



De 11 a 14 - NOVEMBRO DE 2024

**Inteligência Artificial
na Gestão de Operações:**
Limitações e possibilidades



UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE O USO DE MODELOS DE PREVISÃO DE FALÊNCIAS EM EMPRESAS EM RECUPERAÇÃO JUDICIAL

AFONSO HENRIQUE BARBOSA AZZOLA – afonso_azzola@yahoo.com.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – UFU – UBERLÂNDIA-MG

DR. ANTÔNIO SÉRGIO TORRES PENEDO - penedo@ufu.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – UFU – UBERLÂNDIA-MG

ÁREA: 7. ENGENHARIA ECONÔMICA

SUBÁREA: 7.4 – GESTÃO DE RISCOS

RESUMO: NOS ÚLTIMOS QUATRO ANOS, A ECONOMIA GLOBAL ENFRENTOU DESAFIOS SEM PRECEDENTES, IMPACTANDO SIGNIFICATIVAMENTE A SAÚDE FINANCEIRA DE DIVERSAS EMPRESAS. ESTE ARTIGO EXAMINA A REESTRUTURAÇÃO FINANCEIRA COMO UMA ESTRATÉGIA VITAL PARA A SOBREVIVÊNCIA EMPRESARIAL EM TEMPOS DE CRISE, DESTACANDO A RELEVÂNCIA DA LEI DE FALÊNCIAS BRASILEIRA (LEI Nº 11.101/2005) E A APLICAÇÃO DE MODELOS PREDITIVOS, COMO O Z-SCORE DE ALTMAN. POR MEIO DE UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO REALIZADO COM A FERRAMENTA BIBLIOMETRIX®, O ARTIGO MAPEIA A EVOLUÇÃO DAS PESQUISAS SOBRE PREVISÃO DE FALÊNCIAS EM EMPRESAS EM RECUPERAÇÃO JUDICIAL. A ANÁLISE REVELOU UMA LACUNA NA LITERATURA SOBRE A APLICAÇÃO DESSES MODELOS PARA MONITORAR O PROGRESSO DURANTE A RECUPERAÇÃO JUDICIAL, SUGERINDO A NECESSIDADE DE FUTURAS PESQUISAS QUE INCORPOREM TECNOLOGIAS AVANÇADAS, COMO INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, PARA AUMENTAR A PRECISÃO DAS PREVISÕES E APOIAR A GESTÃO EFICAZ DE EMPRESAS EM CRISE.

PALAVRAS-CHAVES: PREVISÃO DE FALÊNCIAS; Z-SCORE DE ALTMAN; RECUPERAÇÃO JUDICIAL.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos quatro anos, o cenário econômico global tem enfrentado desafios sem precedentes, com impactos significativos sobre a saúde financeira de algumas empresas. Segundo o Banco Mundial (2022), a pandemia de COVID-19, iniciada no final de 2019, seguida por períodos de recuperação e novas crises econômicas, fez com que diversas empresas recorressem a reestruturações financeiras. Timmons et al. (2007) afirmam que a reestruturação financeira tem se tornado uma estratégia vital para empresas em um mundo cada vez mais dinâmico e complexo e explicam que uma reestruturação financeira nem sempre significa um fracasso empresarial, ela pode ser uma oportunidade para atualizar um modelo de negócios existente. Senbet et al. (2012) complementam que diante das rápidas mudanças econômicas, regulatórias e de mercado, as empresas enfrentam a necessidade de adaptar suas estruturas financeiras para se manterem competitivas e sustentáveis.

A reestruturação financeira, segundo Mayr e Lixl (2019) abrange uma variedade de estratégias e táticas que visam otimizar a alocação de recursos financeiros, melhorar a eficiência operacional e garantir a sobrevivência e o crescimento das organizações. Dentre estas estratégias estão as fusões e aquisições, a renegociação de dívidas, a reestruturação de ativos e passivos por meio de recuperação extrajudicial ou judicial, entre outras medidas (Asquith et al., 1994; Brown et al., 1993; Bolton e Scharfstein, 1996; Gilson et al., 2015; Kruse, 2002; Ponticelli e Alencar, 2016; Ivashina et al., 2016). Por outro lado, o risco de falência empresarial trouxe à tona a importância de modelos eficazes para prever recuperações judiciais e falências empresariais além de incentivos governamentais para evitar tal situação, como a Lei de Falências (Varian, 2014). A necessidade de acompanhamento se torna ainda mais crítica em momentos de instabilidade, onde a capacidade de antecipar dificuldades financeiras pode determinar a sobrevivência ou o declínio de corporações (Ivashina et al., 2016).

No cenário empresarial brasileiro, a Lei nº 11.101/2005, conhecida como a Lei de Falências, representa um marco importante, delineando os procedimentos para a recuperação judicial e extrajudicial, bem como a falência de empresários e sociedades empresárias. Esta legislação tem o propósito de equilibrar a sobrevivência das empresas durante crises econômico-financeiras, preservando sua função social e estimulando a atividade econômica, ao mesmo tempo que protege os direitos dos credores (Almeida, 2013; Salomão e Santos, 2015). Em um contexto em que as falências empresariais podem impactar não apenas nas estruturas internas das empresas, mas também nos empregados, credores e na economia local

(Brandão, 2002; Azevedo et al., 2004), a relevância de modelos preditivos de falência, como o Z-Score de Altman, é incontestável. Desenvolvido por Edward I. Altman em 1968, o modelo combina cinco índices derivados dos balanços patrimoniais das empresas para avaliar sua solvência e estabilidade financeira. Ao longo dos anos, sua aplicabilidade foi testada e validada em diversos setores e contextos geográficos, adaptando-se às mudanças nas práticas contábeis e econômicas, e até mesmo incorporando tecnologias modernas como o *machine learning* para aprimorar a precisão das previsões de falências (Barboza et al., 2017; Chang, 2019). Estas adaptações ao longo do tempo, dos cenários econômicos e dos setores empresariais mantêm o modelo relevante e oferece um meio para investidores, credores e gestores tomarem decisões de investimento e financiamento nas empresas analisadas (Altman, 1993; Barboza et al., 2017).

Um estudo bibliométrico proporciona uma visão abrangente das tendências de pesquisa, destacando os temas mais relevantes, os autores influentes, as principais revistas e as redes de colaboração. Segundo Donthu et al. (2021), o estudo bibliométrico permite identificar lacunas no conhecimento e áreas de pesquisa emergentes, orientando para novas pesquisas na área procurada. Este estudo bibliométrico foi realizado por meio da ferramenta Bibliometrix® que é uma ferramenta para análise bibliométrica, que faz a extração de dados bibliográficos, análise de coocorrência de palavras-chave, geração de gráficos e visualizações, cálculos de índices bibliométricos e a identificação de tendências e gaps na literatura (Dervis, 2019). Utilizado em diversas disciplinas acadêmicas, este software baseado no Rstudio® facilita a compreensão de padrões e tendências na literatura científica, sendo uma ferramenta muito útil e acessível para pesquisadores, bibliotecários e cientistas da informação que buscam avaliar o estado da arte em suas áreas de pesquisa e identificar oportunidades para futuras investigações afirma Dervis (2019).

Este artigo teve como objetivo geral encontrar e analisar as pesquisas que aplicaram o modelo de previsão de falências de Altman em empresas em recuperação judicial. A partir disto, foram estabelecidos como objetivos específicos: mapear a quantidade de publicações ao longo dos anos, identificar as fontes e os autores mais relevantes e encontrar as palavras mais frequentes nos resumos dos trabalhos selecionados. O presente estudo se caracteriza como de natureza descritiva, sob abordagem quantitativa, a partir do levantamento bibliográfico em artigos. Para a realização do trabalho, foram exploradas publicações de autoria nacional e internacional nos repositórios da Scopus® e Spell® para pesquisa da base de artigos científicos. As três leis fundamentais da bibliometria, a saber, a lei de Lotka, a lei de Zipf e a lei de Bradford, foram aplicadas neste estudo. O trabalho é organizado em cinco seções

distintas, a próxima seção se dedica ao referencial teórico, onde são abordados temas relevantes sobre a reestruturação financeira, a lei de falências no Brasil e as consequências desse processo aos *stakeholders* e o modelo Z-Score de previsão de falências de Altman. A seção subsequente, por sua vez, explora os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa. Na quarta seção, apresentam-se minuciosamente os resultados da revisão sistemática da literatura. Finalmente, a quinta e última seção engloba as considerações finais, sintetizando de forma concisa os achados da pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Reestruturação financeira

A reestruturação financeira é um conjunto de estratégias e táticas essenciais para empresas e organizações que desejam se adaptar às rápidas mudanças econômicas, regulatórias e de mercado. Ela não se limita a situações de fracasso empresarial, mas também serve como uma oportunidade para atualizar o modelo de negócios existente, otimizar a alocação de recursos financeiros e melhorar a eficiência operacional. (Timmons et al. 2007; Silva e Saito, 2020). Um dos principais motivos para se buscar uma reestruturação financeira é a crise financeira e que é definida por Gilson (2012) como uma situação em que uma empresa já não consegue cumprir suas obrigações financeiras, o que constitui um desafio empreendedor bastante complexo. Em comparação com empresas maiores, as pequenas e médias empresas (PMEs) tendem a ser mais propensas a dificuldades financeiras e falências devido à falta de capital (Aldrich e Auster, 1986). As crises são particularmente ameaçadoras para empresas cujo acesso a recursos é limitado, resultando em menor resiliência (Couwenberg e DE Jong, 2006). Uma vez que as fontes de financiamento de capital ou alternativas similares representam um gargalo, as empresas se tornam altamente dependentes dos bancos para apoiar suas decisões estratégicas e viabilizar investimentos (Berger e Udell, 1998). Por causa disso, Franks e Sussman (2005) postulam que o grau de concentração de dívidas e direitos de liquidação induz a uma compensação para os bancos que normalmente a fazem por meio de taxas de juros maiores frente ao risco de inadimplência.

De acordo com Giammarino (1989) e Mooradian (1994), pode haver uma preferência por falências supervisionadas por tribunais se as assimetrias de informação entre credores e gestão forem elevadas. Além disso, a configuração dos regimes de falência é um moderador forte e pode explicar os comportamentos e decisões dos bancos. Se a legislação favorece a posição do credor ou do devedor, influencia não apenas as decisões comerciais, mas também

os incentivos de ambas as partes para reestruturar dentro ou fora dos tribunais (Blazy et al., 2014; Couwenberg, De Jong, 2006). Um ambiente favorável ao credor, segundo Blazy et al. (2008), aumenta tanto a propensão para liquidar o negócio quanto a pressão para chegar a um acordo informal para evitar dissipação de riqueza.

2.2. A lei de falências no Brasil e as consequências deste processo aos *stakeholders*

A lei nº11.101/2005, e estabelece os procedimentos para a recuperação judicial, extrajudicial e a falência de empresários e sociedades empresárias e tem como objetivos principais viabilizar a superação da situação de crise econômico-financeira do devedor, permitindo a manutenção da empresa, sua função social, e o estímulo à atividade econômica, além de regularizar a falência visando a preservação dos direitos dos credores (Almeida, 2013; Salomão e Santos, 2015; Silveira Filho, 2011). Esta legislação representa um marco importante no direito empresarial brasileiro, buscando promover um equilíbrio entre os interesses de empresas em dificuldades e seus credores (Bôas e Maruco 2018; John e Odorisso, 2011).

Mesmo com essa previsão legal as consequências de uma falência empresarial impactam não apenas a estrutura interna da empresa afetada, mas também estende suas ondas de choque aos empregados, credores, economia local, setor de atuação, dentre outras partes interessadas. A perda de empregos emerge como uma das consequências mais diretas e imediatas, afetando a vida de trabalhadores e suas famílias, muitas vezes deixando-os em uma situação de incerteza financeira (Brandão, 2002). Os credores podem incorrer em perdas, pois a recuperação total do valor emprestado se torna incerta (Azevedo et al., 2004; Kaufmann e Parlmeyer, 2000). A economia local e o setor onde a empresa operava podem sofrer com o enfraquecimento da cadeia de suprimentos e distribuição, especialmente se a empresa desempenhava um papel central nesse ecossistema e a reputação dos gestores e proprietários da empresa falida também fica marcada, dificultando novos empreendimentos que necessitem de captação de investimentos de terceiros (Lang, Stulz, 1992). Clientes podem ser afetados através da perda de um fornecedor, forçando-os a buscar alternativas que podem ser mais caras ou menos eficazes (Giordani et al., 2014).

2.3. Modelo Z-Score de previsão de falências de Altman

Os modelos de previsão de falência são utilizados para avaliar a saúde financeira das empresas, e entre esses, o modelo Z-Score de Altman se destaca com um dos mais relevantes

afirmam Barboza et al. (2017). Proposto inicialmente em 1968, o modelo Z-Score utiliza uma combinação de cinco índices para prever falências, com informações que são extraídas dos balanços patrimoniais e demonstrações de resultado das empresas (Altman, 2013). O modelo avalia a solvência e estabilidade financeira de uma empresa calculando uma pontuação que indica a probabilidade de falência: Quanto maior a pontuação, menor a probabilidade falência, com delimitações dos resultados para indicar zonas seguras, zonas cinzentas e zonas de dificuldade (Altman, 1993).

Os modelos de previsão de falência são ainda mais relevantes em contextos econômicos instáveis, onde a capacidade de prever dificuldades financeiras pode ser crucial para a sobrevivência das empresas, credores e investidores (Salimi, 2015). A eficácia do Z-Score foi validada através de estudos ao longo dos anos que testaram sua aplicabilidade em diferentes setores e regiões geográficas. Altman (1993) expandiu a aplicação do modelo para além do setor industrial, ajustando-o para avaliar a viabilidade financeira de empresas do setor de serviços e de tecnologia com o modelo Z"-Score, demonstrando sua adaptabilidade a outros setores diferentes da manufatura como inicialmente o modelo fora projetado. Além disso, pesquisas atuais têm explorado a integração do Z-Score com novas tecnologias de análise de dados, como o *machine learning*, para melhorar a precisão das previsões de falência como é o caso do estudo de Barboza et al. (2017). Essas abordagens inovadoras utilizam grandes conjuntos de dados e modelos preditivos mais complexos adicionando novas variáveis ao modelo original de Altman com o objetivo de aumentar o grau de confiança nas previsões de falências (Chang, 2019).

No entanto, apesar de sua ampla utilização, o modelo Z-Score não está isento de críticas. Alguns pesquisadores como Grice (2001) apontam para a necessidade de atualização dos coeficientes ponderados do modelo para refletir mudanças nas práticas contábeis e econômicas modernas. Além disso, a globalização dos mercados financeiros exige que tais modelos considerem variáveis macroeconômicas externas que podem influenciar a saúde financeira das empresas de maneiras que não eram tão pertinentes quando o modelo foi inicialmente desenvolvido apontam Barboza et al. (2017).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo se caracteriza por ser uma revisão bibliométrica, que segundo Araújo (2006), é um estudo científico que explora a geração de conhecimento em um tópico específico e oferece fundamentos para futuras investigações mais aprofundadas. A revisão

bibliométrica facilita análises detalhadas e comparações através de técnicas científicas de manipulação e interpretação de dados, segundo Gil (2008). Este trabalho aborda as três leis propostas por Tague-Sutcliffe (1992): a lei de Lotka, que quantifica a produtividade dos pesquisadores; a lei de Zipf, que avalia a frequência de certas palavras para auxiliar na indexação automática; e a lei de Bradford, que identifica a produtividade de jornais e instituições no tema estudado.

A abordagem é descritiva e retrospectiva de natureza bibliométrica, conduzido por meio de uma revisão bibliográfica. Conforme Gressler (2004), a pesquisa descritiva visa descrever sistematicamente fatos, fenômenos ou características da população ou do tema estudado. Trujillo Ferrari (1982) define os estudos retrospectivos como aqueles que analisam dados de eventos passados. Segundo Splitter et al. (2012), o estudo bibliométrico foca na quantificação da produção científica, permitindo avaliar o desempenho dos pesquisadores em uma determinada área a partir de artigos selecionados. Já a pesquisa bibliográfica, segundo Reis (2008), baseia-se em fontes secundárias para extrair informações e dados de livros, revistas, documentos e entrevistas, entre outras fontes, abordando diversos autores e perspectivas sobre o tema de interesse.

Quanto ao seu objetivo, esta pesquisa busca encontrar e analisar as pesquisas que aplicaram o modelo de previsão de falências de Altman em empresas em recuperação judicial. Neste contexto, foram utilizados os repositórios Scopus® e Spell® para a pesquisa de artigos científicos. Os critérios de seleção e refinamento da pesquisa foram aplicados de maneira uniforme a todos os tipos de documentos revisados. As expressões "*prediction of corporate bankruptcy*", "previsão de falência corporativa", "previsão de falência", e "*bankruptcy prediction*" foram escolhidas por serem termos amplamente reconhecidos e utilizados no campo da previsão de falências. Eles abrangem tanto o inglês quanto o português, garantindo uma cobertura em literatura internacional e nacional para capturar o máximo de estudos relevantes que abordam os modelos preditivos de falência de empresas. A inclusão dos termos "*bankruptcy reorganization*", "Recuperação judicial", "*judicial recovery*", e "*chapter 11 bankruptcy*" reflete o objetivo do estudo de explorar a aplicação de modelos de previsão de falências em contextos em que as empresas estão passando por processos de reestruturação judicial, como a recuperação judicial no Brasil e o *chapter 11* nos Estados Unidos. Esses termos são essenciais para refinar a pesquisa para artigos que discutem tanto a teoria quanto a prática desses modelos em cenários de reestruturação. A remoção de registros que não são artigos se deu para filtrar apenas as contribuições acadêmicas revisadas por pares, que

geralmente oferecem dados mais confiáveis, essenciais para uma análise acadêmica. A limitação da pesquisa a artigos em inglês e português permitiu a inclusão de estudos internacionais e nacionais. O acesso a base Scopus® foi realizado por meio do CAFE, portal de periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e a base Spell® direto no site da instituição no dia 16 de junho de 2024.

A pesquisa dos termos em ambas as bases foi realizada em Títulos, Resumos e Palavras-Chave. A investigação inicial revelou 1.221 registros nas bases de dados Scopus® e Spell®, contendo as expressões "*prediction of corporate bankruptcy*" OR "previsão de falência corporativa" OR "previsão de falência" OR "*bankruptcy prediction*". Após excluir os registros que não eram artigos, restaram 800, em seguida a pesquisa restringiu o idioma dos artigos para publicações em inglês ou português e o estado da publicação igual a finalizado restando 788 artigos. Por último, para alinhar ao objetivo do estudo, foram incluídos na base de pesquisa os termos "*bankruptcy reorganization*" OR "Recuperação judicial" OR "*judicial recovery*" OR "*chapter 11 bankruptcy*" OR "*chapter 11*" nos títulos, resumos e palavras-chave, diminuindo o conjunto para 2 artigos restantes e apenas na base Scopus®. As tabelas 1 e 2 demonstram o processo de seleção da pesquisa realizada nas bases Scopus® e Spell®.

Tabela 1. Critério de inclusão e exclusão dos artigos no Scopus®.

Critério de seleção	Excluído	Incluído
Database: "Scopus"	-	X
Data da pesquisa: 01/05/2024	-	X
Termo de pesquisa: "prediction of corporate bankruptcy" OR "previsão de falência corporativa" OR "previsão de falência" OR "bankruptcy prediction"	-	1209
Tipo de publicação: Artigos	421	788
Idioma: Inglês / Português	0	788
Estado da publicação: finalizado	12	776
Termo de pesquisa: "Bankruptcy reorganization" OR "Recuperação judicial" OR "Judicial Recovery" OR "Chapter 11 bankruptcy" OR "Chapter 11"	774	2

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 2. Critério de inclusão e exclusão dos artigos na Spell®.

Critério de seleção	Excluído	Incluído
Database: "Spell"	-	X
Data da pesquisa: 01/05/2024	-	X
Termo de pesquisa: "prediction of corporate bankruptcy" OR "previsão de falência corporativa" OR "previsão de falência" OR "bankruptcy prediction"	-	12
Tipo de publicação: Artigos	0	12
Idioma: Inglês / Português	0	12
Estado da publicação: finalizado	0	12
Termo de pesquisa: "Bankruptcy reorganization" OR "Recuperação judicial" OR "Judicial Recovery" OR "Chapter 11 bankruptcy" OR "Chapter 11"	12	0

Fonte: dados da pesquisa

Os dados foram exportados em formato BibTeX e importados na ferramenta Bibliometrix® onde foram extraídas as informações de Produção científica anual, Fontes mais relevantes, Autores mais relevantes e Palavras mais frequentes nos resumos. Dada a pequena quantidade de artigos encontrados na pesquisa os dois materiais foram lidos integralmente para extrair informações relevantes ao tema e análise da aderência dos termos utilizados ao objeto desta pesquisa junto as bases de dados.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Um dos resultados mais relevantes desta pesquisa foi a drástica redução na quantidade de trabalhos encontrados ao incorporar termos de busca específicos sobre recuperação judicial, em contraste com o volume inicial de artigos focados em modelos de previsão de falências. Tradicionalmente, esses modelos têm sido utilizados principalmente para análise de crédito, avaliando a solvência financeira das empresas para determinar riscos de investimento. No entanto, a significativa diminuição no número de estudos ao focalizar na recuperação judicial destaca uma lacuna empírica importante: a necessidade de expandir a aplicação desses modelos para além da análise de crédito, considerando o contexto social e o acompanhamento dos planos de recuperação judicial. Essa expansão é crucial, pois permite uma avaliação mais holística da situação das empresas, abrangendo não apenas a saúde financeira, mas também a viabilidade de suas estratégias de reestruturação. A escassez de pesquisa nesse aspecto específico sugere um campo promissor para estudos futuros, que poderiam explorar como esses modelos podem ser adaptados ou desenvolvidos para melhor suportar o processo de recuperação judicial, contribuindo significativamente para a prática e teoria na gestão de crises empresariais.

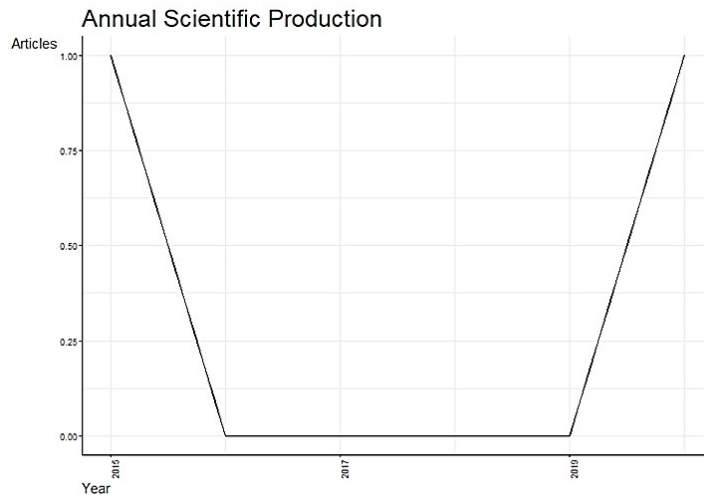
A partir da análise realizada com os resultados da pesquisa, onde apenas dois artigos foram encontrados, foram extraídas utilizando a ferramenta Bibliometrix®: a) a quantidade de publicações por ano; b) as fontes mais relevantes; c) os autores mais relevantes e d) as palavras mais relevantes encontradas nos resumos, que ajudam a discernir os focos principais de discussão e as tendências temáticas dentro do campo de estudo.

4.1. Quantidade de publicações por ano

A Figura 1 demonstra a quantidade de artigos publicados anualmente, houve publicações apenas nos anos de 2015 e 2020 que apresentaram apenas 1 publicação cada. Os dois anos que apresentaram publicação não possuem fato ou evento que justificasse tal estudo

naquela data, visto que ambos os trabalhos são relacionados a bases históricas utilizando modelos de previsão de falências com uma base histórica superior a 5 anos.

Figura 1. Produção Científica Anual.

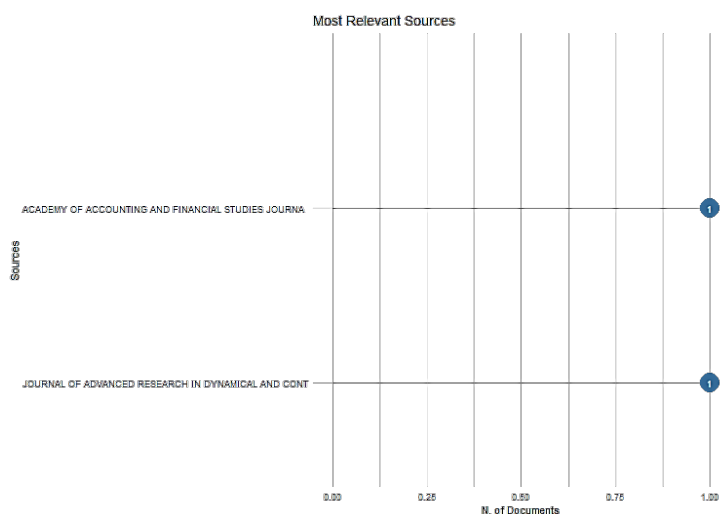


Fonte: Dados da pesquisa. Software: Bibliometrix.

4.2. Fontes mais relevantes

A Figura 2 apresenta as fontes de publicação dos artigos encontrados, sendo que a publicação do ano de 2015 foi realizada na revista *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, classificação Qualis-Capes A2 e a publicação de 2020 realizada na revista *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, sem classificação.

Figura 1. Fontes mais relevantes.



Fonte: Dados da pesquisa. Software: Bibliometrix.

4.3. Autores mais relevantes

O Quadro 1 apresenta os autores dos artigos, ambos com apenas uma publicação dada a quantidade de artigos encontrados na presente pesquisa.

Quadro 1. Autores mais relevantes.

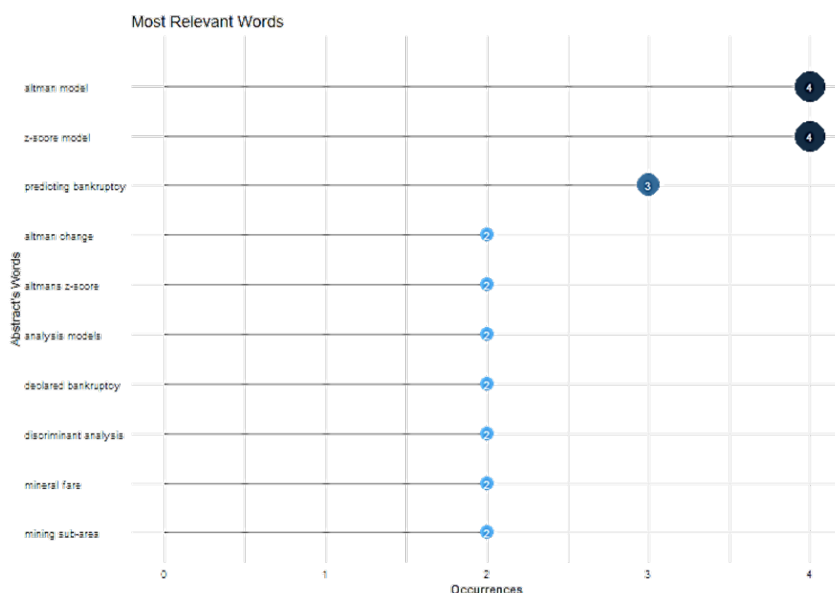
Autores	Título do Artigo	Ano	Qtd.
Salimi, Anwar Y.	<i>Validity of altmans z-score model in predicting bankruptcy in recent years,</i>	2015	1
Widiastuti, Retno; Haris, Zainal Abdul; Candrawati, Triesti	<i>Suitability of business bankruptcy predictions due to ore export ban with auditor opinion</i>	2020	1

Fonte: Dados da pesquisa.

4.4. Palavras mais frequentes nos resumos

A Figura 3 traz a classificação das palavras que apareceram com maior frequência nos artigos da pesquisa. É possível identificar algumas palavras relacionadas ao mesmo modelo, por exemplo: “altman model”, “z-score model” e “altman z-score”, todas elas se referem ao modelo de previsão de falências de Altman, publicado em 1968 e amplamente utilizado em vários estudos até hoje.

Figura 3. Palavras mais frequentes nos resumos.



Fonte: Dados da pesquisa. Software: Bibliometrix.

Após a leitura dos artigos, foi identificado que o modelo utilizado em ambos os artigos é o Z-Score de Altman (1968) com as seguintes variáveis:

- $X1 = \text{Capital de Giro} / \text{Ativos Totais}.$

- $X2 = \text{Lucros Retidos} / \text{Ativos Totais}.$
- $X3 = \text{Lucro Antes de Juros e Impostos} / \text{Ativos Totais}.$
- $X4 = \text{Valor de Mercado do Capital} / \text{Valor Contábil das Dívidas}.$
- $X5 = \text{Vendas} / \text{Ativos Totais}.$

Salimi (2015) revisita o Z-Score de Altman para avaliar sua precisão na previsão de falências em empresas em processo de reorganização sob o Capítulo 11 entre 2000 e 2005. Os resultados confirmaram a eficácia do modelo durante o período analisado, mesmo quando aplicado a empresas de diferentes setores e sob condições econômicas variadas.

Por outro lado, Widiastuti et al. (2020) exploram a adequação do modelo em prever falências devido a mudanças regulatórias que afetam o setor de mineração na Indonésia. Este estudo ajustou o modelo Z-Score às condições econômicas específicas desencadeadas pela proibição de exportação de minério na Indonésia, examinando o desempenho financeiro das empresas de mineração após a regulamentação e as subsequentes opiniões dos auditores sobre a continuidade operacional. Apesar de enfrentar turbulências regulatórias, o modelo Altman modificado mostrou uma boa adequação com as avaliações dos auditores, sugerindo que as empresas apresentavam baixo potencial de falência.

Durante a pesquisa nas bases de dados estudadas, não foi encontrado nenhum artigo nacional. Essa ausência foi notável, indicando uma lacuna significativa na literatura brasileira sobre o tema previsão de falências em empresas em recuperação judicial.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

São numerosos estudos que tratam sobre modelos de previsão de falências empresariais demonstrando a relevância do tema tanto em relação ao interesse em aplicar modelos já consagrados, quanto na criação de novos modelos utilizando a tecnologia cada vez mais avançadas para aumentar o percentual de sucesso nas previsões. Contudo, ao considerar a aplicação desses modelos em empresas em recuperação judicial, observa-se uma drástica redução no volume de pesquisas. Essa escassez pode ser atribuída ao menor interesse na análise de risco de crédito dessas empresas, visto que, em situações de recuperação judicial, o acesso ao crédito é quase inexistente. No entanto, emerge um novo foco de interesse relacionado ao impacto da falência dessas empresas na sociedade e nos credores envolvidos no processo de recuperação judicial.

Em relação ao objetivo do presente artigo que foi de encontrar e analisar as pesquisas

que aplicaram o modelo de previsão de falências de Altman em empresas em recuperação judicial, foi encontrada uma lacuna empírica relacionada a aplicação dos modelos de previsão de falências nas empresas em recuperação judicial em empresas brasileiras, tal fato é evidenciado quando ao inserir termos relacionados a recuperação judicial a quantidade de artigos diminuiu consideravelmente. Outro fato relevante encontrado nos resultados é a aplicação do modelo Z-score de Altman (1986) em artigos recentes a exemplo da publicação do ano de 2020, isso demonstra a relevância do modelo mesmo em meio a estudos com tecnologias mais avançadas.

Com base nos resultados obtidos é possível notar uma lacuna na literatura sobre a utilização de modelos de previsão de falências para monitorar e analisar o progresso de empresas durante o processo de recuperação judicial. Diante dessa constatação, sugere-se que futuras pesquisas se concentrem na aplicação e adaptação dos modelos preditivos especificamente para acompanhar o desenvolvimento de empresas em recuperação judicial. Seria fundamental investigar como esses modelos podem ajudar na previsão de resultados de recuperação judicial, possibilitando intervenções mais eficazes e ajustes no plano de recuperação conforme necessário. Além disso, o estudo de diferentes abordagens metodológicas, incluindo o uso de inteligência artificial e análise preditiva avançada, poderia oferecer novas perspectivas sobre a gestão de empresas em crise buscando aumentar as chances de sucesso destas empresas.

REFERÊNCIAS

- ALDRICH, Howard; AUSTER, Ellen R. Even dwarfs started small: Liabilities of age and size and their strategic implications. **Research in organizational behavior**, 1986.
- ALMEIDA, Amador Paes de. **Curso de falência e recuperação de empresa**. Saraiva Educação SA, 2017.
- ALTMAN, Edward. I., HOTCHKISS, Edith. **Corporate financial distress and bankruptcy** (3rd ed.). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 1993.
- ALTMAN, Edward I. Revisiting the recidivism-Chapter 22 phenomenon in the US bankruptcy system. **Brook. J. Corp. Fin. & Com. L.**, v. 8, p. 253, 2013.
- ARAÚJO, Carlos AA. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em questão*, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.
- ASQUITH, Paul; GERTNER, Robert; SCHARFSTEIN, David. Anatomy of financial distress: An examination of junk-bond issuers. **The quarterly journal of economics**, v. 109, n. 3, p. 625-658, 1994.

AZEVEDO, Charles Marcelo de; SHIKIDA, Pery Francisco Assis. Assimetria de informação e o crédito agropecuário: o caso dos cooperados da Coamo-Toledo (PR). **Revista de economia e sociologia rural**, v. 42, p. 267-292, 2004.

BANCO MUNDIAL, Emerging risks to the recovery. **eLibrary**, 2022. Disponível em: <https://elibrary.worldbank.org/doi/full/10.1596/978-1-4648-1730-4_ch1>. Acesso em 30 de mar. de 2024.

BARBOZA, Flavio; KIMURA, Herbert; ALTMAN, Edward. Machine learning models and bankruptcy prediction. **Expert Systems with Applications**, v. 83, p. 405-417, 2017.

BERGER, Allen N.; UDELL, Gregory F. The economics of small business finance: The roles of private equity and debt markets in the financial growth cycle. **Journal of banking & finance**, v. 22, n. 6-8, p. 613-673, 1998.

BLAZY, Régis; CHOPARD, Bertrand; FIMAYER, Agnès. Bankruptcy law: a mechanism of governance for financially distressed firms. **European Journal of Law and Economics**, v. 25, p. 253-267, 2008.

BLAZY, Régis; MARTEL, Jocelyn; NIGAM, Nirjhar. The choice between informal and formal restructuring: The case of French banks facing distressed SMEs. **Journal of Banking & Finance**, v. 44, p. 248-263, 2014.

BÔAS, Regina Vera Villas; MARUCO, Fábila de Oliveira Rodrigues. Recuperação Judicial: Instrumento Jurídico de Concretização da Função Social e Ambiental da Empresa e Mantenedor da Fonte Geradora de Empregos e das Gerações Presentes e Futuras. **Revista Juridica**, v. 3, n. 52, p. 357-377, 2018.

BOLTON, Patrick; SCHARFSTEIN, David S. Optimal debt structure and the number of creditors. **Journal of political economy**, v. 104, n. 1, p. 1-25, 1996.

BRANDÃO, Margarida Guimarães Andrade. **Impactos da perda do emprego e o papel da qualificação no processo de reinserção no mercado de trabalho**. 2002. 256f. 2002. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação)–Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

BROWN, David T.; JAMES, Christopher M.; MOORADIAN, Robert M. The information content of distressed restructurings involving public and private debt claims. **Journal of Financial Economics**, v. 33, n. 1, p. 93-118, 1993.

CHANG, Hanxu. The application of machine learning models in company bankruptcy prediction. In: **Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Software and e-Business**. 2019. p. 199-203.

COUWENBERG, Oscar; DE JONG, Abe. It takes two to tango: An empirical tale of distressed firms and assisting banks. **International Review of Law and Economics**, v. 26, n. 4, p. 429-454, 2006.

DERVIS, Hamid. *Bibliometric analysis using bibliometrix an R package*. **Journal of scientometric research**, v. 8, n. 3, p. 156-160, 2019.

- DONTHU, Naveen et al. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of business research*, v. 133, p. 285-296, 2021.
- FRANKS, Julian R.; TOROUS, Walter N. Lessons from a Comparison of US and UK Insolvency Codes. *Oxford Review of Economic Policy*, v. 8, n. 3, p. 70-82, 1992.
- GIAMMARINO, Ronald M. The resolution of financial distress. *Review of Financial studies*, v. 2, n. 1, p. 25-47, 1989.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.
- GILSON, S. C. (2012). *Coming through in a crisis: How chapter 11 and the debt restructuring industry are helping to revive the US economy*. *Journal of Applied Corporate Finance*, 24(4), 23-35
- GILSON, Stuart C.; HOTCHKISS, Edith S.; RUBACK, Richard S. Valuation of bankrupt firms. *The Review of Financial Studies*, v. 13, n. 1, p. 43-74, 2000.
- GRESSLER, L. A. **Introdução à pesquisa: projetos e relatórios**. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2004
- GRICE, John Stephen; INGRAM, Robert W. Tests of the generalizability of Altman's bankruptcy prediction model. *Journal of Business Research*, v. 54, n. 1, p. 53-61, 2001.
- GROFF, Michael L. et al. Publication trends of pediatric and adult randomized controlled trials in general medical journals, 2005–2018: a citation analysis. *Children*, v. 7, n. 12, p. 293, 2020.
- IVASHINA, Victoria; IVERSON, Benjamin; SMITH, David C. The ownership and trading of debt claims in Chapter 11 restructurings. *Journal of Financial Economics*, v. 119, n. 2, p. 316-335, 2016.
- JOHN, Natacha Souza; ODORISSO, Fernanda Favarini. A Nova Lei De Recuperação De Empresas Como Instrumento De Efetivação Do Princípio Da Função Social Da Empresa. *Revista da Faculdade Mineira de Direito*, v. 14, n. 28, p. 97-97, 2011.
- KAUFMANN, Friedrich; PARLMEYER, Wilhelm. **The dilemma of a small business in Mozambique: the reason to be is the reason not to prosper**. Instituto Superior de Economia e Gestão. CEsa - Documentos de Trabalho; nº 59/ 2000.
- KRUSE, Timothy A. Asset liquidity and the determinants of asset sales by poorly performing firms. *Financial Management*, p. 107-129, 2002.
- LANG, Larry HP; STULZ, RenéM. Contagion and competitive intra-industry effects of bankruptcy announcements: An empirical analysis. *Journal of financial economics*, v. 32, n. 1, p. 45-60, 1992.
- LEO, Martin; SHARMA, Suneel; MADDULETY, Koilakuntla. Machine learning in banking risk management: A literature review. *Risks*, v. 7, n. 1, p. 29, 2019.
- MAYR, Stefan; LIXL, David. Restructuring in SMEs—A multiple case study analysis. *Journal of Small Business Strategy (archive only)*, v. 29, n. 1, p. 85-98, 2019.

MOORADIAN, Robert M. The effect of bankruptcy protection on investment: Chapter 11 as a screening device. **The journal of Finance**, v. 49, n. 4, p. 1403-1430, 1994.

PONTICELLI, Jacopo; ALENCAR, Leonardo S. Court enforcement, bank loans, and firm investment: evidence from a bankruptcy reform in Brazil. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 131, n. 3, p. 1365-1413, 2016.

REIS, Linda G. **Produção de monografia da teoria à prática o método educar pela pesquisa (MEP)**. Senac, 2008.

SALIMI, Anwar Y. Validity of Altmans Z-Score model in predicting Bankruptcy in recent years. **Academy of Accounting and Financial Studies Journal**, v. 19, n. 2, p. 233, 2015.

SENBET, Lemma W. et al. Corporate financial distress and bankruptcy: A survey. **Foundations and Trends® in Finance**, v. 5, n. 4, p. 243-335, 2012.

SILVA, Vinicius Augusto Brunassi; SAITO, Richard. Corporate restructuring: empirical evidence on the approval of the reorganization plan. **RAUSP Management Journal**, v. 53, n. 1, p. 49-62, 2018.

SILVEIRA FILHO, Mario Megale da. Visão histórico-evolutiva do Direito Recuperacional. **Revista Fafibe**, São Paulo, v. n. 4, p. 1-14, 30 mar. 2011.

SPLITTER, Karla; ROSA, CA da; BORBA, José Alonso. Uma análise das características dos trabalhos “ditos” bibliométricos publicados no Enanpad entre 2000 e 2011. **XXXVI EnANPAD**, Rio de Janeiro, 2012.

TAGUE-SUTCLIFFE, Jean. An introduction to informetrics. **Information processing & management**, v. 28, n. 1, p. 1-3, 1992.

TIMMONS, Jeffry A.; SPINELLI, Stephen; TAN, Yinglan. **New venture creation: Entrepreneurship for the 21st century**. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2004.

TRUJILLO FERRARI, Alfonso. O levantamento de dados. In. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, p. 209-233, 1982.

VARIAN, Hal R. Big data: New tricks for econometrics. **Journal of economic perspectives**, v. 28, n. 2, p. 3-28, 2014.

WIDIASTUTI, Retno. Suitability of Business Bankruptcy Predictions due to Ore Export Ban with Auditor Opinion. **Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems**, v. 12, p. 1-7, 2020.