

Efeito de Indicadores Financeiros, Macroeconômicos e de Governança Corporativa na Previsão de Insolvência em Empresas da B3

ELENILDO SANTOS BEZERRA

Universidade Federal de Pernambuco

UMBELINA CRAVO TEIXEIRA LAGIOIA

Universidade Federal de Pernambuco

MÉRCIA DE LIMA PEREIRA

Centro Universitário de João Pessoa - Unipê

Resumo

O objetivo desse estudo foi analisar o efeito de indicadores financeiros, macroeconômicos e descritivos (qualitativos) de governança e gestão corporativa na previsão de insolvência de empresas da Brasil, Bolsa, Balcão (B3), entre os anos de 2006 e 2016. Foram identificadas as empresas que operam/operaram na bolsa de valores brasileira em condições de insolvência do setor de consumo cíclico, sendo também incluídas empresas solventes desse setor para fazer a análise conjunta. A presente pesquisa se caracteriza como de natureza quantitativa e descritiva. Quanto as estratégias para obtenção dos dados, o estudo se baseia em pesquisa documental, se utilizando dos bancos de dados Economatica® e ComDinheiro para ter acesso aos dados financeiros e de governança corporativa das empresas e séries temporais do Banco Central e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para os dados macroeconômicos. Foram identificadas 12 variáveis que são boas preditoras de insolvência de empresas, sendo elas: 9 variáveis de características financeira (Participação de capitais de terceiros, Endividamento total, Retorno sobre o ativo, Liquidez geral, Composição do endividamento, Giro do ativo, Imobilização do patrimônio líquido, Endividamento oneroso e Ciclo Financeiro), 1 variável macroeconômica (Produto Interno Bruto) e as 2 variáveis de governança corporativa (Nível de Governança Corporativa e Atraso na divulgação de demonstrações financeiras). Os resultados da regressão levam a reflexão de que as empresas devem analisar os indicadores financeiros, pois sempre trazem boas informações acerca das condições da empresa, principalmente as variáveis evidenciadas no modelo. Não obstante, as empresas devem estar analisando as condições macroeconômicas a fim de identificar oportunidades e ameaças, transformando esse acompanhamento em estratégias a serem utilizadas pela empresa para que não entre em situações adversas a sua operação, decisões estas refletidas muitas vezes em sua estrutura de governança corporativa.

Palavras chave: Previsão de insolvência. Indicadores financeiros. Indicadores macroeconômicos. Indicadores de Governança Corporativa.

1 INTRODUÇÃO

Os gestores nem sempre possuem capital suficiente para investir naquilo que sua empresa necessita para continuar a operar, pois geralmente suas vendas são a prazo e os recebíveis nem sempre estarão a sua disposição nos momentos em que ele precisar de recursos disponíveis. Desta forma, cabe ao gestor buscar novas fontes de recursos, avaliando as melhores formas de pagamento, bem como examinar se a sua empresa possui condições de liquidar aquela dívida no prazo acordado com um eventual credor.

Neste contexto, considera-se que indícios de insolvência em empresas podem ser utilizados por credores, ajudando-os a mitigar o risco de crédito no momento em que ocorre a concessão de um empréstimo.

Para Bessis (1998), o risco de crédito ocorre quando há possibilidades de perdas financeiras para o credor e um inadimplemento da empresa em suas dívidas, o que também remete a uma situação de insolvência, que na percepção de Gitman (1997), é quando uma empresa não consegue pagar suas obrigações em dia, pois o valor econômico dos ativos da empresa são reduzidos a um montante menor que o de suas dívidas, indicando que os fluxos de caixa esperados são insuficientes para liquidar as obrigações assumidas.

Em razão da insolvência das empresas ser de interesse de diversos stakeholders, tais como credores, entidades financeiras fornecedoras de crédito, investidores, auditores, consultores, entre outros, várias pesquisas (as quais serão evidenciadas mais adiante neste artigo) tem se voltado para verificar quais são os fatores que podem prever a insolvência das empresas, como uma forma de informar aos gestores o melhor caminho a se tomar na gestão, bem como para alertar fornecedores de crédito acerca do risco de conceder empréstimos a determinadas empresas.

Nesse sentido, boa parte da literatura internacional e nacional que trata sobre insolvência utiliza índices financeiros, calculados por meio de dados contábeis, como modo de prever a insolvência, tais como índices de liquidez, de endividamento, de rentabilidade e índices de atividade. Todavia, vem sendo verificado que a ênfase nos índices financeiros não implica que estes sejam os únicos preditores de insolvência nas empresas.

Assim, Oliveira (2014) discorre que alguns trabalhos realçam a importância de fatores macroeconômicos para prever as insolvências empresariais, entre os indicadores macroeconômicos mais tradicionalmente utilizados têm-se a taxa de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), constatando que este é um bom preditor para detecção de insolvência.

Além disso, alguns fatores que podem ser utilizados na previsão de insolvência das empresas estão relacionados a governança corporativa, pois sua adoção indica boas práticas de gestão. Nesse sentido, Altman e Hotchkiss (2006) e Karamzedeh (2013) refletem que a falta de gestão em determinada empresa favorece à sua insolvência. Sendo assim, o contrário se faz verdade, ou seja, quando há uma boa gestão em dada organização espera-se menores incidências de insolvência.

Considerando os três grupos de fatores (indicadores financeiros, indicadores macroeconômicos e indicadores descritivos de governança e gestão), o estudo em tela visa responder ao seguinte problema de pesquisa: Qual o efeito de indicadores financeiros, macroeconômicos e qualitativos de governança e gestão corporativa na previsão de insolvência de empresas da Brasil, Bolsa, Balcão (B3), entre os anos de 2006 e 2016?

Ademais, por verificar resultados conflitantes nos estudos de Castro Junior (2003), Brito e Assaf Neto (2008), Guimarães e Moreira (2008), Silva et al. (2012), Soares e Rebouças (2014), Stüpp (2015), Rezende et al. (2017), dentre outros, que verificaram a utilização dos grupos de variáveis financeiras, macroeconômicas e/ou de governança e gestão corporativa em relação a previsão de insolvência, a presente pesquisa busca contribuir com esse debate e adiciona novos insights em relação à temática, em que pôde-se atestar a importância de indicadores financeiros para a previsão de insolvência, encontrou-se relações estatísticas

significativas de parâmetros de governança, o que sugere a importância da gestão em relação ao bom desempenho das organizações e de maneira superficial, não encontra relações significativas das variáveis macroeconômicas com a previsão de insolvência (com a exceção do Produto Interno Bruto). Dito isto, torna-se importante verificar como a solvência pode ser perseguida, para que as organizações consigam realizar seus investimentos, garantir empregabilidade e melhorar seus aspectos financeiros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Risco de crédito, insolvência e previsão de insolvência por indicadores financeiros

A atual conjuntura econômico-financeira e política, marcada por crises, sugere uma melhor alocação dos recursos nas empresas, em especial dos financeiros, para que estas possam enfrentar a concorrência de setores similares e conseqüentemente atingir lucros significativos para dar continuidade a suas atividades e/ou serviços. Desta forma, entende-se que os gestores das organizações devem adotar práticas que os permitam fazer o controle das finanças, tais como investir em negócios que lhes proporcionem rendimentos superiores aos valores pagos e ao custo de oportunidade, verificar qual a melhor forma de pagamento do produto ou serviço que vende, buscar fornecedores de insumos/equipamentos que ofereçam menores custos e boa qualidade, bem como buscar capital de terceiros que apresentem melhores condições de pagamento e juros.

Quanto a busca de capital de terceiros por empresas, que é geralmente concedido por agências financeiras, Santos e Silva (2014) discorrem que as empresas não podem viver sem o financiamento de capital que é usado para financiar várias necessidades de investimento. Sabendo que os indícios de insolvência podem ser utilizados por credores para analisar o desempenho das empresas para que possam posteriormente decidir sobre concessão de empréstimos e financiamentos, entende-se que a melhora dos desempenhos financeiros deve ser perseguida pelas empresas, de modo a diminuir o risco de crédito aos credores, o que aumenta a chance de a empresa receber os valores monetários que necessita a um custo menor.

De acordo com Gitman (1997), a insolvência se dá quando uma empresa não consegue cumprir com suas obrigações em dia, ela pode ser considerada insolvente. Segundo Bessis (1998), a insolvência ocorre quando o valor econômico dos ativos da empresa se reduz a um nível inferior ao de suas dívidas, indicando que os fluxos de caixa esperados não são suficientes para liquidar as obrigações assumidas. Neste sentido, Brito e Assaf Neto (2008) definem risco de crédito como sendo a possibilidade do credor em incorrer em perdas, em razão das obrigações assumidas pelo tomador não serem liquidadas no momento acordado. Ou seja, o risco de crédito ocorre quando há possibilidades de perdas financeiras para o credor e um inadimplemento da empresa em suas dívidas, o que também remete a uma situação de insolvência.

Verifica-se nas diversas definições de insolvência apontadas, um ponto comum: a não - ou baixa - capacidade de pagamento das dívidas contraídas. Assim, conforme Brito e Assaf Neto (2008), geralmente as instituições financeiras ou credoras utilizam medidas de avaliação de risco de crédito em suas atividades de concessão de crédito às empresas. Entre os modelos de classificação de risco, têm sido objeto de especial atenção - por parte de credores e pesquisadores - os chamados modelos de previsão de insolvência.

De forma similar, Silva et al. (2012) relatam que os sucessos e fracassos empresariais são inerentes ao capitalismo, mas é desejável prever o fracasso de uma empresa antecipadamente, e evitar conseqüências indesejáveis do insucesso às partes interessadas, àqueles que têm contato estreito com a organização.

De acordo com Kanitz (1978), pela ocasião de uma empresa estar na situação de insolvência não significa que a mesma seja uma empresa falida, mas significa uma sinalização

aos gestores sobre a necessidade de ações que se não tomadas, levarão a um provável encerramento das atividades empresariais.

Em relação a literatura brasileira, verifica-se com frequência a utilização de indicadores financeiros na maioria dos trabalhos, em que utiliza-se dados de empresas de capital aberto e aplicando técnicas estatísticas como regressão logística, análise discriminante, redes neurais, dentre outras. A tabela 1 apresenta um breve resumo dessa temática nos últimos 15 anos.

Tabela 1 – Recentes trabalhos brasileiros acerca de insolvência empresarial

Referência	Amostra do estudo	Técnica Utilizada	Principais Resultados
Martins (2003)	Empresas concordatárias com capital aberto entre o período de 1990 e 2000	Modelo de Cox	Os resultados mostram que dois indicadores foram considerados relevantes para o cálculo do risco de concordata: Empréstimos bancários/ativo circulante e Retorno sobre o patrimônio líquido, com poder explicativo de 45,56%
Castro Junior (2003)	Empresas não financeiras de capital aberto com dados de balanço entre 1996 e 2002	Análise discriminante, regressão logística e redes neurais	Os resultados indicam que a técnica redes neurais se sobressai as demais analisadas, com ênfase para os indicadores composição do endividamento, liquidez corrente, giro do ativo e estoque sobre vendas
Brito e Assaf Neto (2008)	66 empresas de capital aberto entre 1995 e 2006, sendo 33 empresas em <i>default</i>	Regressão logística	Os resultados incluíram as variáveis lucros retidos sobre ativo, endividamento financeiro, capital de giro líquido e saldo de tesouraria sobre vendas como boas predictoras do modelo de risco de crédito
Guimarães e Moreira (2008)	116 empresas de 17 setores diferentes, no período de 1994 a 2003 coletados do banco de dados do Sistema de Análise de Balanços de Empresas (SABE)	Análise discriminante	O trabalho atestou o poder discriminatório de variáveis de estrutura de ativos, estrutura de capital e geração de caixa
Silva et al. (2012)	13 empresas que decretaram falência entre 1997 e 2003 no mercado brasileiro	Análise discriminante	Concluiu-se que tanto os modelos de previsão de insolvência com base em números contábeis quanto os modelos que se utilizam de dados de relatórios descritivos podem prever a descontinuidade das organizações
Soares e Rebouças (2014)	Empresas brasileiras de capital aberto listadas na BM&FBOVESPA que estiveram em atividade entre os anos de 2003 e 2012. A quantidade média de empresas listadas durante o período em questão foi de 372	Análise discriminante, Regressão logística, Redes Neurais e Modelagem Árvore de decisão	Os indicadores mais significantes para a classificação foram a relação entre o Patrimônio Líquido e o Capital de Terceiros, e o LAJIR sobre o Capital de Terceiros
Mendes (2014)	108 empresas não financeiras, brasileiras, listadas na BM&FBOVESPA entre os anos de 2001 a 2013	Regressão logística multinomial	Mostraram-se relevantes as variáveis do bloco migração de rating, preço das ações, e indicadores financeiros. O indicador de gestão não se apresentou estatisticamente significativo
Scalzer, Rodrigues e Macedo (2015)	A amostra utilizada foi composta por empresas de distribuição de energia (da CVM) entre os anos de 1997 e 2014. Foram identificadas 26 empresas	Regressão logística	Os resultados indicam que o Índice de Cobertura dos Juros e a Liquidez Geral foram consistentes para o modelo

Stüpp (2015)	94 empresas brasileiras listadas na BM&FBOVESPA, divididas em dois grupos (solventes e insolventes) entre os anos de 2004 e 2013. Foram utilizados 29 indicadores econômico-financeiros	Análise discriminante e Regressão logística	Os resultados indicam que as variáveis com maior peso para percepção do risco de insolvência foram: Exigível sobre Ativo e Retorno sobre o Patrimônio Líquido
Rezende et al. (2017)	Empresas brasileiras com ações negociadas na Bolsa entre os períodos de 2001 e 2014	Regressão logística	O modelo identificou 9 variáveis estatisticamente significativas para o fenômeno de dificuldade financeira, sendo o produto interno bruto, a liquidez seca, o giro do ativo e patrimônio líquido sobre passivo total também utilizadas para previsão de insolvência

Fonte: Elaboração própria, 2018

Como se pode observar na Tabela 1, os resultados dos trabalhos acima descritos não apontam para um único caminho. No entanto, para fins deste trabalho, levanta-se a primeira hipótese da pesquisa a ser testada:

H01: Indicadores financeiros podem prever a probabilidade de insolvência nas empresas.

Todavia, a ênfase nos índices financeiros não implica que estes sejam os únicos preditores de insolvência nas empresas (Beaver, 1966). A partir de tal afirmação, indica-se que outras variáveis podem ser capazes de influenciar a insolvência das organizações empresariais. Nesse sentido, Oliveira (2014) discorre que alguns trabalhos realçam a importância de fatores macroeconômicos e dos seus efeitos sobre as falências empresariais. Tradicionalmente tem-se considerado a taxa de crescimento do produto interno bruto como uma medida da robustez e da “saúde” da economia de um país, por este indicador macroeconômico ter sido recorrentemente considerado como uma variável explicativa relevante em vários estudos, tais como os de Liu (2004), Santoro e Gaffeo (2009) e Salman, Friedrichs e Shukur (2011), que concluíram pela relevância das variáveis macroeconômicas para explicar o nível de falências registradas na economia de um país.

2.2 Indicadores macroeconômicos

Conforme visto anteriormente, apesar de os indicadores financeiros serem importantes parâmetros na análise de insolvência de empresas, não necessariamente a predição da insolvência utilizando apenas os dados de relatórios contábeis podem ser suficientes. A preocupação com a não utilização exclusiva de indicadores financeiros para estimar a insolvência de empresas se verifica desde Beaver (1966) e adicionalmente, pode-se incluir a preocupação com outro fator – o gerenciamento de informações dos dados contábeis. Castro Junior (2003) discorre que indicadores contábeis podem – em determinados momentos - não oferecer grande confiabilidade para a análise de risco e insolvência em virtude de escândalos de fraudes contábeis e/ou suspeita de “maquiagem” de balanços.

De toda forma, a busca pela utilização de outras variáveis - que não exclusivamente os dados de relatórios financeiros das empresas - para estimar a capacidade de as empresas honrarem os compromissos firmados (logo, solvência) se respaldam no fato de que os resultados (bons ou ruins) aferidos pelas organizações podem estar relacionados à fatores externos a si próprias.

Assim discorrem Andrade e Melo (2016) ao enfatizarem o atual ambiente econômico e político em que passam os mercados mundiais, sobremaneira a economia brasileira. Segundo os autores, a atual conjuntura vem exigindo mais capacidade de os agentes econômicos melhor compreenderem a forma em que diferentes variáveis se comportam e se relacionam

entre si; fazendo com que as organizações se adequem a novas dinâmicas e exigências mercadológicas, principalmente quanto ao futuro da economia e de seus negócios.

Liou e Smilth (2006) argumentam que poucas vezes os modelos de previsão da falência utilizam os fatores macroeconômicos como variáveis explicativas. Entretanto, os autores concluíram que a inclusão destas variáveis pode conduzir a uma redução dos erros associados à previsão da falência.

Beaver et al. (2005) reavaliaram a capacidade explicativa dos indicadores financeiros obtidos a partir de informação contábil. Os autores concluíram que pela robustez dos modelos de previsão que empregam tais índices ao longo do tempo, mas enfatizando que um sensível decréscimo da capacidade explicativa dos indicadores financeiros pode ser compensado pelo incremento explicativo decorrente da combinação destes indicadores, de natureza contábil, com variáveis de mercado.

Outrossim, alguns autores estudam a influência de determinados agregados macroeconômicos sobre as falências. Em suas conclusões, relataram a relevância das variáveis macroeconômicas, como explicativas do nível de falências registradas na economia de um país (Liu, 2004; Santoro & Gaffeo, 2009; Salman et al., 2011).

Goudie e Meeks (1991) utilizam em sua análise as abordagens micro e macroeconômica. Os autores justificam a inclusão das variáveis macroeconômicas nos modelos de previsão por dois motivos: os movimentos nas taxas de falências agregadas, aparentemente, coincidem com alterações no desempenho macroeconômico e, em segundo lugar, as falências de grandes empresas pode também ter reflexos macroeconômicos, em função de seu “desaparecimento”.

Desta forma, cita-se alguns fatores macroeconômicos que podem influenciar na capacidade de as empresas honrarem suas dívidas: movimento da inflação (Wadhvani, 1986); taxa de juros (Young, 1995); variação cambial (Yoshitake, 2004), Produto Interno Bruto (Oliveira, 2014), entre outros.

Portanto, a literatura exposta sugere a relação entre indicadores macroeconômicos e a previsão de insolvência, lançando-se a segunda hipótese da pesquisa:

H02: Indicadores macroeconômicos preveem a probabilidade de insolvência nas empresas.

Todavia, em se tratando da problemática da previsão de insolvência, reforça-se a importância da introdução de variáveis qualitativas de gestão em complemento das variáveis quantitativas, na consecução dos modelos preditivos.

2.3 Governança e Gestão Corporativa

Numa breve análise dos modelos de avaliação de desempenho relacionados à previsão de falência, é possível observar que se apresenta a existência predominante de medidas financeiras indicativas da capacidade de pagamento, lucratividade e rentabilidade, observando-se ainda uma carência da utilização de modelos que se utilizem variáveis descritivas (qualitativas) (Vasconcelos, 2007).

Vasconcelos (2007) argumenta que por trás dos dados numéricos existem complexos fatores não-financeiros que podem culminar no desempenho da organização. Nesse sentido, se faz necessário investigar quais ações as organizações podem tomar para se manterem competitivas e sob quais princípios as decisões serão tomadas. Pode-se entender que a governança corporativa é um fator importante de apoio a continuidade empresarial.

Conforme Krauter, Souza e Lupirini (2006), as práticas de governança corporativa podem ser consideradas indicadores para analisar a gestão, haja vista que sua adoção melhora o monitoramento da empresa e evita eventuais escândalos corporativos. Por sua vez, Wruck (1990) argumenta que companhias com fraco sistema de governança corporativa estão propensas a ter dificuldades financeiras.

Para a Comissão de Valores Mobiliários (CVM), a governança corporativa refere-se a um conjunto de práticas que tem como objetivo otimizar o desempenho de uma companhia ao proteger seus stakeholders, tais como investidores, empregados e credores, facilitando o acesso ao capital.

O Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC) (2015) retrata as melhores práticas gerenciais de acordo com as demandas da realidade do mercado. Nesse sentido, são quatro os princípios que dão sustentação às boas práticas de governança corporativa:

- Fairness: igualdade no tratamento aos acionistas;
- Disclosure: transparência das informações;
- Accountability: prestação responsável de contas; e
- Compliance: conformidades à legislação e normas.

Além disso, o IBGC (2015) estabelece que as boas práticas pregadas pela Governança corporativa têm como finalidade preservar e otimizar o valor da organização, tornando mais fácil seu acesso a recursos financeiros e contribuindo para sua longevidade. Nesse contexto, indica-se que um maior nível de governança corporativa pode promover a continuidade das empresas, e oportunamente as tornar solventes.

Portanto, a má gestão das empresas é um outro fator que pode impactar em sua insolvência, pois é a partir de uma liderança gerencial que as empresas planejam suas estratégias, corrigem erros e fazem o controle dos recursos financeiros dos proprietários e/ou acionistas. Neste sentido, Altman e Hotchkiss (2006) e Karamzede (2013) explicam que quando há falta de gestão em uma empresa, esse fator pode vir a impactar em sua insolvência.

Assim, observa-se que a predição de insolvência engloba fatores que vão além dos econômico-financeiros, pois os dados evidenciados nas demonstrações financeiras são oriundos de todo um complexo de decisões, situações e atitudes que a organização tem de encarar em seu cotidiano. Expostos os argumentos acerca da insolvência empresarial e fatores de governança e gestão corporativa, é apresentada a terceira hipótese da pesquisa:

H03: Indicadores qualitativos de governança corporativa preveem a probabilidade de insolvência nas empresas.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização e Amostra

A presente pesquisa se caracteriza como de natureza quantitativa. Em relação aos objetivos da pesquisa, classifica-se como descritiva. Quanto as estratégias para obtenção dos dados, o estudo se baseia em pesquisa documental. Para a obtenção dos dados, foram utilizados os bancos de dados Economatica® e ComDinheiro para ter acesso aos dados financeiros das empresas objeto de estudo. Em relação à obtenção dos dados das séries históricas das variáveis macroeconômicas, estes foram obtidos nos sites do Banco Central do Brasil (BC) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A obtenção dos dados qualitativos de governança e gestão corporativa se deu através da inserção de variáveis dummies, sendo as informações encontradas no banco de dados ComDinheiro.

A amostra inicial selecionada contemplou as empresas de capital aberto não financeiras, com papéis listados na Brasil, Bolsa, Balcão (B3) que estão cadastradas nos relatórios de Boletim Diário de Informações – BDI e Suplemento de Orientação, publicados pela B3, além do cadastro de companhias abertas da Comissão de Valores Mobiliários-CVM, como em recuperação judicial e/ou falência (insolventes) no período entre 01 de janeiro de 2006 a 31 de dezembro de 2016.

Após breve análise dos setores das empresas que se encontravam na situação descrita anteriormente, percebeu-se que a maioria das empresas pertenciam ao setor de Consumo Cíclico (mais especificamente aos subsetores de Edificações; Eletrodomésticos; Fios e Tecidos; e Tecidos, Vestuário e Calçados), sendo dessa forma, a pesquisa delimitada a este

setor. Em linhas gerais, a escolha desse setor se dá pela maior concentração de empresas que operam na bolsa de valores, pela maior concentração de empresas que estão/estiveram em situação de insolvência e pelas características de o setor comercializar bens e/ou serviços considerados não essenciais, trazendo sensibilidade ao setor diante de alterações das condições econômicas

A partir da identificação das empresas que estão em situação de insolvência e o setor que mais as aglomera, foram determinadas empresas (ditas solventes) desse setor para serem analisadas conjuntamente às empresas insolventes, obedecendo dois critérios: pertencer ao mesmo segmento econômico/de atividade empresarial; e ter porte semelhante à empresa em situação de insolvência, medida estabelecida pelo valor de seu ativo total, e em sendo assim, configurando-se como amostragem por julgamento. Em síntese, a análise contempla 1955 observações, com dados de 55 empresas durante 44 períodos trimestrais (de 1T de 2006 a 4T de 2016), em painel não balanceado.

A escolha do início do estudo (2006) se justifica por este ser um período posterior a Lei 11.101/05, que trouxe novas regras que dispõem sobre a recuperação judicial, a extrajudicial e a falência das empresas. Assim, dado o período de análise e a escolha de empresas insolventes, não se pode dizer que o processo de escolha foi totalmente aleatório, mas por conveniência.

3.2 Variáveis utilizadas e tratamento estatístico

A variável dependente é dicotômica e trata-se de uma dummy que reflete a situação da empresa, assumindo o valor 1 caso a empresa seja insolvente; e 0 caso a empresa seja solvente. Assim, o estudo pretende verificar a relação das variáveis explicativas com essa variável dependente.

No tocante as variáveis explicativas, inicialmente são utilizadas aquelas mais frequentemente presentes nos estudos que antecederam a este. Assim, serão identificadas as variáveis financeiras relativas a estrutura de capital e endividamento, de liquidez, de rentabilidade, de atividade, variáveis macroeconômicas e variáveis de governança corporativa. As variáveis podem ser visualizadas na tabela 2.

Tabela 2 – Variáveis explicativas

Sigla	Variável	Fórmula	Relação Esperada	Autores
Variáveis Financeiras				
Variáveis de Endividamento/Estrutura de capitais				
X01	Imobilização do PL	Investimentos + Imobilizado + Intangíveis / Patrimônio Líquido	Positiva	Brito e Assaf Neto (2008), Castro Junior (2003)
X02	Participação de capital de terceiros	PC + PNC / PL	Positiva	Stüpp (2015), Castro Junior (2003), Martins (2003)
X03	Endividamento de curto prazo	PC / PT	Positiva	Stüpp (2015), Brito e Assaf Neto (2008), Castro Junior (2003)
X04	Endividamento total	PC + PNC / AT	Positiva	Brito e Assaf Neto (2008)
X05	Endividamento oneroso	Empréstimos e Financiamentos / AT	Positiva	Martins (2003)
X06	Alavancagem Financeira	Empréstimos e Financiamentos / PL	Positiva	Stüpp (2015)
X07	Cobertura de juros	EBIT / Despesas Financeiras	Positiva	Stüpp (2015), Soares e Rebouças (2014)
Variáveis de Liquidez				
X08	Liquidez Geral	AC + ANC / PC + PNC	Negativa	Stüpp (2015), Brito e Assaf Neto (2008), Castro Junior (2003), Martins (2003)

X09	Liquidez Corrente	AC / PC	Negativa	Stüpp (2015), Brito e Assaf Neto (2008), Castro Junior (2003), Martins (2003)
X10	Liquidez Seca	AC- E - DA / PC	Negativa	Stüpp (2015), Brito e Assaf Neto (2008)
Variáveis Financeiras de Rentabilidade				
X11	Giro do Ativo	Vendas Líquidas / AT	Negativa	Brito e Assaf Neto (2008), Castro Junior (2003)
X12	Retorno sobre vendas	Resultado Líquido / Vendas Líquidas	Negativa	Brito e Assaf Neto (2008), Castro Junior (2003)
X13	Retorno sobre o ativo	Resultado Líquido / AT	Negativa	Stüpp (2015), Brito e Assaf Neto (2008), Castro Junior (2003), Martins (2003)
X14	Margem operacional antes do resultado financeiro	EBIT/Vendas líquidas	Negativa	Brito e Assaf Neto (2008), Martins (2003)
Variáveis de Atividade				
X15	Ciclo Financeiro	PMRE + PMRV – PMPC	Positiva	Stüpp (2015)
X16	Ciclo Operacional	PMRE + PMRV	Positiva	Stüpp (2015)
Variáveis macroeconômicas				
X17	LN PIB	Corresponde ao crescimento do valor agregado dos bens e serviços ocorridos numa economia em determinado período	Negativa	Andrade e Melo (2016), Liu (2004)
X18	IPCA	Representa o índice oficial de inflação no país	Positiva	Andrade e Melo (2016), Liu (2004), Wadhvani (1986)
X19	Taxa de ocupação	Representa o saldo periódico de admissões e demissões das empresas	Negativa	Sachs e Larrain (2000)
X20	Taxa de Juros - Operações de Crédito PJ	Corresponde a taxa de juros atribuída às operações de crédito com pessoas jurídicas	Negativa	Liu (2004), Yoshitake (2004)
X21	Taxa de câmbio	Indica a variação do valor de uma moeda nacional em relação as demais	Positiva	Andrade e Melo (2016)
Variáveis de governança e gestão corporativa				
X22	Governança corporativa	Representa a adoção, por parte das empresas, de boas práticas de gestão, em que a organização se compromete com as mais diversas partes relacionadas	Negativa	Krauter et al. (2006), Altman e Hotchkiss (2006) e Mendes (2014)
X23	Atraso na publicação de demonstrações financeiras	Representa uma situação em que a empresa pode estar tendo dificuldades em fechar seus relatórios em vistas de ter de revisar algo	Positiva	Proposto pelos autores

Legenda: AC= Ativo circulante; ANC= Ativo não circulante; AT= Ativo total; DA= Despesas Antecipadas; EBIT= Earning Before Interest and Taxes, também chamado no Brasil de LAJIR (Lucro antes dos Juros e Tributos); E= Estoques; PC= Passivo circulante; PL= Patrimônio líquido; PMRE = Prazo Médio de Renovação de Estoques; PMRV = Prazo Médio de Recebimento das Vendas; PMPC = Prazo Médio de Pagamento de Compras; PNC= Passivo não circulante; PT = Passivo total.

Fonte: Elaboração própria, 2018.

As variáveis financeiras foram obtidas a partir do Economática®. As variáveis macroeconômicas foram obtidas a partir das séries temporais do Banco Central (BC) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As variáveis de governança e gestão corporativa foram obtidas a partir do ComDinheiro. Após a coleta das variáveis elencadas nessa seção, os dados foram organizados em planilhas eletrônicas do Microsoft Office Excel 2016 para posteriormente serem utilizadas no pacote estatístico Stata v.13.0.

Para a consecução dessa pesquisa foi utilizada a regressão logística com dados em painel. A escolha da referida técnica ocorre pelo fato de a variável dependente ter uma resposta qualitativa binária. De acordo com Gujarati e Porter (2011), quando a variável dependente é qualitativa, o objetivo é encontrar a probabilidade de que determinado fenômeno ocorra, em que muitas vezes esse modelo seja muito conhecido também como modelo de probabilidade.

Assim, na regressão logística a variável dependente corresponde em uma razão de probabilidades, sendo posteriormente transformada em uma variável de base logarítmica. Por ter característica não linear, os coeficientes da regressão são estimados pelo método da máxima verossimilhança (Brito & Assaf Neto, 2008). Desta forma, o modelo da regressão logística pode ser representado a seguir:

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k \quad (1)$$

Sendo p a probabilidade de ocorrência do evento; $1 - p$ a probabilidade de não ocorrer o evento; $p/(1 - p)$ a razão de probabilidades (ou logit); X representa o vetor de variáveis explicativas (independentes) e b os coeficientes estimados.

Posteriormente, sabe-se que os coeficientes medem o efeito de alterações nas variáveis independentes sobre o logaritmo natural da razão de probabilidades (designado de logit). De acordo com Fávero et al. (2009), para que seja possível avaliar o verdadeiro impacto dos parâmetros sobre a probabilidade de ocorrer o evento, os coeficientes devem ser transformados por meio de antilogaritmo. A probabilidade associada à ocorrência do evento de interesse pode ser obtida pela expressão:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k)}} \quad (2)$$

em que e é a base dos logaritmos naturais (aproximadamente 2,718).

Em relação ao aspecto temporal dos dados, trata-se de dados em painel desbalanceado. Conforme afirma Pedace (2013), um fator positivo para utilização de dados em painel é a possibilidade de analisar importantes questões econômicas que não podem ser abordadas usando dados que são unicamente séries temporais ou transversais. Ainda de acordo com o autor, quando são utilizadas informações repetidas sobre as entidades individuais que fazem parte do estudo, é possível controlar os efeitos de algumas observações ausentes ou não observadas durante todo o período pré-estabelecido, valendo lembrar que tais dados (ditos ausentes) podem ser fatores importantes que determinam o resultado de interesse. Esse fator é importante no presente estudo, haja visto que boa parte da amostra não tem todos os períodos (painel não balanceado) devido a sua própria característica (empresas insolventes).

Todavia, Hsiao (2014) argumenta que os modelos de painel em que a variável dependente for qualitativa, a estimação com efeitos fixos não é recomendada em virtude da natureza discreta dos dados, em que o termo de erro não pode ser consistentemente estimado. Desta forma, foi realizado o teste de Chow, em que a hipótese nula de utilização da técnica de painel *pooled* não foi rejeitada, sendo este o tratamento para os dados da pesquisa.

Em relação a interpretação de o quanto as variáveis independentes explicam a variável dependente (ou seja, o poder de previsão do modelo), foi considerado o Count R². De acordo

com Gujarati e Porter (2011), já que o regressando no modelo logit assume valor 1 ou 0, sendo a probabilidade prevista maior que 0,5, será classificado como 1, mas, se for menor que 0,5, será classificado como 0. Em percentagem, estas classificações indicam o quanto as variáveis independentes conseguem explicar os valores observados. Desta forma, tem-se o número de observações corretamente previstas, conforme a equação 3.

$$\text{Count } R^2 = \frac{\text{número de previsões corretas}}{\text{número total de observação}} \quad (3)$$

Foi verificado o número de casos corretamente classificados por grupo de empresas (solventes ou insolventes) e observada a especificidade e sensibilidade do modelo, usando também a curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC). A curva ROC é um instrumento que objetiva aferir a capacidade de discriminação de um modelo, e de acordo com Hosmer e Lemeshow (2000), o resultado da área sob a curva ROC tem a seguinte regra geral: entre 0,7 e 0,8, a discriminação do modelo é considerada aceitável; valores entre 0,8 e 0,9 são de excelente discriminação; para resultados em que a curva ROC sejam superiores de 0,9, o modelo pode ser considerado de excepcional discriminação.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS E DISCUSSÕES

No presente estudo foi utilizado a técnica *backward stepwise* que verifica a importância de cada variável explicativa, excluindo aquela que seu coeficiente não apresente determinada significância estatística para o modelo de regressão logística. Os parâmetros utilizados foram 10% de significância para a entrada e saída das variáveis. Assim, a tabela 3 apresenta os resultados desse procedimento e, por conseguinte, quais variáveis foram consideradas no modelo final, assim como a que grupo de variáveis cada uma pertence.

Tabela 3 - Resultado da identificação de variáveis - método *backward Stepwise*

Sigla	Variável	p > z	Grupo da variável	Decisão
X13	Retorno do Ativo	0.077	Financeira de Rentabilidade	Considerar
X01	Imobilização do Patrimônio Líquido	0.070	Financeira de Estrutura de Capitais	Considerar
X02	Participação de capital de terceiros	0.018	Financeira de Estrutura de Capitais	Considerar
X03	Composição do endividamento	0.004	Financeira de endividamento	Considerar
X08	Liquidez Geral	0.002	Financeira de Liquidez	Considerar
X15	Ciclo financeiro	0.000	Financeira de Atividade	Considerar
X04	Endividamento total	0.000	Financeira de Endividamento	Considerar
X11	Giro do ativo	0.000	Financeira de Rentabilidade	Considerar
X05	Endividamento oneroso	0.000	Financeira de endividamento	Considerar
X17	LN Produto interno bruto	0.000	Macroeconômica	Considerar
X22	Nível Governança Corporativa	0.000	Governança e gestão corporativa	Considerar
X23	Atraso de divulgação	0.000	Governança e gestão corporativa	Considerar

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

4.1 Estatística Descritiva

Nesta seção é apresentada a análise descritiva de cada variável que foi utilizada no modelo de insolvência. Desta forma, a tabela 4 expõe os resultados de alguns parâmetros de estatística descritiva.

Tabela 4 - Estatística descritiva das variáveis selecionadas

Variável	Código	Média		Desvio Padrão		Min		Max	
		I	S	I	S	I	S	I	S
Dependente	-	1	0	0	0	1	0	1	0
Part. Cap. Terc.	X02	483.97	199.18	836.83	361.55	58.01	10.25	9674.46	4534.82
Endiv. total	X04	649.14	62.79	1876.35	51.39	38.65	9.30	10066.86	453.77
ROA	X13	15.58	2.45	48.76	3.60	0.02	0.00	499.45	65.92

LG	X08	0.64	1.73	0.53	1.28	0.01	0.03	2.32	10.68
CE	X03	71.81	49.85	26.67	25.58	6.48	0.00	100.00	100.00
Giro Ativo	X11	0.11	0.19	0.12	0.11	0.00	0.00	0.75	0.65
IPL	X01	113.05	47.96	313.35	82.06	0.11	0.04	5311.87	1297.43
Endiv. oneroso	X05	53.42	30.02	95.22	32.79	0.00	0.00	614.68	384.34
Cic. Finan	X15	607.61	314.48	1297.21	280.63	0.35	0.00	8174.73	1752.64
LN PIB	X17	13.83	13.89	0.31	0.30	13.23	13.23	14.31	14.31
Niv. GC	X22	0.10	0.63	0.30	0.48	0.00	0.00	1.00	1.00
Atraso Div.	X23	0.39	0.14	0.49	0.35	0.00	0.00	1.00	1.00

Legenda: I = Insolvente; S = Solvente.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Na tabela 4 são expostos os dados relativos às estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no modelo de insolvência. Optou-se por segmentar a média, o desvio padrão e os valores mínimos e máximo por empresas solventes e insolventes. Conforme pode ser verificado, a variável Liquidez geral (X08) das empresas solventes têm uma média maior que as empresas insolventes, refletindo o que a teoria preconiza para esse indicador, em que quanto maior, melhor (afastando a possibilidade de estar/entrar em dificuldade financeira).

No tocante as variáveis de estrutura de capital e endividamento Imobilização do patrimônio líquido (X01), Participação de capitais de terceiros (X02), Composição do endividamento (X03), Endividamento total (X04) e Endividamento oneroso (X05), o comportamento das empresas solventes foi melhor que o das empresas insolventes novamente, atestado pelo valor médio de cada indicador, cuja perspectiva dessas variáveis eram de que quanto menor, melhor. Os resultados até aqui corroboram com os achados de Stüpp (2015), em que variáveis de liquidez e de endividamento das empresas solventes apresentaram melhores médias que o das empresas insolventes.

Em relação as variáveis de rentabilidade, Stüpp (2015) constatou que a média de alguns indicadores das empresas insolventes se comportou melhor que de empresas solventes. No presente estudo, verificou-se algo semelhante, em que a variável Retorno sobre o ativo (X13) das empresas insolventes obteve uma média 5 vezes maior do que a das empresas solventes, aproximadamente. O comportamento da outra variável de rentabilidade (Giro do ativo - X11) considerada no estudo obteve uma média similar, para ambos os grupos de empresas. A variável Ciclo financeiro (X15) (do grupo de variáveis de atividade) comportou-se de acordo com o esperado, em que as empresas solventes da amostra apresentaram melhor média de seus ciclos financeiros.

A variável Produto Interno Bruto (X17) obteve os mesmos valores de média e desvio padrão para empresas solventes e insolventes pois foram utilizados os mesmos dados para ambos os grupos. Em relação as variáveis Nível de Governança Corporativa (X22) e Atraso na divulgação de demonstrações financeiras (X23), as estatísticas descritivas não apresentam maiores informações pois estas foram operacionalizadas através de dummies.

No tocante aos desvios-padrão e valores mínimo e máximo, percebe-se que algumas variáveis apresentam valores consideravelmente diferentes entre os grupos solvente e insolvente. A explicação pauta-se em algumas empresas insolventes que apresentaram valores muitos diferentes das demais, entretanto, não podendo ser consideradas como outliers, pois os resultados persistiam em vários períodos, podendo assim, considerar-se como uma característica de cada empresa (e sua gestão) em face a diversas variáveis que fez com que esses resultados se apresentem de tal forma.

4.2 Estatística Inferencial: Regressão logística

Nesta seção é apresentado o modelo de regressão logística como proposta de previsão para situações de insolvência empresarial. Concomitantemente são demonstrados testes que atestem o ajustamento e avaliação do modelo.

4.2.1 Modelo

Com base nos dados coletados das variáveis consideradas no estudo, a tabela 5 apresenta os principais resultados da regressão logística, sendo posteriormente comentado tais resultados e apresentadas discussões.

Tabela 5 - Regressão logística

Dependente	Código	Coef.	Std. Err.	Z	P > z	[95% Conf. Interval]	
Part. Cap. Terc.	X02	0.0005131	0.0002167	2.37	0.018	0.00008	0.00094
Endiv. total	X04	0.011944	0.0021732	5.50	0.000	0.00768	0.01620
ROA	X13	0.0209008	0.011838	1.77	0.077	-0.00230	0.04410
LG	X08	-0.5685961	0.1791204	-3.17	0.002	-0.91966	-0.21753
CE	X03	0.0097189	0.0033934	2.86	0.004	0.00306	0.01637
Giro Ativo	X11	-4.953337	0.9317509	-5.32	0.000	-6.77953	-3.12713
IPL	X01	0.0019156	0.0010577	1.81	0.070	-0.00015	0.00399
Endiv. oneroso	X05	-0.0231454	0.0042004	-5.51	0.000	-0.03137	-0.01491
Cic. Finan	X15	0.0010201	0.0002252	4.53	0.000	0.00057	0.00146
LN PIB	X17	-1.247995	0.289243	-4.31	0.000	-1.8149	-0.68109
Niv. GC	X22	-1.63615	0.2437913	-6.71	0.000	-2.11397	-1.15832
Atraso Div.	X23	0.9029592	0.1873668	4.82	0.000	0.53572	1.27019
_cons	-	15.88099	4.079163	3.89	0.000	7.88598	23.876
Number of obs =			1955				
LR chi2(12) =			933.93				
Prob > chi2 =			0.0000				
Pseudo R2 =			0.4872				
Count R2 =			0.895				
Log likelihood			-491.59499				

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Conforme evidenciado na tabela 5, as variáveis X04, X08, X03, X11, X05, X15, X17, X22 e X23 são estatisticamente significativas à 1%. A interpretação dos coeficientes do modelo logit segue a orientação de Gujarati e Porter (2011), em que se calcula o antilogaritmo dos coeficientes da regressão, para que assim, os resultados sejam interpretados em razões de chances.

Desta forma, é possível verificar que para cada unidade que aumentar na variável Endividamento total (X04), a empresa aumentará em 1,20 vezes a chance de entrar em insolvência, haja visto o sinal positivo da relação com a dependente (conforme esperado). A significância estatística dessa variável também foi verificada no estudo de Stüpp (2015), em que o autor enfatiza a importância de os valores da dívida com terceiros não estejam tão equiparadas aos valores dos ativos totais.

O coeficiente da variável Liquidez geral (X08) apresentou o sinal da relação com a variável dependente conforme o esperado (negativo), corroborando com estudos como Scalzer et al. (2015) e Stüpp (2015). Em termos de razões de chances, é possível dizer que se a variável diminuir uma unidade de seu valor, a empresa terá 1,76 vezes mais chances de ter dificuldades de solvência e capacidade de honrar com as obrigações financeiras. Esse resultado pode ser facilmente compreendido em virtude da própria dinâmica do indicador em

questão (liquidez geral), pois a premissa basilar do mesmo é que um valor de liquidez geral = 1 (um) significa que a empresa tem em todo o seu saldo de ativos um valor totalmente comprometido para honrar com as obrigações dos passivos de curto e longo prazo.

O resultado da variável composição do endividamento (X03) está de acordo com os achados de Castro Junior (2003) e Stüpp (2015) no que concerne a mesma apresentar algum nível de significância estatística com a dependente. No presente estudo, a variável apresentou relação positiva com a insolvência de empresas, haja visto que quanto mais os valores totais de obrigações com terceiros sejam exercidos no curto prazo, mais dificuldades a empresa pode apresentar de honrar com tais obrigações, caso não haja recursos suficientes e a falta de planejamento financeiro. Em termos de razões de chances, a razão é, a mudança positiva de uma unidade da variável aumenta em 0,97 vezes a chance de a empresa se tornar insolvente, se mantendo constantes as demais variáveis.

A variável Giro do ativo (X11) se mostrou estatisticamente significativa no estudo atual, assim como ocorreu em Stüpp (2015) e Rezende et al. (2017), refletindo a eficiência (ou não) da aplicação dos recursos e algum nível de atividade operacional em virtude dos valores empregados em ativos. Outrossim, vale refletir que a relação esperada (negativa) foi confirmada, em que alterações positivas nos valores desse indicador diminuirá as chances de a empresa se tornar insolvente.

No estudo de Brito e Assaf Neto (2008), a variável Endividamento oneroso (X05) foi utilizada como explicativa para o modelo de risco estimado. Na presente pesquisa esta variável apresentou uma razão de chances de 1,02 vezes para a alteração de uma unidade do logit, numa relação negativa (em desacordo com o sinal esperado). Num primeiro olhar, é esperado que o endividamento financeiro (ou ainda endividamento oneroso) comprometa a solvência da organização, principalmente se não for bem gerenciado/administrado. Entretanto, se o indicador for visto de uma forma mais abrangente, torna-se possível algumas alternativas que justifiquem o sinal da relação estabelecido no presente trabalho, a saber: o nível de endividamento pode ter sido bem administrado (gestão da dívida) pelas empresas da amostra; a queda do nível de novas contratações de empréstimos e financiamentos por parte das empresas em virtude de negativas e/ou dificuldades impostas pelas instituições financeiras; ou ainda, a diminuição dos ativos das empresas para quitação de dívidas já assumidas, o que implica num valor de ativo menor, caso não haja novos investimentos.

A variável Ciclo financeiro (X15) foi inserida no modelo de previsão de insolvência do presente estudo com uma associação positiva em relação à dependente. Essa variável está presente no trabalho de Stüpp (2015) e sua inserção se torna de fácil compreensão: ela é capaz de ser um termômetro para avaliar como está a necessidade de a empresa usar capitais de terceiros. De acordo com a tabela 5, pode ser entendido que a alteração de uma unidade na variável aumenta as chances de a empresa entrar em insolvência em 0,10 vezes. Se a primeira impressão é de que tal razão de chances parece pequena, vale salientar que o ciclo financeiro é estabelecido em dias (que decorrem entre o pagamento de fornecedores até o recebimento das vendas), e que a alteração de 1 (ou mais) dia é fácil de ocorrer.

A única variável macroeconômica que se confirmou estatisticamente significativa para o modelo foi a relativa ao Produto interno bruto – X17 (inserida no modelo através do logaritmo natural), configurando-se numa relação negativa (conforme o esperado). O estudo de Rezende et al. (2017) utilizou essa variável para justificar a introdução de variáveis macroeconômicas nos modelos de previsão de insolvência e dificuldade financeira, em que a mesma se mostrou estatisticamente significativa para os modelos. A razão estimada foi de que a empresa tem 3,48 vezes mais chances de se tornar insolvente caso a economia passe por período (s) de recessão (ões) ou ainda pouca atividade econômica.

A variável X22, que reflete o nível de Governança Corporativa a que as empresas listadas na B3 se enquadram, apresentou relação negativa (conforme o esperado), em que as

boas práticas de governança que se conhece tendem a ajudar a empresa a não entrar em diversas dificuldades, dentre elas a financeira. O estudo de Mendes (2014) operacionalizou a mesma variável, mas não encontrou significância estatística suficiente para comprovar a associação desta com a variável dependente de seu estudo e considerando a amostra utilizada. Todavia, o presente estudo encontrou que as chances de a empresa entrar em insolvência diminuí 5,13 vezes se a mesma participar de um dos segmentos diferenciados de governança corporativa da B3.

A outra variável de governança corporativa considerada no estudo é a X23 (Atraso na divulgação de demonstrações financeiras), e também se mostrou significativa a 1%. O Atraso de divulgação de demonstrações financeiras fere os princípios de transparência de informações, prestação de contas aos usuários (principalmente externos), equidade entre os acionistas e também de compliance (ao não cumprir normas de órgãos reguladores). De acordo com a tabela 5, a relação positiva a que se esperava foi confirmada, em que a ideia é de que se a empresa está em insolvência, ela irá emitir alguns sinais, dentre elas o atraso de divulgações.

Na variável X23 cabe uma reflexão: não é que o atraso de divulgação de demonstrações financeiras e informações trimestrais causem ou levem a empresa ao estado de insolvência, mas o não cumprimento dessa obrigação (de informar) pode causar estranheza ao mercado financeiro, sinalizar aos stakeholders que algo pode estar acontecendo, e especificamente no presente estudo, se mostra estatisticamente significativo para previsão de insolvência.

Conforme a tabela 5, a variável X02 (Participação de capitais de terceiros) se apresentou estatisticamente significativa a 5% e confirmando o sinal esperado da relação (positivo). O impacto da mudança de uma unidade da variável aumenta a chance de a empresa se tornar insolvente em 0,05 vezes, tudo mais permaneça constante. Resultados semelhantes foram estabelecidos nos estudos de Soares e Rebouças (2014) e Rezende et al. (2017), em que identificaram uma relação estatisticamente significativa do indicador de capitais próprio e de terceiros com o fato de a empresa estar em processo de insolvência ou não. Do ponto de vista prático, é possível identificar associação desse resultado encontrado em função da utilização, proporção, dependência e custo da dívida com capitais de terceiros e próprios e a possibilidade de a empresa se tornar insolvente.

Por fim, se for considerado um nível de significância estatística de 10%, as variáveis Retorno sobre o ativo (X13) e Imobilização do patrimônio líquido (X01) também são explicativas da variável dependente. Para a variável X13 foi estimada uma razão de chances de 2,11. Porém, como pode ser visto na tabela 5, a variável X13 apresentou uma associação positiva em relação à dependente, o que difere do esperado. Numa breve reflexão pode ser encontrado um motivo para o resultado exposto: empresas podem apresentar retornos sobre o ativo negativos, em virtude de prejuízos nos períodos (trimestrais e/ou anuais) analisados. Uma característica verificada durante o tratamento dos dados confirmou esse contexto, em que uma considerável parcela das empresas (principalmente as insolventes) apresentam retornos negativos, o que pode explicar o sinal encontrado na regressão.

Em relação a variável X01, foi identificada uma associação positiva em relação a variável dependente, cuja razão de chances equivale a 0,19 vezes. Assim, conforme também foi identificado em Stüpp (2015), quanto maior for a proporção de imobilização de recursos próprios em determinados ativos não circulantes, maior é a chance de a empresa ser ou se tornar insolvente.

Após identificados os resultados de cada variável, foi realizado o teste de inflação de variância (VIF) para verificar se há indícios de multicolinearidade nos parâmetros, o que em caso positivo pode prejudicar as estimativas e interpretações do modelo. Assim, a tabela 6 exhibe os resultados calculados.

Tabela 6 - Teste de *Variance Inflation Factor*

Variáveis	VIF	1/VIF
Endividamento total	3.51	0.284832
ROA	2.54	0.392990
Participação capital de terceiros	1.95	0.512773
Endividamento oneroso	1.93	0.518639
Imobilização do patrimônio líquido	1.92	0.521247
Nível governança corporativa	1.35	0.740759
Liquidez Geral	1.35	0.741218
Ciclo Financeiro	1.30	0.769914
Giro do ativo	1.28	0.782452
Composição do endividamento	1.19	0.840608
Atraso divulgação	1.14	0.873694
LN Produto Interno Bruto	1.14	0.876760
Média VIF	1.72	-

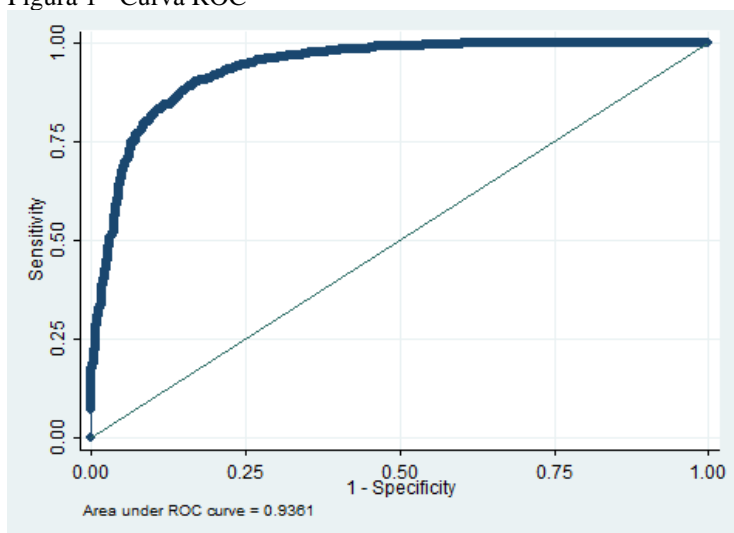
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Conforme exposto na tabela 6 e tomando por base o que preconiza Fávero et al. (2009) em que valores acima de 5 (cinco) sustenta a possibilidade de haver problemas de multicolinearidade, as variáveis do estudo não apresentam valores VIF acima de 5, nem tampouco a média de todos os elementos foi superior a 2 (dois), podendo considerar que o comportamento das variáveis não apresenta multicolinearidade.

4.2.2. Avaliação e Validação modelo

Em relação a especificidade, as empresas solventes foram corretamente classificadas em 94,99% dos casos. No que concerne à sensibilidade, o número de casos corretamente classificadas como empresas insolventes foi de 66,31%. A validação do modelo pode ainda ser identificada na figura 1, em que a área sob a Curva ROC é igual a 0,9361, o que se apresenta como uma excepcional capacidade de discriminação do modelo. Entretanto, cabe ressaltar que esse resultado é reflexo apenas da amostra considerada no trabalho.

Figura 1 - Curva ROC



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Através do teste LR $\chi^2(12) = 933,93$ nota-se que os coeficientes são conjuntamente significativos para explicar a variável dependente, sendo possível rejeitar à 1% de

significância a hipótese nula de que todos os coeficientes sejam iguais a 0 (zero), haja visto o valor do $\text{Prob} > \chi^2 = 0,000$ (vide tabela 5).

No tocante ao grau de ajustamento do modelo, um dos parâmetros a serem analisados é o valor do Pseudo $R^2 = 0.4872$, indicando que aproximadamente 48% da variação da variável dependente pode ser explicada pelas variáveis independentes do modelo. Em se tratando de modelos logísticos, pode-se ainda considerar o Count R^2 como maneira de atestar o coeficiente de determinação. A utilização deste último indica que o modelo prevê 89,5% (vide tabela 5) das observações corretamente, sendo a razão entre o número de previsões corretas e o número de observações do modelo. Nesse ponto, Gujarati e Porter (2011) ressaltam que em se tratando de modelos de regressão binário, há mais prioridade na verificação dos sinais esperados dos coeficientes de regressão e sua significância estatística do que na qualidade do ajustamento.

4.2.3. Hipóteses Testadas

De modo geral, as hipóteses do presente trabalho são de que as variáveis financeiras, as macroeconômicas e as de governança e gestão corporativa são capazes de prever a insolvência de empresas da B3.

Analisando o nível de significância estatística das variáveis financeiras, através do p-value, é possível constatar que estes são bons preditores de insolvência de empresas e, assim, não podendo rejeitar a hipótese 1. Tal constatação se justifica pelo próprio caráter desse tipo de informação: o relato da situação patrimonial e de resultado de períodos das organizações, podendo assim, sinalizar para os usuários da informação como está a situação de determinada empresa.

Em relação as variáveis macroeconômicas, apenas a variável do PIB (através da utilização do logaritmo natural) foi estatisticamente significativa, o que impossibilita a aceitação expressiva dessa hipótese. Os resultados das variáveis macroeconômicas são sempre citados nas plataformas teóricas em trabalhos de previsão de insolvência de empresas, entretanto, os trabalhos empíricos não confirmam essa relação com plenitude, a exemplo de Mendes (2014), que não conseguiu validar todas as variáveis macroeconômicas que utilizou. Portanto, a não confirmação dessa hipótese pode indicar que as empresas traçam estratégias para contornar as dificuldades econômicas.

No tocante as variáveis de governança e gestão corporativa, pode-se considerar essa hipótese como aceita. Mendes (2014) não conseguiu validar essa hipótese, principalmente em relação a variável que diz respeito ao segmento de governança corporativa da B3 que as empresas se classificam. Em linhas gerais, a aceitação dessa hipótese traz a reflexão de que as empresas devem se adequar aos fatores que envolve a atividade da empresa, traçando assim, boas estratégias e práticas de gestão corporativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse estudo foi analisar o efeito de indicadores financeiros, macroeconômicos e descritivos (qualitativos) de governança e gestão corporativa na previsão de insolvência de empresas da Brasil, Bolsa, Balcão (B3), entre os anos de 2006 e 2016.

Foram identificadas as empresas que operam/operaram na bolsa de valores brasileira em condições de insolvência e que em sua maioria pertencem ao setor de consumo cíclico, sendo as empresas solventes analisadas conjuntamente, também selecionadas desse setor da bolsa. Em relação as variáveis que se mostraram melhores preditoras da variável dependente (considerando a regressão logística), foi utilizado o método backward stepwise a um nível de significância estatística de 10%, o qual identificou 12 variáveis dentre as consideradas inicialmente, sendo elas: 9 variáveis de características financeira (Participação de capitais de terceiros, Endividamento total, Retorno sobre o ativo, Liquidez geral, Composição do endividamento, Giro do ativo, Imobilização do patrimônio líquido, Endividamento oneroso e

Ciclo Financeiro), 1 (uma) variável macroeconômica (Produto Interno Bruto) e as (2) duas variáveis de governança corporativa (Nível de Governança Corporativa e Atraso de demonstrações financeiras)

Desta forma, os resultados relacionados ao objetivo geral indicam que os indicadores financeiros, assim como verificado em outros trabalhos, são bons preditores de insolvência de empresas, validando a hipótese 1. Em relação aos indicadores de governança e gestão corporativa utilizados na pesquisa, os resultados do p-value sustentam a aprovação da hipótese 3. A hipótese 2 foi rejeitada em virtude de apenas uma (dentre 5) variável macroeconômica tenha obtido um valor de significância estatística adequado.

O número de classificações corretas do modelo foi de 89,5%, com um valor de Pseudo $R^2 = 0.4872$, mostrando que o modelo possui um poder de explicação razoável. Foi constatado que as variáveis empregadas não possuem colinearidade, o que condiciona o modelo a uma boa avaliação e validação.

Os resultados da regressão levam a reflexão de que as empresas devem analisar os indicadores financeiros, pois sempre trazem boas informações acerca das condições da empresa, principalmente as variáveis evidenciadas no modelo. Não obstante, as empresas devem estar analisando as condições macroeconômicas a fim de identificar oportunidades e ameaças e transformar esse acompanhamento em estratégias a serem utilizadas pela empresa para que não entre em situações adversas a sua operação.

Vale ressaltar que os indicadores macroeconômicos, mesmo não apresentando significância estatística, podem influenciar, em maior ou menor grau, algumas situações que envolvem a operação das empresas. Aplicando a reflexão trazida no parágrafo anterior, talvez as condições macroeconômicas são contornadas a partir das decisões das empresas, refletidas muitas vezes em sua estrutura de governança corporativa.

A não generalização dos achados desta pesquisa se apresenta como uma limitação. Outras limitações da pesquisa são relativas ao número de observações que poderia ter sido maior e mais harmônico, caso não houvesse considerável ausência/escassez dos dados (principalmente os de natureza qualitativa de governança); e a utilização de outros conceitos/métricas para caracterizar insolvência empresarial.

São sugestões para pesquisas futuras introduzir novas *proxies* que tentem captar o efeito das práticas de governança corporativa na previsão de insolvência; ampliar a amostra do estudo e operacionalizar as variáveis macroeconômicas de formas diferentes para verificar se estas continuam a não apresentar significância estatística ou se esse cenário se modifica.

Referências

- Altman, E. I., Hotchkiss, E. (2006). *Corporate financial distress and bankruptcy: predict and avoid bankruptcy, analyze and invest in distressed debt*. New Jersey: Wiley.
- Andrade, J. C., Melo, A. S. (2016). Causalidade entre Variáveis Macroeconômicas e a Receita Bruta: uma Análise Utilizando Vetores Autorregressivos (VAR). *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, v. 4, n. 3, p. 6-29.
- Beaver, W. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of Accounting Research*, v. 4, p. 71-111.
- _____, McNichols, M., Rhie, J. (2005). Have Financial Statements Become Less Informative? Evidence from the Ability of Financial Ratios to Predict Bankruptcy. *Review of Accounting Studies*, vol. 10, nº. 1, p. 93-122.
- Bessis, J. (1998). *Risk management in banking*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Brito, G. A. S., Assaf Neto, A. (2008). Modelo de classificação de risco de crédito de empresas. *Revista Contabilidade & Finanças*, v. 46, p. 18-29.

- Castro Junior, Francisco Henrique Figueiredo de. (2003). *Previsão de Insolvência de empresas brasileiras usando análise discriminante, regressão logística e redes neurais*. 2003. 187 fls. Dissertação de Mestrado, Departamento de Contabilidade e Atuária da Faculdade de Economia, Administração, e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Fávero, Luiz Paulo et al. (2009). *Análise de dados: Modelagem multivariada para tomada de decisões*. Rio de Janeiro: Campus.
- Gitman, L. J. (1997). *Princípios de administração financeira*. 7. ed. São Paulo: Habra.
- Goudie, A. W., Meeks, G. (1991). The Exchange Rate and Company Failure in a Macro-Micro Model of the UK Company Sector, *The Economic Journal*, v.101, 406, p. 444-457.
- Guimaraes, A., Moreira, T.B.S. (2008). Previsão de insolvência: um modelo baseado em índices contábeis com utilização da análise discriminante. *Revista de Economia Contemporânea*, v.12, no.1, p.151-178, jan./abr.
- Gujarati, D. N., Porter, D. C. (2011). *Econometria Básica*. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman.
- Hosmer, D. W.; Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression*. 2ª ed. New York: Wiley Inc.
- Hsiao, C. (2014). *Analysis of Panel Data*. 3ª Ed. Cambridge University Press.
- Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (2015). *Código das melhores práticas de governança corporativa*. São Paulo: Bovespa.
- Kanitz, S.C. (1978). *Como prever falências*. São Paulo: McGraw Hill.
- Karamzede, M. S. (2013). Application and Comparison of Altman and Ohlson Models to Predict Bankruptcy of Companies. *Research Journal Applied Sciences, Engineering and Technology*, vol. 5, nº 6, p. 2007–2011.
- Krauter, E., Souza, A. F. de, Luporini, C. E. de M. (2006). Uma contribuição para a previsão de solvência das empresas. In: *IX SEMEAD*.
- Lei nº 11.101/05, de 09 de fevereiro de 2005.*
Regula a recuperação judicial, a extrajudicial e a falência do empresário e da sociedade empresária. Brasília.
- Liou, D., Smith, M. (2006). Macroeconomic variables in the identification of financial distress, Working papers series, *Social Science Research Network*.
- Liu, J. (2004). Macroeconomic determinants of corporate Failures: Evidence from the UK. *Applied Economics*, v. 36, n.9, p. 939-945.
- Martins, M. S. (2003). *A previsão de insolvência pelo modelo de Cox: uma contribuição para a análise de companhias abertas brasileiras, 2003*. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Administração, Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Mendes, Ivan Oliveira de Vieira. (2014). *Variáveis discriminantes dos estágios de insolvência de Empresas*. 2014. 111f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) - Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Oliveira, M.P.G. (2014). *A insolvência empresarial na indústria transformadora portuguesa: as determinantes financeiras e macroeconômicas*. Porto, 2014. 68p. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Economia da Universidade do Porto.

- Pedace, Roberto. (2013). *Econometrics For Dummies*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Rezende, Felipe Fontaine et al. (2017). Previsão de dificuldade financeira em empresas de capital aberto. *Revista Contabilidade & Finanças*, São Paulo, v. 28, n. 75, p. 390-406, dec.
- Salman, A.K., Friedrichs, Y., Shukur, G. (2011). The Determinants of Failure of Small Manufacturing Firms: Assessing The Macroeconomic Factors. *International Business Research*, v. 4, n. 3, p.22-32.
- Santoro, E., Gaffeo, E. (2009). Business failures, macroeconomic risk and the effect of recessions on long –run growth: A panel cointegration approach. *Journal of Economics and Business*, v. 61, n.6, p. 435-452.
- Santos, J., Silva, A. (2014). The Determinants of Trade Credit: A Study of Portuguese Industrial Companies. *International Journal of Financial Research*, v.5, n.4, p128-138.
- Scalzer, R.S., Rodrigues, A, Macedo, M.A.S. (2015). Insolvência empresarial: um estudo sobre as distribuidoras de energia elétrica brasileiras. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, Florianópolis, v. 12, n. 27, p. 27-60, set./dez.
- Silva, J. O., Wienhage, P., Souza, R. P. S. de, Bezerra, F. A., Lyra, R. L. W. C. de. (2012) Capacidade Preditiva de Modelos de Insolvência com Base em Números Contábeis e Dados Descritivos. *Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPeC)*, v. 6, n. 3.
- Soares, R. A., Rebouças, S. M. D. (2014). Avaliação do Desempenho de Técnicas de Classificação Aplicadas à Previsão de Insolvência de Empresas de Capital Aberto Brasileiras. *Revista ADM.MADE*, v. 18, n. 3, p. 21.
- Stüpp, Diego Rafael. (2015). *Previsão de insolvência a partir de indicadores contábeis: evidências de empresas listadas na BM&FBOVESPA nos anos 2004-2013*. 120f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Contabilidade – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Vasconcelos, Yumara Lucia. (2007). *Mapas explicativos da insolvência em nível falimentar: as perspectivas de gestores, consultores e acadêmicos*. Salvador, 2007. 263p. Tese (Doutorado) Núcleo de Pós-graduação em Administração / Universidade Federal da Bahia.
- Wadhvani, S. B. (1986). Inflation, bankruptcy, default premia and the Stock Market, *Economic Journal*, v. 96, p.120-138.
- Wruck, K.H. (1990). Financial Distress, reorganization, and organizational efficiency. *Journal of Financial and Economics*, v. 27, n.2, pp. 419-444.
- Yoshitake, Mariano. (2004). *Teoria do controle gerencial*. Salvador: IBRADEM – Instituto Brasileiro de Doutores e Mestres em Ciências Contábeis.
- Young, G. (1995). Company Liquidations, Interest Rates and Debt. *The Manchester School (Suppl)*, 63: 57–69.