



Aplicação do modelo *Z-Score* de Altman nas microentidades

Sandra Filipa Santos Ferreira

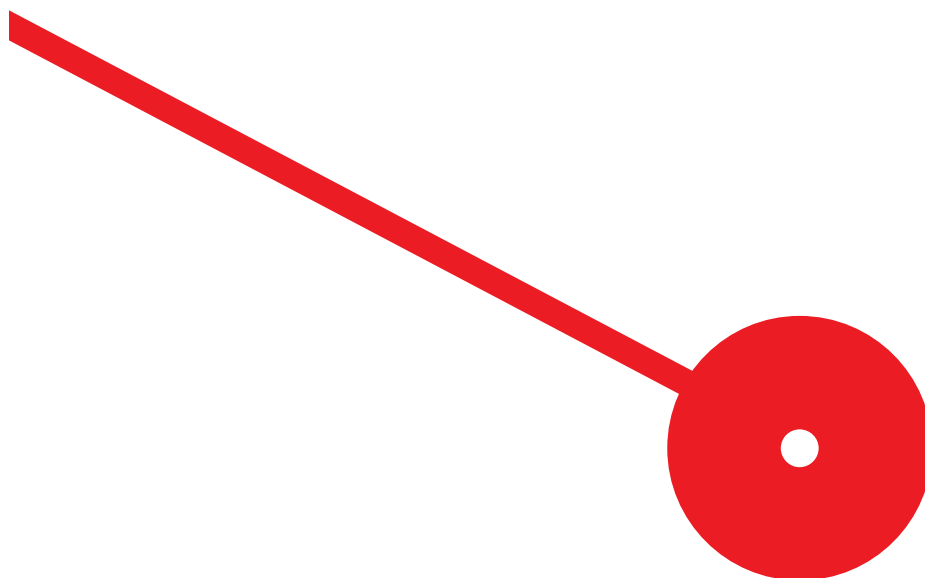
09/2024



Aplicação do modelo *Z-Score* de Altman nas microentidades

Sandra Filipa Santos Ferreira

**Dissertação de Mestrado
apresentado ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração
do Porto para a obtenção do grau de Mestre em Contabilidade e
Finanças, sob orientação do Professor Doutor Carlos Quelhas
Martins**



Agradecimentos

Ao meu orientador Professor Doutor Carlos Quelhas Martins, por toda a disponibilidade, ajuda e compreensão no desenvolvimento do trabalho.

Ao meu namorado pelo apoio incondicional e motivação para concluir esta etapa.

Resumo:

A insolvência de empresas é um processo temporário que ocorre quando um devedor não possui meios financeiros suficientes para liquidar as suas dívidas na data de vencimento. Devido a esta situação, é importante verificar estes conceitos, assim como analisar os modelos estudados e testados por diversos autores com o intuito de apresentar os melhores resultados possíveis de capacidade de previsão de falência empresarial.

Neste estudo são identificados vários tipos de modelos de previsão de falência de empresas, no entanto, a elaboração desta dissertação tem como objetivo principal, estudar o modelo *Z-Score* de *Altman* (1983) para analisar se, atualmente, este modelo é eficiente no que diz respeito à capacidade preditiva de falência empresarial e se ainda se encontra atualizado. Contudo, existem algumas questões relevantes que dizem respeito às características geográficas, temporais e societárias que são também importantes para verificar a possibilidade de apresentarem algum impacto na capacidade preditiva do modelo.

No estudo empírico desta dissertação, foram recolhidos da base de dados SABI e selecionados para amostra os dados financeiros e não financeiros de 274 microentidades portuguesas de diversos setores, sendo que todas elas se encontram em estado de insolvência. Esta informação foi retirada no período entre 2022 e 2023, no entanto, apenas se considerou os dois anos consecutivos anteriores ao ano de insolvência.

Os dados foram tratados na aplicação SPSS de análise estatística e, para o efeito, foi necessário, inicialmente, escolher as variáveis a utilizar e introduzir os elementos da base amostral num Excel para, de seguida, recolher e selecionar a informação necessária e mais pertinente.

Com este estudo, verificou-se que os resultados foram positivos, uma vez que, com a utilização deste modelo, foi prevista a falência de 173 no ano N-2 e 196 no ano N-1, apresentando 72% da capacidade de preditiva um ano antes da falência. Constatou-se, que o modelo apresenta uma boa capacidade de previsão quando aplicado nas microempresas portuguesas, no entanto, esta capacidade é inferior quando comparada com estudos anteriores.

Palavras chave: Falência empresarial, *Z-Score*, microentidades, capacidade de previsão

Abstract:

The insolvency of companies is a temporary process that occurs when a debtor does not have sufficient financial means to settle their debts on the due date. Given this situation, it is important to examine these concepts, as well as to analyze the models studied and tested by various authors to present the best possible results in terms of predicting business failure.

This study identifies several types of business failure prediction models; however, the main objective of this dissertation is to study Altman's *Z-Score* model (1983) to analyze whether this model is currently efficient in predicting business failure and if it remains up-to-date. Nevertheless, there are some relevant issues regarding geographical, temporal, and corporate characteristics that are also important to verify for their potential impact on the predictive capability of the model.

In the empirical study of this dissertation, financial and non-financial data of 274 portuguese micro-enterprises from various sectors, all in a state of insolvency, were collected from the SABI database. This information was extracted for the period between 2022 and 2023; however, only the two consecutive years prior to the year of insolvency were considered.

The data was processed using the SPSS statistical analysis software and, for this purpose, it was initially necessary to select the variables to be used and input the sample database elements into an Excel file in order to then collect and select the most relevant and necessary information.

The study found that the results were positive since, with the use of this model, the bankruptcy of 173 companies was predicted in year N-2 and 196 in year N-1, showing 72% predictive capability one year before bankruptcy. It is noted that the model shows good predictive capability when applied to Portuguese micro-enterprises; however, this capability is lower when compared to previous studies.

Key words: Business failure, *Z-Score*, micro-enterprises, predictive capability

Índice geral

Introdução	1
Capítulo I – Revisão de literatura	4
1 Insolvência vs Falência.....	5
1.2 Definição de Insolvência	5
1.3 Definição de Falência	5
2 Modelos de Previsão de Falência	6
2.1 Análise Discriminante Univariada.....	6
2.1.1 Modelo de <i>William Beaver</i> (1966)	6
2.2 Análise Discriminante Múltipla	8
2.2.1 Modelo de <i>Eduard Altman</i> (1968).....	8
2.2.2 Modelo Zeta (1977).....	13
2.2.3 Modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas (1983a)	14
2.3 Análise Logit	16
2.3.1 Modelo de <i>James Ohlson</i> (1980).....	16
2.3.2 Modelo de <i>Altman & Sabato</i> (2007).....	18
Capítulo II – Metodologia.....	21
3 Descrição da metodologia	22
3.1 Processo de amostragem.....	22
3.2 Seleção das variáveis	23
3.3 Questões de investigação.....	24
3.4 Análise Estatística	27
Capítulo III – Apresentação dos Resultados.....	29
4.1 Análise de <i>outliers</i>	30
4.2 Caracterização da amostra	30
4.2.1 Tipo de sociedade	30
4.2.2 Distrito	30

4.2.3	Setor de Atividade	31
4.2.4	Número de Funcionários	32
4.2.5	Capital Social.....	32
4.2.6	Anos de Atividade	33
4.2.7	Número de Empresas Subsidiárias	33
4.3	Caracterização das variáveis financeiras	34
4.4	Caracterização das variáveis de apoio ao Modelo <i>Z-Score</i> de <i>Altman</i>	35
4.5	Validação das Hipóteses	36
	Conclusão	45
	Referências bibliográficas	48
	Anexos.....	52
	Anexo I – Análise da normalidade das variáveis.....	53
	Anexo II – Diagramas de Extremos e Quartis	54

Índice de Figuras

Figura 1 - Tipo de sociedade	30
Figura 2 - Distrito	31
Figura 3 - Setor de Atividade	31
Figura 4 - Número de Funcionários.....	32
Figura 5 - Capital Social	32
Figura 6 - Anos de atividade	33
Figura 7 - Número de empresas subsidiárias.....	33

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Rácios de <i>Beaver</i>	7
Tabela 2 - Rácios de <i>Altman</i> (1968)	9
Tabela 3 - Classificação <i>Z-Score</i> de <i>Altman</i> (1968)	13
Tabela 4 - Variáveis Modelo Zeta (1977)	14
Tabela 5 - Classificação <i>Z-Score</i> de <i>Altman</i> (1983)	15
Tabela 6 - Variáveis de <i>Ohlson</i> (1980).....	18
Tabela 7 - Variáveis de <i>Altman & Sabato</i> (2007)	19
Tabela 8 - Rácios de <i>Altman & Sabato</i> (2007).....	20
Tabela 9 - Caracterização das variáveis do estudo empírico	23
Tabela 10 - Questões de Investigação	25
Tabela 11 - Variáveis financeiras das empresas da amostra	34
Tabela 12- Variáveis de apoio ao Modelo <i>Z-Score</i> de <i>Altman</i>	35
Tabela 13 - Testes de <i>Kruskall-Wallis</i> Classificação <i>Z-Score</i> e Variáveis Financeiras .	37
Tabela 14 - Testes de <i>Kruskall-Wallis</i> Classificação <i>Z-Score</i> , Número de Funcionários e Anos de Atividade	39
Tabela 15 - Teste de Qui-quadrado Classificação <i>Z-Score</i> e Distrito	40
Tabela 16 - Testes de Qui-quadrado Classificação <i>Z-Score</i> , CAE e Tipo de Sociedade	41
Tabela 17 - Testes de <i>Kruskall-Wallis</i> Classificação <i>Z-Score</i> , Capital Social e Número de Empresas Subsidiárias	41
Tabela 18 - Tabulação Cruzada Ano Anterior e Probabilidade de Falência	42
Tabela 19 - Teste de <i>Kruskall-Wallis</i> Probabilidade de Falência e ano da análise	42
Tabela 20 - Teste de <i>Kruskall-Wallis</i> Classificação <i>Z-Score</i> e ano da análise.....	42
Tabela 21 - Hipóteses de Investigação	44

Lista de abreviaturas

INE Instituto Nacional de Estatística

PME Pequenas e Médias Empresas

ADM Análise Discriminante Múltipla

CAE Classificação das Atividades Económicas Portuguesa por Ramos de Atividade

EBIT Lucro Antes de Juros e Impostos

SABI Sistema de Análise de Balanços Ibéricos

Segundo o INE, em 2007, os estudos realizados sobre as estatísticas das empresas em Portugal consideram que 86% correspondem às microempresas do total de PME. Dado o elevado número de empresas desta dimensão em Portugal, é importante existirem ferramentas necessárias para que possam prevenir a falência das mesmas.

Inicialmente, é relevante conhecer os conceitos de insolvência e falência, assim como a distinção que existe entre eles. De seguida, apresentam-se os métodos que os vários autores têm estudado e testado sobre a temática sobre a previsão de falência empresarial.

Beaver (1966) criou um modelo primordial com uma análise univariada que tinha como objetivo calcular a probabilidade de as empresas fracassarem. Em 1968, *Altman* desenvolveu um modelo de análise multivariada com o intuito de melhorar algumas limitações que o modelo anterior apresentava e verificou uma elevada capacidade de previsão de falência empresarial. Desta forma, foram criados mais dois modelos de análise múltipla, um em 1977 intitulado de modelo Zeta e criado por *Altman, Haldeman* e *Narayan* e outro em 1983, quando *Altman* ajustou o seu modelo de forma a ser aplicado nas empresas não cotadas em bolsa. Mais tarde, foram desenvolvidos novos modelos por *Ohlson* em 1980 e *Altman & Sabato* em 2007, com uma nova análise baseada na regressão logística.

O modelo que se pretende estudar é o *Z-Score* de *Altman* de 1983 e o principal objetivo desta dissertação consiste em verificar se este método se encontra atualizado nos dias de hoje analisando os resultados relativamente à capacidade preditiva de falência das empresas.

Para a realização deste estudo, foi recolhida da base de dados SABI e utilizada para a amostra a informação financeira e não financeira de 274 microempresas portuguesas de diversos setores de atividade em situação de insolvência no período entre 2022 e 2023. As variáveis que se pretendem estudar são as mesmas que *Altman* definiu em 1983 de maneira a analisar o impacto que podem apresentar nos resultados futuros.

Relativamente à estrutura, esta dissertação será organizada em duas partes, a revisão de literatura que é constituída por um capítulo e o estudo empírico que contém dois capítulos.

No primeiro capítulo são destacados os autores que estudaram os conceitos de insolvência e falência e que apresentaram definições distintas relativamente ao fracasso empresarial. De seguida, são apresentados os modelos de previsão de falência de empresas que foram

testados em investigações anteriores por vários autores com o intuito de analisar a capacidade preditiva entre eles.

No segundo capítulo, destaca-se o processo de amostragem, a seleção da amostra e a seleção das variáveis, concluindo com a apresentação de algumas questões e hipóteses que se pretendem analisar relativamente ao impacto da capacidade preditiva do modelo.

No terceiro capítulo, serão apresentados os resultados assim como as principais conclusões, destacando-se as implicações na teoria e na prática, as limitações do estudo desta temática e as sugestões para futuras investigações.

CAPÍTULO I – REVISÃO DE LITERATURA

A situação económica e a elevada competitividade do mercado são dois aspetos que podem alterar o modo de gerir uma empresa, ao nível de se verificarem várias dificuldades financeiras. Em consequência desta situação, a empresa pode entrar em estado de insolvência ou falência.

Inicialmente é importante abordar estes dois conceitos, de modo a complementar o estudo que irá ser realizado em contexto empresarial. De facto, são conceitos que aparentam ser semelhantes, no entanto, verificou-se que, quando diversos autores abordam estas temáticas, apresentam definições distintas entre eles.

1 Insolvência vs Falência

1.2 Definição de Insolvência

A insolvência é um processo que ocorre quando existe um devedor que não possui capacidade para cumprir com as suas obrigações na data de vencimento, segundo o artigo 3º do Código da Insolvência e da Recuperação de Empresas (CIRE) aprovado pelo Decreto-Lei n.º 53/2004. A finalidade deste processo são os direitos dos credores, portanto, quando uma empresa não atinge os rendimentos necessários para cumprir com as suas obrigações, cabe aos credores decidirem a melhor opção para empresa, sendo ela, o encerramento da empresa ou a manutenção da mesma.

1.3 Definição de Falência

Segundo *Beaver* (1966), a definição de falência consiste na incapacidade de a empresa pagar as suas obrigações financeiras até estas se vencerem. Em relação a *Altman* (1968), o conceito de falência está relacionado com empresas que se encontram em processo de liquidação ou na bancarrota.

Altman e *Saunders* (1998) indicam que uma empresa entra em situação de falência quando não possui ativos suficientes para cumprir com as suas obrigações.

Para *Ohlson* (1980) e *Baztczak* e *Casey* (1985), a definição passa por um processo mais legal em que as empresas em situação de falência consideram-se juridicamente falidas. Pelo contrário, *Altman* e *Hotchkiss* (2006) afirmam que as entidades acabam por entrar em situação de falência por causa da qualidade de gestão empresarial.

2 Modelos de Previsão de Falência

Ao longo do tempo, alguns autores investigaram as perspectivas dos vários modelos de previsão de falência, distinguindo-se uma perspectiva de análise discriminante univariada, que consiste numa análise individual dos rácios, e uma perspectiva de análise discriminante múltipla (ADM) que se define pela análise da combinação dos rácios através da utilização de uma variável dependente em termos qualitativos.

2.1 Análise Discriminante Univariada

De modo a prever a falência empresarial, *Beaver* (1966) desenvolveu um método de análise discriminante univariada que pretende estudar individualmente os rácios que será apresentado de seguida.

2.1.1 Modelo de *William Beaver* (1966)

Beaver (1966) é um dos primeiros autores a estudar a previsão de falência nas empresas aplicando indicadores financeiros. Realizou uma análise baseada num modelo univariado em que estudou individualmente diversos rácios financeiros e a probabilidade das empresas fracassarem.

Beaver (1966) utilizou uma amostra retirada da *Moody's Industrial Manual* constituída por 79 empresas falidas e não falidas de 38 setores de atividade distintos para o período entre 1954 e 1964. No caso das empresas que faliram, utilizou os dados e a informação necessária dos últimos 5 anos antes do sucedido.

Inicialmente, o autor usou 30 rácios, mas após todos estes indicadores financeiros serem analisados, reduziu o seu número para o mínimo possível de modo a não existirem componentes repetitivas. Assim sendo, o autor pretendia testar os rácios mais significativos, comparando os índices financeiros da amostra de empresas falidas com os índices da amostra das empresas em bom estado financeiro.

Desta forma, os rácios selecionados foram os seguintes:

Rácio	Fórmula
Rácio de Cash-Flow	$R_1 = \frac{\text{Resultado Líquido} + \text{Depreciações} + \text{Amortizações} + \text{Provisões}}{\text{Passivo Total}}$
Rácio de Rendibilidade	$R_2 = \frac{\text{Resultado Líquido}}{\text{Ativo Total}}$
Rácio de Endividamento	$R_3 = \frac{\text{Passivo Total}}{\text{Ativo Total}}$
Rácio de Fundo de Maneio	$R_4 = \frac{\text{Fundo de Maneio}}{\text{Ativo Total}}$
Rácio de Liquidez Geral	$R_5 = \frac{\text{Ativo Corrente}}{\text{Passivo Corrente}}$
Rácio de Segurança	$R_6 = \frac{\text{Ativo Corrente} - \text{Inventários}}{\text{Gastos Operacionais}}$

Tabela 1 - Rácios de *Beaver*

Depois de analisados todos os rácios, *Beaver* (1966), concluiu que nem todos os rácios têm a mesma capacidade preditiva e que, o Rácio de Cash-Flow obteve uma maior classificação, visto que previu a falência de 87% das empresas um ano antes de falirem. A classificação da previsão da falência cinco anos antes manteve-se elevada, a rondar os 70%.

Beaver (1966) refere a existência de diferenças evidentes quando se analisam os rácios nos dois grupos de empresas (falidas e não falidas), por se verificar que as empresas que não estão em situação de falência adquiriram facilmente classificação da capacidade preditiva. No entanto, de uma forma geral, o autor também mencionou a probabilidade do modelo não ser eficiente quanto à capacidade de previsão de falência empresarial. Isto deveu-se ao facto de o método não permitir medir a amplitude da diferença entre dois grupos existentes, uma vez que foram utilizados os valores médios dos rácios.

Neste estudo, *Beaver* (1966) apresentou algumas limitações no que diz respeito à análise de erros. No primeiro ano antes da falência, a probabilidade do erro Tipo I (que classifica uma empresa como falida incorretamente) era de 22% e probabilidade do erro Tipo II (que classifica uma empresa como não falida incorretamente) era de 5%. Verificou-se que, no período de 5 anos antes da falência, os erros de Tipo I eram maiores que os erros do Tipo II. Por fim, o autor mencionou que os erros de Tipo I apresentam uma estabilidade notória ao longo do tempo, enquanto que, os erros de Tipo II aumentam à medida que o período antes da falência aumenta.

2.2 Análise Discriminante Múltipla

De modo a melhorar algumas limitações do modelo apresentado anteriormente, foram desenvolvidos modelos de análise múltipla, tais como, o modelo de *Altman* (1968), o modelo Zeta (1977), o modelo de *Altman* para empresas não cotadas (1983a) e de análise Logit, os modelos de *Ohlson* (1980) e *Altman & Sabato* (2007), que serão analisados de seguida.

2.2.1 Modelo de *Eduard Altman* (1968)

Ao contrário do que *Beaver* (1966) demonstrou, *Altman* (1968) utilizou um modelo multivariado em que analisou os rácios financeiros devidamente ponderados, com o objetivo de calcular a probabilidade de a empresa apresentar dificuldades financeiras.

O autor verificou que os indicadores financeiros, quando analisados numa perspetiva multivariada, evidenciavam uma maior significância estatística, ao invés da análise univariada. Assim sendo, *Altman* (1968) elaborou um modelo *Z-Score* e, com base em pesquisas anteriores, como por exemplo, *Beaver* (1966), utilizou rácios financeiros que constatou serem relevantes na previsão de falência empresarial.

Segundo estudos anteriores, *Altman* (1968) indicou que os rácios de rentabilidade, liquidez e solvabilidade foram considerados os mais importantes. No entanto, reconhece que não existe nenhum conceito que indique com clareza o rácio mais significativo. O autor questiona a capacidade preditiva do modelo de análise univariada e descreve-o como modelo confuso e propenso a interpretações erradas.

No estudo que desenvolveu, *Altman* (1968) utilizou uma amostra de 66 empresas que dividiu em dois grupos, sendo o primeiro grupo correspondente a 33 empresas falidas e o segundo a 33 empresas não falidas. O grupo 1 foi constituído essencialmente por empresas que declaram falência no período entre 1946 e 1965.

Inicialmente selecionou 22 variáveis contábilísticas que, depois de analisadas, foram divididas em 5 grupos: liquidez, rentabilidade, solvabilidade, endividamento e funcionamento. Posteriormente reduziu a sua seleção da mesma forma que *Beaver* (1966) estabeleceu na sua investigação, definindo um modelo com 5 de indicadores financeiros.

A função discriminante que o modelo *Z-Score* de *Altman* (1968) apresenta é a seguinte:

$$Z\text{-Score} = 0,012 X_1 + 0,014 X_2 + 0,033 X_3 + 0,006 X_4 + 0,999 X_5$$

Em que:

Variável	Rácio	Descrição
X_1	$\frac{\text{Fundo de Maneio}}{\text{Ativo Total}}$	Determina o peso relativo do ativo líquido
X_2	$\frac{\text{Lucros Retidos}}{\text{Ativo Total}}$	Mede a capacidade de autofinanciamento
X_3	$\frac{\text{EBIT}}{\text{Ativo Total}}$	Mede a eficiência operacional
X_4	$\frac{\text{Capitalização Bolsista}}{\text{Passivo Total}}$	Indicador da reação do mercado
X_5	$\frac{\text{Vendas}}{\text{Ativo Total}}$	Determina a eficiência na utilização dos ativos

Tabela 2 - Rácios de *Altman* (1968)

Explicação das Variáveis:

- **X₁**: O Fundo de Maneio consiste na diferença entre o Ativo Corrente e o Passivo Corrente que representa a margem de segurança da empresa. O Ativo Total é a soma do Ativo Corrente e do Ativo Não Corrente. O rácio definido entre o Fundo de Maneio e o Ativo Total, traduz um indicador de liquidez porque representa a medida dos ativos líquidos no que diz respeito à capitalização dos mesmos. *Altman* considerou que este rácio apresenta uma maior capacidade preditiva de falência, porque apoiava a ideia de que, em contexto empresarial, se a empresa apresentasse perdas operacionais, consequentemente, existiria uma redução dos seus ativos correntes.
- **X₂**: Os Lucros Retidos correspondem ao Resultado Líquido que não foi distribuído pelos acionistas e resultam da soma entre os Resultados Transitados e o Resultado Líquido do exercício, considerando também as reservas. Os Resultados Transitados definem-se como lucros ou prejuízos acumulados de anos anteriores que contêm os lucros não distribuídos. *Altman* determina o indicador de rendibilidade através do rácio entre Lucros Retidos e Ativo Total, representando indiretamente o endividamento empresarial através da retenção de lucros que advém de resultados transitados elevados.
- **X₃**: O EBIT (*Earnings Before Interest and Taxes*) ou Resultado Operacional é um indicador mede a eficiência operacional, de forma a apurar os lucros empresariais sem incluir pagamento de juros e impostos. *Altman* definiu que o objetivo de uma empresa é a capacidade de gerar valor através dos seus ativos, e, portanto, este rácio é adequado no que diz respeito à capacidade de previsão de falência.
- **X₄**: A Capitalização Bolsista ou o Valor de Mercado dos Capitais Próprios traduz-se pelo valor de mercado das ações. Na eventualidade de existirem oscilações no preço das ações e os passivos de uma empresa excederem os ativos, esta situação resultaria na existência problemas financeiros. Posteriormente, *Altman* (1983) substituiu o numerador pelo valor contabilístico do Capital Próprio, para se adequar a empresas não cotadas.
- **X₅**: Este rácio representa a eficiência na utilização de ativos quando o valor das vendas é um contributo para o ativo de uma empresa.

Inicialmente, *Altman* determinou que este rácio era pouco significativo estatisticamente, no entanto, constatou-se que a relação entre as vendas e o total do ativo com outras variáveis era importante na capacidade preditiva do modelo.

Altman (1968) realizou um teste F de significância das variáveis, de forma a testar a capacidade individual dos rácios. O autor verificou no seu estudo que as variáveis X_1 , X_2 , X_3 e X_4 , testaram um nível de significância de 0,001 pelo que se conclui a existência de uma elevada distinção entre estes rácios. Ao contrário do que acontece com a variável X_5 , esta apresentou um nível de significância muito baixo, no entanto, o autor decidiu considerá-la na mesma.

O autor utilizou outra técnica que determina a contribuição relativa de cada variável no modelo *Z-Score* e chegou à conclusão de que as que acrescentavam mais valor eram X_3 , X_5 e X_4 , respetivamente. A expectativa do autor, quantos às variáveis X_3 e X_4 , era elevada porque as empresas que se encontram em situação de falência, claramente irão apresentar um Resultado Líquido negativo e um valor de mercado baixo. Por outro lado, *Altman* (1968) não estava à espera de que a variável X_5 apresentasse o segundo lugar do rácio com mais contribuição para o modelo, uma vez que, esta variável apresentou um nível estatisticamente baixo relativamente ao teste anterior. O autor reforça a ideia de que esta variável não tem significância na análise univariada, no entanto, na análise multivariada a sua significância deve-se ao facto de existir uma grande correlação negativa com a variável X_3 .

De forma a esclarecer os resultados, *Altman* (1968) utiliza uma matriz de precisão que compara a previsão do modelo com a análise efetuada dos resultados. Para classificações corretas considera-se H (*Hit*), ou seja, quando se verifica que a empresa faliu e análise previu a mesma situação. No entanto, quando se representam classificações incorretas considera-se M (*Miss*), o que significa que se o modelo conclui que a empresa entrou em estado de falência considera-se M_1 – erro do Tipo I e se o modelo conclui que a empresa não faliu considera-se M_2 – erro do Tipo II. Portanto, para analisar a percentagem de sucesso, é necessário somar os elementos das classificações corretas e dividir pelo número total de empresas analisadas.

Para analisar a capacidade preditiva do modelo, *Altman* (1968) realizou seis testes. No primeiro teste a amostra inicial era constituída por 33 empresas falidas e não falidas onde

foram analisados os dados das empresas imediatamente um ano antes da falência, verificando-se uma elevada percentagem de sucesso de 95%.

No segundo teste, utilizou a mesma amostra, mas com as demonstrações financeiras correspondentes aos dois anos antes da falência. Conclui-se que, devido ao aumento do período de intervalo entre a data da falência e a data dos dados analisados, existiu uma diminuição da taxa de precisão para 83%.

No terceiro teste sobre a tendência potencial e técnicas de validação, *Altman* (1968) realizou um teste T e foram efetuadas cinco repetições diferentes. Os resultados do teste rejeitaram a hipótese da existência de diferenças entre os grupos. Das cinco repetições resultaram uma variação da taxa de sucesso entre 91,2% e 97%.

No quarto teste, para o autor testar o modelo rigorosamente em relação às empresas que faliram e as que não faliram, ele criou mais duas amostras sendo que a primeira era constituída por 25 empresas falidas. Verificou-se através da análise que apresentou uma taxa de sucesso elevada, superior à amostra discriminante inicial (96% vs 94%).

No quinto teste, selecionou uma amostra de 66 empresas no período entre 1958 e 1961 que apresentavam resultados líquidos negativos. O resultado de sucesso foi de 79%, no entanto, de 14 empresas, 10 delas não apresentaram um resultado conclusivo e, portanto, foram mal consideradas porque apresentavam um *Z-Score* entre 1,81 e 2,67, situando-se na zona de ignorância ou zona cinzenta.

Por fim, no sexto teste *Altman* (1968) analisou a capacidade preditiva do modelo a longo prazo, com base em pesquisas anteriores que não foram conclusivas relativamente a este assunto. Para o estudo, utilizou 33 empresas usadas na amostra inicial e analisou o terceiro, quarto e quinto anos antes da falência empresarial. O autor conclui que, á medida que o período de anos aumenta relativamente á falência, o número de empresas diminui.

De maneira a reduzir os erros na classificação das empresas *Altman* (1968) desenvolveu um método *de cut-off points* que consiste em analisar os resultados que apresentaram incerteza de probabilidade de falência e classificá-los na zona cinzenta.

Classificação do Modelo *Z-Score* para empresas cotadas:

<i>Z-Score</i> < 1,80	Risco elevado de falência
$1,80 \leq \textit{Z-Score} \leq 3,00$	Zona cinzenta ou incerteza de probabilidade de falência
<i>Z-Score</i> > 3,00	Risco nulo ou muito baixo de falência

Tabela 3 - Classificação *Z-Score* de *Altman* (1968)

Segundo *Altman* (1968), a análise discriminante demonstrou bastante precisão nas diversas características das empresas e, de um modo geral, o modelo conseguiu provar a sua fiabilidade em prever a falência de 94% da amostra. Portanto, depois da apresentação dos resultados, o autor conclui que, efetivamente, o modelo possui a possibilidade de previsão de falência até dois anos antes do acontecimento propriamente dito.

2.2.2 Modelo Zeta (1977)

Altman, Haldeman e Narayan (1977) desenvolveram um modelo intitulado por Zeta, com base nos resultados obtidos no modelo anterior *Z-Score*, com o intuito de melhorar a capacidade de previsão.

Este modelo foi desenvolvido por *Altman et al.* (1977) por várias razões. Em primeiro lugar, verificou-se um aumento do número de empresas em estado de falência e, portanto, ao contrário do que os estudos anteriores apresentaram, foi necessário incluir empresas de maior dimensão na amostra.

De seguida, os autores indicaram que os modelos anteriores apenas têm utilizado empresas industriais em situação de falência e reforçam a necessidade de incluir empresas comerciais devido ao elevado risco de falência que apresentam.

Por fim, *Altman et al.* (1977) indicaram a necessidade de incorporar novas técnicas estatísticas que têm sido conquistadas nos últimos tempos, com o intuito de obter melhores resultados com maior precisão.

Neste estudo, foi criada uma amostra que continha 53 empresas falidas e 58 empresas não falidas, do setor retalhista e fabril nos anos de 1969 a 1975. Para analisar os dados,

inicialmente foram utilizadas 27 variáveis, mas posteriormente selecionou-se um modelo definitivo com 7 variáveis.

X_1	Rendibilidade do Ativo
X_2	Estabilidade da Rendibilidade do Ativo
X_3	Serviço de Dívida
X_4	Rendibilidade Acumulada
X_5	Liquidez
X_6	Capitalização
X_7	Dimensão

Tabela 4 - Variáveis Modelo Zeta (1977)

Segundo os autores, a variável estatisticamente significativa é a Rendibilidade Acumulada porque apresentou mais diferenças discriminativas entre os dois grupos de empresas.

Por fim, *Altman, Haldeman e Narayan* (1977) concluíram que o modelo ZETA apresentava uma boa capacidade preditiva, visto que se verificou uma taxa de 90% um ano antes da falência e de 70% cinco anos antes da falência.

2.2.3 Modelo de *Altman* para empresas não cotadas (1983a)

Em 1968, *Altman* criou o modelo *Z-Score* que tinha como objetivo prever a falência de empresas. Contudo, verificou-se que o modelo foi um sucesso, uma vez que apresentou boa capacidade preditiva, portanto, em 1983, *Altman* pensou melhorar o seu modelo para que ele pudesse ser aplicado nas empresas não cotadas em bolsa. Desta forma, o autor

pretende alterar a variável X_4 , substituindo o Valor de Mercado dos Capitais Próprios pelo Capital Próprio contabilístico.

A função discriminante que *Altman* (1983a) apresenta é a seguinte:

$$Z\text{-Score} = 0,717 X_1 + 0,847 X_2 + 3,107 X_3 + 0,420 X_4 + 0,998 X_5$$

Em que:

$$X_1 = \frac{\text{Fundo de Maneio}}{\text{Ativo Total}}$$

$$X_2 = \frac{\text{Lucros Retidos}}{\text{Ativo Total}}$$

$$X_3 = \frac{\text{EBIT}}{\text{Ativo Total}}$$

$$X_4 = \frac{\text{Capital Próprio}}{\text{Passivo Total}}$$

$$X_5 = \frac{\text{Vendas}}{\text{Ativo Total}}$$

Uma vez que a classificação das empresas alterou devido à elevada probabilidade de erro na divisão entre empresas falidas e não falidas no ponto de separação, o autor decidiu alterar a classificação.

Classificação do Modelo *Z-Score* para empresas não cotadas:

<i>Z-Score</i> < 1,23	Risco elevado de falência
$1,23 \leq Z\text{-Score} \leq 2,90$	Zona cinzenta ou incerteza de probabilidade de falência
<i>Z-Score</i> > 2,90	Risco nulo ou muito baixo de falência

Tabela 5 - Classificação *Z-Score* de *Altman* (1983)

Analisando este estudo comparativamente com o modelo anterior de *Altman* em 1968, verificou-se que a variável que apresentava maior capacidade de previsão de falência era a X_2 .

Altman (1983a) conclui que o modelo apresentou uma boa capacidade de previsão, apresentando um resultado de 95% para o primeiro antes da falência e 83% para o segundo ano antes da falência. No entanto, a zona cinzenta, que representa a zona de insignificância, aparece evidenciada como a zona mais extensa, demonstrando que este modelo não é tão exato como o primeiro.

2.3 Análise Logit

De modo melhorar as limitações presentes nos estudos anteriores referente á análise multivariada, desenvolveu-se uma nova análise Logit que pretende estudar a capacidade de falência de empresas através de uma regressão logística.

2.3.1 Modelo de *James Ohlson* (1980)

Ohlson (1980) foi um dos primeiros autores a utilizar uma análise com base na regressão logística para calcular a probabilidade de uma empresa falir. Este autor sustenta o seu estudo através das pesquisas anteriores da análise discriminante multivariada, com o objetivo de solucionar as desvantagens e limitações que estes apresentaram, utilizando uma análise logit.

O autor mencionou o facto de a análise discriminante multivariada apresentar resultados com baixa precisão, visto que analisa dois grupos de empresas, as empresas em falidas e não falidas. No entanto, esta análise é contrariada pela análise de regressão logística, uma vez que esta última tem como finalidade determinar apenas a probabilidade de uma empresa entrar em situação de falência.

São apresentadas algumas críticas por parte de *Ohlson* (1980) que distingue o seu modelo do anterior por utilizar a base de dados da *IO-K*. O autor menciona a vantagem da recolha destes dados por apresentarem a data em que as demonstrações financeiras foram disponibilizadas, ao contrário do que acontece com a base de dados *Moody's Manual*. *Ohlson* (1980) refere ainda que a capacidade preditiva do modelo pode ser

sobrevalorizada quando se utilizam demonstrações financeiras em que a empresa já demonstra dificuldades financeiras.

Outra das limitações que o autor refere aponta para uma limitação da dimensão amostral indicando que o modelo anterior referente à análise multivariada apresentava um volume de empresas relativamente baixo. Logo, *Ohlson* (1980) utilizou uma amostra constituída por dados contábilísticos de 105 empresas falidas e 2 058 empresas não falidas nos anos entre 1970 e 1976. Os critérios que utilizou para a recolha de dados foram os seguintes:

- para empresas em situação de falência, escolheu-se as empresas cotadas em bolsa, excluindo o setor financeiro, dos transportes e de serviços, para um período de três anos antes da falência.
- para empresas que não estão em situação de falência, selecionou-se as empresas incluídas na base de dados *Compustat*, com o mesmo fator de exclusão que as anteriores (empresas falidas).

Para testar a capacidade preditiva, o autor testou três modelos, um para o primeiro ano antes da falência, um para o segundo ano antes da falência e um entre o primeiro e segundo antes da falência. As variáveis que considerou foram as seguintes:

Variável	Rácio
O_1	$\log \frac{\text{Ativo Total}}{\text{Índice de Preços}}$
O_2	$\frac{\text{Passivo Total}}{\text{Ativo Total}}$
O_3	$\frac{\text{Fundo de Maneio}}{\text{Ativo Total}}$
O_4	$\frac{\text{Passivo Corrente}}{\text{Ativo Corrente}}$
O_5	Variável <i>Dummy</i> (1, se Passivo Total > Ativo Total ou 0 se Passivo Total < Ativo Total)

O_6	$\frac{\text{Resultado Líquido}}{\text{Ativo Total}}$
O_7	$\frac{\text{Fluxos de caixa}}{\text{Passivo Total}}$
O_8	Variável <i>Dummy</i> (1, se Resultado Líquido dos últimos 2 anos < 0 e 0 se Resultado Líquido dos últimos 2 anos > 0)
O_9	$\frac{\text{Resultado Líquido}_t - \text{Resultado Líquido}_{t-1}}{ \text{Resultado Líquido}_t + \text{Resultado Líquido}_{t-1} }$

Tabela 6 - Variáveis de *Ohlson* (1980)

Ohlson (1980) conclui que as variáveis se demonstraram estatisticamente significativas e que a capacidade de previsão do modelo apresentou uma taxa de sucesso elevada para os três anos em análise. No primeiro ano antes da falência, registou uma taxa de 96,12%, no segundo ano antes da falência de 95,55% e entre o primeiro e o segundo antes da falência apresentou uma taxa de 92,84%.

Os autores *Wu, Gaunt e Gray* (2010) concluíram que a análise logit não é tão limitada como a análise discriminante múltipla (ADM) porque as variáveis independentes têm de seguir uma distribuição normal e as matrizes de variância e covariância têm de ser iguais entre os grupos analisados, citando *Batista* (2022).

2.3.2 Modelo de *Altman & Sabato* (2007)

Os autores *Altman e Sabato* (2007), desenvolveram um modelo exclusivo que tinha como principal objetivo a criação de um modelo de previsão de falência especificamente para as pequenas e médias empresas (PME). Este modelo é distinto dos restantes, porque utilizaram a definição de PME que se encontra presente no Acordo de Basileia II.

Para o efeito, foram analisados diversos rácios financeiros, mas apenas foram selecionadas cinco categorias que descrevem a posição financeira em que se encontra a empresa, sendo elas: rendibilidade, endividamento, cobertura, liquidez e funcionamento da empresa. As variáveis selecionadas pelos autores foram as seguintes:

Variável	Rácio	Categoria
X_1	$\frac{EBITDA}{Ativo\ Total}$	Rendibilidade
X_2	$\frac{Passivo\ Corrente}{Capital\ Próprio}$	Endividamento
X_3	$\frac{Resultados\ Transitados}{Ativo\ Total}$	Cobertura
X_4	$\frac{Disponibilidades}{Ativo\ Total}$	Liquidez
X_5	$\frac{EBITDA}{Encargos\ financeiros\ suportados}$	Atividade da empresa

Tabela 7 - Variáveis de *Altman & Sabato* (2007)

Neste estudo, foi definida uma amostra total de 2 100 PME's constituída por um grupo de 120 empresas em situação de falência e 1 890 empresas não falidas de diversos setores de atividade e com vendas inferiores a 68 milhões de dólares para os anos entre 1994 e 2002.

Tal como *Ohlson* (1980) no método anterior, neste estudo, foi utilizada a análise de regressão logística que demonstrou uma capacidade preditiva de 75%, apresentado um valor relativamente baixo em comparação com os outros modelos.

Os autores verificaram que as variáveis X_1 e X_3 responsáveis pelos resultados da atividade operacional e os resultados transitados tendo em conta a dimensão da empresa, apresentaram algum impacto no resultado da capacidade de previsão do modelo. Portanto, de maneira a reduzir os *outliers* e possíveis erros Tipo I e Tipo II e aumentar a capacidade de previsão do modelo, os autores optaram por alterar as variáveis.

Variável	Rácio
X_1	$-\log \left(1 - \frac{EBITDA}{Ativo\ Total} \right)$
X_2	$\log \left(\frac{Divida\ de\ Curto\ Prazo}{Capital\ Próprio} \right)$
X_3	$-\log \left(1 - \frac{Resultados\ Transitados}{Ativo\ Total} \right)$
X_4	$\log \left(\frac{Disponibilidades}{Ativo\ Total} \right)$
X_5	$\log \left(\frac{EBITDA}{Gastos\ e\ Juros} \right)$

Tabela 8 - Rácios de *Altman & Sabato* (2007)

Depois de serem alteradas as variáveis, os autores concluíram que o resultado referente à capacidade preditiva do modelo aumentou para 87%.

3 Descrição da metodologia

Neste estudo empírico, pretende-se utilizar o modelo *Z-Score* de *Altman* (1983a) que tem como objetivo testar a capacidade preditiva de falência de microentidades portuguesas de diversos setores de atividade para os dois anos consecutivos anteriores à falência.

Com base na revisão da literatura, *Altman*, em 1968, desenvolveu o seu primeiro estudo sobre a análise discriminante multivariada que teve um grande sucesso. No entanto, em 1983, o modelo também apresentou bons resultados quando aplicado nas empresas que não se encontram cotadas em bolsa. Portanto, para este estudo, pretende-se que o modelo consiga prever a falência da maior parte das empresas, apresentando uma taxa de sucesso elevada.

3.1 Processo de amostragem

Neste estudo, foram recolhidos da base de dados SABI e considerados para a amostra, os dados de empresas de diversos setores de atividade que apresentaram insolvência, entre 2022 e 2023. No entanto, como o objetivo é estudar os dois anos consecutivos anteriores ao ano de insolvência, consideraram-se os anos 2020 e 2021 para a insolvência de 2022 e os anos 2021 e 2022 para a insolvência de 2023. É importante salientar que a SABI não possui os dados das empresas falidas, por esse motivo foram selecionadas as empresas em estado de insolvência.

Para a recolha de informação, inicialmente foram selecionados três critérios na base de dados SABI:

1. Estado: Insolvência
2. País: Portugal
3. Número de funcionários: mínimo de 0 e máximo de 9

Os dados extraídos resultaram numa amostra inicial de 2 123 empresas.

Quanto à informação financeira, foram retirados do Balanço e da Demonstração de Resultados os seguintes dados: Capital Social, Capital Próprio, Ativo, Passivo, Vendas, Lucros retidos, Fundo de Maneio e EBIT. Relativamente aos dados não financeiros das empresas foram selecionados os seguintes elementos: ano da constituição da empresa, ano da insolvência da empresa, número de funcionários, distrito, tipo de sociedade, CAE e número de empresas subsidiárias.

Como se pretende estudar apenas as microempresas num período específico, em primeiro lugar apenas se selecionaram as empresas com data de insolvência em 2022 e 2023 que tivessem as contas disponíveis entre 2020 e 2022. Em segundo lugar, eliminaram-se todas as empresas que excedessem um volume de negócios de 2 milhões de euros. Por último, pretende-se estudar o mesmo número de empresas para o primeiro e segundo ano antes da falência, portanto, as que não apresentaram dados suficientes em ambos os anos pretendidos também foram eliminadas.

Desta forma, obteve-se uma amostra final de 274 microempresas para o primeiro e segundo ano antes da falência.

3.2 Seleção das variáveis

As variáveis em estudo podem ser enquadradas em escalas nominais e ordinais. No primeiro caso é assinado um número ao qual se associa um descritivo, tal como é o caso do Distrito em que o número 1 representa Aveiro, 2 Beja, e assim consecutivamente. No caso das escalas ordinais as variáveis podem ser ordenadas em relação ao atributo, pelo que é possível comparar as ordens de grandeza dos valores assumidos pelas variáveis (Hair *et al*, 2018).

Tabela 9 - Caracterização das variáveis do estudo empírico

Variável	Escala
Ano antes da Insolvência	Ordinal
Distrito	Nominal
Tipo de Sociedade	Nominal
Capital Social	Ordinal
Anos de Atividade	Ordinal
Número de Subsidiárias	Ordinal
CAE	Nominal
Número de Funcionários	Ordinal
Ativo Total	Ordinal
Passivo Total	Ordinal
Capital Próprio	Ordinal
Fundo de Maneio	Ordinal

Vendas	Ordinal
Lucros Retidos	Ordinal
EBIT	Ordinal
X1	Ordinal
X2	Ordinal
X3	Ordinal
X4	Ordinal
X5	Ordinal
Z_score	Ordinal
Probabilidade	Nominal

3.3 Questões de investigação

De acordo com Gil (2002) um projeto de pesquisa inicia com a formulação de um problema, seguido da construção de hipóteses, definição das variáveis e seleção da amostra.

A forma mais simples de formular um problema é através de perguntas, as chamadas questões de investigação.

As questões de investigação do presente trabalho são:

1. A situação financeira das empresas, dada pelas variáveis Capital Próprio, Ativo Total, Passivo Total, Vendas, Lucros Retidos, EBIT e Fundo de Maneio, influencia a capacidade preditiva do modelo de *Altman*?
2. O número de Funcionários, a localização geográfica, o espaço temporal e a dimensão das empresas influenciam a capacidade preditiva do modelo de *Altman*?
3. A caracterização societária das empresas, dada pelo CAE, Tipo de Sociedade, Capital Social e Número de Empresas Subsidiárias influenciam a capacidade preditiva do modelo de *Altman*?

4. O ano de recolha dos dados, Ano N-1 e Ano N-2 antes da classificação das empresas como insolventes, influenciam a capacidade preditiva do modelo de *Altman*?

A definição das hipóteses consiste em oferecer uma solução possível para essas questões, frequentemente baseada em pesquisas anteriores. Na Tabela seguinte apresentam-se desta forma as hipóteses da presente investigação.

Tabela 10 - Questões de Investigação

Questão de investigação 1	
Hipóteses	Pesquisas anteriores
1. O Capital Próprio tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	<i>Altman</i> (1983), Batista (2022), Bessa (2018), Costa (2019)
2. O Ativo Total tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	<i>Altman</i> (1983), Batista (2022), Bessa (2018), Costa (2019)
3. O Passivo Total tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	<i>Altman</i> (1983), Batista (2022), Bessa (2018), Costa (2019)
4. O valor das vendas tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	<i>Altman</i> (1983), Batista (2022), Bessa (2018), Costa (2019)
5. O valor dos Lucros Retidos tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	<i>Altman</i> (1983), Batista (2022), Bessa (2018), Costa (2019)
6. O EBIT tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	<i>Altman</i> (1983), Batista (2022), Bessa (2018), Costa (2019)
7. O Fundo de Maneio tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	<i>Altman</i> (1983), Batista (2022), Bessa (2018), Costa (2019)

Questão de investigação 2	
Hipóteses	Pesquisas anteriores
1. O Número de Funcionários tem impacto na classificação obtida no modelo de Altman para empresas não cotadas.	Batista (2022)
2. O Número de Anos em que a empresa esteve em funcionamento tem impacto na classificação obtida no modelo de Altman para empresas não cotadas.	Batista (2022)
3. O Distrito tem impacto na classificação obtida no modelo de Altman para empresas não cotadas.	Batista (2022)

Questão de investigação 3	
Hipóteses	Pesquisas anteriores
1. O CAE tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas	Batista (2022)
2. O Tipo de Sociedade tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas	Batista (2022)
3. O Capital Social tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas	Batista (2022)

4. O Número de Empresas Subsidiárias tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas	
---	--

Questão de investigação 4	
Hipótese	Pesquisas anteriores
1. A capacidade preditiva do modelo diminui quando analisamos os dados no período N-1 e N-2 antes da insolvência	<i>Altman</i> (1983), Bessa (2018)

3.4 Análise Estatística

Para efetuar a análise estatística é utilizada a ferramenta *IBM SPSS Statistics*, versão 29. Inicialmente apresenta-se uma análise de *outliers*, que não são mais do que observações com características substancialmente diferentes das restantes (Hair *et al*, 2018). Para os autores, os *outliers* problemáticos, que incluem observações de variáveis que não representam a população, podem comprometer os objetivos da investigação e distorcer os resultados estatísticos. Assim são retirados da amostra os *outliers* mais severos, identificados através de diagramas de extremos e quartis ou *boxplot*.

Para caracterizar a amostra, as variáveis financeiras e as variáveis do *Z-Score* são utilizadas em estatísticas descritivas, que representam de forma compreensível a informação (Guimarães e Cabral, 2010), nomeadamente as frequências absolutas e relativas, com recurso a gráficos.

A validação das hipóteses parte de uma análise discriminante do modelo de *Altman*, uma técnica da estatística multivariada utilizada para discriminar e classificar objetos de uma população em duas ou mais classes. A seleção dos testes a aplicar depende do facto das variáveis em estudo seguirem ou não uma distribuição normal. Essa análise é efetuada com base nas medidas de assimetria e curtose. De acordo com Marôco (2018), valores absolutos de assimetria superiores a 3 e curtose superiores a 10, indicam uma violação séria do pressuposto da normalidade. Uma vez que a base de dados contém muitas

variáveis que não seguem uma distribuição normal – Anexo I – são utilizados testes não paramétricos.

Entre estes, são utilizados dois testes:

- O teste de *Kruskall-Wallis*, apropriado para comparar duas ou mais distribuições de uma variável pelo menos ordinal, observada em duas ou mais amostras independentes (Marôco, 2018). Neste caso a hipótese nula indica que a distribuição dos valores da variável dependente é idêntica e a hipótese alternativa indica que existe pelo menos uma população com uma função de distribuição da variável dependente diferente das demais:

$H_0: F(X_1) = F(X_2) = \dots = F(X_k)$ vs. $H_1: \exists i, j: F(X_i) \neq F(X_j) \ (i \neq j; i, j = 1, \dots, k)$

Para $\alpha = 0,05$, rejeita-se H_0 se o *p value* calculado no SPSS for inferior a 0,05.

- O teste *Qui-quadrado* para testar a existência de um relacionamento entre duas variáveis nominais em amostras independentes. Este teste verifica se as proporções de dados em cada categoria são iguais (H_0) ou diferentes (H_1) das que seriam esperadas pelo acaso (Hair *et al*, 2018). Para $\alpha = 0,05$, rejeitamos H_0 se o valor de *p* calculado no SPSS for inferior a 0,05.

São os casos em que se avalia o impacto do CAE, Distrito e Tipo de Sociedade na classificação obtida.

Na presente investigação, as amostras independentes são constituídas pelas empresas com elevado risco de falência, zona de incerteza e de baixo risco de falência.

CAPÍTULO III – APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Após revisão da literatura e explicada a metodologia, apresentam-se os resultados da investigação. Inicialmente caracteriza-se a amostra, já sem os *outliers* mais severos, ao que se segue a apresentação das variáveis para os dois anos analisados e por fim os resultados dos testes que permitem validar as hipóteses de investigação.

4.1 Análise de outliers

Uma vez que os *outliers* severos podem comprometer os resultados, foram analisados os *outliers* das bases de dados dos dois anos antes da insolvência.

Na base de dados Ano N-1 e Ano N-2 antes da insolvência, após análise dos Diagramas de Extremos e Quartis (Anexo II), foram retidas as observações 1 e 2.

4.2 Caracterização da amostra

Neste ponto apresentam-se as características da amostra das 274 empresas, com base em estatísticas descritivas.

4.2.1 Tipo de sociedade

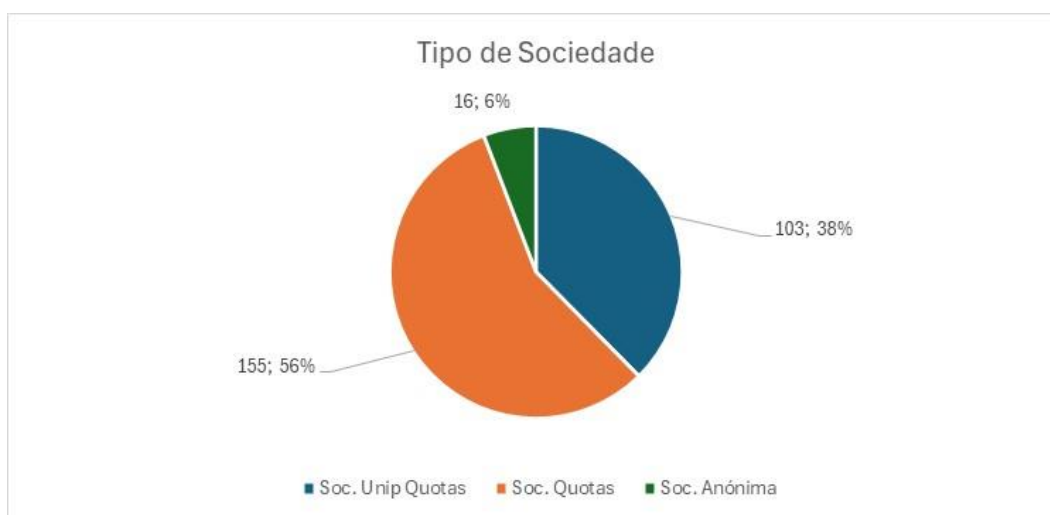


Figura 1 - Tipo de sociedade

A amostra é composta por 94% de sociedades por quotas, sejam ou não unipessoais. Mendes (2022) refere que no Ficheiro Central de Pessoas Coletivas, em 2022, esta percentagem é de 95,3% para entidades não extintas.

4.2.2 Distrito

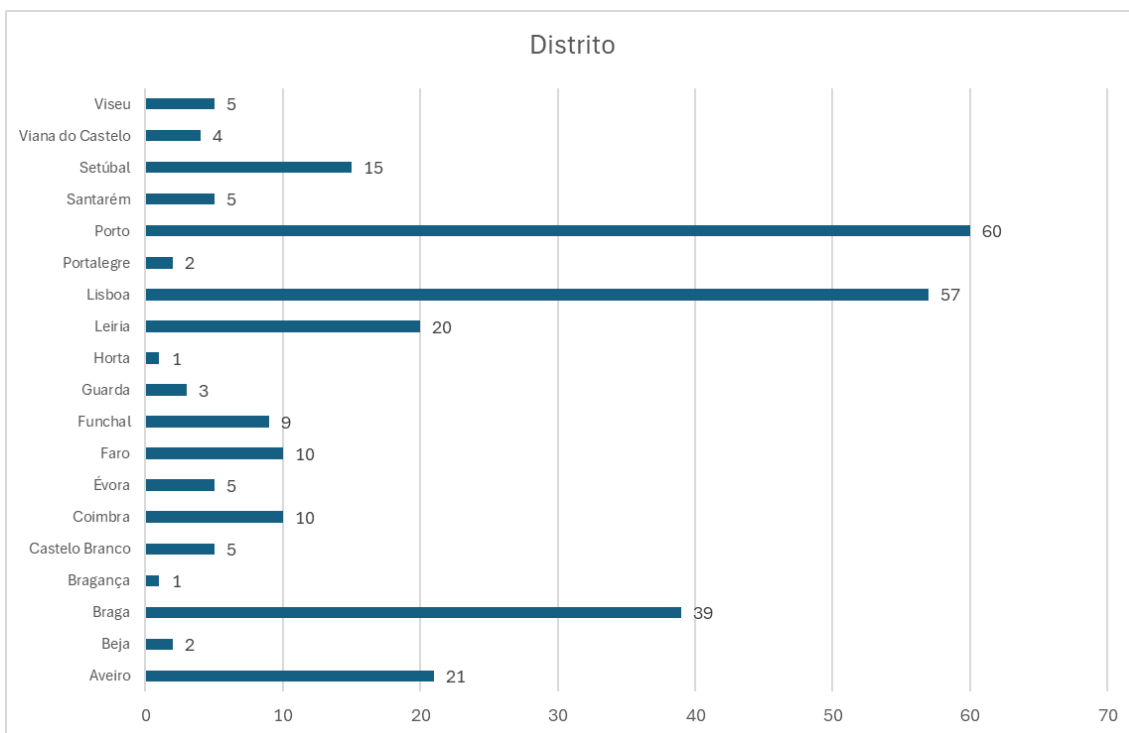


Figura 2 - Distrito

De acordo com o Jornal de Notícias, os distritos que possuem mais empresas são Lisboa com 190 904, Porto com 117 231 e Braga com 54 768. Comparando com o gráfico, era expectável que as empresas que apresentassem maior número de previsão de falência fossem do distrito do Porto, Lisboa e Braga visto que apresentam um maior número de empresas.

4.2.3 Setor de Atividade

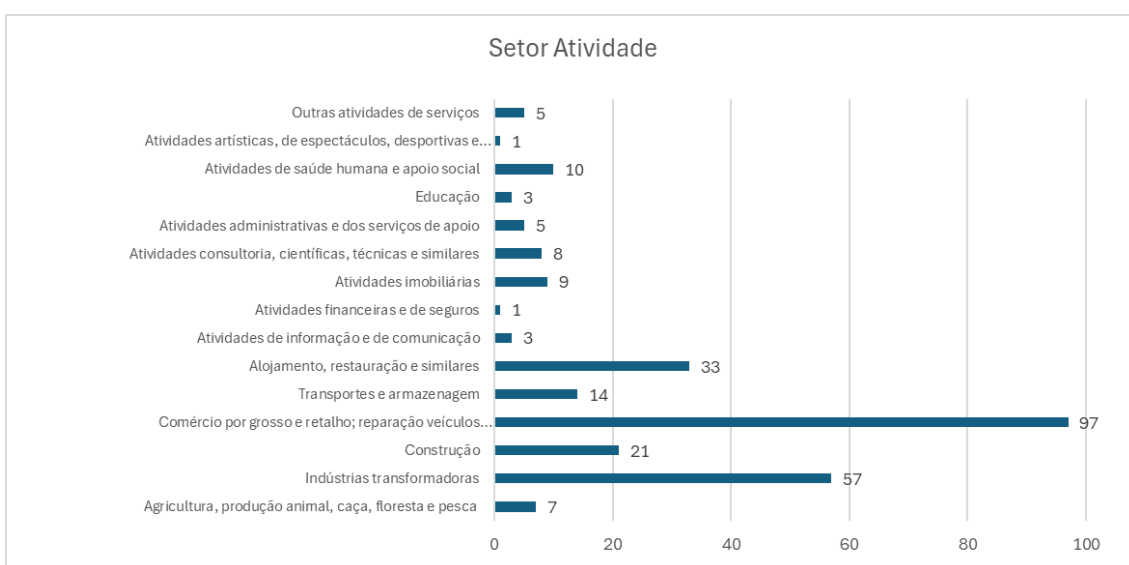


Figura 3 - Setor de Atividade

Os setores de atividade foram classificados de acordo com a Classificação Portuguesa das Atividades Económicas Rev.3 (2007).

Os setores de atividade de Comércio por Grosso e a Retalho; Reparação de Veículos Automóveis e Motociclos, Indústrias Transformadoras, Alojamento, Restauração e similares e Construção, foram os que apresentaram uma taxa superior a 20%.

Segundo o Jornal de Notícias, o setor de atividade constituído por mais empresas é o Comércio por Grosso e a Retalho; Reparação de Veículos Automóveis e Motociclos, seguido da Construção e Alojamento, Restauração e similares, respetivamente.

4.2.4 Número de Funcionários

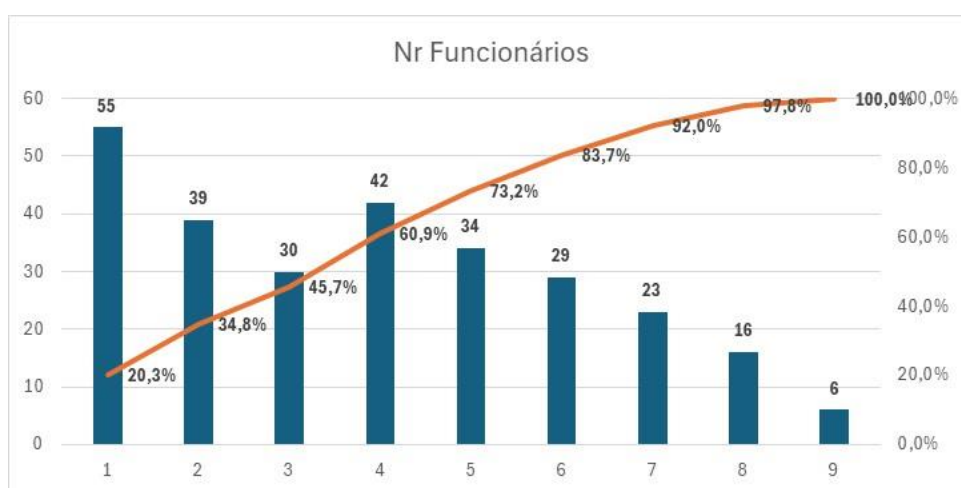


Figura 4 – Número de Funcionários

Mais de 80% das empresas da amostra têm até 6 funcionários e nenhuma delas tem mais do que 9 funcionários.

4.2.5 Capital Social

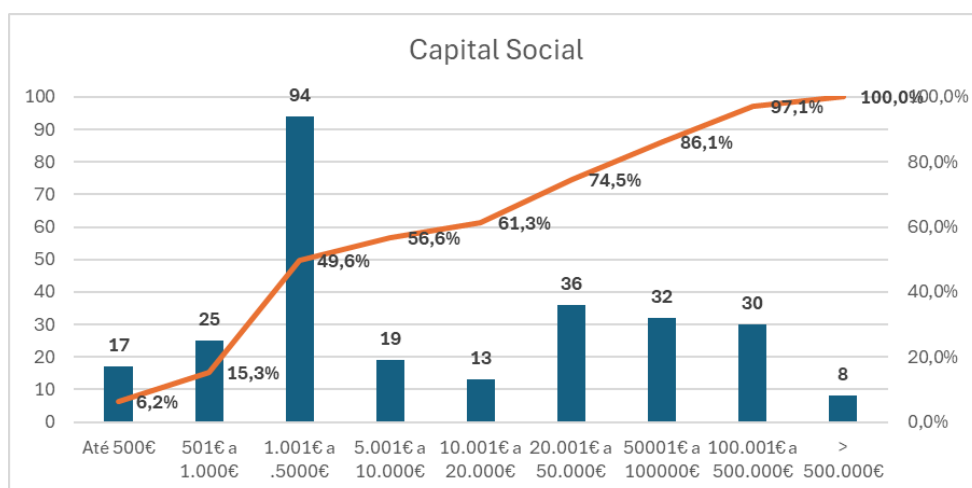


Figura 5 - Capital Social

Cerca de metade das empresas da amostra apresentam um Capital Social inferior ou igual a 5.000€, sendo que 34% das mesmas apresentam valores entre os 1.001€ e 5.000€.

4.2.6 Anos de Atividade



Figura 6 - Anos de atividade

Quase 20% das empresas analisadas estiveram ativas por menos de 5 anos e quase 60% por menos de 16 anos.

4.2.7 Número de Empresas Subsidiárias

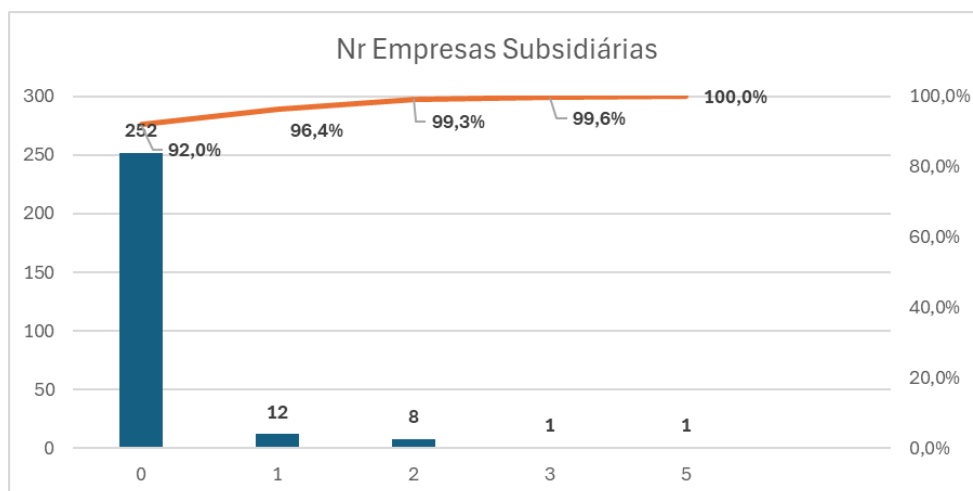


Figura 7 - Número de empresas subsidiárias

A esmagadora maioria das empresas da amostra não tem qualquer subsidiária.

4.3 Caracterização das variáveis financeiras

Caracterizada a amostra, apresentam-se as variáveis retiradas das demonstrações financeiras das empresas da amostra: Ativo Total, Passivo Total, Capital Próprio, Fundo de Maneio, Vendas, Lucros Retidos e EBIT, retiradas no ano N-1 e N-2 antes da insolvência.

Tabela 11 - Variáveis financeiras das empresas da amostra

		N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Ativo Total	N-1	274	1 018,00	6 780 958,00	393 722,65	858 010,92
	N-2		145,00	11 508 949,00	420 985,48	1 013 522,88
Passivo Total	N-1	274	4 913,00	9 969 028,00	509 744,98	1 149 076,54
	N-2		- 275 126,00	10 330 150,00	482 325,61	1 137 541,48
Capital Próprio	N-1	274	- 2 744 762,00	2 333 448,00	- 100 173,86	465 462,01
	N-2		- 2 693 102,00	2 345 006,00	- 61 340,13	452 173,98
Fundo de Maneio	N-1	274	- 2 404 702,00	2 495 045,00	14 504,46	312 576,16
	N-2		- 2 765 871,00	2 135 448,00	25 590,12	311 918,22
Vendas	N-1	274	-	1 395 423,00	200 543,28	240 889,66
	N-2		-	1 913 659,00	224 354,24	274 032,02
Lucros Retidos	N-1	274	- 7 087 353,00	1 147 606,00	- 233 718,18	717 597,48
	N-2		- 6 736 894,00	1 166 663,00	- 180 193,23	699 558,68
EBIT	N-1	274	- 728 210,00	123 823,00	- 34 958,64	80 816,15
	N-2		- 596 911,00	278 823,00	- 18 842,51	70 410,06

Tanto o Ativo Total como o Passivo Total apresentam um mínimo com valores relativamente baixos e um máximo com valores demasiado altos, originando um desvio padrão elevado em ambos. No ano N-2, registam-se valores máximos superiores comparativamente ao ano N-1 em ambas as variáveis financeiras. Os valores mínimos são inferiores no ano N-2 em relação N-1.

Os mínimos no Capital Próprio registam valores negativos indicando um valor superior no ano N-2 comparando com N-1, no entanto acontece o contrário quando analisamos o máximo, observando-se um valor superior no ano N-2. Por se verificarem valores mais constantes no ano N-1 e N-2, verifica-se um desvio padrão menor, relativamente ao Ativo e Passivo Total.

A situação do Fundo Maneio é inversa ao Capital Próprio registrando um valor mínimo inferior em N-2 em relação a N-1 e um valor máximo superior em N-1 comparativamente a N-2.

As vendas apontam para um mínimo de valor nulo em ambos os anos e um valor máximo em N-2.

Os Lucros Retidos e o EBIT apresentam valores mínimos negativos em ambos os anos, no entanto, os valores máximos são positivos sendo que o valor superior se registra no ano N-2.

4.4 Caracterização das variáveis de apoio ao Modelo Z-Score de Altman

Tabela 12- Variáveis de apoio ao Modelo Z-Score de Altman

		N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
X1	N-1	274	- 29,39	0,96	- 0,20	1,97
	N-2		- 125,54	1,00	- 0,42	7,61
X2	N-1	274	- 194,69	0,94	- 3,60	14,90
	N-2		- 174,54	1,21	- 1,89	11,03
X3	N-1	274	- 18,22	7,43	- 0,43	1,68
	N-2		0,70	- 0,33	1,40	-
X4	N-1	274	- 1,00	27,05	0,22	2,44
	N-2		- 2,35	139,24	1,02	9,17
X5	N-1	274	-	125,62	2,48	8,49
	N-2		-	268,30	2,64	16,32
Z-Score	N-1	274	- 141,57	114,32	- 1,98	16,79
	N-2		- 38,67	60,62	0,15	6,46

A variável X1, que deriva do quociente entre Fundo de Maneio e Ativo Total, apresenta valores mínimos negativos para ambos os anos e um valor máximo superior no ano N-2. No entanto, verifica-se um desvio padrão mais baixo no ano N-1.

A variável X2, que resulta do quociente entre Lucros Retidos e Ativo Total, demonstra algumas características idênticas à variável anterior. Os valores mínimo e máximo são superiores em N-2, porém, o desvio padrão é elevado em ambos os anos comparativamente à variável X1, podendo se observar que em N-2 se registra um desvio padrão inferior.

A variável X3, que surge do quociente entre EBIT e Ativo Total, apresenta um valor mínimo inferior em N-1 e um valor máximo inferior em N-2. Nesta variável, verifica-se um desvio padrão mais baixo em comparação com as restantes.

A variável X4 deriva do quociente entre Capital Próprio e Passivo Total e regista um valor mínimo superior em N-1 e um valor máximo superior em N-2. No entanto, observou-se um desvio padrão superior no ano N-2.

Na variável X5, que resulta do quociente entre as Vendas e o Ativo Total, verificou-se que os valores mínimos apresentaram valores iguais a zero, todavia, o valor máximo superior foi registado em N-2. Conclui-se, portanto, que no ano N-2 o desvio padrão é mais elevado.

De uma forma geral, em ambos os anos, o *Z-Score* mínimo apresenta valores negativos, ou seja, sendo inferiores a 1,23 demonstram uma probabilidade elevada de risco de falência. Os valores de *Z-Score* máximo indicam um risco nulo, ou muito baixo, uma vez que apresentam valores muito superiores a 2,90. No entanto, em N-1 é registado um desvio padrão mais elevado comparativamente a N-2.

4.5 Validação das Hipóteses

As primeiras sete Hipóteses estão associadas à primeira Questão de Investigação: a situação financeira das empresas, dada pelas variáveis Capital Próprio, Ativo Total, Passivo Total, Vendas, Lucros Retidos, EBIT e Fundo de Maneio, influencia a capacidade preditiva do modelo de *Altman*?

Como explicado anteriormente, a validação desta hipótese é feita com base no teste de *Kruskall-Wallis*, uma vez que as todas as variáveis são ordinais. Apresenta-se a Tabela com as estatísticas de teste para os dois anos analisados.

Tabela 13 - Testes de *Kruskal-Wallis* Classificação *Z-Score* e Variáveis Financeiras

Ano N-1					Ano N-2						
Probabilidade		N	Posto médio	H (Kruskal Wallis)	Sig.	Probabilidade		N	Posto médio	H (Kruskal Wallis)	Sig.
Capital Próprio	Baixa	31	192,00	41,326	<0,01	Capital Próprio	Baixa	35	190,74	43,208	<0,01
	Incerteza	47	182,23				Incerteza	66	171,27		
	Elevada	196	118,15				Elevada	173	113,84		
	Total	274					Total	274			
Ativo Total	Baixa	31	99,68	7,966	0,02	Ativo Total	Baixa	35	103,94	7,407	0,03
	Incerteza	47	142,85				Incerteza	66	138,61		
	Elevada	196	142,20				Elevada	173	143,87		
	Total	274					Total	274			
Passivo Total	Baixa	31	48,42	55,331	<0,01	Passivo Total	Baixa	35	55,34	52,996	<0,01
	Incerteza	47	114,19				Incerteza	66	123,47		
	Elevada	196	157,18				Elevada	173	159,47		
	Total	274					Total	274			
Vendas	Baixa	31	161,52	21,575	<0,01	Vendas	Baixa	35	147,70	29,043	<0,01
	Incerteza	47	178,91				Incerteza	66	180,21		
	Elevada	196	123,77				Elevada	173	119,14		
	Total	274					Total	274			
Lucros Retidos	Baixa	31	217,90	76,076	<0,01	Lucros Retidos	Baixa	35	214,20	82,500	<0,01
	Incerteza	47	192,94				Incerteza	66	181,88		
	Elevada	196	111,49				Elevada	173	105,05		
	Total	274					Total	274			
EBIT	Baixa	31	207,32	68,22	<0,01	EBIT	Baixa	35	196,47	66,35	<0,01
	Incerteza	47	195,13				Incerteza	66	183,99		
	Elevada	196	112,64				Elevada	173	107,83		
	Total	274					Total	274			
Fundo de Maneio	Baixa	31	147,52	4,111	0,13	Fundo de Maneio	Baixa	35	145,44	14,850	<0,01
	Incerteza	47	155,79				Incerteza	66	167,88		
	Elevada	196	131,53				Elevada	173	124,30		
	Total	274					Total	274			

Hipótese 1: O Capital Próprio tem impacto na classificação obtida no modelo de *Altman* para empresas não cotadas.

Em ambos os anos existem diferenças com significância estatística ($p < 0,01$) entre os valores do Capital Próprio das empresas com as diferentes classificações ao nível da probabilidade de insolvência. As empresas com menor probabilidade de insolvência apresentam valores médios superiores da variável Capital Próprio.

Desta forma a **Hipótese 1** está **validada**.

Hipótese 2: O Ativo Total tem impacto na classificação obtida no modelo de *Altman* para empresas não cotadas.

Os resultados do teste apontam igualmente para diferenças com significância estatística nos valores médios do Ativo Total para as empresas com maior e menor probabilidade de insolvência nos anos analisados. O Ativo Total em média é inferior nas empresas com menor probabilidade de insolvência.

Assim, a **Hipótese 2** está **validada**.

Hipótese 3: O Passivo Total tem impacto na classificação obtida no modelo de *Altman* para empresas não cotadas.

Pelas mesmas razões apontadas na confirmação da hipótese 2, a **Hipótese 3 está validada**, sendo que também o Passivo Total em média é inferior nas empresas com menor probabilidade de insolvência.

Hipótese 4: O valor das Vendas tem impacto na classificação obtida no modelo de *Altman* para empresas não cotadas.

Em ambos os anos existem diferenças com significância estatística ($p < 0,01$) para os valores das vendas nos três grupos independentes de empresas classificadas a partir do modelo de *Altman*, pelo que a **Hipótese 4 é válida**.

Hipótese 5: O valor dos Lucros Retidos tem impacto na classificação obtida no modelo de *Altman* para empresas não cotadas.

As diferenças entre os três grupos de empresas apresentam significância estatística, com $p < 0,01$. Neste caso, verifica-se que as empresas com baixa probabilidade de falência apresentam valores médios superiores de lucros retidos do que as empresas com elevada probabilidade de falência.

Fica deste modo **validada a Hipótese 5**.

Hipótese 6: O valor de EBIT tem impacto na classificação obtida no modelo de *Altman* para empresas não cotadas.

As diferenças entre os três grupos de empresas apresentam significância estatística, com $p < 0,01$. À semelhança da hipótese anterior, verifica-se que as empresas com baixa probabilidade de falência apresentam valores médios superiores de EBIT do que as empresas com elevada probabilidade de falência.

Fica deste modo **validada a Hipótese 6**.

Hipótese 7: O Fundo de Maneio tem impacto na classificação obtida no modelo de *Altman* para empresas não cotadas.

Neste caso apenas no ano N-2 é possível rejeitar a hipótese nula com $p < 0,01$. Neste caso a **Hipótese 7 é apenas parcialmente validada**.

Para validar as hipóteses associadas à segunda Questão de Investigação é utilizado o teste de *Kruskal-Wallis* para os casos das variáveis ordinais Número de Funcionários e Número de Anos de Funcionamento das empresas. No caso da análise por Distrito, uma variável nominal, utiliza-se o teste de Qui-quadrado.

Tabela 14 - Testes de *Kruskal-Wallis* Classificação Z-Score, Número de Funcionários e Anos de Atividade

Ano N-1					Ano N-2					
Probabilidade	N	Posto médio	H (Kruskal Wallis)	Sig.	Probabilidade	N	Posto médio	H (Kruskal Wallis)	Sig.	
Nr de Funcionários	Baixa	31	137,74	4,154	0,13	Nr de Funcionários	Baixa	35	190,74	5,594
	Incerteza	47	158,41				Incerteza	66	171,27	
	Elevada	196	132,45				Elevada	173	113,84	
	Total	274					Total	274		
Anos de Atividade	Baixa	31	115,52	3,041	0,22	Anos de Atividade	Baixa	35	103,94	6,183
	Incerteza	47	134,20				Incerteza	66	138,61	
	Elevada	196	141,77				Elevada	173	143,87	
	Total	274					Total	274		

Hipótese 8: O Número de Funcionários tem impacto na classificação obtida no modelo de *Altman* para empresas não cotadas.

A significância do teste associado à variável Número de Funcionários é superior a 0,5, pelo que **não é possível validar a Hipótese 8**.

Hipótese 9: O Número de Anos em que a empresa esteve em funcionamento tem impacto na classificação obtida no modelo de *Altman* para empresas não cotadas.

Neste caso, os resultados do teste para o ano N-2 apresentam uma significância de 0,5, pelo que é possível **validar parcialmente a Hipótese 9**.

Tabela 15 - Teste de Qui-quadrado Classificação Z-Score e Distrito

	Ano N-1			Ano N-2		
	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	42,125 ^a	36	0,223	34,059 ^a	36	0,561
N de Casos Válidos	274			274		

a. 43 células (75,4%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é ,11.

a. 42 células (73,7%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é ,13.

Hipótese 10: O Distrito tem impacto na classificação obtida no modelo de *Altman* para empresas não cotadas.

Em ambos os anos analisados, o teste de Qui-Quadrado não apresenta significância estatística inferior a 0,05, pelo que não é possível rejeitar a hipótese nula.

Desta forma a **Hipótese 10 não é validada**.

As Hipóteses 11 a 14 surgem no seguimento da terceira Questão de Investigação: A caracterização societária das empresas, dada pelo CAE, Tipo de Sociedade, Capital Social e Número de Empresas Subsidiárias influenciam a capacidade preditiva do modelo de *Altman*?

Nas Hipóteses 11 e 12 são testadas relações entre variáveis nominais, com recurso ao Teste de Qui-quadrado, para os dois anos considerados nesta análise. Neste caso analisa-se a Atividade Económica das empresas, bem como o Tipo de Sociedade.

Tabela 16 - Testes de Qui-quadrado Classificação Z-Score, CAE e Tipo de Sociedade

		Ano N-1			Ano N-2		
		Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)
CAE	Qui-quadrado de Pearson	33,576 ^a	28	0,215	30,570 ^a	28	0,337
	N de Casos Válidos	274					
Tipo de Sociedade	Qui-quadrado de Pearson	6,534 ^a	4	0,163	3,892 ^a	4	0,421
	N de Casos Válidos	274					

O valor da significância associada aos testes em ambos os anos, todos superiores a 0,05, não permitem rejeitar H_0 . Desta forma as **Hipóteses 11 e 12 não são validadas**.

As variáveis Capital Social e Número de Empresas Subsidiárias são ordinais, pelo que a validação destas hipóteses é efetuada com recurso ao teste de *Kruskall-Wallis*.

Tabela 17 - Testes de *Kruskall-Wallis* Classificação Z-Score, Capital Social e Número de Empresas Subsidiárias

Ano N-1					Ano N-2						
Probabilidade		N	Posto médio	H (Kruskal Wallis)	Sig.	Probabilidade		N	Posto médio	H (Kruskal Wallis)	Sig.
Capital Social	Baixa	31	85,66	19,790	0,000	Capital Social	Baixa	35	98,64	18,371	<0,001
	Incerteza	47	122,69				Incerteza	66	119,44		
	Elevada	196	149,25				Elevada	173	152,25		
	Total	274					Total	274			
Nr Empresas Subsidiárias	Baixa	31	131,23	2,586	0,274	Nr Empresas Subsidiárias	Baixa	35	130,69	5,522	0,063
	Incerteza	47	132,12				Incerteza	66	130,50		
	Elevada	196	139,78				Elevada	173	141,55		
	Total	274					Total	274			

Os resultados apresentados nos anos analisados permitem **validar a Hipótese 13**, uma vez que os níveis de significância associados ao teste de *Kruskall-Wallis* são inferiores a 0,001, ou seja, os valores do Capital Social têm impacto na classificação obtida.

Seguindo o mesmo raciocínio, a **Hipótese 14 não é validada**, uma vez que as estatísticas de teste apresentam em ambos os anos valores superiores a 0,05.

A **Questão de Investigação 4** abrange apenas a **Hipótese 15**: A capacidade preditiva do modelo diminui quando analisamos os dados no período N-1 e N-2 antes da insolvência.

Tabela 18 - Tabulação Cruzada Ano Anterior e Probabilidade de Falência

		Probabilidade			Total
		Baixa	Incerteza	Elevada	
Ano anterior	1	31	47	196	274
	2	35	66	173	274
Total		66	113	369	548

Na Tabulação Cruzada, é possível verificar um maior número de empresas insolventes corretamente identificadas com elevada probabilidade de falência, apresentando um resultado de 72% para o primeiro ano antes da falência e 63% para o segundo ano antes da falência. No entanto, os resultados do teste de *Kruskall-Wallis*, indicam que estas diferenças não têm significância estatística, embora o valor da significância esteja muito próximo do limite que permite rejeitar a hipótese nula.

Tabela 19 - Teste de *Kruskall-Wallis* Probabilidade de Falência e ano da análise

Ano anterior		N	Posto médio	H (Kruskal Wallis)	Sig.
Probabilidade	1	274	285,27	3,704	0,054
	2	274	263,73		

a. Teste *Kruskal Wallis*

b. Variável de Agrupamento: Ano anterior

Dada a proximidade do valor da significância do limite de 0,05, foi testada a Hipótese com base nos *Z-Scores*, que assumem valores mais diversos do que a classificação em apenas três categorias. Na Tabela seguinte pode concluir-se que, com base na Variável *Z-Score*, é possível concluir pela **validação da Hipótese 15**, já que a significância é consideravelmente inferior a 0,05.

Tabela 20 - Teste de *Kruskall-Wallis* Classificação *Z-Score* e ano da análise

Ano anterior		N	Posto médio	H (Kruskal Wallis)	Sig.
Z-Score	1	274	256,02	7,463	0,006
	2	274	292,98		

a. Teste *Kruskal Wallis*

b. Variável de Agrupamento: Ano anterior

Em resumo:

Hipóteses	Validação
1. O Capital Próprio tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	Validada
2. O Ativo Total tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	Validada
3. O Passivo Total tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	Validada
4. O valor das vendas tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	Validada
5. O valor dos Lucros Retidos tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	Validada
6. O EBIT tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	Validada
7. O Fundo de Maneio tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	Parcialmente validada
8. O Número de Funcionários tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	Não validada
9. O Número de Anos em que a empresa esteve em funcionamento tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	Parcialmente validada
10. O Distrito tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas.	Não validada
11. O CAE tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas	Não validada
12. O Tipo de Sociedade tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas	Não validada
13. O Capital Social tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas	Validada
14. O Número de Empresas Subsidiárias tem impacto na classificação obtida no modelo de <i>Altman</i> para empresas não cotadas	Não validada

15. A capacidade preditiva do modelo diminui quando analisamos os dados no período N-1 e N-2 antes da insolvência	Validada
--	----------

Tabela 21 - Hipóteses de Investigação

Esta dissertação tinha como principal objetivo avaliar a capacidade de previsão de falência de empresas portuguesas aplicando o modelo *Z-Score* de *Altman*. Neste estudo, a base amostral foi constituída por 274 microentidades em estado de insolvência entre 2022 e 2023 com o intuito de, posteriormente, analisar a capacidade de as variáveis serem significativamente capazes de prever a situação de falência empresarial.

Relativamente às variáveis financeiras, é possível verificar que todas apresentam significância estatística à exceção da variável Fundo de Maneio no ano N-1. Em ambos os anos, as variáveis Capital Próprio, Vendas, Lucros Retidos, EBIT e Fundo de Maneio enquadram-se na zona de incerteza ou baixa probabilidade de falência quando apresentam valores mais elevados.

As variáveis Ativo Total e Passivo Total evidenciam resultados semelhantes, no entanto, a primeira apresenta resultados contraditórios ao que se era esperado, pois verificou-se que, quanto maior for o valor do Ativo, mais elevada é a probabilidade de falência.

As variáveis não financeiras como o número de funcionários, os anos de atividade, o distrito, o CAE, o tipo de sociedade e o número de empresas subsidiárias não são estatisticamente significativas, pelo que não influenciam a capacidade de previsão de falência. No entanto, é possível observar uma elevada probabilidade de falência quando são evidenciados valores superiores de Capital Social.

Por fim, quando se estudou a capacidade preditiva do modelo para os anos N-1 e N-2, foi possível analisar um grande número de empresas insolventes para uma probabilidade elevada de falência, registando um número superior de empresas um ano antes. No entanto, este teste apresentou uma significância estatística muito próxima do limite, evidenciando resultados pouco conclusivos. Posteriormente, testou-se a classificação do *Z-Score*, porque assume valores mais diversos, e verificou-se desta forma a validação da hipótese em relação à capacidade de previsão do modelo.

Tendo em conta os resultados obtidos, é possível confirmar que o modelo *Z-Score* de *Altman* revela uma elevada capacidade de previsão de falência das empresas. O modelo conseguiu prever corretamente a falência de 196 empresas, para um total de 274 empresas, apresentando um resultado de 72% para o primeiro ano antes da falência e 63% para o segundo ano antes da falência.

Em comparação com o estudo de *Altman* de 1983, verificou-se que o modelo apresentou 95% e 83%, para o primeiro e segundo ano antes da falência, respetivamente. Analisando outros estudos anteriores, tais como, o modelo de *Altman* em 1968, o modelo Zeta em 1977, o modelo de *Ohlson* em 1980 e o modelo de *Altman* e *Sabato* em 2007, conclui-se que todos apresentaram uma capacidade de previsão de falência superior relativamente a este estudo.

Podemos concluir que o modelo se encontra atualizado, porém, as diferenças que se apresentam nos resultados obtidos podem estar a acontecer devido ao facto de se estar a utilizar os dados das empresas em anos de pandemia. Esta situação pode ser comparada com o resultado do Ativo Total e do Passivo Total, porque quando existe elevada probabilidade de falência, é expectável que o Ativo Total de uma empresa apresente um valor inferior e o Passivo Total um valor superior. Contudo, o que se verificou foi precisamente o contrário na variável Ativo Total, podendo estar a influenciar os resultados obtidos.

Uma das limitações ao estudo foi o facto de na base de dados SABI, onde foi recolhida toda a informação necessária para a pesquisa, não existir um parâmetro de empresas em situação de falência. Desta maneira, apenas foram consideradas as empresas que apresentavam um estado de insolvência.

Outra limitação que se identificou foi, quando se estudou o ano de insolvência de 2023, verificou-se que na pesquisa por dados em N-1, a informação era escassa, porém resultou num total de 274 empresas para os dois anos.

Como sugestão para investigações futuras, pretendo salientar a análise de empresas solventes para comparação com os dados das empresas em insolvência de forma a consolidar o estudo. Outra sugestão também seria analisar este estudo para um período em que não estivessem incluídos os anos de pandemia, para perceber se, de facto, este acontecimento histórico teve realmente impacto nos resultados obtidos. Por fim, recomendo não incluir a variável de empresas subsidiárias, uma vez que não apresentou qualquer resultado relevante, demonstrando ser uma variável dispensável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar, A. L. (2013). *Modelo de previsão de falência aplicado às PME's portuguesas* (Dissertação de mestrado). Universidade do Porto, Faculdade de Economia.

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. (2000). *Predicting financial distress of companies: Revisiting the Z-Score and Zeta® models*. Stern School of Business, New York University, 7-50.

Altman, E. I., Haldeman, R. G., & Narayanan, P. (1977). ZETA analysis: A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance*, 1(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., & 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>

Altman, E. I., & Saunders, A. (1998). Credit risk measurement: Developments over the last 20 years. *Journal of Banking & Finance*, 21(11-12), 1721-1742.

Altman, E. I., & Hotchkiss, E. (2006). *Corporate financial distress and bankruptcy: Predict and avoid bankruptcy, analyze and invest in distressed debt*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

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 Management & Accounting*, 28(2), 131-171.

Altman, E. I., Sabato, G., & Wilson, N. (2010). The value of non-financial information in small and medium-sized enterprise risk management. *The Journal of Credit Risk*, 6(2), 1-33.

Altman, E. I. (1983a). *Corporate financial distress: A complete guide to predicting, avoiding, and dealing with bankruptcy (Frontiers in Finance Series)*. Nova Iorque, NY: John Wiley & Sons.

- Álvares, P., & Alves, C. (2019). *Modelos de previsão de falência empresarial: Análise crítica do Z-Score de Altman* (Dissertação de mestrado). Universidade do Porto, Faculdade de Economia.
- Batista, F. (2022). *Aplicabilidade do modelo Z-Score às PME portuguesas* (Dissertação de mestrado). Instituto Politécnico do Porto, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto.
- Baztczak, N., & Casey, C. (1985). Using operating cash-flow data to predict financial distress. *Journal of Accounting Research*, 23(1), 384-401.
- Beaver, W. H. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of Accounting Research*, 4(3), 71-111. <https://doi.org/10.2307/2490171>
- Bessa, M. (2018). *Análise Comparativa de Modelos de Previsão de Falência: PME's Portuguesas* (Dissertação de mestrado). Universidade do Porto, Faculdade de Economia.
- Código da Insolvência e da Recuperação de Empresas. (2012). Decreto-Lei n.º 53/2004 de 18 de março. Obtido em 4 de novembro de 2023, de [Código da Insolvência e da Recuperação de Empresas - CIRE | DR](#)
- Costa, L. (2019). *Modelo de Previsão de Falência das PME's Portuguesas* (Dissertação de mestrado). Universidade do Porto, Faculdade de Economia.
- Gil, A. (2002). *Como elaborar projeto de pesquisa* (4ª ed.). Editora Atlas.
- Guimarães, R., & Cabral, J. (2010). *Estatística* (2ª ed.). Verlag Dashöfer Portugal.
- Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2018). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Pearson.
- Infoempresas. (n.d.). Consultado em 15 de junho de 2024, de <https://infoempresas.jn.pt/>
- INE. (2007). *Classificação Portuguesa das Atividades Económicas – Rev 3*. Lisboa: INE.
- Instituto Nacional de Estatística, I. P. (2020). *Empresas em Portugal - 2018*. Lisboa: Autor. Portal do INE. Consultado em 15 de junho de 2024.
- Marôco, J. (2018): *Análise estatística com o SPSS Statistics 25*. Report Number, 7ª Edição

Mendes, F. (2024). *Sociedades comerciais*. Em <https://www.sociedadescomerciais.pt/tipos-de-sociedades-comerciais/>. Consultado em 4 de junho de 2024.

Ohlson, J. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109-130. <https://doi.org/10.2307/2490395>

Platt, H., & Platt, M. (1994). Business cycle effects on state corporate failure rates. *Journal of Economics and Business*, 46(2), 113-127.

Sousa, J., & Oliveira. (2012). As variáveis de previsão da falência nas empresas portuguesas de vestuário, couro e produtos de couro. *Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão*, 12-18.

Vieira, A. M. (2020). *Modelo de previsão de falências nas PME portuguesas* (Dissertação de mestrado). Instituto Politécnico do Porto, Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto.

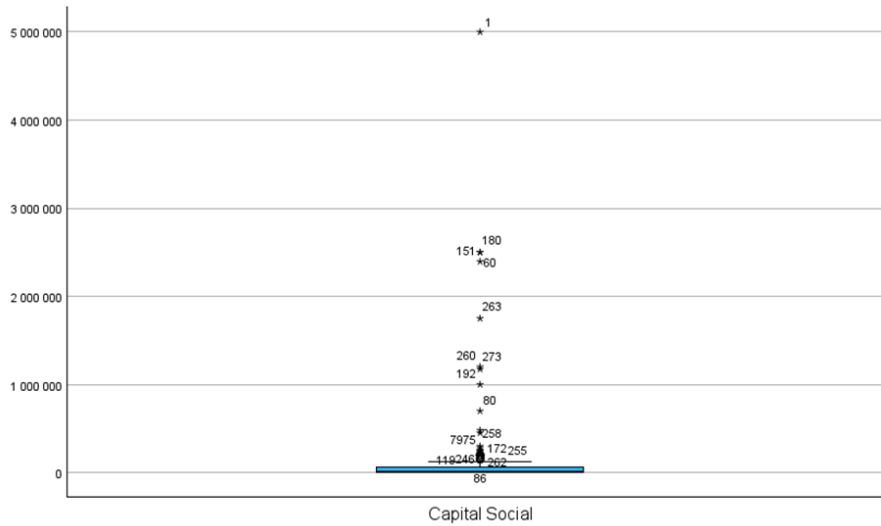
Wu, Y., Gaunt, C., & Gray, S. (2010). A comparison of alternative bankruptcy prediction models. *Journal of Contemporary Accounting & Economics*, 6(1), 34-45.

Anexo I – Análise da normalidade das variáveis

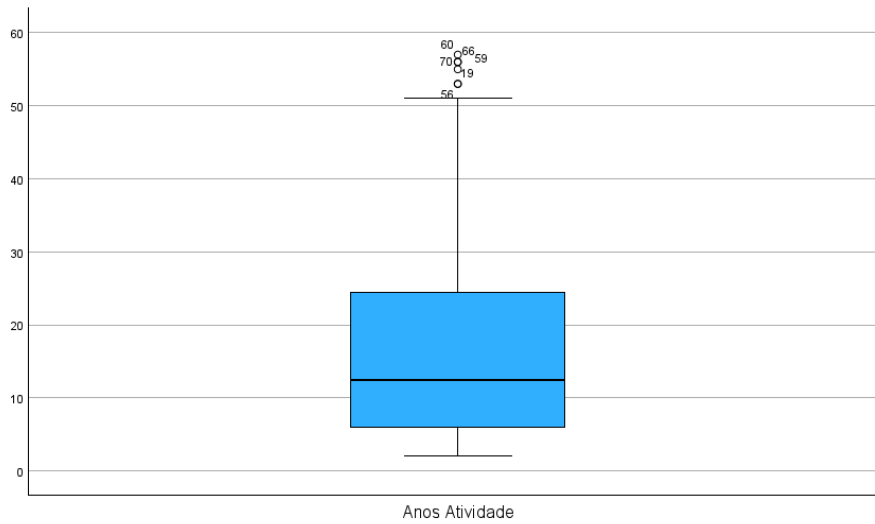
	N	N-1				N-2				
		Estatística	Assimetria		Curtose		Estatística	Erro Padrão	Estatística	Erro Padrão
			Estatística	Erro Padrão	Estatística	Erro Padrão				
Distrito	274	-0,534	0,147	-1,125	0,293	-0,534	0,147	-1,125	0,293	
Tipo Sociedade	274	0,168	0,147	-0,622	0,293	0,168	0,147	-0,622	0,293	
Capital Social	274	6,392	0,147	44,126	0,293	6,392	0,147	44,126	0,293	
Ano Constituição	274	-1,945	0,147	7,525	0,293	-1,945	0,147	7,525	0,293	
Ano Insolvência	274	-0,717	0,147	-1,497	0,293	-0,717	0,147	-1,497	0,293	
Anos de Atividade	274	1,123	0,147	0,627	0,293	1,967	0,147	7,734	0,293	
Nr Empresas Subsidiárias	274	5,268	0,147	35,122	0,293	5,268	0,147	35,122	0,293	
CAE	274	1,533	0,147	1,810	0,293	1,533	0,147	1,810	0,293	
Nr de Funcionários	274	0,340	0,147	-0,946	0,293	0,213	0,147	-1,061	0,293	
Ativo Total	274	5,096	0,147	30,880	0,293	6,934	0,147	61,761	0,293	
Passivo Total	274	5,466	0,147	36,232	0,293	5,637	0,147	38,352	0,293	
Capital Próprio	274	-2,413	0,147	15,029	0,293	-2,337	0,147	15,684	0,293	
Fundo de Maneio	274	-0,903	0,147	35,273	0,293	-2,455	0,147	38,681	0,293	
Vendas	274	2,606	0,147	8,350	0,293	2,956	0,147	11,118	0,293	
Lucros Retidos	274	-5,299	0,147	37,519	0,293	-5,198	0,147	35,565	0,293	
EBIT	274	-3,686	0,147	22,211	0,293	-3,574	0,147	25,218	0,293	
X1	274	-12,236	0,147	176,980	0,293	-16,406	0,147	270,712	0,293	
X2	274	-9,382	0,147	106,989	0,293	-14,270	0,147	221,908	0,293	
X3	274	-5,926	0,147	60,943	0,293	-8,602	0,147	90,360	0,293	
X4	274	8,124	0,147	78,064	0,293	13,259	0,147	193,031	0,293	
X5	274	12,021	0,147	166,701	0,293	15,933	0,147	259,903	0,293	
Z-Score	274	-3,952	0,147	45,577	0,293	1,019	0,147	37,050	0,293	
N válido (de lista)	274									

Anexo II – Diagramas de Extremos e Quartis

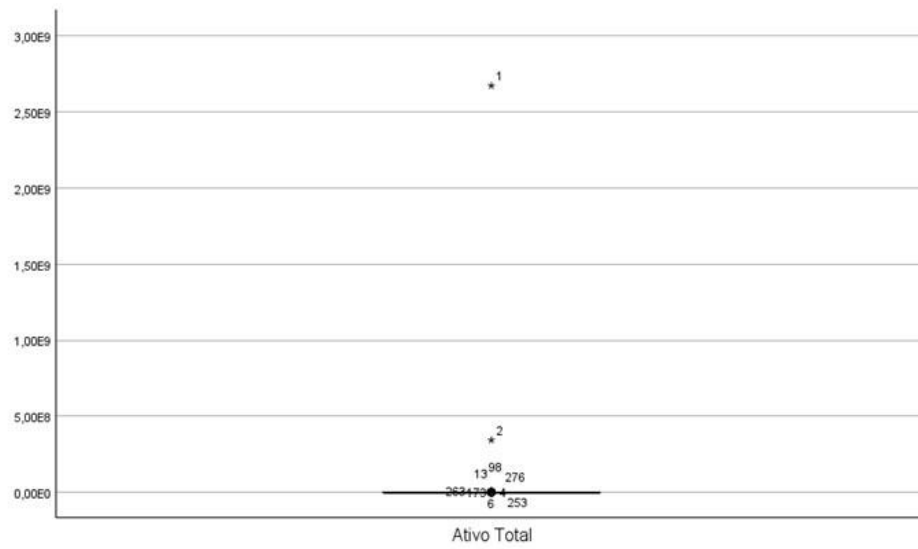
Capital Social



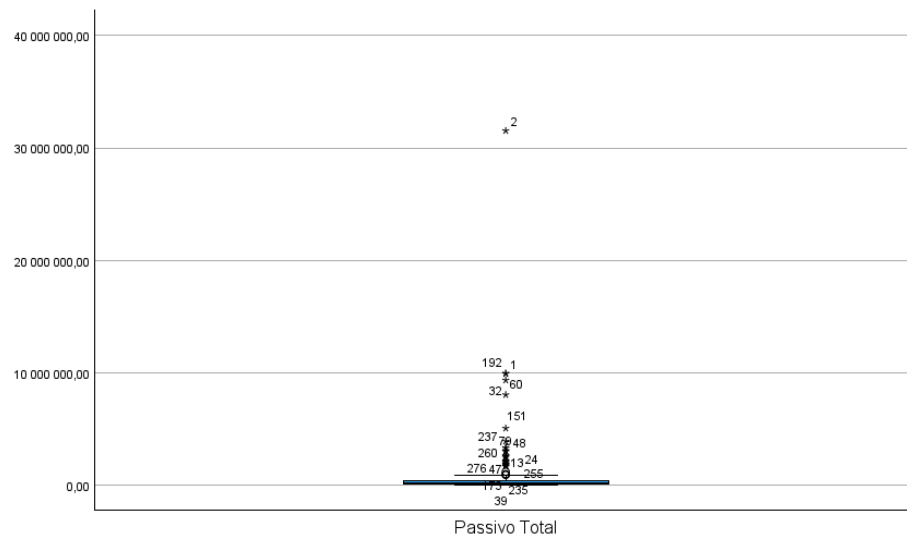
Anos de Atividade



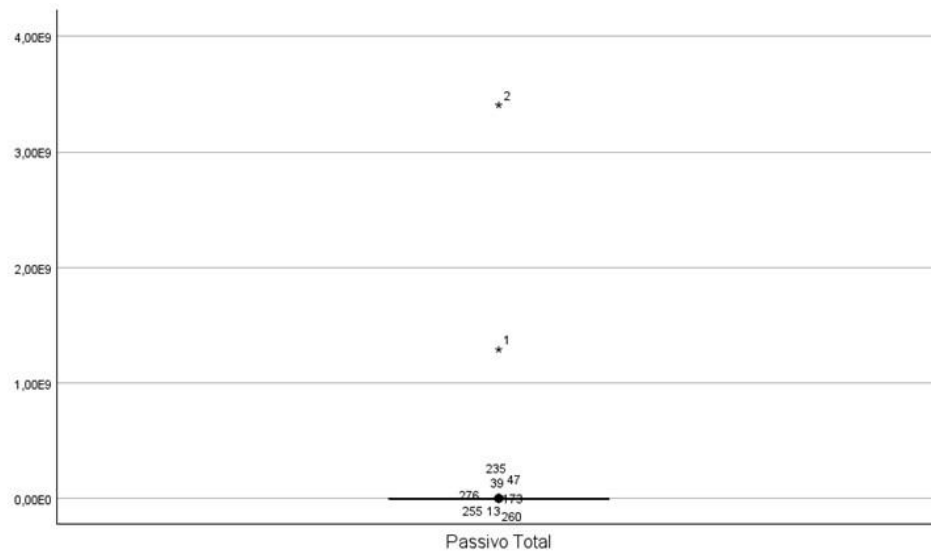
Ativo Total Ano N-2



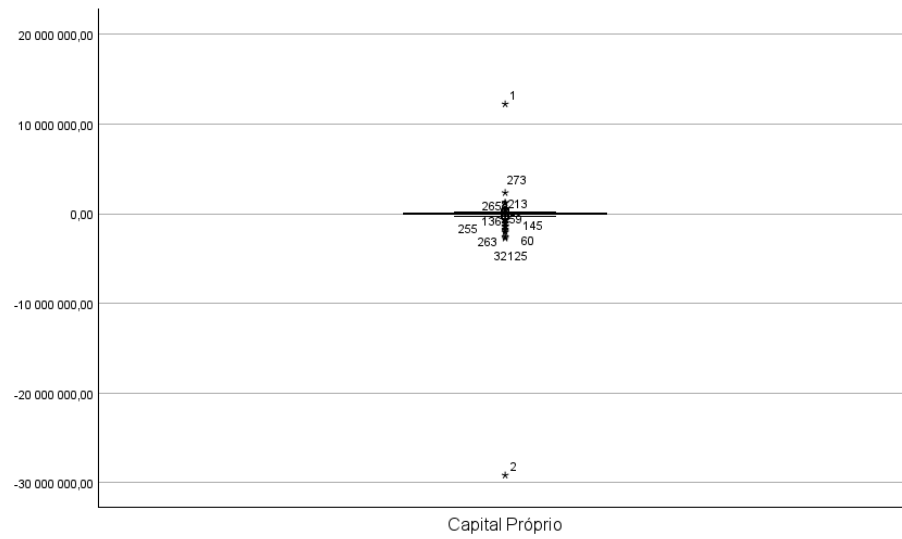
Passivo Total Ano N-1



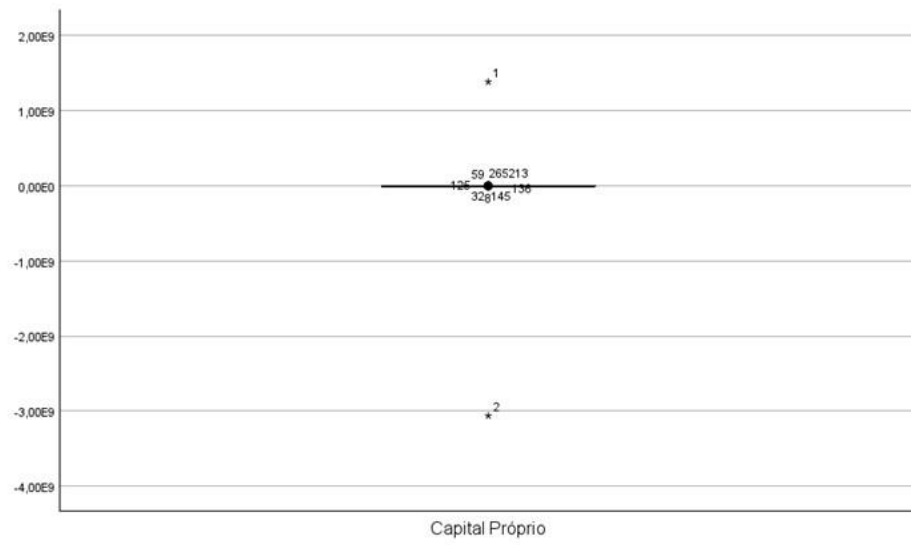
Passivo Total Ano N-2



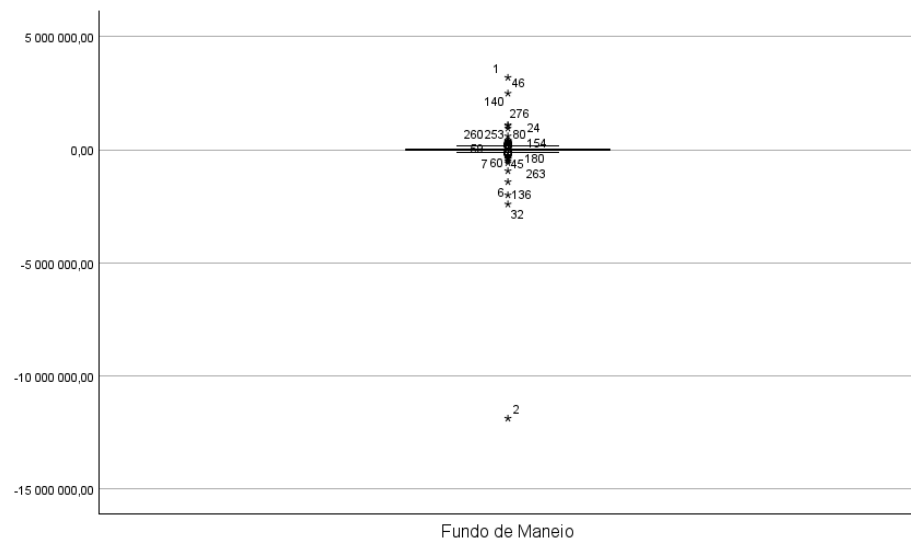
Capital Próprio Ano N-1



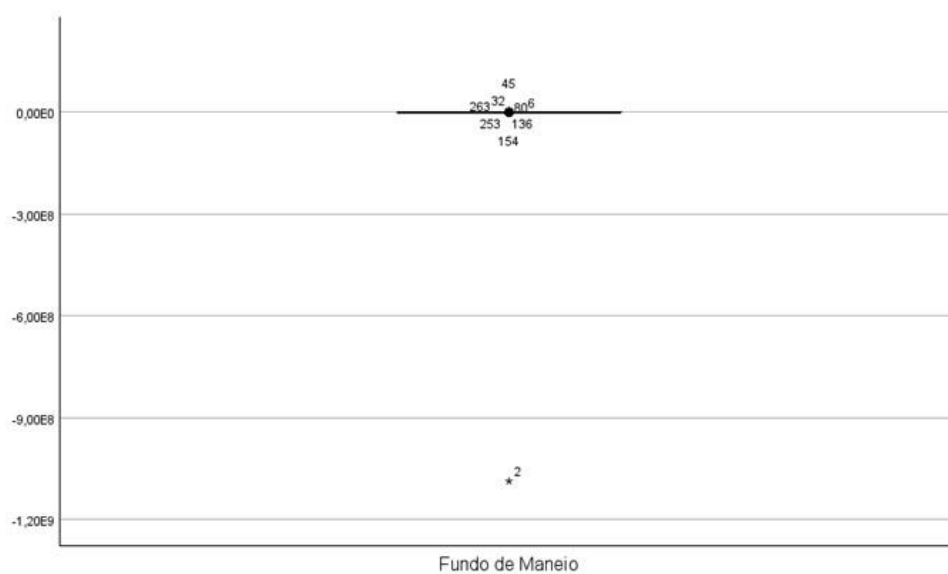
Capital Próprio Ano N-2



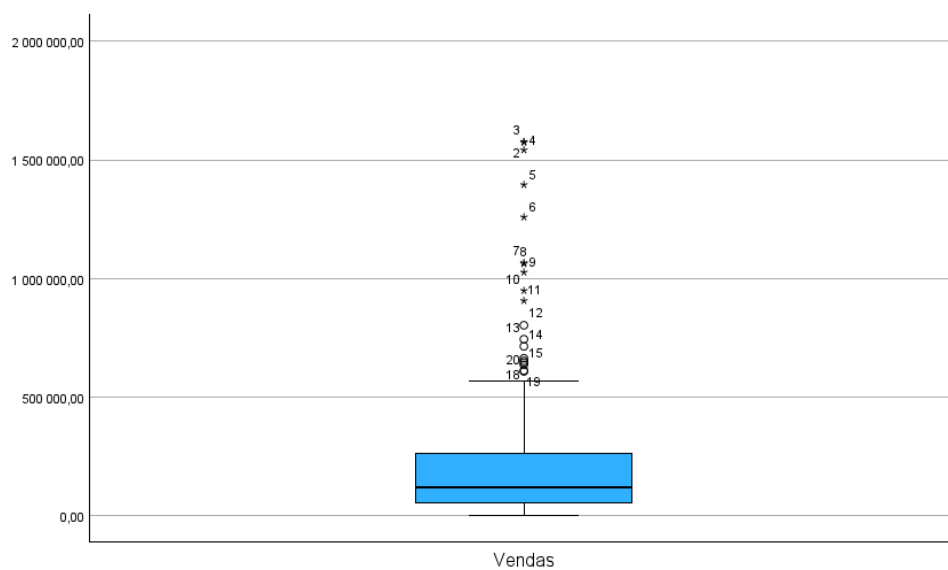
Fundo de Maneio Ano N-1



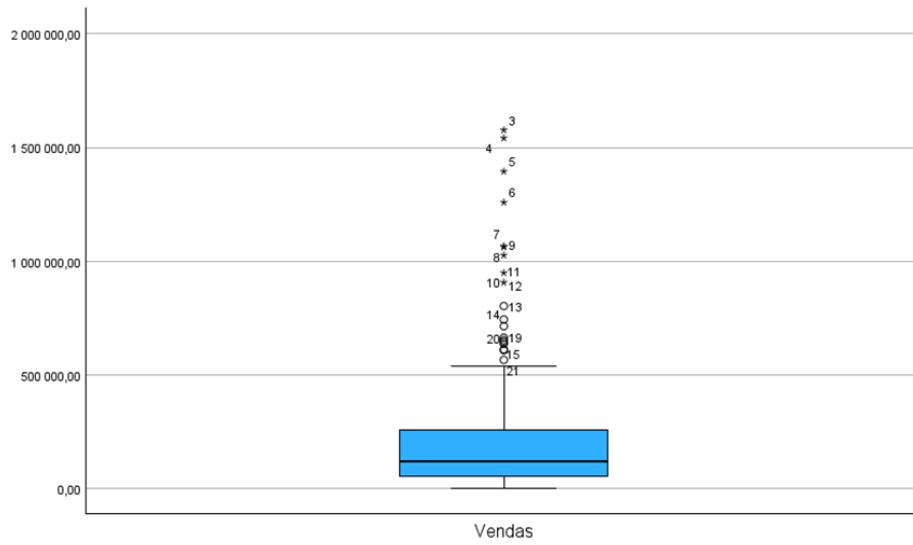
Fundo de Maneio Ano N-2



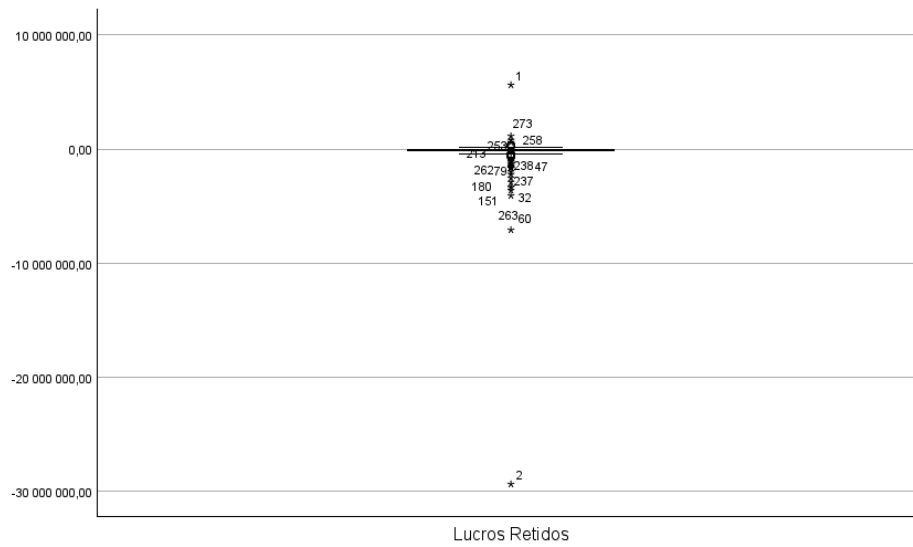
Vendas Ano N-1



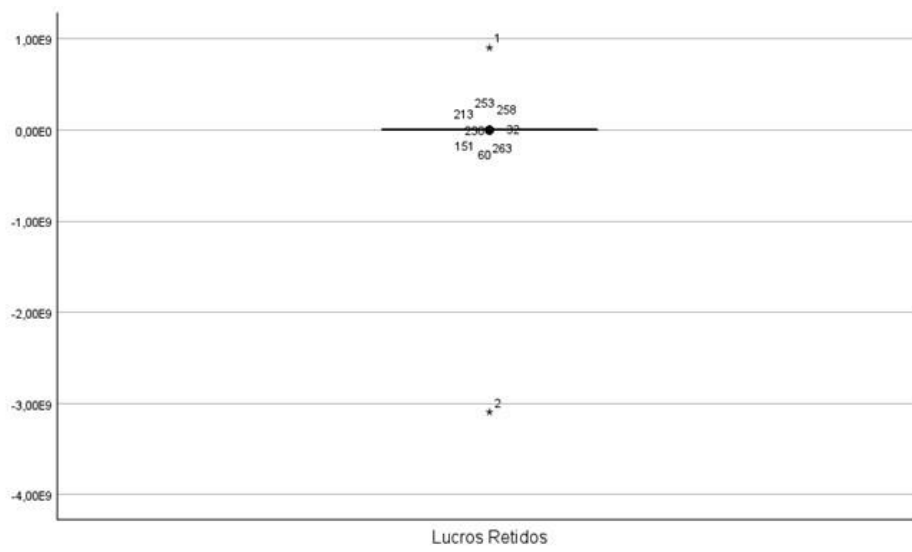
Vendas Ano N-2



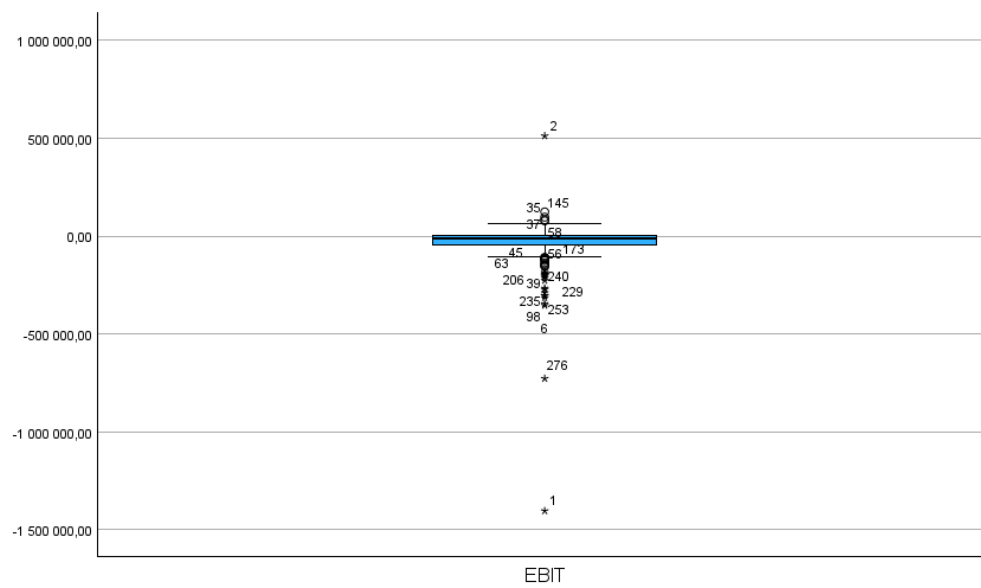
Lucros Retidos Ano N-1



Lucros Retidos Ano N-2



EBIT Ano N-1



EBIT Ano N-2

