

# EFEITOS DA ESTRUTURA DE CAPITAL NO RISCO DE INSOLVÊNCIA E EFEITO MODERADOR DA PADEMIA DE COVID-19

Taís Rodrigues da Costa <sup>1</sup>

José Willer do Prado <sup>2</sup>

Ednilson Sebastião de Ávila <sup>3</sup>

Lélis Pedro de Andrade <sup>4</sup>

Paulo Henrique Sales Guimarães <sup>5</sup>

---

▪ Artigo recebido em: 31/05/2024 ▪ Artigo aceito em: 21/03/2025

## RESUMO

Os estudos sobre insolvência foram desenvolvidos principalmente para elaborar modelos de previsão. No entanto, identificar os fatores determinantes do risco de insolvência contribui para compreender como este problema surge e ajuda na sua prevenção. A estrutura de capital de uma empresa influencia o risco de insolvência, no entanto, encontram-se diferentes visões sobre os efeitos da estrutura de capital sobre o valor e o risco da empresa. Adicionalmente, tratando-se do risco de insolvência, o período da pandemia pode ser considerado um evento relevante, pois as consequências da COVID-19 impactaram os mercados financeiros ao redor do mundo. Portanto, o objetivo deste estudo foi de analisar a influência da estrutura de capital no risco de insolvência das empresas brasileiras não financeiras listadas na B3 e os efeitos da pandemia nesta relação. Para desenvolver o estudo foi utilizada regressão multinível de dados em painel trimestrais de 2010 a 2021. Os resultados mostraram que algumas variáveis de endividamento tiveram efeitos positivos significativos, corroborando a teoria do trade-off. A variável endividamento financeiro e o seu termo quadrático tiveram

---

<sup>1</sup> Mestra em Administração pela Universidade Federal de Lavras (PPGA/UFLA), Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Lavras, Trevo Rotatório Professor Edmir Sá Santos, CEP: 37203-202 - Lavras/MG. (37) 99864-8858. E-mail:taisrodriguesdacosta@gmail.com.

<https://orcid.org/0000-0003-1515-7206>

<sup>2</sup> Doutor em Administração pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Lavras (PPGA/UFLA), Professor da Universidade Federal de Lavras (PPGA/UFLA), Trevo Rotatório Professor Edmir Sá Santos, CEP: 37203-202 - Lavras/MG. (35) 3829-1763. E-mail: jose.prado@ufla.br.

<https://orcid.org/0000-0003-3926-2406>

<sup>3</sup> Doutor em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Professor da Universidade Federal de Lavras, Trevo Rotatório Professor Edmir Sá Santos, CEP: 37203-202 - Lavras/MG. (35) 3829-1448. E-mail: ednilson.avila@ufla.br

<https://orcid.org/0000-0002-3448-6841>

<sup>4</sup> Doutor em Administração pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professor do Instituto Federal de Minas Gerais Campus Formiga, Rua Padre Alberico, s/n, Bairro São Luiz, CEP: 35570-000 – Formiga/ MG. (37) 3321-4094. E-mail: lelis.pedro@ifmg.edu.br

<https://orcid.org/0000-0001-6269-6048>

<sup>5</sup> Doutor em Estatística e Experimentação Agropecuária pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Professor da Universidade Federal de Lavras, Trevo Rotatório Professor Edmir Sá Santos, CEP: 37203-202 - Lavras/MG. (35) 2142-2141. E-mail: paulo.guimaraes@ufla.br

<https://orcid.org/0000-0001-9158-1688>

resultados significativos, confirmando a existência de uma relação quadrática (em forma de U) entre o endividamento financeiro e o risco de insolvência. Relativamente ao efeito moderador da pandemia, os resultados mostraram que em alguns casos a pandemia de COVID-19 foi relevante para a relação entre endividamento e risco de insolvência.

**Palavras-chave:** Endividamento. Risco de falência. COVID-19.

## **EFFECTS OF CAPITAL STRUCTURE ON INSOLVENCY RISK AND COVID-19 PANDEMIC MODERATING EFFECT**

### **ABSTRACT**

Studies on insolvency were developed mainly to elaborate on forecast models; however, identifying the determinant factors of insolvency risk contributes to understanding how this problem arises and helps with its prevention. A company's capital structure influences insolvency risk; however, different views of the effects of capital structure on the value and risk of the company are found. Additionally, when dealing with insolvency risk, the pandemic period can be considered a relevant event, because the consequences of COVID-19 impacted financial markets around the world. Therefore, the objective of this study was to analyze the influence of capital structure on the insolvency risk of nonfinancial Brazilian companies listed on B3 and the effects of the COVID-19 pandemic on this relationship. Multilevel regression of quarterly panel data from 2010 to 2021 was used to develop the study. The results showed that some of the indebtedness variables had significant positive effects, corroborating trade-off theory. The variable financial indebtedness and its quadratic term had significant results, confirming the existence of a quadratic relationship (U-shaped) between financial indebtedness and the insolvency risk. Regarding the moderating effect of the pandemic, the results show that in some cases the COVID-19 pandemic was relevant to relation between debt and insolvency risk.

**Keywords:** Indebtedness. Bankruptcy risk. COVID-19.

### **1 INTRODUÇÃO**

A estrutura de capital é entendida como a estrutura de financiamento/endividamento de longo prazo das empresas. As empresas são financiadas por capital próprio ou por capital de terceiros. Sendo assim, a estrutura de capital mostra as fontes de recursos usadas para financiar seus ativos (Bittencourt & Albuquerque, 2018; Myers, 1984). A literatura aponta para a existência de diferentes teorias sobre a estrutura de capital. Entre elas são encontrados defensores de que a estrutura de capital seja irrelevante para o valor da empresa (Modigliani & Miller, 1958), e defensores de que a estrutura de capital seja relevante para o valor da empresa (Durand, 1952).

Entre as teorias de estrutura de capital destaca-se a teoria do trade-off. De acordo com essa teoria, a estrutura de capital é um fator relevante, existindo um nível ótimo entre o capital próprio e o de terceiros, no qual há um equilíbrio entre

os custos de falência e benefícios fiscais provenientes do uso de dívidas (capital de terceiros). Isso ocorre porque há incidência de juros sobre o capital de terceiros, que diminuem o lucro tributável, consequentemente diminuindo o valor dos impostos pagos, o que garante um benefício fiscal (Myers, 1984; Prado, 2019).

Diferentes fatores podem influenciar no risco de insolvência, incluindo a estrutura de capital. Uma vez que a estrutura de capital indica a forma de financiamento da empresa e, portanto, o seu nível de endividamento, ela é considerada um dos determinantes de tal risco. Sendo assim, uma estrutura de capital inadequada influencia no risco de insolvência e no desempenho da empresa (Tao et al., 2020).

Outro fator relevante que impactou a economia e que pode ter afetado o efeito da estrutura de capital no risco de insolvência foi a pandemia de COVID-19. De acordo com a CNN Brasil (2021), uma pesquisa realizada pelo Economatica ao Estadão apontou que entre as 218 empresas não financeiras de capital aberto analisadas, houve uma redução de 81,9% no lucro líquido do primeiro semestre de 2020, se comparado ao mesmo período de 2019. Esses resultados evidenciam os efeitos da pandemia na economia, especificamente nas empresas brasileiras não financeiras de capital aberto, que são o foco deste estudo.

Especificamente, ao lidar com o risco de insolvência, o período da pandemia pode ser considerado um evento relevante, pois as consequências da COVID-19 impactaram os mercados financeiros, aumentando os níveis de risco em todo o mundo (Ali et al., 2020). Nesse sentido, para lidar com as consequências desse cenário, algumas empresas recorreram ao aumento do endividamento. No entanto, o aumento do endividamento pode levar a um aumento do risco de insolvência e consequente falência das empresas. Um exemplo disso foram os resultados obtidos por Arianpoor e Naeimi Tajdar (2024), que, considerando o período da pandemia da COVID-19, identificaram que empresas subalavancadas apresentaram menor risco total, e empresas superalavancadas apresentaram maior risco.

Além disso, Huang e Ye (2021) concluíram que empresas com endividamento excessivo apresentaram maior risco. Em outras palavras, empresas com endividamento além do nível ótimo apresentaram maior risco, enquanto empresas abaixo do nível ótimo se autoprotegeram. Portanto, há evidências de que a pandemia da COVID-19 levou a um aumento do risco de insolvência para empresas com maiores níveis de endividamento.

Apesar da relevância do tema e da existência de evidências de que a estrutura de capital pode influenciar no risco de insolvência, e que esse risco pode ter se intensificado durante o período da pandemia, não foram identificados estudos que analisassem conjuntamente os efeitos da dívida no risco de insolvência e o efeito moderador da pandemia de COVID-19 nessa relação.

Sendo assim, devido à relevância do tema, identificar os fatores que determinam o risco de insolvência contribui para a compreensão de como esse problema surge e auxilia na sua prevenção. No entanto, a literatura da área tem se concentrado principalmente em estudos preditivos (Altman, 1968; Costa et al., 2023; Elizabetsky, 1976; Matias, 1978; Ohlson, 1980; Prado et al., 2020). Além disso, a estrutura de capital da empresa pode influenciar o risco de insolvência, visto que o nível de endividamento pode indicar problemas financeiros. No entanto,

existem diferentes visões na literatura sobre os efeitos da estrutura de capital no valor e no risco de uma empresa.

Para preencher essa lacuna, buscou-se aprofundar o conhecimento analisando o impacto da estrutura de capital no risco de insolvência. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi de analisar a influência da estrutura de capital no risco de insolvência de empresas brasileiras não financeiras de capital aberto negociadas na B3 (Brasil, Bolsa, Balcão), analisando também o efeito moderador da pandemia de COVID-19 sobre a relação anterior.

É importante ressaltar que teorias sobre estrutura de capital têm sido amplamente pesquisadas em relação a países desenvolvidos (Oz & Simga-Mugan, 2018). No entanto, apesar da importância dessas teorias, os países emergentes apresentam peculiaridades que podem ser relevantes para a definição de estrutura de capital e risco de insolvência. Especificamente, os países latino-americanos apresentam características que os diferem de outros países, como incerteza política, violência, reformas e reversões pró-mercado e isolamento geográfico (Cuervo-Cazurra, 2016). Essas diferenças tornam necessárias análises específicas desses países.

Portanto, a análise de economias emergentes, como o Brasil, é relevante para ampliar o conhecimento. Especificamente, neste estudo, o conhecimento sobre estrutura de capital e risco de insolvência foi ampliado considerando o contexto único de um país latino-americano. O Brasil foi escolhido por ser uma importante economia emergente na América Latina, com um PIB que representa a maior porcentagem (33,25%) do PIB total da região, de acordo com dados da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal, 2021). Além disso, o Brasil foi escolhido devido à disponibilidade dos dados necessários para realizar as análises propostas neste estudo.

Sendo assim, podem ser mencionadas contribuições acadêmicas, gerenciais, políticas e sociais. Em relação às contribuições acadêmicas, vale destacar que foi possível ampliar o conhecimento sobre o risco de insolvência. A contribuição do estudo nesse sentido foi dupla, pois foi analisado o efeito da estrutura de capital sobre o risco de insolvência, considerando também o efeito moderador da pandemia de COVID-19 na relação. Contribuições gerenciais também podem ser mencionadas, pois o maior conhecimento sobre o risco de insolvência auxilia os tomadores de decisão, que traçarão estratégias para prevenir a falência das empresas. Em relação às contribuições políticas, menciona-se que o conhecimento sobre os fatores que influenciam o risco de insolvência pode ser utilizado para definir políticas públicas que mitiguem esse risco, e para adequar a legislação sobre recuperação judicial, extrajudicial e falência. Por fim, em relação às contribuições sociais, a não falência de uma empresa traz benefícios para a sociedade como um todo, uma vez que beneficia os stakeholders da organização, como fornecedores e funcionários.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Teoria do trade-off e estudos sobre estrutura de capital

A teoria do trade-off reflete duas visões sobre o nível ótimo de endividamento. A teoria do trade-off estático reflete a ideia de que as empresas devem atingir um ponto ótimo de endividamento. Na teoria do trade-off dinâmico, por sua vez, o nível ótimo de endividamento também depende de fatores do ambiente externo e pode variar ao longo do tempo (Lott, 2019).

Assim, apesar da ideia inicial de que existe um equilíbrio que maximiza o valor da empresa, as empresas podem se desviar de suas metas de alavancagem (Ricca et al., 2021). Tais desvios podem fazer com que uma estrutura de capital estática dê lugar a uma estrutura de capital dinâmica.

De maneira complementar, a maioria dos modelos que abordam a estrutura de capital considera o nível de endividamento como uma decisão estática. No entanto, no mundo real, o nível de endividamento é ajustado pelas empresas dependendo das mudanças que influenciam seu valor (Nenu et al., 2018).

No estudo de Hovakimian et al. (2012), os autores testaram a teoria do trade-off estático analisando a probabilidade de inadimplência, que desempenha um papel central na teoria. Os resultados foram contrários às previsões da teoria, indicando que empresas com maiores custos de falência (que são menores e possuem menos ativos tangíveis) tendem a ter estruturas de capital que refletem um maior risco de falência.

Nenu et al. (2018) analisaram os fatores que impactam a alavancagem, a lucratividade e o risco de empresas listadas na Bolsa de Valores de Bucareste. Os autores encontraram uma relação positiva entre alavancagem financeira e tamanho da empresa (consistente com a teoria do trade-off), mas também que a estrutura de capital impactou o desempenho das empresas de forma diferente. Eles também identificaram uma relação negativa entre lucratividade e dívida de curto e longo prazo.

Em Ricca et al. (2021), os autores analisaram o grau de conservadorismo das empresas em relação à sua estrutura de capital e buscaram entender por que as empresas não utilizam plenamente os benefícios fiscais da dívida. As evidências mostraram que o nível de alavancagem financeira das empresas brasileiras não era o ideal, mesmo que os benefícios da dívida superassem os custos da falência.

Haron et al. (2021) consideraram empresas na Indonésia. No estudo, foram analisados fatores em nível de empresa e setor, bem como o efeito do grau de concentração acionária nas decisões sobre estrutura dinâmica de capital. Os autores concluíram que, consistente com a teoria do trade-off, empresas que estão crescendo rapidamente e que operam em setores altamente concentrados têm estruturas de capital mais alavancadas e se beneficiam do escudo fiscal gerado pelo uso de capital de terceiros. Em contraste, empresas com mais tempo de mercado, com alta liquidez, lucros e ativos tangíveis e intangíveis, e que operam em mercados dinâmicos, apresentam menor endividamento para evitar o risco de falência e suas consequências.

Pamplona et al. (2020) analisaram a influência da estrutura de capital na dificuldade financeira, considerando empresas brasileiras familiares e não familiares. Como resultado, identificaram que a dívida total afetou positivamente a probabilidade de dificuldade financeira tanto em empresas brasileiras familiares quanto não familiares, enquanto a dívida de longo prazo teve influência negativa na probabilidade de dificuldade financeira. No entanto, ao considerar o passivo oneroso, os resultados mostraram que a dívida afetou negativamente a probabilidade de dificuldades financeiras em empresas familiares brasileiras, mas afetou positivamente a probabilidade de dificuldades financeiras em empresas não familiares brasileiras. Portanto, diferentes tipos de dívida podem impactar as dificuldades financeiras de maneiras distintas.

## 2.2 Risco de insolvência

Definir o conceito de risco pode ser considerado um aspecto importante para sua avaliação (Horváthová & Mokrišová, 2018). Segundo Horváthová e Mokrišová (2018), risco pode ser entendido como a ocorrência de um evento inesperado, sendo tratado como algo indefinido e instável, que causa uma perturbação no comportamento de um determinado fenômeno. Portanto, risco pode ser tratado como incerteza, caracterizada pela probabilidade de desvio dos valores esperados, seja esse desvio positivo ou negativo. No entanto, é necessário destacar que, na prática, o risco é considerado um desvio negativo (Horváthová & Mokrišová, 2018).

O risco de insolvência, também conhecido como risco de falência, pode ser entendido como a probabilidade de uma empresa entrar em insolvência, fato que pode culminar em sua falência. Em outras palavras, o risco de insolvência pode ser entendido como a probabilidade de uma empresa não conseguir pagar suas obrigações de acordo com o vencimento (Mateus, 2010). Dadas as possíveis consequências do risco de insolvência, essa área tem atraído a atenção de estudiosos nas últimas décadas. Segundo Bryan et al. (2013), a falência é um evento importante no ambiente empresarial moderno, pois pode desencadear um efeito negativo sobre seus stakeholders. Segundo os mesmos autores, a falência ocorre quando uma empresa solicita um prazo judicial para se reorganizar financeiramente ou encerrar suas atividades.

## 2.3 Estrutura de capital e risco de insolvência em períodos de crise

Segundo Zeitun et al. (2017), a existência de crises econômicas constitui um aspecto desafiador para as teorias financeiras, incluindo as teorias de estrutura de capital. Segundo os autores, em períodos de crise, os recursos destinados a empréstimos tendem a ser reduzidos. No entanto, ao mesmo tempo, as empresas podem precisar recorrer a dívidas para atravessá-los, dificultando a geração de fluxo de caixa.

A literatura também indica que fatores externos impactam o risco de insolvência (Hackbarth et al., 2006; Tinoco & Wilson, 2013). Evidências mostram que a estrutura de capital das empresas muda após crises econômicas (Alves & Francisco, 2015; Duran & Stephen, 2020; Tsoy & Heshmati, 2019). Além da estrutura

de capital, em períodos de crise, o risco de falência das empresas também pode ser influenciado, pois, durante as recessões, o desempenho econômico-financeiro das empresas tende a ser comprometido, fato que torna o aumento do risco de insolvência comum nesses períodos (Chaia, 2003).

Assim, como a oferta de crédito geralmente é reduzida em tempos de crise e algumas empresas precisam de crédito para continuar suas operações (Zeitun et al., 2017), tais empresas podem optar por dívidas de curto prazo, o que pode aumentar o risco de rolagem da dívida e, consequentemente, o risco de insolvência (Alves & Francisco, 2015). Além disso, há evidências de que a COVID-19 pode impactar a relação entre estrutura de capital e risco (Huang & Ye, 2021).

Especificamente em relação à pandemia da COVID-19, as medidas restritivas impactaram diretamente a economia. Uma vez que a redução da circulação de pessoas levou à desaceleração das vendas e, consequentemente, à redução da lucratividade, as empresas aumentaram seu nível de endividamento, visto que esta era uma alternativa para manter os pagamentos em dia, por exemplo (Avelar et al., 2021). Nesse sentido, embora necessário, o aumento do endividamento, principalmente o de curto prazo em momentos de crise, gera consequências para as empresas, como o aumento do risco, decorrente da maior probabilidade de risco de rolagem da dívida (Alves & Francisco, 2015), bem como pior desempenho econômico-financeiro (Machado & Freitas, 2023).

Alguns estudos analisaram os efeitos da pandemia no nível de endividamento de empresas em diferentes países. Considerando empresas chinesas, Gao e Tsusaka (2023) identificaram que durante a pandemia da COVID-19 houve um aumento da alavancagem das empresas analisadas. No estudo de Azhari et al. (2022), os autores identificaram um aumento na dívida de longo prazo em empresas malaias, enquanto a dívida de curto prazo e a dívida total apresentaram uma ligeira diminuição. Da mesma forma, Ahmed et al. (2024) identificaram que empresas não financeiras presentes em países do Conselho de Cooperação do Golfo (GCC) apresentaram maior financiamento por dívida e transferiram dívida de curto prazo para dívida de longo prazo.

Adicionalmente, Shaari e Kamarudin (2024) concluíram que a dívida total afetou negativamente o desempenho das empresas malaias durante o período da pandemia da COVID-19, porém a dívida de longo prazo afetou positivamente o desempenho, uma vez que garantiu maior liquidez para as empresas durante o período da crise. Alhajjeah e Besim (2024) analisaram a estrutura de capital de empresas do Reino Unido durante a pandemia da COVID-19 e concluíram que, ao contrário do esperado, as empresas reduziram sua exposição à dívida.

## **2.4 Hipóteses sobre estrutura de capital e risco de insolvência**

Decisões relacionadas à estrutura de capital das empresas são complexas e podem influenciar a saúde financeira dessas organizações (Brito et al., 2007; Nenu et al., 2018; Pamplona et al., 2020). Tal impacto pode ser explicado pela teoria do trade-off, que defende a existência de um benefício fiscal derivado da utilização de capital de terceiros, embora os custos de falência exijam atenção,

pois podem se tornar maiores do que o recomendado se o endividamento aumentar, reduzindo a eficácia do benefício fiscal (Myers, 2001).

Nesse sentido, há evidências de uma relação positiva entre estrutura de capital e risco de insolvência (Lott et al., 2021). Especificamente, as evidências sugerem que, à medida que o endividamento aumenta, há um aumento no risco de insolvência, uma vez que as empresas podem enfrentar dificuldades financeiras se tornarem-se excessivamente alavancadas (Huang & Ye, 202; Pamplona et al., 2020). Portanto, as empresas podem optar por níveis mais baixos de alavancagem para evitar o risco de insolvência (Haron et al., 2021).

Além disso, pode-se mencionar o benefício fiscal proposto pela teoria do trade-off. O benefício fiscal proposto advém das despesas financeiras incidentes sobre o capital de terceiros. No entanto, nem todos os componentes do passivo geram pagamentos de juros. Segundo Machado et al. (2010), os passivos são divididos em passivos onerosos e não onerosos. Os passivos onerosos correspondem à parcela do passivo sobre a qual incidem juros, ou seja, a parcela que gera despesas financeiras que proporcionam o benefício fiscal da utilização de capital de terceiros.

Passivos não onerosos decorrem das atividades operacionais da empresa; ou seja, como o nome sugere, esse tipo de passivo não gera despesas financeiras. Portanto, é importante levar em consideração essa diferença ao analisar os efeitos do endividamento sobre o nível de risco de insolvência, uma vez que se espera que o benefício fiscal gerado pelo uso de capital de terceiros seja derivado de passivos onerosos.

Apesar desses benefícios fiscais, as empresas devem estar cientes de que seu endividamento não deve atingir níveis elevados. Essa preocupação é necessária porque os custos de falência podem aumentar a ponto de o benefício fiscal do endividamento se tornar insuficiente (Myers, 2001). Assim, as empresas devem buscar um equilíbrio entre o uso de capital próprio e capital de terceiros para garantir uma estrutura que minimize os custos (de capital e falência).

Dado o possível efeito do endividamento sobre os custos de falência, o aumento do risco de falência pode resultar de um alto endividamento. Como já mencionado e de acordo com a teoria do trade-off, se o endividamento exceder o nível ideal, os custos de falência podem exceder o benefício fiscal, que decorre dos passivos onerosos. Essa situação expõe a empresa a um maior risco de insolvência. Essas premissas levam à expectativa de que o aumento do endividamento das empresas em geral influencia positivamente o risco de insolvência, uma vez que o benefício fiscal não advém de qualquer tipo de capital de terceiros, mas apenas do capital que gera o pagamento de juros. Portanto, as primeiras hipóteses deste estudo foram propostas:

*Hipótese 1a: A dívida líquida de curto prazo influencia positivamente o risco de insolvência*

*Hipótese 1b: O endividamento de curto prazo influencia positivamente o risco de insolvência.*

*Hipótese 1c: O endividamento de longo prazo influencia positivamente o risco de insolvência.*

Como os juros incidem apenas sobre parte do passivo — o chamado passivo oneroso (Machado et al., 2010) — espera-se que o benefício fiscal, defendido pela teoria do trade-off, seja gerado apenas para uma parte do passivo. Portanto, devido ao benefício fiscal, o passivo oneroso pode impactar o risco de insolvência de forma diferente (Pamplona et al., 2020).

No entanto, de acordo com a teoria do trade-off, quando o uso de capital de terceiros é excessivo, os custos de falência podem superar os efeitos do benefício fiscal. Assim, dado o benefício fiscal derivado do passivo oneroso, espera-se uma relação quadrática (em forma de U) entre o endividamento decorrente do passivo oneroso (dívida financeira bruta total) e o risco de insolvência. Assim, espera-se que o benefício fiscal dos juros diminua o risco de insolvência até um determinado ponto (nível ótimo de dívida), além do qual se espera que os custos de falência excedam o benefício fiscal, aumentando o risco de falência da organização. Portanto, a hipótese 1d deste estudo foi proposta:

*Hipótese 1d: O endividamento financeiro tem uma relação em forma de U com o risco de insolvência.*

Nesse sentido, as hipóteses 1a, 1b e 1c argumentam que diferentes formas de dívida aumentam o risco de insolvência. No entanto, a hipótese 1d sugere uma relação em forma de U entre dívida e risco de insolvência. Em outras palavras, inicialmente, o aumento da dívida pode reduzir o risco, mas pode aumentá-lo devido ao risco de falência.

## **2.5 Hipóteses relacionadas ao efeito da pandemia de COVID-19**

Além disso, a pandemia da COVID-19 pode ter apresentado um efeito moderador sobre o impacto da estrutura de capital no risco de insolvência. Como mencionado anteriormente, evidências mostram que fatores externos influenciam o risco de insolvência das empresas (Carvalho et al., 2022; Huang & Ye, 2021; Tinoco & Wilson, 2013). A pandemia da COVID-19 pode ser considerada um fator adverso no ambiente externo que teve grandes impactos na economia mundial, afetando empresas e a economia globalmente (Banco Mundial, 2022).

Dados os efeitos da pandemia da COVID-19 na economia mundial, bem como a interrupção das operações de diversas empresas devido ao isolamento social (Fahlenbrach et al., 2021), espera-se que as empresas tenham necessitado de recursos de terceiros para manter seus pagamentos em dia. Essa ideia se baseia no fato de que, durante crises, dado o comprometimento de seu fluxo de caixa, as empresas recorrem a um maior uso de capital de terceiros (Zeitun et al., 2017). Assim, de modo geral, espera-se que a relação entre endividamento e risco de insolvência tenha se fortalecido durante o período pandêmico (Huang & Ye, 2021), levando às primeiras hipóteses da segunda parte deste estudo:

Hipótese 2a: A pandemia de COVID-19 fortalece a influência positiva da dívida líquida de curto prazo no risco de insolvência.

Hipótese 2b: A pandemia de COVID-19 fortalece a influência positiva do endividamento de curto prazo no risco de insolvência.

Hipótese 2c: A pandemia de COVID-19 fortalece a influência positiva do endividamento de longo prazo no risco de insolvência.

Como mencionado anteriormente, espera-se que o benefício fiscal leve a uma relação quadrática entre o valor contábil do endividamento financeiro e o risco de insolvência. A relação inicialmente negativa entre o endividamento financeiro e a pandemia de COVID-19 deverá enfraquecer, especialmente para empresas com menor flexibilidade financeira, uma vez que o endividamento incorrido devido à necessidade de fundos para a continuidade operacional de uma empresa pode aumentar o risco de rolagem de dívida (Fahlenbrach et al., 2021), aumentando também os custos de falência — um fato que pode minimizar os efeitos do escudo fiscal e enfraquecer a relação inicialmente negativa do endividamento financeiro com o risco de insolvência. Assim, a hipótese 2d deste estudo foi proposta:

Hipótese 2d: A pandemia de COVID-19 enfraquece a influência inicialmente negativa (até certo ponto) do endividamento financeiro no risco de insolvência.

No entanto, argumenta-se que, dada a possível necessidade de utilização de capital de terceiros para manter os pagamentos em dia (Zeitun et al., 2017), espera-se que a pandemia fortaleça a influência positiva (a partir de certo ponto, devido ao termo quadrático) do valor contábil do endividamento financeiro sobre o risco de insolvência. Assim, como se espera que o valor contábil do endividamento financeiro (termo quadrático) influencie positivamente o risco de insolvência, a partir de certo ponto, de acordo com a teoria do trade-off, espera-se que essa relação tenha sido fortalecida pela pandemia de COVID-19, conforme proposto na hipótese 2e.

Hipótese 2e: A pandemia de COVID-19 fortalece a influência positiva (a partir de certo ponto) do endividamento financeiro (termo quadrático) no risco de insolvência.

Portanto, as hipóteses 2a, 2b e 2c afirmam que a pandemia fortaleceu a influência positiva da dívida sobre o risco de insolvência. Além disso, as hipóteses 2d e 2e referem-se à relação em forma de U mencionada na hipótese 1d, sugerindo que a pandemia enfraqueceu a influência negativa inicial da dívida financeira sobre o risco de insolvência (até certo ponto) e fortaleceu a influência positiva da dívida financeira além desse ponto.

Conforme proposto pelas hipóteses, com base na teoria do trade-off, espera-se que a relação entre as variáveis da estrutura de capital e o risco de insolvência seja, em geral, positiva. No entanto, considerando a teoria do trade-off, que defende a existência de um benefício fiscal proporcionado pelos chamados passivos onerosos, espera-se uma relação quadrática entre o valor contábil do endividamento financeiro e o risco de insolvência. Além disso, espera-se que a pandemia de COVID-19 tenha influenciado a relação entre as variáveis da estrutura de capital e o risco de insolvência.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

#### **3.1 Amostra, coleta e processamento de dados**

Na análise deste estudo, utilizaram-se informações trimestrais das demonstrações financeiras de empresas brasileiras com ações negociadas na B3. Os dados corrigidos pela inflação foram coletados da base de dados Economática. O período de análise escolhido foi de janeiro de 2010 a dezembro de 2021. O ano de 2010 foi o ano inicial devido às mudanças na legislação contábil pelas Leis 11.638/07 e 11.941/09 que, segundo Freire et al. (2012), alteraram a Lei das Sociedades por Ações (Lei 6.404/76) para uniformizar as normas contábeis brasileiras ao direito internacional. O ano de 2021 foi o ano de encerramento, por ser o último ano com dados disponíveis no momento da coleta de dados.

A amostra utilizada neste estudo foi composta por empresas brasileiras não financeiras de capital aberto com ações negociadas na B3. Da base de dados Economática, foram filtradas as empresas no Brasil que negociam ações na B3 e estavam ativas. Durante a filtragem inicial, empresas do setor financeiro também foram excluídas devido às suas especificidades. Após a filtragem e exclusão das empresas com dados faltantes para todos os períodos analisados, o número total de empresas foi de 510. Também é importante destacar que dados em painel não balanceados foram utilizados na análise, totalizando 15.582 observações. Além disso, foram analisados dados trimestrais das empresas referentes a 48 trimestres no período de 2010 a 2021.

Para a análise proposta neste estudo, foi utilizada a técnica de regressão multinível de dados em painel. Dados em painel representam um conjunto de dados contendo observações de séries temporais e vários indivíduos ao mesmo tempo (Hsiao, 2007). Existem diferentes tipos de modelos para realizar análises de dados em painel. Neste estudo, optou-se por um modelo multinível. De acordo com Fávero e Belfiore (2017), modelos multinível são utilizados para considerar grupos com características comuns entre as observações, como setores. A técnica de regressão multinível foi escolhida porque empresas de diferentes setores podem apresentar características setoriais específicas que podem impactar o risco de insolvência. E, especificamente, há evidências de que o setor pode ser um determinante da dívida (Campos & Nakamura, 2013), portanto, é importante considerá-lo como um nível de análise.

Além disso, objetivou-se analisar o impacto da COVID-19 na relação entre estrutura de capital e risco de insolvência, ou seja, analisar a variação na relação entre estrutura de capital e risco de insolvência em um determinado período. A

escolha do modelo multinível foi baseada nas análises especificadas por Fávero e Belfiore (2017). O modelo nulo, um com interceptos aleatórios e um modelo com interceptos inclinações aleatórias, foram desenvolvidos. Após obter os resultados dessas análises, um modelo linear hierárquico de três níveis com interceptos e inclinações aleatórias foi escolhido. Três níveis foram determinados porque os dados variam ao longo do tempo (nível 1), entre empresas (nível 2) e entre setores (nível 3).

### 3.2 Variáveis e modelos econôméticos

Para a elaboração do estudo, os indicadores econômico-financeiros foram obtidos por meio dos dados do Economática. Os dados das variáveis foram winsorizados em até 5% (Fávero et al., 2009; Rosa et al., 2022), para eliminar outliers que pudessem afetar a análise (Hair et al., 2006). Além disso, para evitar a ocorrência de multicolinearidade entre as variáveis do modelo, foi utilizado o fator de inflação da variância (VIF). Segundo Gujarati e Porter (2011), valores de VIF maiores que 10 indicam a existência de multicolinearidade.

A variável dependente escolhida foi o escore Z do estudo de Altman et al. (1979). Neste estudo, Altman et al. (1979) desenvolveram um modelo para classificação e previsão de problemas financeiros para empresas brasileiras. Especificamente, os autores utilizaram o modelo de Altman (1968), porém adaptaram-no às condições brasileiras. O modelo de Altman, adaptado ao cenário brasileiro, foi escolhido porque o modelo original proposto por Altman (1968) é uma ferramenta relevante para a previsão de insolvência. Adicionalmente, destaca-se que o estudo de Altman pode ser considerado o mais influente na área de previsão de insolvência e foi o primeiro a utilizar a análise multivariada para tais previsões (Prado et al., 2016). Portanto, o risco de insolvência foi calculado considerando os parâmetros da Equação 1.

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

Em que:

$$X_2 = \frac{\text{Não exigível} - \text{Capital Aportado pelos Acionistas}}{\text{Ativo Total}} \quad (2)$$

$$X_3 = \frac{\text{Lucro Antes dos Juros e Impostos}}{\text{Ativo Total}} \quad (3)$$

$$X_4 = \frac{\text{Valor Contábil do Patrimônio Líquido}}{\text{Exigível Total}} \quad (4)$$

$$X_5 = \frac{\text{Vendas}}{\text{Ativo Total}} \quad (5)$$

De acordo com os autores, o ponto crítico de separação das empresas com e sem problemas (valor de  $Z_1$ ) é zero. Isso significa que as empresas com  $Z_1$  menor que zero podem ser consideradas empresas que apresentam problemas sérios, ou seja, maior probabilidade de falência. Já as empresas com  $Z_1$  maior que

zero são empresas que têm menor probabilidade de falência. Nesse caso, da forma como foi proposto, quanto maior o índice  $Z_1$  menor a probabilidade de falência. Para fins de um melhor entendimento e para que quanto maior o valor de  $Z_1$ , maior a probabilidade de insolvência, o valor de  $Z_1$  foi multiplicado por menos um (-1). Assim, com essa transformação, quanto maior o  $Z_1$  maior será a probabilidade de falência das empresas da análise.

Para a análise proposta no estudo, foram consideradas variáveis de endividamento como explicativas, para analisar os efeitos da estrutura de capital no risco de insolvência. As variáveis de endividamento usadas e os sinais esperados de seus coeficientes foram detalhados no Figura 1.

AUTORES	Indicador	Fórmula	Sigla	Sinal esperado
Fahlenbrach, Rageth e Stulz (2021).	Dívida líquida de curto prazo	Dívida líquida de curto prazo total = Passivo Circulante – (Caixa e equivalente de Caixa + Aplicações financeiras)	DIV_LIQ_CP	+
Baker e Wurgler (2002) e Albanez (2012), Prado (2019).	Endividamento financeiro	$\frac{\text{Dívida financeira bruta total}}{\text{Ativo total}}$	END_C_DF	-
		(Dívida financeira bruta total = passivo oneroso)	END_C_DF_2	+
Bastos e Nakamura (2009), Prado (2019).	Endividamento de curto prazo	$\frac{\text{Passivo circulante}}{\text{Ativo total}}$	END_C_CP	+
Bastos e Nakamura (2009), Prado (2019).	Endividamento de longo prazo	$\frac{\text{Passivo não circulante}}{\text{Ativo total}}$	END_C_LP	+

**Figura 1** – Variáveis do estudo

Fonte: Elaborado pelos autores.

Notavelmente, para a variável endividamento financeiro, espera-se que as despesas financeiras decorrentes de passivos onerosos influenciem inicialmente negativamente o risco de falência, o que é consistente com a teoria do trade-off que postula a existência do benefício fiscal. No entanto, espera-se que essa influência ocorra apenas até certo ponto, devido aos custos de falência; portanto, há uma relação quadrática em forma de U, conforme proposto na hipótese 1d. Assim, a variável foi elevada ao quadrado para verificar a existência de uma relação quadrática. De acordo com a hipótese 1d, espera-se que o valor contábil do endividamento financeiro tenha um coeficiente significativo e negativo, e que o termo quadrático dessa variável tenha um coeficiente significativo e positivo.

Como a literatura sugere que fatores ambientais externos da organização influenciam sua estrutura de capital e risco de falência (Carvalho et al., 2022; Hackbarth et al., 2006; Tinoco & Wilson, 2013), uma variável dummy para a pandemia de COVID-19 também foi considerada no modelo. O primeiro caso registrado da COVID-19 foi em 26 de fevereiro de 2020 (Governo do Brasil, 2020); portanto, a variável dummy recebeu o valor um (1) para os trimestres de 2020 e 2021 e zero (0) para os demais trimestres da amostra.

Para analisar o efeito da pandemia de COVID-19 na relação entre estrutura de capital e risco de insolvência, variáveis de interação foram criadas multiplicando-se a variável dummy e as variáveis de estrutura de capital. Portanto, variáveis de interação com resultados significativos indicam que a pandemia de COVID-19 influenciou a relação entre estrutura de capital e risco de falência, onde coeficientes positivos indicam um fortalecimento dessa relação e coeficientes negativos indicam um enfraquecimento dessa relação.

O modelo estimado é representado na Equação 6.

$$\begin{aligned}
 Risco_{tjk} = & \gamma_{000} + \gamma_{100} \cdot Trimestre_{jk} + \gamma_{010} \cdot DIV\_LIQ\_CP_{jk} + \gamma_{010} \cdot END\_C\_CP_{jk} \\
 & + \gamma_{010} \cdot END\_C\_LP_{jk} + \gamma_{010} \cdot END\_C\_DF_{jk} \\
 & + \gamma_{010} \cdot END\_C\_DF\_2_{jk} \gamma_{010} \cdot KI_{jk} + \gamma_{110} \cdot DIV\_LIQ\_CP_{jk} \cdot Trimestre_{jk} \\
 & + \gamma_{110} \cdot END\_C\_CP_{jk} \cdot Trimestre_{jk} + \gamma_{110} \cdot END\_C\_LP_{jk} \cdot Trimestre_{jk} \\
 & + \gamma_{110} \cdot END\_C\_DF_{jk} \cdot Trimestre_{jk} + \gamma_{110} \cdot END\_C\_DF\_2_{jk} \cdot Trimestre_{jk} \\
 & + u_{00k} + u_{10k} \cdot Trimestre_{jk} + r_{0jk} + r_{1jk} \cdot Trimestre_{jk} + e_{tjk}
 \end{aligned} \tag{6}$$

Em que:

$Risco_{tjk}$  = Variável dependente (Risco de insolvência);

$\gamma_{000}$  = intercepto geral (constante que não varia entre os indivíduos);

$u_{00k}$  = efeitos aleatórios do nível 3 - setor;

$r_{0jk}$  = efeitos aleatórios do nível 2 – empresa;

$e_{tjk}$  = termos de erro de nível 1 – tempo (trimestre);

$\tau_{u000}$  e  $\tau_{r000}$  = variâncias nos termos de erro;

$DIV\_LIQ\_CP$  = Dívida líquida de curto prazo;

$END\_C\_CP$  = Endividamento de curto prazo;

$END\_C\_LP$  = Endividamento de longo prazo;

$END\_C\_DF$  = Endividamento financeiro;

$END\_C\_DF\_2$  = Endividamento financeiro ao quadrado.

## 4 RESULTADOS

Antes de iniciar a análise de regressão multinível dos dados em painel, os dados foram winsorizados. A Tabela 1 mostra as estatísticas descritivas das variáveis do estudo, os valores de assimetria e curtose e o VIF de cada variável após o processamento dos dados.

**Tabela 1**

Estatística descritiva e VIF das variáveis independentes (período completo)

Variáveis	Média	Máximo	Mínimo	Desvio	Variância	Assimetria	Curtose	VIF
-----------	-------	--------	--------	--------	-----------	------------	---------	-----

padrão								
DIV_LIQ_CP	1,016,	7,700	-4,100	2,025,	4.10e+92	1.997	7.142	1.04
END_C_CP	0.295	1.629	0.005	0.301	0.090	2.830	12.136	1.09
END_C_LP	0.427	2.173	0	0.390	0.152	2.765	12.510	1.36
END_C_DF	0.337	1.189	0	0.258	0.066	1.066	4.637	1.41

Fonte: Elaborada pelos autores.

Nota: DIV\_LIQ\_CP = Dívida líquida de curto prazo (em R\$ milhões); END\_C\_CP = Endividamento de curto prazo; END\_C\_LP = Endividamento de longo prazo; END\_C\_DF = Endividamento financeiro.

Além disso, a Tabela 2 mostra as estatísticas descritivas para o período da pandemia. Especificamente, a dívida líquida de curto prazo diminuiu, enquanto a dívida de longo prazo aumentou. A dívida de curto prazo e o endividamento financeiro permaneceram próximos à média da amostra total, indicando que não houve grandes mudanças.

**Tabela 2**

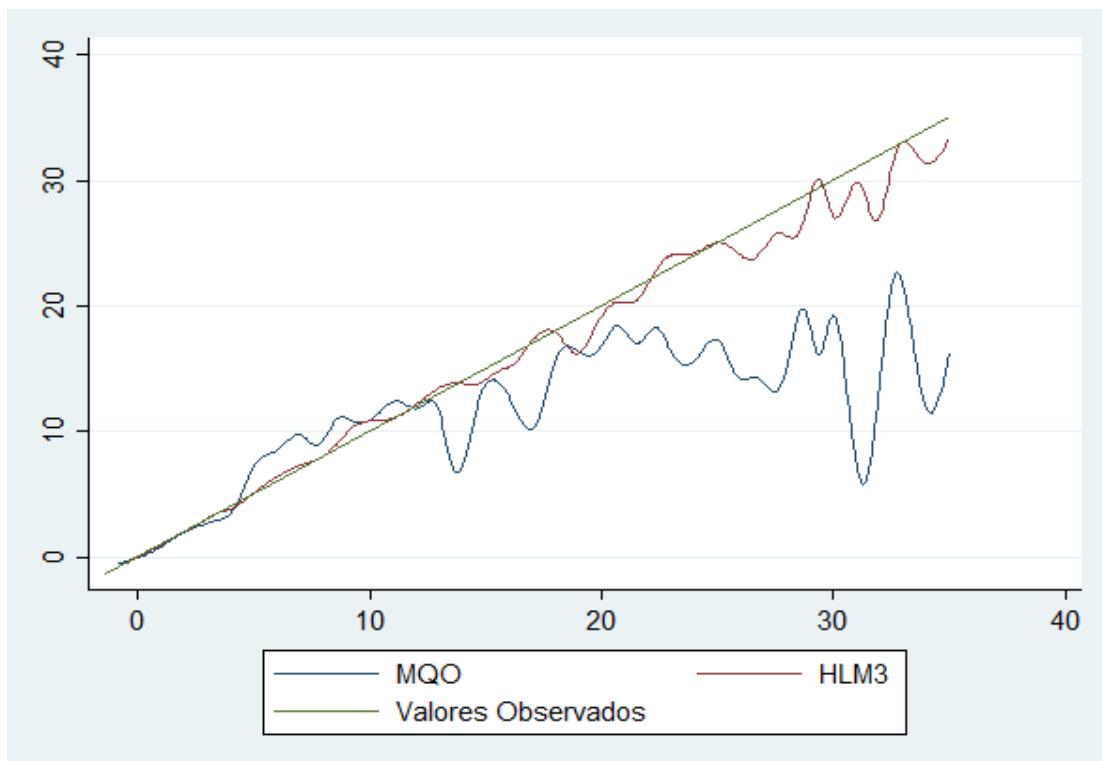
Estatística descritiva das variáveis independentes (período de pandemia)

Variáveis	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Variância	Assimetria	Curtose
DIV_LIQ_CP	879.912	7,700	-4,100	2,048.64	4.20e+9	2.018	7.471
END_C_CP	0.30	1.628	.005	0.309	0.096	2.797	11.708
END_C_LP	0.450			0.384	0.147	2.619	11.933
END_C_DF	0.337	1.189	0	0.258	0.067	1.037	4.396

Fonte: Elaborada pelos autores.

Nota: DIV\_LIQ\_CP = Dívida líquida de curto prazo (em R\$ milhões); END\_C\_CP = Endividamento de curto prazo; END\_C\_LP = Endividamento de longo prazo; END\_C\_DF = Endividamento financeiro.

Em seguida, foi verificado o melhor ajuste do modelo multinível. Para demonstrar visualmente a comparação de um modelo tradicional (MQO, mínimos quadrados ordinários) com o modelo multinível (HLM3), foi elaborado o gráfico mostrado na Figura 2.



**Figura 2** – Comparação do OLS (ordinary least squares) e HLM3 (multilevel model)  
Fonte: Elaborada pelos autores.

Como pode ser observado na Figura 2, o modelo multinível (HLM3) se aproximou mais dos valores observados. Esta figura demonstra a superioridade do modelo de tendência linear com variáveis explicativas e interceptos e inclinações aleatórias nos níveis 2 e 3 (HLM3), em contraste com o modelo de regressão linear múltipla estimado por MQO. Assim, destaca-se a relevância de considerar os componentes de efeitos aleatórios em estruturas de dados aninhadas.

As variáveis explicativas indicam a estrutura de capital das empresas para verificar o efeito sobre o risco de insolvência. A Tabela 3 apresenta os resultados do modelo completo.

**Tabela 3**  
Resultados do modelo completo

Efeitos fixos	Coeficiente	Erro padrão	P-valor
Constante	-1.227	0.408	0.003
Trimestre	-0.006	0.010	0.552
DIV_LIQ_CP	-2.12e-07	3.77e-08	0.000
END_C_CP	5.848	0.244	0.000
END_C_LP	4.937	0.220	0.000
END_C_DF	-3.756	0.899	0.000
END_C_DF_2	4.014	0.854	0.000
DIV_LIQ_CP_TRIM	2.48e-09	1.17e-09	0.033
END_C_CP_TRIM	0.043	0.008	0.000
END_C_LP_TRIM	0.051	0.007	0.000
END_C_DF_TRIM	-0.050	0.027	0.064

END_C_DF_2_TRIM	-0.021	0.026	0.426
<b>Efeitos aleatórios</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Erro padrão</b>	<b>Txxxx/ Erro padrão</b>
$\tau_{u000}$ para Setor	0.157	0.368	0.430
$\tau_{u100}$ para setor	0.000	0.000	0.215
$\tau_{r000}$ para empresa	45.112	3.726	12.107
$\tau_{r100}$ para empresa	0.024	0.010	12.349
$\sigma^2$	2.779	0.032	8.52E-06
<b>Correlação intraclass (ICC)</b>	<b>Valor</b>	<b>Erro padrão</b>	
$\rho_{\text{empresa} \text{setor}}$	0.942	0.005	
$\rho_{\text{setor}}$	0.003	0.008	
<b>Lrtest</b>	<b><math>\chi^2</math></b>	<b>P-valor</b>	
	27695.06	0.000	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Note: DIV\_LIQ\_CP = Dívida líquida de curto prazo (em R\$ milhões); END\_C\_CP = Endividamento de curto prazo; END\_C\_LP = Endividamento de longo prazo; END\_C\_DF = Endividamento financeiro;  $END_C_DF_2$  = Endividamento financeiro ao quadrado;  $\tau_{u000}$  e  $\tau_{r000}$  = variância nos termos de erro;  $\rho_{\text{company/sector}}$  = correlação intraclass de nível 2;  $\rho_{\text{sector}}$  = correlação intraclass de nível 3;  $\sigma^2 \text{var}(\text{Residual})$  = variância residual nos termos de erro; ICC = correlação intraclass.

Para a análise da hipótese 1a (dívida líquida de curto prazo influencia positivamente o risco de insolvência), foram observados os resultados da variável dívida líquida de curto prazo (DIV\_LIQ\_CP). Os resultados para a variável são significativos (*p*-valor = 0,001) e negativos, o que difere da expectativa. Assim, a hipótese 1a deste estudo foi rejeitada, indicando que a dívida líquida de curto prazo influencia negativamente o risco de insolvência de empresas brasileiras não financeiras com ações negociadas na B3.

Este resultado pode ser considerado consistente com a ideia defendida por Miller (1977). Segundo o autor, os custos de falência existem, mas podem ser proporcionalmente irrelevantes em comparação com o benefício fiscal do endividamento. Assim, o benefício fiscal decorrente de passivos onerosos de curto prazo, que são incluídos no passivo circulante, pode ser responsável por compensar os custos de falência associados a uma maior dívida líquida de curto prazo, reduzindo o risco de falência.

A análise da hipótese 1b (endividamento de curto prazo influencia positivamente o risco de insolvência) baseou-se nos resultados da variável endividamento de curto prazo (END\_C\_CP). Conforme demonstrado na Tabela 3, o resultado para essa variável foi significativo (*p*-valor = 0,000) e positivo. Esse resultado não rejeita a hipótese 1b, indicando a influência positiva do endividamento de curto prazo no risco de insolvência de empresas brasileiras não financeiras com ações negociadas na B3, resultado consistente com a teoria do trade-off.

A análise da hipótese 1c (endividamento de longo prazo influencia positivamente o risco de insolvência) baseou-se nos resultados da variável endividamento de longo prazo (END\_C\_LP). Os resultados para a variável foram

significativos (*p*-valor = 0,000) e positivos, conforme esperado. Assim, o resultado não rejeita a hipótese 1c e indica a influência positiva do endividamento de curto prazo no risco de insolvência de empresas brasileiras não financeiras com ações negociadas na B3, como esperado.

Conforme proposto pela teoria do trade-off, esperava-se que o endividamento influenciasse positivamente o risco de falência devido ao aumento dos custos de falência decorrentes do maior endividamento (Myers, 2001). Os resultados mostraram que as variáveis endividamento de curto prazo (END\_C\_CP) e endividamento de longo prazo (END\_C\_LP) apresentaram efeitos positivos significativos, corroborando a teoria proposta e confirmando as hipóteses 1b e 1c.

Para a análise da hipótese 1d (O endividamento financeiro tem uma relação em forma de U com o risco de insolvência), foram analisados os resultados das variáveis valor contábil da dívida financeira (END\_C\_DF) e valor contábil da dívida financeira ao quadrado (END\_C\_DF\_2). Essa análise levou em conta a existência de uma relação quadrática em forma de U entre o valor contábil do endividamento financeiro e o risco de insolvência, de acordo com os pressupostos da teoria do trade-off, que menciona o benefício fiscal decorrente da redução do pagamento de impostos devidos sobre despesas financeiras, afetando os chamados passivos onerosos.

A análise mostrou que a variável e seu termo quadrático apresentaram resultados significativos (*p*-valor = 0,000). Como esperado, a variável valor contábil da dívida financeira apresentou coeficiente negativo, enquanto o termo quadrático da variável apresentou coeficiente positivo, o que indica a relação em forma de U esperada. Assim, os resultados não rejeitam a hipótese 1d, indicando que o benefício fiscal decorrente de passivos onerosos influencia negativamente, até certo ponto, o risco de insolvência, sendo o ponto ótimo o valor do endividamento financeiro (END\_C\_DF) igual a 0,4679. Esse valor foi determinado pela divisão do coeficiente da variável endividamento financeiro (END\_C\_DF) pelo dobro do coeficiente da variável quadrática do endividamento financeiro (END\_C\_DF\_2).

Esses resultados indicam que o endividamento financeiro influencia negativamente, até certo ponto ( $END\_C\_DF = 0,4679$ ), o risco de insolvência. É importante ressaltar que o endividamento financeiro ( $END\_C\_DF$ ) considera os valores sobre os quais incidem juros e, portanto, quanto maior o seu valor, maior tende a ser o benefício fiscal proporcionado pelos juros pagos. Segundo a teoria do trade-off, o endividamento gera um benefício fiscal devido à redução dos impostos pagos a partir de uma redução dada pelos juros pagos, no entanto, os custos de falência também devem ser considerados.

Este resultado pode ser considerado parcialmente consistente com o proposto por Miller (1977). Segundo o autor, os custos de falência existem, mas podem ser proporcionalmente irrelevantes em comparação com o benefício fiscal do endividamento. Assim, o benefício fiscal resultante da utilização de capital de terceiros pode ser responsável por compensar os custos de falência associados a um maior endividamento, reduzindo o risco de falência.

A significância do termo quadrático, no entanto, reforça a existência de um ponto ótimo de endividamento (Brito et al., 2007; Durand, 1959) e a existência do benefício fiscal conforme proposto pela teoria do trade-off (Modigliani & Miller, 1963). Isso ocorre porque, embora o benefício fiscal resulte na diminuição do risco de insolvência, existe um ponto ótimo que maximiza os efeitos do benefício fiscal e minimiza os efeitos dos custos de falência (DeAngelo & Masulis, 1980; Miller, 1977; Scott, 1976).

Diferentemente da proposta de Miller (1977), o benefício fiscal compensa os custos de falência decorrentes do endividamento apenas até certo ponto. Essa constatação indica que, embora o uso de capital de terceiros, especificamente passivos onerosos, seja benéfico para as empresas, seu uso não deve ser excessivo, pois isso pode, de fato, resultar em custos excessivos de falência para a empresa. Assim, as empresas devem usar dívida financeira moderadamente (Durand, 1959) para minimizar seu risco de insolvência e maximizar seu valor.

Para analisar o efeito da pandemia de COVID-19 na relação entre estrutura de capital e risco de insolvência, as variáveis moderadoras obtidas por meio do produto das variáveis de estrutura de capital pela variável dummy que representava o período foram adicionadas ao modelo anterior (valor 1 para os quatro trimestres de 2020 e 2021; valor zero para os demais trimestres). A Tabela 4 apresenta os resultados considerando as variáveis moderadoras.

A análise da hipótese 2a (a pandemia de COVID-19 reforça a influência positiva da dívida líquida de curto prazo sobre o risco de insolvência) mostrou que a variável moderadora dívida líquida de curto prazo x COVID-19 (DIV\_LIQ\_CP\_COVID) não foi significativa (*p*-valor = 0,773) e negativa. Portanto, a hipótese 2a deste estudo foi rejeitada.

**Tabela 4**

Resultados do modelo completo incluindo as variáveis moderadoras e pandemia de COVID-19

Efeitos fixos	Coeficiente	Erro padrão	P-valor
Constante	-1.200	0.414	0.004
Trimestre	0.001	0.009	0.913
DIV_LIQ_CP	-2.22e-07	3.98e-08	0.000
END_C_CP	5.22	0.266	0.000
END_C_LP	5.243	0.233	0.000
END_C_DF	-3.739	0.946	0.000
END_C_DF_2	4.147	0.920	0.000
DIV_LIQ_CP_COVID	-2.33e-08	2.39e-08	0.331
END_C_CP_COVID	-0.947	0.163	0.000
END_C_LP_COVID	0.568	0.148	0.000
END_C_DF_COVID	-0.405	0.483	0.402
END_C_DF_2_COVID	0.522	0.492	0.289
DIV_LIQ_CP_TRIM	3.19e-09	1.33e-09	0.016
END_C_CP_TRIM	0.070	0.009	0.000
END_C_LP_TRIM	0.039	0.008	0.000

END_C_DF_TRIM	-0.048	0.030	0.105
END_C_DF_2_TRIM	-0.030	0.029	0.307
COVID	0.031	0.121	0.798
<b>Efeitos aleatórios</b>			
T <sub>u000</sub> para Setor	0.148	0.179	0.827
T <sub>r100</sub> para setor	0.000	0.000	0.716
T <sub>r000</sub> para empresa	45.799	3.763	12.169
T <sub>r100</sub> para empresa	0.024	0.020	12.388
$\sigma^2$	2.767	0.032	85.187
<b>Correlação intraclassificada (ICC)</b>			
$\rho_{\text{empresa} \mid \text{setor}}$	0.943	0.004	
$\rho_{\text{setor}}$	0.003	0.004	
<b>L<sub>r</sub>test</b>			
	$\chi^2$	<b>P-valor</b>	
	27719.67	0.000	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Note: DIV\_LIQ\_CP = Dívida líquida de curto prazo (em R\$ milhões); END\_C\_CP = Endividamento de curto prazo; END\_C\_LP = Endividamento de longo prazo; END\_C\_DF = Endividamento financeiro; END\_C\_DF\_2 = Endividamento financeiro ao quadrado;  $\tau_{u000}$  e  $\tau_{r000}$  = variância nos termos de erro;  $\rho_{\text{company}/\text{sector}}$  = correlação intraclassificada de nível 2;  $\rho_{\text{sector}}$  = correlação intraclassificada de nível 3;  $\sigma^2 \text{var}(\text{Residual})$  = variância residual nos termos de erro; ICC = correlação intraclassificada.

A análise da hipótese 2b (a pandemia de COVID-19 reforça a influência positiva do endividamento de curto prazo sobre o risco de insolvência) foi realizada observando a variável moderadora endividamento de curto prazo x COVID-19 (END\_C\_CP\_COVID). A Tabela 4 mostra que a variável apresentou um resultado significativo (p-valor = 0,000), porém negativo, indicando que a pandemia de COVID-19 enfraqueceu a influência positiva do endividamento de curto prazo sobre o risco de insolvência. Portanto, esse resultado rejeitou a hipótese 2b.

Tal resultado pode ter sido causado pela interrupção das atividades operacionais de algumas empresas devido ao distanciamento social durante a pandemia da COVID-19. Além disso, diante do estado de calamidade, diversas empresas podem ter renegociado suas dívidas (principalmente as de curto prazo), visto que a geração de caixa ficou comprometida durante a pandemia, e regulamentações específicas foram propostas para o período da pandemia.

A hipótese 2c (a pandemia da COVID-19 reforça a influência positiva do endividamento de longo prazo sobre o risco de insolvência) foi verificada por meio da análise da variável moderadora dívida de longo prazo x COVID-19. O coeficiente da variável foi significativo (p-valor = 0,000) e positivo, indicando que a hipótese 2c não foi rejeitada. Assim, quanto ao efeito do endividamento de longo prazo sobre o risco de insolvência, a pandemia da COVID-19 de fato reforçou essa relação, fato que pode ser decorrente da necessidade de utilização de capital de terceiros, que provavelmente foi negociado para o longo

prazo, dadas as possíveis dificuldades de geração de caixa associadas à pandemia da COVID-19.

Para analisar as hipóteses 2d e 2e (a pandemia da COVID-19 enfraquece a influência negativa (até certo ponto) do valor contábil do endividamento financeiro sobre o risco de insolvência, e a pandemia da COVID-19 fortalece a influência positiva (a partir de certo ponto) do valor contábil do endividamento financeiro (termo quadrado) sobre o risco de insolvência), foram observadas as variáveis moderadoras do valor contábil do endividamento financeiro X COVID-19 e do valor contábil do endividamento financeiro ao quadrado X COVID-19. Os coeficientes dessas variáveis não foram significativos ( $p$ -valor = 0,402;  $p$ -valor = 0,289). Portanto, esses resultados rejeitam as hipóteses 2d e 2e. Assim, a hipótese de que a pandemia enfraqueceu a relação inicialmente negativa entre o valor contábil do endividamento financeiro e o risco de insolvência foi rejeitada, já que o risco de insolvência pode aumentar devido a fatores como o risco de rolagem da dívida. Além disso, não foi possível confirmar que a pandemia fortaleceu a relação positiva, além de certo ponto, entre o valor contábil do endividamento financeiro e o risco de insolvência, conforme proposto pela hipótese 2e.

Por tudo isso, os resultados corroboraram estudos anteriores, que mostraram que a estrutura de capital e o risco de insolvência estão relacionados (Haron et al., 2021; Hovakimian et al., 2012). Vale ressaltar que os resultados corroboram a teoria do trade-off, que indica a existência de um nível ótimo de capital (Myers, 1984; Ricca et al., 2021). Portanto, os resultados reforçam a importância de as empresas estarem cientes de seus níveis de endividamento, para que não ultrapassem o nível ótimo, o que pode levar a problemas de insolvência.

Ao considerar especificamente o período da pandemia, os resultados mostraram que a relação entre estrutura de capital e risco de insolvência foi fortalecida apenas no caso de dívida de longo prazo. Esse resultado pode ser um indício de que as empresas evitaram outros tipos de financiamento durante a pandemia, fato que pode ser devido à maior cautela das organizações em relação ao aumento do risco de insolvência decorrente do excesso de endividamento (Haron et al., 2021). Além disso, vale destacar que estudos considerando outros contextos identificaram redução do endividamento de curto prazo das empresas durante o período da pandemia, enquanto evidenciaram aumento do endividamento de longo prazo (Azhari et al., 2022; Gao & Tsusaka, 2023).

#### 4.1 Teste de robustez

Para confirmar os resultados do estudo, também foi realizado um teste de robustez. Para tanto, a análise foi realizada novamente, mas desta vez considerando outra variável para mensurar o risco de insolvência. A variável utilizada foi de outro modelo brasileiro de previsão de insolvência, desenvolvido por Elizabetsky (1976). A Fórmula 7 indica o modelo utilizado.

$$Z = 1,93X_{32} - 0,20X_{33} + 1,02X_{35} + 1,33X_{36} - 1,12X_{37} \quad (7)$$

Em que:

$$Z = \text{total ou escore de pontos obtidos} \quad (8)$$

$$X_{32} = \frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Vendas}} \quad (9)$$

$$X_{33} = \frac{\text{Disponível}}{\text{Ativo Permanente}} \quad (10)$$

$$X_{35} = \frac{\text{Contas a Receber}}{\text{Ativo Total}} \quad (11)$$

$$X_{36} = \frac{\text{Estoque}}{\text{Ativo Total}} \quad (12)$$

$$X_{37} = \frac{\text{Passivo Circulante}}{\text{Ativo Total}} \quad (13)$$

Nesse caso, valores altos de Z indicam menor risco de insolvência, portanto, a variável também foi multiplicada por -1, de modo que valores maiores indicam maior risco de insolvência. Assim, os dois modelos foram estimados novamente, agora utilizando o valor de Z proposto por Elizabetsky (1976). A Tabela 5 apresenta os resultados para o primeiro bloco de hipóteses.

**Tabela 5**  
Resultados do modelo completo

Efeitos fixos	Coeficiente	Erro padrão	P-valor
Constante	-0.499	0.195	0.011
Trimestre	0.002	0.005	0.751
DIV_LIQ_CP	-4.93e-08	2.02e-08	0.014
END_C_CP	2.751	0.157	0.000
END_C_LP	2.008	0.151	0.000
END_C_DF	-2.528	0.475	0.000
Efeitos fixos	Coeficiente	Erro padrão	P-valor
END_C_DF_2	1.378	0.468	0.003
DIV_LIQ_CP_TRIM	1.81e-09	6.21e-10	0.004
END_C_CP_TRIM	-0.0258	0.005	0.000
END_C_LP_TRIM	-0.044	0.004	0.000
END_C_DF_TRIM	0.071	0.014	0.000
END_C_DF_2_TRIM	-0.014	0.014	0.306
Efeitos aleatórios	Coeficiente	Erro padrão	Txxxx/ Erro padrão
Tu000 para Setor	0.333	0.185	1.78
Tu100 para setor	0.0001	0.00008	1.25
Tr000 para empresa	1.327	0.135	9.82
Tr100 para empresa	0.001	0.0001	10
$\sigma^2$	0.976	0.012	81.33
Correlação intraclassé (ICC)	Valor	Erro padrão	

rhoempresa   setor	0.630	0.031
rhosetor	0.126	0.062
<b>Lrtest</b>	<b><math>\chi^2</math></b>	<b>P-valor</b>
	6501.15	0.000

Fonte: Elaborada pelos autores.

Note: DIV\_LIQ\_CP = Dívida líquida de curto prazo (em R\$ milhões); END\_C\_CP = Endividamento de curto prazo; END\_C\_LP = Endividamento de longo prazo; END\_C\_DF = Endividamento financeiro; END\_C\_DF\_2 = Endividamento financeiro ao quadrado;  $\tau_{u000}$  e  $\tau_{r000}$  = variância nos termos de erro;  $\rho_{company/sector}$  = correlação intraclasse de nível 2;  $\rho_{sector}$  = correlação intraclasse de nível 3;  $\sigma^2 var(Residual)$  = variância residual nos termos de erro; ICC = correlação intraclasse.

Novamente, o modelo para o segundo bloco de hipóteses foi estimado, conforme mostrado na Tabela 6.

Neste caso, os resultados confirmaram apenas a hipótese 2e, que indicava um fortalecimento da relação positiva entre dívida financeira e risco de insolvência, a partir de determinado ponto (2e). As demais hipóteses, no entanto, não foram confirmadas.

Apesar de apresentarem resultados significativos, as dívidas de curto e longo prazo apresentaram resultados negativos, indicando que a relação positiva entre dívida e risco de insolvência nesses casos foi enfraquecida. Nesse caso, destaca-se mais uma vez a possibilidade de as empresas brasileiras terem se mostrado mais cautelosas em relação ao seu nível de endividamento durante a pandemia, a fim de evitar um aumento excessivo do seu risco de insolvência, reforçando que as empresas brasileiras podem adotar uma postura conservadora em relação à sua estrutura de capital (Ricca et al., 2021). Adicionalmente, vale ressaltar que o Z-score escolhido pode ser um determinante do enfraquecimento ou fortalecimento da relação entre diferentes tipos de dívida e risco de insolvência, principalmente considerando períodos de crise.

**Tabela 6**

Resultados do modelo completo incluindo as variáveis moderadoras e pandemia de COVID-19

<b>Efeitos fixos</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Erro padrão</b>	<b>P-valor</b>
Constante	-0.287	0.199	0.149
Trimestre	-0.008	0.005	0.139
DIV_LIQ_CP	-3.88e-08	2.14e-08	0.070
END_C_CP	2.285	0.174	0.000
END_C_LP	1.844	0.165	0.000
END_C_DF	-3.089	0.511	0.000
END_C_DF_2	2.515	0.518	0.000
DIV_LIQ_CP_COVID	1.57e-08	1.42e-08	0.269
END_C_CP_COVID	-0.660	0.103	0.000
END_C_LP_COVID	-0.287	0.099	0.004
END_C_DF_COVID	-0.890	0.316	0.005
END_C_DF_2_COVID	1.737	0.326	0.000

DIV_LIQ_CP_TRIM	1.40e-09	7.23e-10	0.054
END_C_CP_TRIM	-0.005	0.006	0.368
END_C_LP_TRIM	-0.036	0.005	0.000
END_C_DF_TRIM	0.094	0.016	0.000
END_C_DF_2_TRIM	-0.063	0.017	0.000
COVID	0.339	0.081	0.000

Efeitos aleatórios	Coeficiente	Erro padrão	Txxxx/ Erro padrão
$\tau_{u000}$ para Setor	0.321	0.181	1.773
$\tau_{u100}$ para setor	0.0001	0.00008	1.25
$\tau_{r000}$ para empresa	1.357	0.138	9.833
$\tau_{r100}$ para empresa	0.001	0.0001	10
$\sigma^2 \text{ var(Residual)}$	0.970	0.012	80.833

Correlação intraclassse (ICC)	Valor	Erro padrão
$\rho_{\text{empresa}   \text{setor}}$	0.633	0.030
$\rho_{\text{setor}}$	0.121	0.060

Lrtest	$\chi^2$	P-valor
	6528.76	0.000

Fonte: Elaborada pelos autores.

Note: DIV\_LIQ\_CP = Dívida líquida de curto prazo (em R\$ milhões); END\_C\_CP = Endividamento de curto prazo; END\_C\_LP = Endividamento de longo prazo; END\_C\_DF = Endividamento financeiro; END\_C\_DF\_2 = Endividamento financeiro ao quadrado;  $\tau_{u000}$  e  $\tau_{r000}$  = variância nos termos de erro;  $\rho_{\text{company/sector}}$  = correlação intraclassse de nível 2;  $\rho_{\text{sector}}$  = correlação intraclassse de nível 3;  $\sigma^2 \text{ var(Residual)}$  = variância residual nos termos de erro; ICC = correlação intraclassse.

Além disso, o resultado da moderação, analisado para a hipótese 2d, apresentou resultado significativo e negativo, o que indica que a relação inicialmente negativa entre dívida financeira e risco de insolvência foi fortalecida pela pandemia, indicando mais uma vez a relevância da pandemia na relação entre estrutura de capital e risco de insolvência. Portanto, destaca-se a importância de as empresas buscarem o nível ótimo de endividamento, para que não incorram em altos riscos de insolvência decorrentes do excesso de endividamento.

Ressalta-se ainda que, no teste de robustez, a variável indicativa da pandemia da COVID-19 apresentou resultado significativo e positivo. Portanto, esse resultado indica que a crise causada pela COVID-19 impactou positivamente o risco de insolvência das empresas brasileiras. Esse resultado é consistente com outros estudos que verificaram a influência da COVID-19 em aspectos como endividamento (Azhari et al., 2022; Gao & Tsusaka, 2023) e desempenho (Shaari & Kamarudin, 2024), o que pode afetar o risco dessas empresas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do estudo foi de analisar o impacto da estrutura de capital no risco de insolvência de empresas brasileiras não financeiras de capital aberto negociadas na B3. Foram considerados dados trimestrais das demonstrações financeiras obtidas por meio do Economatica, considerando o período de janeiro de 2010 a dezembro de 2021. Para a análise proposta, optou-se pela utilização da regressão multinível de dados em painel.

Os resultados mostraram que algumas das variáveis de estrutura de capital apresentaram resultados significativos, o que confirmou algumas das hipóteses inicialmente propostas. Especificamente, as variáveis endividamento de curto prazo (END\_C\_CP) e endividamento de longo prazo (END\_C\_LP) apresentaram efeitos positivos significativos, corroborando a teoria do trade-off, que propõe que o uso de capital de terceiros aumenta os custos de falência e, portanto, o risco de insolvência (Myers, 2001). Esses resultados não rejeitam as hipóteses 1b e 1c.

O resultado da variável dívida líquida de curto prazo (DIV\_LIQ\_CP), por sua vez, foi significativo, porém negativo — diferente do esperado. Dessa forma, a hipótese 1a foi rejeitada, indicando que a dívida líquida de curto prazo influenciou negativamente o risco de insolvência das empresas analisadas.

As variáveis valor contábil do endividamento financeiro (END\_C\_DF) e seu termo quadrático (END\_C\_DF\_2) apresentaram resultados significativos, com END\_C\_DF apresentando coeficiente negativo e END\_C\_DF\_2 apresentando coeficiente positivo. Esses resultados não rejeitam a hipótese 1d, que propôs uma relação quadrática (em forma de U) entre o endividamento financeiro e o risco de insolvência. Tal resultado era esperado devido ao benefício fiscal advindo do passivo oneroso que compensa, em certa medida, os custos de falência associados ao uso da dívida. O valor do endividamento financeiro (END\_C\_DF) é composto pelo chamado passivo oneroso, ou seja, considera o capital de terceiros sobre o qual incidem juros.

De acordo com o que a teoria do trade-off postula sobre o benefício fiscal decorrente do uso de capital de terceiros (Modigliani & Miller, 1963), esse resultado indica que o benefício fiscal proporcionado pelos juros pagos excedeu, em certa medida, os custos de falência e, portanto, inicialmente influenciou negativamente o risco de insolvência. Esse resultado pode ser considerado consistente com a teoria do trade-off proposta, que reconhece a existência de custos de falência, mas defende a existência de uma estrutura de capital ótima (Brito et al., 2007; Durand, 1959; Modigliani & Miller, 1963). Assim, considera-se que o benefício fiscal diminui o risco de insolvência até certo ponto, no entanto, se o uso de capital de terceiros for excessivo, os custos de falência excedem esse benefício fiscal.

Ao considerar os efeitos da pandemia de COVID-19 sobre a influência das variáveis de estrutura de capital no risco de falência, alguns resultados não foram significativos ou rejeitaram as hipóteses. Especificamente, no primeiro modelo, apenas a hipótese 2c (a pandemia de COVID-19 fortaleceu a influência positiva do endividamento de longo prazo no risco de insolvência) não foi rejeitada. Esse resultado sugere que a pandemia de COVID-19

fortaleceu a influência do endividamento de longo prazo no risco de insolvência e pode indicar que, diante da necessidade de recorrer a capital de terceiros, as empresas optaram principalmente por dívidas de longo prazo devido às possíveis dificuldades decorrentes da pandemia de COVID-19. O resultado também pode refletir o efeito das possíveis renegociações de dívidas de curto prazo realizadas durante o período da pandemia.

No entanto, considerando o teste de robustez, o resultado da moderação da COVID-19 na relação entre dívidas de longo prazo apresentou resultado negativo, indicando um enfraquecimento da relação. Assim, observa-se que o efeito moderador da pandemia apresentou resultados significativos para ambos os casos, indicando sua relevância para a relação entre dívida de longo prazo e risco de insolvência. No entanto, vale ressaltar que o resultado pode ser considerado inconclusivo, exigindo a realização de investigações específicas relacionadas aos efeitos da COVID-19 sobre a dívida de longo prazo.

Uma possível explicação para os diferentes resultados é que os Z-scores de Altman (1979) e Elizabetsky (1976) apresentam métodos de cálculo distintos. Vale ressaltar que apenas o modelo de Elizabetsky (1976) considera a diferenciação entre passivo circulante e passivo total, enquanto o modelo de Altman et al. (1979) considera apenas o passivo total, sem distinguir entre passivo circulante e não circulante. Portanto, a escolha do modelo utilizado pode influenciar a relação entre dívida e risco de insolvência em períodos de crise, como a pandemia de COVID-19. Ao considerar a dívida de curto prazo, apesar de um resultado significativo, o coeficiente foi negativo, indicando que a pandemia de COVID-19 enfraqueceu a influência positiva do endividamento de curto prazo sobre o risco de insolvência, possivelmente pela necessidade de renegociação de dívidas de curto prazo, principalmente diante dos problemas de geração de caixa das empresas, já que muitas tiveram que pausar suas atividades devido ao isolamento social imposto para conter o vírus.

Especificamente, os resultados do teste de robustez indicam que as empresas brasileiras podem ser conservadoras em relação ao endividamento em períodos de crise, justamente para evitar um aumento no risco de insolvência. Além disso, o uso de dívida de longo prazo pode auxiliar as empresas em sua liquidez, reduzindo o risco de insolvência, especialmente no curto prazo. Além disso, o teste de robustez mostrou que a relação entre dívida financeira e risco de insolvência foi impactada, destacando a importância de as empresas não excederem o nível ótimo de dívida financeira, especialmente em períodos de crise.

Por meio dos resultados do estudo, percebe-se que este apresentou implicações acadêmicas, gerenciais, sociais e políticas. No que se refere às implicações acadêmicas, este estudo estendeu a literatura sobre o risco de insolvência, identificando fatores que podem influenciar nesse risco. Diferentemente da maioria dos estudos, que geralmente se preocupam com a elaboração de modelos preditivos, este estudo se concentrou nos efeitos da estrutura de capital e, por meio dos resultados, foi possível concluir que a teoria do trade off pode explicar a influência do endividamento no risco de

insolvência. Assim, por meio deste estudo observou-se que existe um ponto ótimo que maximiza, os efeitos do benefício fiscal proveniente do passivo oneroso, e minimiza o risco de insolvência de empresas brasileiras não financeiras com ações negociadas na B3.

No que se refere às implicações gerenciais, por meio do estudo foi possível verificar que a estrutura de capital se faz relevante para o risco de insolvência das empresas analisadas. Tal conhecimento fornece aos tomadores de decisão indícios da existência de uma estrutura ótima de capital, que minimize o risco de falência. Sendo assim, os tomadores de decisão poderão adotar estratégias que favorecerão a saúde financeira das empresas, optando por uma estrutura de capital que não coloque em risco a empresa, o que favorecerá sua saúde financeira.

As implicações sociais do estudo referem-se aos benefícios gerados para a sociedade ao passo que uma empresa se mantém no mercado. Por meio do maior conhecimento sobre os fatores que influenciam no risco de insolvência, os tomadores de decisão terão conhecimento que irá auxiliar na adoção de estratégias mais assertivas. Assim, os stakeholders ligados à organização irão se beneficiar, como investidores, funcionários e fornecedores, uma vez que a descontinuidade de uma empresa que chega à falência prejudica a todos os agentes envolvidos com a organização, fato que pode desencadear um efeito sistêmico.

Por fim, mencionam-se as implicações políticas. Conforme já mencionado, os estudos sobre risco de insolvência se concentraram principalmente nos modelos de previsão, mas entender os fatores que influenciam nesse risco também se faz relevante. Sendo assim, por meio desse conhecimento, políticas públicas mais adequadas podem ser formuladas, principalmente relacionadas à recuperação judicial, extrajudicial e falência, com o intuito de tornar principalmente a recuperação judicial e extrajudicial, mais eficientes e eficazes, para que as empresas consigam de fato se recuperar e tornarem-se competitivas no mercado.

Apesar da relevância do estudo, algumas limitações podem ser mencionadas. Primeiramente, foram considerados dados de empresas de capital aberto com ações negociadas na B3. Diante disso, a amostra não incluiu empresas que não estejam listadas na bolsa de valores, fato que pode ser considerado uma limitação. Para estudos futuros, sugere-se que amostras considerando diferentes empresas sejam realizados, como pequenas e médias empresas. Essa análise ajudará na ampliação do conhecimento sobre os determinantes do risco de insolvência, possibilitando uma visão mais abrangente dos efeitos da estrutura de capital no risco de insolvência de empresas de porte menor, sendo relevante analisar também a influência da pandemia nessas empresas.

Outra limitação do estudo foi o fato de serem consideradas apenas empresas brasileiras. Face às diferenças institucionais que podem influenciar na estrutura de capital e no risco de insolvência, faz-se relevante que estudos considerando empresas de outros países em desenvolvimento sejam consideradas, como empresas de países da América Latina. Tal análise poderá ampliar o conhecimento evidenciando-se em diferentes contextos

institucionais a influência da estrutura de capital apresenta resultados que corroboram ou contrapõem os encontrados no presente estudo, analisando também os efeitos da pandemia na relação e no risco de insolvência das empresas de diferentes países.

Por fim, menciona-se que no estudo não foram consideradas questões relacionadas à legislação referente à recuperação judicial, recuperação extrajudicial e falência. Para estudos futuros sugere-se que esse aspecto seja considerado, pois por meio de tal análise será possível identificar como a legislação vigente e as mudanças ocorridas ao longo dos anos influenciam na relação entre a estrutura de capital e risco de falência. Assim, uma nova perspectiva relacionada aos fatores determinantes do risco de falência poderá ser analisada, ampliando o conhecimento sobre a temática.

## REFERÊNCIAS

Albanez, T. (2012). *Efeitos do market timing sobre a estrutura de capital de companhias abertas brasileiras*. (Tese de Doutorado) Universidade de São Paulo, São Paulo, 251.

Ahmed, A. M., Nugraha, D. P., & Hagen, I. (2024). Assessing the Impact of COVID-19 on Capital Structure Dynamics: Evidence from GCC Economies. In *Economies* (Vol. 12, Issue 5). <https://doi.org/10.3390/economies12050103>

Alhajjeah, D., & Besim, M. (2024). Firms' Capital Structure during Crises: Evidence from the United Kingdom. In *Sustainability* (Vol. 16, Issue 13). <https://doi.org/10.3390/su16135469>

Ali, M., Alam, N., & Rizvi, S. A. R. (2020). Coronavirus (COVID-19)-an epidemic or pandemic for financial markets. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 27. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100341>. Altman, E. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589–609.

Altman, E. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589–609.

Altman, E. I., Baidya, T. K. N., & Dias, L. M. R. (1979). Previsão de problemas financeiros em empresas. In *Revista de Administração de Empresas*, 19(1), 17-28. <https://doi.org/10.1590/S0034-75901979000100002>

Alves, P., & Francisco, P. (2015). The impact of institutional environment on the capital structure of firms during recent financial crises. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 57, 129–146. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.qref.2014.12.001>

Arianpoor, A., & Naeimi Tajdar, S. S. (2024). The relationship between firm risk, capital structure, cost of equity capital, and social and environmental sustainability during the COVID-19 pandemic. *Journal of Facilities*

Management, 22(2), 234–255. <https://doi.org/10.1108/JFM-11-2021-0148>

Avelar, E. A., Ferreira, P. O., Silva, B. N. E. R., & Ferreira, C. O. (2021). Efeitos Da Pandemia De Covid-19 Sobre A Sustentabilidade Econômico-Financeira De Empresas Brasileiras. *Revista Gestão Organizacional*, 14(1), 131–152. <https://doi.org/https://doi.org/10.22277/rgo.v14i1.5724>

Azhari, N. K. M., Mahmud, R., & Shaharuddin, S. N. H. (2022). Capital Structure Of Malaysian Companies: Are They Different During the COVID-19 Pandemic? *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 9(4), 239–250. <https://doi.org/https://doi.org/10.13106/JAFEB.2022.VOL9.NO4.0239>

Baker, M., & Wurgler, J. (2002). Market Timing and Capital Structure. *The Journal of Finance*, 57(1), 1–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1540-6261.00414>

Bastos, D. D., & Nakamura, W. T. (2009). Determinantes da estrutura de capital das companhias abertas no Brasil, México e Chile no período 2001-2006. *Revista Contabilidade & Finanças*, 20(50), 75–94. <https://doi.org/10.1590/s1519-70772009000200006>

Bittencourt, W. R., & Albuquerque, P. H. M. (2018). Estrutura de capital: uma revisão bibliográfica das publicações dos periódicos nacionais. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, 15(34 SE-Artigos), 94–114. <https://doi.org/10.5007/2175-8069.2018v15n34p94>

Brito, G. A. S., Corrar, L. J., & Batistella, F. D. (2007). Fatores determinantes da estrutura de capital das maiores empresas que atuam no Brasil. *Revista Contabilidade & Finanças*, 18(43), 9–19. <https://doi.org/10.1590/s1519-70772007000100002>

Bryan, D., Dinesh Fernando, G., & Tripathy, A. (2013). Bankruptcy risk, productivity and firm strategy. *Review of Accounting and Finance*, 12(4), 309–326. <https://doi.org/10.1108/RAF-06-2012-0052>

Campos, A., & Nakamura, W. T. (2013). Folga Financeira Avaliada como Endividamento Relativo e Estrutura de Capital. *Revista de Finanças Aplicadas*, 1–19.

Carvalho, P. V, Curto, J. D., & Primor, R. (2022). Macroeconomic determinants of credit risk: Evidence from the Eurozone. *International Journal of Finance & Economics*, 27(2), 2054–2072. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ijfe.2259>

Cepal. (2021). Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe. <https://statistics.cepal.org/yearbook/2021/statistics.html?lang=es&theme=economicas>

Chaia, A. J. (2003). Modelos de gestão do risco de crédito e sua aplicabilidade

ao mercado brasileiro. Universidade de São Paulo.

CNN. (2021). *Lucro das empresas de capital aberto cai 82% no segundo trimestre.* CNN Brasil. <https://www.cnnbrasil.com.br/business/lucro-das-empresas-de-capital-aberto-cai-81-no-segundo-trimestre/>

Costa, T. R., Prado, J. W., Guimarães, P. H. S., Andrade, L. P., & Ávila, E. S. (2023). Risco de Insolvência: Uma Análise Comparativa de Diferentes Técnicas de Previsão para o Período de Pandemia. *23º USP International Conference on Accounting*.

Cuervo-Cazurra, A. (2016). Multilatinas as sources of new research insights: The learning and escape drivers of international expansion. *Journal of Business Research*, 69(6), 1963–1972. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.142>

DeAngelo, H., & Masulis, R. W. (1980). Optimal capital structure under corporate and personal taxation. *Journal of Financial Economics*, 8(1), 3–29. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-405X\(80\)90019-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0304-405X(80)90019-7)

Duran, M. M., & Stephen, S. A. (2020). Internationalization and the capital structure of firms in emerging markets: Evidence from Latin America before and after the financial crisis. *Research In International Business And Finance*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101288>

Durand, D. (1952). Costs of Debt and Equity Funds for Business: Trends and Problems of Measurement. In *Conference on Research in Business Finance* (pp. 215–262). National Bureau of Economic Research, Inc. <https://econpapers.repec.org/RePEc:nbr:nberch:4790>

Durand, D. (1959). The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment: Comment. *American Economic Review*, 49(4), 639–655.

Elizabetsky, R. (1976). *Um modelo matemático para decisão no banco comercial.* Universidade de São Paulo.

Fahlenbrach, R., Rageth, K., & Stulz, R. M. (2021). How Valuable Is Financial Flexibility when Revenue Stops? Evidence from the COVID-19 Crisis. *The Review of Financial Studies*, 34(11), 5474–5521. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhaa134>

Fávero, L. P. L., Belfiore, P. P., Silva, F. L. da, & Chan, B. L. P. P.-R. de J. (2009). *Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões.* Elsevier.

Fávero, L. P., & Belfiore, P. (2017). *Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com Excel, SPSS e Stata* (1st ed.). Elsevier.

Freire, M. D. de M., Machado, M. R. R., Machado, L. S., Souza, E. S., & de Oliveira, J. J. (2012). Aderência às normas internacionais de contabilidade pelas empresas brasileiras. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 6(15 SE-), 3–

22. <https://doi.org/10.11606/rco.v6i15.52654>

Gao, C., & Tsusaka, T. W. (2023). Economic Uncertainty and Firms' Capital Structure: Evidence from China. In *Risks* (Vol. 11, Issue 4). <https://doi.org/10.3390/risks11040066>

Governo Do Brasil. (2020). *Brasil confirma primeiro caso do novo coronavírus..* <https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/02/brasil-confirma-primeiro-caso-do-novo-coronavirus#:~:text=O%20Brasil%20confirmou%2C%20nesta%20quarta,para%20Itália%20região%20da%20Lombardia.>

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2011). *Econometria Básica* (5th ed.). McGraw Hill Brasi.

Hackbarth, D., Miao, J., & Morellec, E. (2006). Capital structure, credit risk, and macroeconomic conditions. *Journal of Financial Economics*, 82(3), 519–550. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2005.10.003>

Hair, J., Black, W., Babin, B., Anderson, R., & Tatham, R. (2006). *Análise Multivariada de Dados* (6ª edição). Bookman Companhia Editora.

Haron, R., Nomran, N. M., Abdullah Othman, A. H., Md Husin, M., & Sharofiddin, A. (2021). The influence of firm, industry and concentrated ownership on dynamic capital structure decision in emerging market. *Journal of Asia Business Studies*, 15(5), 689–709. <https://doi.org/10.1108/JABS-04-2019-0109>

Horváthová, J., & Mokrišová, M. (2018). Risk of Bankruptcy, Its Determinants and Models. In *Risks* (Vol. 6, Issue 4). <https://doi.org/10.3390/risks6040117>

Hovakimian, A., Kayhan, A., & Titman, S. (2012). Are Corporate Default Probabilities Consistent with the Static Trade-off Theory? *The Review of Financial Studies*, 25(2), 315–340. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhr101>

Hsiao, C. (2007). Panel data analysis—advantages and challenges. *TEST*, 16(1), 1–22. <https://doi.org/10.1007/s11749-007-0046-x>

Huang, H., & Ye, Y. (2021). Rethinking capital structure decision and corporate social responsibility in response to COVID-19. *Accounting & Finance*, 61(3), 4757–4788. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/acfi.12740>

Lott, V. F. (2019). *Fatores Determinantes do Endividamento e Previsão de Insolvência: Um Estudo Comparativo entre Brasil e Estados Unidos*. (Dissertação de mestrado), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 86.

Lott, V. F., Tenenwurcel, D. R., & Camargos, M. A. de. (2021). Determinants of indebtedness of Brazilian companies listed in B3 with and without insolvency risk. *Revista de Administração Da UFSM*, 14(1 SE-Articles), 79–99.

<https://doi.org/10.5902/1983465933892>

Machado, K. G., & Freitas, T. R. (2023). Impacto Da Alavancagem Financeira No Desempenho Das Empresas Brasileiras Durante A Pandemia Da Covid-19. *Revista Liceu On-Line*, 13(1), 75–95. [https://liceu.emnuvens.com.br/LICEU\\_ON-LINE/article/view/1918](https://liceu.emnuvens.com.br/LICEU_ON-LINE/article/view/1918)

Machado, M. A. V., Medeiros, O. R. de, & Eid Júnior, W. (2010). Problemas na mensuração da estrutura de capital: evidências empíricas no Brasil. *BBR - Brazilian Business Review*, 7(1), 24–47. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=123016768002>

Mateus, R. (2010). *Análise de insolvência empresarial: uma abordagem financeira fundamentalista com aplicação do método estatístico multivariado e da técnica discriminante*. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

Matias, A. (1978). *Contribuição às técnicas de análise financeira: um modelo de concessão de crédito*. Universidade de São Paulo.

Miller, M. H. (1977). Debt and taxes. *The Journal of Finance*, 32(2), 261–275. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1977.tb03267.x>

Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, 48(3), 261–297. <http://www.jstor.org/stable/1809766>

Modigliani, F., & Miller, M. H. (1963). Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction. *The American Economic Review*, 53(3), 433–443. <http://www.jstor.org/stable/1809167>

Myers, S. (1984). The capital structure puzzle. *Journal of Finance*, 39(3), 575–592.

Myers, S. C. (2001). Capital structure. *The Journal of Economic Perspectives*, 15(2), 81–102.

Nenu, E. A., Vintilă, G., & Gherghina, Ș. C. (2018). The Impact of Capital Structure on Risk and Firm Performance: Empirical Evidence for the Bucharest Stock Exchange Listed Companies. In *International Journal of Financial Studies* (Vol. 6, Issue 2). <https://doi.org/10.3390/ijfs6020041>

Ohlson, J. A. (1980). Financial Ratios And The Probabilistic Prediction Of Bankruptcy. *Journal Of Accounting Research*, 18(1), 109–131. <Https://Doi.Org/10.2307/2490395>

Oz, I. O., & Simga-Mugan, C. (2018). Bankruptcy prediction models' generalizability: Evidence from emerging market economies. *Advances in Accounting*, 41(September 2017), 114–125. <https://doi.org/10.1016/j.adiac.2018.02.002>

Pamplona, E., Ames, A. C., & Silva, T. P. da. (2020). Estrutura de capital e financial distress em empresas familiares e não familiares brasileiras. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, 17(44), 17–32. <https://doi.org/10.5007/2175-8069.2020v17n44p17>

Prado, J. W., Alcântara, V. C., Carvalho, F. M., Vieira, K. C., Machado, L. K. C., & Tonelli, D. F. (2016). Multivariate analysis of credit risk and bankruptcy research data: a bibliometric study involving different knowledge fields (1968–2014). *Scientometrics*, 106(3), 1007–1029. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1829-6>

Prado, J. W. do. (2019). Determinantes e implicações da estrutura de capital, da estrutura de propriedade e da governança corporativa: um modelo multiteórico de análise. (Tese de Doutorado), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 194.

Prado, J. W., Vilamaior, A. G., Campos, A. C., & Nascimento, T. B. P. (2020). Previsão da Insolvência Empresarial Utilizando Redes Neurais Artificiais. *Revista Gestão e Desenvolvimento*, 17(2 SE-Artigos Livres), 136–162. <https://doi.org/10.25112/rgd.v17i2.1777>

Ricca, L. T., Jucá, M. N., & Hadad Junior, E. (2021). Tax benefit and bankruptcy cost of debt. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 81, 82–92. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.qref.2021.05.003>

Scott, J. H. (1976). A Theory of Optimal Capital Structure. *Bell Journal of Economics*, 7(1), 33–54. <https://econpapers.repec.org/RePEc:rje:bellje:v:7:y:1976:i:spring:p:33-54>

Rosa, A. A. S., Forti, C. A. B., & Dias, V. F. M. B. (2022). Impact of internationalization on the working capital requirement of Brazilian companies. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 23(4), eRAMF220017. <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMF220017.en>

Shaari, S. N. M., & Kamarudin, N. (2024). The Moderating Effect of the Pandemic on Capital Structure and Firm Performance in Malaysia. *Asia-Pacific Management Accounting Journal*, 19(1), 25–49. <https://www.doi.org/10.24191/APMAJ.V19i1-02>

Tao, Q., Zahid, Z., Mughal, A., & Shahzad, F. (2020). Does operating leverage increase firm's profitability and bankruptcy risk? Evidence from China's entry into WTO. *International Journal of Finance and Economics*, November, 1–17. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2395>

The World Bank. (2022). O crescimento global deve desacelerar até 2023, aumentando o risco de um declínio rápido e indesejado nas economias em desenvolvimento. COMUNICADO À IMPRENSA N° 2022/038/EFI.

Tinoco, M. H., & Wilson, N. (2013). Financial distress and bankruptcy prediction among listed companies using accounting, market and macroeconomic

variables. *International Review of Financial Analysis*, 30, 394–419. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2013.02.013>

Tsoy, L., & Heshmati, A. (2019). Impact of Financial Crises on the Dynamics of Capital Structure: Evidence from Korean Listed Companies. *The Singapore Economic Review*, 68. <https://doi.org/10.1142/S0217590819500498>

Zeitun, R., Temimi, A., & Mimouni, K. (2017). Do financial crises alter the dynamics of corporate capital structure? Evidence from GCC countries. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 63, 21–33. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.qref.2016.05.004>

Planilha de Contribuição dos Autores					
Contribuição	Taís Costa	José Prado	Ednilson Ávila	Lélis Andrade	Paulo Guimarães
1. Idealização e concepção do assunto e tema da pesquisa	X	X			
2. Definição do problema de pesquisa	X	X	X	X	X
3. Desenvolvimento da Plataforma Teórica	X	X			
4. Delineamento da abordagem metodológica da pesquisa	X	X	X		
5. Coleta de dados	X				
6. Análises e interpretações dos dados coletados	X				
7. Conclusões da pesquisa	X	X			
8. Revisão crítica do manuscrito		X	X	X	X
9. Redação final do manuscrito, conforme as normas estabelecidas pela Revista.	X				
10. Orientação		X			