

FUCAPE PESQUISA E ENSINO S/A – FUCAPE ES

FRANCISCO DE ASSIS MEDEIROS JUNIOR

**ANÁLISE DO IMPACTO DE VARIÁVEIS ESTRUTURAIS E MACROECONÔMICAS
NO DESEMPENHO DE DEBÊNTURES DE INFRAESTRUTURA**

VITÓRIA

2025

FRANCISCO DE ASSIS MEDEIROS JUNIOR

**ANÁLISE DO IMPACTO DE VARIÁVEIS ESTRUTURAIS E MACROECONÔMICAS
NO DESEMPENHO DE DEBÊNTURES DE INFRAESTRUTURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis e Administração, da Fucape Pesquisa e Ensino S/A, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis e Administração – Nível Profissionalizante.

Orientador: Talles Vianna Brugni

VITÓRIA

2025

FRANCISCO DE ASSIS MEDEIROS JUNIOR

**ANÁLISE DO IMPACTO DE VARIÁVEIS ESTRUTURAIS E MACROECONÔMICAS
NO DESEMPENHO DE DEBÊNTURES DE INFRAESTRUTURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis Administração da Fucape Pesquisa e Ensino S/A, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis e Administração – Nível Profissionalizante.

Aprovada em 05 de agosto de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Profº Dr.: Talles Vianna Brugni
Fucape Pesquisa e Ensino S/A

Profº Dr.: Felipe Storch Damasceno
Fucape Pesquisa e Ensino S/A

Profº Dr.: Robson Braga
UNEB

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força, sabedoria e serenidade concedidas ao longo de toda essa jornada.

À minha esposa, Diana, e ao meu filho, Bernardo, pelo amor, paciência e compreensão nos momentos de ausência e dedicação aos estudos. Vocês são minha base, minha motivação diária e o verdadeiro sentido de tudo que realizo.

Aos meus pais, pelo exemplo de dedicação, humildade e integridade, e por sempre acreditarem no meu potencial.

Ao meu orientador, professor Talles Vianna Brugni, pela orientação firme, pelas contribuições técnicas valiosas e pela disponibilidade constante em cada etapa desta pesquisa.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta dissertação, deixo aqui minha sincera gratidão.

"Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os
seus planos serão bem-sucedidos."
(Provérbios 16:3)

RESUMO

Este estudo tem como objetivo analisar os determinantes do *spread* das debêntures no Brasil, com ênfase na comparação entre debêntures emitidas por empresas do setor de infraestrutura e de outros setores. Foram avaliadas variáveis estruturais e macroeconômicas com base em uma amostra de 4.162 debêntures emitidas entre 2017 e 2024. Foram consideradas duas proxies para o *spread*: a primeira, denominada *Spread-TPF*, considera como referência a taxa de retorno de um Título Público Federal com indexadores semelhantes ao papel emitido; a segunda, denominada *Spread-DI*, utiliza como taxa de referência a média do CDI vigente no mês de emissão. Foram ainda estimados modelos com variáveis de interação para mensurar diferenças entre debêntures de infraestrutura e dos demais setores. Os resultados mostram que o *spread* é significativamente influenciado pelas variáveis analisadas, com destaque para a Selic, o volume e o risco-país. As interações revelaram maior sensibilidade do setor de infraestrutura ao risco-país e ao prazo de emissão. A pesquisa contribui para o aprofundamento da compreensão sobre os mecanismos de precificação do risco no mercado de debêntures e oferece subsídios práticos para investidores, emissores, gestores de fundos de investimento e coordenadores de ofertas públicas, ao apoiar decisões relacionadas à estruturação e precificação desses ativos junto ao mercado.

Palavras-chave: Debêntures; *Spread*; Precificação.

ABSTRACT

This study aims to analyze the determinants of the debenture spread in Brazil, with an emphasis on comparing debentures issued by companies in the infrastructure sector and those in other sectors. Structural and macroeconomic variables were assessed based on a sample of 4,162 debentures issued between 2017 and 2024. Two proxies for the spread were considered: the first, called Spread-TPF, uses as a reference the rate of return on a Federal Government Bond with indexes similar to those of the issued security; the second, called Spread-DI, uses as a reference the average CDI rate in effect in the month of issuance. Models with interaction variables were also estimated to measure differences between infrastructure debentures and those in other sectors. The results show that the spread is significantly influenced by the variables analyzed, particularly the Selic rate, volume, and country risk. The interactions revealed greater sensitivity of the infrastructure sector to country risk and the issuance term. The research contributes to a deeper understanding of risk pricing mechanisms in the debenture market and offers practical insights for investors, issuers, investment fund managers, and public offering coordinators by supporting decisions related to the structuring and pricing of these assets in the market.

Keywords: Debentures; Spread; Pricing.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Bases Utilizadas.....	25
Tabela 2 – Critérios de Exclusão.....	27
Tabela 3 – Perfil das Debêntures.....	36
Tabela 4 – Estatística Descritiva.....	38
Tabela 5 – Matriz de Correlação.....	41
Tabela 6 – Resultado VIF.....	42
Tabela 7 – Resultados dos Modelos de Regressão.....	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 O MERCADO DE DEBÊNTURES DE INFRAESTRUTURA NO BRASIL	14
2.2 DETERMINANTES DE DESEMPENHO DAS DEBÊNTURES NO MERCADO BRASILEIRO.....	19
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	24
3.1 SELEÇÃO DE AMOSTRA E TRATAMENTO DE DADOS.....	24
3.2 TESTES ESTATÍSTICOS E MODELO ECONOMETRICO	27
3.3 VARIÁVEIS DOS MODELOS.....	28
3.3.1 Variável Dependente	28
3.3.2 Variáveis Independentes	30
3.3.3 Variáveis de Controle	31
4 ANÁLISE DE RESULTADOS	36
4.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E ANÁLISE DE CORRELAÇÃO PEARSON.....	36
4.2 ANÁLISE DE REGRESSÃO	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	56

Capítulo 1

1 INTRODUÇÃO

As debêntures representam uma das principais alternativas de captação de recursos pelas companhias no mercado doméstico. Essa captação geralmente é utilizada para capital de giro e refinanciamento do passivo, quando da necessidade de reestruturação de dívida. Diante das taxas de juros e demais condições praticadas pelas instituições financeiras em suas linhas de financiamentos, as debêntures representam uma fonte viável para levantamento de recursos (Guimarães & Malaquias, 2019).

No contexto do setor de infraestrutura, as companhias têm recorrido cada vez mais ao mercado de capitais para captar recursos por meio da emissão de títulos de renda fixa, como as debêntures. Essa tendência reflete a necessidade de complementar o financiamento público em um setor historicamente marcado por déficits de investimento. De acordo com estimativas de Yamahaki e Breviglieri (2022), o Brasil deveria investir anualmente cerca de 4,31% do Produto Interno Bruto (PIB) ao longo de uma década, a partir daquele período, para atender à demanda de infraestrutura. Essa projeção evidencia a urgência de mobilizar fontes privadas, como o mercado de capitais, para financiar projetos de longo prazo. No entanto, esses ativos são considerados mais complexos do que instrumentos tradicionais, como ações e títulos bancários, por estarem expostos a riscos reputacionais, de governança e ambientais. Por essa razão, sua estruturação exige estudos específicos e análises rigorosas de viabilidade (Yamahaki & Breviglieri, 2022).

É importante destacar que o setor de infraestrutura no Brasil registrou perto de R\$ 123 bilhões em investimentos públicos e privados em 2020, o que equivale a 1,7% do PIB. (Portugal, 2024). Além disso, entre 2014 e 2020, o volume de debêntures emitidas por este setor cresceu de R\$ 4,8 bilhões para R\$ 18,6 bilhões de reais (Yamahaki & Breviglieri, 2022).

Dados mais recentes mostram que o mercado de debêntures brasileiro mantém uma trajetória de crescimento nos últimos anos, consolidando-se como uma das principais fontes de captação de recursos do mercado de capitais. Em 2024, o mercado de capitais registrou captação recorde de R\$ 783,4 bilhões, dos quais R\$ 473,7 bilhões corresponderam exclusivamente a debêntures, o que representa cerca de 60,5% do total emitido no período (ANBIMA, 2024). No mercado secundário, o volume negociado de debêntures também atingiu patamar elevado, somando R\$ 707,6 bilhões, com destaque para as incentivadas, que responderam por R\$ 278,6 bilhões desse total. (ANBIMA, 2025).

Em 2025, a tendência de expansão do mercado de debêntures se manteve: foram captados R\$ 43,1 bilhões em janeiro, R\$ 44,9 bilhões em fevereiro, R\$ 62,1 bilhões em março e R\$ 47,4 bilhões em abril, consolidando o melhor primeiro quadrimestre da série histórica (ANBIMA, 2025).

Na literatura, observa-se dois grupos que impactam a performance desses papéis no mercado brasileiro: o primeiro é formado por variáveis relacionadas às características intrínsecas da empresa emissora, como o *rating*, setor e resultado financeiro, e o segundo relaciona-se às características pertinentes a emissão do ativo, a citar, o volume, o vencimento, o banco coordenador, as garantias associadas, entre outros (Zuppini et al., 2021). Nesse contexto, Sheng e Saito (2005), complementa que fatores como as diferenças entre *ratings* de diferentes agências, bem como, a

diferença entre o *rating* da dívida e da emissora podem impactar na performance desses papéis.

Trabalhos como os de Sheng e Saito (2005), Fraletti e Junior (2005) abordam os fatores determinantes do *spread* das debêntures e a relevância do *rating* na performance das debêntures emitidas no mercado brasileiro, mas não se aprofundam especificamente nas debêntures voltadas para o setor de infraestrutura, evidenciando a necessidade de estudos mais direcionados para este setor.

Além disso, embora pesquisas mais recentes, como Zuppini et al. (2021), forneçam informações sobre as variáveis que podem determinar o preço justo do papel, utilizando técnicas de machine learning, o trabalho direcionou seus estudos a avaliar títulos ilíquidos, ou seja, aqueles que não são frequentemente negociados no mercado e possuem características distintas que podem influenciar sua precificação de maneira diferente.

Diante do exposto, surge o seguinte problema de pesquisa: Como as características estruturais e as condições econômicas impactam o desempenho das debêntures de infraestrutura, e de que forma essas relações diferem em relação a outros setores?

Cumprindo observar que as características intrínsecas se referem a atributos estruturais das debêntures, como garantias reais, prazo e volume da emissão. O desempenho, por sua vez, é mensurado pelo *spread* na emissão, entendido como a remuneração adicional exigida pelos investidores em relação a um ativo considerado livre de risco.

Desse modo, o objetivo desse estudo visa identificar a influência de fatores como garantia, prazo de emissão, volume e variações econômicas no desempenho

das debêntures, verificando se os ativos emitidos por companhias do segmento de infraestrutura apresentam comportamento diferente de outros setores. Para isso, será utilizada a técnica de regressão linear múltipla com controle por efeitos fixos de tempo, por meio da inclusão de dummies por ano. Os modelos foram estimados com e sem termos de interação, utilizando como variáveis dependentes o *spread* em relação ao Título Público Federal e ao CDI, de forma a comparar os efeitos entre debêntures de infraestrutura e dos demais setores.

Para alcançar o objetivo do trabalho, foi extraída do site oficial da Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (ANBIMA) uma amostra inicial composta por 4.270 debêntures emitidas e registradas no Brasil entre os anos de 2017 e 2024. O processo metodológico envolveu uma análise quantitativa descritiva de dados secundários.

Os resultados encontrados foram aderentes à literatura, resultando em um modelo estatisticamente significativo onde as variáveis utilizadas foram em sua maioria relevantes para determinar o *spread*. Cumpre observar que, os impactos das variáveis explicativas foram avaliados separadamente por grupos, infraestrutura e demais setores.

No que se refere às contribuições da pesquisa para o meio acadêmico, este estudo enriquece a literatura ao propor uma análise setorial, diferenciando debêntures de infraestrutura de outros segmentos, aprofundando o conhecimento sobre como características estruturais e fatores econômicos impactam o desempenho desses títulos.

Em atenção a contribuição prática, através do levantamento das variáveis o estudo oferece insights para subsidiar à tomada de decisão mais fundamentada de investidores, gestores de fundos de investimento e companhias emissoras de

debêntures, ao destacar quais os fatores mais determinantes na performance desses títulos, visando a obtenção de maiores retornos e alocação eficiente de seus recursos.

Capítulo 2

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresenta-se a sustentação teórica para as hipóteses deste estudo, focando nos fatores determinantes do desempenho das debêntures de infraestrutura, bem como para a fundamentação dos resultados que serão apresentados.

A primeira subseção discorre sobre a definição desses ativos, focando principalmente no setor de infraestrutura, além de explorar sua importância para o mercado de capitais e financiamento de projetos. A segunda seção discute sobre os principais fatores determinantes do *spread* e características das debêntures no mercado brasileiro.

2.1 O MERCADO DE DEBÊNTURES DE INFRAESTRUTURA NO BRASIL

Segundo Ferreira et al. (2021), debêntures são títulos de dívida de médio e longo prazo emitidos por companhias que asseguram aos compradores um direito de recebimento futuro. Na emissão, o adquirente ou debenturista empresta recursos para companhia em troca de títulos, com promessa de receber em data futura a quantia emprestada acrescida de remuneração. As condições contratuais entre credor e devedor são pactuadas nas escrituras de emissão, onde constará os direitos dos debenturistas e os deveres da companhia.

Estes títulos de dívida podem ser interessantes para empresas emissoras devido sua característica mais flexível e menor custo quanto a captação de recursos

em comparação à financiamentos e empréstimos, além de serem atrativas para investidores por representarem uma opção para diversificação de risco, uma vez que oferece uma rentabilidade indexada à diferentes indicadores e possuem uma estrutura mais maleável para pagamento de juros e amortização do principal (Guimarães & Malaquias, 2019).

Conforme exposto por Cruz (2020), as debêntures apresentam um conjunto de características que definem características estruturais. São títulos emitidos por sociedades empresárias, contendo, em seus documentos de divulgação, informações sobre remuneração, garantias, direitos e obrigações vinculados. A emissão pode ser realizada em série única ou em múltiplas séries, desde que, dentro de cada série, os títulos mantenham condições quanto a garantias, rendimentos e demais cláusulas contratuais, conforme previsto no artigo 53 da Lei nº 6.404/76.

O autor dispõe ainda que cada debênture possui um valor nominal, calculado a partir da divisão do valor total emitido pelo número de títulos da série. O preço de colocação inclui atualização monetária e juros incidentes entre a data de emissão e a efetiva distribuição dos papéis, considerando possíveis diferenças entre esses marcos. A distribuição é usualmente realizada por meio do processo de *bookbuilding*, onde o banco coordenador consulta investidores e, com base nas intenções de compra registradas, estabelece os limites de remuneração. Além disso, cada emissão conta com um agente fiduciário, responsável por representar os interesses coletivos dos debenturistas frente à emissora.

Estes títulos de dívida são classificados em diferentes categorias conforme sua forma, conversibilidade e garantia. Em atenção à forma, podem ser nominativos ou escriturais. No que se refere à conversibilidade, podem ser classificados como conversíveis ou não conversíveis (simples). Quanto à garantia ou classe, são

definidos de acordo com a escritura de emissão, podendo ser real, flutuante, quirografária ou subordinada (Nunes et al., 2021).

Nos últimos 20 anos, 90% das debêntures lançadas estão concentradas em 10 setores da economia. Entre os principais, destacam-se energia elétrica, com 14% das emissões, transporte e logística, com 7%, e o comércio varejista com 5% das emissões. Somados, esses três segmentos corresponderam a 26% das operações realizadas. (Aparecida et al., 2021).

Nesse contexto, em 24 de junho de 2011 foi instituída no Brasil a lei nº 12.431, que deu origem às debentures incentivadas de infraestrutura, emitidas por empresas ou sociedades de propósito específico (SPEs) para financiamento de projetos de infraestrutura. A concessão do incentivo fiscal ampliou significativamente os investimentos nos mercados de capitais de infraestrutura (Yamahaki & Breviglieri, 2022).

Essa lei objetivou ainda promover o aumento da liquidez dos mercados primários e secundários, possibilitando uma maior entrada de investidores propensos a adquirir estes títulos de dívida e movimentar estes papéis. O imposto aplicado sobre os rendimentos auferidos pelos titulares desses ativos foi reduzido a zero para os casos de pessoas físicas e 15% para pessoas jurídicas (Cruz, 2020; Ettore et al., 2018).

Nesse contexto, o setor de infraestrutura tem se destacado no uso das debêntures como mecanismo de captação de recursos, especialmente por meio da modalidade incentivada. Entre 2014 e 2021, os desembolsos do BNDES para infraestrutura caíram 84%, enquanto o volume emitido de debêntures incentivadas aumentou 389,6%, ultrapassando os aportes do banco a partir de 2019. Esse movimento é associado à retração da capacidade estatal de financiamento e às

políticas de estímulo à ampliação da participação do setor privado. Além disso, projetos de infraestrutura reúnem atributos que favorecem a atração de capital por meio de instrumentos de dívida, como a previsibilidade de receitas, a existência de contratos de longo prazo e a estabilidade regulatória, conforme apontado por Rocha e Ribeiro (2022).

Já Yamahaki e Breviglieri (2022) identificam que a Lei nº 12.431/2011 teve papel relevante, uma vez que a isenção fiscal concedida aos investidores pessoa física os tornou um dos principais agentes no mercado primário de debêntures incentivadas. Segundo os autores, enquanto fundos de pensão e investidores estrangeiros relataram barreiras relacionadas a *spread* e risco, os investidores pessoa física demonstraram alta aderência à classe de ativos em função do benefício tributário.

Desde então, observa-se uma expansão expressiva do mercado de debêntures incentivadas. Esses títulos vêm ganhando destaque como instrumentos de financiamento de longo prazo voltados a projetos de infraestrutura, possibilitando a mobilização de capital privado em setores como transporte, energia elétrica e saneamento (ANBIMA, 2025). No acumulado até setembro de 2024, as emissões no mercado primário somaram R\$ 96,1 bilhões, superando o total emitido em 2023 (ANBIMA, 2025). Apenas no primeiro semestre, o volume alcançou R\$ 64,45 bilhões (ANBIMA, 2025), enquanto em agosto já havia atingido R\$ 88,2 bilhões (ANBIMA, 2025). No mercado secundário, as debêntures incentivadas também registraram expansão, com volumes negociados superiores aos do ano anterior (ANBIMA, 2025).

A distribuição setorial das emissões em 2025 foi liderada pelo setor de Transporte e Logística, com R\$ 47,4 bilhões (31,1%), seguido por Energia Elétrica (R\$ 34,5 bilhões; 39%) e Saneamento (R\$ 10,5 bilhões; 12%) (ANBIMA, 2025).

Segundo o Boletim da Infraestrutura (DNIT & FGV IBRE, 2025), os investimentos totais em infraestrutura cresceram 15,3% em 2024 em relação a 2023. Nos primeiros quatro meses de 2025, as emissões de debêntures incentivadas já apresentaram expansão de aproximadamente 55% em relação ao mesmo período de 2024 (ANBIMA, 2025).

Por tratar-se de um conjunto de bens e serviços que subsidiam e apoiam outras atividades econômicas, nichos da infraestrutura como transporte, energia, telecomunicações e logística são insumos necessários para o desenvolvimento socioeconômico do país. A título de exemplo o setor de energia, que se divide em geração, transmissão e distribuição e é fundamental para realização de qualquer tarefa, desde as mais simples até as mais complexas atividades industriais e de inovação (Cruz, 2020).

Em que pese a importância do setor de infraestrutura, no Brasil o segmento é carente de investimentos. De acordo com Cruz (2020), a Organização *Global Infrastructure Hub*, dedicada à análise do setor, aponta uma lacuna de investimentos de aproximadamente R\$ 1,2 trilhões de dólares. Segundo o autor, em 2019 o Brasil ocupava a 59ª colocação no *ranking* mundial de competitividade elaborada pelo instituto *IMD World Competitiveness Center*. O *ranking* conta com 63 países, demonstrando que o Brasil ocupa uma das 5 últimas posições (Cruz, 2020).

Cumprir observar que nos últimos anos, observou-se um crescimento nos investimentos desses ativos de infraestrutura. Fundos de pensões, fundos soberanos, dotações e companhias de seguros estão cada vez mais participativos nesse mercado ao lado dos governos na alocação de capital para financiamento de projetos. Esse crescimento é resultado dessa classe de ativos possuir baixa sensibilidade às

oscilações do ciclo econômico, pouca correlação com o mercado acionário e a geração de fluxo de caixa duradouro (Andonov et al., 2021).

De acordo com Yamahaki e Breviglieri (2022), os investidores institucionais têm se consolidado como importantes agentes no financiamento de projetos de infraestrutura, atuando tanto na fase de implantação de novos empreendimentos (*greenfield*) quanto em iniciativas de modernização e expansão de ativos existentes (*brownfield*). A importância dessa atuação foi ratificada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que mapeou os investimentos em infraestrutura nos países-membros da OCDE e do G20. Segundo o estudo, o setor de energia apresentou aportes da ordem de US\$ 488 bilhões, enquanto o segmento de transportes concentrou cerca de US\$ 130 bilhões. Entre os principais investidores, os fundos de pensão foram responsáveis por 36% desses recursos, seguidos pelas seguradoras, com participação de 10%.

Nesse contexto, as debêntures de infraestrutura surgem como uma alternativa relevante para o desenvolvimento do mercado de capitais brasileiro, ao viabilizarem um canal direto entre emissores e investidores, possibilitando às empresas maior flexibilidade na modelagem dos títulos, além de representar uma via de financiamento complementar às tradicionais fontes de financiamento bancário, em consonância com o que se observa em mercados financeiros mais desenvolvidos (Torres Filho, 2017).

2.2 DETERMINANTES DE DESEMPENHO DAS DEBÊNTURES NO MERCADO BRASILEIRO

Torres Filho (2017) detalham que as debêntures podem ser remuneradas por uma taxa de juros fixa ou ajustada pelas seguintes taxas: Taxa Referencial (TR), Taxa de Juros de Longo Prazo (LTIR), Taxa Básica de Financiamento (TBF), ou taxas

flutuantes resultantes de operações de mercado. Adicionalmente, ainda é permitido a remuneração indexada a títulos públicos federais, variação cambial ou índices de preços, corrigidos, para cima ou para baixo, por taxa fixa.

Entretanto, as debêntures incentivadas possuem algumas limitações que podem restringir a sua procura, sendo a principal delas a forma de remuneração. De acordo com a legislação, esses papéis podem ser remunerados somente por juros fixos, pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) ou pela Taxa Referencial (TR) (Nunes et al., 2021).

A seguir, o Quadro 1 apresenta uma síntese das principais formas de remuneração permitidas, diferenciando as debêntures entre não incentivadas e aquelas enquadradas na Lei nº 12.431/2011.

Quadro 1 - Tipos de Debêntures e suas Características de Remuneração

Tipo de Debênture	Formas de Remuneração Permitidas
Comuns (não incentivadas)	Taxa Pré-Fixada
	Taxa Referencial (TR)
	IPCA / IGP-M
	TJLP /TBF
	CDI
	Variação Cambial
Incentivadas (Lei nº 12.431/2011)	Taxa Pré-Fixada
	IPCA
	TR

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Torres Filho (2017) e Nunes et al. (2021)

Para que as debêntures sejam elegíveis ao benefício fiscal previsto na legislação, é necessário que atendam a uma série de exigências, além das restrições relativas à forma de remuneração. Conforme destaca Torres Filho (2017), essas exigências incluem um prazo médio mínimo de quatro anos para vencimento, a vedação de cláusulas de recompra nos primeiros 24 meses após a emissão, e a obrigação de que os recursos captados sejam destinados ao financiamento de projetos na área de infraestrutura.

Conforme Ferreira et al. (2021), a inclusão de garantias nas escrituras de emissão de debêntures é uma prática recorrente, atuando como um indicativo da solidez financeira do emissor e servindo para mitigar riscos percebidos pelos investidores. Já Fraletti e Júnior (2005) enfatizam que, em casos de *default*, o tipo de garantias ofertadas exercem um papel importante na efetividade do processo de recuperação dos valores aplicados pelos credores.

Em que pese as garantias reais ofereçam maior proteção aos credores, é comum que muitas debêntures sejam emitidas com garantias apenas quirografárias, que não conferem prioridade de recebimento em caso de liquidação e estão restritas ao patrimônio da empresa emissora (Ferreira et al., 2021). No caso específico das debêntures voltadas à infraestrutura, esse aspecto se torna ainda mais relevante, uma vez que os projetos costumam ter horizontes de prazos mais longos. Com base nesse contexto, formula-se a primeira hipótese da pesquisa:

H1: O impacto do tipo de garantia sobre o desempenho é maior para debêntures de infraestrutura do que para debêntures de outros setores.

Cabe ressaltar que quando uma empresa decide realizar uma emissão de debêntures, seja no mercado brasileiro, ou uma *bond* no mercado internacional, é necessário contratar uma empresa independente para análise das condições e risco de crédito de forma a classificar seu risco de insolvência através de uma atribuição de nota de *rating*. Portanto, o *rating* de uma emissão é determinante para avaliar o retorno da dívida, uma vez que ele estará correlacionado à probabilidade do não recebimento ou retorno do investimento diferente do esperado (Luiz & Junior, 2019).

No tocante ao prazo de emissão, a variável está relacionada ao risco de vencimento, que é o risco de flutuação das taxas de juros sobre o preço do ativo. Considerando que o retorno desse tipo de ativo é composto por uma taxa de juros fixa

e que o preço do título é o valor presente dos fluxos de caixa futuros descontados, dada a oscilação da economia, títulos convencionais com prazos mais extensos exigem um maior prêmio de risco e por consequência um maior *spread* (Sheng & Saito, 2005).

Essa relação entre prazo e risco é justificada pela incerteza associada a investimentos com prazos mais longos, devido o maior tempo de exposição de volatilidades econômicas (Fraletti & Junior, 2005). No entanto, é importante destacar o perfil de investimento no setor de infraestrutura, caracterizado por prazos mais longos (Rocha & Ribeiro, 2022). Isto posto, embora o prazo de emissão seja um fator de risco em debêntures gerais, para o setor de infraestrutura, o impacto no desempenho pode ser ainda mais significativo, refletido pela incerteza inerentes aos projetos de longo prazo, o que leva à formulação da segunda hipótese da pesquisa:

H2: O impacto do prazo de emissão no desempenho é maior para debêntures de infraestrutura comparado a outros setores.

Outra característica determinante das debêntures abordada na literatura é o volume de emissão. Sheng e Saito (2005) destacam que uma emissão mais volumosa significa que o emissor da dívida deve preocupar-se em tornar público e dar transparência às informações da empresa, resultando em uma maior procura no mercado primário e/ou maior liquidez no mercado secundário.

No contexto brasileiro, dados da ANBIMA, refletidos na amostra deste estudo (Tabela 3), mostram que há uma concentração proporcionalmente maior nas faixas de maior volume de emissão. Es, 30,3% das emissões de infraestrutura estão na faixa de R\$ 500,01 milhões a R\$ 1 bilhão, contra 16,2% nos outros setores, sugerindo que os projetos de infraestrutura mobilizam captações mais robustas, o que pode sinalizar

maior capacidade financeira dos emissores, influenciando o *spread* exigido pelo mercado. Diante disso, formulou-se a terceira hipótese de pesquisa:

H3: O impacto do volume de emissão no desempenho é superior em debêntures de infraestrutura em relação a outros setores.

Além das características intrínsecas da emissão das debêntures, Sheng e Saito (2005) discorrem sobre como o ambiente econômico pode influenciar o nível da taxa de juros desses ativos. Os autores afirmam que o preço dos títulos brasileiros possui relação direta com a expectativa dos agentes de mercados, elevando-se o preço quando existe uma expectativa positiva em relação ao cenário econômico brasileiro.

No caso das debêntures de infraestrutura, essa influência do ambiente econômico tende a ser ainda mais acentuada. Por se tratar de projetos com prazos mais extensos, o que pode ensejar em maior incerteza quanto ao retorno, esses ativos são particularmente sensíveis a mudanças nas condições macroeconômicas e institucionais. Em países emergentes, como o Brasil, a exposição a riscos políticos e judiciais intensifica essa vulnerabilidade, pois oscilações na taxa de juros e no risco-país podem afetar o custo de financiamento e, conseqüentemente, o *spread* exigido pelos investidores (Aparecida et al., 2021). Nesse sentido, a quarta hipótese é levantada:

H4: O impacto do risco macroeconômico no desempenho das debêntures de infraestrutura é maior em comparação com debêntures de outros setores.

Capítulo 3

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente estudo objetiva identificar a influência de fatores estruturais e macroeconômicos no desempenho das debêntures, buscando verificar se os títulos de crédito emitidos por companhias do segmento de infraestrutura apresentam comportamento diferente de outros setores.

A pesquisa caracteriza-se como quantitativa descritiva, com base em dados secundários. O estudo foi conduzido por meio de modelos de regressão linear múltipla, estimados com efeitos fixos de tempo para validar as hipóteses e analisar a relação entre as variáveis.

3.1 SELEÇÃO DE AMOSTRA E TRATAMENTO DE DADOS

A base de dados inicial é composta por 4.270 debêntures, emitidas e registradas no Brasil entre o período de 2017 a 2024, extraídas do site oficial da Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (ANBIMA).

O corte temporal do estudo, iniciado em 2017, foi definido com base na disponibilidade de dados acessíveis sobre as debêntures emitidas no mercado brasileiro. Os demais dados utilizados neste estudo, a citar, séries temporais de títulos públicos federais, CDI, IGP-M e indicadores macroeconômicos foram extraídos de fontes públicas.

As principais bases utilizadas estão elencadas na tabela 1:

Fonte	Dados Extraídos
ANBIMA	Características das debêntures emitidas e registradas no Brasil
IPEADATA	Séries históricas de indicadores macroeconômicos
B3	Série histórica CDI
Tesouro Nacional	Séries históricas dos Títulos Públicos Federais

Fonte: Elaborada pelo autor.

Antes de aplicar os critérios de exclusão, foi realizado a separação dos setores em infraestrutura e demais setores baseados nas definições apresentadas por Rocha e Ribeiro (2022). De acordo com os autores, infraestrutura abrange setores que fornecem serviços essenciais para o funcionamento da economia e o bem-estar da sociedade, como energia elétrica, transporte (incluindo rodovias, ferrovias, portos e aeroportos), telecomunicações, abastecimento de água, coleta de resíduos e gás natural. Com base nessas definições, foram classificados como setores de infraestrutura: energia elétrica, transporte e logística, saneamento, TI e telecomunicações e petróleo e gás, conforme detalhado no Quadro 2.

Quadro 2 - Classificação dos ativos por Setores

Classificação	Setores	Quantidade de Ativos
Setor de Infraestrutura	Energia elétrica	1165
	Petróleo e gás	77
	Saneamento	258
	Ti e telecomunicações	195
	Transporte e logística	457
	Subtotal Infraestrutura	2152
Outros Setores	Agropecuária	10
	Alimentos e bebidas	30
	Assistência médica	133
	Bioenergia	110
	Comércio atacadista e varejista	243
	Comunicação	20
	Construção civil	109
	Educação	75
Empreendimentos e participações	246	

Financeiro	446
Indústria e comércio	143
Locação de veículos	163
Máquinas e equipamentos	11
Materiais de construção e agregados	41
Metalurgia e siderurgia	35
Mineração	16
Outros serviços	136
Papel e celulose	13
Química e petroquímica	34
Serviços imobiliários	92
Têxtil e calçados	12
Subtotal Outros Setores	2118
Total Geral	4270

Fonte: ANBIMA

A análise inicial mostrou que 50,40% das emissões de debêntures (2.152 emissões) estão concentradas nos setores de infraestrutura, enquanto 49,60% (2.118 emissões) estão distribuídas nos demais setores.

Posteriormente, foram aplicados filtros para selecionar apenas debêntures remuneradas pelos indexadores DI, IPCA e Pré-fixado, considerando a representatividade no mercado e adequação ao cálculo do *spread* em relação a títulos públicos federais livres de risco. Na sequência, foram excluídos os títulos com valores ausentes nos campos de remuneração e data de emissão.

Para as variáveis cuja periodicidade é diária, a citar, EMBI+, IBOVESPA e PTAX, adotou-se a média mensal dos valores observados, visando alinhar a referência temporal ao mês e ano de emissão das debêntures.

Adicionalmente, considerando a disponibilidade de dados do EMBI+ apenas até 07/2024 e a existência de debêntures emitidas até 12/2024, foi adotada a metodologia de replicação da média do índice observada até julho para os meses subsequentes.

A tabela 2 apresenta o detalhamento dos critérios de exclusão e respectivos valores:

Tabela 2 – Critérios de Exclusão

Critério de Exclusão	Exclusões	Amostra
Amostra Inicial	-	4.270
Exclusão: remunerações não indexadas aos índices DI, IPCA e PRÉ	55	4.215
Exclusão: valores ausentes na remuneração	48	4.167
Exclusão: valores ausentes no prazo de emissão	05	4.162
Amostra Final	-	4.162

Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, para tratamento de *outliers*, com base na metodologia adotada por Ferreira et. al (2021), aplicou-se o método de winsorização, em que os valores acima do percentil 99% e abaixo percentil 1% foram ajustados aos limites percentis para as variáveis quantitativas.

3.2 TESTES ESTATÍSTICOS E MODELO ECONOMETRICO

Para a análise econométrica, foi utilizada regressão linear múltipla com controle por efeitos fixos de tempo, a fim de avaliar o impacto das variáveis estruturais e macroeconômicas sobre o *spread* das debêntures.

Foram estimados quatro modelos principais, com e sem termos de interação entre variáveis estruturais e o setor de infraestrutura, permitindo avaliar diferenças no comportamento entre debêntures de infraestrutura e dos demais setores. Adicionalmente, foram realizados testes de robustez por meio de dois modelos que incluíram dummies para o tipo de indexador (CDI e IPCA), com o objetivo de verificar a consistência dos resultados frente à natureza da remuneração dos títulos. Também foi estimado um modelo complementar contendo apenas as variáveis Garantia Real, D_Setor e sua interação, a fim de isolar e confirmar o efeito da garantia fora da estrutura completa dos modelos principais.

Todos os modelos incluem efeitos fixos de tempo, implementados por meio de dummies anuais, para controlar variações não observadas ao longo do período. A Equação (1) apresenta a estrutura geral da regressão utilizada para testar as hipóteses desenvolvidas na seção 2 deste estudo.

(01)

$$\begin{aligned} Spread = & \beta_0 + \beta_1 D_Setor_{i,t} + \beta_2 Garantia_{i,t} + \beta_3 Prazo_{i,t} + \beta_4 Volume_{i,t} + \beta_5 EMBI_{i,t} + \\ & \beta_6 Garantia_{i,t} * D_Setor_{i,t} + \beta_7 Prazo_{i,t} * D_Setor_{i,t} + \beta_8 Voume_{i,t} * D_Setor_{i,t} + \\ & \beta_9 EMBI_{i,t} * D_Setor_{i,t} + \sum \beta_n (Controles) + \varepsilon_{i,t} \end{aligned}$$

Em que: *Spread* é a variável dependente, ou seja, a variável de interesse do estudo, podendo assumir duas formas: (i) *Spread-TPF* e (ii) *Spread-DI*; *D_Setor* é uma variável *dummy*, que assume o valor de 1 caso a debênture seja de infraestrutura e 0 caso seja de outros setores; Volume, Prazo, Garantia são as variáveis independentes utilizadas como explicativas do *spread*; EMBI representa a variável macroeconômica de risco-país; e $\sum b_n (Controles)$ é o somatório das variáveis de controle.

3.3 VARIÁVEIS DOS MODELOS

3.3.1 Variável Dependente

A *proxy* utilizada para medir o desempenho das debêntures é o *spread*, definido como a diferença entre a remuneração efetiva da debênture e uma taxa de referência livre de risco. Para isso, foram utilizadas duas formas para o cálculo da variável dependente.

Na primeira, denominada *spread-TPF*, considera-se como referência a taxa de retorno de um Título Público Federal com características semelhantes, sendo o Tesouro Selic associado às debêntures emitidas com indexador CDI, o Tesouro IPCA

às debêntures emitidas com indexador IPCA e o Tesouro Prefixado às debêntures prefixadas. A relação entre o ativo e o respectivo público foi realizada com base na média da remuneração desses títulos no mesmo mês e ano de emissão da debênture.

Na segunda forma de cálculo, denominada *spread-DI*, utiliza-se como taxa de referência a média do Certificado de Depósito Interfinanceiro (CDI) vigente no mês de emissão da debênture.

Cumpra observar que os *spreads*, utilizado no presente trabalho como proxies de desempenho das debêntures, representam o prêmio de risco exigido pelo mercado sob a ótica do investidor, refletindo sua percepção quanto ao risco do ativo em comparação com Títulos Públicos Federais ou com o Certificado de Depósito Interfinanceiro.

Assim, os *spreads* foram cálculos conforme as seguintes equações:

(2)

$$\text{Spread-TPF} = (\text{Indexador} + \text{Sobrepço}) - \text{RTPF}$$

(3)

$$\text{Spread-DI} = (\text{Indexador} + \text{Sobrepço}) - \text{CDI}$$

Em que: Indexador são os índices referenciais de remuneração dos ativos, a citar, CDI, IPCA e Pré-Fixada; Sobrepço é a taxa fixa de juros adicional ao indexador de remuneração da debênture; e RTPF é a remuneração do Título Público Federal com indexador correspondente ao da debênture; e CDI refere-se a média da taxa interbancária no mês de emissão da debênture.

3.3.2 Variáveis Independentes

As variáveis independentes e de controle foram definidas por meio de levantamento na literatura sobre o tema e de acordo com os estudos de Fraletti e Junior (2005), Ferreira et al. (2021), Sheng e Saito (2005), Sheng e Saito (2006) e Zuppini et al. (2021).

O prazo de emissão é o intervalo, em anos, entre a data de emissão e a data de vencimento da debênture e buscar determinar o risco de longo prazo do título, uma vez que títulos com horizontes mais distantes estão expostos a maiores oscilações da economia, aumentando a incerteza do mercado.

O volume de Emissão foi calculado como o produto entre a quantidade de títulos emitidos e o valor nominal de cada título na emissão. Emissões maiores podem indicar maior confiança do mercado no emissor e maior liquidez do ativo, no entanto, dependendo da capacidade de absorção do mercado e da qualidade de crédito do emissor, o maior volume pode também ampliar o risco percebido.

A garantia real é representada por uma *dummy* que assume o valor 1 quando a debênture possui garantia real e 0 caso contrário. A variável é determinante na percepção de risco do ativo, sugerindo que os papéis cobertos com garantia real podem melhorar a percepção do mercado quanto a qualidade do crédito.

O EMBI+ Brasil foi adotado como indicador de risco soberano, refletindo o grau de aversão ao risco por parte dos investidores em relação ao cenário macroeconômico brasileiro. De acordo com Sheng e Saito (2005), o EMBI+ expressa as expectativas do mercado internacional quanto à estabilidade econômica de países emergentes, influenciando diretamente a percepção de risco e, conseqüentemente, as taxas de retorno exigidas pelos investidores. Estudos mais recentes, como o de Zuppini et al.

(2021), reforçam que elevações nesse indicador estão associadas ao aumento dos *spreads* das debêntures, evidenciando o papel da instabilidade financeira na precificação desses ativos.

3.3.3 Variáveis de Controle

As variáveis de controle foram incluídas para buscar maior precisão na análise, de forma que o modelo capture os impactos reais das variáveis explicativas.

O Índice Bovespa (IBOVESPA) trata-se do resultado de uma carteira teórica de ativos, sendo utilizado como um indicador de desempenho médio do mercado de capitais (IBOVESPA, 2015). Estudos como os de Castro et al. (2023) mostram uma relação inversa entre Selic e Ibovespa: elevações na Selic desestimulam investimentos em renda variável, reduzindo o Ibovespa, enquanto cortes na taxa básica incentivam esses investimentos.

A Taxa de Câmbio Comercial Compra (PTAX Compra) representa o preço da moeda estrangeira em relação à moeda nacional e é calculada como a média ponderada das cotações do dólar registradas ao longo do dia pelo Banco Central do Brasil. O Índice Geral de Preços - Mercado (IGP-M), por sua vez, indicador de inflação, cobre o movimento de preços ao longo de toda a cadeia produtiva, abrangendo matérias-primas agrícolas e industriais até bens e serviços finais. Já a Selic, é a taxa básica de juros definida nas reuniões do Comitê de Política Monetária (Copom) (IPEADATA, 2025).

Segundo Fonseca (2019), essas variáveis macroeconômicas são determinantes para o desempenho financeiro e o endividamento das empresas,

justificando sua inclusão como variáveis de controle neste estudo, especialmente por sua influência sobre o custo e a percepção de risco no mercado de capitais.

Como variável de controle foi incluído também o Incentivo Fiscal da lei 12.431/2011 (*dummy* 1 para as séries, cujas debêntures são incentivadas e 0 para as demais). Conforme descrito por Zuppini et al. (2021), há uma relação negativa entre o incentivo fiscal e o *spread*, uma vez que papéis incentivados apresentam *spreads* menores devido à isenção de impostos sobre os rendimentos, uma vez que investidores aceitam receber remunerações inferiores em troca desse benefício.

Ademais, a variável Esforços Restritos assume o valor de 1 para as ofertas, cujas debêntures foram emitidas com esforços restritos conforme previsto originalmente na Instrução CVM 476, revogada e substituída pela Resolução CVM 160, e 0 para as demais.

A partir de 2009, o mercado de debêntures passou a admitir que emissores realizassem ofertas públicas de debêntures exclusivamente para grupos restritos de investidores qualificados, limitando a quantidade máxima de investidores em 50. Por serem direcionadas a investidores qualificados, que possuem maior sofisticação na análise de risco e maior capacidade de monitoramento, as debêntures emitidas sob esforços restritos frequentemente apresentam maior demanda por mecanismos de proteção aos credores, como *covenants* (Konraht & Vicente, 2019).

Espera-se uma relação negativa com essa variável, considerando a redução de percepção de risco motivada pela maior capacidade de monitoramento dos investidores qualificados.

Para capturar os efeitos específicos da crise pandêmica do COVID-19 sobre os *spreads* das debêntures, foi incluída no modelo a variável *dummy* D-Crise, que

assume o valor 1 para debêntures emitidas entre março de 2020 e dezembro de 2022, e 0 nos demais casos. A definição desse intervalo é respaldada por estudo de Sousa et al. (2024), que analisa os impactos da pandemia nas companhias abertas brasileiras e identifica o período de 2020 a 2022 como representativo dos efeitos econômicos da crise sanitária. Assim, o recorte adotado neste trabalho busca refletir o intervalo em que o mercado de debêntures esteve mais exposto às incertezas macroeconômicas e à elevação da percepção de risco por parte dos investidores.

No Quadro 3 é apresentado o detalhamento das variáveis utilizadas no presente estudo:

Quadro 3 - Descrição das Variáveis

Tipo	Variáveis	Descrição	Literatura	Fonte dos Dados
Dependente	<i>Spread_TPF</i>	Diferença entre a remuneração da debênture e a taxa média do Título Público Federal com indexador semelhante.	Zuppini et al. (2021)	ANBIMA, Tesouro Nacional, B3
	<i>Spread_DI</i>	Diferença entre a remuneração da debênture e o CDI médio mensal no mês da emissão.	Elaborada pelo autor.	ANBIMA, B3
Independente	Garantia Real	Dummy que identifica se a debênture possui garantia real.	Ferreira et al. (2021); Fraletti & Junior (2005)	ANBIMA
	Prazo de Emissão	Tempo, em anos, entre a data de emissão e o vencimento da debênture.	Sheng & Saito (2005)	ANBIMA
	Volume	Produto entre a quantidade de títulos emitidos e o valor nominal de cada título na emissão.	Sheng & Saito (2005)	ANBIMA, CVM
	EMBI+	Índice de risco-país do Brasil (<i>Emerging Markets Bond Index Plus</i>).	Sheng & Saito (2005); Zuppini et al. (2021)	IPEADATA
	D_Sector	Dummy que identifica debêntures do setor de infraestrutura.	Elaborada pelo autor.	ANBIMA
Controle	Ibovespa	Principal índice da bolsa de valores brasileira.	Castro et al. (2023)	IPEADATA
	PTAX Compra	Taxa de câmbio oficial (PTAX) na cotação de compra.	Fonseca (2019)	IPEADATA
	SELIC	Taxa básica de juros da economia brasileira definida pelo COPOM.	Fonseca (2019)	IPEADATA
	IGP-M	Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna, usado como indicador de inflação.	Fonseca (2019)	IPEADATA
	Incentivo Fiscal	Dummy que identifica se a debênture possui benefício fiscal conforme a Lei nº 12.431/11.	Zuppini et al. (2021)	ANBIMA
	Esforços Restritos	Dummy que identifica se a emissão ocorreu sob esforços restritos conforme ICVM 476.	Konraht & Vicente (2019)	ANBIMA
	D-Crise	Dummy que assume o valor 1 para debêntures emitidas entre março de 2020 e dezembro de 2022, e 0 nos demais casos.	Sousa et al. (2024)	ANBIMA
Interações	GT_ST	Interação entre Garantia Real e D_Sector.	Elaborada pelo autor	ANBIMA
	PZ_ST	Interação entre Prazo e D_Sector.	Elaborada pelo autor	ANBIMA
	VL_ST	Interação entre Volume e D_Sector.	Elaborada pelo autor	ANBIMA
	EB_ST	Interação entre EMBI+ e D_Sector.	Elaborada pelo autor	IPEADATA, ANBIMA
Robustez	CDI_dummy	Dummy que identifica debêntures indexadas ao CDI.	Elaborada pelo autor	ANBIMA

	IPCA_dummy	Dummy que identifica debêntures indexadas ao IPCA.	Elaborada pelo autor	ANBIMA
--	------------	--	----------------------	--------

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

Capítulo 4

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E ANÁLISE DE CORRELAÇÃO PEARSON

Após a aplicação dos critérios de exclusão, foi realizada a análise exploratória da amostra final com o objetivo de compreender o perfil e características das debêntures segmentadas em infraestrutura e outros setores. Os resultados estão detalhados na tabela 3, apresentando a distribuição dos ativos conforme indexador de remuneração, prazo, tipo de garantia e volume de emissão.

Tabela 3 – Perfil das Debêntures

Agrupamento	Tipo	Infraestrutura	Outros Setores	Total
Indexador	DI	1292	1830	3122
	IPCA	778	171	949
	PRÉ	47	44	91
Prazo (em anos)	Até 5	1013	1337	2350
	Mais de 5 até 10 anos	689	632	1321
	Acima de 10 anos	415	76	491
Garantia	Quirografária	1465	1401	2866
	Real	625	604	1229
	Flutuante	11	19	30
	Subordinada	16	21	37
Volume	Até R\$ 500 mi	1537	1587	3124
	R\$ 500,01 mi a R\$ 1 bi	389	297	686
	Acima de 1 bi	191	161	352

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme apresentado na tabela 3, o indexador DI é predominante em ambos os segmentos, com 1.292 debêntures emitidas no setor de infraestrutura e 1.830 nos outros setores. As debêntures atreladas ao IPCA também têm participação expressiva no setor de infraestrutura, totalizando 778 emissões, o que sugere uma preferência por papéis indexados à inflação, geralmente associados a prazos mais longos. Nos

demais setores, o uso desse indexador é consideravelmente menor, com apenas 171 emissões registradas.

Em relação ao prazo de emissão, observa-se no segmento de infraestrutura uma distribuição relativamente equilibrada entre as faixas. Foram emitidas 1.013 debêntures com vencimento de até 5 anos, 689 com prazos entre 5,1 e 10 anos e 415 com prazos superiores a 10 anos. Já nos demais setores, há clara predominância de debêntures com vencimento de até 5 anos, totalizando 1.337 emissões. As faixas entre 5,1 e 10 anos e acima de 10 anos concentraram, respectivamente, 632 e 76 emissões, indicando menor frequência de títulos com prazos mais longos fora do setor de infraestrutura.

Conforme apresentado na tabela 3, observa-se que, tanto no setor de infraestrutura quanto nos demais setores, predominam as debêntures quirográficas, com 1.465 e 1.401 emissões, respectivamente. As debêntures com garantia real representam a segunda modalidade mais frequente em ambos os grupos, com 625 emissões no setor de infraestrutura e 604 nos demais segmentos.

No que se refere ao volume de emissão, observa-se que, tanto no setor de infraestrutura quanto nos demais setores, a maior parte das debêntures está concentrada na faixa de até R\$ 500 milhões, com 1.537 e 1.587 emissões, respectivamente. No entanto, o setor de infraestrutura apresenta participação mais expressiva nas faixas de maior volume, com 389 debêntures emitidas entre R\$ 500 milhões e R\$ 1 bilhão, e 191 acima de R\$ 1 bilhão. Nos demais setores, esses números são de 297 e 161 emissões, respectivamente, indicando menor concentração de operações de grande porte.

A tabela 4 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no modelo, destacando as diferenças de características estruturais das debêntures, bem como a influência do ambiente macroeconômico no desempenho do ativo.

Tabela 4 – Estatística Descritiva

Variável	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<i>Spread</i> -TPF	4162	5,689	3,111	-7,010	44,133
<i>Spread</i> -DI	4162	2,476	2,620	-13,550	45,100
D_Setor	4162	0,511	0,500	0,000	1,000
Garantia Real	4162	0,294	0,456	0,000	1,000
Prazo	4162	6,325	4,389	0,100	30,000
Volume	4162	19,028	1,574	6,909	22,669
EMBI+	4162	5,586	0,162	5,276	6,047
Ibovespa	4162	1069,605	187,182	620,163	1337,605
IGPM	4162	0,660	1,004	-1,930	4,340
PTAX	4162	4,773	0,811	3,104	6,096
SELIC	4162	8,686	3,636	2,000	13,750
Esforço Restritos	4162	0,660	0,474	0,000	1,000
Incentivo Lei 12.431/11	4162	0,203	0,402	0,000	1,000
D-Crise	4162	0,357	0,479	0,000	1,000

Fonte: Dados da pesquisa.

A variável *Spread*-TPF, utilizada como proxy para mensurar o desempenho das debêntures, apresenta uma média de 5,69 e desvio padrão de 3,11, indicando uma dispersão entre os retornos relativos dos títulos. Observa-se também a presença de valores negativos e positivos, com um mínimo de -7,01 e máximo de 44,13, o que reforça a heterogeneidade no prêmio exigido pelos investidores.

Complementarmente, o *Spread*-DI, que mede a diferença entre a taxa efetiva da debênture e o CDI médio do mês de emissão, apresenta uma média de 2,48 e desvio padrão de 2,62, com valores variando de -13,55 a 45,10. A dispersão e a presença de valores negativos indicam que algumas debêntures foram emitidas com taxas abaixo do CDI, enquanto outras pagaram *spreads* substancialmente superiores, refletindo diferentes perfis de risco e indexadores.

A variável D_Setor , indica que aproximadamente 51,1% da amostra corresponde a debêntures emitidas por companhias do setor de infraestrutura, evidenciando o equilíbrio na composição da amostra.

No que se refere ao perfil das emissões, 29,4% das debêntures possuem garantias reais e com um prazo médio de 6,32 anos, com um desvio padrão de 4,38 anos, reforçando a presença de debêntures tanto de curto quanto de longo prazo dentro da amostra. O volume médio de emissão, expresso em logaritmo, é de 19,02 com um desvio padrão de 1,57, variando entre 6,90 e 22,66.

Em atenção às variáveis macroeconômicas, o índice EMBI+, possui uma média de 5,59% ao mês e um desvio padrão de 0,16 pontos, variando entre 5,28% e 6,05 pontos, refletindo momentos de maior e menor confiança do mercado em relação ao cenário macroeconômico. Já o Ibovespa, apresentou uma média de 1.069,6 pontos e desvio padrão de 187,2 pontos, oscilando entre 620,2 e 1.337,6 pontos no período, capturando momentos de otimismo e aversão ao risco no mercado de capitais, influenciados por expectativas do cenário macroeconômico.

O IGP-M, registrou uma média mensal de 0,66% e desvio padrão de 1,00, com valores variando entre -1,93% e 4,34%, refletindo tanto episódios de deflação quanto períodos de pressão inflacionária no horizonte da amostra.

A SELIC, apresentou uma média mensal de 8,69%, com desvio padrão de 3,64 pontos percentuais, variando entre 2,00% e 13,75% no período analisado, captando diferentes fases da economia brasileira, influenciando diretamente o custo de captação e a atratividade das debêntures no mercado.

Já a variável PTAX, registrou média de R\$ 4,77 e desvio padrão de R\$ 0,81, com valores entre R\$ 3,10 e R\$ 6,10, refletindo movimentos de valorização e

desvalorização do real frente ao dólar, o que pode afetar o apetite dos investidores no mercado de capitais.

Entre as variáveis institucionais, a variável Esforços Restritos, indica que 66% das emissões ocorreram por meio de esforços restritos. Já a variável Incentivo Lei 12.431/11, mostra que apenas 20% das debêntures analisadas possuem incentivos fiscais.

Por fim, a variável D-Crise, que identifica os períodos classificados como críticos sob a ótica econômica, em razão dos efeitos da pandemia de COVID-19, apresentou uma média de 0,357, o que indica que aproximadamente 35,7% da amostra corresponde a debêntures emitidas em um contexto de incertezas e aumento da aversão ao risco por parte dos investidores.

A tabela 5, a seguir, apresenta os resultados da Correlação de Pearson entre as variáveis utilizadas:

Tabela 5 – Matriz de Correlação

Variável	(01)	(02)	(03)	(04)	(05)	(06)	(07)	(08)	(09)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
<i>Spread</i> -TPF (01)	1.00													
<i>Spread</i> -DI (02)	0.55***	1.00												
D_Setor (03)	-0.07***	-0.11***	1.00											
Garantia Real (04)	0.26***	0.26***	0.00	1.00										
Prazo (05)	-0.01	-0.06***	0.25***	0.16***	1.00									
Volume (06)	-0.18***	-0.30***	0.13***	-0.18***	0.07***	1.00								
EMBI+ (07)	-0.13***	0.26***	-0.06***	-0.05***	-0.09***	-0.05***	1.00							
Ibovespa (08)	0.23***	-0.00	-0.05***	0.02	0.18***	0.07***	-0.32***	1.00						
IGP-M (09)	-0.27***	0.22***	-0.04***	-0.05***	0.01	-0.06***	0.24***	0.08***	1.00					
PTAX (10)	0.22***	0.14***	-0.08***	-0.01	0.12***	0.03*	0.22***	0.77***	0.20***	1.00				
SELIC (11)	0.57***	-0.33***	0.01	0.03*	0.04***	0.06***	-0.27***	0.25***	-0.49***	0.18***	1.00			
Esforços Restritos (12)	-0.30***	0.22***	-0.02	0.03	-0.14***	-0.06***	0.53***	-0.58***	0.19***	-0.40***	-0.54***	1.00		
Incentivo Lei 12.431/11 (13)	-0.05***	-0.09***	0.37***	0.06***	0.65***	0.10***	-0.08***	0.07***	0.01	0.04**	0.01	-0.15***	1.00	
D-Crise (14)	0.02	0.30***	-0.05***	0.01	-0.01	0.05***	0.68***	0.11***	0.29***	0.47***	-0.22***	0.49***	-0.03**	1.00

Nota: Significativo a *10%, **5%, ***1%.

Fonte: Dados da pesquisa.

O desempenho das debêntures, representado pela variável *Spread*, apresenta correlações estatisticamente significativas com diversas variáveis explicativas do modelo. Entre os destaques, a variável Garantia Real mostrou correlação positiva de 0,26 com ambos os *spreads*, sugerindo que debêntures com garantias reais tendem a apresentar prêmios mais elevados, possivelmente refletindo percepção de risco adicional associada a emissores que recorrem a esse tipo de estrutura.

A variável D_Setor apresentou correlações negativas com *Spread-TPF* (-0,07) e *Spread-DI* (-0,11), ambas significativas, indicando que debêntures de infraestrutura tendem a ser negociadas com prêmios menores, possivelmente pela relevância dos projetos ou por incentivos fiscais. Já o Volume exibiu correlações negativas e significativas (-0,18 com *Spread-TPF* e -0,30 com *Spread-DI*), reforçando que emissões maiores estão associadas a menor percepção de risco e maior liquidez, conforme apontado por Sheng e Saito (2005).

Entre as variáveis macroeconômicas e institucionais, destacam-se as correlações elevadas entre PTAX e Ibovespa (0,77), entre Incentivo Lei 12.431/11 e Prazo (0,65), e entre D-Crise e EMBI+ (0,68), todas significativas.

Cumprido reforçar que, para avaliar a presença de multicolinearidade entre as variáveis do modelo, foi realizado o teste *Variance Inflation Factor* (VIF), o qual apresentou média de 3,54, sugerindo não haver problemas entre as variáveis, conforme disposto na tabela 6.

Tabela 6 – Resultado VIF

Variável	VIF	1/VIF
D_Setor	1,19	0,84
Garantia Real	1,09	0,92
Prazo	1,83	0,55
Volume	1,10	0,91

EMBI+	4,62	0,22
Ibovespa	7,06	0,14
IGP-M	1,51	0,66
PTAX	9,87	0,10
Selic	1,90	0,53
Esforço Restritos	5,56	0,18
Incentivo Lei 12.431/11	1,95	0,51
D-Crise	4,78	0,21
Média VIF	3,54	

Fonte: Dados da pesquisa.

4.2 ANÁLISE DE REGRESSÃO

A fim de testar as hipóteses H1, H2, H3 e H4, a tabela 7, apresenta os resultados do modelo de regressão:

Tabela 7 – Resultados dos Modelos de Regressão

Variáveis	<i>Spread</i> -TPF	<i>Spread</i> -DI	<i>Spread</i> -TPF com Interações	<i>Spread</i> -DI com Interações
D_Setor	-0,1538**	-0,1798**	-16,9244***	-17,7598***
Garantia Real	1,3125***	1,2881***	1,3849***	1,3659***
Prazo	-0,0255**	-0,0213**	-0,0992***	-0,0980***
Volume	-0,4411***	-0,4397***	-0,4635***	-0,4717***
EMBI+	0,1591	1,5150***	-1,1968**	0,1319
Ibovespa	0,0019**	0,0018**	0,0017**	0,0016**
IGP-M	-0,1103**	-0,0261	-0,1146**	-0,0307
PTAX	-0,3504*	0,2859	-0,4102**	0,2202
SELIC	0,4584***	-0,1897***	0,4511***	-0,1972***
Esforço Restritos	-0,0456	-0,0461	-0,1087	-0,1069
Incentivo Lei 12.431/11	-0,1988*	-0,2173*	-0,3594***	-0,3836***
D-Crise	2,3281***	1,4726***	2,2216***	1,3614***
GT_ST	-	-	-0,2245	-0,2336
PZ_ST	-	-	0,1106***	0,1149***
VL_ST	-	-	0,0534	0,0796*
EB_ST	-	-	2,7224***	2,7740***
Constante	8,3195***	0,4202	17,1821***	10,4028***
Efeito Fixo de Tempo	Sim	Sim	Sim	Sim
R ²	0,519	0,326	0,527	0,338
R ² Ajustado	0,517	0,323	0,525	0,334
F-stat	235,063	105,197	200,421	91,803

Nota: Significância ao nível de *10%; **5%; ***1%. GT_ST: variável de interação entre Garantia e D_Setor; PZ_ST: interação entre Prazo e D_Setor; VL_ST: interação entre Volume e D_Setor; EB_ST: interação entre EMBI+ e D_Setor. Como verificação adicional da robustez dos resultados, foram realizados dois procedimentos complementares. Primeiramente, para avaliar o impacto de valores extremos, foi realizado uma análise comparativa entre os resultados obtidos com e sem a aplicação da técnica de winsorização. Os coeficientes permaneceram praticamente inalterados em termos de sinal, magnitude e significância estatística. Diante disso, optou-se pela utilização dos dados winsorizados.

Fonte: Dados da pesquisa.

O coeficiente de determinação (R^2) do *Spread*-TPF foi de 0,519, indicando que aproximadamente 51,9% da variação do *spread* das debêntures prefixadas é explicada pelas variáveis incluídas no modelo. O *Spread*-DI apresentou R^2 de 0,326, enquanto o *Spread*-TPF com interações e o *Spread*-DI com interações atingiram R^2 de 0,527 e 0,338, respectivamente. Em todos os casos, o teste F de significância global confirmou a robustez estatística das regressões, validando a relevância conjunta das variáveis explicativas. Todos os modelos incluem efeitos fixos de tempo por meio de dummies anuais.

A variável D_Setor , que identifica se a debênture pertence ao setor de infraestrutura, apresentou coeficientes negativos e estatisticamente significativos em todas as especificações. No *Spread*-TPF e no *Spread*-DI, os coeficientes foram de -0,154 e -0,180, respectivamente, indicando que debêntures do setor de infraestrutura tendem a apresentar *spreads* menores. O efeito se intensifica nas especificações com interações, com coeficientes de -16,92 (*Spread*-TPF com interações) e -17,76 (*Spread*-DI com interações), mantendo-se altamente significativos. Esses resultados fornecem evidências de que debêntures do setor de infraestrutura são percebidas como menos arriscadas, o que se reflete em menor prêmio de risco exigido pelos investidores.

É importante observar que, ao comparar os modelos, o coeficiente de D_Setor , já negativo nas especificações sem interações, torna-se muito mais expressivo nos modelos com interações, revelando que a diferença de *spread* do setor de infraestrutura em relação aos demais setores aumenta substancialmente, reforçando que essas debêntures são negociadas com prêmios expressivamente menores.

A variável Garantia Real apresentou coeficientes positivos e estatisticamente significativos em todas as especificações, com valores entre 1,28 e 1,38, indicando que debêntures que oferecem garantias reais tendem a estar associadas a *spreads* mais elevados. Sheng e Saito (2005) constataram que, mesmo após o controle pelo rating, debêntures com garantia apresentaram *spreads* mais altos no Brasil, sugerindo que empresas de maior risco podem recorrer à oferta de garantias como forma de sinalização para atrair investidores. Além disso, Ferreira et al. (2021) identificaram que o uso de garantias reais está mais associado a empresas com maior endividamento e maturidade de dívida, fatores que, por si só, implicam maior risco percebido e, portanto, *spreads* mais elevados.

No que diz respeito à interação entre Garantia e D_Setor (GT_ST), essa variável foi incluída apenas nas especificações *Spread-TPF* com interações e *Spread-DI* com interações, com o objetivo de verificar se o efeito das garantias difere no setor de infraestrutura. Embora o coeficiente tenha apresentado sinal negativo, os resultados não foram estatisticamente significativos, indicando que não há evidências de que o impacto das garantias seja diferente entre debêntures do setor de infraestrutura e dos demais setores. Isso sugere que, independentemente do segmento, a presença de garantias é interpretada pelo mercado de forma similar no processo de precificação do risco.

A variável Prazo apresentou coeficientes negativos e estatisticamente significativos em todos os modelos, indicando que debêntures com prazos mais longos tendem a ser associadas a *spreads* menores, sugerindo que, na amostra analisada, emissões com maior maturidade podem estar vinculadas a emissores mais sólidos ou projetos com maior previsibilidade de fluxo de caixa, o que reduz a percepção de risco por parte dos investidores.

Por outro lado, a interação entre Prazo e D_Setor (PZ_ST) apresentou coeficientes positivos e estatisticamente significativos nas especificações *Spread*-TPF com interações e *Spread*-DI com interações, indicando que, especificamente no setor de infraestrutura, prazos mais longos estão associados a *spreads* mais elevados. Esse resultado pode refletir o risco adicional percebido em projetos de longo prazo nesse setor, que muitas vezes envolvem maior nível de complexidade ou exposição a riscos macroeconômicos em horizontes temporais mais extensos.

A variável Volume apresentou coeficientes negativos e estatisticamente significativos em todos os modelos, indicando que debêntures emitidas em maior volume tendem a ser associadas a *spreads* menores. Esse resultado é coerente com a literatura sobre o mercado de dívida corporativa, que destaca que emissões mais volumosas estão geralmente associadas a maior liquidez no mercado secundário, maior transparência e atratividade para investidores institucionais, reduzindo, assim, o prêmio de risco exigido (Sheng e Saito, 2005). Além disso, maiores volumes podem sinalizar confiança do emissor e permitir diluição de custos fixos de emissão, contribuindo para uma estrutura mais eficiente de captação.

A interação entre Volume e D_Setor (VL_ST) apresentou significância estatística apenas na especificação *Spread*-DI com interações, com coeficiente positivo ao nível de 10%, indicando que o efeito redutor do volume sobre o *spread* é ligeiramente menor nas debêntures do setor de infraestrutura. Esse resultado sugere que, embora o volume elevado de emissão esteja associado a menor percepção de risco por parte dos investidores, esse efeito é relativamente menos acentuado no setor de infraestrutura. Ainda assim, de forma geral, os coeficientes principais da variável Volume foram negativos e altamente significativos em todas as especificações,

confirmando que, independentemente do setor, debêntures emitidas em maior escala tendem a apresentar menor *spread* no mercado.

A variável EMBI+ apresentou resultados distintos entre as especificações. No *Spread-TPF*, o coeficiente foi positivo (0,1591), porém não estatisticamente significativo, indicando ausência de evidência de relação entre o risco-país e o *spread* das debêntures nessa configuração. Já no *Spread-DI*, o coeficiente foi positivo e altamente significativo (1,5150), sugerindo que aumentos no risco macroeconômico estão associados à elevação dos *spreads* exigidos pelo mercado. Esses resultados reforçam que o mercado pode reagir de forma diferente ao risco-país, dependendo da referência de precificação considerada.

No *Spread-TPF* com interações, o coeficiente da variável EMBI+ foi negativo e estatisticamente significativo (-1,1968), indicando que, nos títulos fora do setor de infraestrutura, aumentos no risco-país estiveram associados à redução dos *spreads*. Embora o resultado pareça contrário à expectativa teórica, ele pode refletir fatores institucionais, características estruturais ou excesso de demanda por determinados papéis. No que se refere à interação entre EMBI+ e D_Setor (EB_ST), o resultado apresentou-se positivo e significativo tanto no *Spread-TPF* com interações quanto no *Spread-DI* com interações, sugerindo que, no setor de infraestrutura, o risco-país exerce impacto positivo e mais intenso sobre o *spread*. Isso reforça a percepção de que esses ativos são mais expostos à instabilidade macroeconômica, exigindo maior prêmio de risco por parte dos investidores.

As variáveis macroeconômicas analisadas apresentaram, em sua maioria, coeficientes estatisticamente significativos, reforçando a influência do ambiente econômico sobre a precificação das debêntures. O Ibovespa foi significativo em todos os modelos, com coeficientes positivos, sugerindo que, em períodos de valorização

do mercado acionário, os investidores tendem a exigir prêmios mais elevados nos títulos de dívida corporativa. O resultado sugere um deslocamento do apetite por risco em direção à renda variável, o que pressiona os emissores a oferecer maior retorno para atrair recursos para a renda fixa.

O IGP-M apresentou coeficientes negativos e estatisticamente significativos nas especificações *Spread-TPF* e *Spread-TPF* com interações, indicando que períodos de inflação elevada estão associados a *spreads* menores. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que muitos títulos já possuem proteção embutida via indexação a índices de preços (como o IPCA), reduzindo a necessidade de prêmios adicionais. Nas especificações *Spread-DI* e *Spread-DI* com interações, o sinal permaneceu negativo, mas sem significância estatística.

A taxa de câmbio (PTAX) apresentou coeficiente negativo e estatisticamente significativo nas especificações *Spread-TPF* e *Spread-TPF* com interações, indicando que, sob essa ótica, períodos de desvalorização do real frente ao dólar estiveram associados à redução dos *spreads* das debêntures. Uma possível explicação é que, nesses momentos, o mercado tenha intensificado a alocação em ativos domésticos, diante do encarecimento da alocação no exterior, o que teria elevado a demanda e reduzido o prêmio de risco exigido. Nas especificações *Spread-DI* e *Spread-DI* com interações, o coeficiente foi positivo, mas sem significância estatística, não permitindo inferência conclusiva sobre seu efeito.

A taxa básica de juros (SELIC) apresentou o maior impacto absoluto sobre os *spreads*. Nos modelos baseados no *Spread-TPF*, os coeficientes foram positivos e altamente significativos, refletindo o efeito direto do aumento da taxa de juros sobre o custo de captação das empresas. Já nos modelos baseados no *Spread-DI*, o coeficiente foi negativo e significativo, indicando que, como o CDI já acompanha a

SELIC, parte da remuneração esperada pelos investidores já está incorporada ao indexador. Assim, os *spreads* adicionais sobre o CDI tendem a se comprimir em cenários de juros mais altos, reduzindo o custo marginal exigido.

A robustez dos resultados foi avaliada por diferentes procedimentos. Primeiramente, os modelos foram reestimados com a exclusão das variáveis estatisticamente não significativas. Os principais coeficientes mantiveram-se estáveis, e o R^2 ajustado permaneceu praticamente inalterado nas especificações *Spread-TPF* e *Spread-TPF* com interações. Já nas especificações *Spread-DI* e *Spread-DI* com interações, observou-se melhora no ajuste, indicando maior eficiência após a eliminação das variáveis com baixo poder explicativo.

Em seguida, para ratificar o comportamento da variável Garantia Real, foi estimado um modelo complementar contendo apenas as variáveis Garantia Real, *D_Setor* e sua interação, com o intuito de isolar o impacto da garantia fora da estrutura completa dos modelos principais. Os resultados confirmaram a significância positiva da garantia sobre o *spread*, com sinal e significância semelhante à observada nos resultados principais.

Adicionalmente, com o objetivo de verificar se o tipo de indexador de remuneração das debêntures influenciava diretamente o *spread* e poderia introduzir viés na análise, foram estimadas duas especificações adicionais de robustez, baseadas nos modelos *Spread-TPF* e *Spread-DI*, adicionando-se dummies para os indexadores IPCA e CDI, tomando as debêntures prefixadas como categoria base.

Os resultados indicaram que ambas as dummies foram estatisticamente significativas. A dummy CDI apresentou coeficiente negativo em ambos os modelos, sugerindo que debêntures atreladas ao CDI tendem a apresentar *spreads* menores em relação às prefixadas. Esse comportamento pode ser explicado pela natureza pós-

fixada desses títulos, que ajustam automaticamente sua remuneração à taxa básica de juros, reduzindo a necessidade de prêmio adicional fixado no momento da emissão. Por outro lado, a dummy IPCA apresentou coeficiente positivo e altamente significativo em ambos os modelos, indicando que debêntures indexadas à inflação tendem a apresentar *spreads* mais elevados, o que pode refletir a incerteza inflacionária, o risco de duração mais longa e o perfil mais institucional desses títulos.

Em termos de qualidade do ajuste, os modelos adicionais apresentaram coeficientes de determinação ligeiramente superiores aos seus modelos originais, com R^2 de 0,539 e 0,354, frente a 0,519 e 0,326, respectivamente. Importante destacar que os principais coeficientes das variáveis explicativas como Garantia Real, D_Setor, Prazo, Volume, SELIC e D-Crise mantiveram os sinais e níveis de significância estatística observados nos modelos base, o que reforça a robustez e estabilidade das relações identificadas no estudo, indicando que os resultados dos modelos principais não decorrem da natureza do indexador, mas de características estruturais das emissões e do ambiente econômico.

Por fim, foi realizado um teste de correlação entre os resíduos dos modelos e as variáveis independentes, objetivando verificar a presença de possíveis problemas de endogeneidade nos modelos estimados. Os resultados indicaram correlações próximas de zero e p-valores superiores a 0,10 para todas as combinações analisadas, não sendo identificada significância estatística em nenhum dos casos. Desta forma, os achados sugerem a inexistência de correlação entre os resíduos dos modelos e as variáveis testadas, descartando, portanto, a hipótese de endogeneidade.

Na figura 01 são consolidados os resultados conforme proposta nas hipóteses desse estudo:

Figura 01: Resultado das Hipóteses

Hipótese	Resultado
H1: O impacto do tipo de garantia sobre o desempenho é maior para debêntures de infraestrutura do que para debêntures de outros setores.	Não se rejeita H_0 – A interação Garantia \times D_Setor apresentou coeficiente negativo e estatisticamente não significativo, indicando que o impacto da garantia real não difere de forma robusta entre debêntures de infraestrutura e de outros setores.
H2: O impacto do prazo de emissão no desempenho é maior para debêntures de infraestrutura comparado a outros setores.	Rejeita-se H_0 – A interação Prazo \times D_Setor apresentou coeficiente positivo e estatisticamente significativo, sugerindo que o impacto do prazo sobre o <i>spread</i> é maior para debêntures de infraestrutura.
H3: O impacto do volume de emissão no desempenho é superior em debêntures de infraestrutura em relação a outros setores.	Rejeita H_0 – A interação Volume \times D_Setor apresentou significância estatística apenas na especificação Spread-DI com interações, ao nível de 10%, indicando que o efeito do volume sobre o <i>spread</i> é ligeiramente diferente entre os setores nesse caso específico.
H4: O impacto das variações econômicas no desempenho das debêntures de infraestrutura é maior em comparação com debêntures de outros setores.	Rejeita-se H_0 – A interação EMBI+ \times D_Setor apresentou coeficiente positivo e estatisticamente significativo, indicando que o impacto do risco-país sobre o <i>spread</i> é mais acentuado no setor de infraestrutura.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os resultados indicam que o setor de infraestrutura é mais sensível a variáveis associadas ao horizonte de vencimento e ao risco macroeconômico. A confirmação das hipóteses H2 e H4 revela que o aumento do prazo e do risco-país (EMBI+) eleva de forma mais intensa o *spread* das debêntures desse setor. Esse comportamento é coerente com a percepção de maior incerteza sobre fluxos futuros em projetos de longo prazo, o que leva os investidores a exigirem prêmio adicional.

Por outro lado, não foram observadas diferenças estatísticas relevantes no efeito das garantias e do volume emitido entre os setores (H1 e H3), sugerindo que estes fatores são precificados de forma relativamente homogênea pelo mercado. No caso das garantias reais, sua presença pode não ser suficiente para alterar a percepção de risco setorial, sendo interpretada muitas vezes como sinal de fragilidade e risco do emissor.

Capítulo 5

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou analisar os determinantes do *spread* das debêntures no mercado brasileiro, com atenção especial para as diferenças entre debêntures de infraestrutura e debêntures de outros setores. Utilizando modelo de regressão com efeitos fixos, buscou-se avaliar como variáveis estruturais e macroeconômicas afetam o desempenho desses papéis. Os resultados confirmam que o setor de infraestrutura apresenta particularidades que influenciam a formação do *spread*, sendo especialmente sensível a fatores de longo prazo e ao cenário macroeconômico.

No que se refere às variáveis estruturais, os resultados apontaram diferenças entre os dois grupos estudados. O impacto das garantias reais sobre os *spreads* apresentou um efeito menor para debêntures de infraestrutura, o que sugere que esses ativos são precificados levando em conta outros fatores de segurança.

Ainda assim, de forma geral, as debêntures com garantias reais apresentaram *spreads* mais elevados, o que, embora contrarie a expectativa tradicional de que garantias mitiguem o risco e reduzam o prêmio exigido, é compatível com achados empíricos anteriores. Sheng e Saito (2005) constataram que debêntures com garantias apresentaram *spreads* mais altos no Brasil, mesmo após controle pelo *rating*, sugerindo que empresas mais arriscadas tendem a oferecer garantias como forma de atrair investidores. Ferreira et al. (2021) reforçam essa visão ao relacionar o uso de garantias reais a empresas com maior endividamento e maturidade de dívida, fatores que elevam o risco percebido. Esse padrão se conecta a episódios recentes

do mercado, como os casos da Americanas e da Light, que emitiram debêntures quirográficas e ainda assim captaram volumes expressivos antes de entrarem em recuperação judicial. (Folha de S.Paulo, 2023; O Globo, 2023). Os prejuízos enfrentados pelos investidores sugerem que a ausência de garantias não foi interpretada, pelo mercado, como um sinal suficiente de risco elevado, reforçando os achados deste estudo, segundo os quais a presença de garantias reais tampouco se traduz em menor *spread*, indicando que o mercado pode não considerar as garantias como um mecanismo eficaz de proteção, mas sim como um possível indicativo da fragilidade do emissor.

O prazo de emissão, por outro lado, mostrou-se um fator determinante para o setor de infraestrutura, indicando que projetos com horizontes mais longos enfrentam maior incerteza e, conseqüentemente, maior exigência de prêmio de risco pelos investidores. Já o volume de emissão apresentou significância estatística apenas na interação com o setor de infraestrutura na especificação *Spread-DI* com interações, e ao nível de 10%, o que indica uma evidência fraca de que o efeito do volume sobre o *spread* difere entre os setores.

As variáveis macroeconômicas também apresentaram impactos distintos entre os grupos. O risco-país, mensurado pelo EMBI+, demonstrou maior sensibilidade no segmento de infraestrutura, conforme indicado pelo coeficiente positivo e significativo da interação EMBI+ \times D_Setor. Além disso, a Selic apresentou o maior impacto positivo sobre os *spreads*, reiterando o papel dos juros básicos como referência na precificação desses ativos.

Adicionalmente, foram realizados testes de robustez para avaliar a consistência dos resultados. O primeiro consistiu na estimativa de um modelo contendo apenas as variáveis Garantia Real, D_Setor e sua interação, com o objetivo de isolar o impacto

da garantia fora da estrutura completa dos modelos principais, o que confirmou a significância positiva da garantia sobre o *spread*, com magnitude semelhante à observada nos modelos principais. Os demais testes incluíram dummies para os indexadores IPCA e CDI, tendo o prefixado como categoria base, o que foi possível observar que a inclusão dessas variáveis não alterou os sinais nem os níveis de significância das demais variáveis explicativas, o que reforça a robustez dos resultados principais.

Do ponto de vista prático, os resultados oferecem informações relevantes para investidores, gestores de fundos, emissores e coordenadores de ofertas públicas. A pesquisa sugere que debêntures de infraestrutura devem ser avaliadas com mais atenção à expectativa econômica, dada sua maior sensibilidade ao risco sistêmico. Além disso, os resultados demonstraram a necessidade de estruturar títulos observando com maior atenção a estrutura das variáveis como prazo e garantias, de modo a tornar as emissões mais atrativas ao mercado.

Embora os resultados sejam estatisticamente significativos, este estudo apresenta limitações específicas ao uso de dados secundários e à delimitação temporal e setorial da amostra. Para aprofundar a análise sobre os fatores que influenciam o *spread* das debêntures, pesquisas futuras poderiam incorporar variáveis mais detalhadas de governança corporativa, como composição do conselho, percentual de participação de investidores institucionais, independência dos conselheiros e práticas de transparência, avaliando se esses fatores impactam no desempenho desses ativos.

Complementarmente, destaca-se como limitação deste estudo a ausência de informações econômico-financeiras específicas das empresas emissoras. Em determinados casos, a emissão de debêntures pode ocorrer em cenários de restrição

a outras fontes de financiamento ou como estratégia de reestruturação de dívida, o que pode influenciar o risco percebido pelo mercado. Isto posto, ainda que o objetivo da pesquisa tenha sido analisar a relação entre características das emissões e o *spread* sob a ótica do investidor, a inclusão de variáveis adicionais ligadas à situação financeira das emissoras poderia ampliar a compreensão dos resultados.

Nesse sentido, duas variáveis foram inicialmente consideradas, mas não puderam ser incorporadas aos modelos principais em razão do elevado percentual de dados ausentes. A primeira foi o volume da emissão relativo ao patrimônio líquido da companhia emissora, com o intuito de refletir o tamanho proporcional da operação em relação à estrutura financeira da empresa. A segunda foi o Beta da companhia emissora, utilizado como medida alternativa ao EMBI+ para mensurar o risco sistemático do emissor frente às oscilações de mercado. De acordo com Rodrigues et al. (2008), o Beta expressa a sensibilidade dos retornos dos ativos em relação ao mercado e, por isso, é comumente utilizado para inferir a exigência de retorno adicional por parte dos investidores. No entanto, 73% e 81% dos dados estavam ausentes para o Patrimônio Líquido e o Beta das empresas emissoras, respectivamente, o que inviabilizou sua utilização sem comprometer a robustez estatística da amostra. Ainda assim, futuras pesquisas que disponham dessas informações poderão integrar essas variáveis à análise e aprimorar os resultados obtidos neste estudo.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. (n.d.) Ofertas públicas - Séries: Detalhes. *Boletim de Mercados capitais: ANBIMA*. <https://data.anbima.com.br/datasets/ofertas-publicas-series/detalhes>

Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. (2025, Janeiro 22). Mercado de capitais encerra 2024 com emissão de R\$ 783,4 bilhões. *Boletim de Mercados capitais: ANBIMA*. <https://data.anbima.com.br/publicacoes/boletim-de-mercado-de-capitais/mercado-de-capitais-encerra-2024-com-emissao-de-783-bilhoes>

Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. ANBIMA. (2025, fevereiro 14). Mercado de capitais registra captação de R\$ 43,1 bilhões em janeiro. *Boletim de Mercados capitais: ANBIMA*. <https://data.anbima.com.br/publicacoes/boletim-de-mercado-de-capitais/mercado-de-capitais-registra-captacao-de-43-bilhoes-em-janeiro>

Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. ANBIMA. (2025, março 19). Emissões do mercado de capitais apresentaram crescimento em fevereiro. *Boletim de Mercados capitais: ANBIMA*. <https://data.anbima.com.br/publicacoes/boletim-de-mercado-de-capitais/emissoes-do-mercado-de-capitais-apresentaram-crescimento-em-fevereiro>

Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. ANBIMA. (2025, abril 14). Mercado de capitais registra captação recorde em ofertas entre os primeiros trimestres. *Boletim de Mercados capitais: ANBIMA*. <https://data.anbima.com.br/publicacoes/boletim-de-mercado-de-capitais/mercado-de-capitais-registra-captacao-recorde-em-ofertas-entre-os-primeiros-trimestres>

Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. ANBIMA. (2025, maio 13). Mercado de capitais registra ofertas de R\$ 47,4 bilhões em abril e mantém o melhor volume de emissões para o primeiro quadrimestre. *Boletim de Mercados capitais: ANBIMA*. <https://data.anbima.com.br/publicacoes/boletim-de-mercado-de-capitais/mercado-de-capitais-registra-ofertas-de-47-bilhoes-em-abril-e-mantem-o-melhor-volume-de-emissoes-para-o-primeiro-quadrimestre>

Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. ANBIMA. (2025, outubro 29). Mercado de debêntures incentivadas atinge R\$ 96,1 bilhões em setembro. *Boletim de Mercados capitais: ANBIMA*. <https://data.anbima.com.br/publicacoes/boletim-de-debentures-incentivadas-e-de-infraestrutura/mercado-de-debentures-incentivadas-atinge-96-bilhoes-em-setembro>

Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. ANBIMA. (2025, setembro 30). Mercado primário de incentivadas atinge R\$ 88,2 bi em

agosto. *Boletim de Mercados capitais: ANBIMA*.
<https://data.anbima.com.br/publicacoes/boletim-de-debentures-incentivadas-e-de-infraestrutura/mercado-primario-de-incentivadas-atinge-88-bi-em-agosto>

Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. ANBIMA. (2025, julho 17). Captações no mercado de debêntures incentivadas atingem R\$ 64,45 bi no primeiro semestre. *Boletim de Mercados capitais: ANBIMA*.
<https://data.anbima.com.br/publicacoes/boletim-de-debentures-incentivadas-e-de-infraestrutura/captacoes-no-mercado-de-debentures-incentivadas-atingem-64-bi-no-primeiro-semester>

Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. ANBIMA. (2025, agosto 16). Volumes de incentivadas superam 2023 no mercado primário e secundário. *Boletim de Mercados capitais: ANBIMA*.
<https://data.anbima.com.br/publicacoes/boletim-de-debentures-incentivadas-e-de-infraestrutura/volumes-de-incentivadas-superam-2023-no-mercado-primario-e-secundario>

Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. ANBIMA. (2025, fevereiro 20). Setor de Transporte e Logística lidera emissões de debêntures incentivadas em 2025. *Boletim de Mercados capitais: ANBIMA*.
<https://data.anbima.com.br/publicacoes/boletim-de-debentures-incentivadas-e-de-infraestrutura/setor-de-transporte-e-logistica-lidera-emissoes-de-debentures-incentivadas-em-2025>

Andonov, A., Kräussl, R., & Rauh, J. (2021). Institutional investors and infrastructure investing. *The Review of Financial Studies*, 34(8), 3880-3934.
<https://doi.org/10.1093/rfs/hhab048>

Aparecida, L. B. D., Lazzarini, S. G., & Bortoluzzo, A. B. (2021). Financiamento de longo prazo: Explorando o avanço recente do mercado de debêntures brasileiro. *Revista de Administração Contemporânea*, 26(2), e-210076.
<https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2022210076.por>

Castro, M. C. C. S., Rosa, E. N., & Pinheiro, J. L. (2023). A influência da taxa de juros na tomada de decisão do investidor: uma análise da movimentação entre fundos de renda fixa e renda variável. *Revista Gestão & Tecnologia*, 23(4), 76-97. <https://doi.org/10.20397/2177-6652/2023.v23i4.2212>

Coelho, R. D. P., Lamounier, W. M., & Maranhão, R. K. de. A. (2010). Systematic risk variations (beta) convertible debenture brazilian companies. *Brazilian Business Review*, 7(3), 1-22. <https://doi.org/10.15728/bbr.2010.7.3.1>

Cunha, J. (2023, Julho 27). *Americanas antecipou resgate de dívida no dia em que escândalo contábil veio à tona*. Folha de São Paulo.
<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2023/07/americanas-antecipou-resgate-de-divida-no-dia-em-que-escandalo-contabil-veio-a-tona.shtml>

Cruz, L. N. S. da. Debêntures de Infraestrutura: uma análise sob a ótica do fomento no Estado Regulador (2020). Debêntures de Infraestrutura: uma análise sob a

ótica do fomento no Estado Regulador. *Revista da Procuradoria-Geral do Banco Central*, 14(1), 92-111. <https://revistapgbc.bcb.gov.br/revista/article/view/1042/50>

Ettore, L. A. G., Maia, V. M., & Macedo, M. A. D. S. (2018). Análise do Impacto da Emissão de Debêntures no Valor das Companhias Brasileiras. *Pensar Contábil*, 20(71). <http://www.atena.org.br/revista/ojs-2.2.3-06/index.php/pensarcontabil/article/view/3318>

Ferreira, M. P., Ribeiro, A. M., Palhares, C. M. G., & Carmo, C. H. S. do. (2021). Fatores Determinantes do Uso de Garantias Reais em Escrituras de Emissão de Debêntures no Brasil. *Revista Universo Contábil*, 17(2). <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/universocontabil/article/view/9718>

Fonseca, S. E., Santos, A. de O., Pereira, M. V. L., & Camargos, M. A. de, (2018). Análise do Impacto de Variáveis Macroeconômica no Desempenho Financeiro e Endividamento de Empresas Listadas na B3. *Revista Universo Contábil*, 14(4), 93-114. <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/54498/2/AN%C3%81LISE%20DO%20IMPACTO.pdf>

Fraletti, P. B., & Eid, W., Jr. (2005). A relevância do rating e de outros fatores na determinação do rendimento das debêntures emitidas no mercado brasileiro [Working Paper]. FGV -EAESP. <https://repositorio.fgv.br/server/api/core/bitstreams/3816835f-fa44-4aab-9fb7-e14141587f9b/content>

Fundação Getulio Vargas. (2017). *Indicadores de confiança empresarial: Aspectos metodológicos*. Portal IBRE. https://portalibre.fgv.br/sites/default/files/2020-03/indicadores-de-confian_a-empresarial-fgv-ibre_aspectos-metodol_gicos-06_2017-_1_.pdf

Fundação Getulio Vargas. (2021). *Metodologia para o cálculo do indicador de incerteza da economia BRASIL (IIE-Br)*. Portal IBRE. https://portalibre.fgv.br/sites/default/files/2021-01/portal-fgv-metodologia_resumida-indicador-de-incerteza_jan21.pdf

Fundação Getulio Vargas. (2021). *Sondagem do consumidor: Aspectos conceituais metodológicos*. Portal IBRE. https://portalibre.fgv.br/sites/default/files/2021-08/sondagem-do-consumidor_fgv_aspectos-metodologicos_ano-2021.pdf

Fundação Getulio Vargas. (2014). *IGP-DI. Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna: Metodologia*. Portal IBRE. <https://portalibre.fgv.br/sites/default/files/2020-03/metodologia-igp-di-atualizado-em-maio-2014-edt291014.pdf>

Guimarães, T. M., & Malaquias, R. F. (2019). Alocações em Debêntures e a Performance dos Fundos no Brasil. *Revista Universo Contábil*, 15(3), 83-95. <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/universocontabil/article/view/7805>

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (n.d.). *Pesquisa Industrial Mensal: Produção Física - Brasil*.
<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9294-pesquisa-industrial-mensal-producao-fisica-brasil.html?=&t=o-que-e>
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2025). *IpeaData* [Plataforma]. Ipea.
<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2015). *IBOVESPA: Metodologia do índice BOVESPA*. IpeaData. <http://www.ipeadata.gov.br/doc/IBOV-Metodologia-pt-br.pdf>
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2024). *Séries históricas: IpeaData* [Plataforma]. Ipea.
<http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?module=M&serid=40940>
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2015, Abril.). *Metodologia do Índice Bovespa*. IBOVESPA. <http://www.ipeadata.gov.br/doc/IBOV-Metodologia-pt-br.pdf>
- Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. (2025, Março). Potenciais e desafios. *Boletim da Infraestrutura*, 1, 2-33. https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/boletim-da-infraestrutura/publicacoes-1/2025-03_boletim-infraestrutura_edicao-01.pdf
- Konraht, J. M., & Vicente, E. F. R. (2019). Determinantes da Utilização de Covenants Contábeis nas Debêntures Emitidas pelas Empresas Listadas na Bolsa Brasil Balcão. *Advances in Scientific & Applied Accounting*, 12(1), 101-119. <https://doi.org/10.14392/ASAA.2019120106>
- Light S.A. (2025). *Formulário de Referência 2025*. Comissão de Valores Mobiliários. <https://ri.light.com.br/divulgacoes-e-resultados/documentos-entregues-a-cvm/>
- Luiz, É. L. de A., Gaio, L. E., Ambrozini, M. A., & Pimenta Júnior, T. (2019). Analysis of the rating significance and other variables on the remuneration of the brazilian debentures. *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, 12(5), 931-952. <https://doi.org/10.5902/1983465924330>
- Morgan Stanley Capital International. (2017, Junho). *MSCI enhanced value indexes methodology*. MSCI.
https://www.msci.com/eqb/methodology/meth_docs/MSCI_Enhanced_Value_Indexes_Methodology_Book_June2017.pdf
- Nunes, R. V., Santos, A. M. dos., & Sales, G. A. W. (2021). The Influence of Law 12.431 of 2011 on Encouraged Debenture Spread. *Revista de Contabilidade & Controladoria*, 13(1). <https://doi.org/10.5380/rcc.v13i1.77569>
- O Globo. (2023, Maio 16). *Crise na Light: Plano vai definir quanto quem tem debêntures vai receber*. O Globo.

<https://oglobo.globo.com/economia/financas/noticia/2023/05/crise-na-light-plano-vai-definir-quanto-quem-tem-debentures-vai-receber.ghtml>

- Rocha, I. L., & Ribeiro, R. S. M. (2022). Infraestrutura no Brasil: Contexto histórico e principais desafios. In M. S. Silva (Org.), *Concessões e parcerias público-privadas: Políticas públicas para provisão de infraestrutura* (pp. 23-43). IPEA. <https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/842e3cf2-183e-4f12-a447-7b44ee4c023f/content>
- Rodrigues, R. N., Libonati, J. J., Silva, F. D. C. da., & Pereira, D. M. V. G. (2008). *Beta contábil versus beta CAPM: uma investigação em empresas brasileiras listadas na Bovespa*. *Revista de Administração da UFSM*, 2(1), 40-51. <https://doi.org/10.9771/rcufba.v2i1.2605>
- Sheng, H. H., & Saito, R. (2005). Determinantes de *spread* das debêntures no mercado brasileiro. *Revista de Administração-RAUSP*, 40(2), 193-205. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223417391008>
- Sheng, H. H., & Saito, R. (2006). Importância do rating na padronização de debêntures. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 46(2), 44-54. <https://www.scielo.br/j/rae/a/Pnbv8HpdnMBxfWT4z9y95qb/?lang=pt&format=pdf>
- Sousa, F. M., Azevedo, Y. G. P., Miranda, K. F., Silva, M. C. G., & Prado, A. G. S. (2024). A Influência da Pandemia do Coronavírus SARS-CoV-2 na Complexidade da Auditoria em Companhias Abertas Brasileiras. *Revista Contabilidade, Gestão e Governança*, 27 (3), 410-444. <https://doi.org/10.51341/cgg.v27i3.3274>
- Torres Filho, E. T. (2017). O crédito corporativo de longo prazo em uma encruzilhada: onde estamos e para onde podemos ir?. Estudos IEDI. <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/15500>
- Yamahaki, C., & Breviglieri, G. V. (2022). Atração de investimentos privados para a infraestrutura no Brasil. *Revista de Administração Pública*, 56(3), 413-425. <https://doi.org/10.1590/0034-761220210403>
- Zuppini, M. S., Pinto, A. de.C., & Matsumoto, É. Y. (2021). Apreçamento de debêntures ilíquidas combinando técnicas de aprendizado não supervisionado e supervisionado. *Brazilian Review of Finance*, 19(4), 1-27.