calabrò (2017); Massa e Zaldokas (2017).	-
RO / VRA _{t-1}	Manzaneque <i>et al.</i> (2016); Pindado <i>et al.</i> (2008).	-
EBITDA / AT	Altman e Sabato (2007); Lin (2009); Santos <i>et al.</i> (2015).	-
RR / AT	Alaminos <i>et al.</i> (2016); Altman(1968); Altman (1983); Altman <i>et al.</i> (1977); Altman e Sabato (2007); Brito e Neto (2008); Lin (2009).	-
RR _{t-1} / VRA _{t-1}	Manzaneque <i>et al.</i> (2016); Pindado <i>et al.</i> (2008).	-
RLE / AT	Alaminos <i>et al.</i> (2016); Beaver (1966); Blums (2003); Gottardo e Moisello (2017); Martinho e Antunes (2012); Ohlson (1980); Shumway (2001); Zmijewski (1984).	-
Dimensão		
Log (AT)	Altman <i>et al.</i> (1977); Donker <i>et al.</i> (2009); Gottardo e Moisello (2017); Kristanti <i>et al.</i> (2016).	+/-
Ln (AT)	Mselmi <i>et al.</i> , (2017); Massa e Zaldokas (2017).	+/-
Endividamento		
PT / AT	Alaminos <i>et al.</i> (2016); Beaver (1966); Cheng <i>et al.</i> (2009); Donker <i>et al.</i> (2009); Lin (2009); Kristanti <i>et al.</i> (2016); Md-Rus <i>et al.</i> (2013); Ohlson (1980); Santos <i>et al.</i> (2015); Shumway (2001); Tinoco e Wilson (2013); Udin <i>et al.</i> (2017); Zmijewski (1984).	+
PT / CP	Gottardo e Moisello (2017); Massa e Zaldokas (2017); Mselmi <i>et al.</i> , (2017).	+
PNC / AT	Mselmi <i>et al.</i> , (2017); Salloum <i>et al.</i> (2012).	+
CP / PT	Altman (1983); Mselmi <i>et al.</i> , (2017); Santos <i>et al.</i> (2015).	-
Atividade		
VN / AT	Alaminos <i>et al.</i> (2016); Altman(1968); Altman (1983); Kristanti <i>et al.</i> (2016); Lin (2009); Martinho e Antunes (2012); Santos <i>et al.</i> (2015).	+/-

Descrição	Algumas referências	Sinal Esperado
Gastos Financeiros		
GF / VRA_{t-1}	Manzaneque <i>et al.</i> (2016); Pindado <i>et al.</i> (2008).	+
EBITDA / GF	Altman e Sabato (2007); Tinoco e Wilson (2013).	-
Fluxos de Caixa		
FCO / PT	Beaver (1966); Ohlson (1980); Tinoco e Wilson (2013).	-

AC – Ativo Corrente; **AT** – Ativo Total; **CB** – Capitalização Bolsista; **CP** – Capital Próprio; **EBITDA** – *Earnings before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization* (Resultados Antes de Gastos de Financiamento, Impostos, Depreciações e Amortizações); **FCO** – Fluxo de Caixa Operacional; **FM** – Fundo Maneio; **GF** – Gastos de Financiamento; **OAF** – Outros Ativos Financeiros; **PC** – Passivo Corrente; **PNC** – Passivo Não Corrente; **PT** – Passivo Total; **RLE** – Resultado Líquido do Exercício; **RO** – Resultado Operacional; **RR** – Resultado Retido (Reservas + Resultados Transitados + Resultado Líquido do Exercício); **VN** – Volume de Negócios; **VRA** – Valor Reposição dos Ativos (Valor Reposição Ativos Tangíveis + (Valor Contabilístico Ativo Total - Valor Contabilístico Ativos Tangíveis)).

Fonte: Elaborado pelo autor

O primeiro grupo de variáveis apresentadas na Tabela 4 são variáveis de liquidez. Estas representam a capacidade da empresa financiar as suas obrigações correntes (Mselmi *et al.*, 2017). Espera-se, segundo a literatura, um impacto negativo da liquidez na probabilidade de incumprimentos pois um valor pequeno ou negativo sugere que a organização poderá estar com dificuldades para cumprir com as suas obrigações (Blums, 2003).

As variáveis de rendibilidade apresentam o retorno do capital investido pela empresa, portanto quando a rendibilidade aumenta significa que a empresa se está a tornar rentável conseguindo desta forma criar fundos que lhe permitem cumprir com as suas obrigações. Por outro lado, se há uma diminuição pode indicar que a empresa está com dificuldades financeiras ou seja aumenta a probabilidade de incumprimento, pelo que se espera que o sinal seja negativo (Blums, 2003).

A dimensão da empresa, medida pelo logaritmo e pelo logaritmo natural do total dos ativos, pode ter um sinal negativo ou positivo na probabilidade de incumprimento. Segundo Chancharat (2008), as empresas mais pequenas têm maior probabilidade de entrar numa situação de rutura financeira por terem dificuldades em se adaptar a novos ambientes de negócio. Enquanto que as empresas de maior dimensão se podem deparar com problemas em controlar os gestores e funcionários e em proporcionar uma comunicação interna eficiente, e dessa forma apresentar maiores probabilidades de dificuldades financeiras.

Nas variáveis de endividamento – PT/AT, PT/CP e PNC/AT – é esperado um sinal positivo. Estas variáveis avaliam o efeito de alavancagem financeira, ou seja, medem a

proporção de ativos ou capitais próprios que foram financiados pelo passivo (Tinoco & Wilson, 2013). Um valor elevado destas variáveis significa que há um aumento de alavancagem que se deve ao facto de a empresa se encontrar cada vez mais endividada. Logo quanto maior este aumento maior é o risco financeiro assumido pela empresa (Tinoco & Wilson, 2013). Por sua vez nas variáveis Capitalização Bolsista / PT e CP/PT espera-se um sinal negativo, pois um valor baixo indica que o capital próprio ou a capitalização bolsista não são suficientes para cobrir a totalidade do passivo afetando a capacidade da empresa para fazer face aos seus compromissos (Fernandes, Peguinho, Vieira, & Neiva, 2016).

A variável VN/AT indica qual é a relação entre as vendas e os ativos (Brito & Neto, 2008). De acordo com Santos *et al.* (2015) com a utilização desta variável pretende-se analisar qual é a contribuição dos ativos para o volume de negócios, pelo que permite avaliar o nível de eficiência da gestão dos recursos para o aumento do volume de negócios. Um valor elevado desta variável indica que os recursos estão a ser utilizados de forma eficiente. No entanto, um valor demasiado elevado pode indicar que a empresa não está a fazer investimentos, e a sua capacidade total está a ser utilizada para gerar volume de negócios, resultando daqui um sinal positivo do rácio. Por outro lado, se o valor for baixo significa que a empresa não está a fazer uma gestão eficiente dos seus ativos, esperando-se assim um sinal negativo.

As variáveis de gastos financeiros medem a capacidade da empresa para pagar juros sobre as suas dívidas (Brito & Neto, 2008; Tinoco & Wilson, 2013). Na variável GF/VRA_{t-1} é esperado um sinal positivo (Pindado *et al.*, 2008), pois um valor elevado implica uma menor capacidade dos ativos da empresa para cobrir os seus gastos financeiros. Por outro lado, um valor baixo na variável EBITDA/GF indica que a organização não está a gerar fundos suficientes da sua atividade operacional para cobrir os seus gastos com juros, pelo que se espera que o seu sinal seja negativo para explicar o incumprimento das empresas (Tinoco & Wilson, 2013).

Os fluxos de caixa medem os recursos gerados pela atividade operacional (Brito & Neto, 2008). Quando esta variável apresenta um valor baixo significa que a empresa pode não estar a gerar fundos suficientes para cumprir com as suas obrigações, levando a que seja esperado um sinal negativo (Tinoco & Wilson, 2013).

Para além das variáveis referidas na Tabela 4, e tal como Lohe e Calabrò (2017), também se achou importante analisar a variável idade calculada como o logaritmo natural da idade das empresas. A opção de acrescentar esta variável é por se considerar que esta variável irá melhorar a precisão da classificação do modelo, tal como referido por Altman

et al. (2017). Para além disso, uma das características das empresas familiares é a percepção de continuidade para as gerações futuras (Felicidade, 2019).

A variável Idade pode ter um efeito não linear podendo apresentar sinal positivo ou negativo. De acordo com Costa (2016) e Pérez, Llopis e Llopis (2010) as empresas numa fase inicial estão protegidas de entrar em incumprimento ou de falirem devido à alocação inicial de recursos na atividade e da maior dedicação dos acionistas e gestores para que as empresas prosperem. Por outro lado, quanto mais velha uma empresa maior é a sua experiência e a sua capacidade de se reestruturar apresentando também uma menor probabilidade de entrar em incumprimento (Pérez *et al.*, 2010). O impacto da variável idade na probabilidade de incumprimento pode seguir uma forma de U invertido, ou seja, no início de vida da empresa essa probabilidade é menor mas com o passar do tempo vai aumentando até um determinado limite voltando depois a descer (Costa, 2016; Pérez *et al.*, 2010). Para detetar esta relação não linear foi incluída a variável $\text{Ln}(\text{Idade})^2$ (Costa, 2016; Pérez *et al.*, 2010).

Tendo em conta a panóplia de variáveis utilizadas na literatura e de forma a seleccionar as variáveis que melhor explicam a probabilidade de incumprimento recorreu-se ao método de seleção *stepwise*. O método *stepwise* é baseado num algoritmo estatístico que vai avaliar a significância estatística do coeficiente de cada variável, para posteriormente incluir ou excluir a variável do modelo. Foi, portanto, definido um nível de 5% de significância para a entrada das variáveis e um nível de 10% para a sua saída (Brito & Neto, 2008).

Com as variáveis obtidas foi feito um teste de correlação. Este teste tem o propósito de eliminar as variáveis que fornecem informações similares para explicar o comportamento da variável dependente (Brito & Neto, 2008).

No final com as variáveis independentes obtidas, chegou-se ao seguinte modelo:

$$P = \left(1 + \exp \left\{ - \left[\begin{aligned} &\beta_0 + \beta_1 \left(\frac{RR}{AT} \right) + \beta_2 \left(\frac{RR_{t-1}}{VRA_{t-1}} \right) + \beta_3 \left(\frac{PT}{AT} \right) + \beta_4 \left(\frac{PT}{CP} \right) + \beta_5 \left(\frac{PNC}{AT} \right) \\ &+ \beta_6 \left(\frac{VN}{AT} \right) + \beta_7 \left(\frac{FCO}{PT} \right) + \beta_8 (\text{Ln}(\text{idade})) \\ &+ \beta_9 (\text{Ln}(\text{idade})^2) \end{aligned} \right] \right\} \right)^{-1} \quad (9)$$

Em que $\beta_{(0...9)}$ são os coeficientes que serão calculados na aplicação do modelo.

4. Apresentação e discussão de resultados

4.1. Caracterização da amostra

O objetivo proposto neste trabalho é analisar o risco de incumprimento das PME familiares. Assim, primeiramente foi analisado se as empresas são cumpridoras ou incumpridoras. Para tal, seguiu-se uma abordagem ex-ante, classificando-se as empresas como incumpridoras quando autonomia financeira $< 5\%$, $0 > \text{Dívida Financeira} / \text{EBITDA} > 10$ e $\text{EBITDA} < 1,3 \text{ Juros}$. É de realçar que, numa análise temporal de três anos, pelo menos um dos critérios tem de ser cumprido e observados pelo menos 50% dos indicadores no total das combinações possíveis. Esta classificação teve por base os critérios definidos pelo programa SIREVE.

A Tabela 5 resume o número de empresas incumpridoras e cumpridoras por ano.

Tabela 5 - Classificação das empresas

Ano	Cumpridoras		Incumpridoras	
	N	%	N	%
2012	2168	81,57%	490	18,43%
2013	2195	82,58%	463	17,42%
2014	2197	82,66%	461	17,34%
2015	2209	83,11%	449	16,89%
2016	2236	84,12%	422	15,88%
2017	2257	84,91%	401	15,09%

Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando a tabela supra verifica-se que o número de empresas incumpridoras é bastante inferior às empresas cumpridoras representando entre 15,09% a 18,43% do total da amostra. Verifica-se também que o número de empresas incumpridoras é superior no ano de 2012, num total de 490 empresas, e vai diminuindo todos os anos até 2017, onde o número empresas incumpridoras é de 401. Foi no ano de 2012 que foi implementado o programa de recuperação de empresas SIREVE, o que pode ter tido algum impacto nesta diminuição das empresas incumpridoras.

De acordo com a PricewaterhouseCoopers (PwC, 2016) as empresas familiares, apesar das condições económicas adversas e do ritmo de mudança crescente, continuam a proporcionar “*estabilidade, um compromisso a longo prazo e responsabilidade perante as suas comunidades e trabalhadores*” (PwC, 2016, p. 8). No entanto também foram

afetadas pela crise, o que pode justificar uma maior percentagem de empresas incumpridoras em 2012.

Segundo o Banco de Portugal (2016) foi em 2013 que a economia portuguesa começou a dar os primeiros sinais de recuperação económica, ainda que de uma forma moderada, continuando essa recuperação até aos dias de hoje. Esta situação pode também justificar o número decrescente de empresas incumpridoras na nossa amostra.

4.2. Análise Univariada

Após a classificação das empresas em cumpridoras e incumpridoras, o passo seguinte é caracterizar e analisar os dois grupos de empresas tendo por base as variáveis independentes selecionadas pela análise *stepwise*: RR/AT ; RR_{t-1}/VRA_{t-1} ; PT/AT ; PT/CP ; PNC/AT ; VN/AT ; FCO/PT e Ln (Idade) A Tabela 6 apresenta as estatísticas descritivas fazendo a distinção entre as empresas cumpridoras e incumpridoras,. As estatísticas analisadas foram a média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo.

Foi ainda realizado um teste não paramétrico – Teste *Mann-Whitney* – com o objetivo de testar a hipótese nula de que duas amostras provêm da mesma população, ou seja, se as medianas para os dois tipos de empresas (cumpridoras e incumpridoras) são iguais.

Tabela 6 - Estatísticas descritivas

Variáveis/ Estatísticas		Média	Mediana	Desvio Padrão	Min	Max.	Teste Mann-Whitney
RR/AT	Cumpridoras	0,203	0,196	0,495	-19,780	4,827	0,000
	Incumpridoras	-154,600	-0,108	5 103,000	-182 900,000	1,236	
RR_{t-1}/VRA_{t-1}	Cumpridoras	0,180	0,141	5,258	-277,600	154,900	0,000
	Incumpridoras	-0,518	-0,045	16,790	-280,700	480,600	
PT/AT	Cumpridoras	0,565	0,593	0,308	-0,001	9,502	0,000
	Incumpridoras	108,200	0,971	3 549,000	0,000	127 300,000	
PT/CP	Cumpridoras	2,558	1,366	32,310	-2 534,000	923,400	0,000
	Incumpridoras	13,940	0,860	224,400	-3 290,000	6 650,000	
PNC/AT	Cumpridoras	0,180	0,102	0,221	0,000	3,609	0,000
	Incumpridoras	8,975	0,354	289,200	0,000	10 358,000	
VN/AT	Cumpridoras	1,190	0,880	1,838	0,000	66,320	0,000
	Incumpridoras	0,665	0,143	1,306	0,000	18,340	
FCO/PT	Cumpridoras	0,960	0,107	44,120	-114,400	4 697,000	0,000
	Incumpridoras	-0,056	0,002	1,996	-76,050	20,800	
Ln(Idade)	Cumpridoras	2,680	2,773	0,750	0,000	4,852	0,000
	Incumpridoras	2,473	2,565	0,822	0,000	4,575	

Fonte: Adaptado de Gretl e SPSS

Pela análise da Tabela 6 verifica-se que as variáveis de **rendibilidade** (RR/AT, e RR_{t-1}/VRA_{t-1}) apresentam medianas inferiores nas empresas incumpridoras (RR/AT = -0,108 e RR_{t-1}/VRA_{t-1} = -0,045) quando comparado com as empresas cumpridoras (RR/AT = 0,196 e RR_{t-1}/VRA_{t-1} = 0,141). O resultado do teste *Mann-Whitney* mostra que as duas variáveis de rendibilidade apresentam um p-value que é significativo (p<0,05) o que implica a rejeição da hipótese nula de as medianas entre as empresas cumpridoras e incumpridoras serem iguais. Nas empresas cumpridoras o rácio é positivo enquanto que nas empresas incumpridoras não. Esta situação indica que estas últimas não geram resultados, por isso, poderão ter dificuldades em cumprir com as suas obrigações.

O nível de **endividamento** da empresa indica qual é a proximidade de uma situação de falência. Segundo Santos *et al.*(2015), o limite do rácio de endividamento teoricamente deveria ser 1, pois acima desse nível a empresa está tecnicamente falida, havendo por isso a necessidade de tomar medidas corretivas para não declarar efetivamente falência. Os autores referem que esta situação de endividamento se pode dever a algum investimento de médio e longo prazo, podendo haver mais tarde retorno do capital investido, ou então, devido à necessidade excessiva de recorrer a empréstimos para financiar a atividade operacional por falta de liquidez. Conforme esperado as empresas

incumpridoras encontram-se mais endividadas que as empresas cumpridoras. As médias das empresas incumpridoras das variáveis PT/AT (108,200), PT/CP (13,940) e PNC/AT (8,975) são superiores às das empresas cumpridoras (0,565; 2,558 e 0,180 respetivamente). Estes resultados evidenciam que as empresas com dificuldades financeiras estão mais dependentes de financiamentos para prosseguirem com a sua atividade. Tal como nas variáveis de rendibilidade, também nas variáveis de endividamento se rejeita a hipótese nula da igualdade das medianas, isto é, o p-value é inferior a 0,05 no teste *Mann-Whitney*, confirmando assim a diferença dos resultados para as empresas cumpridoras e incumpridoras.

A variável de **atividade** – VN/AT – apresenta uma média de 0,665 e uma mediana de 0,143 para as empresas incumpridoras e uma média de 1,190 e uma mediana de 0,880 para as empresas cumpridoras. Verifica-se que a diferença entre as medianas é baixa (0,737), mas o teste *Mann-Whitney* mostra que essa diferença é significativa ao nível de 0,05. O facto de os valores das empresas incumpridoras serem inferiores aos das empresas cumpridoras implica que os ativos estão a ser geridos de forma menos eficiente nas primeiras, ou seja, a forma como recursos estão a ser geridos não está a contribuir para o aumento do volume de negócios.

A variável de **fluxos de caixa** (FCO/PT) apresenta uma média de -0,056 e uma mediana de 0,002 para as empresas incumpridoras, valores que são valores inferiores às das empresas cumpridoras que têm uma média de 0,0960 e uma mediana de 0,107. Esta situação vai de encontro ao que era expectável, demonstrando que as empresas incumpridoras têm mais dificuldades em gerar fundos da atividade operacional para cumprir com as suas obrigações (a diferença das medianas é significativa).

Por último, analisando a variável **Ln(Idade)** verifica-se que tanto nas empresas incumpridoras como nas cumpridoras a média (2,680 e 2,473 respetivamente) e a mediana (2,773 e 2,565 respetivamente) estão bastantes próximas. Contudo o teste *Mann-Whitney* indica que se rejeita a hipótese nula de que as medianas são iguais. Efetivamente analisando mais em detalhe as estatísticas da Idade (Anexo 1) verifica-se que a mediana das empresas cumpridoras é de 16 anos enquanto que a mediana das empresas incumpridoras é ligeiramente mais baixa, 13 anos, ou seja, as empresas incumpridoras são mais recentes.

Para complementar a análise das variáveis, na Tabela 7 é apresentada a matriz de correlação das variáveis, calculada pelo método de Ró de *Spearman*. Os resultados da matriz de correlação mostram-nos qual o grau de associação entre as variáveis.

Tabela 7 - Matriz de correlações

	RR/AT	RR _{t-1} /VRA _{t-1}	PT/AT	PT/CP	PNC/AT	VN/AT	FCO/PT	Ln (Idade)	Variável dependente
RR/AT	1,000								
RR _{t-1} /VRA _{t-1}	,698**	1,000							
PT/AT	-,715**	-,493**	1,000						
PT/CP	-,291**	-,229**	,532**	1,000					
PNC/AT	-,342**	-,230**	,440**	,285**	1,000				
VN/AT	,170**	,080**	-0,009	,098**	-,150**	1,000			
FCO/PT	,578**	,337**	-,543**	-,236**	-,253**	,334**	1,000		
Ln (Idade)	,143**	,153**	-,211**	-,119**	-,053**	-,036**	0,003	1,000	
Variável dependente	-,447**	-,307**	,427**	-,073**	,192**	-,275**	-,372**	-,098**	1,000

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

Fonte: Adaptado de SPSS

Pela observação da Tabela 7 verifica-se que existe uma correlação forte positiva entre as variáveis RR_{t-1}/VRA_{t-1} e RR/AT, o que seria de esperar pois ambas as variáveis são utilizadas para medir o retorno do capital investido pela empresa. As variáveis PT/AT e RR/AT apresentam uma correlação negativa forte de 0,715, o que significa que as variáveis variam em sentido oposto, ou seja, as categorias mais elevadas de uma das variáveis estão associadas com as categorias mais baixas de outra variável.

Para confirmar se estas variáveis, principalmente com correlação forte, não apresentam problemas de multicolinearidade que possam afetar os resultados do modelo foi efetuada a análise VIF (*Variance Inflation Factor*). Os resultados desta análise, que se encontram discriminados no Anexo 2, indicam que o VIF em todas as variáveis é inferior a 10, portanto não existem nenhum problema de multicolinearidade (Mselmi *et al.*, 2017).

Na correlação incluiu-se a variável dependente (cumpridora/incumpridora) para analisar se a relação entre esta variável e as variáveis independentes vai de encontro (ou não) com o esperado. A correlação da variável dependente com as restantes é estatisticamente significativa, o que denota que as variáveis independentes contribuem para verificar qual a probabilidade de risco de incumprimento. Analisando as variáveis de forma isolada verifica-se que, de acordo com a Tabela 4, todas apresentam o sinal esperado, exceto a PT/CP que apresenta sinal negativo que é contrário ao esperado, o

que significa que quando os valores desta variável diminuïrem a probabilidade do risco de incumprimento vai aumentar.

4.3. Modelo

Por fim, foi analisado o modelo proposto de forma a verificar quais as variáveis que justificam a situação de incumprimento das empresas da amostra. O modelo foi calculado com recursos à regressão logística e utilizando a metodologia de dados em painel. Os resultados estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - Resultados do modelo proposto

	Sinal Esperado	coeficiente	valor p
const		-3,1821	0,0000 ***
RR/AT	-	-0,4400	0,0000 ***
RR_{t-1}/VRA_{t-1}	-	0,0073	0,3231
PT/AT	+	3,2413	0,0000 ***
PT/CP	+	0,0004	0,1624
PNC/AT	+	0,6743	0,0000 ***
VN/AT	+/-	-0,7950	0,0000 ***
FCO/PT	-	-0,0547	0,0036 ***
Ln(Idade)	+/-	-0,4326	0,0221 **
Ln(Idade)²	+/-	0,0864	0,0282 **
R-quadrado de McFadden		0,2917	
R-quadrado ajustado		0,2892	

*** Significativa no nível 0,01

Fonte: Adaptado de Gretl

Observando a Tabela 8 verifica-se que existem duas variáveis que não apresentam significância estatística, a RR_{t-1}/VRA_{t-1} que é uma variável de rendibilidade e a PT/CP que é uma variável de endividamento. Pelo facto de não apresentarem significância estatística e como já existe pelo menos uma variável de cada grupo, decidiu-se estimar novamente o modelo sem essas variáveis, o qual é a apresentado na Tabela 9.

Tabela 9 - Resultados do modelo proposto final

	Sinal Esperado	coeficiente	valor p
const		-2,6114	0,0000 ***
RR/AT	-	-0,5833	0,0000 ***
PT/AT	+	3,0395	0,0000 ***
PNC/AT	+	0,8360	0,0000 ***
VN/AT	+/-	-0,7798	0,0000 ***
FCO/PT	-	-0,0517	0,0026 ***
Ln(Idade)	+/-	-0,6449	0,0000 ***
Ln(Idade)²	+/-	0,0967	0,0008 ***
R-quadrado de McFadden		0,3247	
R-quadrado ajustado		0,3235	

*** Significativa no nível 0,01

Fonte: Adaptado de Gretl

Verifica-se um aumento que o R^2 de McFadden e o R^2 Ajustado apresentando um valor de aproximadamente 32%, o que significa que 32% da explicação da variável dependente deve-se às variáveis independentes. Manzanque *et al.* (2016) encontraram um R^2 de McFadden inferior entre 11% e 12%, enquanto que Donker *et al.* (2009) e Udin *et al.* (2017) encontraram valores ligeiramente superiores nos seus modelos testados, entre 40% a 48%. Salloum *et al.* (2012) foram os autores que conseguiram encontrar variáveis dependentes que justificassem 72% da variável dependente.

A variável RR/AT tem significância ao nível de 1%, e, tal como esperado, apresenta um sinal negativo, estando em concordância com o que foi obtido por Brito e Neto (2008) e Lin (2009). Esta variável representa o retorno do capital investido pela empresa, e ao ter sinal negativo significa que os resultados retidos não são suficientes para financiarem o ativo. Podemos então concluir que as empresas incumpridoras não estão a ser rentáveis e não estão a criar fundos que lhes permita cumprir com as suas obrigações. Também se pode dar o caso de as empresas serem ainda muito jovens e, portanto, não tiveram tempo ainda para acumular resultados. De acordo com Altman (1968) a idade está implícita na variável RR/AT que mede a rentabilidade acumulada ao longo dos anos, pelo que quanto mais velha uma empresa maiores serão os resultados retidos.

Segundo Santos *et al.* (2015) o nível de endividamento da empresa indica qual é a proximidade de uma situação de falência. As variáveis de endividamento - PT/AT e PNC/AT - são significativas para o modelo e apresentam um sinal positivo contribuindo, por isso, para o aumento da probabilidade do risco de incumprimento. O sinal positivo destes dois rácios de endividamento indica que as empresas incumpridoras, ao não serem rentáveis,

têm a necessidade de recorrer a financiamentos externos para suportarem os seus ativos e a sua atividade operacional. Esta necessidade leva a que estas empresas fiquem cada vez mais endividadas.

Os resultados da variável PT/AT estão de acordo com os que foram obtidos por Santos *et al.* (2015) e Tinoco e Wilson (2013). Santos *et al.* (2015) referem que, teoricamente, o limite desta variável é 1 e quando este valor é ultrapassado a empresa está tecnicamente falida, ou seja, o passivo é superior ao ativo. De facto, se observarmos a mediana da variável PT/AT na Tabela 6, o seu valor é de 0,971 para as empresas incumpridoras que estão, assim, mais próximas de falência técnica que as empresas cumpridoras, que apresentam uma mediana de 0,593. Também Donker *et al.* (2009), Md-Rus *et al.* (2013) e Udin *et al.* (2017) indicam que o PT/AT é uma variável que tem significância para a probabilidade de risco de incumprimento nas empresas familiares. Na variável PNC/AT, Mselmi *et al.* (2017) e Salloum *et al.* (2012) encontraram um sinal positivo e com significância para a probabilidade de risco de incumprimento, o que está de acordo com os resultados obtidos no modelo proposto.

A variável VN/AT também é também significativa ao nível de 1% apresentado um sinal negativo, portanto resultados baixos desta variável irão contribuir para uma maior probabilidade de risco de incumprimento, o que é coincidente com resultados encontrados por Martinho e Antunes (2012). Sendo a VN/AT uma variável que mede a relação o ativo e as vendas (Brito & Neto, 2008) tem como propósito avaliar qual a contribuição dos ativos para o aumento do volume de negócios, ou seja, analisar a eficiência da gestão dos recursos disponíveis (Santos *et al.*, 2015). Logo o sinal negativo obtido pelo modelo significa que as empresas incumpridoras não estão a gerir os ativos de forma eficiente não estando, por isso, a contribuir para o volume de negócios. Também de acordo com Batista (2011), o volume de negócios tende a cair quando as empresas estão em situação de incumprimento ou insolvência.

Analisando a variável FCO/AT, esta apresenta uma significância ao nível de 1%, e, tal como esperado, tem um sinal negativo, o que significa que quanto menor o valor desta variável, maior será a probabilidade de risco de incumprimento. Tais resultados corroboram Tinoco e Wilson (2013). Os autores referem que o sinal negativo obtido demonstra que quanto mais baixo o valor dos fundos obtidos da atividade operacional maior é a probabilidade de entrar em incumprimento. Portanto as empresas incumpridoras não geram fundos suficientes da sua atividade operacional para poder cumprir com as suas obrigações financeiras.

As variáveis de $\ln(\text{Idade})$ e $\ln(\text{Idade})^2$ apresentam ambas uma significância ao nível de 0,01 sendo, por isso, significantes para o modelo. Quanto ao sinal destas variáveis são diferentes, a variável $\ln(\text{Idade})$ apresenta um sinal negativo, enquanto que $\ln(\text{Idade})^2$ tem um sinal positivo. Estes resultados permitem concluir que a variável idade tem um efeito em forma de U na probabilidade de risco de incumprimento, ou seja, até determinada idade o risco de incumprimento das empresas diminui voltando depois a aumentar. Estes resultados são contrários ao referido por Costa (2016) e Pérez, Llopis, e Llopis (2010) que indicavam que o efeito da idade é em forma de U invertido.

As empresas incumpridoras mais novas têm menos tempo de experiência, menor capacidade de recuperação e, segundo Altman (1968), menores resultados acumulados o que contribui para uma maior probabilidade de risco de incumprimento. À medida que as empresas vão adquirindo mais experiência, maior capacidade de se reestruturar e maior valor de resultados retidos, então a sua probabilidade de incumprimento decresce. Esta diferença pode dever-se ao tipo de empresas analisadas, pois nas empresas familiares os conhecimentos vão-se acumulando ao longo dos anos e vão passando de geração em geração (Felicidade, 2019), contribuindo para uma experiência mais aprofundada do negócio e da empresa. No entanto as empresas familiares mais velhas criam resistência para mudar de hábitos antigos, tendo dificuldade em acompanhar e se adaptar às novas tendências de mercado, o que pode resultar no aumento do risco de incumprimento novamente.

Desta análise ao modelo pode-se então referir que as empresas incumpridoras possivelmente não fazem uma gestão eficiente dos seus recursos para aumentar o volume de negócios. A falta de capacidade de gestão dos recursos juntamente com a incapacidade de gerar recursos da atividade operacional e o facto de não serem rentáveis, pode levar a que as empresas incumpridoras tenham de recorrer a financiamentos para suportar os seus ativos, podendo ficar cada vez mais endividadas.

No modelo aqui proposto verifica-se que a variável do passivo não corrente (PNC/AT) apresenta significância estatística na probabilidade do risco de incumprimento, o que pode indicar que muito possivelmente as empresas incumpridoras recorreram mais à dívida de longo prazo como forma de se financiar, do que as empresas cumpridoras.

4.4. Taxa de sucesso do modelo

A capacidade de previsão de um modelo é medida pela sua taxa de sucesso juntamente com os Erros de Tipo I e de Tipo II, na Tabela 10 estão apresentados os resultados obtidos.

Tabela 10 - Taxa de sucesso do modelo proposto final

		Previsão do Modelo		Total	Percentagem de Acertos
		Cumpridora	Incumpridora		
Posição Atual	Cumpridora	12689	211	12900	98,36%
	Incumpridora	1521	957	2478	38,62%
	Total	14210	1168	15378	88,74%

Fonte: Adaptado de Gretl

Segundo Beaver (1966), Blums (2003), Hsieh (1993) e Tinoco e Wilson (2013) os custos dos Erros de Tipo I no geral são mais dispendiosos que os dos Erros de Tipo II. Estes custos podem estar relacionados com a perda de investimento por parte de um investidor que decidiu investir numa empresa cumpridora quando na realidade era incumpridora (Amaro, 2015). Para os Erros de Tipo II pode existir o custo de oportunidade de um investidor que deixou de investir numa empresa cumpridora por ter sido classificada como incumpridora.

O modelo estimado apresenta uma taxa de sucesso de 88,74% o que no geral é uma boa taxa de previsão. Comparando a taxa de sucesso do modelo em estudo com os modelos originais de Z-Score de Altman (1968), o qual obteve uma taxa de 95%, e o O-Score de Ohlson (1980), que obteve uma taxa de 96%, verifica-se que o nosso modelo está um pouco abaixo mas muito próximo desses modelos. Contudo Grice e Dugan (2001), Grice e Ingram (2001) e Pindado *et al.* (2008) referem que estes modelos, com os seus coeficientes originais, perdem o seu poder de previsão com o passar do tempo, encontrando-se por isso desajustados à realidade de hoje. Por isso é necessário ter cuidado na aplicação desses modelos ou então proceder ao recálculo dos seus coeficientes originais.

Grice e Ingram (2001) calcularam o Z-Score de Altman (1968) para um período de tempo diferente do original e obtiveram 55,8% de taxa de sucesso, ao recalcularem os coeficientes do Z-Score a taxa foi de 88,1%. Este último resultado é muito similar ao modelo aqui em estudo. O modelo estimado por Pindado *et al.* (2008) resultou numa taxa de sucesso de 87%, já Tinoco e Wilson (2013), que estimaram três modelos, encontraram taxas de sucesso entre os 80 e 85%. Estes modelos seguiram uma abordagem ex-ante,

como o modelo aqui proposto e apresentam taxas de sucesso idênticas. Em estudos sobre empresas familiares Kristanti *et al.* (2016) obtiveram uma taxa de sucesso de 78,60% e Md-Rus *et al.* (2013), que estimaram quatro modelos, tiveram taxas entre 71,90% e 73,5%.

Analisando com mais detalhe a taxa de sucesso do modelo aqui estimado, verifica-se que classifica melhor as empresas cumpridoras do que as empresas não cumpridoras, apresentando uma taxa de 98,56% de empresas cumpridoras classificadas corretamente, levando a que a taxa de Erro de Tipo II seja apenas de 1,44%. No entanto, apenas 957 empresas incumpridoras num total de 2478 são classificadas corretamente, o que se traduz numa taxa elevada de 61,38% de Erros de Tipo I.

4.5. Robustez dos resultados

Após a análise do modelo e como teste de robustez decidiu-se aplicar o modelo Z'-Score de Altman (1983), que é uma adaptação do Z-Score original de Altman (1968) e que pode ser aplicado às empresas privadas, pois o original só pode ser utilizado em empresas cotadas.

O Z'-Score segue uma abordagem ex-post em que o primeiro passo é calcular o modelo para depois se definir se as empresas são cumpridoras ou incumpridoras. Tal como no Z-Score também neste modelo Altman (1983) define ainda um terceiro tipo de empresas que estão numa “zona de ignorância”, ou seja, não se tem a certeza se são ou não incumpridoras.

Após a aplicação do modelo obteve-se a classificação das empresas que está detalhada na Tabela 11.

Tabela 11 - Classificação das empresas - classificação proposto vs Z'-Score

Ano	Cumpridoras		Incumpridoras		Zona Ignorância
	Modelo Proposto	Z'-Score	Modelo Proposto	Z'-Score	Z'-Score
2012	81,57%	22,50%	18,43%	40,22%	37,28%
2013	82,58%	23,51%	17,42%	37,96%	38,53%
2014	82,66%	25,32%	17,34%	36,31%	38,37%
2015	83,11%	25,58%	16,89%	35,97%	38,45%
2016	84,12%	25,96%	15,88%	36,08%	37,96%
2017	84,91%	28,14%	15,09%	34,65%	37,21%

Fonte: Elaborado pelo autor

Da análise da Tabela 11 verifica-se que o Z'-Score classifica um número elevado de empresas como incumpridoras variando entre os 34,65% e 40,22% do total da amostra, o que corresponde praticamente ao dobro da classificação de empresas incumpridoras entre os 15,09% e 18,43%, onde se seguiu uma abordagem ex-ante.

Com o Z'-Score também se verifica que a percentagem de empresas incumpridoras vai diminuindo com o passar dos anos, ou seja, tal como na classificação ex-ante, pelo que a recuperação económica pode ter tido impacto na diminuição do número de empresas incumpridoras.

Quanto às empresas cumpridoras, o Z'-Score classifica uma percentagem bastante reduzida de empresas que conseguem cumprir com as suas obrigações, não chegando sequer aos 30% em qualquer um dos 6 anos em estudo. Esta percentagem está bastante abaixo dos 81,57%, obtidos em 2012, que foi o valor mais baixo de empresas cumpridoras encontrado no modelo inicial.

A diferença da percentagem de empresas cumpridoras entre os modelos pode se dever ao facto de existir entre 37,21% e 38,53% empresas que, pelo Z'-Score, são classificadas como estando numa “zona de ignorância”, classificação que não existe no modelo proposto neste trabalho. As empresas que estão nessa “zona de ignorância”, são empresas que só pela aplicação do modelo de Altman (1983) não se consegue entender qual a sua probabilidade de risco de incumprimento, pelo que seria necessário uma análise mais pormenorizada para tirar conclusões.

Procedeu-se também à análise da percentagem de acertos de empresas cumpridoras e incumpridoras do Z'-Score (Tabela 12). Verificou-se que apenas foram classificadas corretamente 27,60% das empresas. Sendo que do total de empresas cumpridoras o Z'-Score classificou 28,96% empresas corretamente, os restantes 71,04% ou foram classificadas como incumpridoras ou como estando na “zona de ignorância”.

Com as empresas incumpridoras aconteceu algo similar, ou seja, apenas 20,89% foram bem classificadas, as restantes empresas 79,11% foram classificadas incorretamente.

Tabela 12 - Classificações corretas e incorretas das empresas - Z'-Score

		Z'-Score		Total	Percentagem de Acertos
		Classificação correta	Classificação Incorreta		
Previsão do Modelo	Cumpridora	3841	9421	13262	28,96%
	Incumpridora	2125	561	2686	20,89%
Total		5966	9982	15948	27,60%

Fonte: Elaborado pelo autor

Estas taxas de classificação baixas permitem concluir, tal como referido por Grice e Ingram (2001) e Pindado *et al.* (2008), que modelos como Z-Score de Altman (1968) e o O-Score (1980) não estão adequados à realidade dos dias de hoje, havendo a necessidade de se recalcular os coeficientes para verificar se eficácia do modelo aumenta.

Para o recálculo do Z'-Score, optou-se por utilizar a regressão logística (logit) em vez de se utilizar a análise discriminante múltipla como Altman (1983), devido às suas vantagens já anteriormente descritas. Esta abordagem permite, também, eliminar a classificação de empresas na “zona de ignorância”, obtendo-se apenas empresas cumpridoras e incumpridoras, sem a existência de incertezas.

Como seria de esperar houve alteração dos coeficientes do modelo, assim a função do Z'-Score modificado é a seguinte:

$$Z' - \text{Score modificado} = -1,020 - 0,098X_1 - 1,872X_2 + 0,393X_3 - 0,003X_4 - 0,727X_5 \quad (10)$$

Nesta nova equação foi acrescentado um novo termo, a constante para normalizar os resultados com um resultado zero (Altman, 2000). Os sinais das variáveis foram os esperados de acordo com o definido na Tabela 4, exceto o da variável X_3 que permaneceu igual equação do Z'-Score, ou seja, positivo.

Na Tabela 13 estão apresentadas as taxas de sucesso do Z'-Score modificado. A taxa de sucesso é de 85,49% que é muito superior ao Z'-Score de Altman (1983), aplicado à mesma amostra, 27,60%, verificando-se o que foi referido por Altman e Sabato (2007) e Pindado *et al.* (2008), em que o Logit é um melhor modelo de estimação que a análise discriminante.

Tabela 13 - Taxa de Sucesso Z'-Score Modificado

		Previsão do Modelo		Total	Porcentagem de Acertos
		Cumpridora	Incumpridora		
Z'-Score Modificado	Cumpridora	12708	192	12900	98,51%
	Incumpridora	2050	502	2552	19,67%
Total		14758	694	15452	85,49%

Fonte: Elaborado pelo autor

O modelo proposto final apresenta uma taxa de sucesso de 88,74%, o que é ligeiramente superior à taxa encontrada pelo Z'-Score modificado. Analisando as taxas de Erro de Tipo II observa-se que são muitas idênticas nos dois modelos, ou seja, apenas 1,49% das empresas cumpridoras são classificadas incorretamente pelo Z'-Score modificado enquanto que no modelo proposto a classificação incorreta foi de 1,64%. Quanto às empresas incumpridoras apenas 19,67% são classificadas corretamente pelo Z'-Score modificado levando a que a taxa de Erro de Tipo I seja de 80,33% levando a custos mais dispendiosos para as empresas e para os investidores.

Também neste ponto o modelo proposto é superior ao Z'-Score modificado pois classifica corretamente uma maior percentagem de empresas incumpridoras, 38,62%, o que resulta em menores custos devido a Erros de Tipo I.

5. Conclusão

As organizações cada vez mais operam a nível global estando, assim, cada vez mais expostas ao mercado mundial e ao impacto provocado por crises económicas, financeiras e políticas independentemente do país onde ocorram. Estas incertezas têm levado a um maior interesse em compreender, gerir e até antecipar o risco que advém dessa crescente exposição por parte das empresas e investidores.

A crise financeira de 2008 veio realçar a importância de gerir o risco, nomeadamente no que toca a situações de risco de incumprimento ou até mesmo de falência. O objetivo é conseguir prever essas situações para que se tomem decisões que permitam evitar o incumprimento/falência.

O propósito deste trabalho foi então analisar o risco de incumprimento nas PME familiares, ou seja, entender quais as variáveis que contribuem para o aumento da probabilidade de risco de incumprimento deste grupo de empresas tão específico e com um contributo essencial na economia. A amostra incidiu sobre 2658 empresas familiares da região de Leiria, no horizonte temporal de 2012 a 2017.

O primeiro passo foi estabelecer critérios de classificação de empresas em cumpridoras e incumpridoras. Optou-se por uma análise ex-ante, e os critérios foram definidos com os utilizados pelo SIREVE de 2012 para as empresas serem consideradas economicamente viáveis. Essa classificação permitiu concluir que a generalidade das empresas da amostra está numa situação de cumpridora. As empresas incumpridoras representam entre 18,43% em 2012 e 15,09% em 2017. Os valores foram decrescendo ao longo dos anos analisados o que poderá evidenciar que a recuperação económica pode ter tido impacto na diminuição de empresas incumpridoras.

Após este primeiro passo foi então desenvolvido e testado um modelo que permite detetar sinais de incumprimento antecipadamente. Esse modelo foi calculado com base na regressão logística (Logit) e inclui variáveis explicativas de rentabilidade, endividamento, atividades, fluxos de caixa e idade. Da aplicação do modelo verifica-se que as empresas incumpridoras não são tão rentáveis nem estão a criar fundos suficientes para cumprir com as suas obrigações como as empresas cumpridoras. As empresas como não são rentáveis tem necessidade de recorrer a financiamentos externos para suportar os ativos e a atividade operacional. Os rácios de endividamento presentes no modelo vêm demonstrar essa situação, ao apresentam um impacto positivo e significativo na probabilidade do risco de incumprimento.

Verifica-se que a variável VN/AT tem um impacto negativo na probabilidade de risco de incumprimento. Este impacto significa que as empresas incumpridoras podem não estar a fazer uma gestão eficaz dos seus ativos/recursos disponíveis para aumentar o volume de negócios. A variável de fluxos de caixa vem reforçar o resultado obtido pela variável de rentabilidade indicando que não gerados fundos suficientes da atividade operacional para as empresas incumpridoras poderem cumprir com as suas obrigações financeiras. Por último verifica-se que a variável idade apresenta um efeito em forma de U na probabilidade de risco de incumprimento, ou seja, as empresas mais novas apresentam menor capacidade de recuperação e menores resultados acumulados, o que contribui para o aumento da probabilidade do risco de incumprimento que vai decrescendo à medida que as empresas ganham mais experiência. O risco de incumprimento volta a aumentar para as empresas mais velhas dado que são empresas muitas vezes em fase de maturidade e que têm mais dificuldade em acompanhar as novas tendências de mercado, principalmente as empresas familiares que têm dificuldade em romper com os hábitos antigos.

O modelo utilizado permite então concluir que as empresas incumpridoras podem estar a ser menos eficientes na sua gestão de recursos, não aumentando o seu volume de negócios e por isso não gerando fundos suficientes a partir da sua atividade operacional. Esta situação demonstra que as empresas não são rentáveis a nível operacional, o que pode levar que fiquem cada vez mais endividadas porque tiveram de recorrer a financiamento externo para conseguir suportar os seus ativos e a atividade operacional.

O modelo proposto apresentou uma taxa de sucesso de 88,74%. No entanto o Erro de Tipo I também apresenta uma taxa significativa de 61,38%, ou seja, a maioria das empresas incumpridoras são classificadas como cumpridoras. Esta taxa elevada acarreta custos significativos tanto para as empresas como para os investidores que perdem o seu valor investido nessas empresas.

Após a aplicação do modelo foi feita a comparação com um modelo já existente na literatura, o Z'-Score de Altman (1983). Chegou-se à conclusão de que os coeficientes do modelo original se encontram desajustados à realidade dos dias de hoje e à amostra em questão, ao obter taxas de classificações corretas bastante baixas (28,96% para as empresas cumpridoras e 20,89% para as empresas incumpridoras).

Optou-se, então, proceder ao recálculo do modelo Z'-Score, mas com o método estatístico regressão logística. Os resultados obtidos foram idênticos ao do modelo proposto, com uma taxa de sucesso de 85,49%, apresentado resultados menos bons no que toca à taxa de Erro de Tipo I (80,33%). Portanto o modelo proposto é mais eficaz para prever situações de risco de incumprimento.

Portugal é um país pouco analisado, nomeadamente no que toca ao risco de incumprimento. Também as PME e as empresas familiares, com um papel fundamental para a economia, têm sido negligenciadas pois a maioria dos estudos utilizam como amostra empresas cotadas independentemente de serem familiares ou não. Assim, este trabalho contribui para o enriquecimento da literatura ao utilizar uma amostra de empresas com um papel tão preponderante para a economia portuguesa.

A definição de critérios ex-ante que possam ser aplicados às PME, contribui, não só para a literatura, mas também para as empresas que podem usar estes rácios como ferramenta de apoio à gestão, ajudando a controlar a situação financeira e evitando, assim, de entrar em incumprimento. Estas empresas podem perceber não só que critérios são importantes para incorrer em incumprimento, mas também que rácios devem ir analisando afim de evitar este tipo de risco. De referir, igualmente, que o trabalho aqui exposto e os resultados obtidos podem contribuir para que o governo adapte ou crie regulamentos para auxiliar as empresas em recuperação.

Uma das limitações encontradas neste modelo está relacionada com a utilização só de variáveis financeiras, pois estas podem ser sujeitas a manipulação por parte das empresas com o fim de apresentar melhores resultados perante os seus *stakeholders*, além de existirem diferentes critérios contabilísticos que também podem causar inferência nos resultados. Uma forma de combater esta situação seria, em futuras investigações, incluir variáveis qualitativas que poderiam ser obtidas através de entrevistas e inquéritos aos gestores das empresas familiares.

Neste trabalho a amostra incide sobre empresas familiares, que são um grupo bastante homogéneo, o que permitiu o conhecimento mais profundo deste tipo de empresas. Seria interessante, em trabalhos futuros, fazer uma comparação de empresas familiares com empresas não familiares, para ver se existem diferenças significativas nestes dois grupos de empresas. Nesse caso, poderiam ser incluídas variáveis de propriedade e controlo para avaliar qual o seu impacto na probabilidade de risco de incumprimento.

Por fim também se sugere que, futuramente, o modelo proposto e os critérios de classificação do risco de incumprimento sejam aplicados a regiões diferentes de Portugal, ou até mesmo noutros países. O objetivo será analisar se as empresas, independentemente da sua localização, podem usar este modelo e critérios como ferramentas para gestão do risco e tomadas de decisões.

Referências Bibliográficas

- Agarwal, V., & Taffler, R. (2008). Comparing the performance of market-based and accounting-based bankruptcy prediction models. *Journal of Banking & Finance*, 32, 1541–1551. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2007.07.014>
- Alaminos, D., Castillo, A. del, & Fernández, M. Á. (2016). A global model for bankruptcy prediction. *PLOS ONE*, 11(11), 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166693>
- Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589–609. <https://doi.org/10.2307/2978933>
- Altman, E. I. (1983). *Corporate financial distress : a complete guide to predicting, avoiding, and dealing with bankruptcy*. New York: Wiley Interscience, John Wiley and Sons.
- Altman, E. I. (2000). Predicting financial distress of companies: revisiting the Z-Score and ZETA® models. Em *Handbook of Research Methods and Applications in Empirical Finance* (pp. 428–456). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9780857936097.00027>
- 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. [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(77\)90017-6](https://doi.org/10.1016/0378-4266(77)90017-6)
- Altman, E. I., & Hotchkiss, E. (2005). *Corporante financial distress and bankruptcy: predic and avoid bankruptcy, analyze and invest in distressed debt* (3rd ed.). Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781118267806>
- Altman, E. I., Iwanicz-Drozowska, M., Laitinen, E. K., & Suvas, A. (2017). Financial distress prediction in an international context: a review and empirical analysis of Altman's Z- Score model. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 28(2), 131–171. <https://doi.org/10.1111/jifm.12053>
- Altman, E. I., & Sabato, G. (2007). Modelling credit risk for SMEs: evidence from the U.S. Market. *Abacus*, 43(3), 332–357. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6281.2007.00234.x>
- Amaro, D. (2015). *Modelos de previsão de falência : O setor bancário português*. Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra. Obtido de <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/11467>

- Anson, M. J. P., Fabozzi, F. J., Choudhry, M., & Chen, R.-R. (2004). *Credit derivatives: instruments, applications and pricing*. New Jersey, EUA: Wiley Finance.
- Antão, M. G., & Moreira, C. P. (2018). Eficiência dos modelos multisectoriais de previsão de falência empresarial: o caso do sector terciário ibérico. *Lusíada Economia & Empresa*, 24, 91–114. Obtido de <http://revistas.lis.ulusiada.pt/index.php/lee/article/view/2556/pdf>
- Ashraf, S., Félix, E. G. S., & Serrasqueiro, Z. (2019). Do traditional financial distress prediction models predict the early warning signs of financial distress? *Journal of Risk and Financial Management*, 12(55), 1–17. <https://doi.org/10.3390/jrfm12020055>
- Banco de Portugal, E. (2016). *Relatório de estabilidade financeira - novembro 2016*. Lisboa. Obtido de https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/pdf-boletim/ref_11_2016_pt.pdf
- Batista, J. M. P. (2011). *Análise do risco de incumprimento fiscal*. Faculdade de Economia Universidade do Porto. Obtido de <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/57372/2/DissertaoJBatistaVFinal.pdf>
- Beaver, W. H. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of Accounting Research*, 4, 71–111. <https://doi.org/10.2307/2490171>
- Bessis, J. (2002). *Risk management in banking* (2nd ed.). England: John Wiley & Sons Ltd.
- Betker, B. L. (1997). The administrative costs of debt restructurings: some recent evidence. *Financial Management*, 26(4), 56–68. <https://doi.org/10.2307/3666127>
- Bielecki, T. R., & Rutkowski, M. (2004). *Credit risk: modeling, valuation and hedging* (1st ed.). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-04821-4>
- Blums, M. (2003). D-Score : bankruptcy prediction model for middle market public firms, 1–21. Obtido de <https://www.minneapolisfed.org/~media/files/mea/contest/2004papers/blums.pdf?la=en>
- Brito, G. A. S., & Neto, A. A. (2008). Modelo de classificação de risco de crédito de empresas. *Revista Contabilidade & Finanças*, 19(46), 18–29. <https://doi.org/10.1590/S1519-70772008000100003>
- Chancharat, N. (2008). *An empirical analysis of financially distressed Australian*

- companies : the application of survival analysis*. University of Wollongong. Obtido de <http://ro.uow.edu.au/theses/401>
- Cheng, W.-Y., Su, E., Li, S.-J., Fen, Y.-G., & Dong, G.-M. (2009). Corporate governance and financial distress: evidence from public- listed electronics companies in Taiwan. *Journal of Statistics and Management Systems*, 12(5), 813–827. <https://doi.org/10.1080/09720510.2009.10701424>
- Cheng, W.-Y., Su, E., & Li, S. J. (2006). A financial distress pre-warning study by fuzzy regression model of TSE-listed companies. *Asian Academy of Management Journal of Accounting and Finance*, 2(2), 75–93. Obtido de <http://web.usm.my/journal/aamjaf/vol 2-2/2-2-5.pdf>
- CIRE. (2019). Código da Insolvência e da Recuperação de Empresas - Decreto-Lei n.º 53/2004 do Ministério da Justiça (versão atualizada). *Diário da República: I Série N° 66*. Obtido de <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/53/2004/p/cons/20190123/pt/html>
- COSO. (2007). Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission - Gerenciamento de riscos corporativos: estrutura integrada. Obtido de <https://www.coso.org/Documents/COSO-ERM-Executive-Summary-Portuguese.pdf>
- Costa, M. P. (2016). *Three essays on firms' financial distress*. Universidade de Évora. Obtido de <http://hdl.handle.net/10174/17512>
- Crouhy, M., Galai, D., & Mark, R. (2000). A comparative analysis of current credit risk models. *Journal of Banking & Finance*, 24, 59–117. [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(99\)00053-9](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(99)00053-9)
- Damodaran, A. (2010). Risk Management: A Corporate Governance Manual. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1681017>
- Decreto-Lei n° 26/2015 do Ministério da Economia. (2015). *Diário da República: I Série N° 26*. Obtido de <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/26/2015/02/06/p/dre/pt/html>
- Decreto-Lei n° 81/2017 da Economia. (2017). *Diário da República: I Série N° 125*. Obtido de <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/81/2017/06/30/p/dre/pt/html>
- Dicionário infopédia da Língua Portuguesa. (2018). Infopédia. Porto Editora. Obtido de <http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/>
- Donker, H., Santen, B., & Zahir, S. (2009). Ownership structure and the likelihood of financial distress in the Netherlands. *Applied Financial Economics*, 19(21), 1687–

1696. <https://doi.org/10.1080/09603100802599647>
- European Commission. (2009). *Overview of family-business-relevant issues: research, networks, policy measures and existing studies. Promotion of SMEs' competitiveness*.
Obtido de <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/10388/attachments/1/translations/en/renditions/native>
- Felicidade, M. (2019). Gestão RH em Empresas Familiares. *RH Magazine*, 121, 14–17.
Obtido de https://empresasfamiliares.pt/wp-content/uploads/2019/04/01042019_RH_Magazine.pdf
- Fernandes, C., Peguinho, C., Vieira, E., & Neiva, J. (2016). *Análise financeira - teoria e prática* (4ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Gestel, T. Van, & Baesens, B. (2009). *Credit risk management basic concepts: financial risk components, rating analysis, models, economic and regulatory capital*. New York: Oxford University Press.
- Gómez-Mejía, L. R., Haynes, K. T., Núñez-Nickel, M., Jacobson, K. J. L., & Moyano-Fuentes, J. (2007). Socioemotional Wealth and Business Risks in Family-controlled Firms: Evidence from Spanish Olive Oil Mills. *Administrative Science Quarterly*, 52(1), 106–137. <https://doi.org/10.2189/asqu.52.1.106>
- Gottardo, P., & Moisello, A. M. (2017). Family firms, risk-taking and financial distress. *Problems and Perspectives in Management*, 15(2), 168–177. [https://doi.org/10.21511/ppm.15\(2-1\).2017.01](https://doi.org/10.21511/ppm.15(2-1).2017.01)
- Gracia, J. L., & Andújar, S. S. (2007). Financial structure of the family business: evidence from a group of small spanish firms. *Family Business Review*, 20(4), 269–287. <https://doi.org/10.1111/j.1741-6248.2007.00094.x>
- Grice, J. S., & Dugan, M. T. (2001). The limitations of bankruptcy prediction models: some cautions for the researcher. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 17, 151–166. <https://doi.org/10.1023/A:1017973604789>
- Grice, J. S., & Ingram, R. W. (2001). Tests of the generalizability of Altman's bankruptcy prediction model. *Journal of Business Research*, 54, 53–61. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(00\)00126-0](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(00)00126-0)
- Hsieh, S. J. (1993). A note on the optimal cutoff point in bankruptcy prediction models.

- Journal of Business Finance & Accounting*, 20(3), 457–464.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.1993.tb00268.x>
- IFRS 7. (2006). Norma Internacional de Relato Financeiro 7 - Instrumentos financeiros: divulgações de informações. *Jornal Oficial da União Europeia*. Jornal Oficial da União Europeia. Obtido de http://www.cnc.min-financas.pt/_siteantigo/IAS_atualizacoes/IFRS_07_Reg_108_2006.pdf
- INE. (2019). Instituto Nacional de Estatística. Obtido 22 de Setembro de 2019, de https://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=248155105&att_display=n&att_download=y
- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3, 305–360.
[https://doi.org/10.1016/0304-405X\(76\)90026-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(76)90026-X)
- Jorion, P. (2007). *Value at risk - the new benchmark for managing financial risk* (3rd ed.). New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Kaplan, R. S., & Mikes, A. (2012). *Managing risks: a new framework*. *Harvard Business Review*. Obtido de <https://hbr.org/2012/06/managing-risks-a-new-framework>
- Khermkhan, J., Chancharat, N., Chancharat, S., & Theinthong, A. (2015). Differences in financial distress prediction models for small and medium-sized enterprises. *Kasetsart J.*, 36, 533–543. Obtido de http://kasetsartjournal.ku.ac.th/kuj_files/2016/A1601071452154351.pdf
- Kristanti, F. T., Rahayu, S., & Huda, A. N. (2016). The determinant of financial distress on indonesian family firm. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 219, 440–447.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.018>
- Lau, A. H.-L. (1987). A five-state financial distress prediction model. *Journal of Accounting Research*, 25(1), 127–138. <https://doi.org/10.2307/2491262>
- Lennox, C. (1999). Identifying failing companies: a re-evaluation of the logit, probit and DA approaches. *Journal of Economics and Business*, 51, 347–364.
[https://doi.org/10.1016/S0148-6195\(99\)00009-0](https://doi.org/10.1016/S0148-6195(99)00009-0)
- Lhabitant, F.-S., & Tinguely, O. (2001). Financial risk management: an introduction. *Thunderbird International Business Review*, 43(3), 343–363.
<https://doi.org/10.1002/tie.1001>

- Lin, T. H. (2009). A cross model study of corporate financial distress prediction in Taiwan: multiple discriminant analysis, logit, probit and neural networks models. *Neurocomputing*, 72, 3507–3516. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2009.02.018>
- Lisboa, I. (2019). Sucessão nas empresas familiares e o impacto no endividamento. Evidência para as PME da região de Leiria. *Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa*, 17(2), 24–42. Obtido de http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1645-44642018000200003&lng=pt&nrm=iso
- Lohe, F. W., & Calabrò, A. (2017). Please do not disturb! Differentiating board tasks in family and non-family firms during financial distress. *Scandinavian Journal of Management*, 33, 36–49. <https://doi.org/10.1016/j.scaman.2017.01.001>
- Manzaneque, M., Priego, A. M., & Merino, E. (2016). Corporate governance effect on financial distress likelihood: evidence from Spain. *Revista de Contabilidad - Spanish Accounting Review*, 19(1), 111–121. <https://doi.org/10.1016/j.rcsar.2015.04.001>
- Martinho, R., & Antunes, A. (2012). Um modelode scoring para as empresas protugasas. *Banco de Portugal - Relatório de Estabilidade Financeira*, 117–131. Obtido de https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/papers/ar201206_p.pdf
- Massa, M., & Zaldokas, A. (2017). Bankrupt family firms. *SSRN Electronic Journal*, 1–51. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2347875>
- Md-Rus, R., Mohd, K. N. T., Latif, R. A., & Alassan, Z. N. (2013). Ownership structure and financial distress. *Journal of Advanced Management Science*, 1(4), 363–367. <https://doi.org/10.12720/joams.1.4.363-367>
- Miralles-Marcelo, J. L., Miralles-Quirós, M. del M., & Lisboa, I. (2015). Does family control reduce firm risk? *European Journal Of Family Business*, 5(1), 17–25. <https://doi.org/10.24310/ejfbefjb.v5i1.5063>
- Mselmi, N., Lahiani, A., & Hamza, T. (2017). Financial distress prediction: the case of French small and medium-sized firms. *International Review of Financial Analysis*, 50, 67–80. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2017.02.004>
- Nagar, N., & Sen, K. (2018). Earnings Management Strategies during Financial Distress. *The IUP Journal of Accounting Research & Audit Practices*, XVII(3), 52–78. Obtido de <http://www.accountingweb.com/item/106540>

- Nerlei. (2019). Núcleo da Empresarial da Região de Leiria. Obtido 4 de Setembro de 2019, de <http://www.nerlei.pt/pt/23778-a-regiao>
- Neves, J. C. (2007). *Análise financeira - técnicas fundamentais* (1ª Edição). Lisboa: Texto Editores, Lda.
- Ohlson, J. A. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109–131. <https://doi.org/10.2307/2490395>
- Olsson, C. (2002). *Risk management in emerging markets: how to survive and prosper. Financial Times and Prentice Hall, London*. London: Pearson Education Limited.
- 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. <https://doi.org/10.11118/actaun201361072587>
- Pedroso, Á. D. N. (2012). *Contextualização da morte empresarial em Portugal. A duração dos processos de insolvência*. Universidade do Porto. Obtido de [https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/63681/2/Dissertao Daniela Pedroso02.pdf](https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/63681/2/Dissertao%20Daniela%20Pedroso02.pdf)
- Peralta, H. (2017). PME geram 31,2 mil milhões de euros. *Dinheiro Vivo*. Obtido de <https://www.dinheirovivo.pt/starcompany/1122131/>
- Pérez, S. E., Llopis, A. S., & Llopis, J. A. S. (2010). A competing risks analysis of firms' exit. *Empirical Economics*, 38(2), 281–304. <https://doi.org/10.1007/s00181-009-0266-x>
- Pindado, J., Fernandes Rodrigues, L., & Torre, C. de la. (2006). Estimating the probability of financial distress: international evidence. *SSRN Electronic Journal*, 1–34. <https://doi.org/10.2139/ssrn.485182>
- Pindado, J., & Rodrigues, L. (2005). Determinants of financial distress costs. *Financial Markets and Portfolio Management*, 19(4), 343–359. <https://doi.org/10.1007/s11408-005-6456-4>
- Pindado, J., Rodrigues, L., & Torre, C. de la. (2008). Estimating financial distress likelihood. *Journal of Business Research*, 61, 995–1003. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2007.10.006>
- PORDATA. (2019a). PORDATA Base de Dados de Portugal Contemporâneo. Obtido 22 de Setembro de 2019, de <https://www.pordata.pt/Municipios/Superficie-57>
- PORDATA. (2019b). PORDATA Base de Dados Portugal Contemporâneo. Obtido 6 de

- Setembro de 2019, de
<https://www.pordata.pt/Portugal/Pequenas+e+médias+empresas+em+percentagem+do+total+de+empresas+total+e+por+dimensão-2859>
- PwC, P. (2016). Consilidar a estratégia das empresas familiares: A criação de uma ponte entre o curto prazo e o longo prazo. Obtido de www.pwc.pt/fambizsurvey2016%0Awww.pwc.pt/fambizsurvey2016%0A#PwCFamBizSurvey%0A#PwCFam
- Ramalho, J. J. S., Rita, R. M. S., & Silva, J. V. (2018). The impact of family ownership on capital structure of firms: exploring the role of zero-leverage, size, location and the global financial crisis. *International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship*, 36(5), 574–604. <https://doi.org/10.1177/0266242617753050>
- Rosner, R. L. (2003). Earnings manipulation in failing firms. *Contemporary Accounting Research*, 20(2), 361–408. <https://doi.org/10.1506/8EVN-9KRB-3AE4-EE81>
- Salloum, C., Schmitt, C., & Bouri, E. (2012). Does board structure affect financial distress? A study with reference to family firms in Lebanon. *Investment Management and Financial Innovations*, 9(4), 113–123. Obtido de https://www.researchgate.net/publication/265086148_Does_Board_Structure_Affect_Financial_Distress_A_Study_with_Reference_to_Family_Firms_in_Lebanon
- Santos, J. N. dos, Vieira, E. S., & Couto, J. C. do. (2015). Determinantes da mortalidade das PME Portuguesas. *Estudos do ISCA*, IV(11), 1–12. <https://doi.org/10.1234/ei.v0i11.3446>
- Serrasqueiro, Z., Nunes, P., & Silva, J. V. da. (2011). *Are capital structure decisions of family-owned SME different? Empirical evidence from Portugal*. Centro de Estudos e Formação Avançada em Gestão e Economia - Universidade de Évora. Obtido de http://www.cefage.uevora.pt/en/producao_cientifica/working_papers_serie_cefage/ar_e_capital_structure_decisions_of_family_owned_smes_different_empirical_evidence_from_portugal
- Shumway, T. (2001). Forecasting bankruptcy more accurately: a simple hazard model. *The Journal of Business*, 74(1), 101–124. <https://doi.org/10.1086/209665>
- SIREVE. (2012). Sistema de Recuperação de Empresas por Via Extrajudicial - Decreto-Lei nº 178/2012 do Ministério da Economia e do Emprego. *Diário da República: I Série nº150*. Obtido de <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/178/2012/p/cons/20180302/pt/html>

- 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. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2013.02.013>
- Udin, S., Khan, M. A., & Javid, A. Y. (2017). The effects of ownership structure on likelihood of financial distress: an empirical evidence. *Corporate Governance: The international journal of business in society*, 17(4), 589–612. <https://doi.org/10.1108/CG-03-2016-0067>
- Warner, J. B. (1977). Bankruptcy costs: some evidence. *The Journal of Finance*, 32(2), 337–347. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1977.tb03274.x>
- Zmijewski, M. E. (1984). Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research*, 22, 59–82. <https://doi.org/10.2307/2490859>

Anexos

Anexo 1 – Estatísticas da Idade das empresas

Tabela 14 - Estatísticas da idade das empresas

Estatísticas		Média	Mediana	Min	Max.
Idade	Cumpridoras	18,45	16,00	1,00	128,00
	Incumpridoras	15,21	13,00	0,00	97,00

Fonte: Adaptado de SPSS

Anexo 2 - Análise VIF (*Variance Inflation Factor*)

Tabela 15 - Análise VIF da variável RR/AT

Modelo	Estatísticas de colinearidade	
	Tolerância	VIF
RR _{t-1} /AT _{t-1}	0,999	1,001
PT/AT	0,517	1,933
PT/CP	0,999	1,001
PNC/AT	0,520	1,921
VN/AT	0,964	1,037
FCO/PT	0,997	1,003
Ln (Idade)	0,975	1,025

Fonte: Adaptado de SPSS

Tabela 16 - Análise VIF da variável RR_{t-1}/AT_{t-1}

Modelo	Estatísticas de colinearidade	
	Tolerância	VIF
PT/AT	0,129	7,747
PT/CP	0,999	1,001
PNC/AT	0,509	1,966
VN/AT	0,964	1,037
FCO/PT	0,997	1,003
Ln (Idade)	0,967	1,034
RR/AT	0,163	6,135

Fonte: Adaptado de SPSS

Tabela 17 - Análise VIF da variável PT/AT

Modelo	Estatísticas de colinearidade	
	Tolerância	VIF
PT/CP	0,999	1,001
PNC/AT	0,654	1,530
VN/AT	0,968	1,033
FCO/PT	0,997	1,003
Ln (Idade)	0,974	1,026
RR/AT	0,648	1,543
RR _{t-1} /AT _{t-1}	0,991	1,009

Fonte: Adaptado de SPSS

Tabela 18 - Análise VIF da variável PT/CP

Modelo	Estatísticas de colinearidade	
	Tolerância	VIF
PNC/AT	0,508	1,969
VN/AT	0,964	1,037
FCO/PT	0,997	1,003
Ln (Idade)	0,967	1,034
RR/AT	0,159	6,306
RR _{t-1} /AT _{t-1}	0,972	1,029
PT/AT	0,127	7,898

Fonte: Adaptado de SPSS

Tabela 19 - Análise VIF da variável PNC/AT

Modelo	Estatísticas de colinearidade	
	Tolerância	VIF
VN/AT	0,975	1,025
FCO/PT	0,997	1,003
Ln (Idade)	0,968	1,033
RR/AT	0,163	6,153
RR _{t-1} /AT _{t-1}	0,973	1,028
PT/AT	0,163	6,136
PT/CP	1,000	1,000

Fonte: Adaptado de SPSS

Tabela 20 - Análise VIF da variável VN/AT

Modelo	Estatísticas de colinearidade	
	Tolerância	VIF
FCO/PT	0,997	1,003
Ln (Idade)	0,985	1,016
RR/AT	0,159	6,306
RR _{t-1} /AT _{t-1}	0,972	1,029
PT/AT	0,127	7,864
PT/CP	0,999	1,001
PT/CP	0,514	1,946

Fonte: Adaptado de SPSS

Tabela 21 - Análise VIF da variável FCO/AT

Modelo	Estatísticas de colinearidade	
	Tolerância	VIF
Ln (Idade)	0,967	1,034
RR/AT	0,159	6,306
RR _{t-1} /AT _{t-1}	0,972	1,029
PT/AT	0,127	7,897
PT/CP	0,999	1,001
PNC/AT	0,508	1,969
PNC/AT	0,964	1,037

Fonte: Adaptado de SPSS

Tabela 22 - Análise VIF da variável Ln(Idade)

Modelo	Estatísticas de colinearidade	
	Tolerância	VIF
RR/AT	0,160	6,251
RR _{t-1} /AT _{t-1}	0,972	1,029
PT/AT	0,128	7,837
PT/CP	1,000	1,000
PNC/AT	0,508	1,967
VN/AT	0,982	1,019
FCO/PT	0,997	1,003

Fonte: Adaptado de SPSS