

Risco de Falência de PME: evidência no setor da construção em Portugal

Luis Miguel Pacheco

Ph. D. em Economia
Professor associado, Universidade Portucalense Infante D. Henrique; professor auxiliar convidado, Universidade de Aveiro
Porto, Portugal
Research on Economics, Management and Information Technologies and Instituto Jurídico Portucalense
Papel do autor: técnica ou experimental
luisp@upt.pt
<https://orcid.org/0000-0002-9066-6441>

Raquel Rosa

Mestre em Gestão
Pesquisadora independente
Porto, Portugal
Papel do autor: técnica ou experimental
raquelcaetano@ua.pt
<https://orcid.org/0000-0002-5795-6826>

Fernando Oliveira Tavares

Ph. D. em Gestão Industrial
Professor adjunto, Instituto Superior de Ciências Empresariais e do Turismo
Porto, Portugal
Papel do autor: técnica ou experimental
ftavares@iscet.pt
<http://orcid.org/0000-0002-9672-8770>

RIESGO DE QUIEBRA DE LAS PYME: EVIDENCIA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN PORTUGAL

RESUMEN: el presente trabajo tiene como objetivo encontrar las variables financieras y no financieras estadísticamente relevantes para la previsión de quiebra de las empresas del sector de la construcción civil. Los modelos *logit* y *probit* previsionales de quiebra se convirtieron en instrumentos útiles y eficaces en la verificación de las variables financieras que señalan mayores peligros y anticipan situaciones críticas en las empresas. Se observa que los ratios que demuestran mayor poder de previsión son el endeudamiento, la solvencia, la rentabilidad del capital, la rentabilidad del activo y la autonomía financiera. En cuanto a las variables no financieras, se concluye que la exportación y el número de funcionarios son determinantes en la previsión de quiebra de una empresa del sector de la construcción. El artículo contribuye a la literatura, pues presenta variables no financieras como determinantes en la previsión de quiebra en el sector de la construcción civil en Portugal.

PALABRAS CLAVE: insolvencia, *logit*, *probit*, pyme, quiebra, sector de la construcción.

BANKRUPTCY RISK OF SMEs: EVIDENCE FROM THE CONSTRUCTION SECTOR IN PORTUGAL

ABSTRACT: This paper is aimed to identify statistically relevant financial and non-financial variables for bankruptcy prediction in civil construction firms. *Logit* and *probit* bankruptcy prediction models became useful and effective instruments in the verification of financial variables that indicate greater risks and anticipate critical situations for companies. Results show that the ratios with the greatest predictive power are indebtedness, solvency, capital profitability, asset profitability and financial autonomy. As for non-financial variables, exports and the number of employees are determinants in the bankruptcy forecast of a company within the construction sector. This work's contribution to related literature is the presentation of non-financial variables as determinants in bankruptcy prediction within the Portuguese civil construction sector.

KEYWORDS: Insolvency, *logit*, *probit*, SME, bankruptcy, construction sector.

LE RISQUE DE FAILLITE DES PME: ÉVIDENCE DANS LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION AU PORTUGAL

RÉSUMÉ: L'objectif de ce document est de rechercher les variables financières et non financières statistiquement pertinentes pour les prévisions de faillite des entreprises du secteur de la construction civile. Les modèles de faillite *logit* et *probit* sont devenus des instruments utiles et efficaces pour la vérification des variables financières qui indiquent des dangers plus importants et anticipent les situations critiques dans les entreprises. On peut constater que les ratios qui montrent le plus grand pouvoir prédictif sont l'endettement, la solvabilité, la rentabilité du capital, la rentabilité des actifs et l'autonomie financière. En ce qui concerne les variables non financières, on conclut que l'exportation et le nombre de fonctionnaires sont des facteurs déterminants dans les prévisions de faillite d'une entreprise du secteur de la construction. L'article contribue à la littérature car il présente les variables non financières comme des facteurs déterminants dans les prévisions de faillite dans le secteur de la construction civile au Portugal.

MOTS-CLÉ: insolvabilité, *logit*, *probit*, PME, faillite, secteur de la construction.

CITACIÓN: Pacheco, L. M., Rosa, R., & Oliveria Tavares, F. (2019). Risco de Falência de PME: evidênciano setor da construção em Portugal. *Innovar*, 29(71), 143-157. doi: 10.15446/innovar.v29n71.76401.

ENLACE DOI: <https://doi.org/10.15446/innovar.v29n71.76401>

CLASIFICACIÓN JEL: G33, C53, L74.

RECIBIDO: septiembre 2017. APROBADO: diciembre 2017.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA: Luís Miguel Pacheco. Universidade Portucalense Infante D. Henrique. Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 541-619. 4200-072. Porto, Portugal.

RESUMO: o presente artigo tem como objetivo encontrar as variáveis financeiras e não financeiras estatisticamente relevantes para a previsão de falência das empresas do setor da construção civil. Os modelos *logit* e *probit* previsionais de falência tornaram-se instrumentos úteis e eficazes na verificação das variáveis financeiras que sinalizam maiores perigos e antecipam situações críticas nas empresas. Verifica-se que os rácios que demonstram maior poder de previsão são o endividamento, a solvabilidade, a rentabilidade do capital próprio, a rentabilidade do ativo e a autonomia financeira. Relativamente às variáveis não financeiras, conclui-se que a exportação e o número de funcionários são determinantes na previsão de falência de uma empresa do setor da construção. Este artigo contribui para a literatura, pois apresenta variáveis não financeiras como determinantes na previsão de falência no setor da construção civil em Portugal.

PALAVRAS-CHAVE: falência, insolvência, *logit*, PME, *probit*, setor da construção.

Introdução

A crise económico-financeira de 2007-2008 teve um forte impacto na economia mundial, com consequências na década seguinte. Trouxe instabilidade política e económica para os países juntamente com um clima de insatisfação e impotência que se fez sentir na sociedade. Como consequência, foram implementadas medidas de austeridade orçamental, com o intuito de travar o curso e algumas das repercussões da crise, resultando na diminuição de investimentos, dificuldades de acesso a crédito, elevado

aumento do desemprego e encerramento de empresas em todos os setores de atividade.

Em Portugal, um dos setores de atividade mais afetado foi o da construção civil. Verificou-se um abrandamento abrupto da construção e da venda de imóveis, levando a que um número substancial de empresas entrasse em insolvência por falta de meios financeiros para sustentar a sua atividade (Tavares, Pereira & Moreira, 2014).

Apesar de o atual cenário económico nacional refletir uma aparente e lenta recuperação, é evidente a necessidade de mecanismos eficazes de previsão que possam antecipar cenários semelhantes ao vivido pós-crise económico-financeira. Assim, e de modo a evitar possíveis consequências irreversíveis na estabilidade financeira das empresas, é fundamental a utilização de modelos preditivos que verifiquem, atempadamente, a possibilidade de insolvência de uma empresa.

De acordo com Gil (2016), em 2015, a economia portuguesa apresentou uma recuperação mais sustentada e, conseqüentemente, no setor da construção alguns indicadores indiciam uma possível retoma após 13 anos consecutivos de quebras.

Relativamente ao setor da construção civil, pela análise à tabela 1, e de um ponto de vista comparativo, verifica-se que o posicionamento do setor em termos económico-financeiros se encontra substancialmente abaixo da média das empresas não financeiras nacionais.

A autonomia financeira indica a percentagem de capital próprio disponível para financiar a atividade das empresas.

Corroborar-se que, apesar de se encontrar abaixo da média, o setor aparenta, nos últimos anos, uma tendência crescente na capacidade de se autofinanciar; no entanto, ainda apresenta níveis de endividamento bastante elevados. Em termos de solvabilidade, o setor exibe valores pouco superiores à metade do valor médio, o que pode indicar vulnerabilidade financeira no setor, reflexo da elevada obtenção de capitais alheios. Estes valores refletem-se, por sua vez, em percentagens baixas e até negativas da rentabilidade do capital próprio. A rentabilidade operacional do ativo exibe também um percurso de percentagens reduzidas e negativas, indicando que os ativos do setor geram poucos resultados, chegando mesmo a causar prejuízo três anos seguidos.

Indubitavelmente, as empresas portuguesas foram bastante afetadas pela crise financeira, apresentando indicadores pouco favoráveis à sua sustentabilidade económico-financeira. Por conseguinte, o setor da construção não foi exceção, sendo fortemente afetado e apresentando indicadores ainda menos favoráveis que a média das empresas não financeiras, notadamente de 2008 até 2012. Pela análise dos dados, afere-se, no entanto, uma tendência inversa a partir de 2013 inclusive, o que poderá ser sinónimo de recuperação do setor.

Beaver (1966) foi pioneiro na temática da previsão de insolvência das empresas. A partir do trabalho realizado por ele, foram vários os trabalhos e modelos que se foram desenvolvendo no âmbito da temática. Entre muitos outros, destacam-se os trabalhos seminais desenvolvidos por Altman (1968) e Altman, Haldeman e Narayanan (1977),

Tabela 1
Indicadores financeiros

	Total das empresas					Setor da construção				
	AF	SOLV	END	RCP	ROA	AF	SOLV	END	RCP	ROA
2005	29,13 %	41,11 %	70,87 %	10,26 %	2,99 %	21,55 %	27,47 %	78,45 %	11,04 %	2,38 %
2006	29,40 %	41,64 %	70,60 %	11,50 %	3,38 %	22,61 %	29,21 %	77,39 %	9,01 %	2,04 %
2007	28,09 %	39,06 %	71,91 %	11,06 %	3,11 %	21,69 %	27,70 %	78,31 %	7,38 %	1,60 %
2008	27,08 %	37,13 %	72,92 %	7,47 %	2,02 %	21,02 %	26,22 %	78,98 %	1,53 %	0,32 %
2009	27,56 %	38,05 %	72,44 %	7,99 %	2,20 %	20,40 %	25,63 %	79,60 %	2,97 %	0,60 %
2010	30,66 %	44,22 %	69,34 %	12,47 %	3,82 %	22,21 %	28,56 %	77,79 %	5,54 %	1,23 %
2011	30,02 %	42,91 %	69,98 %	3,43 %	1,03 %	21,09 %	26,73 %	78,91 %	-6,13 %	-1,29 %
2012	29,66 %	42,17 %	70,34 %	2,21 %	0,66 %	20,04 %	25,06 %	79,96 %	-6,68 %	-1,34 %
2013	30,42 %	43,71 %	69,58 %	5,41 %	1,64 %	22,33 %	28,76 %	77,67 %	-1,14 %	-0,26 %
2014	30,11 %	43,08 %	69,89 %	6,07 %	1,83 %	23,80 %	21,24 %	76,20 %	0,91 %	0,22 %

Nota. AF = Autonomia Financeira; SOLV = Solvabilidade; END = Grau de Endividamento; RCP = Rentabilidade dos Capitais Próprios; ROA = Retorno sobre os Ativos.

Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE).



no domínio da análise multivariada, e os trabalhos de Ohlson (1980) e Zmijewski (1984) no campo da análise de probabilidade condicionada.

No que concerne ao setor da construção civil, e apesar de ter sido um dos setores mais afetados não só em Portugal, mas também a nível internacional, são ainda relativamente poucos os trabalhos desenvolvidos no âmbito da previsão de falência do setor. Nesse sentido, e num contexto em que a esmagadora maioria do tecido empresarial português é composto por pequenas e médias empresas (PME), pretende-se compreender de que modo as PME deste setor poderão fazer uso desses mecanismos preditivos e assim reduzir o grande número de insolvências observadas até à atualidade.

O presente artigo tem como objetivo analisar qual o impacto das variáveis não financeiras na falência de empresas do setor da construção civil, verificar as variáveis estatisticamente relevantes a considerar no cálculo de previsão de falência e averiguar se as variáveis financeiras serão as únicas explicativas do fenómeno de falência.

Assim, o artigo encontra-se estruturado em cinco secções. Depois desta introdução, é efetuada uma revisão da literatura sobre o assunto, em que se apresentam os fatores internos e externos significativos para a probabilidade de falência e alguma da evidência empírica recente sobre o tema. Na terceira secção, é apresentada a metodologia de investigação referente ao trabalho empírico que é desenvolvido na secção seguinte. O trabalho empírico é composto pela caracterização da amostra e das variáveis a utilizar. São apresentados e discutidos os resultados dos testes realizados e é efetuada uma comparação dos resultados com os estudos anteriores. Por fim, na última secção, é apresentada a conclusão dos principais resultados obtidos no estudo e as sugestões para pesquisas futuras.

Revisão da literatura

Falência de PME

Apesar de a falência acontecer em todas as dimensões de empresas, os negócios de pequena dimensão estão

expostos a maiores ameaças porque, simplesmente, não têm o suporte de financiamento extra ou os recursos que as empresas de grande dimensão tipicamente possuem, muitas vezes aliada à dificuldade acrescida na obtenção de financiamento junto das instituições bancárias (Ropega, 2011).

São vários os fatores identificados na literatura como favoráveis à falência de PME. Ropega (2011), Ihua (2009) e Franco e Haase (2009) identificam a existência de fatores internos e externos, ou seja, fatores resultantes de práticas internas da empresa e fatores externos não controláveis.

Independentemente de existirem inúmeros fatores contributivos para a falência de uma empresa, como se pode verificar através da observação do quadro 1, o fator com maior relevo e presença na literatura está atribuído à má gestão e ao facto de o dono ser o gestor e nem sempre deter as capacidades necessárias à gestão do negócio. Franco e Haase (2009), no seu estudo sobre as PME portuguesas, aplicam a teoria da atribuição e concluem que os indivíduos tendem a perceber as circunstâncias e a fazer julgamentos diferentes da realidade; além disso, que os donos das empresas tendem a atribuir a culpa do mau desempenho a causas que diferem da realidade. Os autores verificam também que os fatores externos são citados mais vezes por parte dos entrevistados, o que leva a comprovar a teoria. Esta falta de perceção por parte dos gestores poderá ter graves implicações para as empresas e levá-las à falência pela falta de consciência da situação real em que se encontram.

Segundo Wellalage e Locke (2012), a probabilidade de falência das PME é superior à das grandes empresas e, dadas as especificidades das empresas de pequena dimensão, a falência acarreta muitos custos (diretos e indiretos) para os donos e suas famílias. Sempre que um negócio abre falência ou falha, existe um impacto negativo resultante; os empreendedores perdem os capitais investidos, os funcionários perdem os seus empregos, a sociedade perde uma

quantidade de produção e distribuição de bens e serviços, e o governo perde receitas que ganharia por parte da cobrança de impostos (Ihua, 2009). Portanto, a utilização de modelos previsionais de falência torna-se um instrumento útil e eficaz aos gestores para o controlo das variáveis que oferecem maior perigo para a empresa e para a antecipação de situações críticas ao negócio.

Especificamente em relação ao setor em estudo, refira-se que a construção é uma área de negócio arriscada, e a possibilidade de falência para um negócio do setor da construção está sempre presente (Kivrak & Arslan, 2008). Kale e Arditi (1999) defendem que as empresas do setor da construção são vulneráveis à falência devido à natureza fragmentada da indústria, à forte competitividade, ao elevado nível de incerteza e risco envolvidos e às flutuações consideráveis no volume de construção. Os autores concluem que a falência no setor aumenta na medida em que a idade da empresa aumenta até atingir um pico, começando a diminuir conforme as empresas amadurecem. Esse risco crescente inicial foi atribuído ao período de avaliação inicial ou período de adolescência, sendo esta fase mais difícil de ultrapassar do que a de entrada no mercado. Kale e Arditi (1999) entendem que a aprendizagem organizacional e o ganho de legitimidade aumentam a probabilidade de sobrevivência no setor.

Para Schaufelberger (2003), as pequenas empresas no setor da construção são normalmente pouco sofisticadas nos processos internos, focadas no desempenho técnico e possuem fontes de financiamento limitadas, enquanto as médias empresas necessitam de estruturas de gestão mais sofisticadas e devem gerir cuidadosamente o seu crescimento e expansão geográfica.

Evidência empírica (modelos previsionais de falência)

Apresenta-se a seguir um quadro resumido (quadro 2) com alguns estudos previsionais de falência aplicados a

Quadro 1

Fatores internos e externos na falência de PME

Fatores internos	Fatores externos
<ul style="list-style-type: none"> • Relação entre dono e empresa. • Existência de apenas um dono (gestor). • Estratégia de gestão e visão inadequadas. • Conhecimento do negócio inadequado. • Má gestão de capital. • Capital insuficiente. • Falta de cooperação e <i>networking</i>. • Tecnologia obsoleta e falta de inovação. • Falta de qualificação no empreendedorismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Competitividade. • Fornecedores e clientes. • Duração dos procedimentos para a obtenção de fundos públicos. • Suporte financeiro insuficiente, acesso limitado a financiamento. • Falta de <i>staff</i> qualificado. • Economia pobre, fracas condições de mercado. • Infraestruturas inadequadas. • Falta de suporte institucional.

Fonte: elaboração própria, com base em Ropega (2011), Ihua (2009) e Franco e Haase (2009).

Quadro 2
Trabalhos empíricos mais relevantes

Autor	Metodologia	Sector	Principais resultados
Leal e Machado-Santos (2007)	Análise discriminante, <i>logit</i>	Têxtil	Ambos os modelos atingem resultados idênticos. A rendibilidade das vendas e o endividamento são as variáveis mais relevantes na previsão de falência.
Barros (2008)	<i>Logit, probit e gompit</i>	PME em geral	Os rácios económico-financeiros com maior capacidade preditiva são os rácios de rendibilidade, bem como os rácios que medem o aproveitamento de recursos e a capacidade de escoar o produto.
Pacheco (2015)	<i>Logit</i>	Hotelaria/Restauração	As variáveis associadas ao endividamento e à alavancagem são significativas na previsão de falência. A liquidez e a rendibilidade não são relevantes.
Trabalhos aplicados ao sector da construção			
Vieira, Pinho e Correia (2013)	Probabilidade linear; <i>logit</i> e <i>probit</i>	Construção	O modelo <i>probit</i> revela o melhor desempenho, com uma relação positiva entre o endividamento e a probabilidade de falência, sendo o rácio mais significativo o fluxo de caixa/ativo total.
Costa (2014)	<i>Logit</i>	Construção	A informação contabilística revela-se fundamental para a distinção entre falência e não falência. A variável fundo de maneio assume um papel muito significativo.

Fonte: elaboração própria.

Portugal, sendo destacado um conjunto de trabalhos aplicados especificamente ao sector da construção.

Metodologia

Modelo *Logit*

Ohlson (1980) detetou três principais problemas na aplicação dos modelos de análise multivariada (Altman, 1968; Altman et al., 1977), nomeadamente as exigências impostas sobre as propriedades distributivas do preditor, o facto de a pontuação do modelo ter pouca interpretação intuitiva e os problemas relacionados com os procedimentos de correspondência. Nesse sentido, o autor propôs a utilização do modelo de probabilidade condicionada *logit*, tornando-se o seu estudo uma das aplicações mais importantes deste modelo na literatura.

O modelo *logit* assume uma distribuição logística, cuja variável dependente (y_i) é qualitativa do tipo dicotómico ou binário, assumindo, portanto, valores de 0 ou de 1, e cujas variáveis independentes (X_i) consistem em rácios económico-financeiros. A variável dependente assume o valor 0 quando o evento em análise não se concretiza e o valor 1 quando o evento se concretiza, ou seja, no caso concreto deste trabalho, assumirá 0 quando a empresa não entrou em falência e 1 quando a empresa se encontra falida. Essa probabilidade de acontecimento é calculada com base na seguinte função logística:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-y_i}} ; \text{ em que } y_i \equiv \sum_j \beta_j X_{ij} = \beta'X_i \quad (1)$$

em que P indica a probabilidade de ocorrência do evento pela aplicação das variáveis explicativas e seus respetivos coeficientes β_i .

Segundo Balcaen e Ooghe (2004), as principais vantagens deste modelo prendem-se com o facto de o modelo:

- Não assumir uma relação linear entre as variáveis dependentes e independentes;
- Não exigir probabilidades históricas;
- Não exigir que as variáveis sigam uma distribuição normal;
- Aceitar variáveis qualitativas e quantitativas como explicativas, podendo ser utilizada informação não financeira;
- Ser mais robusto do que a análise discriminante, pela aplicação de outra distribuição que não a normal;
- Utilizar uma variável dependente que pode ser interpretada como a probabilidade de a empresa entrar em insolvência.

No entanto, ao modelo *logit* também se aplicam algumas das limitações mencionadas para a análise discriminante, nomeadamente, a não consideração das probabilidades prévias e dos erros de classificação, sempre que se utilize

como ponto de corte 0,5, e também a aplicação de modelos *a priori*. Segundo Balcaen e Ooghe (2004), o modelo apresenta ainda outras desvantagens como:

- A obrigatoriedade de grupos separados;
- A probabilidade de falência seguir uma distribuição logística e variar entre [0;1];
- A obrigatoriedade de que as variáveis explicativas sejam independentes;
- A possível existência de multicolinearidade entre as variáveis;
- A possível existência de alguns *outliers* e valores em falta.

No estudo levado a cabo por Ohlson (1980), foram definidos três critérios para a definição da amostra, notadamente, um período compreendido entre 1970 e 1976, empresas cuja propriedade fosse negociada em bolsa ou ao balcão (OTC) e empresas classificadas como industriais. Assim, foi obtida uma amostra de 105 empresas falidas e 2.058 empresas não falidas. Ohlson (1980) identificou quatro fatores estatisticamente importantes para a previsão de falência, quais sejam, a dimensão da empresa, a estrutura financeira como reflexo da medida de alavancagem, algumas medidas de desempenho e a liquidez.

O autor concluiu que o poder preditivo de qualquer modelo depende de quando a informação é assumida como disponível e que os poderes de previsão da transformação linear de um vetor de rácios pareciam ser robustos ao longo dos procedimentos de estimação, acrescentando, ainda, que uma melhoria significativa requeria medidas de previsão adicionais.

Apesar de o trabalho desenvolvido por Ohlson (1980) ser de extrema relevância para a literatura, não foi incólume de críticas. Por exemplo, Zavgren (1985) criticou fundamentalmente a definição de falência utilizada pelo modelo, a seleção de variáveis e a não utilização de uma amostra emparelhada.

Modelo *probit*

O modelo *probit* é bastante semelhante ao modelo *logit*, diferindo apenas na distribuição. Este modelo resulta da distribuição acumulada da função normal e traduz-se na seguinte função:

$$P_i = \Phi \left(X_i \frac{\beta}{\sigma} \right) \quad (2)$$

em que Φ corresponde à função da distribuição acumulada da distribuição normal, β ao vetor de coeficientes estimados da função, e X_i à matriz (n,k), em que n representa o número de observações e k os atributos característicos dessas observações. Assim como no modelo *logit*, a probabilidade *probit* está compreendida no intervalo de [0;1].

Zmijewski (1984) foi o primeiro autor a aplicar o modelo no contexto da previsão de falência, sendo ainda hoje uma das aplicações do modelo *probit* com maior impacto na literatura. O seu estudo teve por base uma amostra de 40 empresas falidas e 800 empresas não falidas, para o período compreendido entre 1972 e 1978. O objetivo foi a análise de duas tendências possíveis causadas pela seleção da amostra e pelos procedimentos de recolha de dados. Nesse sentido, o autor baseou-se na aplicação do modelo através de três variáveis explicativas, nomeadamente: i) resultado líquido/ativo total; ii) ativo corrente/passivo corrente e iii) passivo total/ativo total.

O autor concluiu que o benefício potencial da utilização desta abordagem residiu na estimativa da distribuição de probabilidade da amostra. No entanto, esta técnica de estimação não pareceu fornecer resultados significativamente diferentes dos resultados fornecidos por técnicas que assumem uma amostragem aleatória.

Trabalho empírico

Seleção da amostra

Para a seleção da amostra, foram eleitas empresas cuja classificação da atividade económica (CAE) estivesse inserida nas atividades de construção civil, nomeadamente CAE 41, 42 e 43, correspondentes à promoção imobiliária (desenvolvimento de projetos e edifícios), construção de edifícios, engenharia civil e atividades especializadas de construção, respetivamente.

Para o grupo de empresas não insolventes ou ativas, foram selecionadas empresas que se encontravam em atividade em 2015 e, para o grupo de empresas classificadas como insolventes, foram selecionadas entidades cujo estado fosse de encerramento legal, insolvência ou falência nos anos de 2014 ou 2015. Foram ainda estabelecidos outros critérios de seleção, tais como:

- Empresas portuguesas;
- Empresas cuja classificação fosse PME;
- Empresas com dados disponíveis para todos os anos do período em análise (2005-2015 para as empresas

em atividade e 2005-2014 ou 2005-2015 para as empresas insolventes).

Para a seleção da amostra de empresas ativas, devido à existência de um número bastante elevado de empresas, recorreu-se ainda a um critério de eliminação de valores, pelo qual foram retiradas todas as empresas que apresentassem valores extremos e claramente distantes da média.

Recorrendo à base de dados do Sistema de Análise de Balanços Ibéricos (Sabi) e pela aplicação daqueles critérios, obteve-se, das 12.953 empresas consideradas como insolventes pela base de dados, um número final de 140 empresas, das quais 84 com falência datada em 2014 e 56 em 2015. Das 323.884 empresas ativas existentes, obteve-se um total de 133 empresas. Deste modo, o total da amostra (273 empresas) representava, em 2015, um volume de negócios de 922.018 M€ e um total de 1.156 trabalhadores ao serviço, o que corresponde a uma amostra representativa de cerca de 6% do volume de negócios do setor em 2015.

Pela análise à tabela 2, pode-se verificar que, das 273 empresas da amostra, se destacam três regiões com forte número de insolvências, nomeadamente as regiões Norte (44,29%), Lisboa e Vale do Tejo (29,29%) e Centro (17,86%). Como seria espetável, estes valores encontram-se de acordo com o número de empresas distribuídas por região da amostra, ou seja, as regiões com maior número de empresas analisadas são precisamente aquelas onde se regista uma maior incidência de insolvências.

Tabela 2
Distribuição da amostra por região

Região	Empresas insolventes	Total amostra	% Insolvências
Alentejo	0	1	0,00%
Algarve	4	13	2,86%
Centro	25	48	17,86%
Lisboa e Vale do Tejo	41	88	29,29%
Norte	62	113	44,29%
Região Autónoma da Madeira	3	4	2,14%
Região Autónoma dos Açores	5	6	3,57%
Total	140	273	100%

Fonte: elaboração própria pelos dados do Sabi.

Através da análise à tabela 3, verifica-se que as empresas ativas da amostra, comparativamente às empresas insolventes, dispõem de valores médios bastante superiores

em termos de volume de negócios, autonomia financeira, solvabilidade, rendibilidade do ativo e rendibilidade do capital próprio. Verifica-se também que as empresas insolventes, em média, possuem um grau de endividamento superior a 100%, associado a uma autonomia financeira de 5,70%, o que indica uma forte instabilidade financeira e incapacidade de autofinanciamento. Denota-se, portanto, uma clara distinção entre os valores apresentados pelas empresas ativas em face dos apresentados pelas insolventes. Relativamente às empresas ativas, constata-se que os dados correspondentes à amostra se encontram sensivelmente em linha com os dados globais do setor, apresentados na tabela 1.

Tabela 3
Dados financeiros da amostra

Variáveis	Ativas	Insolventes	Total
VN (M€)	€ 6 503,00	€ 3 369,00	€ 4 546,00
AF	40,91%	11,83%	25,80%
SOLV	90,52%	34,62%	62,63%
END	59,32%	89,18%	74,19%
ROA	2,83%	- 5,58%	- 1,36%
RCP	7,09%	- 18,61%	- 5,72%

Fonte: elaboração própria pelos dados do Sabi.

A tabela 4 apresenta uma análise aos mesmos dados financeiros referidos na tabela 3, no entanto apresentados numa disposição que permite compreender a evolução das empresas da amostra ao longo do período considerado. São apresentados dados para um ano antes do eclodir da crise económico-financeira (2006), para um ano intermédio (2011) e para o último ano do período analisado (2015), o qual representa a situação mais atual possível, situação essa que será de recuperação para as empresas ativas e degradação para as empresas insolventes.

Como se pode observar pelos valores médios das empresas ativas, o choque existente entre a pré e pós-crise económico-financeira não teve um grande impacto negativo nos valores apresentados. Verifica-se, no entanto, uma acentuada redução da rendibilidade dos capitais próprios e uma pequena redução da rendibilidade do ativo. De um modo geral, e como seria de esperar, no último ano em análise, constata-se a melhoria da situação financeira das empresas ativas.

No que concerne às empresas insolventes, apresentam, na sua generalidade, uma situação financeira desfavorável, que se agrava em 2011, até entrarem em insolvência em 2015, com valores insuficientes para a sua recuperação.

Tabela 4
Dados financeiros da amostra (evolução no período considerado)

Variáveis	Ativas			Insolventes		
	2006	2011	2015	2006	2011	2015
VN (M€)	5868	6856	6425	3148	2500	1204
AF	34,51 %	41,69 %	49,95 %	12,32 %	16,32 %	-55,61 %
SOLV	62,26 %	88,41 %	143,55 %	40,47 %	38,00 %	16,74 %
END	65,49 %	58,31 %	50,05 %	87,68 %	83,68 %	155,61 %
ROA	3,85 %	2,28 %	3,41 %	0,79 %	-7,20 %	-36,06 %
RCP	12,04 %	4,91 %	6,85 %	2,58 %	-72,07 %	33,32 %

Nota. Fonte: elaboração própria pelos dados do Sabi.

Modelos a estimar

No sentido de compreender a relação existente entre a falência e as variáveis resultantes de rácios financeiros e de indicadores não financeiros, irão ser utilizados modelos de probabilidade condicionada. Os modelos de probabilidade condicionada estimam a probabilidade de ocorrência de um determinado acontecimento com base nas características inerentes, ou seja, no caso deste estudo, estimam a probabilidade de falência do setor da construção civil em Portugal com base nas características das empresas representadas pela amostra. Considerou-se relevante a utilização destes modelos pela sua representatividade em estudos anteriores e pelas vantagens anteriormente apresentadas em face dos modelos de análise univariada e multivariada.

A variável dependente será representada através de uma variável binária, que assumirá o valor um quando a empresa se encontra em estado de insolvência e o valor zero quando se encontra ativa. As variáveis independentes ou justificativas do acontecimento serão representadas por vários rácios financeiros, assim como por variáveis não financeiras.

De modo a constatar quais os principais fatores que induzem à falência de uma empresa (variáveis independentes) no setor da construção, selecionaram-se diversas variáveis explicativas do acontecimento. Estas variáveis traduzem-se essencialmente em rácios financeiros distribuídos nas categorias de endividamento, de liquidez, de alavancagem, de rentabilidade e de atividade. Estes rácios foram essencialmente selecionados com base na significância que apresentaram noutros estudos, assim como pela disponibilidade de dados existente. Apesar de serem os rácios financeiros que desempenham papéis representativos nos estudos anteriores, serão também

testadas algumas variáveis não financeiras, o que constitui um aspeto inovador do presente artigo. As variáveis selecionadas e os sinais esperados para a relação destas com a falência de empresas do setor são apresentadas no quadro 3.

De modo a detetar a ocorrência de problemas de multicolineariedade, foi realizado um cálculo de correlações entre as variáveis. Pela análise da matriz de correlações (tabela 5), verifica-se que os rácios que apresentam maior correlação entre eles são os rácios de autonomia financeira e do endividamento (correlação negativa), os rácios EBITAT e EBITDAT (correlação positiva), os rácios de rentabilidade do ativo e EBITDAT (correlação positiva), os rácios de rentabilidade do ativo e EBITAT (correlação positiva) e os rácios RLPT e EBITPT (correlação positiva); portanto, será evitada a utilização conjunta destas variáveis nas regressões a efetuar.

Apresentação dos resultados

Apresentam-se nesta secção os resultados da estimação de diferentes especificações dos modelos *logit* e *probit* para a previsão de falência.

A tabela 6 evidencia que os vários modelos testados se revelaram estatisticamente significativos na previsão de falência, no entanto o modelo *v* é aquele que exhibe uma maior percentagem de sucesso previsional. Refira-se que, apesar de não serem apresentados esses valores, nas diferentes estimações, as variáveis apresentam fatores de inflacionamento da variância (*vif*) inferiores a 2, o que denota a ausência de problemas de multicolineariedade.

A medida R^2 de McFadden avalia a qualidade de ajustamento do modelo, sendo que, quanto maior for o seu valor, melhor a qualidade de ajustamento. Neste caso específico, não se verificam alterações muito significativas nos

Quadro 3
Variáveis, caracterização e sinal esperado

Categoria	Variáveis	Descrição	Sinal esperado
Endividamento	SOLV	(Capital próprio)/(Passivo total)	-
	END	(Passivo total)/(Ativo total)	+
Liquidez	FMAT	(Fundo de maneio)/(Ativo total)	-
	PTFM	(Passivo total)/(Fundo de maneio)	+
Alavancagem	AF	(Capital próprio)/(Ativo total)	-
Rendibilidade	EBIDTAAT	EBITDA/(Ativo total)	-
	EBITAT	EBIT/(Ativo total)	-
	EBITPT	EBIT/(Passivo total)	-
	RCP	(Resultado líquido)/(Capital próprio)	-
	EBIDTAEMP	EBITDAA/(N.º empregados)	-
	EBITDAVN	EBITDA/(Volume de negócios)	-
	ROA	(Resultado líquido)/(Ativo total)	-
	RLPT	(Resultado líquido)/(Passivo total)	-
Atividade	VNAT	(Volume de negócios)/(Ativo total)	-
Não financeiras	ICH	Taxa de juro do crédito habitação*	+
	DP	Dívida pública em percentagem do PIB*	+
	EMP	Número de colaboradores	-
	EXP	Exportação (valor 1 quando a empresa é exportadora e 0 quando não exporta)	-

Nota. * Dados obtidos em <http://www.pordata.pt/Portugal> Fonte: elaboração própria.

diferentes modelos, e, de um modo geral, os modelos apresentam em média uma qualidade de ajustamento de 36%.

No que respeita às variáveis, revelaram-se estatisticamente significativas a exportação, a solvabilidade, o endividamento, a rendibilidade do capital próprio, a rendibilidade do ativo, a autonomia financeira, o número de funcionários ao serviço e os rácios FMAT, EBITAT e VNAT. Apesar de o rácio EBITDAEMP não ter revelado significância estatística, contribuiu para o sucesso do modelo v.

Surpreendentemente, verificam-se em algumas variáveis significativas sinais contrários aos esperados, nomeadamente nos rácios de solvabilidade e VNAT.

Através dos resultados obtidos, pode-se concluir que, pela utilização do modelo v, existe uma capacidade de prever um cenário de insolvência, com um grau de precisão de 83,2%.

De acordo com os resultados obtidos na tabela 6 e pelo modelo v, pode-se apresentar a seguinte função logística (equação 3).

De forma a apurar a capacidade preditiva deste modelo para cenários temporais mais específicos, testou-se a sua capacidade de previsão para o ano anterior à falência e para cinco anos antes.

$$\text{prob}_i = \frac{1}{1 + e^{-(2,14 - 1,48\text{EXP} - 0,71\text{FMAT} - 0,02\text{EMP} - 0,06\text{RCP} + 1,76\text{VNAT} - 0,02\text{EBITDAEMP} - 5,57\text{AF})}} \quad (3)$$

Tabela 5
Matriz de correlação entre as variáveis

	SOLV	END	FMAT	PTFM	AF	EBITDA AT	EBITAT	EBITPT	RCP	EBITDA EMP	EBITDA VN	ROA	RLPT	VNAT
SOLV	1	-0,1608	0,1187	-0,055	0,2846	0,127	0,1352	0,2443	0,0162	0,1025	0,0234	0,172	0,2468	-0,0874
END		1	-0,1606	0,2147	-0,9124	0,1961	0,195	-0,0623	0,0029	0,0011	-0,0068	-0,0336	-0,0626	0,1455
FMAT			1	-0,0401	0,349	0,2213	0,241	0,0558	0,0163	0,0973	0,0073	0,2817	0,058	-0,2424
PTFM				1	-0,2032	0,0481	0,0481	-0,0434	0,0067	-0,2927	-0,066	-0,0028	-0,0476	0,0053
AF					1	0,109	0,1129	0,143	-0,0001	0,0578	0,0163	0,3223	0,1455	-0,1699
EBITDAT						1	0,993	0,4728	0,0098	0,2898	0,0286	0,9591	0,4665	0,0726
EBITAT							1	0,4692	0,0078	0,2916	0,0271	0,9671	0,4648	0,0208
EBITPT								1	0,0759	0,3719	0,0268	0,4758	0,979	0,2043
RCP									1	-0,0028	0,0032	0,0072	0,0796	0,0135
EBIT-DAEMP										1	0,069	0,2911	0,3527	0,0883
EBIT-DAVN											1	0,0266	0,0239	0,0281
ROA												1	0,4914	-0,035
RLPT													1	0,1623
VNAT														1

Fonte: elaboração própria pelos dados do Sabi.

Tabela 6
Testes a modelos logit

	Modelo I		Modelo II		Modelo III		Modelo IV		Modelo V	
	Coef.	z	Coef.	z	Coef.	z	Coef.	z	Coef.	z
Const	- 3,9336	- 4,3857	2,1040	6,6668	- 4,4729	- 8,8365	- 2,9937	- 8,4796	2,1392	6,8805
solv	0,5411	4,0472	0,4330	1,8261	0,5313	3,7981				
end	7,1560	11,9487			7,1661	12,0105	5,7947	15,9949		
fmat	- 1,6816	- 7,0939	- 0,9125	- 3,6645	- 1,8041	- 7,8980	- 1,5367	- 7,0755	- 0,7112	- 2,7211
pfm	- 0,0036	- 0,8605								
af			- 6,7258	- 6,2018					- 5,5682	- 11,7254
ebitdaat			- 1,5940	- 0,8443						
ebitat										
ebitpt			- 2,5356	- 1,7546						
rcp	- 0,0716	- 3,6594	- 0,0579	- 2,7701	- 0,0704	- 3,1361	- 0,0700	- 3,6144	- 0,0614	- 3,0811
ebitdaemp	- 0,0129	- 1,0268					- 0,0156	- 1,1696	- 0,0170	- 1,3022
ebitdavn	- 0,0016	- 1,2488								
roa	- 7,8203	- 3,5115			- 10,3821	- 6,1554				
rlpt	0,0454	0,0825								
vnat	1,6593	7,8232	1,9388	12,2689	1,8011	10,9079	1,5580	8,2635	1,7592	9,1709
ich	- 0,0003	- 0,0050								
dp	- 0,3514	- 0,9538								
emp	- 0,0241	- 10,1063	- 0,0227	- 10,1287	- 0,0233	- 9,9696	- 0,0241	- 10,3751	- 0,0241	- 10,4939
exp	- 1,5829	- 8,6197	- 1,5434	- 8,7961	- 1,6464	- 9,1496	- 1,5162	- 8,5743	- 1,4798	- 8,5280
R2 McFadden		0,3834		0,3400		0,3746		0,3690		0,3541
R2 ajustado		0,3752		0,3346		0,3696		0,3641		0,3492
Capacidade preditiva		82,9 %		81,4 %		82,5 %		82,7 %		83,2 %

Nota: */**/***: significativa a 10%, 5% e 1%.
Fonte: elaboração própria.

Tabela 7
Previsões 1 e 5 anos antes da falência

	Modelo v, 1 ano antes da falência			Modelo v, 5 anos antes da falência		
	Coef.	z		Coef.	z	
Const	2,2935	2,7901	***	2,3195	4,3822	***
EXP	- 1,5553	- 3,3635	***	- 1,2406	- 2,5260	**
FMAT	1,0253	1,1410		- 1,1406	- 2,1572	**
EMP	- 0,0467	- 4,3001	***	- 0,0215	- 3,7313	***
RCP	- 0,2739	- 3,3767	***	0,1409	0,9093	
VNAT	2,0336	3,6784	***	1,5435	3,5936	***
EBITDAEMP	- 0,1208	- 2,7385	***	- 0,0050	- 1,3027	
EBITAT	1,6951	0,2353		0,4968	0,1715	
AF	- 5,1108	- 4,1650	***	- 5,7600	- 4,6282	***
R ² McFadden	0,6263			0,2839		
R ² ajustado	0,6025			0,2364		
Capacidade preditiva	92,7 %			76,6 %		

Nota. */**/***: significativa a 10%, 5% e 1%. Fonte: elaboração própria.

Pela observação da tabela 7, verifica-se que a capacidade de previsão do modelo v é bastante elevada quando são utilizados dados do ano anterior à falência (92,7%), porém, quando se utilizam dados referentes a cinco anos antes, a capacidade do modelo reduz cerca de 16 pontos percentuais, apresentando uma taxa de previsão eficaz de 76,6%.

Relativamente à qualidade de ajustamento do modelo, verifica-se um valor de cerca de 62% para um ano antes da falência e 28% para cinco anos antes.

Esta diferença de valores é perfeitamente justificável, pois, quanto mais próximo é o ano da insolvência, mais instável será a situação financeira e mais fortes serão os sinais de que a insolvência ocorrerá.

Podem-se ainda verificar algumas alterações em termos de significância das variáveis. Para um ano antes da

falência, denota-se que os rácios FMAT e EBITAT deixam de ser relevantes, no entanto o rácio EBITDAEMP passa a demonstrar importância estatística. Para cinco anos antes, constata-se que algumas variáveis também deixam de ser significativas. De um modo geral, as variáveis com maior destaque em ambos os casos são a exportação, o número de funcionários, o rácio VNAT e a autonomia financeira. Os sinais esperados mantêm-se em concordância com o verificado anteriormente.

Considerando a estimativa *logit* para um ano antes da falência, pela utilização do modelo v, pode-se definir a seguinte expressão (equação 4).

Considerando a mesma estimativa, pelo mesmo modelo e para cinco anos antes da falência, obtém-se a seguinte expressão (equação 5).

$$\text{prob}_i = \frac{1}{1 + e^{-(2,29 - 1,56\text{EXP} + 1,03\text{FMAT} - 0,05\text{EMP} - 0,27\text{RCP} + 2,03\text{VNAT} - 0,12\text{EBITDAEMP} + 1,70\text{EBITAT} - 5,11\text{AF})}} \quad (4)$$

$$\text{prob}_i = \frac{1}{1 + e^{-(2,32 - 1,24\text{EXP} - 1,14\text{FMAT} - 0,02\text{EMP} + 0,14\text{RCP} + 1,54\text{VNAT} - 0,01\text{EBITDAEMP} + 0,50\text{EBITAT} - 5,76\text{AF})}} \quad (5)$$

Os testes a diferentes especificações do modelo *probit* revelaram resultados semelhantes aos obtidos no modelo *logit*. Relativamente ao modelo v, comprovou-se que as únicas exceções encontradas foram o facto de a variável *FMAT* deixar de ser relevante e a variável *EBITDAEMP* revelar-se com alguma significância (tabela 8).

Tabela 8
Teste ao modelo probit

Modelo v			
	Coef.	z	
Const	0,8994	4,1965	***
EXP	- 0,8171	- 8,9305	***
FMAT	- 0,2931	- 1,4954	
EMP	- 0,0121	- 10,6065	***
RCP	- 0,0302	- 2,2390	**
VNAT	1,0128	10,9190	***
EBITDAEMP	- 0,0036	- 2,1790	**
EBITAT	- 1,5833	- 2,0487	**
AF	- 2,7307	- 7,7992	***
R ² McFadden		0,3240	
R ² ajustado		0,3191	
Capacidade preditiva		81,8%	

Nota. */**/***: significativa a 10%, 5% e 1%. Fonte: elaboração própria.

A expressão obtida através da estimativa *probit* para a previsão de cinco anos antes da falência é a seguinte:

$$prob_i = \Phi (0,90 - 0,82EXP - 0,29FMAT - 0,01EMP - 0,03RCP + 1,01VNAT - 0,004EBITDAEMP - 1,58EBITAT - 2,73AF)$$

Análise e discussão de resultados

No que concerne aos resultados obtidos, pode-se salientar que, apesar de ambos os modelos apresentarem resultados bastante semelhantes, o modelo *logit* revela-se ligeiramente mais robusto do que o modelo *probit*. Adicionalmente, constata-se que ambos os modelos vão perdendo capacidade e qualidade de ajustamento à medida que o ano de falência está mais distante. Este resultado é lógico e esperado, pois as condições das empresas vão-se agravando mediante a aproximação da sua falência, logo, quando mais longínqua esta se encontra, maior é a margem de erro na previsão. Este facto é constatado pela capacidade preditiva do modelo e pelo R², que diminui quando a análise passa de um a cinco anos antecedentes à falência.

Interpretando e analisando os resultados obtidos por categoria, comparando-os com alguns artigos semelhantes focalizados nas PME nacionais, pode-se concluir que, relativamente aos rácios de endividamento, verifica-se que o grau de endividamento está positivamente relacionado com a probabilidade de falência. No entanto, ao contrário do esperado, a solvabilidade encontra-se negativamente relacionada com a probabilidade de falência do setor. Estes resultados vão, em certa medida, ao encontro dos estudos de Barros (2008) e Vieira et al. (2013), que concluem que, quanto maior o grau de endividamento, maior a probabilidade de falência de uma empresa.

O rácio de alavancagem traduzido pela autonomia financeira mostrou relevância estatística em todos os testes no qual foi aplicado. Assim como o endividamento, variável que apresenta uma elevada força preditiva, o que era de esperar, pois se tratam de duas variáveis fortemente correlacionadas.

Quanto aos rácios de liquidez, obteve-se uma relação negativa com a probabilidade de falência associada ao rácio fundo de maneio/ativo total. Ou seja, quanto menor este rácio, maior será o risco associado às empresas do setor. Apesar de utilizar um modelo previsional diferente, Costa (2014) conclui que o rácio fundo de maneio/ativo total é estatisticamente significativo, o que está de acordo com os resultados do presente estudo. Este rácio manifesta-se relevante em praticamente todos os modelos testados, à exceção da previsão *logit* para um ano antes da falência e da previsão *probit* para cinco anos antes da falência. Por outro lado, o rácio passivo total/fundo de maneio não revelou qualquer importância estatística.

À semelhança do estudo desenvolvido por Barros (2008), e ao contrário de Vieira et al. (2013) e Pacheco (2015), os rácios de rendibilidade apresentaram-se estatisticamente significativos na previsão de falência, relacionando-se negativamente com esta. Verificou-se ainda relevância estatística da rendibilidade do capital próprio e da rendibilidade do ativo em todos os testes. Relativamente ao rácio *EBIT*/ativo total, constata-se que, no modelo IV, se manifestou como sendo uma variável relevante; no entanto, para um e para cinco anos antes da falência, já não se mostrou significativa.

O rácio de atividade volume de negócios/ativo total também se mostrou estatisticamente relevante, no entanto o sinal esperado foi incoerente; pelos resultados obtidos, este rácio está positivamente relacionado com a falência, contrariamente ao que se verifica na literatura.

Apesar de a expressão logística obtida ser explicada essencialmente por rácios financeiros, encontraram-se duas variáveis não financeiras justificativas. Distinguindo-se dos estudos desenvolvidos anteriormente, baseados apenas na utilização de variáveis financeiras, o presente estudo apresenta as variáveis exportação e número de funcionários como explicativas e negativamente relacionadas com a falência de empresas no setor da construção civil em Portugal. Tal resultado indicia que as empresas do setor com maior presença no exterior são menos propensas a falir, o mesmo acontecendo com o efeito dimensão.

De um modo geral, pode-se concluir que é possível prever, com 83,2% de precisão, a falência de uma empresa do setor até dez anos antes de aquela acontecer e que as variáveis com maior relevância são a autonomia financeira, a rendibilidade do capital próprio, o rácio volume de negócios/ativo total, a exportação e o número de funcionários, pois revelam significância estatística em todas as regressões.

Conclusão

A instabilidade causada pela crise económico-financeira de 2007-2008 deixou um rasto de falências por todo o mundo e por todos os setores de atividade. O setor da construção não foi exceção, tornando-se num dos mais afetados nos últimos anos. O prévio conhecimento da situação financeira de uma empresa poderá ser determinante na inversão da tendência a falir. Assim, no sentido de preservar as PME do setor da construção em Portugal e de forma a que estas não venham a vivenciar novamente um clima de instabilidade financeira como o que se fez sentir após a crise, é fundamental a determinação de modelos preditivos e respetivas variáveis explicativas da falência no setor.

Nesse contexto, selecionou-se uma amostra de 273 empresas portuguesas pertencentes ao setor da construção civil, das quais 140 se encontravam em falência nos anos 2014 ou 2015 e 133 em atividade em 2015. Com base em estudos anteriores e na disponibilidade de dados, selecionou-se um conjunto de 18 variáveis das categorias endividamento, liquidez, alavancagem, rendibilidade, atividade e não financeiras, que pudessem explicar o fenómeno de falência.

No sentido de compreender quais as variáveis explicativas, testaram-se as especificações dos modelos de probabilidade condicionada *logit* e *probit*. Foi testado um conjunto de especificações distintas de modo a encontrar o modelo com melhor qualidade de previsão e de ajustamento. Apesar de os resultados das regressões *logit* e

probit se revelarem bastante semelhantes, o *logit* apresentou-se como sendo o modelo mais robusto na previsão de falência do setor.

Assim como verificado em estudos anteriores, através dos vários testes realizados aos modelos, conclui-se que os rácios financeiros são fortes indicadores da probabilidade de falência de uma empresa. No entanto, nem todos os rácios revelaram a mesma capacidade preditiva, sendo que os rácios que demonstraram maior poder de previsão foram o endividamento, a solvabilidade, a rendibilidade do capital próprio, a rendibilidade do ativo, a autonomia financeira e os rácios fundo de maneo/ativo total, EBIT/ativo total e volume de negócios/ativo total. Os rácios fundo de maneo/ativo total e EBIT/ativo total perdem, no entanto, capacidade preditiva quando a previsão é feita no ano anterior à falência, e o rácio EBITDA/número de funcionários passa a revelar poder preditivo. Quando o cenário é calculado para os cinco anos anteriores, a rendibilidade do capital próprio e os rácios EBIT/ativo total e EBITDA/número de funcionários também se tornam irrelevantes. Pelos testes realizados, pode-se concluir ainda que, quanto maior a distância temporal ao ano da falência, menor é a capacidade de previsão do modelo.

Relativamente às variáveis não financeiras, conclui-se que a exportação e o número de funcionários são determinantes na previsão de falência de uma empresa do setor da construção. Em todos os modelos testados, revelaram-se estatisticamente relevantes, o que responde ao cerne das questões colocadas no início do artigo e, no caso específico da variável exportação, constitui um resultado que pensamos ser deveras interessante e merecedor de investigação futura.

Em suma, o presente artigo acrescenta algo de novo aos trabalhos desenvolvidos até ao momento, no sentido em que apresenta variáveis não financeiras, para além das financeiras, como determinantes na previsão de falência do setor da construção civil em Portugal.

Embora a amostra seja representativa e os resultados apresentados sejam satisfatórios, o estudo não está isento de limitações. Por exemplo, poderia ser mais abrangente e permitir, assim, uma análise a nível regional. A disponibilidade de dados anteriores a 2010 também limitou a utilização de algumas variáveis que teriam sido pertinentes para a comparação com estudos anteriores. Este facto deveu-se fundamentalmente à mudança de sistema contabilístico e respetiva implementação do Sistema de Normalização Contabilística (SNC), o que alterou determinadas rubricas financeiras e gerou dificuldades na obtenção de dados.

Futuramente, seria relevante o desenvolvimento de um estudo a nível regional, através de uma amostra de maior dimensão, de forma a compreender se a localização se revela como um fator influente. Um estudo mais detalhado a nível dos países da União Europeia, considerando as especificidades destes, também seria importante de desenvolver. Por último, seria interessante aprofundar a questão do impacto dos processos de internacionalização das empresas sobre a sua probabilidade de falência.

Conflitos de interesse

Os autores não manifestam conflitos de interesse.

Referências bibliográficas

- Altman, E. (1968). Financial Ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609. doi: 10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x.
- Altman, E., Haldeman, R., & Narayanan, P. (1977). Zeta analysis: A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance*, 1, 29-54. doi: 10.1016/0378-4266(77)90017-6.
- Balcaen, S., & Ooghe, H. (2004). 35 Years of Studies on Business Failure: An overview of classical statistical methodologies and their related problems. *Vlerick Leuven Gent Working Paper Series*, 2004. doi: 10.1016/j.bar.2005.09.001.
- Barros, G. (2008). Modelos de previsão da falência de empresas: aplicação empírica ao caso das pequenas e médias empresas portuguesas. *Dissertação do Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa*.
- Beaver, W. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of Accounting Research*, 4, 71-111. doi: 10.2307/2490171.
- Costa, H. (2014). *Modelos de previsão de falência: O caso da construção civil em Portugal* (dissertação de mestrado). Faculdade de Economia da Universidade do Algarve, Portugal.
- Franco, M., & Haase, H. (2009). Failure factors in small and medium-sized enterprises: qualitative study from an attributional perspective. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 6(4), 503-521. doi: 10.1007/s11365-009-0124-5.
- Gil, C. (2016). *Relatório anual do setor da construção em Portugal, 2015*. Instituto dos mercados públicos, do imobiliário e da construção (IMPIC). Lisboa, Portugal.
- Ihua, U. (2009). SMEs key failure-factors: A comparison between the United Kingdom and Nigeria. *Journal of Social Sciences*, 18(3), 199-207. doi: 10.1080/09718923.2009.11892682.
- Kale, S., & Ardit, D. (1999). Age-dependent business failures in the US construction industry. *Construction Management and Economics*, 17(4), 493-503. doi: 10.1080/014461999371411.
- Kivrak, S., & Arslan, G. (2008). Critical factors to company success in the construction industry. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 45(1), 43-46.
- Leal, C., & Machado-Santos, C. (2007). Insolvency prediction in the Portuguese textile industry. *European Journal of Finance and Banking Research*, 1(1), 16-28.
- Ohlson, J. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109-131. doi: 10.2307/2490395.
- Pacheco, L. (2015). SMEs probability of default: the case of the hospitality sector. *Tourism and Management Studies*, 11(1), 153-159.
- Ropega, J. (2011). The reasons and symptoms of failure in SME. *International Advances in Economic Research*, 17, 476-483. doi: 10.1007/s11294-011-9316-1.
- Schaufelberger, J. (2003). Causes of subcontractor business failure and strategies to prevent failure. *Construction Research Congress: Wind of Change: Integration and Innovation*, 1-7. doi: 10.1061/40671(2003)71.
- Tavares, F., Pereira, E., & Moreira, A. (2014). The Portuguese residential real estate market: An evaluation of the last decade. *Panoeconomicus*, 61(6), 739-757. doi: 10.2298/PAN1406739T.
- Vieira, E., Pinho, C., & Correia, C. (2013). Insolvency prediction in the Portuguese construction industry. *Marmara Journal of European Studies*, 21(2), 143-164.
- Wellalage, N., & Locke, N. (2012). Factors affecting the probability of SME bankruptcy: A case study on New Zealand unlisted firms. *Business Journal for Entrepreneurs*, 6, 1-17.
- Zavgren, C. (1985). Assessing the vulnerability to failure of American industrial firms: A logistic analysis. *Journal of Business & Accounting*, 12(1), 19-45. doi: 10.1111/j.1468-5957.1985.tb00077.x.
- Zmijewski, M. (1984). Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research*, 22, 59-82. doi: 10.2307/2490859.