

JOÃO MARCOS LAROSA DELGADO

**GERENCIAMENTO DE RISCOS NO MERCADO
DE EMISSÃO DE DÍVIDAS: APLICAÇÃO EM UM
BANCO DE INVESTIMENTOS BRASILEIRO**

São Paulo
2025

JOÃO MARCOS LAROSA DELGADO

**GERENCIAMENTO DE RISCOS NO MERCADO
DE EMISSÃO DE DÍVIDAS: APLICAÇÃO EM UM
BANCO DE INVESTIMENTOS BRASILEIRO**

Trabalho apresentado à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para ob-
tenção do Diploma de Engenharia de
Produção.

São Paulo
2025

JOÃO MARCOS LAROSA DELGADO

**GERENCIAMENTO DE RISCOS NO MERCADO
DE EMISSÃO DE DÍVIDAS: APLICAÇÃO EM UM
BANCO DE INVESTIMENTOS BRASILEIRO**

Trabalho apresentado à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para ob-
tenção do Diploma de Engenharia de
Produção.

Área de Concentração:
Engenharia de Produção

Orientador:
Prof. Dr. Fernando Berssaneti

São Paulo
2025

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo-na-publicação

DELGADO, JOÃO MARCOS
GERENCIAMENTO DE RISCOS NO MERCADO DE EMISSÃO DE
DÍVIDAS: APLICAÇÃO EM UM BANCO DE INVESTIMENTOS BRASILEIRO /
J. M. DELGADO -- São Paulo, 2025.
106 p.

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de
Engenharia de Produção.

1.Mercado de Capitais 2.Gestão de Riscos 3.Dívida Corporativa
I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de
Engenharia de Produção II.t.

“

Não é o mais forte que sobrevive, nem o mais inteligente, mas o que melhor se adapta às mudanças.

”

– Charles Darwin

RESUMO

Nos últimos anos, o mercado de capitais de dívida tem apresentado um crescimento expressivo no Brasil, superando a média global e consolidando-se como uma alternativa vital ao crédito bancário tradicional. No entanto, esse dinamismo é acompanhado por uma elevada volatilidade, que expõe as instituições financeiras a riscos de receita e competitividade. Este estudo buscou diagnosticar e mitigar essas incertezas através de uma abordagem mista, combinando análise de mercado, modelagem estatística e gestão de riscos. Para isso, a pesquisa investigou a correlação entre indicadores macroeconômicos e o desempenho do Banco de Investimentos ABC, utilizando modelos de regressão linear múltipla para isolar os determinantes de volume e receita. Os resultados quantitativos revelaram que o mercado é sistemicamente dependente de ciclos econômicos e que a instituição atua como um tomador de mercado, sem defesas naturais contra a alta de juros. Adicionalmente, identificou-se que a perda de participação em segmentos estratégicos não possui origem macroeconômica, mas sim competitiva. Com base nesse diagnóstico, foi estruturado um modelo de gestão de riscos fundamentado na norma ABNT NBR ISO 31000 e na ferramenta FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*), adaptada para o setor bancário com critérios de Basileia II. A aplicação do método permitiu priorizar seis riscos críticos e desenvolver planos de ação táticos para mitigá-los. A recomendação final propõe a transição de uma gestão reativa para uma postura ativa, utilizando inteligência de dados e automação para proteger a receita contra oscilações sistêmicas e recuperar a competitividade em nichos estratégicos.

Palavras-chave: Mercado de Capitais, Gestão de Riscos, ISO 31000, FMEA, Regressão Linear Múltipla, Dívida Corporativa.

ABSTRACT

In recent years, the debt capital markets have shown expressive growth in Brazil, surpassing the global average and consolidating as a vital alternative to traditional bank credit. However, this dynamism is accompanied by high volatility, exposing financial institutions to revenue and competitiveness risks. This study sought to diagnose and mitigate these uncertainties through a mixed approach, combining market analysis, statistical modeling, and risk management. To this end, the research investigated the correlation between macroeconomic indicators and the performance of Investment Bank ABC, using multiple linear regression models to isolate the determinants of volume and revenue. The quantitative results revealed that the market is systemically dependent on economic cycles and that the institution acts as a market taker, lacking natural defenses against interest rate hikes. Additionally, it was identified that the loss of market share in strategic segments does not have a macroeconomic origin, but rather a competitive one. Based on this diagnosis, a risk management model was structured based on the ABNT NBR ISO 31000 standard and the FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) tool, adapted for the banking sector with Basel II criteria. The application of the method enabled the prioritization of six critical risks and the development of tactical action plans to mitigate them. The final recommendation proposes a transition from reactive management to an active posture, utilizing data intelligence and automation to protect revenue against systemic fluctuations and recover competitiveness in strategic niches.

Keywords: Capital Markets, Risk Management, ISO 31000, FMEA, Multiple Linear Regression, Corporate Debt.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	<i>Associação Brasileira de Normas Técnicas</i>
Anbima	<i>Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais</i>
API	<i>Interface de Programação de Aplicações, em inglês Application Programming Interface</i>
B3	<i>Brasil, Bolsa, Balcão</i>
Bacen	<i>Banco Central do Brasil</i>
BCBS	<i>Comitê de Basileia para Supervisão Bancária, em inglês Basel Committee on Banking Supervision</i>
BIS	<i>Banco de Compensações Internacionais, em inglês Bank for International Settlements</i>
BPMN	<i>Modelo e Notação de Processos de Negócio, em inglês Business Process Model and Notation</i>
CAGR	<i>Taxa de Crescimento Anual Composta, em inglês Compound Annual Growth Rate</i>
CDI	<i>Certificado de Depósito Interbancário</i>
CFO	<i>Diretor Financeiro, em inglês Chief Financial Officer</i>
CLM	<i>Gestão do Ciclo de Vida de Contratos, em inglês Contract Lifecycle Management</i>
COO	<i>Diretor de Operações, em inglês Chief Operating Officer</i>
COSO	<i>Comitê das Organizações Patrocinadoras, em inglês Committee of Sponsoring Organizations</i>
CR4	<i>Razão de Concentração dos Quatro Maiores, em inglês Concentration Ratio</i>
CRA	<i>Certificado de Recebíveis do Agronegócio</i>
CRI	<i>Certificado de Recebíveis Imobiliários</i>
CRM	<i>Gestão de Relacionamento com o Cliente, em inglês Customer Relationship Management</i>

CVM	<i>Comissão de Valores Mobiliários</i>
DCM	<i>Mercado de Capitais de Dívida, em inglês Debt Capital Markets</i>
DI	<i>Depósito Interbancário</i>
ECM	<i>Mercado de Capitais</i>
de Ações, em inglês	Equity Capital Markets
FIDC	<i>Fundo de Investimento em Direitos Creditórios</i>
FII	<i>Fundo de Investimento Imobiliário</i>
FMEA	<i>Análise de Modos de</i>
Falha e Efeitos, em inglês	Failure Mode and Effects Analysis
FTE	<i>Equivalente em Tempo Integral, em inglês Full-Time Equivalent</i>
HHI	<i>Índice de Herfindahl-Hirschman, em inglês Herfindahl-Hirschman Index</i>
IATF	<i>Força-Tarefa Automotiva</i>
Internacional, em inglês	International Automotive Task Force
IBGE	<i>Instituto Brasileiro de</i>
Geografia e Estatística	
ICJ	<i>Índice de Cobertura de Juros</i>
IEC	<i>Comissão Eletrotécnica Internacional, em inglês International Electrotechnical</i>
Commission	
IMF	<i>Fundo Monetário Internacional, em inglês International Monetary Fund</i>
INCC	<i>Índice Nacional de Custo da Construção</i>
IPCA	<i>Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo</i>
ISO	<i>Organização Internacional de Normalização, em inglês International</i>
Organization for Standardization	
KYC	<i>Conheça seu Cliente, em inglês Know Your Client</i>
M&A	<i>Fusões e Aquisições, em inglês Mergers and Acquisitions</i>
MVP	<i>Produto Mínimo Viável, em inglês Minimum Viable Product</i>
NPR	<i>Número de Prioridade de Risco</i>
OCDE	<i>Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico</i>
OECD	<i>Organização para a Cooperação e Desenvolvimento</i>

Econômico, em inglês Organisation for Economic Co-operation and Development

PIB *Produto Interno Bruto*

PLD *Prevenção à Lavagem de Dinheiro*

ROA *Retorno sobre Ativos, em inglês Return on Assets*

RPN *Número de Prioridade de Risco, em inglês Risk Priority Number*

SaaS *Software como Serviço, em inglês Software as a Service*

Selic *Sistema Especial de Liquidação e de Custódia*

SWOT *Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças, em inglês*

Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

5W1H *O que, Por que, Onde, Quando, Quem, Como, em inglês What, Why,*

Where, When, Who, How

LISTA DE FIGURAS

1	Evolução do Volume de Títulos de Dívida Emitidos no Mundo	20
2	Evolução da Proporção de Títulos de Dívida no Brasil	21
3	Evolução do N ^o de Intermediários e do Volume de Emissões de DCM . . .	22
4	Evolução e Representatividade da Emissão de Títulos na Receita do Banco	25
5	Fluxograma das etapas do trabalho	51
6	Evolução Comparativa: Mercado Brasil vs. Mundo (Base 100)	57
7	Análise de Pareto - Produtos (Volume Emitido em 2024)	60
8	Análise de Pareto - Players (Volume Emitido em 2024)	61
9	Evolução do Market Share - Mercado Total de RF (2021-2024)	63
10	Evolução do Market Share - CRA (2021-2024)	64
11	Evolução do Market Share - Debêntures (2021-2024)	65
12	Evolução do Market Share - CRI (2021-2024)	66
13	Matriz de Correlação de Pearson - Variáveis do Estudo	69
14	Modelo Excel para Volume Total Emitido - RF	87
15	Modelo Excel para Volume Total Emitido - Mix	88
16	Modelo Excel para Volume Total Emitido - Debêntures	89
17	Modelo Excel para Volume Total Emitido - CRA	90
18	Modelo Excel para Volume Total Emitido - CRI	91
19	Tabela consumida para análise de regressão	92
20	Mapeamento do processo de DCM	93
21	FMEA Completo (1/4)	94
22	FMEA Completo (2/4)	95
23	FMEA Completo (3/4)	96

24	FMEA Completo (4/4)	97
25	FMEA Priorizado	98

LISTA DE TABELAS

1	Mix de Mercado em 2024	58
2	Market Share Geral - 2024 (Nº de players: 53)	59
3	Índices de Concentração de Mercado - 2024	62

LISTA DE QUADROS

1	Interpretação da Correlação	41
2	Triagem Geral dos Modelos de Regressão Testados	70
3	Regressão: Mercado Total de RF (R^2 Ajustado: 0,536)	71
4	Regressão: Volume do Banco ABC (R^2 Ajustado: 0,703)	71
5	Regressão: Receita Banco ABC (R^2 Ajustado: 0,634)	72
6	CrITÉRIOS de Severidade (S) - Impacto	75
7	CrITÉRIOS de Ocorrência (O) - Frequência	75
8	CrITÉRIOS de Detecção (D) - Controle	75

CONTEÚDO

1	Introdução	19
1.1	Empresas, Captação e Mercado Financeiro	19
1.2	Emissões de Dívida e Bancos de Investimento	20
1.3	O Caso do Banco de Investimento ABC	22
1.4	Definição do Problema, Objetivos e Relevância	23
1.4.1	Definição do Problema	23
1.4.2	Objetivos do Estudo	25
1.4.3	Relevância	26
1.5	Estrutura do Estudo	27
2	Fundamentação teórica	29
2.1	O Mercado Financeiro, o Mercado de Capitais e o Papel do DCM	30
2.1.1	Panorama Geral do Sistema Financeiro e do Mercado de Capitais	30
2.1.2	O Funcionamento do Debt Capital Market (DCM) e seus Agentes	31
2.1.2.1	Agentes Envolvidos nas Operações de DCM	32
2.1.2.2	Etapas de uma Operação de DCM	32
2.1.2.3	Produtos do Mercado de DCM no Brasil	33
2.1.2.4	Mecanismos Especiais de Estruturação	33
2.1.2.5	Riscos nas Operações de DCM	34
2.1.3	Síntese e Relevância do DCM para o Estudo	35
2.2	Análise de Mercado e Competitividade no Setor Financeiro	36
2.2.1	Fundamentos da Análise de Mercado	36
2.2.2	Indicadores e Métricas de Estrutura de Mercado	37
2.2.3	Métodos e Ferramentas de Análise Competitiva	38

2.3	Modelos Estatísticos e Técnicas de Análise de Dados	39
2.3.1	Importância da Análise Quantitativa em Finanças	40
2.3.2	Correlação e Regressão Linear	40
2.3.3	Aplicações no Mercado Financeiro	43
2.3.4	Limitações e Cuidados Metodológicos	44
2.4	Modelos de Gestão de Riscos	45
2.4.1	A Referência Internacional: ABNT NBR ISO 31000 (2018)	45
2.4.1.1	O Processo de Gestão de Riscos	46
2.4.2	FMEA: Análise de Modos e Efeito de Falhas	47
2.4.2.1	Adaptação para Serviços Financeiros (Service FMEA)	48
2.4.3	O Acordo de Basileia e o Risco Operacional	49
2.4.4	Metodologia para Tratamento de Riscos: 5W1H	50
3	Método	51
3.1	Abordagem de Pesquisa	51
3.2	Escopo e Delimitações	52
3.3	Fontes de Dados	53
3.4	Procedimentos de Coleta e Tratamento de Dados	54
3.5	Considerações Éticas e Confiabilidade	55
4	Análise	56
4.1	Análise de Mercado	56
4.1.1	Diagnóstico Inicial: Contexto Global e Doméstico	57
4.1.2	Estrutura e Composição do Mercado	58
4.1.3	Priorização de Tópicos (Análise de Pareto)	59
4.1.4	Concentração de Mercado	61
4.1.5	Evolução do Mercado e Dinâmica Competitiva	62
4.1.5.1	Mercado Total de Renda Fixa	62

4.1.5.2	Certificados de Recebíveis do Agronegócio (CRA)	63
4.1.5.3	Debêntures	64
4.1.5.4	Certificados de Recebíveis Imobiliários (CRI)	65
4.1.6	Conclusões da Análise de Mercado	66
4.2	Análise Estatística	67
4.2.1	Critérios de Validação e Análise Inicial	67
4.2.2	Análise de Correlação	68
4.2.3	Triagem de Modelos e Efeitos Multivariados	69
4.2.4	Análise dos Fatores Determinantes (Modelos Validados)	71
4.2.4.1	Mercado Total de Renda Fixa	71
4.2.4.2	Volume do Banco de Investimentos ABC	71
4.2.4.3	Receita de Issuer Services	72
4.2.5	Análise dos Modelos Não-Convergentes	72
4.2.6	Síntese e Conclusões da Análise Estatística	73
4.3	Proposta de Gestão de Riscos	73
4.3.1	Mapeamento do Processo de Originação e Estruturação	74
4.3.2	Critérios de Avaliação Adaptados (S-O-D)	74
4.3.3	Construção da Matriz de Riscos (FMEA)	76
4.3.4	Plano de Tratamento e Mitigação	76
4.3.4.1	Ação 1: Mitigação do Risco Sistêmico (Alta de Juros) . . .	77
4.3.4.2	Ação 2: Mitigação do Risco Competitivo (Perda de Share) . . .	77
4.3.4.3	Ação 3: Mitigação do Risco de Rentabilidade	78
4.3.4.4	Ação 4: Mitigação do Risco de Crédito e Reputação . . .	79
4.3.4.5	Ação 5: Mitigação do Risco Operacional (Execução) . . .	80
4.3.4.6	Ação 6: Mitigação do Risco Legal (Fraude de Lastro) . . .	80

5.1	Principais Conclusões e Contribuições	82
5.2	Limitações do Estudo	83
5.3	Recomendações e Trabalhos Futuros	84
5.3.1	Para a Instituição	84
5.3.2	Para Pesquisas Futuras	84
	Referências	85
	Apêndice A – Modelagem DCM: Visão RF em 2024	87
	Apêndice B – Modelagem DCM: Mix em 2024	88
	Apêndice C – Modelagem DCM: Debêntures em 2024	89
	Apêndice D – Modelagem DCM: CRA em 2024	90
	Apêndice E – Modelagem DCM: CRI em 2024	91
	Apêndice F – Modelagem DCM: Análise de Regressão	92
	Apêndice G – Mapeamento de Processos	93
	Apêndice H – FMEA Completo	94
	Apêndice I – FMEA Priorizado	98

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo visa contextualizar os temas que serão discutidos e abordados no presente estudo. De início, serão apresentados o racional e as formas das empresas captarem dinheiro, além das suas relações com o mercado financeiro. Posteriormente, será introduzido o conceito de emissão de títulos de dívida e o cenário atual brasileiro na temática.

Além disso, também será descrito o contexto em que se encontra a instituição estudada, o Banco de Investimentos ABC, e como está o seu andamento na área foco do estudo. Por fim, é definido o cerne do trabalho - o problema, os objetivos e a relevância sobre o tema na organização.

1.1 Empresas, Captação e Mercado Financeiro

O cenário econômico moderno é intrinsecamente ligado à performance das empresas e a sua capacidade de oferecer bens, produtos e serviços à sociedade. Para isso, as empresas, por sua vez, gerenciam suas operações, inovações e expansões visando se estabelecer de forma consistente, ampliando sua dominância nos mais diferentes segmentos de mercado (SEBRAE, 2025).

Para atingir a dominância esperada, as empresas dificilmente conseguem se robustecer somente com capital próprio, ainda mais em mercados competitivos, nos quais o fluxo de caixa é determinante para realizar movimentos rápidos e se destacar perante à competição. É nesse contexto que o mercado de capitais emerge como um pilar fundamental, servindo como um mecanismo eficiente de alocação de recursos ao conectar poupadores e investidores a tomadores de capital (COSTAJÚNIOR; GOULART, 2011).

Em outras palavras, os agentes do mercado financeiro possibilitam às empresas que desejam captar quantias monetárias para financiar suas operações o contato com indivíduos que estão dispostos a emprestar o capital, mediante o pagamento de um bônus no futuro. Tal prática é tão comum e está tão enraizada no meio empresarial que, em 1934, um

dos maiores economistas do século XX já detectava que o desenvolvimento econômico estava intrinsecamente ligado ao desenvolvimento do mercado de capitais (SCHUMPETER, 1934).

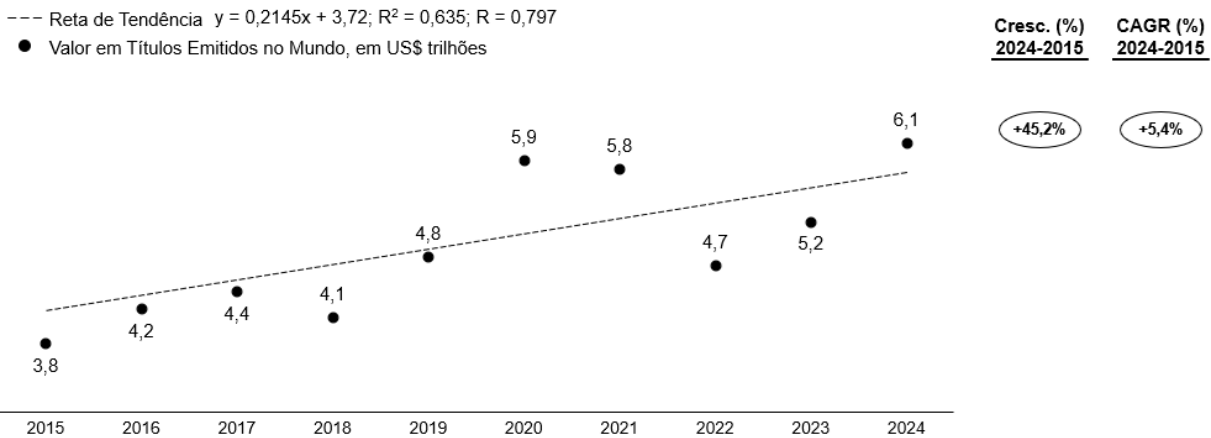
Este desenvolvimento tem ampliado cada vez mais as oportunidades e meios para captação de recursos no mercado. Hoje, existem inúmeras formas de se contrair dívidas, tangibilizando o acesso à capital para cada vez mais novos segmentos de empresas. O presente estudo aborda a emissão de dívidas, sob a ótica de uma organização que estrutura tais operações.

1.2 Emissões de Dívida e Bancos de Investimento

O mercado de capitais tem crescido exponencialmente no mundo todo, diversificando-se para além do tradicional mercado de crédito bancário. O segmento de emissão de dívida, conhecido como *Debt Capital Market* (DCM), tem ganhado particular relevância. Diferentemente do crédito bancário, que muitas vezes se destina a necessidades de curto prazo, o DCM oferece às empresas um caminho para a captação de recursos de longo prazo, essenciais para projetos de infraestrutura, inovação e crescimento sustentável (PESENTE, 2019). Essa modalidade tem contribuído significativamente para a maturidade do sistema financeiro, tornando-o menos dependente de canais de crédito tradicionais.

Em panorama global, é possível perceber uma tendência ao aumento no volume de títulos de dívida emitidos por empresas. Na Figura 1 esse crescimento se mostra notável, com 45,2% de crescimento de 2015 pra cá, um CAGR de 5,4% (OECD, 2025).

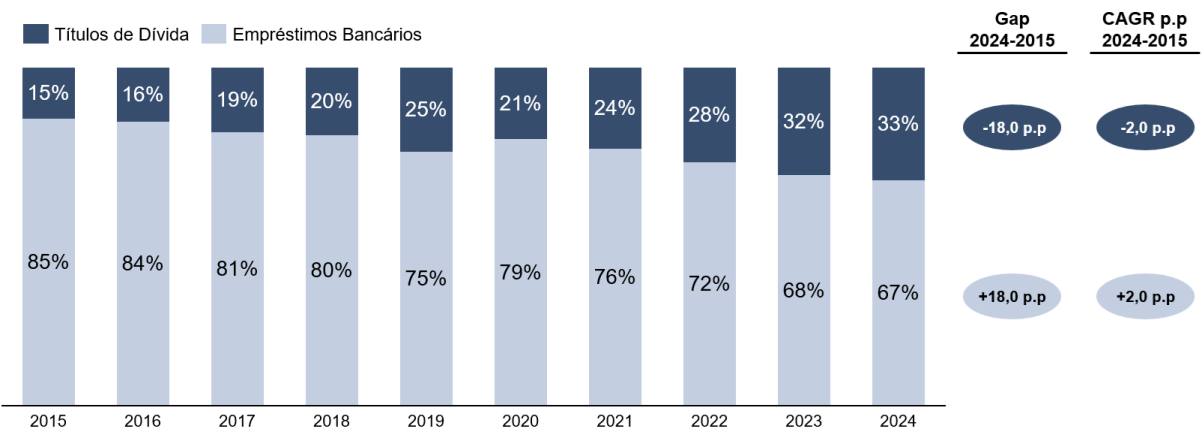
Figura 1: Evolução do Volume de Títulos de Dívida Emitidos no Mundo



Fonte: OECD (2025) - Elaborado pelo autor

Tal tendência também é percebida no cenário brasileiro, onde a importância do DCM pode ser demonstrada por sua crescente proporção no financiamento corporativo, representada na Figura 2. A proporção de títulos de dívida no financiamento corporativo saltou de 15% em 2015 para 33% em 2024, um aumento de 18 pontos percentuais, uma média de crescimento de 2 p.p ao ano. Essa recente evolução indica um esboço de mudança na preferência do mercado por essa modalidade de captação em detrimento dos empréstimos bancários tradicionais.

Figura 2: Evolução da Proporção de Títulos de Dívida no Brasil



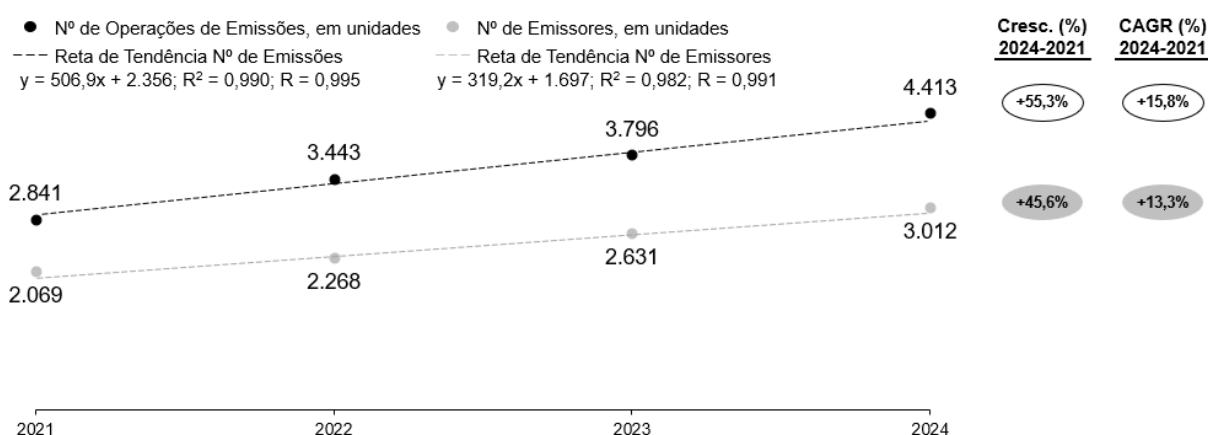
Fonte: Bacen - Elaborado pelo autor

Tal crescimento reflete a busca de empresas por alternativas mais flexíveis e de menor custo em comparação com empréstimos bancários, bem como o interesse de investidores por ativos que oferecem retornos atrativos. O DCM, por exemplo, permite que as empresas diversifiquem suas fontes de financiamento e acessem um mercado mais amplo de investidores, reduzindo a dependência de um único credor.

Mesmo diante de um cenário dinâmico e complexo, com o predomínio histórico do crédito bancário, o mercado de emissão de dívidas tem atraído um número crescente de participantes. Diversas instituições, atentas às oportunidades de mercado e à busca por novas fontes de receita, têm se especializado nas operações de DCM. Esse aumento na concorrência é um indicador do amadurecimento do setor e da sua crescente importância no cenário financeiro brasileiro.

A evolução desse mercado é evidenciada pelo aumento tanto no número de players quanto na quantidade de operações realizadas de 2021 até o presente, conforme ilustrado na Figura 3. O número de instituições atuando em emissões de dívida cresceu de 2.069 em 2021 para 3.012 em 2024, um crescimento de 45,6%, demonstrando o intenso movimento de entrada de novos competidores. Da mesma forma, a quantidade total de operações de DCM no período saltou de 2.841 para 4.413 (+55,3%), um crescimento que sublinha a vitalidade do setor.

Figura 3: Evolução do N° de Intermediários e do Volume de Emissões de DCM



Fonte: Anbima - Elaborado pelo autor

Essa dinâmica competitiva e o rápido crescimento do mercado de DCM, no entanto, apresentam um dilema para os novos *players*. Enquanto os incumbentes, que operam no mercado há décadas, possuem a expertise e a estabilidade para lidar com a natureza volátil do setor, as instituições financeiras mais jovens enfrentam o desafio de traduzir seu rápido crescimento em uma atuação consistente e previsível. Este movimento de mercado configura um cenário dinâmico, mas também complexo, que exige das instituições financeiras intermediárias uma gestão adaptada para atuar com eficiência.

1.3 O Caso do Banco de Investimento ABC

Para aprofundar a análise e tangibilizar os conceitos discutidos, o presente estudo volta-se para a trajetória de um proeminente banco de investimentos brasileiro, aqui referido como Banco de Investimento ABC. A ascensão da instituição, que se iniciou como uma corretora com foco no segmento de varejo alta renda e já em 2019 abriu capital

na bolsa de valores, exemplifica a dinâmica de transformação do mercado de capitais no país.

A organização se consolidou rapidamente ao democratizar o acesso a investimentos, desafiando o modelo tradicional dos bancos incumbentes, desde 2001. O sucesso de sua plataforma e a rápida expansão de sua base de clientes permitiram que a companhia evoluísse de uma simples corretora para uma plataforma financeira completa, oferecendo um portfólio diversificado de produtos e serviços, incluindo *banking*, seguros e crédito. O foco da instituição sempre foi o cliente investidor de alta renda, e sua expansão de serviços foi planejada para tornar a vida desse cliente o mais conveniente possível.

É nesse contexto de atender o cliente de forma integral que a progressão para o mercado de atacado, em particular no segmento de DCM, se torna estratégica. A decisão de atuar também na originação de dívidas não foi aleatória, mas sim uma evolução natural do negócio. Ao participar de todas as etapas do processo, desde a estruturação até a distribuição, a instituição garantiu a possibilidade de oferecer os melhores e mais adequados produtos e ofertas para sua base de clientes investidores, fortalecendo a relação e a conveniência.

1.4 Definição do Problema, Objetivos e Relevância

Nesta seção será descrito o problema que a instituição estudada enfrenta na temática do DCM, quais os objetivos gerais e específicos que o estudo visa atingir, além da descrição da relevância que o trabalho possui para a instituição estudada. Com isso, a seção visa delimitar um escopo para o presente trabalho, mostrando exatamente quais as motivações e temas que serão abordados durante o desenvolvimento deste documento.

1.4.1 Definição do Problema

O posicionamento do Banco de Investimentos ABC no íterim da Emissão de Títulos de Dívida é privilegiada, pois consegue embarcar em um mercado crescente sem precisar canibalizar outras fontes de receita. Inclusive, pode potencializar seu *core business* ao originar os títulos ao mesmo tempo em que consegue distribuir em sua plataforma muito bem estruturada.

Os grandes bancos, no entanto, enfrentam um dilema: acompanhar o crescente mercado de estruturação de dívidas ou continuar o foco incessante na venda de crédito bancário tradicional, sua atividade mais lucrativa e centenária.

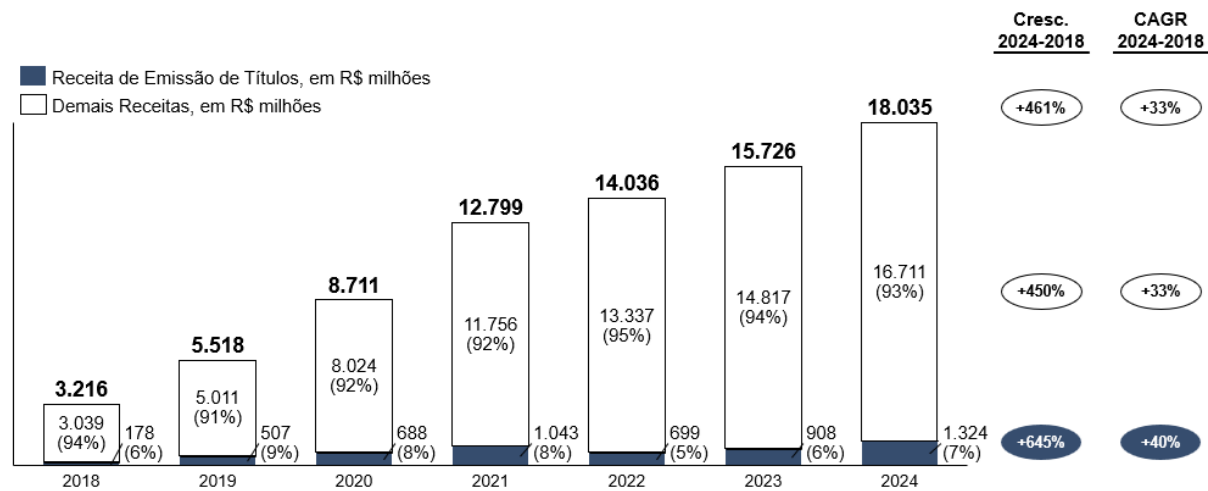
É nesse dilema que o Banco de Investimentos ABC encontrou seu espaço para se posicionar de maneira rápida, visando aproveitar a brecha deixada pelas instituições bancárias tradicionais. Essa agilidade que permitiu o crescimento do Banco de Investimentos ABC não foi acompanhada, na mesma escala, por uma adaptação de sua gestão interna para um ambiente tão singular quanto o de DCM. Isso acaba sendo ainda mais prejudicial pelo fato de que os bancos centenários, mesmo com dúvidas de entrar ou não no mercado, possuem estruturas robustas e grande *know-how* na estruturação e emissão de dívida - o que potencializa os danos de não adequação de gestão interna por parte do Banco de Investimentos ABC.

Assim, preocupações frequentes surgem em discussões internas se a organização estudada está preparada para continuar aproveitando as oportunidades de crescer em um mercado que é muito rentável e que está fora do foco principal dos grandes bancos.

Um agravante para isso é o fato da companhia ter o capital aberto na *Nasdaq* (segunda maior bolsa de valores dos Estados Unidos) e, por isso, o nível de cobrança dos investidores é elevado. Um dos pontos mais comentados pelos analistas de mercado é a incerteza quanto à performance futura das novas linhas de negócio da companhia - em especial, pela relevância que o mercado tem conquistado e a quantia monetária que circula, a emissão de títulos de dívida.

Tal incômodo não é em vão: na Figura 4 é possível identificar a incerteza de aumento da receita de Emissão de Títulos e a sua representatividade no total de receita da companhia, variando de 5 a 9% no período analisado. Essa volatilidade, somada a um desconhecimento do setor, uma gestão interna que ainda exige processos mais consistentes e o anseio por parte dos investidores de uma melhor previsibilidade e evolução constante de receita, configura um cenário que necessita atenção.

Figura 4: Evolução e Representatividade da Emissão de Títulos na Receita do Banco



Fonte: Relação com Investidores Banco de Investimentos ABC - Elaborado pelo autor

Assim se evidencia o problema: em um mercado de DCM em ampla expansão, um banco de investimentos que soube aproveitar o espaço deixado pelos demais competidores cresceu e se tornou relevante, mas sua gestão interna não evoluiu no mesmo nível que o aumento de receita, fazendo com que isso gerasse incerteza do ritmo de crescimento futuro e da aptidão para aproveitar o *gap* deixado pelos grandes bancos. Isso é potencializado quando não se tem uma gestão ativa dos riscos envolvidos nessa operação, em um mercado muito competitivo, com competidores centenários - e com a cobrança incessante dos investidores que esperam resposta imediata.

1.4.2 Objetivos do Estudo

Dado o contexto fornecido, o presente estudo tem como objetivo geral traçar um modelo completo de gestão de riscos no Banco de Investimentos ABC, visando consolidar a operação e gestão do serviço de emissão de títulos de dívida, de forma consistente e alinhada com a macro estratégia da instituição.

Para atingir esse propósito, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- 1. Compreender em profundidade o mercado de emissão de dívidas e suas principais características, incluindo histórico de evolução, tipos de produtos, perfis das empresas que estruturam dívidas, bancos líderes no segmento e a participação do Banco de Investimentos ABC nesse contexto;

2. Examinar os volumes históricos de operações e aplicar técnicas de análise quantitativa, em especial regressão, a fim de identificar os indicadores que apresentam maior correlação com a atividade de emissão de dívidas do Banco de Investimentos ABC;
3. Propor um plano baseado em modelo de gestão de riscos, de forma a oferecer maior previsibilidade para os investidores e aumentar a confiança nos resultados futuros da área de DCM do Banco de Investimentos ABC, contribuindo para uma operação mais estável, robusta e alinhada às expectativas do mercado.

1.4.3 Relevância

A relevância deste estudo está fortemente associada à necessidade do Banco de Investimentos ABC de compreender, de forma estruturada e baseada em evidências, os fatores que influenciam a volatilidade de receitas de sua área de DCM. Em um ambiente competitivo e dinâmico como o do mercado de capitais brasileiro, caracterizado por ciclos de crescimento e retração de difícil previsibilidade, a capacidade de antecipar movimentos e mitigar riscos operacionais e financeiros torna-se um diferencial estratégico para instituições que buscam sustentabilidade e consistência em seus resultados.

Embora o tema da volatilidade e da gestão de riscos em DCM seja amplamente discutido no contexto internacional e nacional, sua relevância para o Banco de Investimentos ABC se manifesta de forma particular. A instituição vem passando por um processo de amadurecimento de sua área de mercado de capitais, e enfrenta desafios relacionados à previsibilidade de receitas, eficiência na alocação de recursos e estabilidade na geração de valor para acionistas e clientes. Nesse sentido, o estudo oferece uma oportunidade concreta de diagnóstico e aprimoramento interno, com potencial de impacto direto sobre a gestão da área e, conseqüentemente, sobre o desempenho global do banco.

Além disso, o trabalho contribui para o desenvolvimento de uma base analítica que pode apoiar decisões estratégicas futuras, especialmente no planejamento orçamentário, na priorização de produtos e na estruturação de políticas de gestão de risco mais alinhadas à realidade da instituição. Ao investigar a relação entre variáveis internas, condições macroeconômicas e resultados operacionais, o estudo fornece subsídios que podem orientar o posicionamento do Banco de Investimentos ABC em um mercado cada vez mais orientado por dados e pela eficiência de processos.

Por fim, ao adotar uma abordagem metodológica que integra análise quantitativa e gestão de riscos sob a ótica da Engenharia de Produção, o trabalho reforça a relevância

prática e acadêmica do tema. A aplicação de ferramentas de modelagem, análise de variabilidade e estruturação de frameworks gerenciais permite não apenas compreender as causas da volatilidade, mas também propor soluções concretas que aprimorem a governança e a previsibilidade do negócio — elementos centrais para o fortalecimento competitivo do Banco de Investimentos ABC.

1.5 Estrutura do Estudo

Para possibilitar uma compreensão completa e progressiva da temática, este estudo está estruturado em sete capítulos, considerando este primeiro como a Introdução:

- **Capítulo 2 – Fundamentação Teórica:** Este capítulo apresenta a revisão da literatura relevante para o tema, abordando conceitos fundamentais de mercado de capitais, emissão de dívidas e gestão de riscos. São discutidos também estudos acadêmicos e modelos aplicáveis, estabelecendo o estado da arte e conectando a discussão à Engenharia de Produção.
- **Capítulo 3 – Metodologia:** Este capítulo descreve o percurso metodológico do trabalho, explicitando os procedimentos de coleta e tratamento de dados, bem como as técnicas de análise adotadas. A seção busca garantir a transparência do processo de pesquisa e fundamentar a escolha dos métodos empregados.
- **Capítulo 4 - Análise**
 - **Capítulo 4.1 – Análise de Mercado:** Este capítulo desenvolve a primeira parte da análise, examinando a evolução histórica do mercado de emissão de dívidas e a performance do Banco de Investimentos ABC frente à concorrência.
 - **Capítulo 4.2 – Análise Estatística:** Este capítulo apresenta a etapa dedicada ao estudo de variáveis internas e externas que influenciam o desempenho do mercado e do Banco de Investimentos ABC, utilizando ferramentas estatísticas para identificar padrões e relações relevantes.
 - **Capítulo 4.3 – Gestão de Riscos:** Este capítulo discute a proposta de um modelo de gestão de riscos alinhado a boas práticas internacionais, como a ISO 31000, visando reduzir incertezas e aumentar a previsibilidade de resultados para a área de DCM do Banco de Investimentos ABC.

- **Capítulo 5 – Conclusão:** O capítulo final sintetiza os principais achados do estudo, ressalta suas contribuições práticas e acadêmicas, apresenta limitações encontradas e sugere direções para pesquisas futuras.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica tem como objetivo construir o alicerce conceitual sobre o qual este estudo se apoia. Nesta etapa, busca-se revisar e articular os principais conceitos, modelos e abordagens presentes na literatura acadêmica e técnica que se relacionam ao funcionamento do mercado financeiro, às metodologias de análise quantitativa e aos frameworks de gestão de riscos. O propósito central é oferecer uma base sólida para a compreensão das análises desenvolvidas nas seções posteriores do trabalho, permitindo que as interpretações e conclusões se sustentem em referenciais teóricos amplamente reconhecidos.

A construção deste capítulo baseou-se em um levantamento criterioso de referências bibliográficas recentes, selecionadas por sua relevância científica, credibilidade institucional e aplicabilidade prática no contexto financeiro. Foram priorizados autores clássicos e contemporâneos que contribuíram de forma significativa para o avanço das áreas de finanças, econometria e gestão de riscos, assegurando que o conteúdo aqui apresentado esteja alinhado com as práticas mais atuais e com o rigor acadêmico exigido.

O capítulo está estruturado em quatro grandes blocos. O primeiro apresenta os fundamentos do mercado financeiro e, em especial, do mercado de capitais de dívida, destacando sua relevância no financiamento corporativo e no funcionamento do sistema financeiro. Em seguida, são abordadas as metodologias de análise de mercado, que permitem avaliar a competitividade e a estrutura setorial sob uma ótica quantitativa. O terceiro bloco introduz os modelos estatísticos e as técnicas de análise de dados que embasam a parte empírica do estudo, enfatizando as relações entre variáveis macroeconômicas e indicadores financeiros. Por fim, o capítulo discute os principais frameworks internacionais de gestão de riscos, com destaque para a norma ABNT NBR ISO 3100 (2018), que orienta a proposta metodológica desenvolvida nos capítulos seguintes.

2.1 O Mercado Financeiro, o Mercado de Capitais e o Papel do DCM

Esta seção tem por objetivo apresentar o contexto teórico que sustenta o funcionamento do mercado financeiro e, de forma mais específica, o papel do mercado de capitais de dívida. O intuito é situar o leitor quanto às principais características, agentes, instrumentos e riscos que compõem essa estrutura, estabelecendo uma base conceitual para a compreensão das análises posteriores.

A estrutura desta seção segue uma lógica progressiva: parte-se de uma visão ampla do sistema financeiro, aprofunda-se o entendimento sobre o mercado de capitais e culmina-se na análise detalhada do DCM. Essa abordagem do geral ao específico visa facilitar a compreensão do papel estratégico desse mercado dentro do sistema financeiro e estabelecer os fundamentos teóricos que serão essenciais para as análises e modelagens apresentadas nos capítulos seguintes.

2.1.1 Panorama Geral do Sistema Financeiro e do Mercado de Capitais

O sistema financeiro exerce papel central no funcionamento das economias modernas, atuando como o elo entre agentes que possuem recursos excedentes e aqueles que necessitam de financiamento para investir ou expandir suas atividades. Segundo Mishkin (2022), sua função primordial é canalizar fundos de poupadores para tomadores de forma eficiente, reduzindo fricções informacionais e custos de transação que inviabilizariam o financiamento direto. Esse processo de intermediação, realizado por meio de instituições financeiras e mercados de capitais, é essencial para o desenvolvimento econômico e para a alocação produtiva dos recursos disponíveis.

A intermediação financeira, ou financiamento indireto, é responsável por mitigar três obstáculos fundamentais à eficiência dos mercados: custos de transação, risco e informação assimétrica. As instituições financeiras conseguem, por meio de economias de escala e especialização, reduzir custos operacionais, diversificar riscos e monitorar mutuários, contribuindo para um sistema mais estável e dinâmico (MISHKIN, 2022). Essa estrutura de intermediação é o que permite que o capital seja direcionado a usos produtivos, elevando a eficiência econômica de toda a sociedade.

A literatura econômica reconhece amplamente o papel do sistema financeiro como impulsionador do crescimento econômico. Levine (1997) demonstra que existe uma relação

positiva e significativa entre o desenvolvimento financeiro e as taxas de crescimento de longo prazo, indicando que sistemas financeiros bem estruturados contribuem para a acumulação de capital, a inovação tecnológica e a produtividade. Em linhas gerais, quanto mais eficiente o sistema em intermediar poupança e investimento, maiores tendem a ser as taxas de crescimento sustentado.

No contexto brasileiro, Neto (2018) destaca que o mercado de capitais representa um dos principais canais de financiamento de longo prazo, complementando o sistema bancário tradicional. Esse mercado é responsável pela negociação de títulos que representam tanto capital próprio quanto capital de terceiros, sendo, portanto, essencial para a expansão das empresas e o financiamento de novos investimentos. O fortalecimento do mercado de capitais contribui, assim, para reduzir a dependência do crédito bancário e promover maior diversificação das fontes de financiamento da economia.

Dessa forma, o sistema financeiro e o mercado de capitais compõem as bases do desenvolvimento econômico, fornecendo o ambiente institucional necessário para a mobilização eficiente de recursos. Essa estrutura serve de fundamento para o aprofundamento do estudo sobre o DCM, que representa uma das vertentes mais relevantes e estratégicas desse sistema, abordado a seguir.

2.1.2 O Funcionamento do Debt Capital Market (DCM) e seus Agentes

O mercado de dívida, constitui uma das principais vertentes do mercado de capitais, sendo responsável pela intermediação de recursos de longo prazo entre investidores e emissores corporativos. Diferentemente do crédito bancário tradicional, em que a relação ocorre diretamente entre instituição financeira e empresa, o DCM permite que as companhias acessem o público investidor de forma ampla e desintermediada, por meio da emissão de títulos de dívida negociáveis no mercado financeiro. Esse mecanismo amplia a liquidez e a eficiência do sistema financeiro, ao diversificar as fontes de financiamento e permitir uma melhor alocação de capital na economia (FABOZZI; FABOZZI, 2021).

O DCM desempenha papel central na sustentação do investimento produtivo, especialmente em economias emergentes, ao possibilitar o financiamento de projetos de longo prazo, reestruturações de passivo e expansão de operações. No contexto brasileiro, seu amadurecimento é recente, resultado de avanços regulatórios, melhorias em governança corporativa e do fortalecimento da autorregulação conduzida por entidades como a Associação Brasileira das Entidades do Mercado Financeiro (Anbima). O mercado de dívida

corporativa complementa, assim, o papel tradicionalmente desempenhado pelo sistema bancário, reduzindo a concentração de risco e ampliando a resiliência financeira das empresas.

2.1.2.1 Agentes Envolvidos nas Operações de DCM

A estrutura de uma operação de DCM envolve múltiplos agentes, cada um desempenhando funções específicas ao longo do ciclo de emissão. O emissor é a empresa que busca captar recursos por meio da emissão de títulos de dívida, como debêntures, Certificados de Recebíveis Imobiliários (CRI) ou do Agronegócio (CRA). O banco coordenador ou *underwriter* é responsável pela estruturação da operação, precificação e distribuição dos títulos no mercado. O agente fiduciário atua como representante dos investidores, zelando pelo cumprimento das obrigações contratuais do emissor. A agência de rating atribui uma classificação de risco à emissão, enquanto a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e a Anbima exercem papéis regulatórios e de autorregulação, respectivamente, assegurando transparência e padronização das informações (CVM, 2022).

É importante distinguir as emissões corporativas privadas das emissões soberanas, conduzidas pelo Tesouro Nacional, uma vez que o foco deste trabalho está nas operações realizadas por empresas no âmbito do mercado privado de capitais.

2.1.2.2 Etapas de uma Operação de DCM

As operações de DCM seguem um fluxo estruturado que garante a segurança jurídica, a eficiência de captação e o alinhamento entre as partes envolvidas. De acordo com Fabozzi e Fabozzi (2021), as principais etapas são:

1. **Planejamento e Estruturação:** definição dos objetivos da captação, análise do perfil de endividamento e escolha do tipo de título a ser emitido.
2. **Contratação dos Agentes:** seleção do banco coordenador, agente fiduciário, escritórios jurídicos e demais participantes da oferta.
3. **Due Diligence e Rating:** condução de auditorias financeiras e legais, bem como obtenção da nota de crédito pela agência de classificação de risco.
4. **Definição de Parâmetros Econômicos e Jurídicos:** determinação do volume da emissão, taxa de juros, prazos, garantias e demais condições contratuais.

5. **Registro e Aprovação Regulamentar:** cumprimento dos requisitos legais junto à CVM e à ANBIMA, conforme o tipo de rito aplicável (automático ou ordinário).
6. **Roadshow e Bookbuilding:** apresentações a investidores e coleta de intenções de investimento, permitindo calibrar o preço e a taxa da oferta.
7. **Liquidação Financeira e Distribuição:** formalização das subscrições, liquidação financeira e entrega dos títulos aos investidores.
8. **Pós-Oferta e Obrigações Contínuas:** monitoramento contínuo da emissão, incluindo pagamento de juros, amortizações e divulgação de informações periódicas.

Esse processo garante que as emissões sigam padrões de transparência e que os riscos sejam mitigados por meio de diligências adequadas, estruturas contratuais robustas e conformidade regulatória.

2.1.2.3 Produtos do Mercado de DCM no Brasil

O mercado de DCM brasileiro é composto por uma variedade de instrumentos que atendem a diferentes perfis de risco e prazos. As debêntures são os principais títulos de dívida corporativa, emitidas por sociedades anônimas e registradas na CVM. Já os Certificados de Recebíveis (CRI e CRA) são títulos lastreados em recebíveis de setores específicos, permitindo a securitização de fluxos futuros de pagamento. Outros instrumentos relevantes incluem as notas promissórias e as letras financeiras, voltadas para captações de curto e médio prazo (ANBIMA, 2024).

Esses produtos permitem que empresas e investidores escolham o equilíbrio desejado entre prazo, rentabilidade e risco, sendo fundamentais para o financiamento da atividade produtiva e para a diversificação de portfólios.

2.1.2.4 Mecanismos Especiais de Estruturação

Algumas operações de DCM utilizam mecanismos adicionais que visam aumentar a flexibilidade e a atratividade da emissão. Entre eles, destacam-se:

- **Lote adicional e lote suplementar:** instrumentos que permitem a ampliação da emissão em caso de demanda superior à esperada.

- **Firm commitment e best efforts:** modalidades que distinguem emissões garantidas pelos coordenadores (com compromisso firme de compra) daquelas ofertadas sob melhores esforços.
- **Garantias internas e subscrição parcial garantida:** o próprio emissor ou terceiros assumem o compromisso de adquirir parte da emissão, assegurando o sucesso da captação.

Esses mecanismos têm função relevante em momentos de incerteza ou volatilidade, permitindo ajustar a estrutura da emissão conforme as condições de mercado.

2.1.2.5 Riscos nas Operações de DCM

Abarcando, agora, a temática que envolve diretamente o presente trabalho: os riscos. O mercado de dívida envolve riscos distintos para cada agente participante. De acordo com Fabozzi e Fabozzi (2021) e Saunders e Allen (2010), os principais grupos de riscos são:

1. **Riscos para o emissor:** incluem o risco de refinanciamento, exposição cambial, risco reputacional e aumento do endividamento financeiro. A inadimplência pode comprometer a credibilidade da empresa e elevar custos futuros de captação.
2. **Riscos para os intermediários:** abrangem o risco de *underwriting* (caso a emissão não seja totalmente absorvida), risco de reputação e de conformidade regulatória.
3. **Riscos para o investidor:** englobam o risco de crédito (possibilidade de inadimplência do emissor), risco de mercado (variação das taxas de juros), risco de liquidez (dificuldade de revenda do título) e risco regulatório.

Esses riscos são mitigados por mecanismos contratuais como garantias reais ou fidejussórias, cláusulas de proteção (*covenants*) e a avaliação independente de risco por agências de rating. A taxa de juros, por sua vez, é função direta do risco percebido do emissor e das condições macroeconômicas, refletindo a relação entre retorno esperado e risco assumido. Em períodos de maior incerteza, o *spread* de crédito tende a se ampliar, elevando o custo de captação das empresas.

Em síntese, o DCM é um componente essencial do sistema financeiro moderno, ao mesmo tempo em que demanda gestão rigorosa de riscos, transparência e aderência regulatória. O entendimento profundo de seu funcionamento é condição indispensável para

qualquer análise estratégica de posicionamento competitivo ou de desempenho institucional em ambientes de mercado de capitais.

2.1.3 Síntese e Relevância do DCM para o Estudo

O mercado de dívida corporativa, desempenha um papel cada vez mais relevante no financiamento de longo prazo e na diversificação das fontes de capital das empresas. Sua evolução reflete a maturidade dos sistemas financeiros e a capacidade das economias de canalizar poupança para investimento produtivo de forma eficiente e transparente (FABOZZI; FABOZZI, 2021). A literatura internacional destaca que mercados de dívida desenvolvidos são componentes essenciais para a estabilidade financeira, pois reduzem a dependência de crédito bancário e melhoram a alocação de riscos entre investidores e emissores (OECD, 2024).

No contexto brasileiro, o DCM passou por uma transformação significativa nas últimas décadas, impulsionado por avanços regulatórios, fortalecimento da governança corporativa e expansão da base de investidores. As reformas conduzidas pela CVM e pela Anbima contribuíram para aumentar a transparência e padronização das emissões, elevando a confiança dos agentes de mercado (ANBIMA, 2024). Ainda assim, o Brasil mantém desafios estruturais, como a baixa liquidez no mercado secundário, o custo elevado de captação e a sensibilidade às variações da taxa básica de juros.

A relevância teórica do DCM transcende sua função operacional de intermediação financeira. Rosenbaum e Pearl (2020) destacam que esse mercado representa um elo fundamental entre as finanças corporativas e o mercado de capitais, exigindo do banco de investimento uma atuação estratégica que combina estruturação técnica, análise de risco e relacionamento com investidores institucionais. Tais instituições exercem papel central ao transformar necessidades de financiamento em instrumentos financeiros compatíveis com as exigências de rentabilidade e risco dos investidores.

No caso do Banco de Investimentos ABC, foco deste estudo, a área de DCM constitui uma das principais fontes de receita, mas também uma das mais sujeitas à volatilidade conjuntural. Fatores macroeconômicos — como variações na taxa de juros, ciclos de crédito e mudanças regulatórias — impactam diretamente o volume de emissões e, consequentemente, a previsibilidade das receitas. Essa característica torna o DCM um campo fértil para análises quantitativas que busquem compreender e mitigar os efeitos dessa volatilidade sobre o desempenho da instituição.

Além disso, as operações de DCM envolvem riscos que transcendem a inadimplência dos emissores. O risco de *underwriting*, a não remuneração de *fees* estruturais, e o risco reputacional decorrente de *defaults* corporativos são aspectos que afetam diretamente os bancos coordenadores (HULL, 2023). A literatura de gestão de riscos destaca que, em mercados de alta volatilidade e competição, a capacidade de identificar, mensurar e mitigar esses riscos é determinante para a sustentabilidade das receitas de um banco de investimento.

Portanto, compreender profundamente o funcionamento e as dinâmicas do DCM não é apenas relevante do ponto de vista acadêmico, mas essencial para a prática corporativa. A análise proposta neste trabalho — ao integrar fundamentos de mercado, métodos quantitativos e gestão de risco — pretende oferecer subsídios que permitam ao Banco de Investimentos ABC aprimorar sua capacidade analítica e desenvolver uma estrutura mais robusta de previsão e mitigação de volatilidade em sua linha de DCM.

2.2 Análise de Mercado e Competitividade no Setor Financeiro

A análise de mercado constitui um instrumento fundamental para compreender a estrutura e a dinâmica competitiva de um setor econômico. No contexto financeiro, ela permite identificar padrões de comportamento entre instituições, medir a concentração de mercado e avaliar a eficiência com que os recursos são alocados no sistema. Esta seção apresenta as principais abordagens teóricas que sustentam a análise de mercado, com foco nas métricas de concentração e competitividade aplicáveis ao setor financeiro.

2.2.1 Fundamentos da Análise de Mercado

A análise de mercado tem como objetivo compreender como a estrutura e a dinâmica competitiva de um setor influenciam o comportamento das empresas e a eficiência do sistema econômico. Porter (1989), em sua obra clássica sobre estratégia competitiva, destaca que a essência da competição está na busca contínua por posição favorável dentro de um setor, o que envolve entender as forças estruturais que moldam o desempenho das organizações. Embora seu enfoque original esteja voltado à formulação estratégica empresarial, seus conceitos oferecem um ponto de partida fundamental para o estudo das estruturas de mercado, servindo de base para análises posteriores na economia industrial e financeira.

No contexto da economia industrial, Church e Ware (2000) definem a estrutura de mercado como a configuração das participações entre agentes, as barreiras à entrada e a intensidade da rivalidade existente. Essa estrutura determina o nível de poder de mercado e as condições sob as quais as instituições competem, cooperam e se adaptam a mudanças regulatórias e macroeconômicas.

Levine (1997) complementa essa visão ao demonstrar que o desenvolvimento dos sistemas financeiros está intrinsecamente ligado ao grau de eficiência com que as instituições intermedeiam a poupança e o investimento. Mercados mais competitivos estimulam inovação, reduzem custos de intermediação e ampliam o acesso a instrumentos financeiros, favorecendo o crescimento econômico e a estabilidade institucional. Em contrapartida, mercados excessivamente concentrados tendem a apresentar menor eficiência alocativa e maior risco sistêmico, à medida que poucas instituições passam a deter influência desproporcional sobre o fluxo de capitais.

Por sua vez, Čihák (2012) mostram que sistemas financeiros equilibrados — com níveis moderados de concentração — são os mais propensos a sustentar crescimento e estabilidade. Esses autores ressaltam que a análise da estrutura de mercado é uma ferramenta essencial não apenas para medir rentabilidade e participação, mas também para compreender o papel das instituições na eficiência e na resiliência de todo o sistema financeiro.

2.2.2 Indicadores e Métricas de Estrutura de Mercado

A mensuração da estrutura de mercado é realizada, tradicionalmente, por meio de indicadores de concentração. Entre os mais utilizados estão o Índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) e a Razão de Concentração dos Quatro Maiores Participantes (CR4), ambos amplamente empregados na literatura de organização industrial e em estudos sobre o sistema financeiro Čihák (2012).

O Índice de Herfindahl-Hirschman (HHI) é calculado pela soma dos quadrados das participações de mercado (s_i) de cada instituição, conforme a Equação 2.1:

$$HHI = \sum_{i=1}^N s_i^2 \quad (2.1)$$

em que N representa o número total de participantes. O índice varia entre 0 e 10.000 (quando s_i é expresso em porcentagem) ou entre 0 e 1 (quando em proporção). Valores baixos de HHI indicam mercados fragmentados e competitivos, enquanto valores elevados

sugerem concentração e possível exercício de poder de mercado. Conforme Church e Ware (2000), o HHI é sensível tanto ao número de instituições quanto à distribuição de suas participações, sendo um indicador robusto para avaliar a estrutura competitiva em mercados financeiros.

Outro indicador amplamente utilizado é a Razão de Concentração dos Quatro Maiores (CR4), definida como a soma das participações de mercado dos quatro principais agentes, conforme a Equação 2.2:

$$CR4 = \sum_{i=1}^4 s_i \quad (2.2)$$

Esse índice fornece uma visão direta da dominância dos líderes de mercado. Enquanto o HHI captura variações sutis na distribuição de participação, o CR4 é útil para análises comparativas e de curto prazo, especialmente quando o número de competidores é relativamente pequeno. Segundo Čihák (2012), ambos os indicadores são essenciais para avaliar a concentração bancária e o grau de competitividade em sistemas financeiros de diferentes países.

Yuanita (2019) demonstra empiricamente que o nível de concentração de mercado influencia a rentabilidade das instituições financeiras. Mercados com alta concentração tendem a apresentar maior estabilidade de lucros, mas também menor eficiência e menor incentivo à inovação. Por outro lado, mercados mais competitivos estimulam a busca por eficiência operacional, embora possam estar mais expostos à volatilidade e a riscos sistêmicos.

2.2.3 Métodos e Ferramentas de Análise Competitiva

A análise de estruturas de mercado, especialmente em setores com elevado número de participantes e produtos, apresenta o desafio de processar grandes volumes de dados sem perder o foco estratégico. Em cenários onde existem infinitos ângulos para análise e diversos componentes a serem considerados, torna-se imperativo particionar o objeto de estudo, aplicando métodos de priorização que permitam distinguir os agentes e fatores que exercem influência real daqueles que possuem impacto marginal.

Para endereçar essa complexidade, a literatura de gestão da qualidade oferece ferramentas consagradas de estratificação, sendo o Princípio de Pareto e a Análise ABC as mais relevantes para a segmentação de dados massivos.

O embasamento teórico dessas ferramentas remonta aos estudos do economista Vilfredo Pareto, mas sua aplicação gerencial foi consolidada por Juran (1992). O autor introduziu o conceito dos “poucos vitais e muitos triviais” (*the vital few and the trivial many*), postulando que, em qualquer população de eventos que contribui para um efeito comum, uma proporção relativamente pequena dos contribuintes é responsável pela vasta maioria do efeito observado. Tipicamente, observa-se que cerca de 80% dos resultados derivam de apenas 20% das causas ou agentes.

A operacionalização desse princípio se dá por meio da Curva ABC, uma técnica de classificação que permite segmentar os itens de estudo em três categorias de importância decrescente. Segundo a teoria de Juran (1992), a segmentação obedece à seguinte lógica de priorização:

- **Classe A (Alta Prioridade):** Constitui o grupo dos “poucos vitais”. Representa a minoria numérica dos itens (agentes ou produtos), mas que corresponde à maior parte do valor acumulado ou impacto no sistema. É sobre este grupo que o esforço analítico e gerencial deve ser concentrado.
- **Classe B (Média Prioridade):** Representa itens de importância intermediária, situando-se em uma zona de transição entre os vitais e os triviais.
- **Classe C (Baixa Prioridade):** Constitui o grupo dos “muitos triviais”. Representa a grande maioria numérica dos itens, mas contribui com uma parcela mínima para o resultado total.

No contexto de uma análise de mercado competitiva, a utilização teórica dessas ferramentas justifica-se pela necessidade de isolar o ruído estatístico. Ao aplicar a lógica de Juran (1992) é possível identificar cientificamente quais são os concorrentes (Classe A) que efetivamente determinam a dinâmica do setor, permitindo que as avaliações subsequentes de concentração e risco sejam aplicadas sobre uma base de dados relevante e depurada, evitando distorções causadas pela inclusão de participantes inexpressivos.

2.3 Modelos Estatísticos e Técnicas de Análise de Dados

O avanço das ciências financeiras tem sido fortemente impulsionado pelo uso de métodos estatísticos e econométricos, que permitem compreender padrões e relações entre variáveis econômicas complexas. A análise quantitativa não apenas confere rigor

científico às decisões financeiras, mas também fornece ferramentas para modelar riscos, prever comportamentos e testar hipóteses que fundamentam as estratégias corporativas e de investimento.

A econometria — campo que combina economia, estatística e matemática — é a base teórica e metodológica dessas análises. Segundo Wooldridge (2017), a econometria visa quantificar relações empíricas entre variáveis econômicas, permitindo testar teorias e prever comportamentos futuros com base em dados observados. Em termos práticos, ela traduz proposições econômicas em modelos matemáticos testáveis, fornecendo estimativas que auxiliam na formulação de políticas, decisões de investimento e na avaliação de desempenho de mercados financeiros.

A presente seção tem por objetivo apresentar os principais fundamentos estatísticos que sustentam as análises quantitativas aplicadas neste trabalho, discutindo os métodos de correlação e regressão linear, suas aplicações no mercado financeiro e as limitações inerentes aos modelos econométricos.

2.3.1 Importância da Análise Quantitativa em Finanças

A análise quantitativa é um dos pilares da moderna teoria financeira. Modelos estatísticos permitem mensurar o impacto de variáveis econômicas sobre indicadores de mercado, avaliar a sensibilidade de resultados a fatores externos e identificar padrões ocultos em grandes bases de dados. Conforme Wooldridge (2017), a análise quantitativa é essencial para reduzir a subjetividade nas decisões e aumentar a previsibilidade em ambientes de alta incerteza, como os mercados de capitais.

No contexto do DCM, esses métodos são indispensáveis para entender como variáveis macroeconômicas — como taxa de juros, inflação, Produto Interno Bruto (PIB) e câmbio — influenciam volumes de emissões, spreads e receitas das instituições financeiras. A utilização de modelos quantitativos bem fundamentados permite que bancos de investimento, como o Banco de Investimentos ABC, consigam antecipar oscilações e desenvolver políticas de mitigação de risco.

2.3.2 Correlação e Regressão Linear

A análise de correlação é o ponto de partida para compreender relações lineares entre variáveis. O coeficiente de correlação de Pearson (r), proposto por Karl Pearson, é a medida mais amplamente utilizada para avaliar a intensidade e a direção dessa relação

linear entre duas variáveis quantitativas. Sua fórmula é dada pela Equação 2.3:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (2.3)$$

onde:

- X_i e Y_i representam as observações das variáveis X e Y ;
- \bar{X} e \bar{Y} são as respectivas médias amostrais;
- n é o número de observações.

O coeficiente r varia entre -1 e 1 , indicando tanto a direção quanto a força da relação linear. Valores positivos indicam correlação direta (ambas as variáveis crescem ou decrescem juntas), enquanto valores negativos indicam correlação inversa (quando uma aumenta, a outra tende a diminuir). A força da correlação é usualmente interpretada da seguinte forma:

Quadro 1: Interpretação da Correlação

Intervalo de r	Interpretação da Correlação
$0,00 \leq r < 0,30$	Fraca
$0,30 \leq r < 0,70$	Moderada
$0,70 \leq r \leq 1,00$	Forte

Fonte: Elaborado pelo autor

Essas classificações, contudo, não são absolutas e podem variar de acordo com o contexto e o tamanho da amostra. Wooldridge (2017) ressalta que a correlação mede apenas a associação linear entre as variáveis — não necessariamente uma relação de causalidade. Assim, uma correlação alta não implica que uma variável cause a outra, mas apenas que elas se movem conjuntamente segundo um padrão linear.

A análise de correlação é frequentemente utilizada como etapa preliminar antes da aplicação de modelos de regressão, auxiliando na identificação de variáveis potencialmente relevantes e na avaliação de problemas de multicolinearidade em modelos com múltiplas variáveis explicativas.

A correlação mede apenas associação linear; relações não lineares podem passar despercebidas por r . Além disso, r é sensível a outliers e à presença de variáveis omitidas que

criem correlações espúrias. Por isso, a correlação deve ser usada como etapa preliminar, seguida por testes formais e análises de robustez.

A regressão linear, por sua vez, é uma técnica estatística que permite quantificar a relação entre uma variável dependente (Y) e uma ou mais variáveis independentes (X_i). O modelo básico é expresso pela Equação 2.4:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + u_i \quad (2.4)$$

onde:

- Y_i é a variável dependente;
- β_0 é o intercepto;
- β_i são os coeficientes de regressão que medem o impacto marginal de cada variável explicativa;
- u_i é o termo de erro, representando fatores não observados.

Cada coeficiente β_j representa o efeito marginal de X_j sobre Y , mantidas as demais variáveis constantes. O coeficiente de determinação (R^2) indica a fração da variação total de Y explicada pelo conjunto de regressoras. Um R^2 alto não garante causalidade; garante apenas maior poder explicativo do modelo no conjunto de dados analisado (WOOLDRIDGE, 2017).

Contudo, em modelos de regressão múltipla, o R^2 tende a aumentar automaticamente com a inclusão de novas variáveis, independentemente de sua relevância real. Para corrigir esse viés, utiliza-se o R^2 Ajustado (R^2_{adj}), que penaliza o modelo pela adição de variáveis explicativas que não melhoram significativamente o ajuste. Essa métrica é fundamental para comparar modelos com diferentes números de variáveis e evitar o *overfitting* (sobreajuste), garantindo uma mensuração mais conservadora e robusta do poder explicativo (GUJARATI, 2011).

A inferência estatística baseia-se em testes que verificam se coeficientes são estatisticamente diferentes de zero e se o modelo, globalmente, explica variações em Y de forma não aleatória:

- **Teste t** — avalia hipótese individual $H_0 : \beta_j = 0$; rejeitar H_0 sugere que X_j tem efeito estatisticamente significativo sobre Y (níveis usuais de significância: 1%, 5%, 10%). A decisão pode ser tomada via estatística t ou p-valor.

- **Teste F** — avalia hipótese conjunta $H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$; rejeição implica que o conjunto de regressoras agrega poder explicativo ao modelo.
- **Valor-p (p-value)** — probabilidade observada de obter um efeito tão extremo quanto o observado, assumindo H_0 verdadeira; valores baixos (ex.: $p < 0,05$) indicam evidência contra H_0 .

2.3.3 Aplicações no Mercado Financeiro

A utilização de modelos estatísticos, em especial as regressões lineares, é prática consolidada nas análises de mercado financeiro, tanto em pesquisas acadêmicas quanto em relatórios técnicos de organismos internacionais. Esses modelos oferecem uma base empírica para compreender como variáveis macroeconômicas — tais como taxa de juros, inflação, PIB e volatilidade de mercado — influenciam o comportamento de indicadores financeiros, como spreads de crédito, volume de emissões de dívida e variações de liquidez.

De acordo com o OECD (2024), métodos econométricos têm sido amplamente empregados para mensurar a sensibilidade das emissões corporativas a variáveis macroeconômicas, demonstrando que aumentos nas taxas de juros e na percepção de risco global estão associados a uma retração significativa nos volumes de emissão de dívida. O relatório mostra que, em economias emergentes, o efeito da taxa de juros sobre o custo do capital é estatisticamente mais forte, o que torna o uso de modelos de regressão fundamental para compreender os ciclos de financiamento corporativo e a estabilidade do mercado de capitais.

Complementarmente, o estudo OECD (2020) apresenta uma série de análises de regressão multivariada que relacionam o volume de emissões corporativas à política monetária e às condições de crédito globais. Esses modelos permitiram identificar que o canal de transmissão mais relevante para a redução das emissões é o aperto de liquidez causado por políticas monetárias restritivas, reforçando a importância de modelar essas relações de forma quantitativa e sistemática.

O IMF (2024) também recorre extensivamente a técnicas de regressão e correlação para avaliar a estabilidade financeira global. Nesse relatório, os modelos de regressão foram aplicados para quantificar o impacto de choques monetários sobre os spreads de crédito e a rentabilidade dos títulos de dívida corporativa, bem como para identificar o efeito da volatilidade de mercado sobre o comportamento dos investidores institucionais. O IMF (Fundo Monetário Internacional, ou FMI) ressalta que o uso de tais modelos é essencial

para a formulação de políticas de mitigação de risco sistêmico e para a antecipação de períodos de estresse nos mercados de capitais.

Esses exemplos internacionais evidenciam que a modelagem estatística é amplamente aceita e indispensável na análise de fenômenos financeiros complexos. O uso de regressões e testes de correlação, além de fornecer uma base empírica para a interpretação dos resultados, confere robustez às conclusões e permite avaliar a significância estatística dos fatores determinantes do comportamento de mercado. Assim, o emprego dessas técnicas neste estudo é coerente com as melhores práticas adotadas por instituições financeiras globais e com a literatura acadêmica contemporânea de finanças quantitativas, assegurando uma análise tecnicamente sólida e alinhada com os padrões internacionais.

2.3.4 Limitações e Cuidados Metodológicos

Apesar de seu amplo uso e relevância, os modelos de regressão possuem limitações importantes que devem ser reconhecidas. Fox (2016) destaca que o rigor analítico exige verificar cuidadosamente os pressupostos do modelo clássico antes de interpretar resultados. Problemas como heterocedasticidade (variância não constante dos erros), autocorrelação (dependência serial entre os resíduos) e multicolinearidade (alta correlação entre variáveis explicativas) podem distorcer as inferências estatísticas.

A multicolinearidade merece atenção especial em estudos macroeconômicos, pois variáveis como Taxa de Juros e Inflação frequentemente se movem em conjunto. Quando isso ocorre, o modelo pode ter dificuldade em isolar o efeito individual de cada variável, resultando em erros padrão elevados e testes t não significantes, mesmo que o R^2 global seja alto. A análise da matriz de correlação prévia é uma das técnicas recomendadas para identificar e mitigar esse risco (GUJARATI, 2011).

Fox (2016) propõe uma abordagem diagnóstica detalhada baseada em testes e gráficos de resíduos, análise de variância e medidas de influência, como o *Cook's Distance*, para detectar observações que exercem influência desproporcional sobre o modelo. Além disso, ressalta a importância da análise de sensibilidade, que testa a robustez dos resultados ao incluir ou excluir determinadas variáveis.

Outro ponto crucial é a interpretação dos coeficientes. Em modelos com múltiplas variáveis explicativas, o efeito marginal de cada variável deve ser entendido como *ceteris paribus* — isto é, mantendo as demais variáveis constantes. Essa distinção evita interpretações errôneas e garante validade empírica.

Por fim, Wooldridge (2017) enfatiza que a utilidade prática de um modelo depende de sua capacidade de previsão e não apenas de sua significância estatística. Assim, testes fora da amostra (*out-of-sample*) e validações cruzadas são recomendados para avaliar a capacidade preditiva do modelo antes de aplicá-lo em contextos reais, como a análise da volatilidade de receitas no mercado de capitais.

2.4 Modelos de Gestão de Riscos

A gestão de riscos consolidou-se como um pilar central da governança corporativa moderna, transcendendo a função de controle para tornar-se um elemento estratégico de criação de valor. Em ambientes caracterizados por elevada complexidade operacional, intensa regulação e exposição sistemática a variáveis macroeconômicas — como o setor financeiro —, a incerteza é parte intrínseca do negócio. Em instituições que operam no mercado de capitais, essa incerteza permeia desde a originação e estruturação de produtos até a distribuição e liquidação de ativos.

Nesse contexto, a adoção de metodologias estruturadas para identificação, avaliação e tratamento de riscos não apenas amplia a resiliência organizacional frente a choques exógenos, mas também aprimora a eficiência na alocação de capital e fortalece a reputação institucional perante reguladores e investidores. A literatura especializada e os organismos internacionais convergem para o entendimento de que a eficácia da gestão depende da implementação de *frameworks* consolidados, capazes de integrar a visão de risco aos processos decisórios em todos os níveis da organização.

Para fundamentar o modelo de gestão proposto neste trabalho, esta seção explora as bases conceituais e normativas da gestão de riscos. Inicialmente, discute-se a estrutura da norma ABNT NBR ISO 31000 (2018) como referência global para o processo de gestão. Em seguida, detalha-se a ferramenta FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) como instrumento operacional central, adaptado para o setor de serviços. Por fim, aprofunda-se o entendimento sobre o Acordo de Basileia II, utilizando-o como âncora técnica para a calibração dos critérios de risco operacional no ambiente bancário.

2.4.1 A Referência Internacional: ABNT NBR ISO 31000 (2018)

Dentre os diversos referenciais existentes, a norma ABNT NBR ISO 31000 (2018) destaca-se como o padrão mais difundido e consistente para orientar sistemas de gestão de riscos. Diferentemente de normas voltadas à certificação de conformidade, a ABNT

NBR ISO 31000 (2018) fornece princípios e diretrizes genéricas, projetadas para serem personalizadas conforme o contexto e as necessidades específicas de cada organização (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2018).

O conceito de risco adotado pela norma — o “efeito da incerteza nos objetivos” — representa uma evolução em relação à visão tradicional que associava risco exclusivamente a perdas ou eventos negativos. Essa definição moderna reconhece que a incerteza pode resultar em desvios positivos (oportunidades) ou negativos (ameaças), e que a função da gestão é assegurar que a organização navegue por essa incerteza de forma a maximizar a probabilidade de atingir seus objetivos estratégicos.

2.4.1.1 O Processo de Gestão de Riscos

A norma estrutura a gestão de riscos como um processo cíclico, iterativo e integrado à administração, composto por etapas interdependentes que garantem a sistemática na tomada de decisão. O processo preconizado pela ABNT NBR ISO 31000 (2018) compreende:

1. **Comunicação e Consulta:** Etapa transversal que visa assegurar que todas as partes interessadas (internas e externas) compreendam os riscos e as bases das decisões. Em instituições financeiras, a falha na comunicação de riscos entre áreas (ex: Comercial e Crédito) é frequentemente citada como causa raiz de incidentes operacionais.
2. **Estabelecimento do Contexto:** Definição dos parâmetros externos (ambiente regulatório, mercado, concorrência) e internos (cultura, estrutura, apetite a risco) que delimitam o escopo da gestão.
3. **Processo de Avaliação de Riscos:** O núcleo técnico da norma, subdividido em três passos lógicos:
 - *Identificação:* Busca sistemática por fontes de risco, eventos e suas causas potenciais.
 - *Análise:* Compreensão da natureza do risco e determinação do seu nível, combinando probabilidade e consequências.
 - *Avaliação da Criticidade:* Comparação dos resultados da análise com os critérios de risco estabelecidos para determinar a necessidade de ação.

4. **Tratamento de Riscos:** Seleção e implementação de opções para modificar o risco, que podem incluir evitar, mitigar, compartilhar ou reter o risco.
5. **Monitoramento e Análise Crítica:** Verificação contínua da eficácia dos controles e da evolução do cenário de riscos.

Para operacionalizar esse processo em nível tático, a norma ABNT NBR IEC 31010 (2021) fornece um inventário de técnicas de avaliação de riscos. Dentre as ferramentas recomendadas, este trabalho selecionou a Análise de Modos e Efeitos de Falha (FMEA) como instrumento central, devido à sua capacidade de integrar as etapas de análise, avaliação e tratamento em uma única estrutura lógica (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2021).

A aplicação eficaz do FMEA de Processo depende, preliminarmente, da compreensão detalhada do fluxo de trabalho. Por isso, a literatura recomenda que a análise seja precedida por um Mapeamento de Processos (frequentemente utilizando a notação BPMN), que serve como insumo estrutural para a identificação dos modos de falha em cada etapa. É prática comum que o diagrama do processo mapeado seja anexado à análise de riscos para garantir a rastreabilidade entre a atividade executada e o risco identificado (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2021).

2.4.2 FMEA: Análise de Modos e Efeito de Falhas

O FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*) é uma metodologia estruturada, originalmente desenvolvida pelas forças armadas dos Estados Unidos na década de 1940 e amplamente refinada pela indústria automotiva, visando identificar falhas potenciais em produtos ou processos antes que elas ocorram. Segundo Stamatis (2003), o FMEA é uma ferramenta preventiva por excelência, focada na eliminação de causas-raiz.

A metodologia baseia-se na decomposição de um processo em suas etapas constituintes, identificando para cada uma delas os “modos de falha” (como o processo pode falhar), os “efeitos” (o impacto da falha) e as “causas” (o que gerou a falha). A priorização dos riscos é realizada através do cálculo do Número de Prioridade de Risco (NPR ou RPN), obtido pelo produto de três índices avaliados em escalas numéricas (tipicamente de 1 a 10):

$$NPR = S \times O \times D \quad (2.5)$$

Onde:

- **Severidade (S):** Avalia a gravidade do efeito da falha sobre o cliente ou sobre a organização.
- **Ocorrência (O):** Estima a frequência ou a probabilidade de a causa da falha se materializar.
- **Detecção (D):** Avalia a eficácia dos controles atuais em detectar a falha ou sua causa antes que o efeito atinja o cliente.

Apesar da utilidade do NPR como indicador de priorização, a literatura técnica alerta para o risco de subestimar falhas catastróficas que possuam baixa probabilidade de ocorrência (ocorrência baixa gerando NPR moderado). Para mitigar esse viés, Stamatis (2003) recomenda a aplicação do princípio de *Severity Override* (Prevalência da Severidade). Segundo este critério, qualquer modo de falha com severidade máxima (9 ou 10) deve ser tratado com prioridade absoluta, independentemente do valor final do NPR, garantindo que riscos existenciais à organização não sejam negligenciados em favor de problemas operacionais de menor gravidade.

2.4.2.1 Adaptação para Serviços Financeiros (Service FMEA)

A aplicação direta das tabelas de FMEA da indústria de manufatura (como as da norma IATF 16949) mostra-se inadequada para o setor financeiro, pois critérios como “risco à vida” ou “sucata de material” não traduzem a realidade bancária. Para endereçar essa lacuna, a literatura propõe o conceito de *Service FMEA*.

Conforme Stamatis (2003), no ambiente de serviços, a definição de falha deve transitar do defeito físico para a falha na prestação do serviço, interrupção de processos ou insatisfação do cliente. Especificamente na modalidade FMEA de Processo (*Process FMEA*), a análise foca nas falhas de execução das etapas de trabalho, sendo a abordagem correta para mitigar riscos operacionais em fluxos de serviços bancários.

A inexistência de uma norma de padronização universal para FMEA Bancário exige que as escalas de S, O e D sejam calibradas de acordo com o apetite de risco e a realidade regulatória da instituição. Para conferir rigor técnico e institucional a essa adaptação, este trabalho recorre aos critérios estabelecidos pelo Acordo de Basileia, o principal marco regulatório global para a gestão de riscos bancários (Basel Committee on Banking Supervision, 2004).

2.4.3 O Acordo de Basileia e o Risco Operacional

O Comitê de Basileia para Supervisão Bancária (*Basel Committee on Banking Supervision* - BCBS), sediado no Banco de Compensações Internacionais (BIS) na Suíça, é a autoridade global primária para a regulação prudencial de bancos. Seus acordos, conhecidos como Acordos de Basileia, fornecem recomendações sobre regulação bancária e risco, visando assegurar a solvência das instituições e a estabilidade do sistema financeiro internacional.

Embora o foco inicial de Basileia I (1988) fosse o risco de crédito, a evolução dos mercados financeiros expôs a necessidade de tratar outras fontes de vulnerabilidade. O Acordo de Basileia II, publicado em 2004 sob o título “*International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*”, introduziu formalmente o conceito de Risco Operacional no Pilar 1 (Requisitos Mínimos de Capital), reconhecendo que falhas em processos internos podem ser tão devastadoras quanto a inadimplência de credores (Basel Committee on Banking Supervision, 2004).

Basileia II define Risco Operacional como “o risco de perda resultante de processos internos inadequados ou falhos, pessoas e sistemas, ou de eventos externos”, definição esta que inclui o risco legal, mas exclui o risco estratégico e de reputação. Para fins de gestão e alocação de capital, o Comitê tipificou sete categorias de eventos de perda, que servem como base taxonômica para a indústria bancária global:

1. Fraude Interna;
2. Fraude Externa;
3. Práticas de Emprego e Segurança no Trabalho;
4. Práticas de Clientes, Produtos e Negócios (incluindo falhas fiduciárias e *mis-selling*);
5. Danos a Ativos Físicos;
6. Interrupção de Negócios e Falhas de Sistemas;
7. Execução, Entrega e Gerenciamento de Processos.

A relevância de Basileia para este estudo reside na sua função de âncora para a calibração da severidade. No contexto bancário, o “dano máximo” não é físico, mas sim regulatório e sistêmico. Eventos de risco operacional severos podem levar à insolvência da

instituição, intervenção do Banco Central ou cassação de licenças operacionais — cenários que os requisitos de capital de Basileia visam prevenir.

Dessa forma, a integração proposta neste trabalho utiliza a estrutura metodológica do FMEA (engenharia) preenchida com os critérios de impacto de Basileia (regulação financeira), criando um modelo híbrido robusto para a avaliação de riscos na emissão de títulos de dívida.

2.4.4 Metodologia para Tratamento de Riscos: 5W1H

Por fim, para operacionalizar a etapa de tratamento de riscos, os diagnósticos obtidos na fase de avaliação (FMEA) devem ser desdobrados em planos de ação táticos e monitoráveis. A norma ABNT NBR IEC 31010 (2021) ressalta que o resultado da apreciação de riscos deve fornecer dados suficientes para subsidiar decisões sobre o tratamento, permitindo a seleção de opções eficazes para modificar os riscos.

Para garantir que essas decisões sejam implementadas de forma estruturada, este trabalho utiliza a ferramenta 5W1H (*What, Why, Where, When, Who, How*), ou em português 5Q1C (O quê?, Por quê?, Onde?, Quando?, Quem? e Como?). Embora originária da gestão da qualidade, esta técnica alinha-se diretamente aos requisitos de documentação e rastreabilidade preconizados pelas normas ISO, assegurando que cada medida de mitigação possua:

- **What? (O quê?):** A descrição clara da ação de controle ou mitigação selecionada.
- **Why? (Por quê?):** A justificativa técnica baseada na causa raiz identificada.
- **Where? (Onde?):** O local ou processo onde a ação será aplicada.
- **When? (Quando?):** O cronograma de implementação e prazos.
- **Who? (Quem?):** A definição de responsabilidade e propriedade do risco (*risk ownership*).
- **How? (Como?):** O método ou procedimento detalhado para a execução.

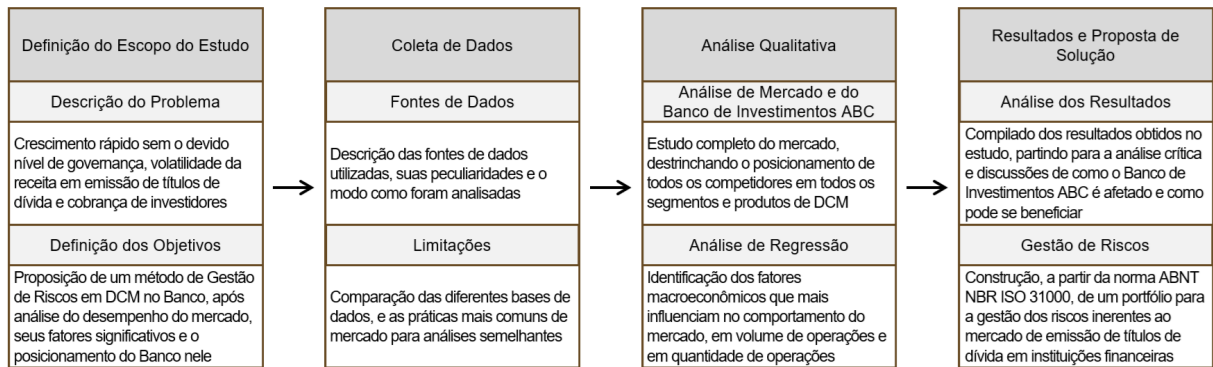
A utilização dessa estrutura padronizada garante que as recomendações geradas na análise de riscos não permaneçam abstratas, mas se transformem em diretrizes operacionais com responsabilidade atribuída, atendendo aos critérios de eficácia do tratamento de riscos (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2021).

3 MÉTODO

Este capítulo descreve os procedimentos metodológicos que sustentaram a realização do presente estudo. São apresentadas a abordagem de pesquisa adotada, o escopo e as delimitações, as fontes de dados utilizadas, os procedimentos de coleta e tratamento das informações, bem como as técnicas de análise aplicadas. O objetivo é assegurar a transparência do processo investigativo e demonstrar de que maneira a metodologia escolhida contribuiu para atingir os objetivos definidos anteriormente.

De forma esquemática, a Figura 5 apresenta um resumo visual sequencial dos métodos e etapas percorridos durante a elaboração do trabalho.

Figura 5: Fluxograma das etapas do trabalho



Fonte: Elaborada pelo autor

A seguir, detalham-se as especificidades de cada etapa do processo de pesquisa.

3.1 Abordagem de Pesquisa

O presente trabalho classificou-se como uma pesquisa aplicada, uma vez que buscou gerar conhecimento com aplicação prática na gestão do Banco de Investimentos ABC, especificamente em sua área de *Debt Capital Markets*. A pesquisa possuiu caráter explo-

ratório e descritivo-quantitativo.

A estratégia metodológica seguiu um fluxo lógico de aprofundamento: partiu-se de uma visão macro qualitativa para uma análise quantitativa detalhada. Inicialmente, buscou-se entender o comportamento do mercado, mapeando todos os produtos e *players* relevantes (Seção 4.1). Em seguida, avançou-se para uma análise de regressão (Seção 4.2) para compreender as relações de causalidade entre variáveis macroeconômicas e indicadores de desempenho, tais como *market share*, volume de emissões e a receita da linha de *Issuer Services* do Banco de Investimentos ABC.

Por fim, com as informações e diagnósticos acumulados, estruturou-se uma proposta de gestão de riscos (Seção 4.3). O objetivo central desta etapa propositiva foi instrumentalizar o Banco para aproveitar a oportunidade de mercado e ganhar espaço frente aos grandes bancos comerciais. A premissa adotada foi a de que, diferentemente dos concorrentes tradicionais, o Banco de Investimentos ABC não possui uma dependência estrutural do segmento de crédito bancário tradicional. Isso permite um foco estratégico exclusivo na emissão de dívida via mercado de capitais, sem o risco de canibalização de outras fontes de receita, configurando uma vantagem competitiva que o modelo de gestão de riscos visa proteger e potencializar.

A análise dos dados foi conduzida em três etapas, correspondentes às dimensões centrais do estudo:

- **Análise de Mercado (Seção 4.1):** Exame da evolução histórica e competitiva.
- **Análise Estatística (Seção 4.2):** Investigação quantitativa dos determinantes de volatilidade.
- **Proposta de Gestão de Riscos (Seção 4.3):** Estruturação do *framework* de mitigação baseado na norma ABNT NBR ISO 31000 (2018).

3.2 Escopo e Delimitações

A unidade de análise deste trabalho foi a atuação do Banco de Investimentos ABC no mercado brasileiro de emissão de dívidas corporativas (*corporate debt*), em comparação a instituições concorrentes relevantes. Delimitou-se o estudo exclusivamente às emissões privadas, excluindo-se, portanto, as emissões soberanas (títulos públicos governamentais).

É importante ressaltar que, embora os relatórios de mercado (como os da Anbima) frequentemente agreguem dados de emissões de fundos de investimento (FII, FIDC, Fun-

dos de Renda Fixa), este estudo delimita-se estritamente à análise de emissões de títulos de dívida corporativa de renda fixa (como debêntures, notas comerciais, CRI e CRA). Emissões de cotas de fundos ou outros veículos híbridos não foram consideradas no escopo de análise, visando isolar a dinâmica do mercado de dívida pura.

O foco analítico recaiu sobre o volume monetário emitido (em R\$), e não sobre a quantidade absoluta de operações, visando capturar a relevância financeira e o impacto na receita. A análise de desempenho do mercado e do Banco de Investimentos ABC foi refinada através da aplicação do Princípio de Pareto (Curva ABC), tanto para produtos quanto para instituições, permitindo priorizar os segmentos de maior relevância.

O recorte temporal da análise compreendeu dados históricos até o encerramento do ano de 2024. Optou-se por não incluir dados parciais de 2025 para garantir a integridade e a consolidação anual completa das informações analisadas.

Para a modelagem estatística, foram selecionados indicadores macroeconômicos que englobam, de forma geral, as movimentações mais relevantes para o mercado de crédito e capitais. Os indicadores utilizados foram:

- **Taxa Selic:** Custo básico de oportunidade e indexador de dívida.
- **Juros Futuros (DI):** Expectativa de longo prazo e precificação de ativos.
- **IPCA:** Inflação oficial, indexador de debêntures e CRIs.
- **PIB (Nominal e Agro):** Nível de atividade econômica geral e setorial.
- **Taxa de Câmbio (Ptax):** Indicador de risco e custo para emissores dolarizados.
- **INCC:** Custo da construção, relevante para o setor imobiliário (CRI).

3.3 Fontes de Dados

A pesquisa apoiou-se em múltiplas fontes de dados primárias e secundárias de alta confiabilidade.

Para o panorama global do mercado de dívida, utilizou-se o relatório *Global Debt Report 2025* da OCDE (OECD, 2025), respeitando a periodicidade anual dessas publicações.

Para o mercado doméstico, que constituiu o núcleo da análise quantitativa, os dados foram extraídos dos Rankings de Renda Fixa e Híbridos disponibilizados pela Anbima.

Essas bases possuem periodicidade mensal e foram empilhadas desde janeiro de 2021 para permitir a construção das séries históricas. Conforme delimitado no escopo, foram filtrados e utilizados apenas os dados referentes aos títulos de dívida corporativa, excluindo-se as emissões de fundos de investimento que constam nos relatórios originais.

As variáveis macroeconômicas foram coletadas de fontes oficiais:

- **Banco Central do Brasil (Bacen):** Taxa Selic e Taxa de Câmbio.
- **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE):** IPCA e PIB.
- **B3 e FGV:** Juros Futuros e INCC, respectivamente.

No que tange à proposta de gestão, o *modus operandi*, os princípios e as ferramentas selecionadas foram retirados diretamente das normas técnicas ABNT NBR ISO 31000 (2018) e ABNT NBR IEC 31010 (2021).

3.4 Procedimentos de Coleta e Tratamento de Dados

A coleta de dados foi realizada exclusivamente pelo autor do trabalho. Os dados brutos foram extraídos das fontes citadas e consolidados em planilhas do Microsoft Excel, onde foi realizado o tratamento inicial e a estruturação das bases. Para a geração das visualizações gráficas de mercado, utilizou-se o Microsoft PowerPoint com o auxílio da extensão *think-cell*, garantindo precisão e padronização visual.

As análises estatísticas e a modelagem de regressão foram executadas em linguagem de programação Python. Utilizou-se a biblioteca *pandas* para importação e limpeza avançada da base de dados, *seaborn* e *matplotlib* para análises exploratórias visuais, e *statsmodels* para os cálculos estatísticos e inferenciais. A periodicidade definida para a análise estatística foi trimestral, visando suavizar a volatilidade mensal e ampliar o histórico de observações para dar maior robustez aos modelos.

Para a etapa de gestão de riscos, o mapeamento de processos foi realizado utilizando o software Bizagi Modeler, seguindo a notação BPMN (*Business Process Model and Notation*). As ferramentas de análise de risco (como Matriz de Probabilidade e Impacto) foram operacionalizadas através de *templates* desenvolvidos em Excel.

Adicionalmente, para a contextualização do ambiente de negócios e validação prática das propostas, foram realizadas consultas com analistas internos do Banco de Investimentos ABC com experiência na operação de DCM. Essas consultas serviram para veri-

ficar a aderência das propostas de gestão de riscos à realidade operacional da instituição, obtendo-se indicação positiva quanto à sua aplicabilidade.

3.5 Considerações Éticas e Confiabilidade

O desenvolvimento do estudo observou estritamente os princípios éticos de confidencialidade corporativa. O nome da instituição foco do estudo foi preservado, sendo referida como “Banco de Investimentos ABC”, atendendo a uma solicitação da própria organização.

Para garantir a isonomia da análise competitiva, os nomes de todas as demais instituições financeiras citadas nos comparativos de *market share* também foram preservados e anonimizados (ex: Banco 1, Banco 2, etc.). Ressalta-se que todos os dados quantitativos dispostos e analisados neste estudo são públicos, tendo sido divulgados pelas próprias instituições ou agregados por órgãos competentes e reguladores como Anbima, OCDE e Bacen, assegurando a confiabilidade e a reprodutibilidade das análises.

4 ANÁLISE

Este capítulo apresenta a aplicação prática da metodologia definida anteriormente, com o propósito de diagnosticar o problema de pesquisa e fundamentar a proposta de solução. A análise é desenvolvida em três etapas sequenciais e interdependentes, que conduzem a investigação desde o contexto mercadológico até a estruturação de um modelo de gerenciamento.

A primeira seção, 4.1 Análise de Mercado, foca no diagnóstico do ambiente competitivo. Por meio de análises de composição, concentração (HHI e CR4) e evolução de *market share*, esta etapa identifica a estrutura do setor de DCM e o posicionamento do Banco de Investimentos ABC frente aos seus concorrentes, revelando as fontes de volatilidade e pressão competitiva.

A segunda seção, 4.2 Análise Estatística, aprofunda os achados da análise anterior. Utilizando ferramentas quantitativas, como a análise de correlação e regressão, esta etapa busca identificar e mensurar quais fatores e indicadores macroeconômicos possuem influência estatisticamente significativa sobre o volume do mercado e o desempenho da instituição.

Por fim, a terceira seção, 4.3 Gestão de Riscos, sintetiza os resultados das duas etapas anteriores. Com base no diagnóstico do ambiente competitivo (Seção 4.1) e na identificação dos *drivers* quantitativos (Seção 4.2), é proposta uma estrutura de gerenciamento de riscos alinhada à norma ISO 31000, visando mitigar a volatilidade das receitas e aumentar a previsibilidade da operação de DCM no Banco ABC.

4.1 Análise de Mercado

A presente seção tem por objetivo diagnosticar o ambiente competitivo e a evolução recente do mercado de *Debt Capital Markets* no Brasil. A análise parte de uma visão macroscópica, comparando a trajetória do mercado doméstico com tendências globais, e

avança para um detalhamento da estrutura de produtos e competidores.

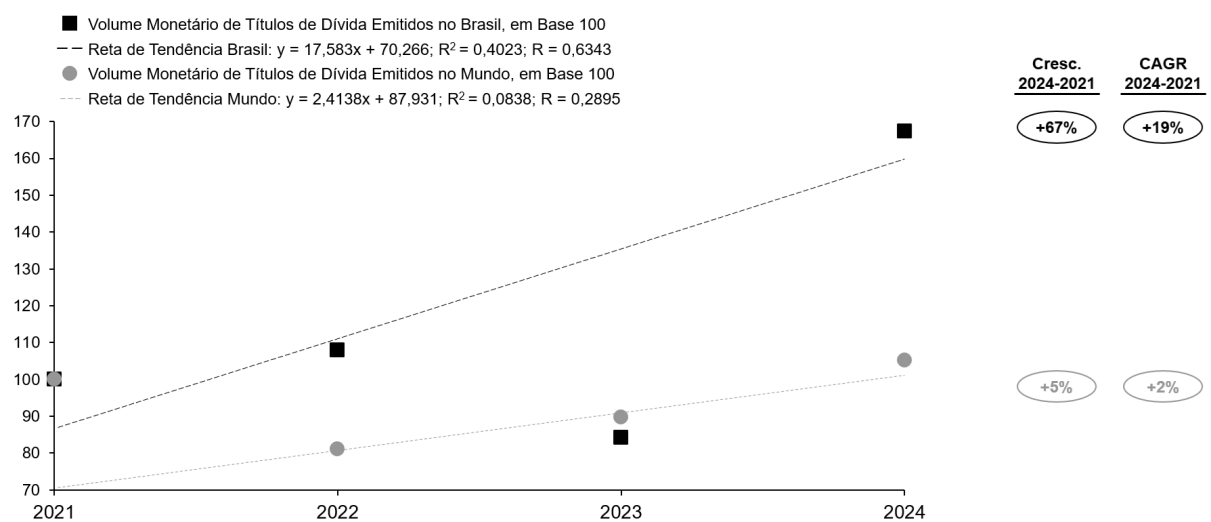
Para lidar com a complexidade e o volume de dados do setor, aplicam-se técnicas de priorização (Análise de Pareto) e métricas de concentração (HHI e CR4), conforme a metodologia descrita no Capítulo 3. O objetivo final é identificar como a estrutura do mercado e a dinâmica da concorrência influenciam o desempenho e a volatilidade de receita do Banco de Investimentos ABC.

4.1.1 Diagnóstico Inicial: Contexto Global e Doméstico

O primeiro passo da análise consiste em situar o desempenho do mercado brasileiro de emissão de dívidas em relação ao cenário internacional. A Figura 6 apresenta a evolução do volume monetário de títulos emitidos no Brasil e no Mundo entre 2021 e 2024.

Para permitir a comparabilidade direta entre as tendências de crescimento — visto que o mercado global é mensurado em trilhões de Dólares e o doméstico em bilhões de Reais —, optou-se pela normalização das séries em Base 100 (2021=100). Essa técnica neutraliza as distorções causadas pelas diferentes ordens de grandeza e pela volatilidade cambial, permitindo focar estritamente na inclinação das curvas de crescimento.

Figura 6: Evolução Comparativa: Mercado Brasil vs. Mundo (Base 100)



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da OCDE e Anbima

A análise gráfica revela duas conclusões fundamentais sobre o ambiente em que o Banco de Investimentos ABC opera:

- 1. **Crescimento Acelerado:** O mercado brasileiro apresenta um dinamismo muito

superior à média global. Enquanto o mercado mundial cresceu 5% no período acumulado (CAGR de +2%), o mercado doméstico expandiu 67% (CAGR de +19%). Isso valida a tese estratégica de que o Brasil vive um ciclo de aprofundamento do mercado de capitais, oferecendo grandes oportunidades de receita.

2. **Elevada Volatilidade:** A contrapartida do crescimento é a instabilidade. Observa-se que, em 2023, enquanto o mercado global apresentava leve recuperação, o mercado brasileiro sofreu uma retração aguda, caindo para o nível 85 (abaixo do patamar de 2021). A recuperação em 2024 foi igualmente abrupta.

Esse comportamento de “dente de serra” no gráfico brasileiro indica que, embora a tendência de longo prazo seja positiva, o mercado está sujeito a choques severos de curto prazo.

4.1.2 Estrutura e Composição do Mercado

Aprofundando-se no cenário doméstico, a Tabela 1 apresenta a fotografia do mercado em 2024 por tipo de instrumento:

Tabela 1: Mix de Mercado em 2024

Produto	Mix	Emissões (R\$ Milhões)
Total RF	100%	306.061
Debêntures	74%	227.408
CRI	9%	26.453
CRA	8%	25.491
FIDC	7%	22.251
Notas Comerciais e Promissórias	1%	4.457

Fonte: Anbima

Observa-se uma predominância massiva das Debêntures, seguidas pelos instrumentos de securitização (CRI e CRA). Já em relação aos competidores, a Tabela 2 lista os principais participantes:

Tabela 2: Market Share Geral - 2024 (Nº de players: 53)

Player	Market Share	Emissões (R\$ Milhões)
Total	100%	306.061
Banco 1	25%	76.258
Banco 2	13%	40.789
Banco 3	13%	38.847
Demais Bancos	11%	32.148
Banco de Investimentos ABC	10%	30.602
Banco 4	8%	25.958
Banco 5	8%	23.644
Banco 6	5%	16.436
Banco 7	4%	12.947
Banco 8	2%	6.555
Banco 9	1%	1.877

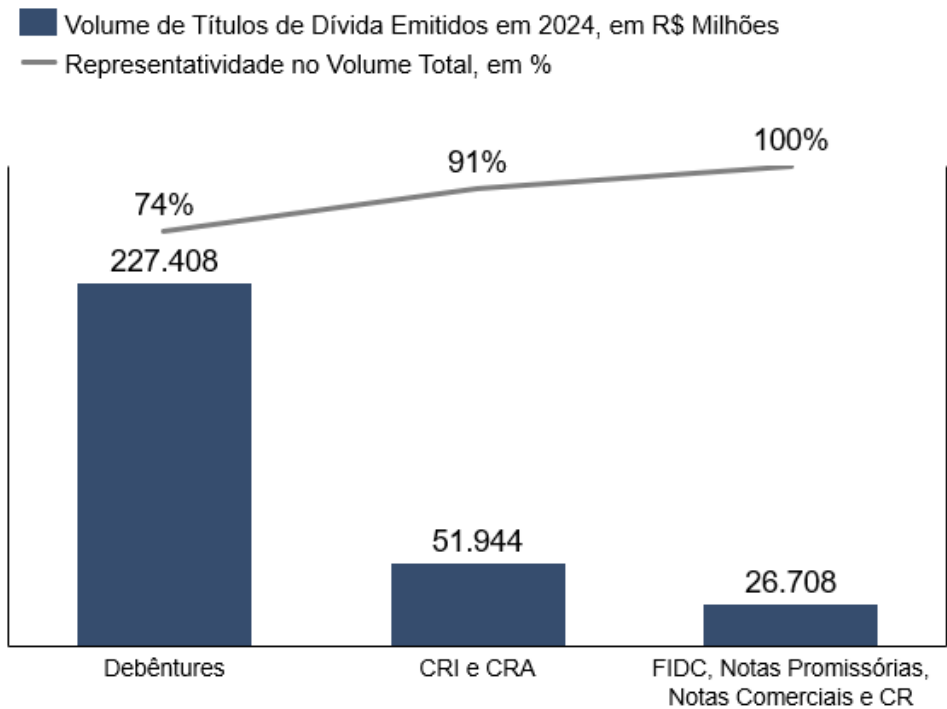
Fonte: Anbima

Com 53 instituições atuantes e diversos tipos de produtos, uma análise linear de todos os componentes seria improdutiva e dispersa. Torna-se necessária, portanto, a aplicação de métodos de priorização para identificar os focos de relevância estratégica, retratada a seguir na Seção 4.1.3

4.1.3 Priorização de Tópicos (Análise de Pareto)

Seguindo o referencial teórico de Juran (1992), aplicou-se a Análise ABC (Pareto) para segmentar o mercado entre os “poucos vitais” e os “muitos triviais”. A Figura 7 aplica este conceito aos produtos:

Figura 7: Análise de Pareto - Produtos (Volume Emitido em 2024)



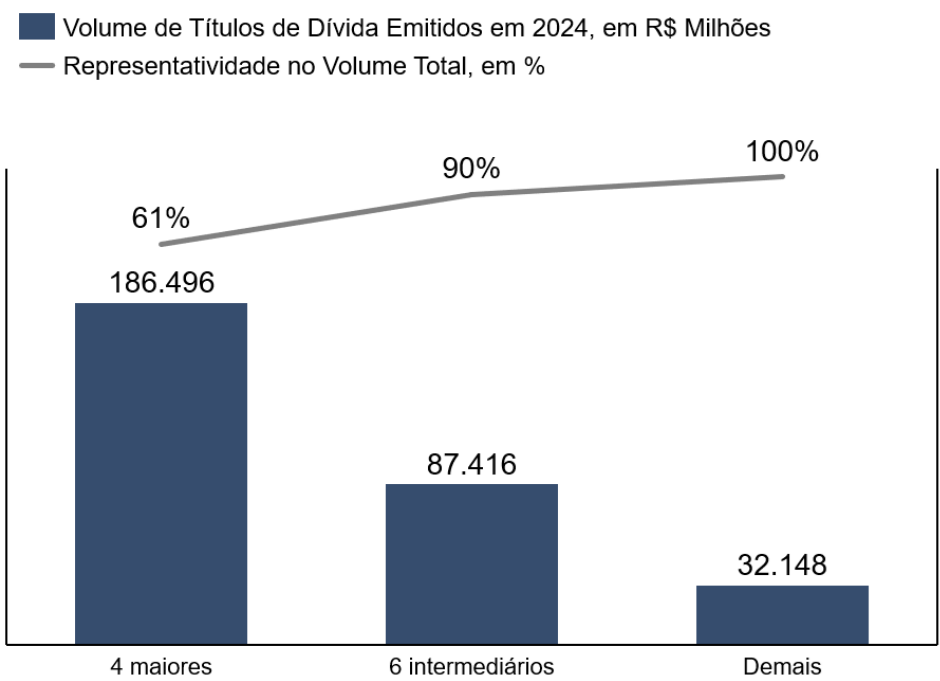
Fonte: Anbima

A segmentação revela uma concentração extrema:

- **Classe A:** Debêntures representam, sozinhas, 74% do volume total.
- **Classe B:** CRI e CRA somam 17%, elevando o acumulado para 91%.

Dessa forma, a análise de risco deve focar exclusivamente nestes três produtos, que representam 91% do mercado. O mesmo princípio foi aplicado aos competidores na Figura 8.

Figura 8: Análise de Pareto - Players (Volume Emitido em 2024)



Fonte: Anbima

A análise de *players* demonstra que o mercado não é pulverizado:

- **Classe A (4 maiores):** Concentram 61% do volume. O Banco de Investimentos ABC situa-se neste grupo.
- **Classe B (6 intermediários):** Somam 29% do volume.

Conclui-se que a competição relevante se dá entre apenas 10 instituições, que detêm 90% do mercado. O Banco de Investimentos ABC não compete contra “o mercado”, mas sim em um oligopólio restrito.

4.1.4 Concentração de Mercado

Definidos os focos de análise, aplicaram-se os índices HHI e CR4 para mensurar o grau de rivalidade nesses segmentos prioritários.

Tabela 3: Índices de Concentração de Mercado - 2024

Mercado	HHI (escala 0-1)	CR4
Mercado Total (RF)	0,124 (1.240)	61%
Debêntures	0,145 (1.450)	67%
CRA	0,148 (1.480)	65%
CRI	0,118 (1.180)	62%

Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados apontam para uma estrutura de mercado peculiar: um HHI na faixa de “Moderadamente Concentrado”(entre 1.000 e 1.500 pts), mas com um CR4 elevado (maior que 60%). Isso indica que, embora existam poucos líderes dominantes, a distância entre eles não é grande o suficiente para configurar um monopólio estável. Pelo contrário, a estrutura sugere uma rivalidade intensa entre os 4 maiores *players*, onde o Banco de Investimentos ABC está inserido.

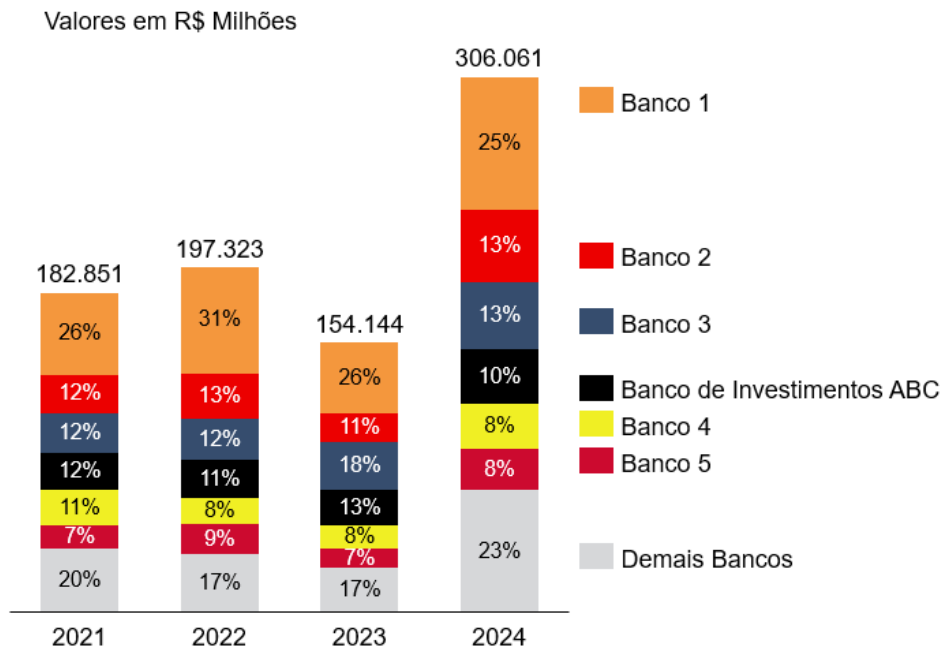
4.1.5 Evolução do Mercado e Dinâmica Competitiva

A análise estática dos índices de concentração sugere uma rivalidade intensa. Para confirmar essa hipótese, é necessário observar a dinâmica temporal do *market share* entre 2021 e 2024. A seguir, detalha-se a evolução competitiva do mercado total e dos segmentos prioritários identificados na análise de Pareto.

4.1.5.1 Mercado Total de Renda Fixa

A evolução do mercado agregado (Figura 9) evidencia a volatilidade sistêmica citada anteriormente. O volume total sofreu uma contração severa em 2023 (queda de 22% em relação a 2022), seguida por uma expansão recorde em 2024 (crescimento de 98%).

Figura 9: Evolução do Market Share - Mercado Total de RF (2021-2024)



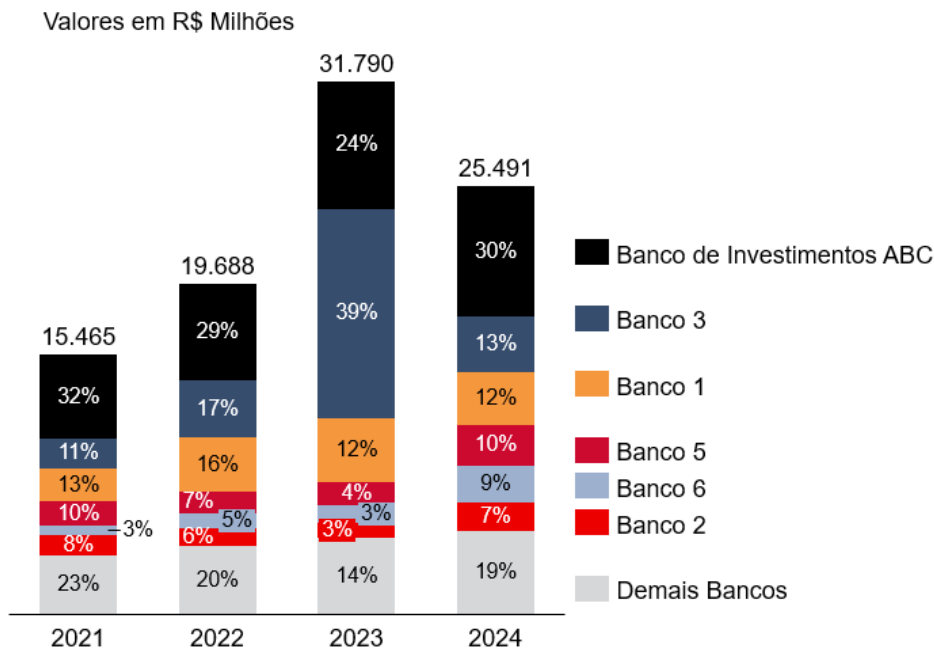
Fonte: Anbima

Neste cenário turbulento, a participação do Banco de Investimentos ABC oscilou entre 10% e 13%. Nota-se que, em 2023, ano de retração do mercado, o banco conseguiu aumentar seu *share* para 13%, mas voltou a ceder espaço (10%) durante a expansão agressiva de 2024. Isso sugere um desafio de escalabilidade para acompanhar os picos de demanda do mercado.

4.1.5.2 Certificados de Recebíveis do Agronegócio (CRA)

O segmento de CRA merece destaque prioritário, pois representa o nicho de liderança histórica do Banco de Investimentos ABC. A Figura 10 ilustra uma verdadeira disputa por posicionamento.

Figura 10: Evolução do Market Share - CRA (2021-2024)



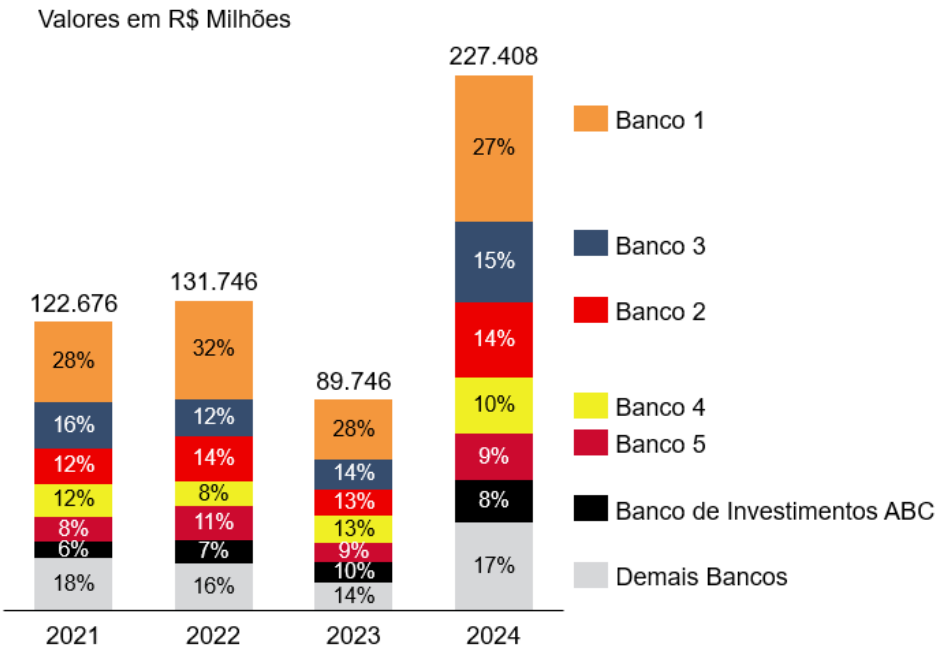
Fonte: Anbima

O Banco iniciou a série como líder isolado (32% em 2021). Contudo, sofreu um ataque competitivo severo em 2023, quando o Banco 3 capturou 39% do mercado, deslocando o Banco ABC para a segunda posição (24%). Em 2024, houve uma recuperação robusta, com o Banco ABC retomando a liderança (30%). Essa dinâmica comprova que, mesmo em seu mercado de domínio, a volatilidade competitiva é um risco iminente que exige defesa constante.

4.1.5.3 Debêntures

Sendo o produto de maior volume do mercado (Classe A do Pareto), as Debêntures ditam a tendência geral. A Figura 11 mostra a posição do Banco ABC como um desafiante estável.

Figura 11: Evolução do Market Share - Debêntures (2021-2024)



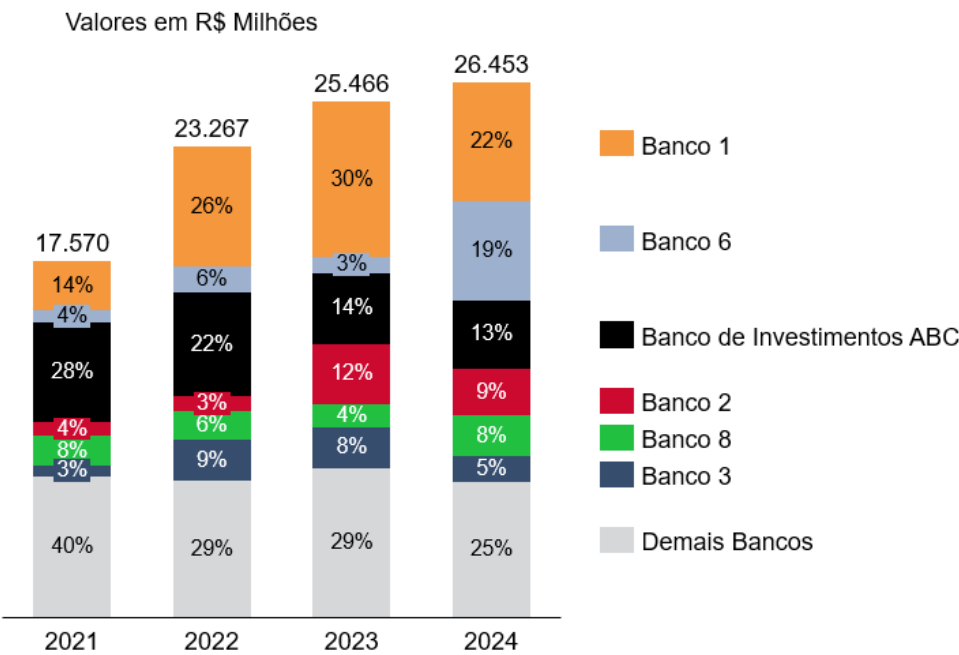
Fonte: Anbima

Neste segmento, o mercado é consistentemente liderado pelo Banco 1 (média de 28% de *share*). O Banco de Investimentos ABC mantém uma participação que flutua entre 6% e 10%. A correlação visual com o gráfico do Mercado Total é alta, indicando que a performance em Debêntures é o principal vetor do volume agregado da instituição.

4.1.5.4 Certificados de Recebíveis Imobiliários (CRI)

Por fim, o segmento de CRI (Figura 12) apresenta o cenário mais preocupante sob a ótica de gestão de riscos.

Figura 12: Evolução do Market Share - CRI (2021-2024)



Fonte: Anbima

Diferentemente da disputa acirrada no CRA, aqui observa-se uma tendência clara de perda de competitividade. O Banco de Investimentos ABC viu sua participação cair sistematicamente de 28% em 2021 para apenas 13% em 2024. Esse vácuo foi ocupado pelo crescimento do Banco 1 e do Banco 6, configurando um risco estratégico de perda de relevância em um produto que compõe a Classe B do Pareto.

4.1.6 Conclusões da Análise de Mercado

A análise de mercado permitiu traçar um diagnóstico claro das fontes de instabilidade que afetam o Banco de Investimentos ABC:

- 1. **Volatilidade Sistêmica:** O mercado brasileiro cresce rápido (+19% a.a.), mas sofre quedas abruptas (como em 2023), expondo a instituição a riscos de volume que afetam diretamente as Debêntures.
- 2. **Concentração Competitiva:** O Banco atua na “Classe A” da concorrência, disputando espaço com apenas 3 outros grandes *players* que possuem capacidade de agressividade comercial.
- 3. **Instabilidade de Share:** A receita é pressionada não apenas pela oscilação do

mercado, mas por riscos competitivos distintos: a disputa pela manutenção da liderança em CRA e a erosão contínua da participação em CRI.

Estabelecido que a volatilidade existe e possui múltiplas facetas (sistêmica e competitiva), a próxima seção (4.2) utilizará métodos estatísticos para determinar quais fatores explicam esses movimentos.

As modelagens de todas as Figuras aqui nesta seção presentes se encontram nos Apêndices A, B, C, D, E.

4.2 Análise Estatística

Enquanto a análise de mercado (Seção 4.1) diagnosticou a volatilidade e a dinâmica competitiva do setor, esta seção utiliza métodos quantitativos para investigar as causas subjacentes a esses movimentos. O objetivo é mensurar a sensibilidade do Banco de Investimentos ABC e do mercado de DCM às oscilações macroeconômicas, identificando quais variáveis externas atuam como *drivers* de risco.

A análise foi realizada sobre séries históricas trimestrais de 2021 a 2024. A escolha pela periodicidade trimestral visa alinhar a apuração dos resultados financeiros do banco com a divulgação oficial dos indicadores econômicos nacionais (como o PIB), reduzindo o ruído de volatilidade mensal e permitindo uma leitura estrutural das tendências.

Para garantir o rigor estatístico e evitar conclusões errôneas, a validação dos modelos econométricos seguirá estritamente a sequência metodológica fundamentada no Capítulo 3: (1) Verificação da validade global do modelo (Teste F); (2) Verificação da relevância individual das variáveis (Teste t); e (3) Confirmação da significância estatística (Valor-p).

4.2.1 Critérios de Validação e Análise Inicial

Antes de apresentar os resultados, é fundamental estabelecer os critérios de aceite que nortearam a seleção dos modelos. Conforme disposto no Capítulo 3, a análise observa três níveis hierárquicos de verificação:

- **Nível 1 - Ajuste do Modelo (R^2 Ajustado):** Mede o poder explicativo. Adotou-se a premissa de que apenas modelos capazes de explicar mais de 50% da variação da variável dependente ($R^2_{adj} > 0,50$) seriam considerados aptos para a tomada de decisão gerencial.

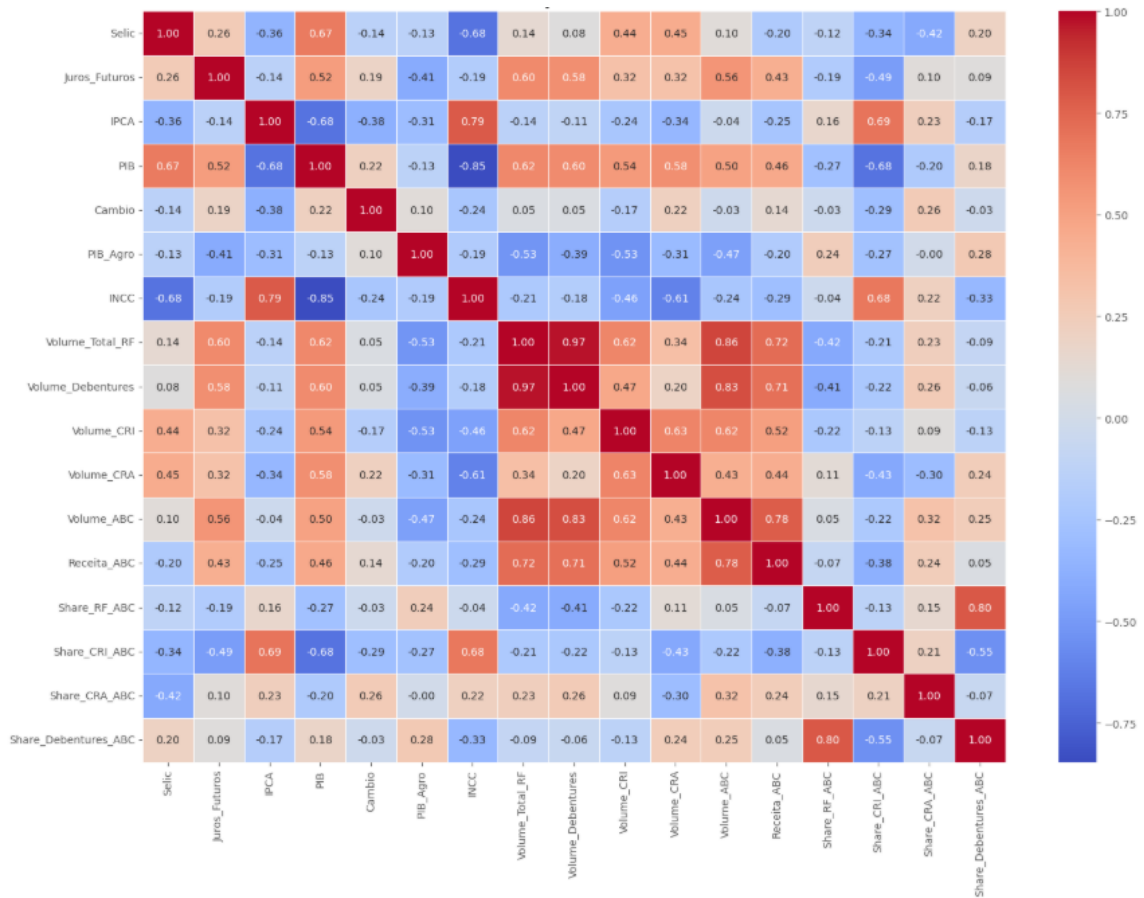
- **Nível 2 - Validade Global (Teste F):** Avalia a hipótese conjunta de que todos os coeficientes são iguais a zero. Modelos com Probabilidade F superior a 0,05 foram descartados, pois indicam que o conjunto de variáveis não possui capacidade preditiva superior ao acaso.
- **Nível 3 - Significância Individual (Teste t e Valor-p):** Avalia se cada variável isolada (ex: Selic) tem impacto real. Considerou-se estatisticamente significativa apenas as variáveis com Valor-p ($P > |t|$) inferior a 0,05 (nível de confiança de 95%), rejeitando-se a hipótese nula de ausência de efeito.

Essa abordagem em funil garante que as conclusões finais sejam baseadas apenas em relações matemáticas robustas.

4.2.2 Análise de Correlação

O passo inicial consiste na análise de correlação linear de Pearson para identificar as relações de força bruta entre as variáveis. A Figura 13 apresenta o mapa de calor (*heatmap*) das correlações.

Figura 13: Matriz de Correlação de Pearson - Variáveis do Estudo



Fonte: Elaborado pelo autor

Para filtrar quais relações merecem aprofundamento, aplica-se o critério de relevância derivado do coeficiente de determinação. Considerando que, em uma relação linear simples, $R^2 = r^2$, o limiar de corte para o mapa de calor é definido pela Equação 4.1:

$$R^2 > 0,50 \implies |r| > \sqrt{0,50} \approx 0,707 \quad (4.1)$$

Assim, as células com correlação absoluta superior a 0,707 indicam Fatores Primários potenciais. Contudo, o mapa de calor isolado possui limitações, exigindo outras etapas de triagem.

4.2.3 Triagem de Modelos e Efeitos Multivariados

A análise isolada do coeficiente de correlação (r) pode ser insuficiente para explicar fenômenos complexos. Em muitos casos, uma variável macroeconômica (como a Selic) pode apresentar correlação individual moderada ($r < 0,707$), mas, quando combinada

com outras variáveis (como o PIB) em um modelo de Regressão Múltipla, revela um alto poder explicativo conjunto. Esse fenômeno, conhecido como efeito multivariado, justifica a necessidade de testar modelos completos.

Para a seleção dos modelos definitivos, foram aplicados três filtros metodológicos:

1. **Validade Global (Teste $F < 0,05$):** O critério de entrada. Se a Probabilidade F for superior a 0,05 (5%), assume-se que o modelo não possui capacidade preditiva superior ao acaso, sendo sumariamente descartado.
2. **Poder Explicativo ($R^2_{adj.} > 0,50$):** Entre os modelos válidos, selecionam-se apenas aqueles capazes de explicar a maior parte da variância ($> 50\%$).
3. **Eliminação de Redundâncias:** Modelos estatisticamente válidos, mas conceitualmente óbvios (tautologias), foram descartados. Exemplo: a correlação entre *Volume de Debêntures* e *Volume Total de RF* é alta apenas porque o primeiro compõe 74% do segundo.

O Quadro 2 apresenta a triagem completa, com $\text{Prob}(F)$ e $R^2_{adj.}$ como variáveis validadoras.

Quadro 2: Triagem Geral dos Modelos de Regressão Testados

Variável Dependente (Y)	Variáveis (X)	Prob (F)	$R^2_{adj.}$	Status / Veredito
1. Mercado Total de RF	Selic, PIB, Câmbio	0,012	0,536	Validado (Forte dependência macro)
2. Mercado de Debêntures	Selic, PIB	$< 0,05$	0,510	Descartado (Redundante c/ Mod. 1)
3. Mercado de CRA	PIB Agro, Câmbio	0,139	0,195	Descartado (Modelo Inválido)
4. Mercado de CRI	INCC, Selic	0,217	0,125	Descartado (Modelo Inválido)
5. Volume Banco ABC	Vol. Mercado, Selic	0,000	0,703	Validado (Alta aderência)
6. Receita Banco ABC	Vol. ABC, Selic	0,001	0,634	Validado (Dependência linear)
7. Market Share Total	Selic, PIB, Câmbio	0,769	-0,142	Descartado (Modelo Inválido)
8. Market Share CRA	Câmbio, PIB Agro	0,637	-0,076	Descartado (Modelo Inválido)
9. Market Share CRI	Selic, INCC	$> 0,05$	-0,100	Descartado (Modelo Inválido)

Fonte: Elaborado pelo autor

A análise da coluna $\text{Prob}(F)$ revela uma dicotomia clara. Os modelos de volume de nicho (CRI/CRA) e de competitividade (Market Share) apresentaram valores muito acima do nível de significância de 0,05 (ex: 0,769 para Share Total), o que comprova estatisticamente que essas variáveis não são regidas pela macroeconomia. Já os modelos de Mercado Total, Volume do Banco e Receita passaram com folga no teste, justificando o aprofundamento realizado a seguir.

4.2.4 Análise dos Fatores Determinantes (Modelos Validados)

A seguir, detalham-se os coeficientes e as inferências econômicas dos três modelos aprovados na triagem, separados em subseções.

4.2.4.1 Mercado Total de Renda Fixa

O modelo do Mercado Total confirmou a hipótese de dependência sistêmica. Com um R^2 Ajustado de 0,536 e Prob(F) de 0,012, o modelo é globalmente válido.

Quadro 3: Regressão: Mercado Total de RF (R^2 Ajustado: 0,536)

Variável	Coefficiente	p-valor	Interpretação
PIB (Nominal)	68,22	0,011	Impacto Positivo (Relevante)
Selic	$-3,33 \times 10^8$	0,046	Impacto Negativo (Relevante)
Câmbio	$-2,28 \times 10^7$	0,175	Não significativa neste modelo

Fonte: Elaborado pelo autor

A análise dos coeficientes pelo Teste t revela que o PIB ($p = 0,011$) e a Selic ($p = 0,046$) são os determinantes do volume. A correlação positiva com o PIB indica que o mercado é pró-cíclico (acompanha o crescimento do país), enquanto o coeficiente negativo da Selic confirma que o aumento do custo de capital desestimula novas emissões.

4.2.4.2 Volume do Banco de Investimentos ABC

Este modelo investigou se o banco possui dinâmica própria ou se segue o mercado. O ajuste foi o mais alto da série ($R^2_{adj} = 0,703$), com Prob(F) de 0,0001, indicando altíssima confiabilidade.

Quadro 4: Regressão: Volume do Banco ABC (R^2 Ajustado: 0,703)

Variável	Coefficiente	p-valor	Interpretação
Volume Mercado	0,087	0,000	Impacto Positivo (Muito Forte)
Selic	$-1,03 \times 10^6$	0,903	Não significativa (Isoladamente)

Fonte: Elaborado pelo autor

O Valor-p da variável Volume Mercado (0,000) confirma uma correlação quase perfeita. Já a Selic isolada apresentou Valor-p de 0,903, indicando que ela não afeta o banco diretamente, mas sim através da retração do mercado. Isso caracteriza o Banco ABC

como um *market taker*: ele não demonstrou capacidade estatística de crescer em cenários de contração de mercado.

4.2.4.3 Receita de Issuer Services

O terceiro modelo validado buscou explicar os drivers financeiros. O ajuste foi robusto ($R^2_{adj} = 0,634$).

Quadro 5: Regressão: Receita Banco ABC (R^2 Ajustado: 0,634)

Variável	Coefficiente	p -valor	Interpretação
Volume ABC	0,031	0,000	Impacto Positivo (Muito Forte)
Selic	$-5,89 \times 10^5$	0,121	Não significativa
Câmbio	$3,88 \times 10^4$	0,443	Não significativa

Fonte: Elaborado pelo autor

A Receita mostrou-se dependente exclusivamente do Volume ($p = 0,000$). As variáveis de preço (Selic e Câmbio) não foram significantes ($p > 0,05$), refutando a hipótese de que o banco conseguiria compensar quedas de volume com maiores spreads em cenários de juros altos.

4.2.5 Análise dos Modelos Não-Convergentes

Uma das conclusões mais relevantes deste estudo provém justamente dos modelos que não apresentaram convergência estatística. Conforme o Quadro 2, as regressões tentando explicar o *market share* do banco (Total, CRI e CRA) apresentaram R^2 Ajustados negativos e Prob(F) muito acima de 0,05.

Estatisticamente, isso significa que é impossível rejeitar a hipótese nula. Em termos de negócio, a conclusão é poderosa: a volatilidade da competitividade do Banco ABC não é explicada pela macroeconomia. A perda de liderança momentânea no CRA ou a queda de participação no CRI (observadas na Seção 4.1) não ocorreram “porque o dólar subiu” ou “porque o juro caiu”. A ausência de correlação macroeconômica isola este risco como sendo de natureza interna: ele deriva de fatores como estratégia comercial, precificação e execução da equipe.

4.2.6 Síntese e Conclusões da Análise Estatística

A aplicação rigorosa dos testes t , F e Valor- p permitiu um diagnóstico preciso das fontes de risco, que servirá de base para o plano de ação:

1. **Risco Sistêmico (Confirmado):** O mercado é pró-cíclico e sofre com a alta da Selic.
2. **Risco Operacional (Confirmado):** O Banco não possui proteção natural contra a queda do mercado; sua receita é linear ao volume.
3. **Risco Competitivo (Isolado):** A instabilidade de *share* é um problema interno, não macroeconômico, o que significa que é passível de gestão direta.

Com os riscos identificados e classificados por sua natureza (Sistêmica vs. Interna), o próximo capítulo, Gestão de Riscos (4.3), utilizará o framework da norma ABNT NBR ISO 31000 (2018) para propor as respostas adequadas a cada um desses vetores.

A tabela submetida em Python para a modelagem está disponível no Apêndice F.

4.3 Proposta de Gestão de Riscos

A análise realizada nas seções anteriores permitiu diagnosticar a natureza da volatilidade que afeta a área de DCM do Banco de Investimentos ABC. Identificou-se que a instabilidade de receitas é resultado da interação complexa entre fatores sistêmicos (sensibilidade a juros e PIB, diagnosticada na Seção 4.2) e fatores específicos (disputa competitiva e dependência de volume, diagnosticadas na Seção 4.1).

Com base nesse diagnóstico quantitativo, esta seção estrutura uma proposta de gerenciamento de riscos alinhada às diretrizes da norma ABNT NBR ISO 31000 (2018). O objetivo é transformar os achados estatísticos em um plano de ação estruturado, visando mitigar a incerteza e aumentar a previsibilidade dos resultados.

Para operacionalizar o processo de avaliação de riscos, adotou-se a metodologia FMEA, conforme descrito na fundamentação teórica. A aplicação segue três etapas sequenciais: (Seção 4.3.1) Mapeamento do Processo para identificação de pontos de falha; (Seção 4.3.2) Definição dos Critérios de Avaliação adaptados ao setor bancário; e (Seção 4.3.3) Construção da Matriz de Riscos e Plano de Ação.

4.3.1 Mapeamento do Processo de Originação e Estruturação

A primeira etapa para a aplicação do FMEA é a compreensão detalhada do fluxo de valor. Utilizando a notação BPMN, foi mapeado o ciclo de vida da operação de emissão de dívida, desde a prospecção inicial até o lançamento ao mercado.

Para fins de escopo, o mapeamento focou nas fases de Originação e Estruturação. Esta delimitação se justifica pois é nestas etapas que as características do produto financeiro são definidas (taxa, prazo, garantias) e onde residem os principais controles de mitigação de riscos regulatórios e estratégicos. As etapas subsequentes de Distribuição e Liquidação foram consideradas clientes internos do processo analisado.

O Apêndice G apresenta o diagrama do processo, segmentado em três raias de responsabilidade: Originação Comercial, Análise de Crédito e Estruturação.

A análise do fluxo permite identificar não apenas os pontos de decisão crítica (representados pelos *gateways*), mas também os gargalos operacionais. Em termos de temporalidade, o ciclo completo do processo — do primeiro contato comercial até o protocolo da oferta na CVM — possui um tempo médio de execução estimado em 90 dias (aproximadamente 12 semanas).

Dentre as etapas mapeadas, a fase de Estruturação e Due Diligence destaca-se como a mais crítica e morosa, consumindo em média 45 dias do tempo total. A complexidade desta etapa decorre da necessidade de validação jurídica minuciosa, auditoria de passivos do emissor e elaboração de documentos extensos (Escritura e Prospecto). É nesta fase que se concentra o maior risco operacional de falha humana e inconsistência documental, justificando a ênfase dos controles preventivos que serão propostos.

4.3.2 Critérios de Avaliação Adaptados (S-O-D)

Para garantir que a avaliação dos riscos seja aderente à realidade de uma instituição financeira, as escalas tradicionais do FMEA foram adaptadas seguindo as diretrizes de *Service FMEA* propostas por Stamatis (2003).

A calibração dos critérios de Severidade utilizou como âncora técnica o conceito de Risco Operacional definido pelo Acordo de Basileia II, especificamente a tipificação de eventos de perda (Basel Committee on Banking Supervision, 2004). Dessa forma, o dano máximo não é associado à falha física, mas à insolvência, sanção regulatória ou dano reputacional irreversível.

Os Quadros 6, 7 e 8 apresentam as escalas definidas para o estudo.

Quadro 6: Critérios de Severidade (S) - Impacto

Nota	Classificação	Critério (Baseado em Basileia II - Risco Operacional)
10	Catastrófico	Ameaça à continuidade do negócio. Insolvência, intervenção do Banco Central ou cassação de licença.
9	Muito Crítico	Perda financeira massiva (>10% do lucro) ou suspensão temporária de operações pela CVM/Anbima.
8	Crítico	Multas regulatórias pesadas, processos judiciais coletivos ou dano reputacional em mídia nacional.
7	Alto	Perda financeira relevante, advertências formais de reguladores, perda de clientes chave.
6	Moderado	Prejuízo operacional absorvível, apontamentos graves de auditoria interna.
4-5	Baixo	Custos de retrabalho, atrasos que não geram multas, reclamações pontuais.
1-3	Menor	Sem impacto financeiro ou regulatório perceptível.

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Stamatis (2003) e Basel Committee on Banking Supervision (2004)

Quadro 7: Critérios de Ocorrência (O) - Frequência

Nota	Classificação	Frequência Estimada (Baseada no Deal Flow)
10	Quase Certo	Falha ocorre em quase todas as operações (ou diariamente).
9	Muito Alta	Falha recorrente (1 em cada 2 ou 3 operações).
7-8	Alta	Falha frequente (Mensal).
4-6	Moderada	Falha ocasional (Semestral ou Anual).
2-3	Baixa	Falha rara (A cada 2-3 anos).
1	Remota	Evento nunca observado, mas teoricamente possível.

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Stamatis (2003)

Quadro 8: Critérios de Detecção (D) - Controle

Nota	Classificação	Eficácia do Controle
10	Nenhuma	Não existe controle. O erro só é percebido quando o cliente ou regulador reclama.
9	Muito Pobre	Controle depende 100% da memória ou atenção do funcionário, sem checklist.
7-8	Pobre	Conferência manual, sujeita a erro humano ou fadiga.
5-6	Moderada	Controle manual suportado por sistema (ex: alerta na tela, mas permite pular).
3-4	Alta	Controle automatizado detectivo (O sistema avisa o erro antes de finalizar).
1-2	Muito Alta	Controle automatizado preventivo (Bloqueio sistêmico ou erro impossível por design).

Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Stamatis (2003)

Com o processo mapeado e as réguas de medição definidas, a próxima etapa consiste na aplicação da Matriz FMEA para consolidar os riscos sistêmicos, competitivos e operacionais identificados ao longo do estudo.

4.3.3 Construção da Matriz de Riscos (FMEA)

A etapa de análise consistiu na aplicação estruturada da metodologia FMEA sobre o processo mapeado. Para cada uma das quatro macroetapas definidas na Seção 4.3.1, foram identificados os modos de falha potenciais, suas causas raízes e seus efeitos, integrando os riscos sistêmicos e competitivos diagnosticados nas análises de mercado e estatística (Capítulos 4.1 e 4.2) com os riscos operacionais e legais inerentes à atividade bancária.

A avaliação quantitativa foi realizada atribuindo-se as notas de Severidade (S), Ocorrência (O) e Detecção (D) conforme as escalas calibradas na Seção 4.3.2. O produto desses fatores gerou o Número de Prioridade de Risco (NPR), permitindo a hierarquização objetiva das ameaças.

Devido à extensão e detalhamento da análise, que abrangeu 16 vetores de risco distintos cobrindo todo o ciclo de vida da operação, a matriz FMEA completa, contendo a totalidade dos riscos mapeados, avaliações detalhadas e controles atuais, encontra-se disponível nos Apêndices H.

Para fins de discussão estratégica e definição do plano de ação neste capítulo, foram filtrados e consolidados apenas os riscos classificados como Críticos ou Altos (NPR > 100 ou Severidade máxima), que representam as vulnerabilidades mais significativas para a continuidade e rentabilidade do negócio. O Apêndice I apresenta o quadro resumo destes riscos prioritários.

A análise da matriz consolidada revela uma concentração de criticidade nas etapas de Estratégia (devido à exposição macroeconômica e competitiva) e Estruturação (devido ao risco operacional e legal), confirmando a premissa de que a gestão de riscos em DCM exige uma abordagem híbrida que vá além do controle puramente operacional.

4.3.4 Plano de Tratamento e Mitigação

Para os seis riscos prioritários identificados na análise FMEA, foi estruturado um plano de ação tático utilizando a metodologia 5W1H (*O quê?*, *Por quê?*, *Onde?*, *Quando?*, *Quem?* e *Como?*). A proposta visa detalhar a intenção estratégica e o método de execução, garantindo que as ações de mitigação sejam tecnicamente viáveis e monitoráveis, sem entrar em estimativas orçamentárias que dependeriam de cotações de mercado específicas.

A seguir, apresentam-se os planos de ação detalhados para cada vetor de risco.

4.3.4.1 Ação 1: Mitigação do Risco Sistêmico (Alta de Juros)

Risco Associado: Queda abrupta de volume de originação devido a ciclos de alta da Taxa Selic (NPR: 576).

- **O que será feito:** Estruturação de uma Mesa de Gestão de Passivos (*Liability Management*) dedicada exclusivamente a produtos de perfil anticíclico.
- **Justificativa (Por que):** A regressão linear demonstrou que o Banco não possui correlação positiva com a alta de juros, indicando dependência de “dinheiro novo” (investimento). Produtos de reestruturação possuem demanda inversa ao ciclo: empresas buscam alongar o perfil da dívida e preservar caixa justamente quando os juros sobem.
- **Local (Onde):** Diretoria de Originação e Estruturação (DCM) em interface com a Tesouraria.
- **Cronograma (Quando):** Início imediato (Mês 1), com lançamento do portfólio de produtos no Mês 3.
- **Responsável (Quem):** Superintendência de Produtos de Renda Fixa.
- **Método (Como):**
 1. Utilizar a base de dados do CRM para filtrar clientes com vencimentos de dívida (*maturity wall*) nos próximos 18-24 meses.
 2. Desenvolver e padronizar operações de troca de indexador (swap de CDI para IPCA ou Pré-fixado) embutidas na emissão, permitindo ao emissor travar seu custo financeiro.
 3. Instituir rotina semanal de análise de carteira para abordagem proativa de clientes alavancados antes que entrem em situação de estresse financeiro (prevenção de *churn*).

4.3.4.2 Ação 2: Mitigação do Risco Competitivo (Perda de Share)

Risco Associado: Perda de mandatos estratégicos (CRA/CRI) por defasagem de precificação (NPR: 336).

- **O que será feito:** Desenvolvimento de sistema proprietário de Inteligência de Mercado para monitoramento algorítmico de taxas.

- **Justificativa (Por que):** A análise de Pareto e concentração revelou um oligopólio competitivo. A perda de mandatos ocorre pela incapacidade de reagir em tempo real às taxas agressivas praticadas pelos quatro maiores concorrentes, resultando em propostas defasadas.
- **Local (Onde):** Área de Sindicacão e Mesa de Operações.
- **Cronograma (Quando):** Desenvolvimento do MVP (Produto Mínimo Viável) em 4 meses.
- **Responsável (Quem):** Gerência de Sindicacão em parceria com a Diretoria de TI (Dados).
- **Método (Como):**
 1. Implementar rotinas de extração automática de dados (*web scraping*) nos portais públicos da CVM e Anbima para capturar taxas finais de fechamento de ofertas concorrentes no dia da liquidação.
 2. Criar um painel de controle (*dashboard*) que calcula o *spread* médio praticado por setor e por rating nas últimas 4 semanas, servindo de balizador (“preço justo”) para a equipe comercial.
 3. Instituir alçada de aprovação expressa (*Fast-Track*) para cobrir ofertas da concorrência em até 2 horas, desde que respeitado o piso de retorno sobre capital (ROA) pré-definido.

4.3.4.3 Ação 3: Mitigação do Risco de Rentabilidade

Risco Associado: Execução de operações economicamente inviáveis/prejuízo operacional (NPR: 168).

- **O que será feito:** Implementação de trava sistêmica de Receita Mínima Baseada em Custeio ABC (*Activity-Based Costing*).
- **Justificativa (Por que):** O diagnóstico operacional apontou que recursos escassos de engenharia financeira são alocados em operações de baixo volume financeiro, onde a receita de estruturação não cobre os custos fixos das horas trabalhadas pelas equipes jurídica, de crédito e de *backoffice*.
- **Local (Onde):** Sistema de Gestão de Workflow (CRM/Bizagi).

- **Cronograma (Quando):** Implementação imediata após mapeamento de custos (Mês 2).
- **Responsável (Quem):** Diretor Financeiro (CFO) e Diretor de Operações (COO).
- **Método (Como):**
 1. Realizar levantamento de tempos e movimentos para precificar o custo médio real da “hora-engenharia” de uma emissão de dívida padrão.
 2. Definir o Ponto de Equilíbrio (*Break-even*) operacional por tipo de produto (Debênture, CRI, CRA).
 3. Parametrizar o sistema de entrada de propostas para bloquear automaticamente a criação de projetos cuja receita projetada esteja abaixo do ponto de equilíbrio, exigindo aprovação excepcional da Diretoria Executiva para prosseguir.

4.3.4.4 Ação 4: Mitigação do Risco de Crédito e Reputação

Risco Associado: Aprovação de cliente com risco de crédito latente não detectado (NPR: 160).

- **O que será feito:** Revisão da Política de Crédito para inclusão mandatória de Cenários de Estresse (*Stress Testing*).
- **Justificativa (Por que):** Análises de crédito tradicionais, baseadas em balanços históricos, falham em prever insolvências rápidas em cenários de volatilidade. A inadimplência precoce de um emissor estruturado pelo Banco gera risco grave de reputação fiduciária junto aos investidores.
- **Local (Onde):** Comitê de Crédito e Risco.
- **Cronograma (Quando):** Próximo ciclo de revisão de políticas (Trimestre corrente).
- **Responsável (Quem):** Superintendência de Risco de Crédito.
- **Método (Como):**
 1. Alterar o regimento do Comitê de Crédito para exigir, em todos os dossiês de emissores *High Yield*, a simulação de fluxo de caixa sob três cenários macroeconômicos adversos (ex: Selic a 15%, Dólar a R\$ 6,50, Retração de PIB de 2%).

2. Estabelecer índice de cobertura de juros (ICJ) mínimo projetado no cenário de estresse como condição de aprovação (“Go/No-Go”).
3. Exigir parecer técnico independente sobre a saúde do setor de atuação do cliente para operações acima de R\$ 200 milhões.

4.3.4.5 Ação 5: Mitigação do Risco Operacional (Execução)

Risco Associado: Erros materiais em minutas e prospectos devido a processos manuais (NPR: 150).

- **O que será feito:** Adoção de plataforma de Automação de Documentos (*Document Assembly*) e Gestão de Ciclo de Vida de Contratos (CLM).
- **Justificativa (Por que):** O FMEA apontou que a causa raiz “erro humano/-digitação” possui alta ocorrência e a detecção visual é falha. Erros em taxas ou cláusulas geram prejuízos financeiros diretos e necessidade de republicação de prospectos (risco de imagem).
- **Local (Onde):** Área Jurídica e de Estruturação.
- **Cronograma (Quando):** Projeto de 6 meses (Piloto + *Rollout*).
- **Responsável (Quem):** Jurídico Interno e Inovação.
- **Método (Como):**
 1. Mapear todas as cláusulas padrão (“cláusulas pétreas”) e transformá-las em blocos de texto imutáveis dentro do sistema.
 2. Criar formulários web (webforms) onde o estruturador insere apenas as variáveis numéricas (Taxa, Prazo, Valor, Amortização).
 3. O sistema gera automaticamente a minuta em PDF bloqueado ou Word restrito, eliminando o risco de alteração acidental de textos jurídicos ou erros de “copia e cola” de versões anteriores.

4.3.4.6 Ação 6: Mitigação do Risco Legal (Fraude de Lastro)

Risco Associado: Estruturação de operação com lastro fraudulento ou insuficiente (NPR: 140 / Severidade: 10).

- **O que será feito:** Automatização da Validação de Lastro e Garantias via Integração de Dados (API).
- **Justificativa (Por que):** A validação manual de notas fiscais (CRA) ou matrículas de imóveis (CRI) é vulnerável a fraudes sofisticadas (duplicidade, falsificação). Dado que a severidade é catastrófica (podendo levar à intervenção regulatória), o controle deve ser sistêmico e à prova de erro humano.
- **Local (Onde):** *Backoffice* e Estruturação.
- **Cronograma (Quando):** Prioridade máxima (Implementação em até 3 meses).
- **Responsável (Quem):** Gerência de Riscos e Tecnologia.
- **Método (Como):**
 1. Integrar o sistema de originação do banco, via API, com bases de dados oficiais (Cartórios Digitais para imóveis e Secretaria da Fazenda para notas fiscais).
 2. Implementar algoritmo de “malha fina” que verifica automaticamente a autenticidade da chave de acesso da Nota Fiscal e a inexistência de ônus na matrícula do imóvel em tempo real.
 3. Criar bloqueio sistêmico que impede a emissão do título caso o valor do lastro validado via API seja inferior a 110% do valor da emissão (margem de segurança).

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo central estruturar um modelo de gerenciamento de riscos para a área de *Debt Capital Markets* do Banco de Investimentos ABC, visando mitigar a volatilidade de receitas e aumentar a previsibilidade operacional em um cenário de crescimento acelerado e intensa competição.

Para atingir tal propósito, a pesquisa percorreu uma trajetória metodológica que partiu do diagnóstico macroscópico para a proposição tática. Inicialmente, a análise de mercado situou a instituição em um ambiente de expansão superior à média global, porém marcado por forte instabilidade. Em seguida, a modelagem estatística isolou quantitativamente as variáveis determinantes do desempenho. Por fim, esses diagnósticos alimentaram a construção de um sistema de gestão de riscos baseado nas normas ABNT NBR ISO 31000 (2018) e ABNT NBR IEC 31010 (2021), adaptado à realidade bancária.

5.1 Principais Conclusões e Contribuições

A integração entre as análises quantitativas e qualitativas permitiu chegar a conclusões fundamentais sobre a natureza dos riscos enfrentados pela instituição:

1. **Diagnóstico de Dependência Sistêmica:** A análise de regressão comprovou que o volume de originação do Banco possui correlação positiva com o PIB e negativa com a Taxa Selic. Identificou-se que a instituição atua como um *market taker*, sem mecanismos naturais de defesa contra ciclos de alta de juros, o que explica grande parte da volatilidade histórica da receita.
2. **Natureza do Risco Competitivo:** Uma das conclusões mais relevantes do estudo foi a constatação estatística de que a variação de *Market Share* não é explicada por fatores macroeconômicos. A perda de participação em segmentos como CRI e a disputa pela liderança em CRA são fenômenos regidos por fatores internos e estratégicos (precificação, execução, relacionamento), e não por oscilações do câmbio

ou da economia. Isso reposicionou o risco competitivo como um fator passível de controle pela gestão.

3. **Vulnerabilidade Operacional:** O mapeamento de processos evidenciou que, apesar da sofisticação dos produtos financeiros, a etapa de estruturação ainda depende excessivamente de controles manuais e visuais, expondo o Banco a riscos de erro material e fraude de lastro — este último classificado com severidade máxima devido às implicações regulatórias de Basileia.

Como contribuição prática, o trabalho entregou um *framework* de gestão inédito para a organização, composto por:

- Uma Matriz FMEA (Análise de Modos de Efeitos e Falha) adaptada para o setor de serviços financeiros, calibrada com critérios de Risco Operacional do Acordo de Basileia II.
- Um conjunto de Planos de Ação detalhados para os seis riscos prioritários, propondo soluções que variam desde a criação de produtos anticíclicos (para risco sistêmico) até a automação de validação de lastro (para risco legal).

5.2 Limitações do Estudo

Apesar da robustez metodológica buscada, o estudo apresenta limitações inerentes ao seu escopo e à disponibilidade de dados:

- **Janela Temporal da Análise Estatística:** A regressão utilizou dados trimestrais de 2021 a 2024. Embora suficiente para capturar um ciclo recente de juros, uma série histórica mais longa permitiria validar os modelos com maior grau de confiança estatística e testar a resiliência em outras crises econômicas passadas.
- **Abordagem Qualitativa na Avaliação de Riscos:** Devido à ausência de uma base de dados histórica estruturada de incidentes operacionais internos (falhas registradas), a atribuição das notas de Ocorrência (O) e Detecção (D) no FMEA baseou-se no julgamento de especialistas e na percepção dos analistas consultados, e não em frequência estatística observada.
- **Restrição de Escopo:** O trabalho limitou-se às etapas de Originação e Estruturação de dívida local. Riscos associados à distribuição secundária, liquidez dos

papéis pós-emissão ou operações internacionais (*Bonds*) não foram abordados, embora possam influenciar indiretamente a reputação da área.

5.3 Recomendações e Trabalhos Futuros

Com base nos resultados obtidos e visando a continuidade da evolução da maturidade em gestão de riscos, recomendam-se os seguintes passos para o Banco de Investimentos ABC:

5.3.1 Para a Instituição

1. Implementação Imediata: Executar os planos de ação prioritários definidos na Seção 4.3.4, com ênfase na estruturação da mesa de *Liability Management* para mitigar o risco de alta de juros.
2. Cultura de Dados: Iniciar a coleta sistemática de dados de falhas operacionais (erros de minutas, atrasos, quase-falhas) para, futuramente, transitar de uma avaliação de riscos qualitativa para modelos probabilísticos quantitativos (ex: Distribuição de Poisson para falhas operacionais).
3. Monitoramento Contínuo: Estabelecer rituais trimestrais de revisão da Matriz FMEA, atualizando os índices de risco conforme novas tecnologias de controle (como a automação de lastro) forem implementadas.

5.3.2 Para Pesquisas Futuras

O estudo abre frentes para investigações acadêmicas complementares, tais como:

- A aplicação de modelos de *Stress Testing* financeiro para simular o impacto de cenários macroeconômicos extremos diretamente no fluxo de caixa da área de DCM.
- A expansão da metodologia FMEA para outras áreas do banco de investimento, como Fusões e Aquisições (M&A) e Renda Variável (ECM), permitindo uma visão consolidada de riscos corporativos.
- O estudo comparativo (*benchmarking*) de práticas de automação de *Due Diligence* e estruturação jurídica no mercado financeiro brasileiro, visando estabelecer padrões de eficiência setorial.

REFERÊNCIAS

- ANBIMA. *Código de Ofertas Públicas*. Brasil: Anbima, 2024. Disponível online. Acessado em: 19 out. 2025. Disponível em: https://www.anbima.com.br/data/files/70/52/EA/7B/7AC9091039E04909EA2BA2A8/4.%20Codigo%20de%20Ofertas_08.07.2024%20-publicar_%201..PDF.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. *ABNT NBR ISO 31000: Gestão de Riscos: Diretrizes*. Rio de Janeiro, Brasil: [s.n.], 2018.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. *ABNT NBR IEC 31010: Gestão de Riscos: Técnicas para o Processo*. Rio de Janeiro, Brasil: [s.n.], 2021.
- Basel Committee on Banking Supervision. *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework*. Basel, 2004.
- CHURCH, J.; WARE, R. *Industrial Organization: A Strategic Approach*. 1. ed. Estados Unidos: McGraw-Hill, 2000.
- COSTAJÚNIOR, N. C. A. d.; GOULART, M. A. d. O. V. *Mercado de capitais*. Florianópolis, SC: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2011.
- CVM. *Resolução CVM Nº 160*. Brasil: CVM, 2022. Disponível online. Acessado em: 19 out. 2025. Disponível em: <https://conteudo.cvm.gov.br/export/sites/cvm/legislacao/resolucoes/anexos/100/resol160consolid.pdf>.
- FABOZZI, F. J.; FABOZZI, F. A. *Bond Markets, Analysis and Strategies*. 10. ed. Cambridge, EUA: MIT Press, 2021.
- FOX, J. *Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models*. 3. ed. California, USA: SAGE, 2016.
- GUJARATI, D. N. *Econometria Básica*. 5. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2011.
- HULL, J. *Risk Management and Financial Institutions*. 6. ed. London, UK: Wiley, 2023.
- IMF. *Global Financial Stability Report - The Last Mile: Financial Vulnerabilities and Risks*. Washington, USA: IMF Library, 2024.
- JURAN, J. M. *Juran on Quality by Design: The New Steps for Planning Quality into Goods and Services*. New York, USA: Free Press, 1992.
- LEVINE, R. Financial development and economic growth: Views and agenda. *Journal of Economic Literature*, v. 35, p. 688–726, 1997.
- MISHKIN, F. S. *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. 13th canadian edition. ed. Toronto, Canada: Pearson Canada, 2022.
- NETO, A. A. *Mercado Financeiro*. 14. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2018.

OECD. *Corporate Bond Market Trends, Emerging Risks and Monetary Policy*. Paris, França: OECD Capital Markets Series, 2020.

OECD. *Global Debt Report 2024: Bond Markets in a High-Debt Environment*. Paris, França: OECD Publisher, 2024.

OECD. *Global Debt Report 2025: Financing Growth in a Challenging Debt Market Environment*. Paris, França: OECD Publishing, 2025.

PESENTE, R. *Mercados Financeiros*. Salvador, BA: UFBA, Faculdade de Ciências Contábeis; Superintendência de Educação a Distância, 2019.

PORTER, M. *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. 2. ed. New York, USA: Free Press, 1989.

ROSENBAUM, J.; PEARL, J. *Investment Banking: Valuation, Leveraged Buyouts and Mergers and Acquisitions*. 3. ed. New York, USA: Wiley, 2020.

SAUNDERS, A.; ALLEN, L. *Credit Risk Management In and Out of the Financial Crisis*. 3. ed. New York, EUA: Wiley, 2010.

SCHUMPETER, J. *Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1934.

SEBRAE. *SEBRAE: O que sua empresa quer ser quando crescer?* Vitória, ES: Sebrae, 2025. Disponível online. Acessado em: 28 set. 2025. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/es/Biblioteca-Digital/Planejamento/o-que-sua-empresa-quer-ser-quando-crescer-como-conduzir-a-expansao-do-seu-negocio,7536ce2ea9672910VgnVCM1000001b00320aRCRD>.

STAMATIS, D. H. *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA from Theory to Execution*. 2. ed. Milwaukee: Quality Press, 2003.

WOOLDRIDGE, J. *Introdução à Econometria*. 3. ed. Brasil: Cengage Learning, 2017.

YUANITA, N. Competition and bank profitability. *Journal of Economic Structures*, v. 8 (22), p. 1–17, 2019.

ČIHÁK, M. Benchmarking financial systems around the world. *Policy Research Working Paper*, v. 6175, 2012.

APÊNDICE A – MODELAGEM DCM: VISÃO RF EM 2024

Figura 14: Modelo Excel para Volume Total Emitido - RF

Market Share em RF - 2024		
Nº de players na categoria em 2024: 53		
Player	Market Share	Emissões (em R\$ Mil)
Total	100%	306.060.801
Banco 1	25%	76.258.350
Banco 2	13%	40.789.389
Banco 3	13%	38.847.171
Demais	11%	32.148.215
Banco de Investimentos ABC	10%	30.601.696
Banco 4	8%	25.957.653
Banco 5	8%	23.643.729
Banco 6	5%	16.436.253
Banco 7	4%	12.946.650
Banco 8	2%	6.555.137
Banco 9	1%	1.876.559
HHI		12,4%
CR4		60,9%

Fonte: Elaborado pelo autor

APÊNDICE B – MODELAGEM DCM: MIX EM 2024

Figura 15: Modelo Excel para Volume Total Emitido - Mix

Mix Mercado 2024			
Produto	Mix	Emissões (em R\$ Mil)	
Total RF	100%	306.060.801	
Debêntures	74%	227.408.487	
CRI	9%	26.452.711	
CRA	8%	25.491.244	
FIDC	7%	22.251.128	
Notas Comerciais e Promissórias	1%	4.457.230	

Fonte: Elaborado pelo autor

APÊNDICE C – MODELAGEM DCM: DEBÊNTURES EM 2024

Figura 16: Modelo Excel para Volume Total Emitido - Debêntures

Debêntures		
Nº de players na categoria em 2024: 37		
Player	Market Share	Emissões
Total	100%	227.408.487
Banco 1	27%	62.526.183
Banco 3	15%	33.661.750
Banco 2	14%	31.920.108
Banco 4	10%	23.834.086
Banco 5	9%	20.045.547
Banco de Investimentos ABC	8%	17.868.396
Demais	7%	16.888.906
Banco 6	4%	8.431.853
Banco 7	3%	7.730.100
Banco 8	1%	2.625.000
Banco 9	1%	1.876.559
HHI		14,5%
CR4		66,8%

Fonte: Elaborado pelo autor

APÊNDICE D – MODELAGEM DCM: CRA EM 2024

Figura 17: Modelo Excel para Volume Total Emitido - CRA

CRA		
Nº de players na categoria em 2024: 31		
Player	Market Share	Emissões (em R\$ Mil)
Total	100%	25.491.244
Banco de Investimentos ABC	30%	7.767.809
Demais	15%	3.773.065
Banco 3	13%	3.317.489
Banco 1	12%	3.128.157
Banco 5	10%	2.446.793
Banco 6	9%	2.180.546
Banco 2	7%	1.704.064
Banco 4	4%	1.064.907
Banco 7	0%	108.415
Banco 8	0%	0
Banco 9	0%	0
HHI		14,8%
CR4		65,4%

Fonte: Elaborado pelo autor

APÊNDICE E – MODELAGEM DCM: CRI EM 2024

Figura 18: Modelo Excel para Volume Total Emitido - CRI

CRI		
Nº de players na categoria em 2024: 41		
Player	Market Share	Emissões (em R\$ Mil)
Total	100%	26.452.711
Banco 1	22%	5.880.442
Banco 6	19%	4.932.411
Demais	18%	4.636.982
Banco de Investimentos ABC	13%	3.352.563
Banco 2	9%	2.323.473
Banco 8	8%	2.038.413
Banco 3	5%	1.221.837
Banco 5	4%	938.305
Banco 4	3%	768.230
Banco 7	1%	360.056
Banco 9	0%	0
HHI		11,8%
CR4		62,3%

Fonte: Elaborado pelo autor

APÊNDICE F – MODELAGEM DCM: ANÁLISE DE REGRESSÃO

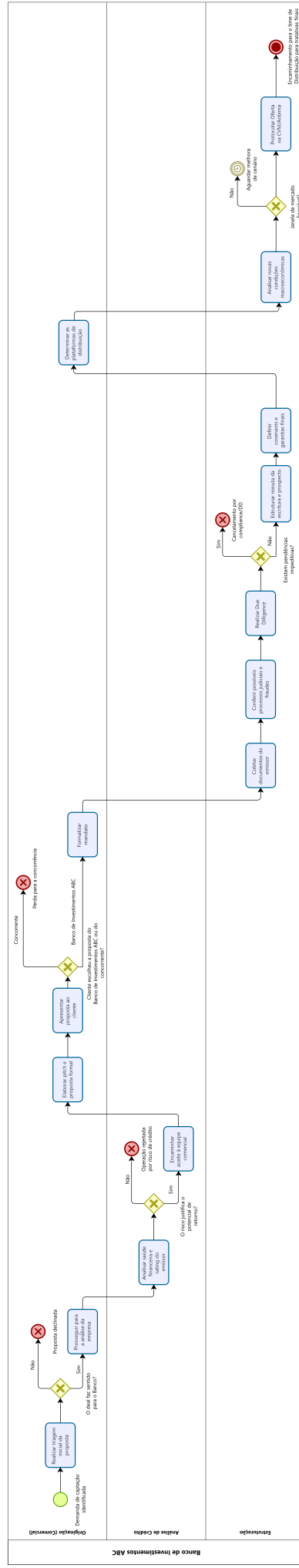
Figura 19: Tabela consumida para análise de regressão

Trimestre	Selic	Juros	IPCA	PIB	Câmbio	PIB_Agro	INCC	Volume_Total_RF	Volume_Debentures	Volume_CRI	Volume_CRA	Volume_ABC	Receita_ABC	Share_RF_ABC	Share_CRI_ABC	Share_CRA_ABC	Share_Debentures_ABC
1T21	2,0%	7,6%	6,1%	2.156.670	5,48	244.068	12,2%	15.435.024	9.788.605	1.695.340	2.679.079	2.042.338	233.651	13%	17%	33%	8%
2T21	3,2%	11,4%	8,4%	2.203.639	5,22	169.064	17,4%	57.103.166	39.466.577	4.228.578	3.977.472	6.156.121	254.703	11%	28%	36%	6%
3T21	4,9%	12,7%	10,3%	2.295.851	5,19	106.886	15,9%	43.736.939	29.403.740	4.294.535	3.561.057	5.222.002	283.882	12%	22%	32%	4%
4T21	7,6%	9,9%	10,1%	2.355.982	4,95	71.067	13,9%	66.576.028	44.017.366	7.351.296	5.247.209	8.397.076	270.358	13%	33%	29%	7%
1T22	10,3%	8,6%	11,3%	2.319.528	5,30	170.408	11,5%	29.316.937	20.372.604	2.950.173	4.274.302	4.754.431	120.669	16%	33%	37%	11%
2T22	12,4%	12,1%	11,9%	2.517.481	4,92	162.485	11,6%	50.846.966	37.710.992	5.394.140	5.745.750	5.496.363	210.255	11%	20%	28%	7%
3T22	13,5%	11,2%	7,2%	2.601.182	4,95	145.705	10,7%	59.094.070	39.617.241	6.037.969	5.744.010	6.668.696	228.256	11%	14%	20%	11%
4T22	13,7%	11,0%	5,8%	2.641.485	5,21	102.745	9,3%	58.064.881	34.044.827	8.884.648	3.923.843	4.233.508	139.988	7%	25%	37%	2%
1T23	13,7%	9,6%	4,7%	2.581.018	5,23	196.486	8,0%	17.225.255	11.314.874	2.528.363	3.302.418	1.447.995	98.789	8%	25%	15%	3%
2T23	13,7%	12,1%	3,2%	2.727.580	5,25	194.327	3,9%	26.819.575	16.076.281	3.576.859	6.382.297	4.589.052	156.964	17%	1%	23%	18%
3T23	13,3%	10,3%	5,2%	2.769.445	4,89	157.149	3,5%	53.030.287	31.042.949	10.519.129	9.566.831	7.052.909	322.281	13%	15%	26%	9%
4T23	12,2%	11,7%	4,6%	2.865.301	5,55	111.162	3,5%	57.069.296	31.312.283	8.841.864	12.538.031	7.366.248	330.465	13%	14%	25%	9%
1T24	11,3%	11,2%	3,9%	2.753.200	5,58	186.598	3,4%	56.149.118	37.538.789	7.232.017	7.931.871	5.729.386	280.271	10%	17%	31%	6%
2T24	10,5%	12,4%	4,2%	2.921.229	5,26	195.296	4,0%	79.296.590	62.160.698	7.227.159	3.726.134	9.911.705	384.401	12%	12%	45%	10%
3T24	10,4%	10,5%	4,4%	2.989.913	4,95	162.857	5,5%	77.831.694	59.450.921	6.124.500	5.818.400	6.504.608	322.544	8%	14%	20%	7%
4T24	11,1%	13,6%	4,8%	3.080.367	5,84	110.565	6,5%	92.783.399	68.258.079	5.869.035	8.014.839	8.455.996	337.197	9%	7%	31%	8%

Fonte: Elaborado pelo autor

APÊNDICE G – MAPEAMENTO DE PROCESSOS

Figura 20: Mapeamento do processo de DCM



Fonte: Elaborado pelo autor

APÊNDICE H – FMEA COMPLETO

Figura 21: FMEA Completo (1/4)

Macroetapa do Processo	Número	Área Responsável	Modo de Falha (Risco)	Efeito	Severidade (S)	Causas Potenciais	Ocorrência (O)	Controles Atuais	Deteção (D)	NPR	Ação
1. Qualificação e Análise Preliminar	R1	Compliance / Comercial	Falha na identificação de restrições de PLD/FTP	Sanção regulatória grave, bloqueio de contas e dano reputacional	10	Falha na parametrização do sistema ou erro humano na análise	2	Consulta manual a bureaus e validação do Compliance	6	120	Implementar software de monitoramento contínuo com IA.
1. Qualificação e Análise Preliminar	R2	Análise de Crédito	Aprovação de cliente com risco de crédito latente	Default da operação pós-emissão, gerando prejuízo e perda de credibilidade	8	Análise otimista baseada em balanços passados, ignorando deterioração setorial	4	Comitê de Crédito (Aprovação colegiada)	5	160	Incluir análise setorial prospectiva e stress testing obrigatórios.
1. Qualificação e Análise Preliminar	R3	Comercial / Governança	Conflito de interesses na seleção do emissor	Risco legal e de imagem (favorecimento de partes relacionadas)	9	Falha na governança de segregação de funções (Chinese Wall)	2	Política de Partes Relacionadas e Validação de Compliance	7	126	Automatizar bloqueio de operações com partes relacionadas sem aprovação de comitê.
1. Qualificação e Análise Preliminar	R4	Comercial	Aceite de operação inviável economicamente	Prejuízo operacional (Custos > Receita) e alocação ineficiente	4	Foco excessivo em volume/metas em detrimento da rentabilidade	7	Planilha de viabilidade (P&L) manual	6	168	Estabelecer piso sistêmico de receita mínima para abertura de projeto.

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 22: FMEA Completo (2/4)

2. Estratégia e Negociação	R5	Comercial / Planejamento	Queda abrupta no volume de novos mandatos	Queda linear da receita da área e não atingimento de metas	8	Ciclo macroeconômico de alta da Taxa Selic contraindo a demanda	9	Acompanhamento passivo de relatórios macro	8	576	Desenvolver produtos anticíclicos (reestruturação) para oferta ativa.
2. Estratégia e Negociação	R6	Comercial	Perda do mandato para concorrência (Lost Deal)	Perda de Market Share em produtos estratégicos (CSA/CRI)	7	Agressividade de preço/taxa por parte dos concorrentes Top 4	8	Feedback verbal do cliente (pós-perda)	6	336	Monitoramento de taxas da concorrência em tempo real e precificação dinâmica.
2. Estratégia e Negociação	R7	Estruturação / Economia	Erro de leitura de cenário na proposta	Rejeição da proposta pelo cliente por inviabilidade técnica	6	Falta de alinhamento entre a mesa de economia e a ponta comercial	5	Reuniões semanais de alinhamento	5	150	Criar "Guias de Bolso" semanais com taxas recomendadas por perfil.
2. Estratégia e Negociação	R8	Comercial	Precificação errada da proposta (Fee compression)	Margem da operação negativa, correndo resultado	6	Pressão comercial para fechar o mandato a qualquer custo	6	Aprovação de alçada superior para descontos	4	144	Vincular bônus comercial à margem líquida do deal, não ao volume.

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 23: FMEA Completo (3/4)

3. Estruturação e Auditoria	R9	Jurídico / Estruturação	Estruturação com lastro fraudulento ou insuficiente	Sanção Regulatória, Processos judiciais e Dano Reputacional	10	Falha na verificação manual ou fraude externa sofisticada	2	Checklist manual e amostragem	7	140	Automatizar validação de lastro via cruzamento de dados e exigir seguro.
3. Estruturação e Auditoria	R10	Estruturação	Erro material nos termos da dívida (Minuta)	Prejuízo Financeiro (Banco honra diferença) ou Republicação	5	Erro humano de digitação ou uso de versão desatualizada ("Copia e Cola")	6	Revisão por pares (Maker-Checker) visual	5	150	Implementar software de geração automática de contratos (Smart Templates).
3. Estruturação e Auditoria	R11	Crédito / Técnico	Falha na avaliação de garantias (Valuation)	Exposição a risco de crédito descoberto em caso de default	7	Laudo técnico deficiente ou desatualizado	3	Validação da área de Risco de Crédito	4	84	Rodizio obrigatório de avaliadores externos e auditoria amostral.
3. Estruturação e Auditoria	R12	Jurídico / Compliance	Descumprimento de prazos regulatórios	Atraso no lançamento e multas administrativas	5	Falta de controle centralizado de cronograma	4	Cronograma em Excel compartilhado	5	100	Adotar ferramenta de workflow com alertas automáticos de prazos.

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 24: FMEA Completo (4/4)

4. Validação e Lançamento	R13	Sindicato / Comercial	Erro de Pricing (Taxa fora de mercado)	Enchilhe da oferta (Book vazio) ou deságio excessivo	7	Leitura incorreta do apetite ou mudança súbita na curva de juros	5	Sondagem (Pilot Fishing) com âncoras	3	105	Pré-sondagem formalizada com feedback loop obrigatório antes do fechamento.
4. Validação e Lançamento	R14	Comercial	Queda abrupta de demanda no dia do lançamento	Fracasso da colocação (Operação cancelada)	7	Evento de risco sistêmico imprevisto (ex. Crise fiscal)	4	Monitoramento de mercado em tempo real	2	56	Manter cláusula de "Market Flex" para reprecificação rápida.
4. Validação e Lançamento	R15	Sindicato	Falha na formação do sindicato de distribuição	Concentração do risco de subscrição no Banco ABC	6	Baixa atratividade da oferta para outros bancos	3	Convites formais a parceiros	4	72	Fortalecer relacionamento institucional (Reciprocidade) com outras casas.
4. Validação e Lançamento	R16	Backoffice / Operações	Falha operacional na liquidação (Settlement)	Risco de imagem e custos de compensação	8	Erro no input de dados nos sistemas de liquidação	2	Conferência dupla manual no dia da liquidação	4	64	Automatizar interface entre Originação e Backoffice (STP).

Fonte: Elaborado pelo autor

APÊNDICE I – FMEA PRIORIZADO

Figura 25: FMEA Priorizado

Macrotapa do Processo	Número	Área Responsável	Modo de Falha (Risco)	Efeito	Severidade (S)	Causas Potenciais	Ocorrência (O)	Controles Atuais	Detecção (D)	NPR	Ação
<div>1. Qualificação e Análise Preliminar</div>	R2	Análise de Crédito	Aprovação de cliente com risco de crédito latente	Default da operação pós-emissão, gerando prejuízo e perda de credibilidade	8	Análise otimista baseada em balanços passados, ignorando deterioração setorial	4	Comitê de Crédito (Aprovação colegiada)	5	160	Incluir análise setorial prospectiva e stress testing obrigatórios.
	R4	Comercial	Aceite de operação inviável economicamente	Prejuízo operacional (Custos > Receita) e alocação ineficiente	4	Foco excessivo em volume/metas em detrimento da rentabilidade	7	Planilha de viabilidade (P&L) manual	6	168	Estabelecer piso sistêmico de receita mínima para abertura de projeto.
	R5	Comercial / Planejamento	Queda abrupta no volume de novos mandatos	Queda linear da receita da área e não atingimento de metas	8	Ciclo macroeconômico de alta da Taxa Selic contraindo a demanda	9	Acompanhamento passivo de materiais macro	8	576	Desenvolver produtos anticíclicos (reestruturação) para oferta ativa.
	R6	Comercial	Perda do mandato para concorrência (lost Deal)	Perda de Market Share em produtos estratégicos (CM&CII)	7	Agressividade de preço/taxa por parte dos concorrentes Top 4	8	Feedback virtual do cliente (For-para)	6	336	Monitoramento de taxas da concorrência em tempo real e precificação dinâmica.
<div>3. Estruturação e Auditoria</div>	R9	Jurídico / Estruturação	Estruturação com vício fraudulento ou insuficiente	Sanção Regulatória, Processos Judiciais e Dano Reputacional	10	Falha na verificação manual ou fraude externa sofisticada	2	Checklist manual e amostragem	7	140	Automatizar validação de lastro via cruzamento de dados e exigir seguro.
	R10	Estruturação	Erro material nos termos da dívida (Minuta)	Prejuízo Financeiro (Banco honra diferencial ou Repetição)	5	Erro humano de digitação ou uso de versão desatualizada ("Cópia e Cola")	6	Revisão por pares (Maker-Checker) visual	5	150	Implementar software de gestão automática de contratos (Smart Templates).
Sem Riscos Priorizados para esta Macrotapa											


```

1 import pandas as pd
2 import seaborn as sns
3 import matplotlib.pyplot as plt
4 import statsmodels.api as sm
5
6 # Configura es de visualiza o
7 plt.style.use('ggplot')
8 pd.set_option('display.max_columns', None)
9 pd.set_option('display.width', 1000)
10
11 def print_header(titulo):
12     print("\n" + "="*80)
13     print(f"{titulo:^80}")
14     print("="*80 + "\n")
15
16 def rodar_regressao(df, y_col, x_cols, nome_modelo):
17     print_header(f"MODELO: {nome_modelo}")
18     print(f"Y (Dependente): {y_col}")
19     print(f"X (Independentes): {x_cols}")
20
21     # Verifica colunas
22     cols_faltantes = [c for c in x_cols + [y_col] if c not in df.
23                        columns]
24     if cols_faltantes:
25         print(f"ERRO: Colunas n o encontradas: {cols_faltantes}"
26               )
27         return None
28
29     # Prepara dados
30     dados_limpos = df.dropna(subset=[y_col] + x_cols) # Garante
31                 que n o h NaNs nas colunas usadas
32     Y = dados_limpos[y_col]
33     X = dados_limpos[x_cols]
34     X = sm.add_constant(X) # Adiciona intercepto
35
36     try:
37         modelo = sm.OLS(Y, X).fit()

```



```

35         print(modelo.summary())
36         return modelo
37     except Exception as e:
38         print(f"Erro na regressão: {e}")
39         return None
40
41 # --- 1. CARREGAR DADOS ---
42 print_header("CARREGANDO DADOS")
43 try:
44     df = pd.read_excel('Base_Regressao.xlsx')
45
46     # Define Trimestre como índice
47     if 'Trimestre' in df.columns:
48         df.set_index('Trimestre', inplace=True)
49
50     print(f"Sucesso! {len(df)} linhas carregadas.")
51     print("Colunas detectadas:", df.columns.tolist())
52 except Exception as e:
53     print(f"ERRO CRÍTICO: {e}")
54     exit()
55
56 # --- 2. MATRIZ DE CORRELAÇÃO ---
57 print_header("ANÁLISE 1: MATRIZ DE CORRELAÇÃO")
58 plt.figure(figsize=(16, 12))
59 # Seleciona apenas colunas numéricas para correlação
60 cols_numericas = df.select_dtypes(include=['float64', 'int64']).columns
61 corr = df[cols_numericas].corr()
62 sns.heatmap(corr, annot=True, cmap='coolwarm', fmt=".2f",
63             linewidths=0.5)
64 plt.title('Matriz de Correlação - Variáveis do Estudo')
65 plt.tight_layout()
66 plt.show()
67
68 # --- 3. REGRESSÕES DO MERCADO ---
69 rodar_regressao(df, 'Volume_Total_RF', ['Selic', 'PIB', 'Cambio',
70     'Juros_Futuros'],

```

```

70         "Mercado Total de RF")
71
72 rodar_regressao(df, 'Volume_Debentures', ['Selic', 'PIB', '
       Juros_Futuros'],
73         "Mercado de Deb ntures")
74
75 rodar_regressao(df, 'Volume_CRA', ['PIB_Agro', 'Cambio', 'Selic'
       ],
76         "Mercado de CRA")
77
78 rodar_regressao(df, 'Volume_CRI', ['INCC', 'Selic', 'PIB'],
79         "Mercado de CRI")
80
81 # --- 4. REGRESS ES DO BANCO ABC ---
82
83 rodar_regressao(df, 'Volume_ABC', ['Volume_Total_RF', 'Selic'],
84         "Volume Banco ABC vs Mercado")
85
86 rodar_regressao(df, 'Receita_ABC', ['Volume_ABC', 'Selic', '
       Cambio'],
87         "Drivers da Receita ABC")
88
89 # --- 5. REGRESS ES DE COMPETITIVIDADE ---
90
91 # Share Total RF
92 rodar_regressao(df, 'Share_RF_ABC', ['Selic', 'PIB', 'Cambio'],
93         "Market Share Total RF")
94
95 # Share CRA
96 rodar_regressao(df, 'Share_CRA_ABC', ['Cambio', 'PIB_Agro'],
97         "Market Share em CRA")
98
99 # Share CRI
100 rodar_regressao(df, 'Share_CRI_ABC', ['Selic', 'INCC'],
101         "Market Share em CRI")
102
103 print_header("FIM DA AN LISE")

```

Listing I.1: Código Python para cálculo e exibição da Análise Estatística