

Ana Maria Botelho Daniel Nobre

MODELOS DE PREVISÃO DE FALÊNCIAS DAS PEQUENAS E
MÉDIAS EMPRESAS EM PORTUGAL

Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Económicas e Empresariais,
sob orientação do Professor Doutor Francisco José Ferreira Silva



UNIVERSIDADE DOS AÇORES

2012

Ana Maria Botelho Daniel Nobre

MODELOS DE PREVISÃO DE FALÊNCIAS DAS PEQUENAS E
MÉDIAS EMPRESAS EM PORTUGAL

Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Económicas e Empresariais,
sob orientação do Professor Doutor Francisco José Ferreira Silva



UNIVERSIDADE DOS AÇORES

2012

Resumo

Numa altura em que o cenário nacional e internacional é marcado por uma crise económica e financeira, e em época de recessão do mercado e dificuldades económicas, o reflexo das Pequenas e Médias empresas (PME) em Portugal é imediato e como consequência atinge todos a que dela dependem, direta ou indiretamente. Diante desta realidade, é necessário precaver as empresas viáveis mas que estão com dificuldades económicas e financeiras. Esta dissertação tem como objetivo identificar, com antecedência as empresas mais propensas a se tornarem insolventes, propiciando a implementação de medidas corretivas em tempo hábil e uma alocação de recursos disponíveis para o seu acompanhamento direto.

Visando alertar os empresários acerca dos indicadores económicos financeiros suscetíveis de insolvência como forma de possibilitar a preservação da atividade, quando esta se demonstrar técnica e economicamente viável. O estudo desenvolve um modelo estatístico (SARIMA) para a previsão de possíveis insolvências, assenta nos pilares de desempenho, competitividade e atratividade.

Recorrendo a dados obtidos na página da internet do Banco de Portugal, a pesquisa é efetuada através de observações mensais PME portuguesa, nos períodos Janeiro de 2008 a Maio de 2012. Para além da validação de hipóteses de investigação, os resultados obtidos permitem a aferição e desempenho dos instrumentos económico-financeiros e analisa as PME solventes e insolventes através de instrumentos matemáticos SARIMA, (introdução da componente sazonal), que mensuram com antecedência a solvência das empresas.

Palavras-chave: PME, Indicadores Económico-financeiros, Modelos de Previsão de insolvência SARIMA

Abstract

At a time when the national and international scene is marked by an economic and financial crisis, and in times of market downturn and economic difficulties, the reflection of Small and Medium Enterprises (SMEs) in Portugal is immediate and as a result all the hits that depend directly or indirectly. Given this reality, it is necessary to avoid companies that are viable but with economic and financial difficulties. This thesis aims to identify, in advance companies more likely to become insolvent, leading the implementation of corrective measures in a timely manner and an allocation of resources available for your direct monitoring.

Aiming warn entrepreneurs about the economic indicators caused financial insolvency as a way of enabling the preservation of activity when this is established technically and economically feasible. The study develops a statistical model (SARIMA) to predict possible insolvencies, founded on the pillars of performance, competitiveness and attractiveness.

Using the data obtained on the website of the Bank of Portugal, the research is done through monthly observations Portuguese SME for the periods January 2008 to May 2012. Apart from validating research hypotheses, the results obtained allow the measurement and performance of economic and financial instruments and analyzes SMEs solvent and insolvent through mathematical instruments SARIMA, (introduction of the seasonal component), which measure in advance the solvency of companies.

Keywords: SMB, Economic and Financial indicators, Prediction SARIMA.

Dedico este trabalho ao meu
marido, Elísio Nobre, pela confiança
depositada em mim, pelas sugestões e
críticas que se mostraram
imprescindíveis ao longo do trabalho. E
á minha querida filhinha Ana Beatriz
Nobre .

Agradecimentos

Ao professor Doutor Francisco José Ferreira da Silva por ter aceitado a orientação científica desta dissertação e pela sua incansável disponibilidade demonstrada ao longo do trabalho, bem como pelas sugestões e observações que contribuíram para a qualidade do trabalho.

Índice

Resumo	3
Abstract	4
Agradecimentos	6
Lista de Tabelas	8
Lista de Figuras	9
Lista de Abreviaturas	10
Capítulo I – Introdução	11
Capítulo II – Revisão da literatura relativa a estudos sobre insolvências	12
Capítulo III – Conceitos e Definições	30
Capítulo IV – Metodologia	38
Capítulo V – Modelização ARIMA do número de Insolvências em Portugal	41
Capítulo VI – Conclusões	51
Anexo I.....	53
Capítulo VII – Referências Bibliográficas	58

Lista das Tabelas (Quadros)

Tabela 1. Resultados da estimação do modelo ARIMA	45
Tabela 2. Resultados da regressão do número de insolvências na taxa de juro e na despesa pública	47
Tabela 3. Resultados da estimação do modelo SARIMA	48
Tabela 4. Resultados da regressão do número de insolvências na taxa de juro e na despesa pública	50

Lista de figuras

Figura 1. Número de insolvências em Portugal entre Janeiro de 2008 e Maio de 2012	41
Figura 2. Logaritmo do número de insolvências	42
Figura 3. Função autocorrelação	43
Figura 4. Função autocorrelação parcial	44
Figura 5. Previsão do número de insolvências em Portugal	46
Figura 6. Previsão do número de insolvências em Portugal	49

Lista de Abreviaturas

PME	Pequenas e médias empresas
AMD	Análise Discriminante Múltipla
DFC	Demonstração de Fluxos de caixa
RNA	Redes Neurais Artificiais
CPEREP	Código dos Processos de recuperação da empresa e da falência
AR	auto-regressiva
MA	médias móveis
ARMA	características comuns tanto a auto regressiva e médias móveis
ARIMA	Autoregressive Integrated Moving Average
EUA	Estados Unidos da América

Capítulo I - Introdução

Este trabalho analisa a dinâmica das insolvências (incapacidade de pagar dívidas) das pequenas e médias empresas (PME) em Portugal ao longo de dez anos, bem como a sua contribuição económica para o país. Ostenta um modelo com o objetivo de prever e avaliar as insolvências das PME em Portugal.

Os modelos de previsão de insolvências têm sido desenvolvidos com o intuito de identificar atributos nos tomadores de recursos que possam ser usados por agentes externos (credores) á empresa com o objetivo de emitir sinais de problemas potenciais, isto é antever a insolvência.

São de grande auxílio na avaliação de risco, sendo utilizados como uma ferramenta importante na análise e desempenho das empresas e apoio á decisão de risco de crédito. Diversas são as técnicas quantitativas usadas na previsão de insolvências, tais como: Análise discriminante, regressão logística, redes neurais, análise envoltória de dados, entre outras.

O objetivo desta dissertação é o de encontrar o modelo de séries temporais que melhor se ajusta ao número de insolvências em Portugal e utilizar este modelo para prever o comportamento desta variável nos próximos meses. Um modelo deste tipo permitirá às autoridades responsáveis pela política económica do país tomar antecipadamente medidas no sentido de apoiar as empresas em dificuldade e evitar assim um número de insolvências que ponha em causa o crescimento económico ou agrave a taxa de desemprego do país.

Capítulo II - Revisão da literatura relativa a estudos sobre insolvências

Os primeiros estudos empíricos sobre a previsão de falências foram elaborados por volta dos anos trinta. Com os artigos de Fitzpatrick (1932), ele comparou dezanove empresas bem-sucedidas com dezanove empresas que foram á falência, durante os anos de 1920 a 1929 nos Estados Unidos da América (EUA).

Devido á falta de técnicas estatísticas naquela época, foram utilizados dois métodos: o primeiro consistia em observar alguns indicadores de desempenho da empresa e classifica-los como acima ou abaixo de um determinado padrão ideal; o outro consistia em observar a tendência desses mesmos indicadores ao longo do tempo.

Após comparar os indicadores financeiros dos dois grupos de empresas, Fitzpatrick concluí que os índices extraídos das demonstrações contabilísticas poderiam fornecer indicação importante quanto ao risco do não cumprimento de uma empresa.

Entretanto, o assunto só adquiriu ímpeto a partir da aplicação de técnicas estatísticas, ao longo dos anos sessenta. Com Beaver (1966), utilizando técnicas univariadas (assume-se que uma única variável pode ser usada com fins previsionais), usando um conjunto de indicadores financeiros para previsão de falências. E desde então diferentes métodos têm sido utilizados em trabalhos posteriores e similares, nomeadamente com a publicação do artigo “*Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy*”, de Edward Altman (1968), explorou a análise discriminante multivariada, (também conhecida como análise discriminante múltipla AMD), que viria a ser conhecido como Z-Score. Desenvolveu modelos de previsão para avaliar as falências das empresas, que combinou várias medidas de rentabilidade e risco. Altman demonstrou que a falência de uma empresa podia ser prevista a partir de dados contabilísticos.

È de salientar que o modelo de Z-Score de Altman (Altman 1968, Altman, Haldeman e outros 1977, Altman, Baidya e outros 1979, Altman e Hotchkiss, 2006) ainda é amplamente utilizado, sendo possivelmente um dos modelos mais difundidos.

Após o estudo de Altman, a AMD, tornou-se o método estatístico mais utilizado no desenvolvimento de previsão de insolvências. No entanto, estudos posteriores ao trabalho inicial de Altman, apontam problemas com a AMD (Altman e Sabato, 2007), são violados dois pressupostos básicos da AMD quando aplicados a problemas de previsão de insolvências como a normalidade multivariada, a igualdade de variâncias e covariâncias. Além disso, em alguns modelos da AMD, os coeficientes normalizados não podem ser interpretados como as inclinações de uma equação de regressão e, portanto, não indicam a importância relativa das diferentes variáveis.

Beaver (1968), em estudo realizado sobre previsão de falências, no período de 1954 a 1964, pesquisou 79 empresas insolventes e 79 empresas solventes, e observou catorze quocientes financeiros. O autor concluiu que os indicadores tomados com base nos fluxos de caixa avaliam melhor a posição financeira das empresas, sendo mais eficazes em prever insolvências, se comparados com os mesmos indicadores de variação do capital circulante líquido (usado como medida para avaliar a liquidez e solvência das empresas).

Cox (1972), desenvolve um modelo que se diferencia dos anteriores, a partir de técnicas logit, probit e análise discriminante, uma vez que fornece não apenas a probabilidade de que determinado acontecimento ocorra no futuro, mas também uma estimativa do tempo até à sua ocorrência. Nesse sentido, a estimação de probabilidade de continuidade para diferentes horizontes de tempo permite obter o perfil de sobrevivência das empresas incluídas na amostra.

Entretanto, o modelo possui algumas limitações. Da mesma forma que outras técnicas estatísticas utilizadas na previsão de insolvência, o modelo de risco proporcional, exigem dados anteriores ao evento sob análise.

Além disso, o modelo assume que os valores das variáveis independentes não se alteram ao longo do período de tempo no qual se desenvolve o estudo (suposição de proporcionalidade das taxas de falha). Segundo Whalen (1991), a violação desta hipótese pode reduzir a precisão do modelo.

Seguindo estes trabalhos, a partir da década de setenta, a literatura registra uma grande quantidade de estudos de previsão de insolvências com base em indicadores contabilísticos (Blum,1974: Kanitz, 1978).

Blum (1974), estudou 115 empresas industriais de boa saúde financeiras e insolventes entre 1954 e 1968, tendo como objetivo a previsão de falência empresarial (cinco anos antes da sua ocorrência). Verificou também que o nível de existências decrescia conforme a empresa caminhava para a falência e que o valor de mercado (cotação bolsista) não contribuía para prever as dificuldades financeiras da empresa.

Kanitz (1978), Bragança e Bragança (1984), elaboraram, um modelo de análise discriminante e regressão múltipla para prever falências e mensurar a saúde financeira das empresas.

Na mesma linha de pensamento Elizabetsky (1976), desenvolveu um modelo matemático baseado na análise discriminante. Escolheu empresas do mesmo ramo de atividade, utilizando 373 empresas do setor de confecção, sendo 274 empresas classificadas como boas e 99 como más. O critério utilizado para classificar as empresas como más foi o atraso nos pagamentos.

Assim sendo, modelo de previsão de insolvência de Elizabetsky (1976), é o seguinte:

$$Y = 1,93X_1 - 0,21X_2 + 1,02X_3 + 1,33X_4 - 1,13X_5$$

Em que:

X_1 = Lucro Líquido/Vendas;

X_2 = Disponível/Ativo Permanente;

X_3 = Contas a Receber/ Ativo Total;

X_4 = Stock/ Ativo Total;

X_5 = Passivo Circulante/Ativo Total.

Neste contexto, a literatura apresenta uma série de modelos elaborados por Matias (1976), Kanitz (1978), Altman, Baidya e Dias (1979), e Silva (1972), que serão enumerados a seguir:

Modelo de Previsão de insolvência Matias (1976)

$$Z = 23,792X_1 - 8,26X_2 - 8,868X_3 - 0,764X_4 - 0,535X_5 + 9,912X_6$$

X_1 = Património Líquido/Ativo Total;

X_2 = Financiamento e Empréstimos Bancários/Ativo Circulante;

X_3 = Fornecedores/Ativo Total;

X_4 = Ativo Circulante/Passivo Circulante;

X_5 = Lucro Operacional/Lucro Bruto;

X_6 = Disponível/Ativo Total.

Modelo de Previsão de insolvência Kanitz (1978)

$$Z = 0,05X_1 + 1,65X_2 + 3,55X_3 - 1,06X_4 - 0,33X_5$$

X_1 = Lucro Líquido / Património Líquido;

X_2 = (Ativo Circulante + Realizável a Longo Prazo) / Soma do Passivo Circulante e o Exigível a Longo Prazo;

X_3 = (Ativo Circulante – Stocks) / Exigível a Curto Prazo;

X_4 = Ativo Circulante / Passivo Circulante

Modelo de Previsão de insolvência de Silva (1982):

$$Z = 0,722 - 5,124X_1 + 11,0166X_2 - 0,342X_3 - 0,048X_4 + 8,605X_5 - 0,004X_6$$

X_1 = Duplicatas Descontadas (é um título de crédito casual emitido pelo empresário com base numa fatura representativa de compra e venda) / Duplicatas a Receber;

X_2 = Stocks / Custo do Produto Vendido;

X_3 = Fornecedores / Vendas;

X_4 = (Stock Médio / Custo dos Produtos Vendidos) * 360 dias;

X_5 = (Lucro Operacional + Despesas Financeiras) / (Ativo Total Médio – Investimentos Médios);

X_6 = Exigível Total / (Lucro Líquido + 0,10 * Ativo Imobilizado);

Modelo de Previsão de insolvência de Altman, Baidya e Dias (1979):

$$Z_1 = -1,44 + 4,03 X_2 + 2,25X_3 + 0,14X_4 + 0,42X_5$$

$$Z_2 = -1,84 - 0,51X_1 + 6,32X_3 + 0,71X_4 + 0,53X_5$$

X_1 = (Ativo Circulante – Passivo Circulante) / Ativo Total

X_2 = Não Exigível – Capital Aportado pelos Acionistas (capital próprio + capital ganho como consequência dos resultados obtidos pela empresa) / Ativo Total;

X_3 = Lucros antes de Juros e de Impostos / Ativo Total;

X_4 = Património Líquido / Exigível Total;

X_5 = Vendas / Ativo Total.

A partir das informações descritos acima, percebe-se a necessidade de conhecer de forma breve os cinco modelos de previsão de insolvência que este estudo abrange. Desta forma Pinheiro *et al.*, (2007), afirmaram que o modelo indicado por Elizabestky (1976), procura estudar as empresas do setor de confeção que provavam problemas financeiros, utilizando a análise de correlação linear entre grupos de índices de um grupo de 373

empresas classificadas como solventes e insolventes. Scarpel (2003), declarou que o modelo proposto por Matias (1976), desenvolveu um modelo utilizando análise discriminante, ao trabalhar com 100 empresas de diversos ramos de atividade, das quais 50 eram solventes e 50 insolventes. Nesta perspectiva, Pinheiro *et al.* (2007), ressaltaram que o primeiro modelo de previsão de insolvência que utilizou a análise discriminante no Brasil foi o modelo proposto por Kanitz (1976). Assim, este modelo utiliza indicadores econômicos financeiros e a análise discriminante para evidenciar a situação Econômico-financeira das empresas e convencionar o Termômetro de Kanitz. Entretanto, Pinheiro *et al.* (2007), afirmaram que o modelo desenvolvido por Altman, Baidya e Dias em 1979, faziam uso da análise discriminante para classificar as empresas com problemas financeiros potenciais e as sem indicação de problemas financeiros. Os autores afirmam que o modelo permite prever com 88% as empresas que apresentaram problemas financeiros com um ano de antecedência e 78% com três anos de antecedência o aparecimento destes problemas de ordem econômica. Igualmente, o modelo de Silva (1982), foi desenvolvido para classificar as empresas para a concessão de crédito por meio da análise discriminante, assim este modelo tencionava auxiliar nas operações de crédito de curto prazo para empresas de médio e grande porte Scarpel, (2003).

Neste contexto, os modelos mais utilizados para prever insolvências de empresas têm sido a análise discriminante multivariada, que tem sido o centro de estudos de muitos pesquisadores e tem sido usada na construção de modelos de previsão de insolvências, a partir de dados econômico-financeiros, bem como os de regressão logística (Beaver 1966, Altman 1968, Blum 1974, Martim 1977, Altman e Levallee 1980, Ohlson 1980, Casey e Bartczak 1985, Shumway, 2001).

Kanitz (1976), desenvolveu no Brasil a análise estatística multivariada, em 1978, editou o livro “*como prever falências*” para a época, há mais de vinte anos, encontrar um indicador que pudesse prever ou indicar uma tendência à insolvência era uma verdadeira descoberta.

Destaca-se ainda, os estudos desenvolvidos por Stephen Charles Kanitz, que desenvolveu o que denominou-se “termômetro de insolvência” e é um dos mais conhecidos e utilizados por analistas financeiros.

Após cálculos meramente estatísticos, obtêm-se um número denominado fator de insolvência que determina a tendência de uma empresa falir ou não. Para facilitar Kanitz criou uma escala intitulada de termómetro de insolvência, indicando três situações diferentes: solvência, penumbra, e insolvência como evidenciamos a seguir:

Os valores positivos indicam que a empresa está em uma situação estável ou “solvente”, se for menor que -3 a empresa se encontra em uma situação má ou “insolvente” e que poderá levá-la á falência. O intervalo intermediário de 0 a -3, chamada de “penumbra”, representa uma área em que o fator de insolvência não é suficiente para analisar o estado da empresa mas inspira cuidados.

Uma empresa que apresenta fator positivo tem menor possibilidade de vir a falir e essa possibilidade diminui á medida que o fator positivo for maior. Ao contrário, quanto menor o fator negativo maiores serão as hipóteses de a empresa encerrar suas atividades.

Na década de setenta, Joseph Sinkey desenvolveu um estudo evidenciando a previsão de insolvência de bancos norte-americanos. A amostra utilizada neste trabalho era composta por 220 bancos (110 solventes e 110 insolventes).

Partindo da hipótese de que os dois fatores mais importantes na explicação dos problemas de insolvência associados aos bancos eram a qualidade da boa administração

e a honestidade dos empregados, e supondo que tais fatores se refletiam, indiretamente, nas demonstrações contábilísticas das instituições bancárias, Sinkey (1975), estimou uma função discriminante sobre um conjunto de dez variáveis utilizadas como proxies do desempenho administrativo e operacional.

Os testes realizados pelo autor, demonstraram que um banco solvente podia ser diferenciado de um banco insolvente, a partir de informações contábilísticas acessíveis ao público em geral.

Lane, Looney e Wansley (1986), foram os primeiros a adaptar o Modelo de Riscos Proporcionais de Cox, à previsão de falências. Utilizando as falências bancárias ocorridas ao longo do intervalo compreendido entre os meses de janeiro de 1979 e junho de 1984, os autores estimaram dois modelos segundo esse método: o primeiro modelo calculava a probabilidade de um banco falir nos 12 meses seguintes; o segundo modelo calculava a mesma probabilidade para os 24 meses seguintes.

A amostra utilizada nesse trabalho era composta por 130 bancos insolventes e 334 bancos solventes. Para efeito de comparação, os autores utilizaram a mesma amostra para estimar um modelo de falência bancária por meio de análise discriminante linear multivariada.

De acordo com os autores, os resultados não apontaram a preponderância de um modelo sobre o outro, embora o modelo de Cox tenha apresentado melhores resultados num horizonte de tempo de 24 meses.

Thomson (1991), desenvolveu um estudo no sentido de avaliar a potencialidade de um modelo de previsão de falências bancárias baseado em regressão logística. De acordo com o autor, este tipo de estudo se justifica na medida em que, se possibilita uma maior compreensão dos fatores relacionados à falência das instituições. Além de capacitar a administração e a regulação eficiente dos bancos, a habilidade para

diferenciar uma instituição saudável de outra com problemas, atua no sentido de reduzir o custo esperado das falências bancárias.

Utilizando uma amostra de 1.736 bancos solventes e 770 bancos insolventes (que faliram ao longo do período compreendido entre o primeiro semestre de 1984 e o primeiro semestre de 1989), o autor estimou um modelo usando regressão logística. Em seguida, testou a exatidão do modelo até 48 meses antes da falência.

Os resultados demonstraram que solvência e liquidez são os fatores mais importantes na previsão de falência até 30 meses antes do evento. Entretanto, à medida que o tempo para a falência aumenta, a qualidade dos ativos, os resultados operacionais e o desempenho da administração adquirem grande importância.

Considerando as dificuldades associadas à ADM, Ohlson (1980), desenvolveu o primeiro modelo de regressão logística condicional nomeadamente o modelo logit, para previsão de insolvências. Os benefícios práticos da regressão logística são hipóteses menos restritivas que as da ADM e um método que permite trabalhar com amostras não emparelhadas (não requer que o número de empresas insolventes na amostra seja igual ao número de empresas solventes). Contudo o modelo de Ohlson foi aquém aos relatados em estudos anteriores baseados no ADM (Altman 1968, Haldemane outros, 1977). Após o trabalho de Ohlson (1980), muitos trabalhos académicos passaram a utilizar modelos de regressão logística para prever insolvências (Altman e Sabato,2007).

Morgado (1997), desenvolveu um estudo de previsão de insolvência de empresas portuguesas baseado no trabalho de Altman. Utilizando a técnica da análise discriminante multivariada, o autor estimou dois modelos para uma amostra composta por 18 empresas solventes e 27 empresas insolventes.

Seus resultados permitem concluir que o modelo baseado na análise discriminante pode ser utilizado para prever a falência de empresas com uma antecedência de até 12

meses. Acima deste período, a precisão do modelo cai significativamente, reduzindo sua capacidade como sistema de alerta antecipado.

De acordo com o autor, a dimensão liquidez, foi a que mais contribuiu para a falência das empresas no intervalo de 12 meses anteriores ao evento.

Os modelos estimados por Morgado (1997), possuíam as seguintes funções discriminantes:

$$Z1 = -0,28057 + 5,60378X1 - 1,19643X2 + 3,44160X3 + 0,00088X4$$

$$Z2 = -1,62919 + 11,07914X5 + 1,78966X2 + 1,77455X4 - 0,39775X6$$

Onde:

Z1 = Z - Score obtido a partir de Índices Contabilísticos;

Z2 = Z - Score obtido a partir dos Logaritmos dos Índices Contabilísticos;

X1 = Resultados Operacionais / Passivo Total;

X2 = Ativo Circulante / Passivo de Curto Prazo;

X3= Ativo Circulante Reduzido / Passivo de Curto Prazo;

X4= (Ativo Circulante - Stock) - Passivo de Curto Prazo / Custos Operacionais Desembolsáveis / 365;

X5 = Meios Libertos Brutos Totais / Encargos Financeiros;

X6 = Disponível / Passivo de Curto Prazo.

A ideia fundamental da Demonstração de fluxo de caixa (DFC) é fornecer informações acerca de entradas e saídas de caixa e seus equivalentes à caixa da empresa, mediante os recebimentos e pagamentos em um determinado período. A DFC é um demonstrativo que informa a posição financeira da empresa, destacando-se a liquidez e a solvência, bem como a flexibilidade financeira.

As informações sobre as entradas e saídas de caixa são úteis para avaliar a capacidade de gerar caixa e seus equivalentes, e para determinar a necessidade e a forma de utilização ou aplicação desses fluxos de caixa. As decisões, tanto operacionais quanto de investimento ou de financiamento, requerem uma apreciação da capacidade da criação de caixa, bem como do período e da certeza dessa produção.

Segundo Matarazzo (1998), ele foi beber este conceito à DFC, na qual cita “Quase sempre os problemas de insolvência ou liquidez ocorrem por falta de adequada administração do fluxo de caixa; daí a importância de sua análise, pois, com certeza, as dificuldades financeiras e falências ocorrem por falta de caixa suficiente para honrar os compromissos assumidos”.

Marques (1995), sobressai a importância e a utilidade das informações que são criadas pelo fluxo de caixa: “Admitindo-se o conceito de caixa e equivalentes como medida mais confiável para sinalização da liquidez e solvência do negócio, as questões associadas à apresentação da Demonstração do Fluxos de Caixa passam a ser pertinentes”.

Outros estudos, propuseram a conjugação entre análise por envoltória de dados e análise de balanços (Ceretta & Niederauer, 2001; Fernandez-castro & Smith, 1994; Santos & Casa Nova, 2005; Smith, 1990; Zhu, 2000).

O advento das novas tecnologias e a velocidade cada vez maior, para processar dados, trouxe ferramentas muito mais poderosas que passaram a ser adotadas como soluções em problemas na área das finanças. As redes neurais artificiais (RNA) são um caso específico, onde na área de análise de crédito oferece resultados alternativos aos então produzidos pela Análise discriminante linear e regressão logística. As RNA reproduzem de forma simplificada o funcionamento do cérebro humano, sendo capazes

de tratar dados incompletos e distorcidos produzindo resultados satisfatórios através de generalizações (Almeida e Dumontier, 1996).

Mais recentemente, foram explorados modelos baseados em redes neurais (Almeida, 1993, Bell, Ribar, & Verchio, 1990; Tam & Kiang, 1992).

Lachtermacher e Espenchitt (2001), compararam a capacidade de previsão de insolvência de diversos modelos de redes neurais frente a um modelo de análise discriminante. Utilizando um conjunto de 24 indicadores financeiros para uma amostra de 32 empresas de construção civil, de projetos de engenharia e de montagem industrial do estado de Rio de Janeiro, os autores concluíram que os resultados obtidos pelos modelos de redes neurais superavam aqueles do modelo de análise discriminante, para um conjunto de teste fora da amostra.

Em Portugal, os primeiros trabalhos sobre o assunto, datam dos anos noventa Martinho (1998a, 1998b), Martinho (1999a, 1999b, 1999c), Morgado (1998) e Rodrigues (1998). Sendo Dos Santos (2000), o primeiro estudo a utilizar metodologias de previsão de falências aplicadas às empresas do setor têxtil e do vestuário.

Dos Santos (2000), constrói um modelo que permite classificar uma empresa em risco de falência e em simultâneo fornecer atempadamente informação de apoio à gestão, prevendo em antecipação se uma determinada empresa tende para uma situação financeira difícil, e conseqüentemente para a falência.

São selecionados rácios económico-financeiros que melhor discriminam dois grupos de empresas: empresas sem risco de falência e empresas com potencial de falência.

A amostra contém 96 empresas do sector têxtil e do vestuário, divididas em duas sub-amostras, uma de 48 empresas falidas no período de 1994 a 1999 e outra de 48 empresas ativas no mesmo período. Relativamente às empresas falidas as

demonstrações financeiras foram obtidas dos três exercícios económicos antes do processo de falência entrar no tribunal judicial de 1ª instância. Para as empresas ativas as demonstrações financeiras foram obtidas de forma aleatória de três anos consecutivos para o mesmo período.

A sub-amostra inicial das empresas falidas foi dividida em três sub-amostras de 21, 19 e 8 empresas. As duas primeiras referentes ao período de 1994 e 1997 e a terceira referente ao período de 1998 a 1999. Procedeu-se da mesma forma com a sub-amostra inicial das empresas ativas.

De acordo com o método *stepwise* ou método por etapas, foram selecionadas as variáveis explicativas, utilizando as técnicas da análise discriminante e regressão logística. A variável dependente será do tipo dicotómica, empresas falidas (0-zero), empresas ativas (1-um).

Através da análise dos resultados financeiros, sobressai um maior peso dos custos com o pessoal, encargos financeiros e extraordinários na estrutura de custos das empresas falidas comparadas com as empresas ativas. O que revela uma menor produtividade e maior endividamento.

Quanto à capacidade de previsão, Dos Santos (2000), obtêm as seguintes conclusões: “pode-se distinguir as empresas do setor têxtil e do vestuário em situação financeira difícil que realmente irão decretar a falência num tribunal de 1ª instância (no ano seguinte), das empresas ativas e sem risco de falência ou com uma probabilidade de falência reduzida, através de um conjunto restrito de rácios económico-financeiros; e à distância de 2 e 3 anos é possível prever com uma certa exatidão (modelo discriminante; e por certo) e certa probabilidade (modelo logístico; e), se a tendência do seu desempenho económico-financeiro conduz a empresa à falência, ou se pelo contrário, a empresa continua em atividade”.

Aranha e Lins Filho (2005), procuraram realizar a aplicação do modelo de previsão de falência de Kanitz, com o objetivo de averiguar a possibilidade de insolvência nas principais empresas de aviação brasileiras, além de pesquisar a capacidade do modelo, de profetizar situações de insolvência. Os autores realizaram uma análise quantitativa das demonstrações financeiras da Varig, Vaps, tam e Gol, no período de 2002 a 2004. As descobertas revelam que o modelo de Kanitz apresenta capacidade de identificar situações de solvência e insolvência, pois com aplicação do modelo detetou as situações desfavoráveis que levaram a situação desfavorável da Varing e Vasp e identificou os aspectos favoráveis na situação econômico-financeira da Tam e Gol.

Antunes, Alves e Antunes (2007), analisaram por meio das demonstrações financeiras contabilísticas, das principais companhias aéreas brasileiras a possibilidade dos Stakeholders (intervenientes da empresa) de extraírem informações suficientes que possibilitem aos mesmos prever o fracasso de algumas empresas e/ou sucesso de outras, no período de 1995 a 2005. Os autores realizaram uma pesquisa qualitativa nas demonstrações contabilísticas de cinco grandes empresas aéreas brasileiras sendo elas: Transbrasil, Varing, Vasp, Tam e Gol. Os resultados da pesquisa evidenciam que a Transbrasil e Varing têm continuidade, no parecer dos auditores independentes há mais de três anos, além de apresentaram índices de solvência e lucratividade em declínio no período analisado. A Vasp apresentou nas suas demonstrações financeiras duas reavaliações no ativo imobilizado impedindo que o seu patrimônio líquido ficasse a descoberto e seu resultado operacional comprometido. E por fim, a Tam e a Gol, evidenciaram resultados positivos, bem como aumento quota de mercado, além de denotarem uma preocupação com a transparência na divulgação de suas demonstrações financeiras.

Nascimento *et al.*, (2010), analisaram a aplicação dos modelos de previsão de insolvências nas grandes empresas aéreas brasileiras, de sociedades anónimas, no período de 2004 a 2008. A amostra foi composta pelas empresas Tam linhas aéreas S/A e Gol linhas aéreas inteligentes S/A, escolhidas pela acessibilidade das informações. A metodologia apresentou características descritivas, e por meio de uma análise documental, tendo como fonte de recolha de dados as demonstrações económico-financeiras, balanços patrimoniais e Demonstrações de Resultados de Exercício.

Foram calculados os modelos de previsão de insolvência de Elizabetsky (1979), Matias (1976), Altman, Baidya e Dias (1979) e Silva (1982), bem como a aplicação do software LHStat na análise de componentes principais.

Por fim, conclui-se que na aplicação dos modelos de previsão de insolvência de Elizabetsky (1976), Kanitz (1978), Matias (1976), Altman, Baidya e Dias (1979) e Silva (1982), no período de 2004 a 2008, nas duas empresas analisadas verificou-se que a Gol apresentou uma performance favorável, em contrapartida a Tam demonstrou oscilações em sua performance durante os cinco anos analisados, comprovando com a descoberta de Aranha e Lins Filho (2005). Convém realçar que ambas apresentavam desempenho desfavorável em 2008, aspeto que pode ter sido influenciado pela crise mundial da economia.

Silva (2006), aplicou os três modelos (modelo de Beaver 1966, modelo Altman 1968 e aplicação do modelo de Kanitz 1978), apresentados em empresas de sociedades anónimas que apresentaram dificuldades financeiras nos últimos dez anos.

Ao seleccionar a amostra foram consideradas as dificuldades financeiras das empresas que possuíam pedido formal de falência ou plano de reestruturação formalmente aprovado. Inicialmente foram analisadas 200 Sociedades Anónimas que atendiam aos critérios definidos para empresas em situação de insolvência. Entretanto as

dificuldades para a recolha de informações dessas empresas limitaram a amostra em 10 empresas (Eucatex; Recrusul; Sansuy; Bombril Holding S/A; Manufatura de Brinquedos Estrela S.A.; Parmalat Brasil S.A.: Indústria de alimentos; Tec Toy Indústria de Brinquedos S.A.; Teka Tecelagem Kuehnrich S.A.; Viação Aérea Rio Grandense S.A. – VARIG e Viação Aérea São Paulo S.A.-Vasp).

Para a aplicação do modelo de Beaver (1966), foram selecionadas mais 10 empresas que não possuíam as características definidas de insolvência. Os critérios de seleção destas empresas foram os mesmos utilizados pelo autor. Deste modo foram utilizados os seguintes índices:

Índice 1 = Fluxo de Caixa / Dívidas;

Índice 2 = Lucro Líquido/ Ativo;

Índice 3 = Dívidas / Ativo;

Índice 4 = Capital Circulante / Ativo;

Índice 5 = Ativo circulante / Passivo circulante;

Índice 6 = Ativos não Operacionais - Passivo Circulante / Despesas Operacionais.

Aplicando o modelo Z – Score de Altman (1968), à amostra de empresas que apresentam características de insolvência, Silva (2006), obteve um resultado que demonstra que 70% das empresas apresentam o valor do indicador apontando para a falência.

Utilizando o outro modelo de Kanitz (1978), na amostra de empresas com características de insolvência, Silva constatou que apenas duas empresas foram caracterizadas como insolventes, sendo que uma apresentou índice abaixo de -3 e a outra apresentou entre a zona de -3 e zero.

Desta análise Silva (2006), concluí que os índices das empresas solventes apresentam estabilidade, contrariamente ao dos índices de empresas insolventes que se deterioram conforme as dificuldades se agravam.

Ao longo deste capítulo comprovamos diversas abordagens metodológicas para tentar antever a insolvência empresarial. Se a sua utilidade é indiscutível, quando são comparadas as diferentes investigações com a ocorrência real da insolvência nas empresas utilizadas nas amostras, os resultados são desencorajadores. Morris (1998), atribui essa falta de validação concreta no mundo real ao facto dos modelos serem derivados de um conjunto de dados provenientes de períodos longos e de diferentes categorias de sector.

Cada técnica de classificação e previsão de insolvências apresenta vantagens e desvantagens.

A escolha da metodologia a utilizar, por parte do investigador, é determinada por objetivos específicos a situações concretas e não pela vantagem do desempenho matemático ou estatístico.

Em suma, a literatura apresenta grande quantidade de publicações sobre o tema subordinado, todos estes trabalhos têm em comum a constatação de dados económico-financeiros que contribuem para determinar a previsão de insolvências entre empresas, que são de grande auxílio na avaliação de risco, sendo utilizadas como ferramenta importante na análise de desempenho das empresas.

Em relação aos modelos baseados em rácios contabilísticos, entre os quais a análise discriminante e a regressão logística. Podemos enumerar algumas limitações deste modelo: A informação contabilística pode não ser fidedigna, isto é, pode ser manipulada; a própria informação pode estar desatualizada e por vezes incompleta

quando comparada com toda a informação que existe na empresa; não contempla fatores externos macroeconómicos alheios á empresa.

No anexo I, enumero um resumo de todos os trabalhos referentes á bibliografia em questão.

Capítulo III – Conceitos e Definições

Diariamente, em todo o mundo, nascem diversos tipos de empresas, mas também várias fecham suas portas é o chamado ciclo de vida das empresas, ou seja se constituem, se alicerçam no mercado e conseqüentemente morrem, essa morte nada mais é que a falência. De Carvalho (2003).

A liquidez pode ser o início para uma análise sobre a solidez da empresa no mercado e se desfavorável poderá significar o primeiro passo para uma série de turbulências operacionais que muitas das vezes culminam com o pedido de falência e o conseqüente encerramento de suas operações.

O não cumprimento, ou o baixo índice de liquidez, pode significar mau agouro no futuro da empresa pois, de uma forma ou de outra, já coloca o empresário em situação de descrédito perante o mercado.

Há também a insolvência que nada mais é que a consequência proporcionada pela baixa capacidade de pagamento e o descredito que a empresa venha a enfrentar perante o mercado.

Assim sendo, insolvência, provém do latim *solvere*, é o estado de uma pessoa ou empresa de não poder solver ou não poder pagar as suas dívidas, ou não poder cumprir as suas obrigações.

Em termos jurídicos, a insolvência é definida como situação em que o ativo do devedor é insuficiente para fazer face ao passivo, isto é, quando há um excedente de passivo em relação ao seu ativo patrimonial. É o que estabelece a lei das falências no decreto-lei do código comercial Português.

No artigo nº7 a insolvência não se confunde com a ‘falência’, tal como atualmente entendida, dado que a impossibilidade de cumprir obrigações vencidas, em que a primeira noção fundamentalmente consiste, não implica a inviabilidade económica da

empresa ou a irrecuperabilidade financeira postuladas pela segunda. (DL nº 185/2009, de 12/08). A Lei n.º 39/2003, de 22 de Agosto, aprova o Código da Insolvência e da Recuperação de Empresas.

Segundo Ross *et al* (2002), alguns dos sintomas de insolvência são citados a seguir:

- Redução de dividendos;
- Encerramento de unidades;
- Prejuízos;
- Dispensa de funcionários;
- Demissões de Presidentes;
- Quedas substanciais do preço da ação.

De acordo com Ross, a insolvência ocorre quando a empresa possui a situação do passivo a descoberto, que significa possuir património líquido negativo, isto é quando uma empresa enfrenta dificuldades financeiras, o fluxo de caixa gerado pelas suas operações é insuficiente para a cobertura das obrigações correntes.

Gehlen (2003), alerta para o facto do processo de insolvência ser resultante da combinação de diferentes variáveis, algumas internas e outras externas.

1. Causas com origem externa:

Mercado:

Competição excessiva

Forte descida da procura

Economia:

Fase depressiva do ciclo;

Crises (guerra do Golfo, crise do petróleo, Conflitos locais...)

Política económica do Governo;

Câmbios sociais radicais e significativos.

2. Causa com origem interna:

Ineficácia da direção;

Estratégias erradas ou inadequadas;

Sistema produtivo ineficiente;

Excessivo endividamento, agravado em certas épocas;

Final do ciclo de vida do produto;

Fracasso de empresas do grupo;

Problemas nos resultados;

Alta morosidade.

3. Causas especiais

Novas empresas apresentam uma taxa de mortalidade muito elevada nos primeiros anos de atividade.

Marques (1980), e Franzin (2002), descrevem as definições onde aparecem três formas de insolvência e falência a saber:

-Insolvência sem Falência: é quando o passivo for maior que o ativo, porém a empresa encontra-se em condições de pagar suas dívidas no vencimento;

-Falência sem Insolvência: a empresa dispõe de ativo capaz de acatar ao passivo, ou que é até mesmo superior a ele, mas vencida uma dívida líquida falta-lhe o numerário suficiente para pagá-la ou, o empresário pratica atos fraudulentos;

-Falência com Insolvência: a empresa dispõe de ativo inferior ao passivo e não paga as obrigações no respetivo vencimento.

Overtrading, ou desequilíbrio financeiro é uma nova filosofia de gestão oriunda dos Estados Unidos América que significa a incapacidade de uma empresa satisfazer as suas despesas a longo prazo e realizar a sua expansão e crescimento.

Empresas com crescimento muito rápido em determinado momento, ou simplesmente aumentar mais a capacidade financeira da empresa, daí a insolvência por overtrading isto é a expansão de vendas em relação aos recursos disponíveis.

O empresário ao construir o seu negócio tem um plano para sobreviver, e o aumento nos negócios não pode estar fora do seu controle tem que haver um plano financeiro sólido e têm que ter a noção não, de quanto vai ganhar com as vendas, mas o quanto as vendas vai custar caro.

Assim sendo, o overtrading, ocorre quando o volume de operações da empresa cresce tanto ficando desproporcional com o seu capital, ou seja, quando crescem com relação um ao outro de uma forma desigual. Isto acontece quando uma empresa tenta comercializar uma produção bastante superior a sua real capacidade de atuação no mercado.

O índice de liquidez é uma das principais formas de saber se a empresa se está enquadrando na dinâmica do overtrading. Havendo uma queda constante de liquidez pode significar complicações financeiras não sendo remediadas podem ser fatais a ocorrência de baixa disponibilidade tendo como contrapartida a constante tomada de empréstimos pode ser perigoso para o negócio podendo significar um alto índice de endividamento podendo complicar a quitação de quaisquer tipos de dívidas aumentando o seu incumprimento.

Temos outro fato a considerar que é o momento que o ativo permanente cresce de tal forma que atrofia o ativo circulante prejudicando o crescimento operacional da empresa e obviamente uma diminuição das disponibilidades.

A constante e contínua obtenção decrescente de lucro é um sinal de alerta, nesse caso pode estar acontecendo de a empresa estar atrelando um alto custo aos produtos

que comercializa com uma conseqüente baixa margem de lucro, ou pode acontecer de a empresa estar investindo em produtos com pouca receptividade no mercado.

Outro fator importante é que o endividamento de ativo circulante cresça na mesma ou menor proporção que o volume de vendas, isso pelo fato de que caso aconteça o inverso a empresa teoricamente não auferir receita suficiente para saldar seus compromissos inteiramente a contento,

O insucesso empresarial é outro conceito (ocorre quando o seu negócio chegou a um ponto de insolvência) nem sempre ocorre devido a problemas no seu negócio, mas pode ser por efeito de arrastamento de ações feitas por outras empresas fornecedores, clientes e Estado. É importante reconhecer os primeiros sinais de falha no negócio antes que entre em insolvência.

Apesar do insucesso empresarial ocorrer tanto nas PME como multinacionais, as PME estão expostas a ameaças maiores, porque não têm finanças e os recursos extra que a maioria das multinacionais tem e também devido á capacidade de se financiar nas instituições bancárias.

Também a falta de fundos pode levar a endividamento excessivo, e conseqüentemente, as empresas tornar-se insolventes porque as suas dívidas (empréstimos) são maiores que os seus bens, logo a insolvência é o resultado de um ciclo de má gestão, á falta de liquidez e ao endividamento excessivo.

A concorrência, pode também incentivar a falta de fundos, a empresa vai ser forçada a oferecer preços competitivos para tentar entrar no mercado altamente competitivo, logo uma pequena margem de lucro está a ser retirada do sua empresa que por vezes é crucial para financiar a sua área de negócio.

Os fatores de insolvência podem estar diretamente ligados à falta de ativos financeiros, situações de não cumprimento, fatores de instabilidade política ou

económica podem influenciar as expectativas dos investidores do mercado financeiro e na capacidade das empresas de gerar fluxos de caixa e de saldar as suas obrigações.

A situação económica e financeira das PME tem como interessados:

- Investidores e analistas financeiros. aquisição e venda de participações;
- Acionistas (previsão do êxito ou fracasso empresarial)
- Entidades financeiras (concessão de crédito de forma a evitar possíveis clientes em falência)
- Clientes, Fornecedores, Trabalhadores e outros
- Auditores
- Entidades reguladoras, Economistas, consultores externos
- Gestores.

Geralmente o conceito de falência está associado ao desaparecimento da empresa, contudo antes de tal acontecer a empresa passa por várias etapas, nas quais se distingue o conceito de falência económica e falência financeira.

A falência económica é quando a rentabilidade do capital investido está abaixo do seu custo de oportunidade, isto é, um investimento na empresa implica menor rentabilidade que outras alternativas com o mesmo risco.

Com o avanço da falência económica e a sua consolidação as receitas são menores que as despesas, aparecendo os primeiros resultados negativos.

Se a deterioração causada pelo processo de falência económica não for corrigido este levará a empresa a uma situação de insolvência técnica. Esta é a primeira fase do que é conhecido como falência financeira. Nesta situação a empresa não tem capital disponível suficiente (liquidez) para fazer face às suas obrigações (despesas).

Nesta face a empresa não consegue honrar os seus débitos como se encontrará com património líquido negativo. Isto significa que as suas dívidas são maiores que o valor da empresa podendo conduzir a um rápido desaparecimento da empresa.

Todos estes conceitos se complementam de tal forma que dificilmente podem vir a ser vistos de uma forma isolada, pois o todo reflectem a situação operacional da empresa onde um é a causa, ou sintoma, e o outro pode ser chamado de consequência (falência, Insolvência). Atualmente estes conceitos se mostram os mais eficientes no que concerne ao desequilíbrio e estado de alerta por parte das entidades responsáveis em relação ao património.

Convém realçar a definição de “As micro, pequenas e médias empresas, são constituídas por empresas que empregam menos de 250 pessoas e cujo volume de negócios anual não excede 50 milhões de euros ou cujo balanço total anual não excede 43 milhões de euros” Extraído do artigo 2º do anexo da Recomendação 2003/361/CE categoria das micro, pequenas e médias empresas.

Nesta categoria as pequenas empresas são definidas como as empresas que empregam menos de 50 pessoas e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 10 milhões de euros. As microempresas são definidas como as empresas que empregam menos de 10 pessoas e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 2 milhões de euros.

A sobrevivência das PME num mercado cada vez mais global e competitivo é dependente de:

Resistência à inovação- ausência de interessa em mudar ou inovar por parte dos intervenientes;

Falta de visão empresarial que permita a criação de sinergias para fazer face à crise económica e/ou concorrência;

Capacidade de acesso aos mercados de capitais;

Formação necessidade de aprofundar áreas como gestão comercial. Promoção no ponto de venda, marketing;

Financiamento acessível;

Capacidade de enfrentar situações de carência de recursos não previstos;

Capacidade da empresa gerar dinheiro, isto é flexibilidade e eficiência;

A má administração do património é cruel e realista, para sobreviver no mundo financeiro vai exigir qualificação e perícia para enfrentar o mercado cada vez mais competitivo. Carácter daqueles que o cerca, o espírito empreendedor, a criatividade e a inovação lhe permitirão teoricamente uma vida saudável para o seu património que, dessa forma estar perfeitamente alicerçado.

O Código dos processos de recuperação da empresa e da falência (CPEREF) no seu artigo nº 3 define a empresa em situação de insolvência como aquela que “por carência de meios próprios e por falta de crédito, se encontre impossibilitada de cumprir pontualmente as suas obrigações”, tendo como exemplos:

- a) incumprimento das obrigações fiscais e da segurança social;
- b) incumprimento no pagamento dos salários;
- c) incumprimento no pagamento dos juros dos empréstimos;
- d) incumprimento no reembolso de empréstimos;
- e) entrada da petição inicial num processo de recuperação;
- f) entrada da petição inicial num processo de falência;
- g) Sentença judicial de falência.

Capítulo IV - Metodologia

Os métodos estatísticos baseiam-se no estudo de séries temporais. Uma série temporal corresponde à geração aleatória de dados ao longo do tempo (processo estocástico), ou seja, mostra os valores que assumem uma variável em diferentes momentos, com registos em períodos de tempo regulares.

Como metodologia de previsão o princípio fundamental do uso de uma série temporal é que ela tenha um comportamento estacionário, o que significa que a sua média e variância sejam constantes ao longo do tempo, e que a co-variância entre dois períodos de tempo dependa apenas da distância entre estes dois momentos.

Se a série temporal não for estacionária, ou seja, se apresentar uma tendência crescente ou decrescente, estamos perante a auto-correlação de pares de observações temporais, pelo que o modelo de previsão será inválido do ponto de vista da aceitação estatística dos seus parâmetros, já que uma observação pode ser influenciável por outra observação.

Um modelo de previsão distingue-se entre representação auto-regressiva (AR) e representação de médias móveis (MA), ambos podendo ser simples ou com diferenciação temporal, e ainda, com possibilidade de introdução de fatores sazonais.

Se representarmos uma série temporal por Y_t , (por exemplo, quantidade de procura no momento t), então estamos perante um processo auto-regressivo de ordem p - AR(p), quando:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \mu_t$$

Os valores em t dependem dos valores verificados nos períodos anteriores a partir de p , α_0 é a constante e μ_t representa um erro aleatório não correlacionado, com média zero e variância constante.

Do mesmo modo, para uma série temporal representada por Y_t , então estamos perante processo de médias móveis de ordem q - $MA(q)$, quando:

$$Y_t = \varphi + \beta_0 u_t + \beta_1 u_{t-1} + \beta_2 u_{t-2} + \dots + \beta_q u_{t-q}$$

O valor da previsão de Y no momento t depende de uma constante φ , acrescido da média móvel do erro do período t e dos erros dos períodos imediatamente anteriores até q (inclusive).

Quando o Y tem características comuns tanto a AR como a MA, o modelo designa-se de ARMA. Se representarmos uma série temporal por Y_t , então estamos perante um processo misto auto-regressivo de ordem p com médias móveis de ordem q - ARMA(p,q), quando:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \beta_0 u_t + \dots + \beta_q u_{t-q}$$

Os valores em t dependem da constante α_0 , dos valores verificados nos períodos anteriores a partir de p , da média móvel do erro do período t e dos erros dos períodos imediatamente anteriores até q , erros esses não correlacionados e com ruído branco.

Quando a série temporal tem uma estacionaridade fraca, pode optar-se pela sua integração, ou seja, pela transformação nas suas diferenças até à ordem d , a fim de se obter uma série temporal estacionária identificada como $I(0)$.

Neste caso designamos o modelo por ARIMA (p, d, q) - *Autoregressive Integrated Moving Average*, onde p denota o número de períodos auto-regressivos, d o número de períodos diferenciados até se obter a estacionaridade da série e q o número de termos das médias móveis.

Quando são modelos estritamente sazonais com repetição em intervalos de S períodos de tempo, então estamos perante um processo sazonal. Um processo misto estritamente sazonal - ARMA (P,Q)_s, escreve-se como:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-s} + \dots + \alpha_p Y_{t-ps} + \beta_0 u_{t-s} + \dots + \beta_q u_{t-qs}$$

Podemos ainda identificar modelos que tenham, ao mesmo tempo, componentes sazonais com componentes não sazonais. Neste caso, designam-se de processos multiplicativos, podendo assumir a forma de $ARMA(p,q)(P,Q)_s$ ou de $ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)_s$, com o segundo a contemplar a integração e onde P denota o número de períodos sazonais auto-regressivos, D o número de períodos sazonais diferenciados até se obter a estacionaridade da série e Q o número de termos sazonais das médias móveis.

Capítulo V - Modelização ARIMA do número de insolvências em Portugal.

Descrição da série.

Na modelização do número de insolvências em Portugal utilizaram-se observações mensais desde Janeiro de 2008 a Maio de 2012. Os dados foram obtidos na página internet do Banco de Portugal. Como se pode observar na figura 1 a série apresenta uma tendência neutra com uma elevada irregularidade.

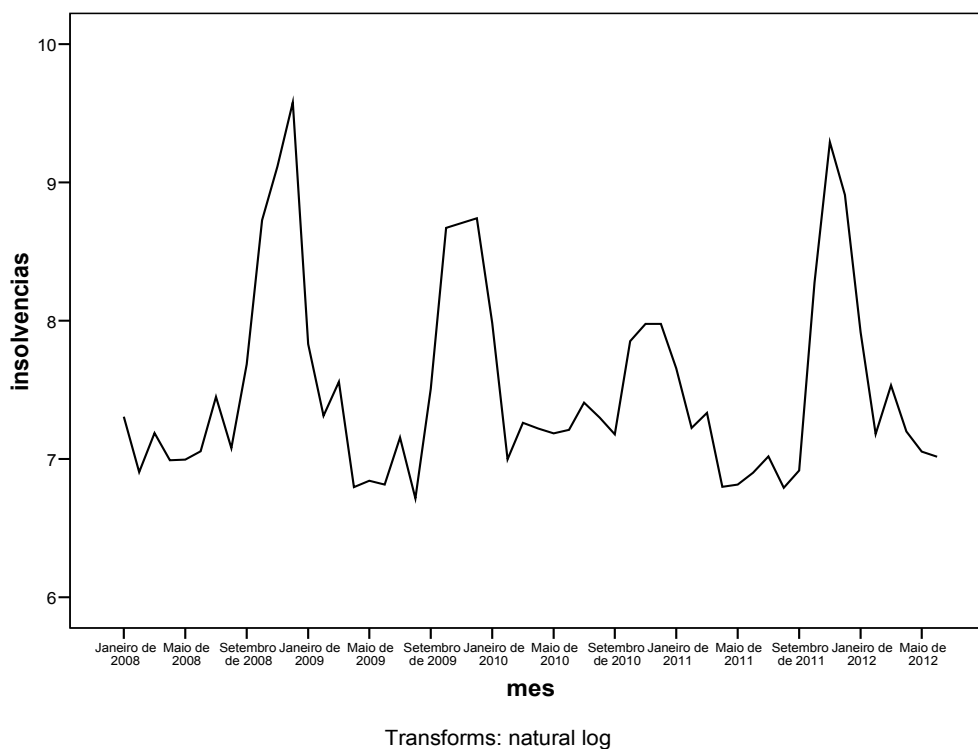


Figura 1: Número de insolvências em Portugal entre Janeiro de 2008 e Maio de 2012.

De forma a tornar a série estacionária em variância foi necessário aplicar a função logaritmo obtendo a série representada na figura 2.

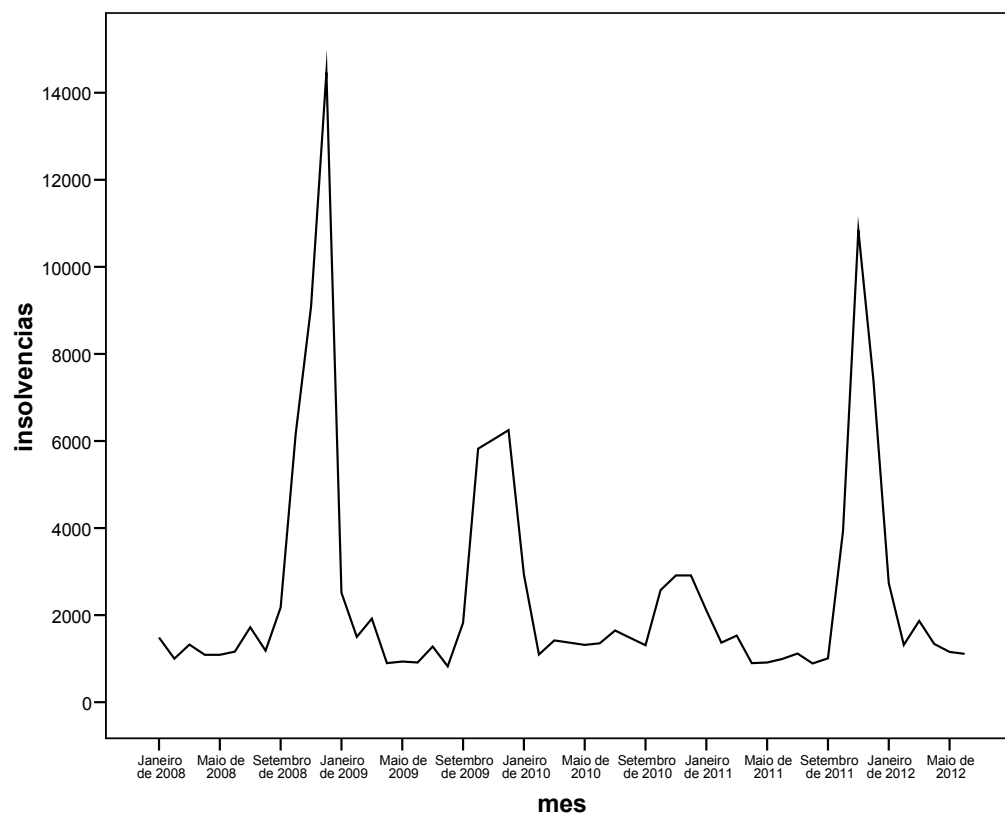


Figura 2: Logaritmo do número de insolvências.

Mesmo após se aplicar a função logaritmo nota-se alguma irregularidade no comportamento na série que reflete o facto de as insolvências se acumularem no fim do ano, criando assim um comportamento sazonal.

As funções autocorrelação e autocorrelação parcial constam das figuras 3 e 4.

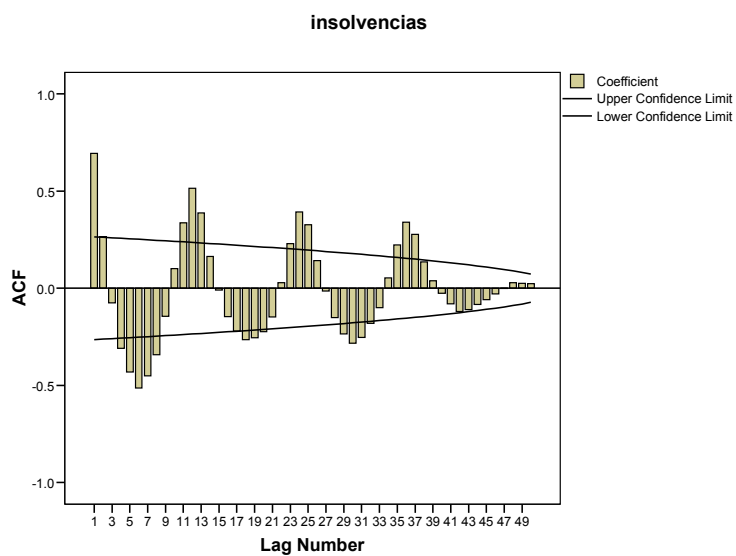


Figura 3: Função autocorrelação.

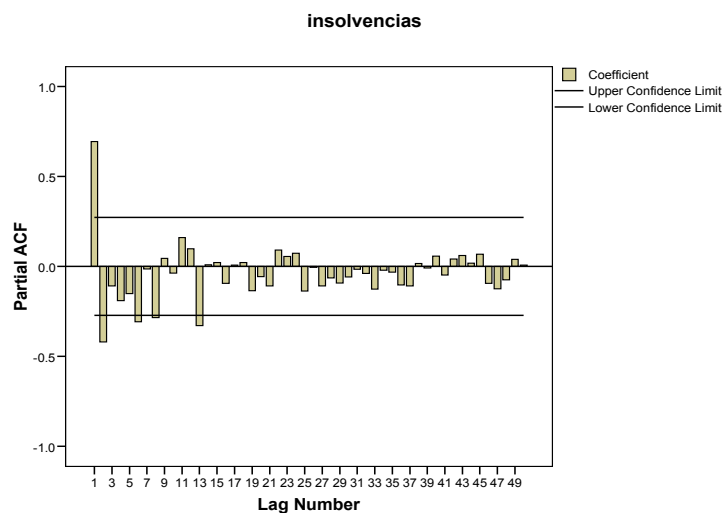


Figura 4: Função autocorrelação parcial.

Estimação do modelo não-sazonal.

Sendo que a função autocorrelação parcial sofre uma queda brusca para zero para partir do segundo desfasamento e a função autocorrelação um comportamento sinusoidal o processo é identificado como um processo autoregressivo de ordem 2. Contudo e procedendo-se à estimação do modelo conclui-se pelo modelo ARIMA (2,0,1), pois todos os seus parâmetros são significativamente diferentes de zero (quadro 1).

O modelo ARIMA(2,0,1) escreve-se como:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1},$$

onde Y_t representa o número de insolvências no mês t e ε_t representa um ruído branco.

		Estimativas	Erro Padrão	t	Sig
Desfasam entos não sazonais	AR1	1.553	.090	17.27 6	.000
	AR2	-.782	.083	- 9.374	.000
	MA1	.867	.097	8.944	.000
Constante		7.544	.040	186.6 78	.000

Quadro 1: resultados da estimação do modelo ARIMA(2,0,1)

Procedendo-se à previsão com o modelo ARIMA(2,0,1) obtiveram-se os resultados constantes da figura 5 onde a linha a tracejado representa os valores previstos e a linha a cheio representa os valores amostrais. Como se pode observar na figura espera-se que o número de insolvências tenha um comportamento relativamente estacionário nos próximos meses seguindo a tendências histórica.

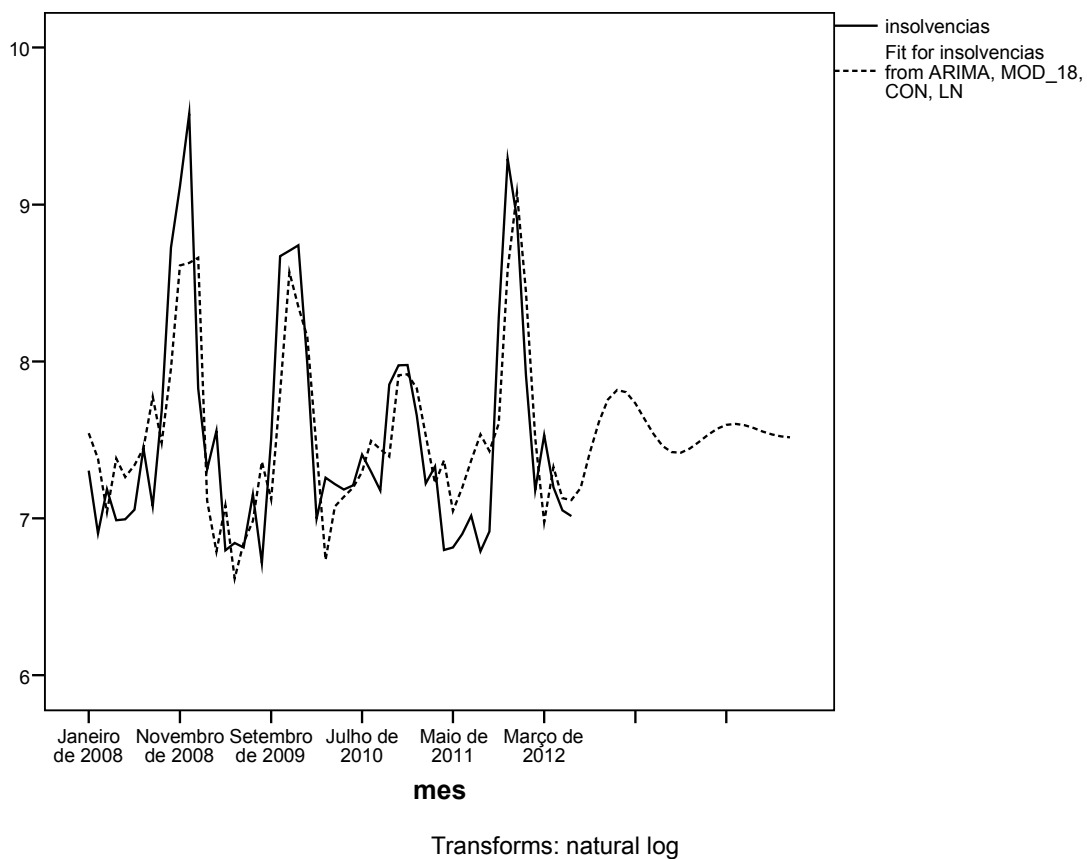


Figura 5: Previsão do número de insolvências em Portugal

Duas variáveis que se poderão relacionar com o número de insolvências são a taxa de juro e a despesa pública. Quanto maior a taxa de júri espera-se que o número de insolvências também aumente dadas as dificuldades acrescidas em termos de financiamento das empresas. Quanto maior a despesa pública espera-se que o número de insolvências diminua como reflexo de uma política orçamental expansionista. Após várias experiências obteve-se como significativa a regressão constante do quadro 2.

O modelo escreve-se como:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \alpha_1 X_{1t} + \alpha_2 X_{2t} + \varepsilon_t$$

onde

Y_t representa o número de insolvências no mês t

ε_t representa um ruído branco.

X_{1t} representa % despesa pública no PIB no mês t

X_{2t} representa a taxa de juro no mês t

		Estimativas	Erro padrão	t	Sig
Desfasamentos não sazonais	AR1	,416	,134	3,107	,003
	AR2	-,397	,139	-	,006
Coefficientes de regressão	% despesa pública no PIB	,029	,014	2,173	,035
	d1	1,138	,251	4,532	,000
	taxa de juro	,364	,211	1,727	,091
Constante		,001	,067	,012	,991

Quadro 2: Resultados da regressão do número de insolvências na taxa de juro e na despesa pública

D1 é uma variável *dummy* controlando o efeito do mês de dezembro de 2008 (outlier).

Os resultados sugerem que o número de insolvências estão positivamente relacionadas com a percentagem da despesa no PIB e com a taxa de juro. Comprova-se assim a relação esperada entre o número de insolvências e a taxa de juro sendo contudo a estimativa para o parâmetro associado à taxa de juro de sinal contrário ao esperado.

Estimação do modelo sazonal.

Havendo indícios de um comportamento sazonal por parte do número de insolvências foi modelizou-se a série através de um modelo sazonal. Após várias experiências o modelo que se mostrou mais adequado foi um modelo estritamente sazonal do tipo SARIMA(0,0,0)(2,0,1)₁₂. Os resultados da estimação constam do quadro 3.

O modelo SARIMA(0,0,0)(2,0,1)₁₂ escreve-se como

$$Y_t = \Phi_1 Y_{t-12} + \Phi_2 Y_{t-24} + \varepsilon_t - \Theta_1 \varepsilon_{t-12},$$

		Estimativas	Erro Padrão	t	Sig
Desfasamento sazonal	AR1 Sazonal	1,808	,173	10,427	,000
	AR2 Sazonal	-,809	,177	4,574	,000
	MA1 Sazonal	,984	,506	1,943	,058
Constante		7,598	,221	34,376	,000

Quadro 3: resultados da estimação do modelo SARIMA(0,0,0)(2,0,1)₁₂

Os resultados da previsão até Dezembro de 2014 são ilustrados na figura 6, onde a linha a tracejado representa os valores previstos. De salientar os picos de insolvências nos últimos meses do ano.

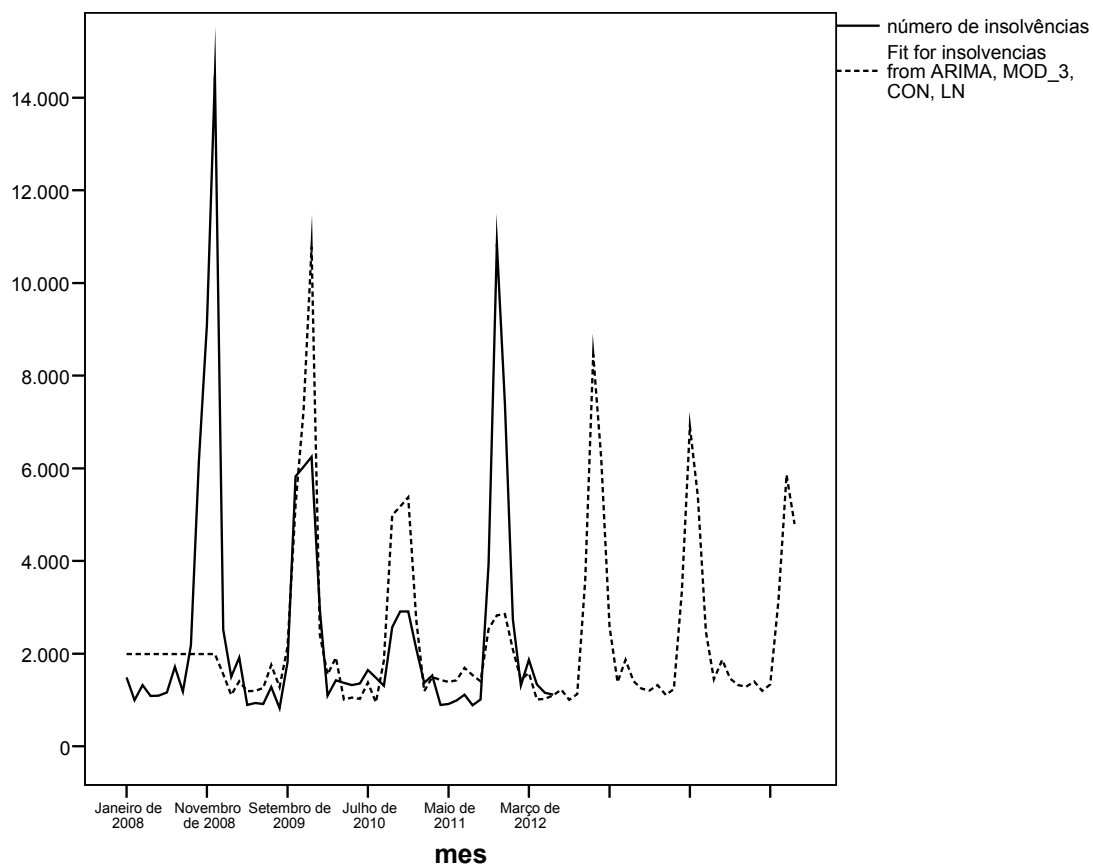


Figura 6: Previsão do número de insolvências em Portugal

Também com sazonalidade procurou-se estimar a relação entre o número de insolvências a taxa de juro e a percentagem da despesa pública no PIB. Neste caso o modelo escolhido foi o seguinte

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \Phi_1 Y_{t-12} + \Phi_2 Y_{t-24} + \alpha_1 X_{1t} + \alpha_2 X_{2t} + \varepsilon_t$$

Os resultados da regressão constam do quadro 4.

			Estimativas	Erro padrão	t	Sig
Desfasamento sazonal	não	AR1	,932	,033	28,621	,000
Desfasamento sazonal		AR1 sazonal	,553	,143	3,858	,000
		AR2 sazonal	,344	,153	2,240	,030
Coefficientes regressão	de	taxa de juro	,310	,141	2,190	,033
		% despesa pública no PIB	,040	,020	2,024	,048

Quadro 4: Resultados da regressão do número de insolvências na taxa de juro e na despesa pública

De novo se conclui existir uma relação positiva entre o número de insolvências e a taxa de juro. O sinal da relação entre a despesa pública e o número de insolvências continua a ser contrário ao esperado.

Capítulo VI - Conclusões

A conjuntura atual é dominada por uma crise económica e financeira de dimensão relevante, que nos dá a percepção de um mundo em rápida mudança. Esta percepção através de choques, ruturas e reformas que diariamente se verificam e que trazem uma incerteza de que se instalou, aparentemente de forma duradoura.

São necessárias várias medidas que conduzam a uma diminuição das nossas necessidades de financiamento externo, ao aumento de poupança interna e ao aumento da produtividade.

Sendo de capital importância o crescimento das PME têm um papel fundamental na criação de riqueza e emprego necessários para este fim.

Em ambientes de mudança e de instabilidade verifica-se também elevado número de oportunidades. As pessoas e empresas tem que provocar a mudança ou se adaptar a esta para sobreviverem e crescer.

Esta preocupação política pela situação económico-financeira das empresas tem a ver com as repercussões sociais resultantes de um elevado número de falências no aumento do desemprego e nos efeitos de marginalização e exclusão social que lhes estão associados.

Para além dos efeitos sociais da falência, os custos directos e indirectos são muito elevados, embora não se conheça o seu valor para o caso Português. Altman (1984) estimou que esses custos nos EUA seriam de cerca de 20% do valor dos activos da empresa. Acresce ainda que, quando uma empresa entra em falência ou mesmo em processo judicial de recuperação, os credores para além dos custos legais e administrativos perdem, sistematicamente, uma parte substancial do crédito (capital e juros), chegando estes valores a representar mais de 50% do valor nominal do crédito e

os titulares do capital social (sócios ou accionistas) vêem o seu capital sistematicamente lapidado.

As previsões realizadas nesta dissertação apontam para um elevado número de falências nos próximos anos, mantendo-se assim a tendência verificada de 2008 a 2012. A taxa de juro à qual as empresas se financiam mostrou-se como uma importante condicionante na previsão do número de insolvências. Já a despesa pública para além de não possuir grande poder explicativo apresentou uma relação com o número de insolvências contrária àquela que seria de esperar.

Portugal enfrenta um importante desafio nos próximos anos, que não se resume apenas estabilização das finanças públicas. É acima de tudo um desafio estrutural que pressupõe a reestruturação e crescimento da sua economia. O incremento da internacionalização nomeadamente através das exportações, é parte integrada deste desafio, contudo é necessário canalizar recursos para o desenvolvimento económico na medida de criação de postos de trabalho e riqueza.

Anexos

Anexo I

Autores que estudaram as questões de insolvências/falências e qual a metodologia

Autores	Data	estudo	País	Análise de indicadores	Metodologia
Fitzpatrick	1932	Falências	USA	Património líquido/Passivo	
				Lucro líquido/Património Líq equity/Imobilizado	
Beaver	1966	Falências	USA	Índices para fluxos de caixa	Tecnica univariada
				Índices para resultado líquido	
				Índices da dívida em relação ao ativo total	
				Índice do ativo líquido em relação ao total dos ativos	
				Índice que relaciona ativos líquidos e dívidas de C/P	
				Índice de giro	
Edward	1968	Falências	USA	Capital circulante líquido/ativo	ADM
Altman				Lucros acumulados/ativo total	
				Lucros antes impostos e juros/ativo total	
				Valor mercado L/P/passivo exigível a valores contabilísticos	
				Vendas/ativo total	
Altman, Haldeman e outros	1977	Falências	USA	Retorno ativos/ativo total	Z-Score
				estimativa lucros/ativo total	
				Lucros retidos/ativo total	
				Liquidez corrente	
				Capitalização (preço acções ordinárias L/P a valor mercado)	
Altman, Baidya e outros	1978	Falências	Brasil	Análise de balanços	Z-Score
Altman e Hotchkiss	2006	Falências	Brasil	Análise de balanços	ADM
Altman, Sabato	2007	insolvência	Brasil	Análise de balanços	ADM

Autores	Data	estudo	País	Análise de indicadores	Metodologia
Beaver	1968	insolvência	Brasil	Lucro líquido/ativo total	ADM
				Exigível total/ativo total	
				Fluxo caixa/dívida total	
				Capital de giro/Ativo total	
				liquidez corrente	
Cox	1972	insolvência	Brasil	Análise de balanços	Técnicas logit, probit
Blum	1974	insolvência	Brasil	Fluxo de caixa/divida total	ADM
				Taxa retorno acções ordinárias	
Whalen	1991	insolvência	Brasil	Análise de balanços	ADM
Kanitz	1978	insolvência	Brasil	Lucro líquido/património liquido ativo circulante/passivo circulante	ADM e regressão múltipla
				exigível total/património liquido	
				ativo circulante-stock/passivo circulante	
Bragança e Bragança	1984	Falência	Brasil	Análise de balanços	ADM e regressão múltipla
Elisabetsky	1976	insolvência	Brasil	Análise de balanços	ADM
Altman	1983	Falência	USA	Análise de balanços	Regressão linear
Matias	1978	insolvência	Brasil	modelos financeiros de crédito	ADM
Silva	1972	Insolvência	Brasil	Análise balanços	ADM
Martin	1977	insolvência	Brasil	Análise de balanços	ADM
Pinheiro et al	2007	Falências	Brasil	Análise balanços	ADM
Scarpel	2003	Falências	Brasil	Análise balanços	regressão logistica
Kanitz	1976	Falências	Brasil	Demonstrações financeiras	Termometro
Altman e Lavalee	1980	insolvência	USA	Análise de balanços	ADM

Autores	Data	estudo	País	Análise de indicadores	Metodologia
Ohlson	1980	insolvência	China	Fluxos de caixa	regressão logística
					logit
Casey	19856	Insolvência	Brasil	Fluxos de caixa	ADM
e					
Bartczak					
Shumway	2001	Insolvência	Brasil	fluxos de caixa	ADM
Joseph	1975	insolvência	América	Demonstrações financeiras	ADM
Sinkey					
Lane	1986	Insolvência	Brasil	Análise balanços	Modelos Riscos
Looney					
e					
Wansley					proporcionais Cox
Thomson	1991	Insolvência	Brasil	Demosntrações financeiras	ADM
Haldemane	1977	Insolvência	Brasil	Dados contabilísticos	ADM
outros					
Morgado	1997	Insolvência	Portugal	dados contabilísticos	ADM
Tam	1992	insolvência	Brasil	variáveis liquidez e rentabilidade	Redes neurais
& Kiang					
Almeida e	1996	insolvência	Brasil	variáveis liquidez e rentabilidade	redes neurais
Dumontier					
Lachtemacher	2001	Insolvência	Brasil	variáveis liquidez e rentabilidade	redes neurais
e Espencht					
Ceretta &	2001	insolvência	Brasil	Análise de balanços	análise envoltória de
Niederauer					dados e análise de
					balanços
Fernandez	1994	insolvência	Brasil	Análise de balanços	análise envoltória de
#NOME?					
& Smith					dados e análise de
					balanços
Santos	2005	insolvência	Brasil	Análise de balanços	análise envoltória de
& Casa					dados e análise de
Nova					balanços

Autores	Data	estudo	País	Análise de indicadores	Metodologia
Smith	1990	insolvência	Brasil	Análise de balanços	análise envoltória de dados e análise de balanços
Zhu	2000	insolvência	Brasil	Análise de balanços	análise envoltória de dados e análise de balanços
Marques	1995	insolvência	Brasil	demonstração fluxo de caixa	ADM
Matarazzo	1998	Insolvência	Brasil	demonstração fluxo de caixa	ADM
Almeida	1993	insolvência	França	variáveis liquidez e rentabilidade	redes neurais
Morris	1998	Insolvência	Brasil	demonstração fluxo de caixa	ADM
Bell, Ribar & Verchio	1990	insolvência	Brasil	variáveis liquidez e rentabilidade	redes neurais
Martinho	1998a,b 1999a, b,c	Falências	Portugal	Modelos baseados em fluxos de caixa	Função Discriminante
Morgado	1998	insolvência	Portugal	Modelos baseados em fluxos de caixa	Função Discriminante
Rodrigues	1998	insolvência	Portugal	Modelos baseados em fluxos de caixa	Função Discriminante e logístico
Dos Santos	2000	Falências	Portugal	Modelos baseados em fluxos de caixa	Função discriminante e logístico
Aranha e Lins filho	2005	falências	Brasil	Modelos baseados em fluxos de caixa	ADM
Silva	2006	insolvências	Brasil	Análise de Balanços	ADM e regressão Multipla
Antunes Alves e Antunes	2007	Falências	Brasil	Demonstrações financeiras	ADM

Autores	Data	estudo	País	Análise de indicadores	Metodologia
Nascimento	2010	Falências	Brasil	Demonstrações financeiras	ADM
<i>et al</i>					

Fonte: elaborado pelos autores com base nos trabalhos citados
em que: ADM (Análise Discriminante Multivariada)

Referências Bibliográficas

- Almeida, F. C., (1995). Desvendando o uso de redes neurais em Problemas de Administração de empresas. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo. 35(1), 46-55
- Almeida, F. C., & Dumontier, P. O., (1996). O Uso de Redes Neurais em avaliação de Risco de Inadimplência. *Revista de Administração*, Universidade de São Paulo. 31(1), 52-63.
- Altman, E. I., (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609.
- Altman, E. L., Haldeman, R., Narayanan, P., (1977). Zeta analysis, a new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance*, 1, 29-54.
- Altman, E. I., Baydia, T. K. N., Dias, L. M. R., (1979). Previsão de problemas financeiros em empresas. *Revista de Administração de Empresas*, 19, 17-28.
- Altman, E. I., Sabato, G., (2007). Modeling credit risk for SME'S: evidence from the US market. *Abacus*, 43(3), 332-357.
- Altman, E.I., Lavalley , M., (1980). Un Model Discriminant de prediction des faillites au Canada, *Finance*, I (part 1), 74-81..
- Altman, E. I., Hotchkiss, E., (2006). “*Corporate Financial Distress and Bankruptcy: Predict and Avoid Bankruptcy, Analyze and Invest in Distressed Debt*”, John Wiley & Sons.
- Antunes, J. A., Rosa, V. P., Antunes., Brscan, G. M., (2007). Análise das Demonstrações Contábeis das Companhias Aéreas Brasileiras: Fracassos e Sucessos Anunciados? In: Seminário de Administração, São Paulo. Anais... São Paulo: FEA-USP, 2007. CD-ROM.
- Aranha, J. A. M., Da Silva, L. F. O., (2005). Modelos de previsão de insolvências: o termômetro de Kanitz na avaliação de empresas do setor de aviação comercial. In: Jornada Científica do Centro-Oeste de Economia e Administração, 5. Campo Grande. Anais... Campo Grande: UFMS.
- Beaver, W. H., (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of Accounting Research*, (Empirical Research in Accounting: selected studies), Chicago, 4, 71-111.
- Beaver, William., (1968). Alternative Accounting Measures as Predictors of Failure. *The Accounting Review*.
- Bell, B. T., Ribar, G. R., Verchio, J. R., (1990). Neural nets vs. Logistic regression: a comparison of each model's ability to predict commercial bank failures. Actes du congrès international de comptabilité. Tome I, Nice.
- Blum, M. (1974). Failing Company Discriminant Analysis. *Journal of Accounting Research*, 12(1), 1-25.

Bragança, L. A., Bragança, S. L., (1984). "Rating" previsão de concordatas e falências no Brasil. In: VII Congresso Abamec.

Casey, C., Bartczak, N., (1985). Using operating cash flow data to predict financial distress: Some extensions. *Journal of Accounting Research*, 23(1), 384-401.

Casa Nova, S. P. C., (2002). Utilização da Análise por Envoltória de Dados (DEA) na Análise de Demonstrações Contábeis. Tese de doutorado. São Paulo: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

Ceretta, P. S., Niederauer, C. A. P., (2001). Rentabilidade e Eficiência no setor Bancário Brasileiro: RAC. *Revista de administração contemporânea*, septiembre-diciembre, 5(3), 7-26.

Coface Mope (2002). "*Estudo sobre Falências em Portugal*", acessido em 3 de Setembro de 2007, em www.coface.pt.

Cox, D. R., (1972). Regression models and life-tables, *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, (34). 187-220.

De Carvalho, S. J. A., (2003). "*A Caminho da Falência*", Universidade Federal do Pará Centro Sócio Económico, Curso de Ciências Contábeis: análise dos demonstrativos contábeis II.

Dos Santos, J. F. P., (2000). A Teoria Financeira no contexto Das Pequenas e Médias Empresas: O Caso do Sector Têxtil e de Vestuário em Portugal, tese de Mestrado em Ciências empresariais, na Universidade do Porto.

Elisabetsky, R., (1976). Um modelo matemático para decisões de crédito no banco comercial. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Elisabetsky, R., Sousa, A. F., Luporini, C. E. M., (1979). Uma contribuição para a previsão de solvência de empresas, Universidade de São Paulo, Escola Politécnica.

Fernandez-castro A., & Smith P., (1994). Towards a General Non-Parametric Modelo f Corporate Perfomance. *Omega*, 22(3), 237-249.

Fitzpatrick, P. A., (1932). A Comparison of the Ratios of the Successful Industrial Enterprises with those of Failed Companies. The Accountants Publishing Company.

Franzin, N. A., (2002). Construção de um Modelo de Previsão de Insolvência de micro e pequenas empresas através da planilha eletrônica. Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis.

Gehlen, E., (2003). Indicador de Solvência para a indústria Moveleira, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Económicas, Programa de Pós-Graduação em Economia

Kanitz, S. C., (1976). Indicadores Contábeis e Financeiros de Previsão de Insolvência: a experiência na pequena e média empresa brasileira. Tese (livre docência), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. São Paulo: Universidade de São Paulo.

Kanitz, S. C., (1978). Como prever falências. São Paulo: McGraw Hill.

Lane, W. Looney, S., & Wansley, J., (1986). An application of the Cox proportional hazards model to bank failure. *Journal of Banking and Finance*, 10, 511-531. Lev, B. (1978). *Análisis de los Estados Financieros: Un Nuevo Enfoque*. Madrid: Ediciones ESIC.

Lachtermacher, G., Espenchitt, D. G., (2001). Previsão de falências de empresas: estudo de generalizações de redes neurais. Anais do 22º Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração

Marques, J. A. V. C., (1995). *Estudo da liquidez e solvência empresarial: uma avaliação do comportamento das taxas de recuperação de caixa das companhias industriais nacionais*. Tese (Doutorado) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas. São Paulo.

Maroco, J., (2007). *Análise Estatística Com utilização do SPSS*, Edições Silabo, 3ª edição, 822p.

Matarrazo, D. C., (1998). *Análise financeira de balanços: abordagem básica e gerencial*. 5. ed. São Paulo: Atlas.

Matias, A. B., Siqueira, J. O., (1996). Risco Bancário: modelo de previsão de insolvência de bancos no Brasil. *Revista de Administração*. São Paulo 31(2), 19-28.

Martin, D., (1977). Early warning of bank failure: a logit regression approach. *Journal of Banking and Finance*, November, 249-276.

Matias, A. B., (1976). Indicadores contábeis financeiros de previsão de insolvência: a experiência da pequena e média empresa. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo.

Matias, A. B., Siqueira, J. O., (1996). Risco Bancário: Modelo de previsão de insolvência de bancos no Brasil, *Revista de Administração*, Abril/Junho, 19-28.

Martinho, A., (1998a). Previsão da falência empresarial. *Jornal do Técnico Oficial de Contas e da Empresa*, 398, Novembro, 267-269.

Martinho, A., (1998b). Previsão da falência empresarial. *Jornal do Técnico Oficial de Contas e da Empresa*, 399, Dezembro, 289-290.

Martinho, A., (1999a). Previsão da falência empresarial. *Jornal do Técnico Oficial de Contas e da Empresa*, 400, Janeiro, 10-13.

Martinho, A., (1999b). Previsão da falência empresarial. *Jornal do Técnico Oficial de Contas e da Empresa*, 401, Fevereiro, 45-47.

Martinho, A., (1999c). Previsão da falência empresarial. *Jornal do Técnico Oficial de Contas e da Empresa*, 402, Março, 79-81.

Morgado, A. V., (1998). A contribuição da análise discriminante na previsão do risco de insolvência financeira. Comunicação apresentada nas VII Jornadas de Contabilidade e Auditoria, "Século XXI: os novos contextos da globalização, contabilidade e auditoria", Coimbra: ISCA.

Morris, R., (1998). Forecasting Bankruptcy – how useful are failure prediction models? *Management Accounting for Chartered Management Accountants*, 76(5), 22-25.

Do Nascimento, S., Pereira, A. M., Hoeltgebaum, M., (2010). Aplicação dos modelos de previsão de insolvências nas grandes empresas aéreas brasileiras, Mestrados do Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Regional de Blumenau- FURB.

Ohlson, J. S., (1980). Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, Chicago 18(1), 109-131.

Pinheiro, L. E. T., Santos, C. P., Colauto, R. D., Pinheiro, J. L., (2007). Validação de Modelos Brasileiros de Previsão de Insolvência. *Contabilidade Vista & Revista*, 18(4), 83-103.

Rodriguez, M. L. V., (1994). Utilidad del análisis de ratios para la predicción de la insolvencia empresarial. *Actualidad Financiera*, 34, 699-724.

Ross, S. Q., Westerfield, R. W., Jaffe, J., (2002). Administração Financeira- Corporate Finance, 2^a ed. SãoPaulo: Atlas.

Fernandes Rodrigues, L., (1998). "Multivariate Analysis and the Prediction of (In)Solvency in Portuguese Industrial Firms" – Unpublished Working Paper presented in the International Conference "Risk Analysis - BACH Database, Banco de Portugal.

Rodrigues, L. F., (1998). Indicadores e diagnóstico de situações de insolvência em PME portuguesas. *Revista Portuguesa de Gestão*, 1, 17-40.

Sinkey, J. F., (1975). A Multivariate Statistical Analysis of the Characteristics of Problem Banks. *The Journal of Finance*, 30(1), 21-36.

Santos, A., & Casa Nova, S. P. C., 2005). Proposta de um Modelo Estruturado de Análise de Demonstração Contábeis. *ERA – eletrônica (on line)*, 4(1), 1-27.

Scarpel, R. A., (2003). Modelos de Previsão de Insolvência: uma abordagem discriminante paramétrica e não paramétrica. In: Simpósio de Pesquisa Operacional da Marinha, 6, Anais... Rio de Janeiro: SPOLM.

Silva, R. O. R. C., (2006). Estudo de Insolvências de capital aberto, Tese de Mestrado da Universidade Católica de São Paulo.

Silva, J. P., (1982). Modelos para classificação de empresas com vistas à concessão de crédito. Dissertação (Mestrado em Administração) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, EAESP-FGV.

Shumway, T. (2001). Forecasting Bankruptcy More Accurately: A Simple Hazard Model. In: *The Journal of Business*, 74(1), 101-124.

Tam, K. & Kiang, M. (1992). Managerial Applications of Neural Networks: The Case of Bank Failure Predictions. *Management Science*, 38(7), 926-947.

Thomson, J., Ritchken, P., *et al.*, (1991). On Flexibility, Capital structure, and investment decisions for the insured bank, Working Paper 9110, federal Reserve Bank of Cleveland.

Whalen, G., (1991). A proportional Hazards Model of Bank Failure: An examination of its Usefulness as an Early Warning Tool, federal Reserve Bank of Cleveland Economic Review, First Quarter, 21-31

Zhu, J., (2000). Multi-factor Performance Measure Model with an Application to Fortune 500 Companies. *European Journal of Operational Research*, 23(1), 105-124.