

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E NEGÓCIOS
NÍVEL MESTRADO**

DIEGO LEANDRO MALGARIZI

**DETERMINANTES ECONÔMICO-FINANCEIROS DO INGRESSO DE EMPRESAS
EM RECUPERAÇÃO JUDICIAL NO MERCADO BRASILEIRO**

Porto Alegre, RS

Julho de 2021

DIEGO LEANDRO MALGARIZI

**DETERMINANTES ECONÔMICO-FINANCEIROS DO INGRESSO DE EMPRESAS
EM RECUPERAÇÃO JUDICIAL NO MERCADO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Negócios, pelo Programa Profissional em Gestão e Negócios da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Luiz Felipe Jostmeier Vallandro

Porto Alegre, RS

Julho de 2021

M248d Malgarizi, Diego Leandro.
Determinantes econômico-financeiros do ingresso de empresas em recuperação judicial no mercado brasileiro / por Diego Leandro Malgarizi. – 2021.
74 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Gestão e Negócios, Porto Alegre, RS, 2021.
“Orientador: Dr. Luiz Felipe Jostmeier Vallandro”.

1. Indicadores econômico-financeiros. 2. Dificuldades financeiras. 3. Predição de insolvência. 4. Recuperação judicial. I. Título.

CDU: 658.15:347.736

DIEGO LEANDRO MALGARIZI

**DETERMINANTES ECONÔMICO-FINANCEIROS DO INGRESSO DE EMPRESAS
EM RECUPERAÇÃO JUDICIAL NO MERCADO BRASILEIRO**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Negócios, pelo Programa Profissional em Gestão e Negócios da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Luiz Felipe Jostmeier Vallandro

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Zani – Unisinos

Prof. Dr. Luís Felipe Maldaner– Unisinos

Prof. Dr. Carlos Eduardo Schonerwald da Silva- UFRGS

Prof. Dr. Luiz Felipe Jostmeier Vallandro - Orientador

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a minha Mãe Elaine Breitenbach, por tudo! Uma empregada doméstica incrível, que educou seu filho pelo caminho correto da vida, e hoje pode estar vendo ele se formar Mestre em Gestão e Negócios pela Unisinos.

Também agradeço, em especial, a minha companheira Regiane Rosseti, por toda a parceria e cumplicidade nesses longos e árduos momentos para superação dessa etapa.

A pessoa que muitos dizem ter praticamente me “adotado” e maior incentivador à meu ingresso no Mestrado, João Miranda, por todos os ensinamentos transmitidos e acolhimento na vida.

Ao meu Orientador, professor Dr. Luiz Felipe Jostmeier Vallandro, por todo apoio e paciência na construção dessa dissertação, com certeza, sem o seu comprometimento conjunto, eu não estaria neste ponto.

A minha família, na pessoa da minha Vó Helena Malgarizi, por todo apoio e amor que sempre me deram e também pela compreensão de eu estar um pouco afastado nos últimos tempos.

Aos meus amigos, na figura do Jefferson Katsumi Abe, por ser um irmão que a vida me presenteou.

A Mirar Gestão Empresarial, por todo suporte que me deu enquanto estive me dedicando ao mestrado.

Aos meus colegas de mestrado, pelas trocas de conhecimentos e experiências durante esses dois anos.

A Unisinos, pela oportunidade, estrutura e suporte na realização do mestrado.

A todos, que fizeram ou fazem parte da minha vida, Muito Obrigado!

RESUMO

Este estudo tem como objetivo identificar os determinantes econômico-financeiros que sinalizam a propensão de empresas brasileiras ingressarem em processo de recuperação judicial e /ou extrajudicial. Da mesma forma, pretende propor recomendações de práticas corporativas relacionadas as principais variáveis que foram identificadas estatisticamente. Os estudos de Altman (1968, 1983, 2005) foram e ainda são estudos expoentes na predição de insolvência, até mesmo sendo empregados em análise de risco de créditos por instituições financeiras e trouxeram base teórica importante para o avanço deste trabalho. O trabalho elaborado foi de cunho quantitativo e para o alcance dos resultados, utilizou-se a regressão logística em dados empilhados como técnica econométrica para análise dos dados. As informações utilizadas foram de empresas de capital aberto, não financeiras, com ingresso em recuperação judicial entre o período de 2005 e 2020. Seguindo o método escolhido, foram estimados 5 modelos diferentes na construção dos resultados. Por fim, concluiu-se que os modelos propostos são de grande importância na gestão empresarial no que tange a probabilidade de empresas ingressarem em recuperação judicial e/ou extrajudicial, pois em todos eles apresentaram variáveis estatisticamente significantes. Assim, se conseguiu indicar os principais determinantes econômico-financeiros de uma situação de crise e propor práticas corporativas para mitigação da insolvência.

Palavras-chave: indicadores econômico-financeiros. dificuldades financeiras. predição de insolvência. recuperação judicial.

ABSTRACT

This study aims to identify the economic-financial determinants that signal the propensity of Brazilian companies to enter a judicial and/or extrajudicial recovery process. Likewise, it intends to propose recommendations for corporate practices related to the main variables that were statistically identified. According to Altman (1968, 1983, 2005) there were and there still are exponential studies in the prediction of insolvency, even being used in credit risk analysis by financial institutions and these brought an important theoretical basis for the advancement of this work. The work carried out was quantitative and to achieve the results, logistic regression on stacked data was used as an econometric technique for data analysis. The information used was from publicly-held, non-financial companies, which filed for judicial reorganization between 2005 and 2020. Following the chosen method, 5 different models were estimated in the construction of the results. Finally, it was concluded that the proposed models are of great importance in business management due to the probability of companies entering judicial and/or extrajudicial reorganization, as all of them presented statistically significant variables. Thus, it was possible to indicate the main economic-financial determinants of a crisis and propose corporate practices to mitigate insolvency.

Key-words: *economic-financial indicators. financial distress. insolvency prediction. judicial recovery.*

LISTA DE SIGLAS

CVM – Comissão de Valores Mobiliários

BOVESPA – Bolsa de Valores de São Paulo

RJ – Recuperação Judicial

BP – Balanço Patrimonial

DRE – Demonstrativo do Resultado do Exercício

DFC – Demonstrativo de Fluxo de Caixa

EBIT – *Earnings Before Interest and Taxes*

EBITDA – *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo de Vida das Organizações	13
Figura 2 – Esquema de construção do referencial teórico	19
Figura 3 – Tipos de Crise	22
Figura 4 – Graus da Crise	24
Figura 5 – Modelo Original Centroides Z Score	25
Figura 6 – Termômetro de Insolvência de Kanitz	26
Figura 7 – Estrutura de um codificador automático	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de Empresas da Amostra por Ano de Deferimento RJ.....	47
Tabela 2 – Estatísticas Descritivas Geral.....	57
Tabela 3 – Estatísticas Descritivas RJ.....	58
Tabela 4 – Estatísticas Descritivas Não RJ.....	58
Tabela 5 – Matriz de Correlação	60
Tabela 6 – Regressão Giro do Ativo contra EBIT_At e DivBr_At.....	60
Tabela 7 – Testes Regressão	61
Tabela 8 – Teste de Autocorrelação	62
Tabela 9 – Resultados dos modelos <i>logit</i>	63
Tabela 10 – Comparativo Sinal Esperado com Resultados e Significância	65

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Números de Deferimentos de Recuperações Judiciais	15
Gráfico 2 – Número de Deferimentos de Recuperações Judiciais por Porte	15

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo das Variáveis Dependente e Independentes	38
Quadro 2 – Relação Esperada e Sinal do Coeficiente para as Variáveis.....	46
Quadro 3 – Modelos Propostos	54
Quadro 4 – Recomendações de Práticas Corporativas	70

SUMÁRIO

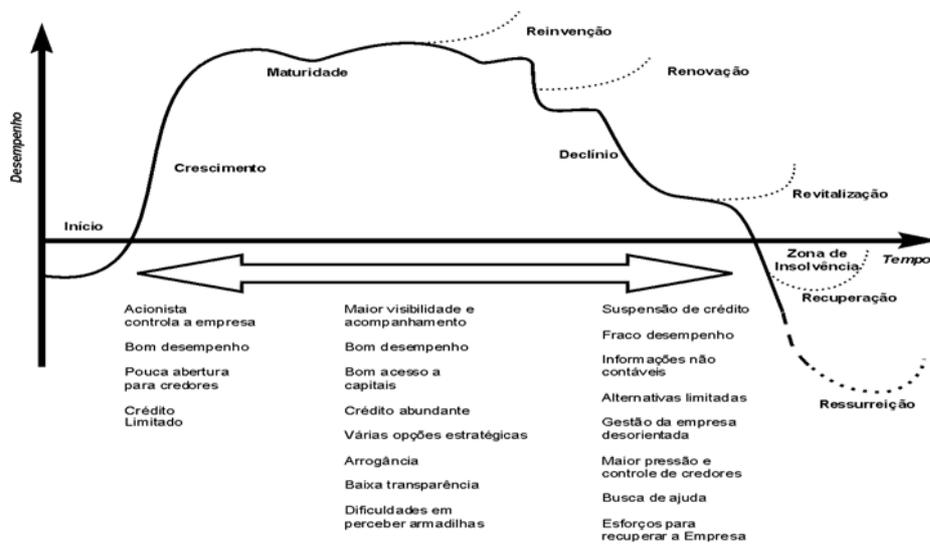
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Problema de Pesquisa	16
1.2 Objetivos	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos Específicos	17
1.3 Justificativa	17
1.4 Delimitação	17
1.5 Estrutura da Dissertação	18
2 REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1 Dificuldades Financeiras	19
2.2 Tipos de Crise	22
2.3 Modelos de Predição de Dificuldades Financeiras e Insolvência	25
2.4 Análise de Indicadores Econômico-financeiros	30
2.4.1 Indicadores Financeiros	31
2.4.2 Indicadores Estrutura de Capital	32
2.4.3 Indicadores Capital de Giro	33
2.4.4 Indicadores Econômicos ou de Rentabilidade.....	34
3 METODOLOGIA	36
3.1 Delineamento da Pesquisa	37
3.2 Composição das Variáveis	37
3.2.1 Variável Dependente	40
3.2.1.1 <i>Dummy</i> RJ.....	40
3.2.2 Variáveis Independentes	40
3.2.2.1 Liquidez corrente	40
3.2.2.2 Relação fluxo de caixa operacional pelo ativo.....	41
3.2.2.3 Relação dívida bruta pelo ativo	41
3.2.2.4 Razão valor de mercado pela dívida bruta	41
3.2.2.5 Razão patrimônio líquido pela dívida bruta	42
3.2.2.6 Razão capital de giro pelo ativo total.....	42
3.2.2.7 Giro do Ativo.....	43
3.2.2.8 Retorno sobre o ativo total	43

3.2.2.9 Relação dívida bruta pelo <i>Ebitda</i>	44
3.2.2.10 Retorno sobre os investimentos	44
3.2.3 Variável de Controle	45
3.2.3.1 Logaritmo natural do ativo	45
3.3 Contexto, Amostra e Coleta de Dados	46
3.4 Técnica/Procedimentos de coleta de dados	48
3.5 Procedimentos Econométricos.....	50
3.6 Apresentação dos Modelos Estimados.....	53
3.6.1 Modelo 01 - Completo	54
3.6.2 Modelo 02 – Completo excluía variável de controle tamanho	55
3.6.3 Modelo 03 – Altman (1968) Adaptado.....	55
3.6.4 Modelo 04 – Teste do Giro do Ativo	56
3.6.5 Modelo 05 – Teste do Giro do Ativo Robusto.....	56
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	57
4.1 Estatísticas Descritivas	57
4.2 Matriz de Correlação	60
4.3 Teste de Heterocedasticidade e Autocorrelação.....	61
4.2 Análise dos Modelos Estimados.....	62
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
5.1 Oportunidades de Pesquisas Futuras.....	70
6 REFERÊNCIAS.....	72

1 INTRODUÇÃO

As organizações passam permanentemente por processos cíclicos de mudanças, em que o verdadeiro ciclo de vida tende, inexoravelmente, a levá-las para a extinção, em uma analogia aos seres vivos (ADIZES, 2002).

Figura 1 – Ciclo de Vida das Organizações



Fonte: Adizes, 2002

Quanto maior a exposição ao risco, maior a tendência de insolvência. Esta linha da vida empresarial apresentada por Adizes (2002) mostra alguns marcos temporais, desde o seu início, onde a empresa nasce nas mãos de um empreendedor, até momentos considerados de ressurreição (por analogia, falência empresarial). Entretanto, no meio destes dois extremos, várias são as fases da vida de uma organização: a fase inicial, seguida do crescimento; a fase da maturidade e estabilidade empresarial, que ocorre após percorrido um longo caminho e, a partir deste ponto, pode-se considerar que as empresas incorrem no período de declínio, que pode resultar, inclusive, na sua extinção.

Como denominada na Figura 1, a fase do declínio, ou também compreendida pela fase de dificuldades empresarias traça etapas que buscam a tentativa de reversão desta curva, que a partir desse momento está pendente para baixo. Reinvenção, Renovação, Revitalização e Recuperação são os passos descritos de tentativas a uma mudança de rumo para a organização (ADIZES, 2002).

Segundo o mesmo autor, o papel dos gestores é reverter a tendência de queda do referido ciclo. Nesse sentido, modelos de predição de tendências de insolvência são instrumentos fundamentais para os gestores implantarem sistemas que garantam a longevidade organizacional.

No cenário atual adverso e de incertezas pelo qual passa a economia nacional as empresas, como parte integrante da sociedade, também estão sofrendo com essa recessão e sofrerão na tão esperada retomada ao se depararem com as dificuldades de acesso ao crédito para financiamento de suas operações, o que reforça a maior importância da compreensão e do uso destes modelos de predição. Um dos instrumentos utilizados para reverter processos de desequilíbrio financeiro que podem levar as organizações a insolvência é a Recuperação Judicial.

A recuperação judicial é uma ferramenta jurídica, regida pela Lei 11.101 de 2005 e alterada pela Lei 14.112 de 2020, para que empresários e sociedades empresárias que se encontram em situação de crise econômico-financeira possam preservar suas atividades empresariais. Conforme consta em seu art. 47, a lei tem por objetivo viabilizar a superação da dificuldade do devedor preservando empregos, a geração de impostos à sociedade e o estímulo à atividade econômica.

O gráfico 1 abaixo mostra que muitas empresas brasileiras estão passando por dificuldades financeiras ao longo dos últimos anos. Esse processo se agravou nos últimos anos, em especial a partir de 2015, com a grave crise institucional sistêmica que atingiu o Brasil. Segundo fontes da Serasa Experian (2021), até o ano passado o número de recuperações judiciais acumuladas ultrapassava a casa dos 11 mil casos, desde a alteração da legislação de concordatas no Brasil (Lei 11.101, 2005 e alterada pela Lei 14.112, 2020).

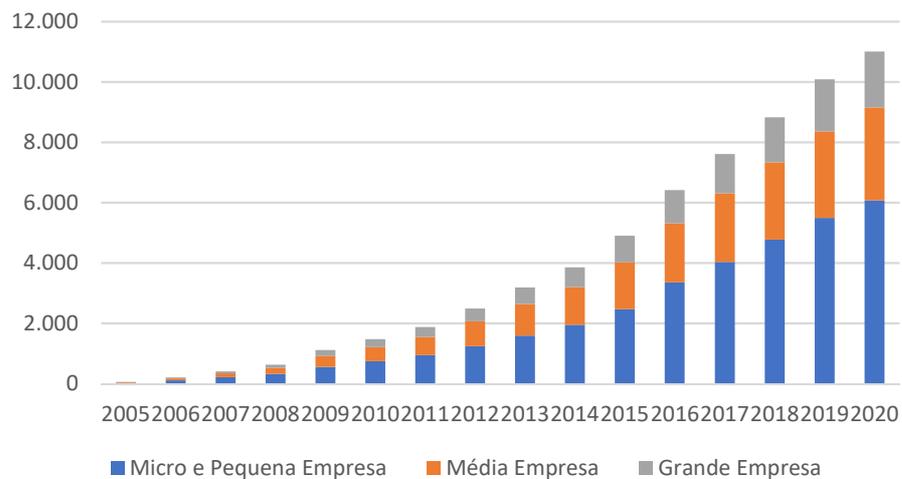
Gráfico 1 – Números de Deferimentos de Recuperações Judiciais



Fonte: Serasa Experian (2021)

Os problemas enfrentados pelas empresas não se limitam a um nicho de porte específico, atingem empresas dos mais diversos tamanhos. Micro e pequenas empresas, que já possuem dificuldades financeiras naturais por terem pouco acesso ao crédito saudável para seu crescimento entram em recuperação judicial e até mesmo as médias e grandes empresas passam por dificuldades e acabam no mesmo caminho, conforme Gráfico 2 a seguir:

Gráfico 2 – Número de Deferimentos de Recuperações Judiciais por Porte



Fonte: Serasa Experian (2021)

Quando analisado o declínio de uma empresa, é necessário entender as causas dos sintomas do processo de insolvência. Esses sintomas refletem elementos decisórios contidos no passado, ou as ameaças vividas pela empresa no seu ambiente. Se uma empresa está doente, nada melhor para se recuperar que entender as origens das causas desse problema (SLATTER; LOVETT, 2006).

Existem diversos sintomas, tais como má gestão, controle financeiro inadequado, fraca gestão de capital de giro, custos elevados, esforços de marketing insuficientes, exagerado nível de comercialização, grandes projetos, aquisições, políticas financeiras, confusão organizacional, mudanças na demanda, concorrência e variações adversas nos preços dos insumos que podem levar uma organização a estar em fase de declínio. Dependendo do ângulo de análise, alguns sintomas tornam-se mais evidentes do que outros (SLATTER *et al.*, 2009).

Diferentes pesquisadores fizeram esforços em desenvolver modelos de predição de problemas financeiros, insolvência, risco de crédito, falência e quebra, tais como: Beaver (1966), Altman (1968, 2005), Kanitz (1974) e Ohlson (1980). Nesse contexto, o propósito deste estudo é fazer uma investigação dos diferentes fatores econômico-financeiros que levam as empresas brasileiras à condição de insolvência, necessitando, assim, ingressar com o mecanismo da recuperação judicial.

1.1 Problema de Pesquisa

Para viabilizar este estudo, diante das temáticas de investigação, chegou-se ao seguinte problema de pesquisa:

Quais são os fatores econômico-financeiros que sinalizam a propensão das empresas brasileiras a ingressar em recuperação judicial?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Identificar os fatores econômico-financeiros que sinalizam a propensão das empresas brasileiras a ingressar em recuperação judicial.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Analisar os modelos tradicionais de predição de situação de crise econômico-financeira;
- b) Identificar os fatores econômico-financeiros que levam as empresas a ingressarem em recuperação judicial;
- c) Propor um conjunto de recomendações de práticas corporativas que evitem a insolvência de empresas no cenário brasileiro.

1.3 Justificativa

O presente trabalho assume o papel de contribuir para a evolução da preservação da empresa como uma célula social essencial para a sustentabilidade de todo o sistema econômico e social.

Com o agravamento da situação de crise pelo qual passa o país, este trabalho também se justifica pela proposta de agregar elementos à literatura de estudos que se propõem a compreender os modelos de predição de insolvência empresarial. Entretanto, o trabalho não se limita apenas nisso, mas também contempla a análise dos fatores que levaram as empresas a dificuldades financeiras e foca na indicação de recomendações de práticas corporativas que possam auxiliar as empresas brasileiras a mitigar risco de insolvência. Entende-se que isso seja de grande valia, uma vez que passa a ser mais assertivo para as empresas, tanto na sinalização de possível situação de dificuldades econômico-financeiras, quanto nas orientações dos principais fatores diagnósticos para serem tratados previamente à esta situação.

Os modelos estudados até então não satisfazem plenamente a compreensão das causas que levaram as empresas a este cenário; portanto, a inclusão de sugestões de práticas corporativas que evitem possível insolvência agregará uma visão mais ampla do contexto da crise empresarial.

1.4 Delimitação

Este estudo foi realizado em empresas de capital aberto, não financeiras, registradas na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESOPA – B3). O período de coleta

de dados concentrou-se entre 2002 e 2020. Contudo, para seleção da amostra, se utilizaram os anos de deferimento de recuperação judicial e/ou extrajudicial de 2005 a 2020, conforme explicado no Capítulo 3.

Em função do foco do trabalho compreender a identificação dos determinantes da recuperação judicial de empresas, a linha de pesquisa abordada foi a de predição de insolvência, ou seja, a lente de análise está no período anterior ao momento de bancarrota financeira, e não contempla a avaliação do que houve com as empresas após o ingresso do processo de recuperação judicial e/ou extrajudicial.

Para esta abordagem, limitou-se o enfoque em somente as características econômico-financeiras das empresas, por meio da análise de indicadores extraídos das demonstrações contábeis e financeiras das companhias. Considerou-se empresas de capital aberto, não financeiras, com informações contábeis auditadas por auditoria externa.

1.5 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação dividiu-se em seis seções, sendo a primeira a introdução, que contemplou o problema de pesquisa, os objetivos gerais e específicos, a justificativa, além da delimitação do tema.

Na segunda seção, abordou-se a revisão da literatura, que é o pilar das construções desenvolvidas pelo método adotado. O enfoque se deu em dificuldades financeiras empresariais, tipos de crise empresariais, modelos de predição de insolvência e análise de indicadores econômico-financeiros.

No terceiro bloco, é apresentado o método de pesquisa, que além do contexto e delineamento do estudo traz o detalhamento dos métodos de coleta e processamento dos dados da pesquisa.

Na quarta seção são apresentados os modelos econométricos utilizados para operacionalizar o estudo, bem como são analisados e detalhados os resultados obtidos.

Por fim, na sexta seção, são feitas as considerações finais, além das referências bibliográficas.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A predição de insolvência vem sendo estudada com mais profundidade e baseando-se no uso de métodos estatísticos desde os anos 60, com trabalhos pioneiros como os de Beaver (1966) e Altman (1968).

Para isso, no tocante a uma melhor visualização da estruturação teórica, a figura 3 abaixo apresenta os temas que organizam a literatura pesquisada:

Figura 2 – Esquema de construção da revisão da literatura



Fonte: Elaborado pelo autor

2.1 Dificuldades Financeiras

A definição de dificuldade financeira é muito difícil de ser entendida com precisão. Tal complexidade dá-se pelas múltiplas possibilidades de situações que ocorrem com as empresas em crise (ROSS *et al.*, 2015). As forças causadoras do declínio empresarial estão presentes, em maior ou menor grau, em todas as empresas. Algumas são capazes de lidar com seus problemas, outras terminam em uma situação de recuperação (SLATTER; LOVETT, 2006; SLATTER *et al.*, 2009).

Para Damodaran (2007), o declínio de uma empresa não é inevitável e pode significar sua condição de não estar em continuidade operacional no futuro. Até uma

grande empresa de capital aberto entra em dificuldade financeira por razões diversas, e as consequências para o seu valor podem ser irreversíveis.

A dificuldade financeira está em torno das organizações, mesmo que às vezes os olhos estejam fechados para essa realidade. Muitas empresas, principalmente as de pequeno porte e aquelas em franca expansão não sobreviverão e desistirão do negócio (DAMODARAN, 2007). Algumas poderão falir pela tomada de recursos financeiros para financiamento operacional e após não conseguirem cumprir suas obrigações contraídas. Outras por não terem caixa para cobertura de suas necessidades operacionais (DAMODARAN, 2007).

Damodaran (2007), em uma análise preliminar, trata como características das empresas em dificuldade financeira aquelas que tem problemas no pagamento dos juros e em honrar outros compromissos contratuais, o que significa dizer que a geração do lucro operacional é insuficiente para a cobertura das despesas financeiras assumidas.

Wruck (1990) define dificuldade financeira como uma situação em que o fluxo de caixa é insuficiente para cobrir as obrigações correntes das empresas. Essas obrigações podem incluir dívidas não pagas à fornecedores e funcionários, danos reais, ou potenciais de litígios judiciais e inadimplência de pagamentos de empréstimos e financiamentos junto às instituições financeiras. A inadimplência recorrente, à violação de um pacto de dívida diferente do originalmente contratado, podem ser um aviso de que a dificuldade é iminente. A dificuldade financeira geralmente leva a negociações com pelo menos um dos credores da empresa.

A dificuldade financeira é resolvida em um ambiente de informações imperfeitas e conflitos de interesse. A dificuldade financeira é, muitas vezes, resolvida por meio de negociações privadas ou uma reorganização legal (WRUCK, 1990).

Ao encontro disto, Ross *et al.* (2015) complementam que, pela falta de caixa operacional para cumprimento de suas obrigações correntes, a empresa é culminada em adotar uma ação corretiva.

Há grandes problemas na definição do conceito de dificuldades financeiras, pois múltiplos são os eventos nas empresas nesta situação, tais como: redução de dividendos, fechamento de unidades, prejuízos, demissões, renúncia de presidentes e grande queda nos preços de ações.

Antes do estudo de Wruck (1990), a pesquisa sobre dificuldades financeiras focava nos custos de insolvência e reestruturação financeira. A possibilidade de que

dificuldades financeiras possam resultar em resultados benéficos foram geralmente ignorados. A dificuldade financeira é, muitas vezes, acompanhada por mudanças organizacionais abrangentes na gestão, governança corporativa e estruturais. Esta reestruturação organizacional pode criar valor por melhorar o uso de recursos disponíveis. Por exemplo, algumas empresas em declínios industriais tendem a continuar operando e investindo nas atividades econômicas, mesmo embora a eficiência dite uma redução de capacidade operacional. A crise financeira direciona os recursos limitados para focar no uso daquelas atividades que geram maior valor agregado, forçando gerentes e diretores a reduzir capacidade e repensar políticas operacionais e decisões estratégicas (WRUCK, 1990).

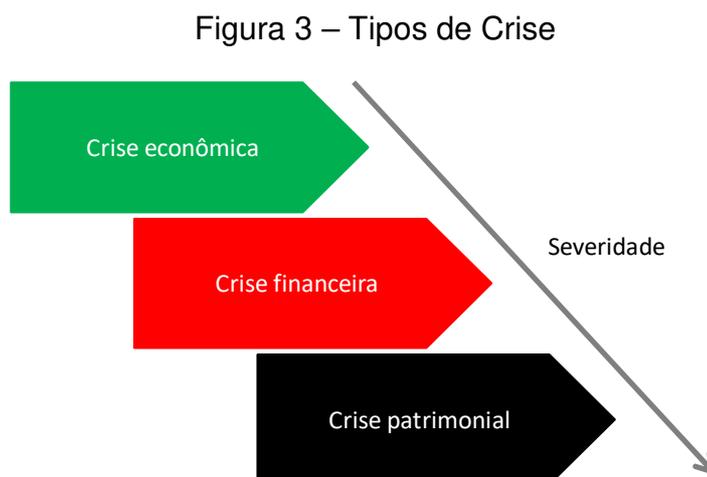
Ross *et al.* (2015) ampliam a definição de dificuldade financeira traçando um paralelo com o conceito de insolvência. A definição passa por dividir o entendimento de duas formas: uma, a insolvência por falta de capital e a outra, a insolvência por falta de fluxos de caixa. A primeira, onde o valor dos ativos de uma empresa é menor que o valor de suas obrigações e a segunda, pela insuficiência de caixa para honrar com os pagamentos pactuados.

A exposição a dívida onerosa propicia benefícios fiscais a empresa. O benefício se dá no sentido de as despesas financeiras contraídas serem dedutíveis na base de cálculo dos impostos sobre o lucro. Se isso fosse seguido rigorosamente, quanto mais dívidas, maiores os benefícios fiscais. Entretanto, o endividamento exerce pressão para a empresa, pois alavancada as obrigações de pagamentos aumentam. O descumprimento das obrigações pode gerar algum tipo de dificuldades financeiras (ROSS *et al.*, 2015).

Assim, para Ross *et al.* (2015), os custos das dificuldades financeiras tendem a anular os benefícios da dívida. A possibilidade de insolvência majora com a alavancagem financeira. Em outras palavras, para a otimização da estrutura de capital existe um limite para uso da dívida (MODIGLIANI E MILLER, 1963). Os custos da dificuldade financeira como multas, juros adicionais, encargos, honorários advocatícios e custas processuais não podem superar as vantagens esperadas pelo endividamento (ROSS *et al.*, 2015).

2.2 Tipos de Crise

Em situações adversas, empresas ingressam em sérias dificuldades. Para entendimento dessa circunstância, é preciso entender em qual estágio de dificuldade financeira a empresa se encontra, dentre algumas das possibilidades de crises existentes, conforme apresenta a figura 4 a seguir:



Fonte: Adaptado de SCALZILLI (2020) e SILVA (2009).

Conforme sinalizam Scalzilli (2020) e Silva (2009), dependendo do grau de severidade, a crise pode ser classificada como simplesmente econômica, que se caracteriza pela geração de resultados negativos, ou seja, prejuízos, que tanto podem ser operacionais, ou decorrentes de uma inadequada estrutura de capitais, quanto financeira, ou patrimonial. Na crise econômica, tais prejuízos são frutos tanto das operações, em função do baixo nível de atividade, quanto da estrutura de capitais focada na utilização de capitais de terceiros. Na crise financeira, a falta de caixa de curto prazo acaba por corroer o dia-a-dia da empresa, inviabilizando a gestão efetiva do caixa. Na crise patrimonial, os ativos da empresa acabam sendo consumidos, ou seja, para suprir a falta de caixa, a organização se depara com ter que liquidar parte dos seus ativos, ou até mesmo perdê-los para os credores (SCALZILLI, 2020; SILVA, 2009).

O estado inicial de qualquer movimento de dificuldade empresarial é a crise econômica, ou seja, o convívio contínuo com resultados negativos – prejuízo (SCALZILLI, 2020).

Cabe destacar que a ausência de lucros em alguns anos pode ser compensada por perspectivas de resultados positivos e que superem esses déficits operacionais em anos seguintes (ASSAF NETO, 2014).

Ainda, segundo Assaf Neto (2014), outro exemplo de crise econômica recai sobre empresas em expansão, que comprometem seus resultados futuros em troca de ganhos de curto prazo. Esse ponto também pode ser interpretado como fator crítico no próximo estágio (crise financeira), pois da mesma forma que os lucros são deixados em segundo plano temporariamente, o fluxo de caixa pode ser afetado por decisões de médias e grandes imobilizações de capital.

Com o agravamento do cenário de sucessivos prejuízos, passa-se para um colapso financeiro, onde para cobertura destes déficits econômicos a empresa começa, por vezes, a inadimplir impostos, e/ou outras obrigações e quase simultaneamente a buscar fontes recursos financeiros para sanar tal desequilíbrio de caixa. Caracteriza-se também pela incapacidade de honrar compromissos de curto prazo com conseqüente aumento de endividamento, seja ele financeiro, tributário ou, ainda, operacional (SCALZILLI, 2020; SILVA, 2009).

Ainda, segundo os mesmos autores, a fase extrema de toda crise é a crise patrimonial, onde não tendo mais disponibilidade de recursos nos agentes do mercado financeiro, a empresa expõe sua estrutura patrimonial a teste, destruindo toda riqueza construída ao longo dos anos.

Silva (2009) caracteriza a crise patrimonial como derivada do desequilíbrio entre ativos e passivos, colocando em risco o pagamento dos credores. Simplesmente, olhar para a ótica do patrimônio líquido negativo pode levar a uma interpretação errônea, pois isso pode ser temporário.

Este degrau caracteriza-se pela corrosão do capital próprio e a tentativa, por parte dos credores, de expropriação dos bens da sociedade, ou dos garantidores, de bens como forma de pagamento de seus créditos (SCALZILLI, 2020).

Nessa lógica, Ross *et al.* (2015) definem o conceito de insolvência por duas vertentes. A primeira, é a falta de capital (de forma análoga, crise patrimonial), onde o valor dos ativos de uma empresa é menor do que o valor de suas obrigações. A segunda, é a falta de fluxos (de forma análoga, crise financeira), ou seja, ocorre onde os fluxos de caixa não são suficientes para cumprimento dos pagamentos estipulados em contratos.

Além dessa visualização, também pode-se girar a lente de análise para uma percepção de dificuldades financeiras por meio de uma escala gradativa de intensidade (SCALZILLI, 2020; SILVA, 2009), conforme apresenta a figura 5 a seguir:

Figura 5 – Graus da Crise



Fonte: Adaptado de SCALZILLI (2020) e SILVA (2009).

No que tange o risco de uma empresa, segundo Assaf Neto (2014), este pode ser dividido em risco econômico e risco financeiro. O risco econômico se refere ao risco do negócio, onde está embutido fatores da concorrência, questões tecnológicas, sazonalidade da atividade, estrutura dos custos e alavancagem operacional, nível dos recebimentos, segmento de produtos, entre outros.

Em relação ao risco financeiro, Assaf Neto (2017) evidencia a exposição do endividamento e a capacidade financeira de adimplemento dos compromissos perante a terceiros. A medida que se eleva a composição de dívidas em relação ao patrimônio líquido, maior fica o risco de inadimplência.

Adicionalmente, Silva (2009) ressalta que todos os tipos de crise descritos anteriormente podem ser identificados nas informações contidas nas demonstrações financeiras da empresa; entretanto, não se pode concluir se tais informações econômico-financeiras são eficientes ou ineficientes.

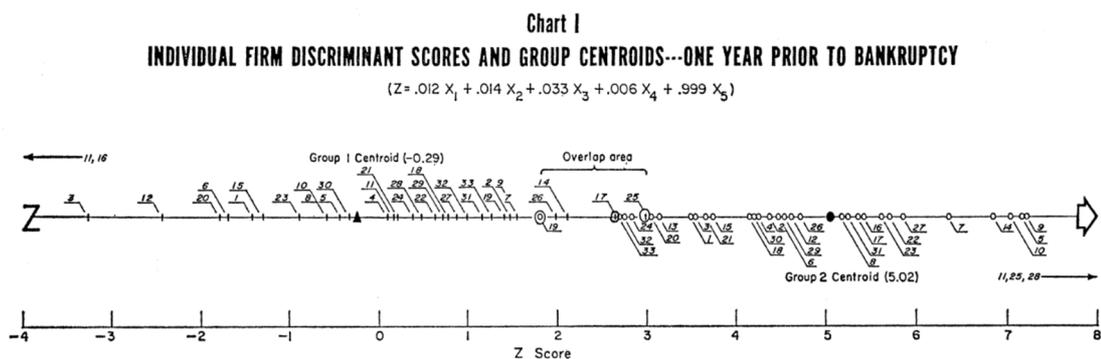
2.3 Modelos de Predição de Dificuldades Financeiras e Insolvência

As pesquisas acadêmicas ao longo dos anos avaliaram a insolvência empresarial utilizando-se desde de técnicas tradicionais de estatística, como as mais conhecidas “Análise Discriminante” e “Regressão Logísticas”, até mesmo, nos últimos tempos, com modelos iniciais de inteligência artificial.

Altman (1968) questiona se pode haver uma conexão entre estudos de caráter qualitativo tradicionais uni variados e técnicas estatísticas mais avançadas para traçar laços de tendências de indicadores comuns para predição de algum fenômeno, em outras palavras, investigar o desempenho corporativo de um conjunto de empresas através de uma análise discriminante.

Para Altman (1968), se uma empresa tem indicadores que possibilitam a mensuração numérica de sua situação econômico-financeira e estas informações possibilitam a reprodução para todas as companhias de uma seleção, a análise discriminante determina um conjunto de coeficientes que melhor explicam as características delas. Quando estes coeficientes são aplicados à razão real, uma base para a classificação em um dos grupos mutuamente excludentes existe. Essa técnica tem a vantagem de considerar um perfil inteiro de características acentuadas comuns às empresas, bem como a correlação dessas propriedades. A figura 6 abaixo apresenta a segregação das empresas estudadas por Altman (1968), por meio da aplicação dos indicadores discriminantes.

Figura 6 – Modelo Original Centroides Z Score



Fonte: Altman, 1968

Alguns anos antes, Beaver (1966) realizou um trabalho que tratou da análise de índices financeiros como preditores de falência empresarial. Nesse estudo, o mesmo autor não sinalizou que os índices financeiros não eram o único uso possível

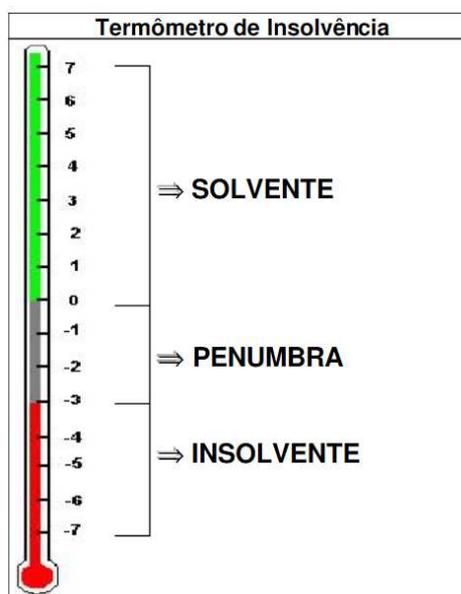
das relações uni variadas, mas seria um ponto de partida para construir uma verificação empírica da análise de relações entre as informações entre as empresas insolventes (BEAVER, 1966).

No Brasil, o estudo pioneiro foi o elaborado por Kanitz (1974). Nele, o mesmo autor pontuou que os sintomas iniciais de insolvência de uma empresa nasciam bastante tempo antes da efetiva concretização do fato. Uma das questões abordadas foi a de qual a real importância de uma análise profunda das demonstrações financeiras, se ela não for capaz de diagnosticar os sintomas de uma possível insolvência (KANITZ, 1974).

Ainda, Kanitz (1974) trouxe que não seria possível prever com 100% de certeza a falência de uma empresa. Contudo, existe grande possibilidade de identificar aquelas que tem maiores probabilidades de vir a se tornar insolventes.

O grande achado, na época, deixado por Kanitz (1974) foi a construção de um modelo denominado “termômetro de insolvência”, que ao alocar indicadores econômico-financeiros a uma determinada ponderação pré-estabelecida pelo estudo, geraria o fator de insolvência, conforme mostra a figura 7 a seguir:

Figura 7 – Termômetro de Insolvência de Kanitz



Fonte: Kanitz, 1974

O fator de insolvência atingido pela empresa, quando identificado seu nível na base do termômetro, indicaria em que grau de insolvência ou solvência se encontraria a empresa.

Segundo Kanitz (1974), as empresas que apresentassem índice menor que -3 seriam classificadas como insolventes e indicariam uma situação que poderia levá-la a falência, pois quanto menor o valor, maior será a probabilidade de falência.

A área do termômetro da penumbra indica que o fator de insolvência não é suficiente para determinar a situação da empresa, nela são compreendidas as empresas com fator entre 0 e -3 (KANITZ, 1974).

Quando uma empresa apresentar fator de insolvência positivo, acima de zero, é considerada solvente, ou seja, com menores possibilidades de vir a falir. A medida que este valor for cada vez maior, as chances de quebra são ainda menores.

Altman, Baidya e Dias (1979) testaram e adaptaram o modelo originalmente proposto por Altman (1968) também para o cenário brasileiro. Dois dos indicadores foram revistos para aderirem as práticas contábeis brasileiras, e terem o mesmo nível de comparabilidade. A variável lucros retidos pelo ativo total (X2) foi adaptada, pois a forma de registro dos lucros retidos nas informações contábeis nos EUA era diferente do que no Brasil. Ficou adotada como nova formulação, em substituição ao lucro retido, o valor do não-exigível deduzido do capital aportado pelos acionistas (ALTMAN, BAIDYA e DIAS, 1979). Ainda, conforme os mesmos autores, a variável quociente do valor de mercado pela dívida bruta (X4) teve que ser alterada, uma vez que muitas empresas não têm ações negociadas em bolsa para medir seu valor de mercado. Para nova variável, utilizou-se o patrimônio líquido contábil no lugar do valor de mercado originalmente proposto por Altman (1968). As demais variáveis: capital de giro sobre ativo total, EBIT sobre ativo total e giro do ativo não sofreram alterações no modelo alternativo (ALTMAN, BAIDYA e DIAS, 1979).

Esse modelo teve uma precisão de 88% (oitenta e oito por cento), quando analisado para um ano antes das evidências de insolvência. Para três anos anteriores ao problema, constatou-se que a precisão da predição reduziu para 78% (setenta e oito por cento). (ALTMAN, BAIDYA e DIAS, 1979).

Outro modelo que foi bastante explorado foi o de Ohlson (1980). A metodologia deste estudo é ligada a uma combinação linear de indicadores, operacionalizada por meio do uso do modelo Logit (OHLSON, 1980). Ao utilizar essa técnica, o estudo de Ohlson (1980) confrontou os modelos até então trabalhados por análise discriminante múltipla. No desenvolvimento deste modelo, considerado o primeiro estudo nesta metodologia, Ohlson (1980) usou nove indicadores financeiros em uma base amostral

de 105 (cento e cinco) empresas de capital aberto, com informações documentais de 1970 a 1976.

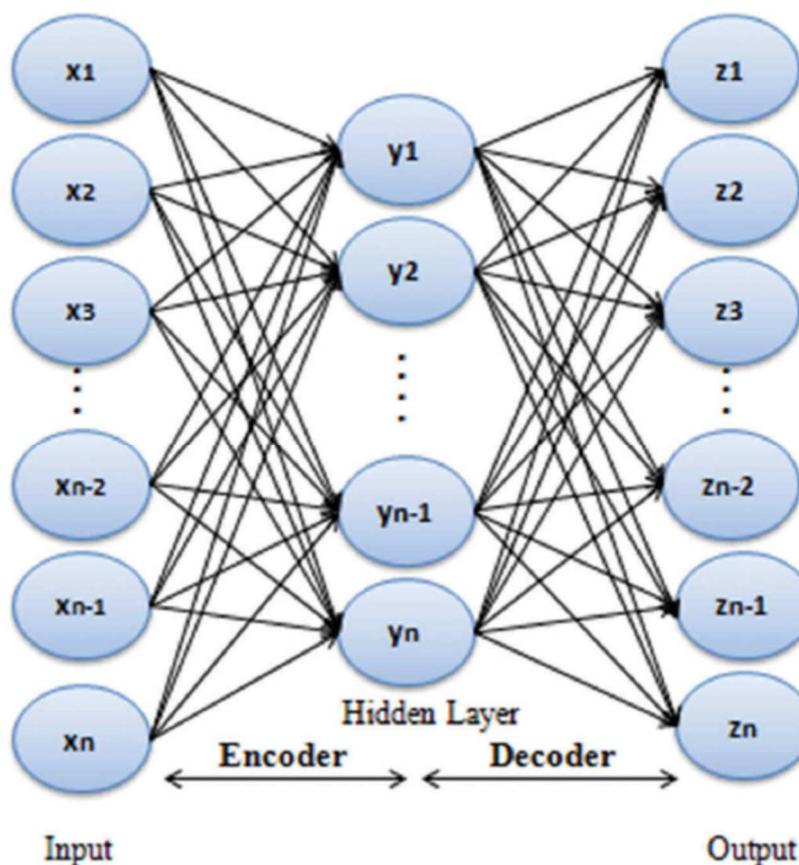
Altman e Sabato (2007) foram ao encontro de Ohlson (1980) e empregaram o modelo de regressão logística, ao invés da análise discriminante múltipla. Apontaram que os benefícios práticos da metodologia *logit* são que eles não requerem as suposições restritivas do ADM e permitem, como grande vantagem, trabalhar com amostras desproporcionais.

O estudo de Altman e Sabato (2007) teve como objetivo desenvolver um modelo específico de estimativa a probabilidade de inadimplência de pequenas e médias empresas em um ano. Trabalhou com dados de mais de duas mil empresas no Estados Unidos, com receita anual inferior a U\$ 65 milhões. A base de dados compreendeu o período de 1994 a 2002. As expectativas desses autores foram alcançadas. Como primeira contribuição, entenderam que se faz necessário um modelo específico para pequenas e médias empresas; Não obstante, também constataram que a metodologia proposta foi cerca de 30% mais precisa, em detrimento ao modelo genérico comparativo de análise discriminante.

Atualmente, modelos de *machine learning* estão sendo estudados para prever falência. Aprendizados computadorizados e até mesmo inteligência artificial embarcaram nesse debate. Barboza, Kimura e Altman (2017) propuseram um estudo de comparação entre o modelo clássico de análise discriminante e o modelo *machine learning*. Uma grande contribuição dessa pesquisa é o avanço considerável na precisão das predições usando técnicas de aprendizado computadorizados. Ainda, avançaram também na construção de novas variáveis, além das variáveis originais do escore Z de Altman e incluíram indicadores financeiros complementares (BARBOZA, KIMURA, ALTMAN, 2017).

Nesse sentido, Soui *et al.* (2019) destacaram que, na conjuntura atual de instabilidade econômica, um sistema de alerta precoce de predição de quebra de empresas se mostra um instrumento importante para fornecer sinais de atenção a todas as partes interessadas na empresa (*stakeholders*). Os mesmos autores construíram um protótipo de previsão de falência por meio de codificadores automáticos empilhados, conforme pode ser compreendido pela figura 8 a seguir:

Figura 8 – Estrutura de um codificador automático



Fonte: Soui *et al.*, 2019

O foco da análise por codificadores empilhados, em primeiro momento, deu-se em aumentar e calibrar a precisão do modelo de previsão de falências (SOUI *et al.*, 2019).

Recentemente, Altman *et al.* (2020) trouxeram um estudo para avaliar a capacidade preditiva de diversos métodos, desde a regressão logística, até metodologias mais atuais em rede neural, passando por estudos de árvore de decisão e máquina de vetores. O estudo utilizou uma amostra de 59.099 empresas ao longo dos anos de 2003 a 2013. A contribuição trazida foi a comparabilidade de estudos relativamente atuais e com métodos até então novos para essa área. Ainda, o estudo de Altman *et al.* (2020) contribuiu para a literatura ao avaliar a importância das diferentes técnicas de predição de insolvência para a relação custo e retorno para sua aplicação.

2.4 Análise de Indicadores Econômico-financeiros

A compreensão do uso adequado de indicadores econômico-financeiros para os estudos sobre insolvência de empresas constitui outro elemento importante nas pesquisas dessa natureza. Segundo Ross *et al.* (2015), o conhecimento prático das demonstrações contábeis é tão importante quanto os números obtidos delas e são o caminho para a comunicação das informações financeiras, tanto para seu autoconhecimento, quanto para com terceiros.

Para Copeland, Koller, Murrin (2002), para que uma análise de informações passadas seja bem executada e estruturada, ela deve ser um processo integrado. Vetores-chaves de análise são decompostos para o entendimento de suas interligações e intercorrelações, além de razões financeiras que não contribuam para esse entendimento não se fazem necessárias e não carecem ser utilizadas (COPELAND, KOLLER, MURRIN, 2002).

Quando se trata de analisar as demonstrações financeiras, bem como os indicadores extraídos delas, o objetivo é expandir sua compreensão e prover uma melhor tomada de decisão (ROSS *et al.*, 2015).

Ross *et al.* (2015) apontam que a comparação direta das demonstrações contábeis de duas ou mais empresas pode ficar prejudicada devido aos portes diferentes entre essas instituições. Para uma melhor compreensão das demonstrações contábeis, deve-se tentar uniformizá-las, pois assim tem-se as demonstrações de tamanho comum. Isso significa dizer que, para o manuseio de determinados dados para análise, de modo simples e muito útil, deve-se convertê-los em porcentagens e índices de relação, ao invés de serem tratados com valores nominais em moeda (ROSS *et al.*, 2015).

Nesse sentido, Copeland, Koller, Murrin (2002) apontam que, para análise de uma empresa, o início dá-se na reorganização de suas demonstrações contábeis para que a base de indicadores reflita os aspectos mais econômicos e gerenciais, ao invés de, propriamente, pelas normas contábeis. Um exemplo seria a segregação dos ativos operacionais e não-operacionais.

Ross *et al.* (2015) ainda ressaltam que outra maneira de evitar problemas de comparabilidade entre as empresas é a análise de indicadores financeiros, uma vez que a padronização das informações estará numa base de relação. Evidentemente, como crítica, é que como esses dados são calculados por diferentes pessoas, nem

sempre poderão estar apresentados exatamente da mesma forma (ROSS *et al.*, 2015).

Cabe destacar, então, que ao se utilizar da ferramenta de análise por indicadores, se faz necessário documentar suas memórias de cálculo e, se comparados com outra fonte de dados, verificar se estão no mesmo padrão.

Assaf Neto (2014) alerta que medidas tradicionais de avaliação de desempenho, bem como todos os indicadores que não consideram premissas como custo de oportunidade do capital investido e o risco da decisão não são tão assertivos na tomada de decisão empresarial.

O olhar para o desempenho histórico de uma empresa é o primeiro passo para sua avaliação. Para que se tenha um panorama básico de seu desenvolvimento e projeções futuras, se faz necessário um bom entendimento de seu desempenho passado (COPELAND, KOLLER, MURRIN, 2002).

Nesse sentido, a abordagem sobre indicadores econômico-financeiros é contemplada, pois são eles que compuseram a formação das variáveis dos modelos propostos no presente estudo.

2.4.1 Indicadores Financeiros

Este bloco de indicadores de análise também é conhecido como indicadores de liquidez, ou ainda, indicadores de solvência de curto prazo. Portanto, trazem uma visão para o curto prazo.

Para Ross *et al.* (2015), esse grupo de índices tem a preocupação de mensurar a capacidade da empresa de pagar seus compromissos de curto prazo, sem grandes dificuldades.

Estão contemplados como indicadores de situação financeira: índice de liquidez corrente, índice de liquidez imediata, índice de liquidez seca, índice de liquidez geral, capacidade de quitação de empréstimos, taxa de retorno de caixa, nível de recebimento de vendas e fluxo de caixa operacional sobre o ativo (ASSAF NETO, 2014; COPELAND, KOLLER, MURRIN, 2002; ROSS *et al.*, 2015).

Copeland, Koller, Murrin (2002) explicam que liquidez é compreender a saúde financeira da empresa pelo viés do crédito. Nesse ponto, abordam que não está em

debate a criação de valor para companhia, mas sim como ela está financiando esta criação.

É fundamental destacar que o olhar pretérito nesses índices é um primeiro passo de base. Entretanto, no que tange entender a saúde financeira de uma empresa, o principal caminho são as projeções de seus fluxos de caixa e a análise do desenvolvimento de um plano de financiamento (COPELAND, KOLLER, MURRIN, 2002).

Uma vantagem de se trabalhar com esses indicadores é a que, por serem em contas do circulante, seus valores contábeis muito provavelmente estão a valor de mercado. Porém, nessa perspectiva, por justamente ter um ciclo curto de análise, podem se alternar muito rápido, ou seja, os valores atuais podem não ser os mesmos daqui a alguns meses (ROSS *et al.*, 2015).

2.4.2 Indicadores Estrutura de Capital

Estrutura de capital quer dizer como as empresas financiam suas operações, seja por meio de endividamento com terceiros, ou pelo seu patrimônio líquido (capital próprio). (ROSS *et al.*, 2015).

Em um mundo sem impostos e taxas idênticas, a participação entre dívida e capital próprio, chamada de estrutura de capital, não afetaria o valor da empresa. O valor de mercado da dívida acrescido ao valor das ações define o valor da empresa (MODIGLIANI, MILLER, 1958).

A estrutura de capital, na perspectiva de valor da empresa, é verificada não somente pelos seus investimentos, mas sim pela combinação de dívidas e capitais próprios que financiam esses investimentos (DAMODARAN, 2007).

Ao acrescentar o risco de falência e impostos, no modelo proposto por Modigliani, Miller (1958;1963), emana-se uma compensação para dívida. Por um lado, a contratação de dívida adicional traz ganhos sob a ótica do benefício fiscal, mas por outro lado, apresenta perdas em virtude dos custos adicionais de falência (DAMODARAN, 2007).

Assim, o segundo bloco de índices de análise, denominado de Índices de Estrutura de Capital amplia o radar de análise e estuda também as contas de longo prazo. Neste tópico, as relações de endividamento são abordadas. Dito de outra

forma, esses índices tratam da alavancagem financeira da empresa. Em síntese, os indicadores de solvência de longo prazo destinam-se a identificar a capacidade de pagamento de obrigações de longo prazo (ROSS *et al.*, 2015).

Os principais índices neste grupo, para os autores estudados nesta seção, são: índice de endividamento total, endividamento financeiro, índice dívida pelo capital próprio, valor de mercado pela dívida bruta, patrimônio líquido por dívida bruta, índice de cobertura de juros, cobertura de caixa, participação de capitais próprios e terceiros e grau de permanência do ativo.

Outra importante relação tratada nesse grupo de índices é entre capitais próprios e capitais de terceiros, o que significa dizer o quão exposta a empresa se encontra em relação ao comprometimento perante instituições financeiras (ASSAF NETO, 2014).

Não fica de fora também a sinergia do ativo total da empresa com as relações acima elencadas. Ou seja, o comprometimento do total do ativo em relação as dívidas, bem como ao capital empregado pelos sócios (DAMODARAN, 2007).

Na mesma linha, Assaf Neto (2014) entende como estrutura de capital a proporção relativa as dívidas e o capital próprio direcionado pela empresa ao passo de financiar seus ativos.

Para Damodaran (2007), existem duas técnicas básicas para avaliação da estrutura de capital ótima de uma empresa, sendo que a primeira é voltada na avaliação do custo de capital e tem por objetivo mensurar a razão de dívidas que minimize o custo de capital, e a segunda está atrelada a identificar o nível de endividamento que maximize o valor da companhia.

2.4.3 Indicadores Capital de Giro

Esse conjunto de indicadores traz consigo uma atenção quanto a sensibilidade de sua abordagem, pois é nele que se evidencia a transformação dos resultados econômicos alcançados pela empresa com a sua realização de caixa. A conexão entre o princípio de competência (resultado) e real efetivação em disponibilidades esta alicerçada neste nível de análise.

Capital de giro sobre ativo total, ativo cíclico, passivo cíclico, capital de giro, necessidade de capital de giro, recursos financeiros de curto prazo, capital de giro

próprio, recursos de longo prazo, prazo médio de recebimento, prazo médio de rotação dos estoques, prazo médio de pagamento, ciclo financeiro, ciclo operacional, giro do ativo integram esta seção de indicadores (ASSAF NETO, 2014; COPELAND, KOLLER, MURRIN, 2002; ROSS *et al.*, 2015)

Ross *et al.* (2015) complementam que esse grupo pode também ser chamado de índices de gestão, ou ainda, de utilização dos ativos. Todos os indicadores deste módulo podem ser interpretados como medidas de giro.

Intensidade, ou a eficiência com que a empresa emprega seus ativos para gerar resultados (vendas em nível amplo) são as propostas de análise entregues por estes índices.

Copeland, Koller, Murrin (2002) descrevem que o capital de giro operacional é composto pelas rubricas do caixa operacional, contas a receber, estoque e outros ativos líquidos deduzidos da conta de contas a pagar e de outros passivos correntes.

A necessidade de capital de giro representa, em valores, o ciclo financeiro de uma empresa. Em outra visão, pode ser interpretada por quanto tempo a empresa transforma seu resultado em caixa efetivo (ASSAF NETO, 2014).

Neste contexto, não estão incluídas as fontes de recursos onerosos de curto prazo, tão pouco os dividendos a pagar aos acionistas (COPELAND, KOLLER, MURRIN, 2002).

2.4.4 Indicadores Econômicos ou de Rentabilidade

Ross *et al.* (2015) salientam que as medidas de lucratividade provavelmente são os indicadores mais difundidos e analisados nas empresas de modo geral. São índices do demonstrativo de resultado correlacionados com outros índices do próprio demonstrativo, ou ainda indexados aos dados de balanço. Ou seja, medem normalmente margens percentuais sobre as vendas e retorno sobre os ativos ou capital empregados.

Para Assaf Neto (2014), quando analisadas as medidas de lucratividade, ou seja, métricas econômicas, convencionalmente calculadas pelos registros contábeis, evidencia-se uma medida limitada de competitividade de uma empresa. Resultado positivo não é sinônimo de sucesso no negócio, se não considerado o custo e oportunidade desse investimento. Do mesmo modo, essa limitação se refere

especialmente a não atribuição do custo de oportunidade dos acionistas ao lucro contábil, considerando o capital próprio como sendo uma fonte de financiamento não onerosa para empresa (ASSAF NETO, 2014).

Os principais indicadores integrantes desse bloco são: margem líquida, margem de contribuição, margem *EBIT*, margem *Ebitda*, retorno sobre o ativo, retorno sobre os investimentos, retorno sobre o capital próprio e dívida bruta sobre o *Ebitda*.

Medidas de lucratividade, como também são conhecidas, visam medir a eficiência da empresa no emprego dos seus ativos e gestão de suas operações. As variáveis econômicas são vinculadas ao demonstrativo de resultado do exercício (DRE) e estão na base da análise por indicadores empresarial (ROSS *et al.*, 2015).

3 METODOLOGIA

Essa seção apresenta a metodologia utilizada para operacionalizar o problema de pesquisa e buscar o alcance dos objetivos propostos. Esta etapa foi dividida em quatro blocos. Primeiro, apresenta-se o delineamento da pesquisa, que visa posicionar a natureza do trabalho. Em seguida, descreve-se o contexto do estudo, indicando aonde e com quem o mesmo é executado. Na sequência, são apresentadas as técnicas e os procedimentos de coleta de dados. Por fim, no quarto bloco, são apresentados os procedimentos de análise dos dados.

Para cumprimento dos objetivos definidos, a pesquisa é de natureza quantitativa e de caráter explicativo. São utilizadas coletas de dados secundários de empresas brasileiras, de capital aberto, com deferimento do processamento de recuperação judicial entre os anos de 2005 e 2020 (Grupo 1). Para o grupo comparativo utilizaram-se as empresas, não financeiras, que integravam o índice Ibovespa à época deste estudo (Grupo 0).

Para dar conta da consolidação deste estudo, foram formuladas e posteriormente testadas as seguintes hipóteses:

Hipótese Nula (H0): Os fatores econômico-financeiros não influenciam a probabilidade de as empresas brasileiras ingressarem em recuperação judicial.

Hipóteses Alternativas:

- Hipótese 1 (H1): Os fatores de situação financeira influenciam a probabilidade de as empresas brasileiras ingressarem em recuperação judicial;
- Hipótese 2 (H2): Os fatores de estrutura de capitais influenciam a probabilidade de as empresas brasileiras ingressarem em recuperação judicial;
- Hipótese 3 (H3): Os fatores de capital de giro influenciam a probabilidade de as empresas brasileiras ingressarem em recuperação judicial;
- Hipótese 4 (H4): Os fatores econômicos (inerentes à empresa) influenciam a probabilidade de as empresas brasileiras ingressarem em recuperação judicial.

3.1 Delineamento da Pesquisa

O trabalho consiste em uma pesquisa de natureza quantitativa e caráter explicativo. Creswell (2007) reflete que em uma abordagem quantitativa, as hipóteses, bem como as questões de pesquisa, são levadas a teste em relação às teorias basilares que o pesquisador ancora seus estudos. Em outras palavras, as hipóteses e as questões de pesquisa são fundamentadas em teorias que o pesquisador quer avaliar.

Entende-se por método quantitativo aquele que consegue quantificar e estratificar os resultados. Por meio de amostras que pretendem representar um retrato da população pressupõem-se resultado para o todo (CRESWELL, 2007).

A modelagem quantitativa empregada na elaboração dos testes empíricos se dá por meio do Modelo *Logit*. Sendo assim, a técnica econométrica adotada para operacionalizar os testes foi a regressão logística em dados empilhados (*pooled*).

Segundo Hair *et al.* (2014), a regressão logística é uma ferramenta de regressão formulada para prever e explicar uma variável qualitativa binária, ao invés de uma quantificável dependente da métrica.

3.2 Composição das Variáveis

Na constituição dos modelos foram atribuídas como variáveis para as regressões aquelas utilizadas em estudos pioneiros sobre predição de insolvência, além de outras variáveis testadas ao longo dos anos por outros autores em contexto diferentes. A validação das variáveis integrantes dos modelos foi respaldada pelo arcabouço teórico em sua utilização, ademais, foram consideradas as suas disponibilidades nos bancos de dados pesquisados neste estudo.

Como variável dependente, foi utilizada a categoria da empresa estar solvente, ou insolvente. Para isso, considerou-se a situação delas estarem, ou não, em processo de recuperação judicial e/ou extrajudicial. Assim, atribuiu-se como marco de definição da condição de empresa “insolvente” o deferimento do processamento da recuperação judicial e/ou extrajudicial por parte do juiz de direito competente.

Ao entrar com o pedido de recuperação judicial, para ter seu deferimento, a empresa tem que ter pré-requisitos contemplados pelo Art. 48 da Lei 11.101 e alterada

pela 14.112, dentre eles: ter no mínimo dois anos de atividades empresarias regulares e não ter, há menos de 5 anos, obtido concessão de recuperação judicial. Além de documentação instruída pela Art. 51 da mesma lei.

A referida lei e alterações, conforme Art. 47, tem por objetivo viabilizar a superação da situação de crise econômico-financeira do devedor, por isso considerou-se as empresas em recuperação judicial e/ou extrajudicial como sendo empresas em dificuldades financeiras, ou seja, insolventes até a data do ingresso neste processo.

Este trabalho utilizou como variáveis independentes diferentes métricas de indicadores econômico-financeiros já consolidados e testados em outros modelos de predição de insolvência empresarial.

Para melhor visualização e sintetização do bloco de variáveis utilizadas no trabalho, o Quadro 1 a seguir apresenta as variáveis dependente e independentes que compuseram os modelos de regressões estatísticos testados:

Quadro 1 – Resumo das Variáveis Dependente e Independentes

Variável Dependente	Descrição	Proxy	Fórmula	Unidade de medida	Fonte
Dummy_RJ	Variável binária, sendo 1 para empresas em RJ e 0, caso contrário	RJ ou Não RJ	-	Binária (0 ou 1)	Definição do autor
Variáveis Independentes					
Indicadores Financeiros					
LC	Liquidez corrente	Ativo circulante/Passivo circulante	AC/PC	coeficiente	Kanitz (1974), Ohlson (1980), Soui et al (2019)
FCO_At	Razão fluxo de caixa operacional pelo ativo total	Fluxo de caixa operacional/Ativo total	FCO/At	coeficiente	Soui et al (2019)
Indicadores de Estrutura de Capital					
DivBr_At	Relação dívida bruta pelo ativo total	Dívida bruta/Ativo total	DB/At	coeficiente	Ohlson (1980)
VM_DivBr	Razão valor de mercado pela dívida bruta	Valor de mercado/Dívida bruta	VM/DB	coeficiente	Altman (1968), Barboza, Kimura e Altman (2017)
PL_DivBr	Razão patrimônio líquido pela dívida bruta	Patrimônio líquido/Dívida bruta	PL/DB	coeficiente	Altman, Baidya e Dias (1979), Altman (2005), Altman e Sabato (2007), Barboza, Kimura e Altman (2017)
Indicadores de Capital de Giro					
CapGir_At	Razão capital de giro pelo ativo total	Capital de giro/Ativo total	CG/At	coeficiente	Altman (1968), Ohlson (1980), Soui et al (2019)
GiroAt	Giro do Ativo	Receita/Ativo total	Rec/At	coeficiente	Altman (1968), Soui et al (2019)
Indicadores Econômicos ou Rentabilidade					
EBIT_At	Retorno sobre o ativo total total	Resultado operacional/Ativo total	EBIT/At	coeficiente	Altman (1968), Soui et al (2019), Barboza, Kimura e Altman (2017)
DivBr_Ebitda	Relação dívida bruta pelo <i>Ebitda</i>	Dívida bruta/Ebitda	DB/Ebitda	coeficiente	Soui et al (2019)
ROICf	Retorno sobre os investimentos	Resultado operacional/Investimentos	EBIT/Inv	coeficiente	Kanitz (1974), Altman, Baidya e Dias (1979), Barboza, Kimura e Altman (2017)
Variável de Controle					
LN_At	Logaritmo natural do ativo total	Logaritmo natural do ativo total	Ln(At)	Ln (R\$)	Altman, Haldeman e Narayanan (1977)

Fonte: Elaborado pelo autor

3.2.1 Variável Dependente

3.2.1.1 *Dummy* RJ

De acordo com o modelo de regressão logística adotado neste trabalho, a variável dependente é binária. Ou seja, uma variável binária deve ser considerada categórica (HAIR *et al.*, 2014). Neste sentido, para fins deste estudo, a variável dependente é a categorização da amostra em empresas que ingressaram no processo de recuperação judicial e/ou extrajudicial, ou não.

Assim, a *dummy_RJ* consiste em zero (0) ou um (1), sendo o grupo com valor igual à 1 aquele constituído por empresas em situação de recuperação judicial e/ou extra judicial e 0 para o grupo de empresas que não está neste processo, ou empresas consideradas “solventes”.

3.2.2 Variáveis Independentes

3.2.2.1 Liquidez corrente

A liquidez corrente (*AC/PC*) foi trazida em trabalhos como os de Kanitz (1974), Ohlson (1980) e Soui *et al.* (2019). Para Copeland, Koller, Murrin (2002), liquidez corrente é a capacidade que a empresa tem de honrar seus compromissos de curto prazo.

Segundo Ross *et al.* (2015) a liquidez corrente é calculada pela divisão do ativo circulante pelo passivo circulante. Ativos e passivos circulantes são aqueles convertidos em caixa em até 12 meses, tornando assim, um indicador de curto prazo.

Sua unidade de medida pode ser calculada em dinheiro ou em número de vezes, expressa quantos unidades monetárias de circulantes a empresa possui para honrar seus compromissos de curto prazo e seus dados seu fornecidos pelo balanço patrimonial (BP). (ROSS *et al.*, 2015).

3.2.2.2 Relação fluxo de caixa operacional pelo ativo

A relação fluxo de caixa operacional pelo ativo (FCO/At) foi explorado por Soui *et al.* (2019). Este indicador foi contemplado no presente estudo, pois apresenta a real geração de caixa operacional da empresa, uma vez que traz não somente os aspectos econômicos, como o EBIT e o EBITDA- este último que demonstra uma tendência de geração de caixa - mas apresenta também questões de necessidade de capital de giro, evidenciando a geração de caixa efetiva operacional no período.

O fluxo de caixa operacional é calculado pela adição ao lucro líquido de todas aquelas despesas e provisões que não tiveram efeito no caixa do período, além disto, adicionam-se todas as variações de ativos e passivos operacionais (ASSAF NETO, 2017). Logo, a relação do fluxo de caixa operacional pelo ativo fica expressada na divisão de um pelo outro. Também pode ser observado no demonstrativo de fluxo de caixa.

3.2.2.3 Relação dívida bruta pelo ativo

A relação entre dívida bruta e ativo total (DB/At) segue o conceito utilizado por Ohlson (1980). De acordo com Ross *et al.* (2015), o índice de endividamento total representa a relação do número de vezes de dívida total contra o ativo total empregado.

Conforme Ross *et al.* (2015), a dívida bruta é calculada pela diferença do ativo total e o patrimônio líquido, ou ainda, considerado como a soma dos capitais de terceiros independente se onerosos, ou não.

3.2.2.4 Razão valor de mercado pela dívida bruta

A razão valor de mercado pela dívida bruta (VM/DB), apesar de estar em estudos deste Altman (1968), até mesmo adaptado em Barboza, Kimura e Altman (2017) tem a limitação de ser aplicado somente a empresas de capital aberto. O valor de mercado de uma empresa pode ser obtido através da multiplicação do preço das

ações desta empresa pelo número de ações disponíveis para comercialização no mercado de capitais.

3.2.2.5 Razão patrimônio líquido pela dívida bruta

A razão patrimônio líquido pela dívida bruta (*PL/DB*) foi uma adaptação ao modelo original de Altman (1968) em diversos trabalhos que contemplavam estudar empresas de capital fechado. Esta variável é uma adequação da razão do valor de mercado pela dívida bruta, substituindo o valor de mercado pelo valor contábil (patrimônio líquido) das empresas, podendo assim ampliar o espectro dos estudos.

Altman, Baidya e Dias (1979), utilizaram-se deste indicador para um estudo de empresas concordatárias no Brasil nos anos 70. Altman (2005), da mesma forma, apresentou este indicador testando um modelo em mercados emergentes. Altman e Sabato (2007) e Barboza, Kimura e Altman (2017), no mesmo caminho, adotaram tal variável em suas pesquisas.

3.2.2.6 Razão capital de giro pelo ativo total

Como variável crítica para a gestão de empresas, o capital de giro foi obtido pela razão entre o capital de giro e o ativo total (*CG/At*). Segundo Ross *et al.* (2015), capital de giro pode ser considerado também como capital circulante líquido. Neste sentido, pode ser analisado com o foco direto nas informações contábeis, ou seja, um olhar sobre o circulante e é obtido pela diferença entre ativo circulante e passivo circulante. Enquanto, por outra perspectiva, pode ser interpretado como fontes de financiamento do capital de giro, constituído pelos recursos não circulantes não empregados em immobilizações. Portanto, resultados iguais com formulação e perspectivas diferentes (ROSS *et al.*, 2015).

Este indicador esteve presente nos estudos de Altman (1968), Ohlson (1980) e Soui *et al.* (2019), reforçando sua importância de análise empresarial. Ainda, para Altman (1968), este índice traz uma medida de liquidez da empresa relativa à sua capitalização total.

3.2.2.7 Giro do Ativo

O giro do ativo ($Receita/At$) traça a relação de capacidade de geração de vendas com seus ativos totais. A cada real de ativo, quanto ele gera de vendas (ROSS *et al.*, 2015). Neste sentido, cabe ressaltar que o tipo de empresa e o setor que ela se encontra, com margens distintas e necessidades de ativos dispares, devem ser considerados.

Esta variável também esteve nos trabalhos desenvolvidos por Altman (1968), bem como Soui *et al.* (2019), ambos balizadores para escolha desta variável.

Como receita no cálculo deste indicador é atribuída a receita bruta de vendas que consta no demonstrativo do resultado do exercício (DRE). Indica ainda para cada real de ativo quanto a empresa gera de vendas (ROSS *et al.*, 2015).

3.2.2.8 Retorno sobre o ativo total

Retorno sobre o ativo ($EBIT/At$) é o quociente entre o resultado operacional e o ativo total. Neste sentido, é analisado a remuneração percentual sobre os ativos neutralizado o efeito da estrutura de capital, ou seja, o retorno dos ativos pelo resultado operacional antes dos juros, independente de como a empresa se financia (ROSS *et al.*, 2015).

Assaf Neto (2017) e Damodaran (2007) descrevem a sigla *EBIT* (*earnings before interest and taxes*) comparada com a versão brasileira LAJIR (lucro antes dos juros e imposto de renda). Complementam ainda que o resultado operacional provem das decisões de ativos da atividade principal da empresa, não sofrendo com a forma de financiamento da empresa.

O *EBIT* pode ser extraído do demonstrativo do resultado do exercício (DRE), pela reversão das despesas financeiras e impostos sobre a renda ao resultado líquido (ASSAF NETO, 2017). Já o ativo total é obtido através da soma de todos os ativos da empresa em seu balanço patrimonial, tanto do grupo de ativos circulantes, quanto do grupo de ativos não circulantes.

Este é um dos indicadores mais utilizados nos mais diversos modelos de predição de insolvência. Conforme Altman (1968), este indicador está atrelado na capacidade da empresa de gerar resultado com os seus ativos.

Desde os primeiros estudos, até mesmo em trabalhos mais modernos como Soui *et al.* (2019) e Barboza, Kimura e Altman (2017), a razão entre o resultado operacional antes de impostos e juros com seus ativos totais está contemplada.

3.2.2.9 Relação dívida bruta pelo *Ebitda*

A relação entre dívida bruta e *Ebitda* (*DB/Ebitda*) segue o conceito utilizado por Soui *et al.* (2019). De acordo com Ross *et al.* (2015), o índice de endividamento total representa a relação do número de vezes de dívida total contra o ativo total empregado.

Ebitda (*earnings before interest, taxes, depreciation and amortization*), que em português significa lucro antes dos juros, impostos, depreciação e amortização (LAJIDA) indica a tendência de capacidade operacional de uma empresa gerar caixa em um respectivo período (ASSAF NETO, 2017).

O *Ebitda* é calculado pela soma da depreciação e amortização ao *EBIT*, este indicador pertence ao grupo do demonstrativo do resultado do exercício (DRE) (DAMODARAN, 2007).

3.2.2.10 Retorno sobre os investimentos

O Retorno sobre os Investimentos (*EBIT/Inv*) é medido pelo retorno do capital investido.

O *EBIT* ainda pode ser calculado pelo demonstrativo do resultado do exercício (DRE), pela subtração dos impostos, deduções sobre a venda, custos e despesas operacionais da receita bruta. De outro lado, os investimentos são calculados em ativo total menos o passivo não oneroso (ASSAF NETO, 2017)

Assaf Neto (2017) apresenta o capital investido, do inglês *capital employed*, como o total de investimentos realizados em ativos, sejam eles fixos, ou de capital de giro. Ou seja, o somatório dos capitais próprios e de terceiros onerosos levantados pela empresa.

O ROI (*return on investment*), também assim chamado, mensura quanto a operação foi capaz de gerar de remuneração aos detentores de capital, tanto acionistas quanto credores onerosos. Logo, é a capacidade de gerar retorno de suas atividades operacionais para remunerar suas fontes de financiamentos (DAMODARAN, 2007).

Kanitz (1974), Altman, Baidya e Dias (1979) e Barboza, Kimura e Altman (2017) trouxeram este indicador adaptado às suas discussões de insolvência.

3.2.3 Variável de Controle

3.2.3.1 Logaritmo natural do ativo

O logaritmo natural do ativo total (LN At) das empresas foi utilizado como variável de controle para tamanho. O emprego desta *proxy* foi no intuito de normalizar o comparativo dos ativos entre as empresas de diversos portes. Altman, Haldeman e Narayanan (1977) trouxeram essa contribuição em seu estudo onde o principal motivador era o tamanho das empresas concordatárias.

Com base na conceituação e descrição da variável dependente e das variáveis independentes e de controle apresentadas e que integraram as regressões dos modelos, o Quadro 2 apresenta a relação esperada das variáveis independentes com a propensão da empresa entrar em recuperação judicial e/ou extrajudicial:

Quadro 2 - Relação Esperada e Sinal do Coeficiente para as Variáveis

Variáveis Independentes	Relação Esperada	Coeficiente Angular Esperado	Sinal do Coeficiente Angular Esperado
LC	Inversamente Proporcional	$\beta < 0$	Negativo
FCO_At	Inversamente Proporcional	$\beta < 0$	Negativo
DivBr_At	Diretamente Proporcional	$\beta > 0$	Positivo
VM_DivBr	Inversamente Proporcional	$\beta < 0$	Negativo
PL_DivBr	Inversamente Proporcional	$\beta < 0$	Negativo
CapGir_At	Inversamente Proporcional	$\beta < 0$	Negativo
GiroAt	Inversamente Proporcional	$\beta < 0$	Negativo
EBIT_At	Inversamente Proporcional	$\beta < 0$	Negativo
DivBr_Ebitda	Diretamente Proporcional	$\beta > 0$	Positivo
ROICf	Inversamente Proporcional	$\beta < 0$	Negativo
LN_At	Inversamente Proporcional	$\beta < 0$	Negativo

Fonte: Elaborado pelo autor

3.3 Contexto, Amostra e Coleta de Dados

Este estudo tem por base uma amostra de empresas brasileiras, não financeiras, com capital aberto na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA - B3), que ingressaram em processo de recuperação judicial e/ou extrajudicial entre os anos de 2005 e 2020 (Grupo 1). Esse horizonte de tempo foi escolhido por 2005 ser o ano de início da vigência da lei atual de recuperação judicial, extrajudicial e falências (Lei 11.101/05) e 2020 em função de 2019 ser o último ano com dados fechados e disponíveis para a coleta das informações contábeis até a data do início do presente estudo. Anteriormente, o Direito Falimentar brasileiro era regido pelo Decreto Lei 7.661/45, antiga lei de falências e concordatas, onde os primeiros estudos no Brasil estavam inseridos, como os de Kanitz (1974) e Altman, Baidya, e Dias (1979).

As instituições financeiras e correlatas foram desconsideradas da amostra do Ibovespa, por possuírem legislação e ordenação específica diante de cenários de crise/liquidez.

Além das empresas integrantes do grupo de empresas em recuperação judicial (Grupo 1), foi utilizada como base comparativa um conjunto de empresas de capital aberto de, no mínimo, o mesmo número de empresas do Grupo 1, porém que não estiveram em processo de recuperação judicial e/ou extrajudicial nesse mesmo

período (Grupo 0). Como grupo comparável utilizaram-se as empresas, não financeiras, listadas no índice Ibovespa à época deste estudo.

Originalmente, a base compreendeu 119 empresas. Na identificação das empresas foram realizadas as seguintes etapas:

- a) Coleta de lista de empresas com capital aberto, ativas e inativas, na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA - B3), pesquisa direta no *site*.
- b) Coleta de lista de empresas, por data do deferimento do processamento de recuperação judicial e/ou extrajudicial através de pesquisa no site da CVM (Comissão de Valores Mobiliários), no menu Informações Periódicas e Eventuais Enviadas à CVM. Após seleção do item 4 - Consulta de Documentos de Companhias Registradas (abertas, estrangeiras e incentivadas), Dispensadas de Registro e BDR Não Patrocinado. Nesta página, abre-se um quadro de filtros, seleção de Informações de Companhias em Recuperação Judicial ou Extrajudicial. Neste momento, com os devidos filtros, localiza-se as Companhias de Capital aberto que se encontram, ou passaram pela Recuperação Judicial, com informações publicadas junta à CVM.
- c) Coleta de lista das empresas com capital aberto, não financeiras, que compunham o índice Ibovespa.
- d) Conferência, na base de dados da empresa Economática em seu portal de acesso, se todas informações contábeis de cada uma das empresas que integraram as listas da BOVESPA e da CVM estavam disponíveis em sua base de dados. Todas informações contábeis e de indicadores econômico-financeiros foram exportados desta base, logo se fez necessário esse procedimento.
- e) Confronto entre as três fontes de dados: Economática, CVM e BOVESPA.

Esse critério justifica-se, pois como conceituado e explicado anteriormente, entendeu-se para fins deste estudo, como distinção dos grupos da variável qualitativa (dependente e não métrica), o deferimento de recuperação judicial e/ou extrajudicial como marco de uma situação de dificuldade financeira (insolvência).

Assim, se utilizou como variável dependente as empresas categorizadas em insolventes e solventes (em recuperação judicial, ou não), representadas pela sigla “*Dummy_RJ*”. Para as variáveis independentes, foram utilizados os indicadores

econômico-financeiros destas empresas visando alcançar quatro categorias de análise: indicadores de situação financeira, indicadores de estrutura de capital, indicadores de capital de giro e indicadores econômicos.

Nessa primeira seleção da amostra (Grupo 1), não se realizaram diferenciações quanto ao setor da empresa, tamanho ou porte. O propósito foi coletar o maior número de participantes possíveis nessa classificação.

Executadas tais etapas, para obtenção de uma amostra com empresas que ingressaram em processo de recuperação judicial e/ou extra judicial e, no mínimo, o mesmo número de empresas que não estiveram nesta situação, chegou-se ao mapeamento das empresas por data de deferimento, base deste estudo, de acordo com a Tabela 1 abaixo:

Tabela 1: Número de Empresas da Amostra por Ano de Deferimento RJ

Ano do Pedido	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
N° de Empresa																	
Empresas com Pedido de RJ/REExtJud	5	1	1	3	2	1	3	3	6	6	3	4	3	7	5	2	55
% Empresas com Pedido de RJ/REExtJud sobre Total da Amostra	4,2%	0,8%	0,8%	2,5%	1,7%	0,8%	2,5%	2,5%	5,0%	5,0%	2,5%	3,4%	2,5%	5,9%	4,2%	1,7%	46,2%
Empresas Ibovespa Não Financeiras Coletadas	64																64

Fonte: Elaborado pelo autor

Assim, a amostra consistiu de 55 empresas em condição de recuperação judicial (Grupo 1) e 64 empresas em condição de solvência (Grupo 0).

3.4 Técnica/Procedimentos de coleta de dados

Utilizou-se como meio de coleta de dados a pesquisa documental através de dados secundários. Creswell (2007) destaca que vale ser considerado todas as possibilidades para coleta de dados, independentes do tipo de estudo.

A pesquisa documental é buscada em fontes mais diversificadas, sem tratamento analítico prévio, quais sejam: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, relatórios contábeis, documentos oficiais, relatórios gerenciais de empresas, vídeos, dentre outros. Este tipo de pesquisa foi utilizado na identificação dos pedidos de recuperação judicial e/ou extrajudicial, onde foram coletadas as empresas que ingressaram com o processo, a data do seu pedido, bem como a data do seu deferimento.

Já os dados secundários são considerados como aqueles que são coletados usando fontes disponíveis e de acesso público. A coleta de dados secundários é fundamental para o início de uma pesquisa. No mesmo sentido, dados já publicados em algum momento, que ficam disponíveis para consulta pública, são denominados de dados secundários (CRESWELL, 2007).

Os dados para a composição das variáveis independentes, que formularam os indicadores econômico-financeiros foram coletados nas demonstrações financeiras de no mínimo 3 (três) anos cíveis anteriores ao ajuizamento do pedido de recuperação judicial para as empresas relativas a amostra do Grupo 1. Para o Grupo 0, foram coletadas as Demonstrações Financeiras de todos os anos disponíveis dentro do período deste estudo.

Conforme Ohlson (1980), que utilizou procedimentos semelhantes aos do presente estudo para operacionalizar sua pesquisa de predição que insolvência, se o objetivo do estudo é previsão, deve-se utilizar as demonstrações financeiras dos períodos que antecedem o evento de insolvência empresarial. Analogamente, nesse estudo foram obtidos dados de exercícios sociais precedentes ao ano de ingresso em recuperação judicial e/ou extrajudicial.

Dentro das Demonstrações Financeiras foram contemplados os seguintes relatórios:

- a) Balanço Patrimonial (BP);
- b) Demonstração do Resultado do Exercício (DRE);
- c) Demonstrativo de Fluxo de Caixa (DFC).

Adicionalmente, foram coletadas as cotações diárias das ações de todas as empresas selecionadas em cada encerramento de exercício pelo período completo do estudo. Esta coleta contempla o valor da ação em seu preço de abertura e preço de fechamento, a variação percentual do dia e o volume de transações diário. Isto para poder ter a base de informações necessárias no cálculo de valor de mercado das empresas.

Pela base amostral se tratar de companhias de capital aberto, todas informações necessárias são públicas, e ficam disponíveis nos sites das respectivas empresas no menu Relação com Investidores (RI), bem como no site da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e também no site da Bolsa de Valores de São Paulo

(BOVESPA – B3). Além destas bases de dados, foi consultado o Portal Econômica para coleta dos dados contábeis e indicadores consolidados das empresas.

Nesse sentido, confrontaram-se as informações coletadas nas fontes diretas com os documentos protocolados no respectivo processo de recuperação judicial e/ou extrajudicial. Essa consulta poderia ser feita nos sites dos Tribunais de Justiça dos estados das sedes das empresas pertencentes à amostra. Por se tratar de processo judicial, salvo algum que tenha sigilo de justiça deferido, toda documentação fica disponível no processo para consulta, seja ele eletrônico ou até mesmo físico na sua respectiva comarca.

Esses dados serviram como fonte de informação para construção dos indicadores econômico-financeiros que compuseram as variáveis independentes para as regressões dos modelos propostos e apresentados na próxima seção.

3.5 Procedimentos Econométricos

A técnica econométrica empregada para análise dos dados é a regressão logística em dados empilhados (*pooled*), baseado nos estudos de Ohlson (1980) e de Altman e Sabato (2007), que tiveram resultados importantes na predição de insolvência.

Tendo em vista os objetivos, a questão de pesquisa e as justificativas propostas no estudo, que remetem à compreensão dos determinantes econômico-financeiros da entrada de empresas em processo de recuperação judicial, a regressão logística (*Logit regression*) foi empregada como ferramenta de análise econométrica dos dados. Escolhida a técnica de análise para a operacionalização da pesquisa, com vistas ao atingimento dos resultados empíricos almejados, os dados foram reunidos em uma planilha de banco de dados para que propiciasse o tratamento e manuseio adequados das informações.

Para rodar os procedimentos, os dados e suas respectivas matrizes de indicadores foram importados para o software de análise Stata® 16.

O objetivo básico da regressão logística é medir a relação entre uma variável dependente não-métrica (categórica) e um conjunto de variáveis independentes métricas (HAIR *et al.*, 2014). Assim, torna-se possível, por meio dos testes com

indicadores econômico-financeiros categorizar os grupos de empresas, de modo que se possa inferir que determinada empresa pertence a uma classificação.

Para analisar os fatores associados que afetam a probabilidade de uma empresa entrar em recuperação judicial foi estimado um modelo de resposta binária *logit pooled* (empilhado). Em modelos de resposta binária, a variável a ser explicada assume os valores de zero e um para indicar a ocorrência de um certo evento (WOOLDRIDGE, 2010).

Esse modelo foi escolhido em detrimento da opção pelo uso da regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) pelo uso dessa modelagem apresentar limitações no contexto em que a variável dependente é binária.

Baltagi (2011) informa que essas limitações se manifestam sobre três formas. A primeira, é a de os valores empíricos observados pela variável dependente serem apenas zero ou um quando a análise objetiva analisar a probabilidade de ocorrência de um evento. A segunda, é a da ausência de garantia que os valores preditos na regressão por MQO encontrarem-se no intervalo de zero a um. A terceira limitação elencada por Baltagi (2011) é da violação das hipóteses básicas do modelo de MQO de variância constante e, pela medida de probabilidade possuir forma funcional mais plausível de uma curva em formato de S, inadequação da forma funcional linear para o problema exposto.

Desta forma, essa família de modelos de resposta binária é utilizada para modelar a probabilidade de ocorrência (ou não) de um evento. Essa probabilidade de ocorrência do evento é modelada em função de um conjunto de fatores que possivelmente afetem essa probabilidade (Greene, 2018):

$$P(y = 1 | x) = P(y = 1 | x_1, \dots, x_k) \quad (3.1)$$

Onde $P(y = 1 | x)$ representa a resposta probabilística associada a ocorrência do evento e x_k são as variáveis explicativas que determinam essa resposta. No caso de variáveis contínuas, o efeito parcial de alguma variável x_j na resposta probabilista é determinada por:

$$\frac{\partial P(y = 1 | x)}{\partial x_j} = \frac{\partial p(x)}{\partial x_j} \quad (3.2)$$

Quando multiplicada por Δx_j , a equação (3.2) resulta na mudança aproximada em $P(y = 1 | x)$ quando x_j aumenta em Δx_j mantendo as demais variáveis explicativas constantes (WOOLDRIDGE, 2010). Se x_k é binária, o efeito parcial de uma variável

explicativa sobre a resposta probabilística é determinado pela diferença de resposta probabilística quando $x_k = 1$ e $x_k = 0$:

$$p(x_1, \dots, x_{k-1}, 1) - p(x_1, \dots, x_{k-1}, 0) \quad (3.3)$$

Segundo Greene (2018) e Wooldridge (2010), modelos de variável binária discreta são geralmente retratados na forma de funções indicadoras onde a escolha discreta analisada é refletido por meio de um modelo de regressão latente:

$$y^* = x\beta + e \quad (3.4)$$

Onde y^* é a variável latente, x são as variáveis explicativas, β os coeficientes e e o termo de erro. Desta forma, a ocorrência do evento y associada a variável latente y^* é determinada por $y = 1(y^* > 0)$ ou, alternativamente, por:

$$\begin{aligned} y &= 1 \text{ se } y^* > 0 \\ y &= 0 \text{ se } y^* \leq 0 \end{aligned} \quad (3.5)$$

Isto é, o evento y ocorre quando $y^* > 0$ e não ocorre quando $y^* \leq 0$. Desta forma, para o caso em que (3.4) não apresenta uma constante e o valor limiar de classificação da ocorrência do evento é o zero, a probabilidade de ocorrência do evento pode ser retratada por:

$$P(y = 1 | x) = P(y^* > 0 | x) = P(e > -x\beta | x) = 1 - G(-x\beta) = G(x\beta) \quad (3.6)$$

Onde G é a função de distribuição acumulada de e . Incluindo uma constante α em (3.4) e considerando o valor limiar de classificação da ocorrência do evento como algum valor a , a probabilidade de ocorrência do evento é retratada por:

$$\begin{aligned} P(y = 1 | x) &= P(y^* > a | x) = P(\alpha + x\beta + e > a | x) \\ &= P[(\alpha - a) + x\beta + e > 0 | x] \end{aligned} \quad (3.7)$$

No caso do modelo *logit* empilhado estimado e analisado neste trabalho, a expressão de probabilidade representada em (3.6) é substituída pela expressão da distribuição logística. Desta forma, incluindo os subscritos relativos à unidade de análise e tempo, a expressão de probabilidade (3.6) é denotada por:

$$P(y_{it} = 1 | x_{it}) = \frac{\exp(x_{it}\beta)}{1 + \exp(x_{it}\beta)} \text{ para } i = 1, \dots, N \text{ e } t = 1, \dots, T \quad (3.8)$$

Onde β é o vetor de parâmetros, y é a variável binária associada a ocorrência do evento e x_{it} é a respectiva informação (variável) da empresa i no momento t . A

distribuição logística foi escolhida por ser simétrica e possuir caudas mais pesadas que a distribuição normal de forma a adicionar maior robustez a análise realizada (HAIR *et al.* 2014). Assim como apontado por Baltagi (2011), a distribuição logística possui formato similar a distribuição *t-student* com sete graus de liberdade.

A distribuição logística também foi escolhida em virtude de sua interpretação ser mais fácil pela possibilidade de cálculo e comparação da raiz de chances associada a cada variável.

A raiz de chances é utilizada para averiguar a magnitude da alteração da resposta probabilística associada a variação de uma unidade da variável explicativa (x_{it}). Essa razão é calculada tomando o valor de β associado a cada variável como expoente do número de Euler. A diferença dessa expressão em relação a unidade determina a magnitude dessa alteração.

Valores superiores a um indicam que o aumento de uma unidade da respectiva variável independente está associado a um aumento da chance da empresa estar em recuperação judicial na proporção dessa diferença. Logo, se o valor da razão de chances é 1,64, o aumento de uma unidade do indicador analisado encontra-se associado ao aumento de 64% da chance da empresa estar em recuperação judicial.

O inverso é válido para razões de chance inferior a unidade. Se o valor da razão de chances é igual a 0,95, o aumento de uma unidade da variável independente encontra-se associado a uma diminuição de 5% da chance da empresa estar em recuperação judicial. Os modelos derivados da especificação apresentada nesta seção foram estimados pelo método de máxima verossimilhança no software Stata® 16 MP.

3.6 Apresentação dos Modelos Estimados

Para testar as hipóteses de pesquisa, constituiu-se cinco modelos preditivos, com algumas possibilidades de variáveis alternadas dentro dos grupos de indicadores econômico-financeiros.

Para análise detalhada da amostra, nas regressões logísticas, foram gerados três modelos de análise. O modelo 01, que contemplou todas variáveis propostas, o

modelo 02, que extraiu a variável de controle tamanho (Ln_At), o modelo 03, baseado em Altman (1968), adaptado pela retirada da variável “lucros retidos pelo ativo” e ajuste da variável VM_DivBr por PL_DivBr .

Entretanto, nos modelos 2 e 3, a variável giro do ativo mostrou-se significativa em 5% e 1% respectivamente, mas com sinal diferente do esperado. Assim optou-se por adicionar mais dois modelos contemplando esta variável.

Com isso, a análise abrangeu cinco modelos, além dos anteriormente mencionados. O modelo 4 trouxe junto ao giro do ativo duas variáveis que ainda não tinham dado significância estatística ($DivBr_Ebitda$ e PL_DivBr) e a liquidez corrente, com relevância nos modelos anteriores.

O modelo 5 confrontou o giro do ativo com variáveis significantes nos modelos antes rodados, a saber $EBIT_At$, liquidez corrente (LC), $CApGir_At$ e FCO_At . Assim, com essas considerações, o Quadro 3 apresenta a estrutura dos modelos propostos:

Quadro 3 - Modelos Propostos

Variáveis Independentes	Modelo_01	Modelo_02	Modelo_03	Modelo_04	Modelo_05
LC	x	x		x	x
FCO_At	x	x			x
DivBr_At	x	x			
VM_DivBr	x	x			
PL_DivBr	x	x	x	x	
CapGir_At	x	x	x		x
GiroAt	x	x	x	x	x
EBIT_At	x	x	x		x
DivBr_Ebitda	x	x		x	
ROICf	x	x			
LN_At	x				

Fonte: Elaborado pelo autor

3.6.1 Modelo 01 - Completo

Neste modelo, foram utilizadas todas as variáveis independentes estudadas e referenciadas nas etapas do método de pesquisa. Para este modelo a regressão logística aplicada foi:

$$\begin{aligned}
\text{Dummy_RJ}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 * \text{LN(AT)}_{it} + \beta_2 * \text{EBIT}_{it_At_{it}} + \beta_3 * \text{DivBR}_{it_At_{it}} + \beta_4 * \text{DivBR}_{it_Ebitda_{it}} + \beta_5 \\
& * \text{LC}_{it} + \beta_6 * \text{CapGir}_{it_At_{it}} + \beta_7 * \text{GiroAt}_{it} + \beta_8 * \text{ROIC}_{f_{it}} + \beta_9 * \text{FCO}_{it_At_{it}} + \beta_{10} \\
& * \text{VM}_{it_DivBr_{it}} + \beta_{11} * \text{PL}_{it_DivBr_{it}} + e_{it}
\end{aligned} \quad (3.9)$$

3.6.2 Modelo 02 – Completo excluía variável de controle tamanho

Para este modelo, foram utilizadas as mesmas variáveis independentes estudadas no modelo 01, exceto a variável de controle tamanho. Com isso, o modelo 2 é representado pela seguinte regressão logística:

$$\begin{aligned}
\text{Dummy_RJ}_{it} = & \beta_0 + \beta_1 * \text{EBIT}_{it_At_{it}} + \beta_2 * \text{DivBR}_{it_At_{it}} + \beta_3 * \text{DivBR}_{it_Ebitda_{it}} + \beta_4 * \text{LC}_{it} + \beta_5 \\
& * \text{CapGir}_{it_At_{it}} + \beta_6 * \text{GiroAt}_{it} + \beta_7 * \text{ROIC}_{f_{it}} + \beta_8 * \text{FCO}_{it_At_{it}} + \beta_9 * \text{VM}_{it_DivBr_{it}} \\
& + \beta_{10} * \text{PL}_{it_DivBr_{it}} + e_{it}
\end{aligned} \quad (3.10)$$

3.6.3 Modelo 03 – Altman (1968) Adaptado

Altman (1968) foi pioneiro em desenvolver um modelo de predição de insolvência através da análise discriminante múltipla. A proposta do modelo 3 é de testar as variáveis adotadas por Altman (1968) em uma outra metodologia estatística e adaptá-las ao cenário brasileiro. Nesse sentido, as variáveis de Altman (1968) mantidas no modelo 3 foram: EBIT_At, CapGir_At e GiroAt. Além disso, a variável adaptada foi VM_DivBr, substituída por PL_DivBr. Por fim, a variável “lucros retidos pelo ativo”, por ele utilizada, foi excluía do trabalho em função das regras contábeis no Brasil serem distintas dos EUA. Atribuiu-se a equação da regressão neste modelo com a seguinte fórmula:

$$\text{Dummy}_{RJ_{it}} = \beta_0 + \beta_1 * \text{EBIT}_{it_At_{it}} + \beta_2 * \text{CapGir}_{it_At_{it}} + \beta_3 * \text{GiroAt}_{it} + \beta_4 * \text{PL}_{it_DivBr_{it}} + e_{it} \quad (3.11)$$

3.6.4 Modelo 04 – Teste do Giro do Ativo

Tento em vista os dois modelos anteriores (2 e 3) apresentarem a variável giro do ativo com significância e sinal no sentido contrário ao esperado, foi proposto este modelo com o complemento de duas variáveis ainda sem significância estatística nos modelos anteriores.

As variáveis atribuídas para ele são: GiroAt, DivBr_Ebitida, LC e PL_DivBr. Para este modelo a regressão logística aplica foi:

$$Dummy_{RJ_{it}} = \beta_0 + \beta_1 * DivBR_{it_Ebitda_{it}} + \beta_2 * LC_{it} + \beta_3 * GiroAt_{it} + \beta_4 * PL_{it_DivBr_{it}} + e_{it} \quad (3.12)$$

3.6.5 Modelo 05 – Teste do Giro do Ativo Robusto

Conforme explanado na introdução do modelo anterior, este modelo propõe também como forma alternativa checar o giro do ativo, entretanto com variáveis que apresentaram significância nos modelos anteriores.

O bloco de variáveis destacadas para este são: EBIT_At, LC, CapGir_At, GiroAt e FCO_At. Para este modelo a regressão logística aplica foi:

$$Dummy_{RJ_{it}} = \beta_0 + \beta_1 * EBIT_{it_At_{it}} + \beta_2 * LC_{it} + \beta_3 * CapGir_{it_At_{it}} + \beta_4 * GiroAt_{it} + \beta_5 * FCO_{it_At_{it}} + e_{it} \quad (3.13)$$

Os indicadores econômico-financeiros na elaboração dos modelos desta pesquisa se limitaram aos previamente selecionados aqui diante das referências teóricas que balizaram suas escolhas, apesar da base de dados possuir diversos outros indicadores, que se fizeram necessários para prototipagem e testes dos modelos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Estatísticas Descritivas

As estatísticas descritivas para variáveis independentes na previsão de insolvência foram alcançadas pelas médias, mínimo, máximo e pelos desvios-padrões da amostra. A tabela 2 abaixo apresenta as estatísticas descritivas da amostra completa:

Tabela 2: Estatísticas Descritivas Geral

Variável	Obs	Média	Desvio Padrão	Min	Máx
LC	1.627	1,48	2,14	0,00	69,50
FCO_At	1.292	0,03	0,93	-32,32	5,03
DivBr_At	1.627	5.432,45	97.228,61	0,00	2.747.500,00
VM_DivBr	1.397	52,08	881,22	0,00	23.913,90
PL_DivBr	1.606	-63,54	1.990,87	-72.071,90	7.601,31
CapGir_At	1.627	-55,37	987,13	-27.902,80	0,89
GiroAt	1.627	0,68	0,57	-0,28	6,70
EBIT_At	1.631	-0,02	1,36	-51,17	5,04
DivBr_Ebitda	1.522	-61,37	1.263,09	-45.791,70	3.398,83
ROICf	1.533	0,00	161,62	-6.191,34	229,48
LN_At	1.631	14,75	2,47	2,71	20,65

Fonte: Elaborado pelo autor

Contudo, como a ideia é categorizar a amostra em dois grupos de empresas, em recuperação judicial e/ou extrajudicial ou não, as estatísticas descritivas foram segmentadas da mesma forma. Assim, a Tabela 3 apresenta as médias, mínimo, máximo e pelos desvios-padrões da categoria de empresas em RJ.

Tabela 3: Estatísticas Descritivas RJ

Variável	Obs	Média	Desvio Padrão	Min	Máx
LC	697	0,95	0,83	0,00	5,28
FCO_At	487	-0,07	1,51	-32,32	5,03
DivBr_At	697	12.637,28	148.304,30	0,00	2.747.500,00
VM_DivBr	523	5,66	63,70	0,00	1.434,93
PL_DivBr	683	-182,56	3.030,20	-72.071,90	58,23
CapGir_At	697	-129,43	1.505,61	-27.902,80	0,65
GiroAt	697	0,68	0,61	-0,28	6,70
EBIT_At	697	-0,17	2,06	-51,17	5,04
DivBr_Ebitda	600	-162,10	2.008,09	-45.791,67	3.398,83
ROICf	604	-15,29	256,39	-6.191,34	229,48
LN_At	697	12,78	2,17	2,71	18,45

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a análise comparativa, a Tabela 4 apresenta as mesmas informações daquelas empresas que não estiveram em RJ.

Tabela 4: Estatísticas Descritivas Não RJ

Variável	Obs	Média	Desvio Padrão	Min	Máx
LC	930	1,88	2,67	0,23	69,50
FCO_At	805	0,08	0,09	-0,82	0,61
DivBr_At	930	32,69	17,33	0,00	89,74
VM_DivBr	874	79,87	1.112,32	0,05	23.913,90
PL_DivBr	923	24,53	299,07	-1,00	7.601,31
CapGir_At	930	0,14	0,16	-0,40	0,89
GiroAt	930	0,69	0,55	0,00	3,86
EBIT_At	934	0,09	0,09	-1,44	0,43
DivBr_Ebitda	922	4,19	35,07	-232,14	990,27
ROICf	929	9,94	12,67	-158,78	118,63
LN_At	934	16,22	1,44	10,97	20,65

Fonte: Elaborado pelo autor

A média da variável logaritmo natural do ativo se comportou 26% maior nas empresa que não estão neste processo. Ou seja, empresas maiores tendem a sofrer menos que as menores.

Outro ponto a destacar é referente a liquidez corrente, que nas empresas em recuperação judicial e/ou extrajudicial em média foi aproximadamente 50% menor que as empresas consideradas saudáveis financeiramente. Onde nas empresas em RJ a média do índice de liquidez corrente foi de 0,95, enquanto nas empresas que não

estão em RJ o índice foi de 1,88, isto significa que em média para cada um real de dívidas de curto prazo as empresas em dificuldades financeiras possuem R\$ 0,95 de ativos circulantes para saldá-las, já as demais empresas da amostra possuem R\$ 1,88.

Outras variáveis com relação econômica, como EBIT_At e DivBr_Ebitda, na média das empresas insolventes os valores foram negativos, enquanto que nas empresas que não estão em dificuldades os valores obtidos apresentaram quocientes positivos, evidenciando grande diferença umas em relação as outras. Isso ocorre porque, em média, o *EBIT* e *Ebitda* nas empresas em RJ geram resultado econômicos negativos, levando a resultante de ambas as divisões abaixo de zero. Nas empresas “Não RJ”, estes resultados em média foram positivos.

A variável EBIT_At teve, em média, o quociente de -0,17 para o grupo 1, já para o grupo 0, empresas que não estão em recuperação judicial, o resultado médio atingiu 0,09, ou seja, 9% de retorno operacional sobre seus ativos totais. Para variável DivBr_Ebitda os resultados alcançados em média foram -162,10 e 4,19, empresas RJ e não RJ, respectivamente.

No que tange estrutura de capital, a relação dívida bruta com ativo foi muito maior nas empresas em recuperação judicial e/ou extrajudicial, uma vez que, nas empresas em RJ, a média foi de 12.637, enquanto nas empresas “Não RJ” ficou apenas em 32 vezes. Assim, de igual forma, a razão patrimônio líquido por dívida bruta nas empresas estáveis apresentou índice positivo, contra valores negativos nas empresas em recuperação judicial.

A variável mais similar em média foi o giro do ativo, sendo em média apenas 2% maior nas empresas que não estão em recuperação judicial, comparativamente às empresas em RJ. Os indicadores médios do giro do ativo foram 0,69 e 0,68, respectivamente.

Com isso, dentro das quatro perspectivas de indicadores que nortearam a construção das hipóteses de pesquisa, as estatísticas descritivas sinalizam os primeiros indicativos de que é possível distinguir as empresas em dificuldades financeiras daquelas que não estão com estes problemas.

Assim, de forma preliminar, o objetivo de identificar os fatores econômico-financeiros que levam as empresas a ingressarem em recuperação judicial começa a ser construído.

4.2 Matriz de Correlação

Foi elaborada, como etapa necessária deste estudo quantitativo, para possibilitar a identificação de variáveis que pudessem ter alta correlação e assim poderiam ser retiradas dos modelos, o que não ocorreu, pois nenhuma variável apresentou valor acima de 0,70 de correlação (ANDERSON *et al.*, 2011).

Tabela 5: Matriz de Correlação

Variável	LN_At	EBIT_At	DivBr_At	DivBr_Ebitda	LC	CapGir_At	GiroAt	ROICf	FCO_At	VM_DivBr	PL_DivBr
LN_At	1										
EBIT_At	0,202	1									
DivBr_At	-0,233	0,021	1								
DivBr_Ebitda	0,034	0,027	0,029	1							
LC	0,000	0,026	-0,044	0,016	1						
CapGir_At	0,240	-0,014	-0,999	-0,026	0,058	1					
GiroAt	-0,121	0,175	0,216	0,042	-0,063	-0,211	1				
ROICf	0,142	0,744	0,028	0,019	-0,009	-0,016	0,186	1			
FCO_At	0,148	0,359	0,051	0,020	-0,253	-0,055	0,185	0,239	1		
VM_DivBr	-0,043	-0,004	-0,007	0,001	0,578	0,007	-0,036	-0,006	-0,199	1	
PL_DivBr	-0,030	-0,017	-0,007	0,002	0,786	0,009	-0,043	-0,032	-0,248	0,912	1

Fonte: Elaborado pelo autor

Adicionalmente, também se verificou a matriz de correlação e identificou-se duas variáveis que mais apresentavam correlação com a variável giro do ativo: EBIT_At (0,17) e DivBr_At (0,21). Assim, para tentar interpretar a possível inversão de sinal da variável “giro do ativo”, rodou-se uma regressão linear de giro do ativo contra EBIT_At e DivBr_At, para confirmar se existia correlação entre elas.

Tabela 6: Regressão Giro do Ativo Contra: EBIT_At e DivBr_At

VARIÁVEIS	(1) GiroAt
DivBr_At	-3.56e-07** (1.66e-07)
EBIT_At	0.00289 (0.0119)
Constant	0.686*** (0.0142)
Observações	1.627

Fonte: Elaborado pelo autor. Nota: Erro padrão entre parênteses. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Com esta análise, nota-se que a variável relação entre dívida bruta com o ativo apresenta forte correlação com o giro do ativo, enquanto variável EBIT_At não possui a mesma característica pela regressão.

A variável DivBr_At tinha sinal positivo esperado, isso provoca a reflexão de que a inversão de sinal do giro do ativo nos modelos pode estar relacionada com essa correlação significativa com outra variável de sinal positivo esperado.

Com isso, pode se concluir que a inversão do sinal da variável “giro do ativo” pode estar ligada a forte correlação apresentada por ela em relação a variável dívida bruta dividida pelo ativo, que tinha originalmente sinal positivo esperado.

4.3 Teste de Heterocedasticidade e Autocorrelação

Para testar a presença de heterocedasticidade e endogeneidade, foi estimada uma regressão por Mínimos Quadrados Ordinários utilizando a especificação proposta e aplicados o teste de *Breusch-Pagan* para testar a presença de heterocedasticidade e Ramsey RESET para testar a presença de variáveis omitidas. O resultado do teste de heterocedasticidade apontou para a rejeição da hipótese nula de variância constante (homocedasticidade), assim sugerindo a presença de variância não constante (heterocedasticidade) nos modelos. O resultado do teste de Ramsey indicou a rejeição da hipótese nula de ausência de variáveis, sugerindo a existência de problemas de especificação no modelo. Os resultados desses testes são expostos na Tabela 7.

Tabela 7: Testes Regressão

Teste	Hipótese Nula	Estatística do Teste	modelo_~1	modelo_~2	modelo_~3	modelo_~4	modelo_~5
Breusch-Pagan	Variância constante	Chi-quadrado	57,87	55,67	4,76	57,87	134,48
P valor			0	0	0,03	0	0
Ramsey RESET	Ausência de variáveis omitidas	F	76,97	46,15	29,49	76,97	73,85
P valor			0	0	0	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor

Entretanto, segundo Hair *et al.* (2015), os modelos de resposta binária assumem relações não lineares entre as variáveis independentes e as variáveis

dependentes, não exigindo normalidade na distribuição das variáveis, assim a heterocedasticidade é automaticamente considerada.

A autocorrelação foi testada regredindo o valor do erro em relação ao valor de cada um dos quatro erros antecedentes. O resultado dessa regressão é apresentado na Tabela 8 a seguir e indica a presença de autocorrelação nos erros dos modelos estimados.

Tabela 8: Teste de Autocorrelação

VARIÁVEIS	Erro (i)	Erro (ii)	Erro (iii)	Erro (iv)	Erro (v)
Erro (i-1)	0.615*** (0.0340)	0.599*** (0.0344)	0.401*** (0.0298)	0.615*** (0.0340)	0.528*** (0.0414)
Erro (i-2)	0.172*** (0.0396)	0.182*** (0.0399)	0.388*** (0.0315)	0.172*** (0.0396)	0.423*** (0.0436)
Erro (i-3)	0.101** (0.0398)	0.0877** (0.0393)	-0.0103 (0.0322)	0.101** (0.0398)	-0.0684*** (0.0254)
Erro (i-4)	0.0360 (0.0333)	0.0780** (0.0340)	0.216*** (0.0279)	0.0360 (0.0333)	0.102*** (0.0232)
Observações	692	692	1,129	692	828
R2	0.899	0.895	0.985	0.899	0.973

Fonte: Elaborado pelo autor. Nota: Erro padrão entre parênteses. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

4.2 Análise dos Modelos Estimados

Dentre a conjuntura de análise de indicadores econômico-financeiros das variáveis estudadas e a pluralidade de possibilidades de testes, utilizou-se cinco modelos econométricos para composição da análise dos resultados. Os resultados encontrados estão resumidos na Tabela 9 e 10. Adicionalmente, na sequência deste capítulo são feitas a análise e as considerações dos modelos testados.

As Tabelas 9 e 10 estão subdivididas e estruturadas nos blocos de indicadores disposto na revisão da literatura, quais sejam, indicadores financeiros, indicadores de estrutura de capital, indicadores de capital de giro e indicadores econômicos ou de rentabilidade.

Tabela 9: Resultados dos modelos *logit*

Variável	modelo_~1	modelo_~2	modelo_~3	modelo_~4	modelo_~5
LC	-0.9578*** (0.2593)	-0.774*** (0.2089)		-1.19*** (0.0968)	-0.5584*** (0.1572)
FCO_At	-5.202*** -12181	-6.1279*** -10987			-6.667*** (0.948)
DivBr_At	0.0046 (0.0059)	-0.0004 (0.004)			
VM_DivBr	-0.015** (0.0069)	-0.0045 (0.0066)			
PL_DivBr	-0.0223 (0.0137)	-0.0161 (0.0155)	-0.0033 (0.0029)	-0.0211 (0.013)	
CapGir_At	-0.5282 -11494	-0.648 (0.8132)	-3.5544*** (0.3487)		-2.516*** (0.5923)
GiroAt	-0.2965 (0.2507)	0.3811** (0.1512)	0.5296*** (0.1169)	0.1787* (0.1072)	0.3506*** (0.1411)
EBIT_At	-5.2558** -22457	-7.5833*** -18557	-8.9317*** (0.8433)		-6.1284*** (0.881)
DivBr_Ebitda	-0.0002 (0.0014)	-0.0007 (0.0017)		-0.0005 (0.0003)	
ROICf	0.0038 (0.0145)	-0.0032 (0.0137)			
LN_At	-1.4993*** (0.1111)				
_cons	24.4217*** -1835	0.8503*** (0.3177)	-0.0682 (0.1075)	1.0015*** (0.1419)	0.7762*** (0.2393)
N	1087	1087	1606	1502	1288
Pseudo R2	0,5662	0,2565	0,2747	0,1578	0,3258
aic	589.2965	990.9902	1598.6566	1702.0923	1163.7644
bic	649.1906	1045.8932	1625.5641	1728.6651	1194.7294

Fonte: Elaborado pelo autor. Nota: Erro padrão entre parênteses. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

A amostra consistiu de empresas em recuperação judicial e/ou extrajudicial e empresas que não incorreram nesta situação. Foram desenvolvidos cinco modelos preditivos, alternando a matriz de variáveis, onde quatro deles apontaram alto grau de significância estatística, exceto o modelo 4.

No modelo 1, destaca-se que cinco variáveis apresentaram significância estatística: LN_At, EBIT_At, LC, FCO_At e VM_DivBr. Sendo que três delas com grau de significância em 1% (LN_At, LC e FCO_At), corroborando que a modelo proposto

concentra relevância em predição da empresa estar com possibilidade de ingressar em processo de recuperação judicial e/ou extrajudicial.

No segundo modelo, pode-se notar que quatro variáveis apresentaram significância estatística: EBIT_At, LC, GiroAt e FCO_At. Sendo que três delas com grau de significância em 1% (EBIT_At, LC, e FCO_At), isto vai ao encontro que o segundo modelo proposto concentra relevância em predição da empresa estar com possibilidade de ingressar em processo de recuperação judicial e/ou extrajudicial.

Salienta-se neste modelo (2) a variável Giro do Ativo, pois apresentou sinal positivo, diferente do esperado. Neste sentido, Altman e Spivack (1983) excluíram esta variável de sua análise devido ao potencial efeito do tipo de indústria a ser mais ou menos sensível ao volume de operações.

O modelo 3 apresenta três das quatro variáveis propostas com significância estatística em 1%, apenas a variável adaptada PL_DivBr não gerou resultado significativo. Destaca-se que mesmo depois de vários anos de seu estudo e com outra metodologia econométrica empregada, Altman (1968) ainda contribui com forte importância na predição de insolvência de empresas. Novamente a variável Giro do Ativo apresentou sinal no sentido contrário ao esperado.

Com a composição de variáveis proposta, o modelo 4 demonstrou baixa capacidade de previsão de dificuldades financeiras das empresas, considerando que apenas duas das variáveis ofereceram significância, sendo que o giro do ativo com 10% e ainda em sentido positivo, contrário ao esperado e a LC com 1% de significância estatística e sinal de acordo com esperado (negativo).

A combinação das variáveis no quinto e último modelo trouxe um alto grau de relevância estatística. Todas as variáveis utilizadas demonstraram significância em 1%. O quinto modelo evidenciou alto grau de capacidade de previsão de determinada empresa entrar ou não em recuperação judicial e/ou extrajudicial. Outro ponto relevante a ser considerado é que também este modelo apontou para o giro do ativo com sinal em sentido positivo, contrário ao esperado.

De forma sintetizada, a Tabela 10 elucida, de forma comparativa, as variáveis com seus respectivos sinais esperados e sinais resultantes em cada modelo, além de seu grau de significância estatística:

Tabela 10: Comparativo Sinal Esperado com Resultados e Significância

Variável	Sinal Esperado	modelo_~1	modelo_~2	modelo_~3	modelo_~4	modelo_~5
		Sinal Resultante				
LC	-	- ***	- ***		- ***	- ***
FCO_At	-	- ***	- ***			- ***
DivBr_At	+	+	-			
VM_DivBr	-	- **	-			
PL_DivBr	-	-	-	-	-	
CapGir_At	-	-	-	- ***		- ***
GiroAt	-	-	+ **	+ ***	+ *	+ ***
EBIT_At	-	- **	-	- ***		- ***
DivBr_Ebitda	+	-	-		-	
ROICf	-	+	-			
LN_At	-	- ***				

Fonte: Elaborado pelo autor. Nota: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

O grupo de variáveis voltadas ao grupo de indicadores econômicos ou de rentabilidade foi composto por EBIT_At, DivBr_Ebitda e ROICf, que foram distribuídas pelos modelos, conforme mostrado na tabela 9.

Dentre elas, destaca-se a variável EBIT_At, que se mostrou significativa em todos modelos em que foi utilizada, sendo que em três dos quatro modelos (2, 3 e 4) a significância foi de 1%. O resultado vai ao encontro da Hipótese 4, que é atendida pelo resultado de que os fatores econômicos, ou de rentabilidade, influenciam a probabilidade de as empresas ingressarem em recuperação judicial.

Conforme Altman (1968), Soui *et al.* (2019) e Barboza, Kimura e Altman (2017), que identificaram em seus estudos esta variável como importante determinante de insolvência, o presente trabalho também alcançou esta conotação.

Na composição do modelo 1, a relação EBIT com ativo apresentou quociente de -5.2558 e o resultado com sinal negativo foi ao encontro do esperado. Quando aplicado no modelo 3, o quociente atingiu -8.9317, ganhando maior peso nesse modelo e sendo o valor mais expressivo dessa variável dentro de todos os modelos testados.

Com base nesses resultados obtidos, a recomendação que se pode inferir para a sua avaliação como prática corporativa é que, desta forma, os administradores devem controlar, além do lucro, o quanto esse resultado operacional remunera os ativos empregados a ele, procurando rentabilizar ao máximo possível seus ativos, não os deixando ociosos, pois também exigem esforços de capital.

As contribuições de Kanitz (1974), Altman, Baidya e Dias (1979), Barboza, Kimura e Altman (2017) e Soui *et al.* (2019) com as variáveis ROICf e DivBr_Ebitda não se confirmaram no contexto deste estudo.

No contexto dos indicadores financeiros, foram investigadas duas variáveis: liquidez corrente e FCO_At.

A liquidez corrente apresentou alta significância estatística, para os quatro modelos em que foi utilizada, ao nível de 1% e com o sinal esperado. A variável FCO_At também merece destaque, já que teve significância em 1% nos três modelos (1,2 e 5) em que foi empregada e sinal negativo conforme o esperado. Assim, a Hipótese 1 de que os fatores de situação financeira influenciam a probabilidade do ingresso em recuperação judicial fica respaldada nesta análise.

O indicador de liquidez corrente é uma medida de gestão de curto prazo. Nesse sentido, as decisões financeiras do dia-a-dia organizacional impactam diretamente essa métrica de desempenho empresarial. Então, como recomendação de manutenção deste indicador de forma saudável, cabe destacar um melhor olhar sobre as contas a receber, uma mais precisa gestão do giro dos estoques, além de um rigoroso controle nas contas de curto prazo, não tomando recursos sem a devida capacidade operacional de pagamento.

As pesquisas de Kanitz (1974), Ohlson (1980), Soui *et al.* (2019) que abrangeram este indicador e referendaram sua utilização neste estudo já indicavam sua relevância para a situação de insolvência, e pelo presente trabalho essa condição é reforçada.

A medida da efetiva geração de caixa operacional sobre o ativo total, demonstra a verdadeira remuneração de caixa dos ativos totais, justamente por capturar

aspectos de ciclo financeiro e operacional das empresas, ou seja, quanto daquele resultado gerado se efetivou em recursos de caixa. Por isso, como boa prática corporativa, é recomendado o foco na gestão do ciclo financeiro da empresa, otimizando as operações não só pelo olhar do resultado, mas também para as operações com maior potencial de geração de caixa.

Quanto a Hipótese 3, de que os fatores de capital de giro influenciam a probabilidade de insolvência, a variável independente *CapGir_At* apresentou resultados satisfatórios em dois de quatro modelos utilizados, modelos 3 e 5, em ambos atingindo significância estatística ao nível de 1% e com o sinal esperado.

O capital de giro, com o olhar de fonte de financiamento, necessita de uma criteriosa visão da gestão, pois a tomada de recursos sem a devida mensuração da capacidade de quitação dos mesmos pode levar as empresas a um colapso financeiro (ROSS *et al.*, 2015).

Quando ela foi empregada nos modelos completos (1 e 2), perdeu força estatística, não apresentando significância, o que pode estar relacionado com o uso de outras variáveis nesses modelos.

Os modelos 1 e 2 contemplaram um maior número de variáveis e alguma delas pode ter anulado o efeito do capital de giro sobre o ativo. No modelo 3, ela aparece com coeficiente robusto, de -3.5544 e sinal negativo, como esperado. Entretanto, neste modelo, o grupo de indicadores financeiros não esteve contemplado e a variável *CapGir_At* pode ter assumido um papel importante no lugar desse grupo de indicadores.

Quando analisada a variável capital de giro no modelo 5, nota-se que nesse modelo as duas variáveis do bloco financeiro são inseridas, o que resultou no *CapGir_At* com menor peso, mesmo que os resultados continuassem importantes, com coeficiente de -2,516 e 1% de significância estatística. As variáveis financeiras *LC* e *FCO_At* também se mostraram relevantes, com coeficientes de -0.5584 e -6.667, respectivamente, 1% de significância estatística e sinais conforme o esperado.

A variável *VM_DivBr* foi utilizada nos modelos 1 e 2, e apresentou grau de significância em 5% no modelo 1, com sinal negativo conforme o esperado. Esse resultado traz certa relevância no que tange a análise de possibilidades de estrutura de capital das empresas. Resguardando assim a Hipótese 2 de que os fatores de estrutura de capitais influenciam a probabilidade de as empresas brasileiras ingressarem em recuperação judicial.

Altman (1968) e Barboza, Kimura e Altman (2017) trouxeram esta contribuição em seus estudos com a variável valor de mercado dividido pela dívida bruta presente e no contexto por eles explorados, apresentou maior expressão.

Os resultados obtidos se mostraram satisfatórios, podendo assim alcançar os objetivos propostos de identificar os determinantes econômico-financeiros de insolvência para empresas brasileiras. Pode-se afirmar que a maioria das variáveis alcançaram significância estatística e foram ao encontro do resultado esperado, exceto a variável Giro do ativo que apresentou sinal positivo diferente do esperado, evidenciando robustez científica no presente estudo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho pesquisou a relação de indicadores econômico-financeiros na previsão de dificuldades financeira em empresas brasileiras não financeiras. Desde o trabalho seminal de Altman (1968), até estudos mais avançados sobre o tema, que trazem rede neural como metodologia de previsão de insolvência Altman *et al.* (2020) e Soui *et al.* (2019) a predição de insolvência mostra-se com papel importante na gestão das organizações.

Este estudo investigou os determinantes econômico-financeiros da probabilidade das empresas brasileiras em ingressar no processo de recuperação judicial no período de 2005 a 2020, utilizando a aplicação de técnicas econométricas de regressão logística com dados empilhados.

O apanhado de estudos na área de predição de insolvência explorados contribuiu para o avanço da pesquisa e apontou os caminhos das variáveis e do método a ser proposto.

Com isso, a identificação das determinantes econômico-financeiras que sinalizam a propensão das empresas brasileiras a ingressar em recuperação judicial foi alcançada conforme evidenciado na análise dos resultados.

Os índices como EBIT_At (EBIT sobre o Ativo), LC (Liquidez Corrente), CapGiro_At (Capital de Giro sobre o Ativo) e FCO_At (Fluxo de Caixa Operacional sobre o Ativo) despontaram, com robustez estatística, como principais *drivers* determinantes às empresas brasileiras ingressarem em processo de recuperação judicial. Resultados como os do modelo 5, apresentaram significância estatística em 1% em todas as variáveis atribuídas a ele; LC, FCO_At, CapGir_At, Giro do Ativo (sinal positivo, contrário ao esperado) e EBIT_At; ilustram a relevância apontada. Da mesma forma, resultados como os da variável LC nos modelos 1, 2, 4 e 5 apresentaram significância estatística em 1% e sinal negativo ao encontro do esperado; o indicador EBIT_At obteve relevância estatística nos modelos 1, 2, 3 e 5, sendo em 5% no modelo 1 e em 1% nos demais modelos e sinal conforme esperado; e a variável FCO_At teve significância estatística em 1% nos modelos 1, 2, e 5.

Um dos objetivos do trabalho é propor um conjunto de recomendações de práticas corporativas que evitem a insolvência de empresas no cenário brasileiro, para isso se elaborou um quadro resumo (Quadro 4) com indicações de medidas de gestão

por bloco de indicadores, ao passo que ajudem a controlar os determinantes econômico-financeiros do ingresso de empresas em recuperação judicial.

Quadro 4 – Recomendações de Práticas Corporativas

Determinantes	Descrição	Recomendações de Práticas Corporativas
Indicadores Financeiros		
LC	Liquidez corrente	Controle rigoroso nas contas de curto prazo, não tomando recursos sem a devida capacidade operacional de pagamento.
FCO_At	Razão fluxo de caixa operacional pelo ativo	Foco na gestão do ciclo financeiro da empresa, direcionando esforços às operações com maior potencial de geração de caixa.
Indicadores de Estrutura de Capital		
DivBr_At	Relação dívida bruta pelo ativo	Sustentação de forma saudável da relação dívida com seu ativo, não tomando dívida somente para cobertura de prejuízos.
VM_DivBr	Razão valor de mercado pela dívida bruta	Equilíbrio entre a dívida bruta e o valor de mercado da companhia.
PL_DivBr	Razão patrimônio líquido pela dívida bruta	Manutenção do equilíbrio entre captação de dívida e capital próprio. A medida que se faz necessário a alavancagem, é importante um esforço de capital em parte dos acionistas e/ou da empresa com resultados positivos.
Indicadores de Capital de Giro		
CapGir_At	Razão capital de giro pelo ativo total	Controlar o giro dos estoques e seu contas a receber de forma sustentável.
GiroAt	Giro do Ativo	Maximizar as receitas, gerar o maior número de vendas rentáveis com o menor número de ativos possíveis, desde que não se prejudique a qualidade operacional.
Indicadores Econômicos ou Rentabilidade		
EBIT_At	Retorno sobre o ativo total	Controlar, além do lucro, o quanto esse resultado operacional remunera os ativos empregados a ele, procurando rentabilizar ao máximo seus ativos, não os deixando ociosos, pois exigem esforços de capital.
DivBr_Ebitda	Relação dívida bruta pelo Ebitda	Melhoria contínua da margem de contribuição das vendas e redução nos custos e despesas fixas, para potencializar a geração de Ebitda. Isto para que a relação dívida bruta e Ebitda reduza e a capacidade de pagamento das dívidas da atividade operacional se sustente ao longo do tempo.
ROICf	Retorno sobre os investimentos	Analisar periodicamente o quanto a atividade operacional rentabiliza os investimentos de capital alocados à ela.

Fonte: Elaborado pelo autor

Assim as Hipóteses de pesquisa restaram respaldadas e o problema de pesquisa respondido, indicando os fatores econômico-financeiros que sinalizam a propensão das empresas brasileiras a ingressarem em recuperação judicial.

5.1 Oportunidades de Pesquisas Futuras

O aprendizado contínuo é fundamental e existem boas possibilidades de aprimoramento da predição de insolvência para o contexto brasileiro. Propõem-se, como oportunidade de pesquisa futura, a análise do impacto da modificação da Lei 11.101 (Lei de Recuperação Judicial, Extrajudicial e Falências), alterada em

Dezembro de 2020 pela Lei 14.112, em meio a elaboração do presente estudo, nos modelos de propensão de uma empresa entrar recuperação.

Contudo, há ainda um amplo espaço para estudos que possam trabalhar na continuidade dessa análise, testando a validade dos modelos aqui propostos em setores específicos de empresas, empresas de menor porte, bem como em empresas de capital fechado, que representam a grande maioria das empresas em funcionamento no país.

Adiciona-se ainda a possibilidade de estudos que consigam verificar a situação das empresas posteriormente ao deferimento de recuperação judicial e/ou extrajudicial, ou seja, quais foram os comportamentos dos indicadores econômico-financeiros após este processo? Como foi o desempenho das empresas após seu plano de recuperação aprovado, ou ainda, como esse processo impactou na situação patrimonial das organizações após seu encerramento?

Fica como proposta adicional, acrescentar ao espectro aqui abordado outras variáveis além dos indicadores econômico-financeiros, tais como: indicadores de governança corporativa, índices de mensuração de nível de sucessão e indicadores macroeconômicos, nos se limitando a estes.

Por fim, entender as variáveis pesquisadas com o cunho qualitativo podendo ser exploradas com outras metodologias de análises com viés para entender o que está por traz desses números.

6 REFERÊNCIAS

ADIZES, I. K. Os Ciclos de Vida das Organizações: Como e Por que as Empresas Crescem e Morrem e O que Fazer a Respeito, São Paulo: Editora Pioneira Thomson, 2002.

ALTMAN, E. I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and The Prediction of Corporate Bankruptcy, **Journal of Finance**, v. 23(4) p. 586-609, 1968.

ALTMAN, E. I. An emerging market credit scoring system for corporate bonds. **Emerging markets review**, v. 6, n. 4, p. 311-323, 2005.

ALTMAN, E. I.; DANOVI, A.; FALINI, A. Z-Score Models' Application to Italian Companies Subject to Extraordinary Administration, **Journal of Applied Finance**, v. 23, n. 1, 2013.

ALTMAN, E. I. et al. A Race for Long Horizon Bankruptcy Prediction, **Applied Economics**, p. 1-21, 2020.

ALTMAN, E. I.; BAIDYA, T. K. N.; DIAS, L. M. R. Previsão de problemas financeiros em empresas, **Revista de Administração de Empresas**, v. 19, n. 1, p. 17-28, 1979.

ALTMAN, E. I.; HALDEMAN, R. G. e NARAYANAN, P. "Zeta Analysis: A New Model to Identify Bankruptcy Risk of Corporations, **Journal of Banking & Finance**, p. 29-54, 1977.

ALTMAN, E. I.; SABATO, G. Modelling Credit Risk for SMEs: Evidence from the U.S. **Market**. *Abacus*, 43(3), 332–357, 2007.

ALTMAN, E. I.; SPIVACK, J. Predicting Bankruptcy: The Value Line Relative Financial Strength System vs. The Zeta® Bankruptcy Classification Approach. **Financial Analysts Journal**. 39, 6, 60-67, 1983.

ANDERSON, D. R.; SWEENEY, D. J.; WILLIAMS, T. A. (2011). **Estatística Aplicada à Administração e Economia** (2a Edição). São Paulo: Cengage Learning.

ASSAF NETO, A. Valuation: Métricas de Valor & Avaliação de Empresas. São Paulo: Atlas, 2014.

ASSAF NETO, A. Valuation: Métricas de Valor & Avaliação de Empresas. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2017.

BALTAGI, B. H. *Econometrics* 5th edition. Springer, 2011.

BARBOZA, F.; KIMURA, H.; ALTMAN, E. I. "Machine Learning Models and Bankruptcy Prediction." **Expert Systems with Applications**, v. 83, p. 405–417, 2017.

BEAVER, W. "Financial Ratios as Predictors of Failure. Empirical Research in Accounting, Selected Studies." **Journal of Accounting Research**, v.4, p. 71-111, 1966.

COPELAND, T.; KOLLER, T.; MURRIN, J. Avaliação de Empresas Valuation: Calculando e Gerenciando o Valor das Empresas. 3º Ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

CRESWELL, J. W. Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2th edition. Artmed, 2007.

CVM-Informações Periódicas e Eventuais Enviadas à CVM-Informações de Companhias em Recuperação Judicial ou Extrajudicial. Disponível em: <https://www.rad.cvm.gov.br/ENET/frmConsultaExternaCVM.aspx>. Acesso em: 30 de maio de 2021.

DAMODARAN, A. Avaliação de Empresas. 2ª Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

EconomáticaPortal. Disponível em: <https://rdpviaweb-4-eco-web.economatica.com/bu/ecoCloud.html?lang=pt>. Acesso em: 30 de maio de 2021.

GREENE, W. H. Econometric analysis. 8th edition. New York: Pearson, 2018.

HAIR, J. F. et al. Multivariate Data Analysis. 7th edition. Pearson, 2014.

KANITZ, S. C. Como prever falências de empresas. **Revista Negócios em Exame**, p. 95-102, 1974.

KÖCH, J. C. Fundamentos de Metodologia Científica: teoria da ciência e iniciação a pesquisa. Editora Vozes, 2016.

LACHENBRUCH, P. A.; GOLDSTEIN, M. Discriminant Analysis. **Biometrics**, v. 35, n. 1, p. 69-85, 1979.

Lei 11.101 de 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11101.htm. Acesso em 30 de maio de 2021.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. H. Corporate Income Taxes and The Cost of Capital: a Correction. **American Economic Review**, v. 53, n. 3, Jun. 1963.

MODIGLIANI, F.; MILLER M. H. The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. **The American Economic Review**, v. 48, n. 3, p. 261-297, 1958.

OHLSON, J. A. Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. **Journal of Accounting Research**, v. 18, n. 1, Spring, p. 109-131, 1980.

ROOS, S. A. et al. Administração financeira: versão brasileira de corporate finance. 10th edition. Porto Alegre: AMGH, 2015.

SCALZILLI, J. P. Pandemia, Crise Econômica e Lei de Insolvência. Porto Alegre: Buqui, 2020.

SERASA-EXPIRIAN. Disponível em: <https://www.serasaexperian.com.br/conteudos/indicadores-economicos/recuperacoesjudiciais>. Acesso em: 17 de julho de 2021.

SILVA, F., C. N. M. Incentivos à decisão de recuperação da empresa em crise: análise à luz da teoria dos jogos. Dissertação (Mestrado em Direito). Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SLATTER, S.; LOVETT, D. Corporate turnaround: managing companies in distress, Jul. 2006.

SLATTER, S. et al. Como recuperar uma empresa: a gestão da recuperação do valor e da performance. Editora Atlas, São Paulo, 2009.

SOUI, M. et al. Bankruptcy Prediction Using Stacked Auto-Encoders. **Applied Artificial Intelligence**, 2019.

TABACHNICK, B. G.; FIDELL, L. S. Using multivariate statistics. 6th edition. Boston: Pearson, 2013.

TILLMANNNS, S.; KRAFFT, M. Logistic Regression and Discriminant Analysis. **Handbook of Market Research**, 2017.

WARNER, R. M. Applied statistics: from bivariate through multivariate techniques. 2nd edition. Thousand Oaks: Sage Publications, 2013.

WOOLDRIDGE, J. M. Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. 2ª edition, London: the MIT Press, 2010.

WRUCK, K. H. Financial distress, reorganization and organization efficiency. **Journal of Financial Economics**, v. 27 p. 419-444, 1990.