



Universidade de Brasília (UnB)  
Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas (FACE)  
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais (CCA)  
Bacharelado em Ciências Contábeis

RAFAEL SILVA MORAES MAIA

**UMA ANÁLISE COMPARATIVA DO RISCO DE CARTEIRAS DE CRÉDITO ENTRE  
BANCOS TRADICIONAIS E COOPERATIVAS DE CRÉDITO DO SISTEMA  
FINANCEIRO NACIONAL DO BRASIL**

Brasília, DF  
2025

RAFAEL SILVA MORAES MAIA

UMA ANÁLISE COMPARATIVA DO RISCO DE CARTEIRAS DE CRÉDITO ENTRE  
BANCOS TRADICIONAIS E COOPERATIVAS DE CRÉDITO DO SISTEMA FINANCEIRO  
NACIONAL DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia)  
apresentado ao Departamento de Ciências  
Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia,  
Administração e Contabilidade da Universidade de  
Brasília como requisito parcial de obtenção do grau  
de Bacharel em Ciências Contábeis.

**Prof. Responsável:**

Paulo Augusto Pettenuzzo de Britto

**Linha de pesquisa:**

Contabilidade e Mercado Financeiro

**Área:**

Finanças

Brasília, DF  
2025

### CIP - Catalogação na Publicação

SM217a      Silva Moraes Maia, Rafael.  
              UMA ANÁLISE COMPARATIVA DO RISCO DE CARTEIRAS DE CRÉDITO  
              ENTRE BANCOS TRADICIONAIS E COOPERATIVAS DE CRÉDITO DO  
              SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL DO BRASIL / Rafael Silva Moraes  
              Maia;

              Orientador: Paulo Augusto Pettenuzzo de Brito . --  
              Brasília, 2025.  
              48 f.

              Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação - Ciências  
              Contábeis e Atuariais) -- aqui Universidade de Brasília,  
              2025.

              1. . I. Augusto Pettenuzzo de Brito , Paulo , orient. II.  
              Título.

Professora Doutora Rozana Reigota Naves  
Reitora da Universidade de Brasília

Professor Doutor Marcio Muniz de Farias  
Vice-Reitor da Universidade de Brasília

Professor Tiago Coelho  
Decano de Ensino de Graduação

Professor Doutor José Márcio Carvalho  
Diretor da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas

Professor Doutor Wagner Rodrigues dos Santos  
Chefe do Departamento de Ciências Contábeis e Atuarias

Professora Doutora Francisca Aparecida de Souza  
Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis - Diurno

Professor Doutor Edmilson Soares Campos  
Coordenador de Graduação do curso de Ciências Contábeis - Noturno

UMA ANÁLISE COMPARATIVA DO RISCO DE CARTEIRAS DE CRÉDITO ENTRE  
BANCOS TRADICIONAIS E COOPERATIVAS DE CRÉDITO DO SISTEMA FINANCEIRO  
NACIONAL DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia)  
apresentado ao Departamento de Ciências  
Contábeis e Atuariais da Faculdade de Economia,  
Administração e Contabilidade da Universidade de  
Brasília como requisito parcial de obtenção do grau  
de Bacharel em Ciências Contábeis.

---

Prof. Paulo Augusto Pettenuzzo de Britto  
Orientador  
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais  
Universidade Brasília (UnB)

---

Prof. Wellington Alves de Oliveira  
Examinador  
Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais  
Universidade de Brasília (UnB) ou outra instituição

BRASÍLIA  
2025

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por me trazer tranquilidade, sabedoria, paciência, esperança e saúde em momentos de medo e dúvida.

Sou agradecido também à minha mãe e ao meu pai, que tiveram atuação significativa no meu processo de graduação e de escrita deste documento, sempre me incentivando e me apoiando naquilo que eu me propunha a fazer. Também agradeço à minha tia Iruena que sempre me ajudou em emergências burocráticas e de saúde durante a criação deste estudo.

Aos meus amigos de faculdade, em especial Ana Clara, Dafne Amaral e Jean Victor, que sempre me ajudaram nas aventuras de cada matéria que utilizei como base para a pesquisa ou apenas para tirar boas risadas, deixo meus agradecimentos.

Aos meus amigos fora do âmbito acadêmico, com destaque para Isabella Arduini, Amanda Pinheiro, Fabrício Campos, Pedro Miranda, Lee Marvin, André Stroher, Lorenzo Conte, Caio Bruno, Isabella Vidal, Giulia Iglioni e muitos outros que poderia continuar citando, sou imensamente grato pela participação em minha vida e proporcioná-la momentos de leveza e descontração.

Agradeço também aos professores que fizeram parte de todo o meu processo de aprendizado e possibilitaram a existência deste último projeto. Um agradecimento especial ao Professor Paulo, por aceitar ser meu orientador. Também destaco a professora Maria Amélia, o professor Ivan Ricardo Gartner e professora Ludmila Melo por me servirem como referências de bons professores dentro e fora da universidade. Agradeço, ainda, aos professores José Márcio, Krisley Mendes e Danielle Montenegro, por me incentivarem a obter experiências de intercâmbio no Canadá e na China, em nome da UnB.

Por fim, agradeço aos meus amigos chineses: DDL Crew, Fu Zitai, Hou Jiamin, entre muitos outros, pois me acolheram calorosamente na China e nunca me deixaram desanimar durante a escrita do Referencial Teórico.

## RESUMO

A pesquisa foca na análise do risco de crédito das carteiras de créditos de bancos tradicionais e cooperativas de crédito, com base em indicadores contábeis e financeiros como Perda Esperada de Créditos de Liquidação Duvidosa (PECLD) e *Value at Risk* (VaR), respectivamente. Por meio dos dados extraídos pela IF.Data do Banco Central do Brasil a comparação entre as duas categorias de entidades financeiras foi feita para entender como suas estruturas influenciaram os riscos associados à concessão de créditos. A metodologia utilizada é quantitativa e comparativa, analisando o risco das carteiras de crédito ao longo de um período determinado. A pesquisa revela que as cooperativas de crédito apresentam um risco proporcionalmente menor quando comparadas aos bancos tradicionais, embora, devido à maior robustez de capital, os bancos consigam absorver riscos com maior eficiência

**Palavras-chave:** Perdas Estimadas em Crédito de Liquidação Duvidosa; cooperativas de crédito; bancos tradicionais; Value at Risk.

## **ABSTRACT**

The research focuses on analyzing the credit risk of the credit portfolios of traditional banks and credit unions, based on accounting and financial indicators such as the Provision for Doubtful Credit (PDC) and Value at Risk (VaR), respectively. Using data extracted from IF.Data by the Central Bank of Brazil, the comparison between the two categories of financial entities was made to understand how their structures influenced the risks associated with credit granting. The methodology used is quantitative and comparative, analyzing the risk of credit portfolios over a specified period. The research reveals that credit unions present a proportionally lower risk when compared to traditional bank, although, due to their greater capital strength, banks can absorb risks more efficiently.

**Keywords:** Provision for Doubtful Credit; Credit Unions; Traditional Banks; Value at Risk.

## LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS, QUADROS E TABELAS

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Intermediações Financeiras.....                                                | 13 |
| Figura 2 - histórico e evolução da concessão total de crédito no SFN.....                 | 14 |
| Figura 3 - Estrutura do SFN .....                                                         | 17 |
| Figura 4 – Evolução dos dados base do Banco Sicoob .....                                  | 30 |
| Figura 5- Evolução dos dados base do Banco Cooperativo Sicredi S.A.....                   | 32 |
| Figura 6 - Evolução dos dados base do banco Itau.....                                     | 37 |
| Figura 7 - Evolução dos dados base do Banco do Brasil.....                                | 39 |
|                                                                                           |    |
| Tabela 1 - Comparativo entre Bancos e Cooperativas .....                                  | 20 |
| Tabela 2 – Classificação para nível mínimo de risco .....                                 | 22 |
| Tabela 3 - Dados base do Banco Sicoob .....                                               | 29 |
| Tabela 4 - Estatísticas descritivas dos dados base do Banco Sicoob.....                   | 30 |
| Tabela 5 - Dados base do Banco Cooperativo Sicredi S.A. ....                              | 31 |
| Tabela 6 - Estatísticas descritivas dos dados base do Banco Cooperativo Sicredi S.A. .... | 32 |
| Tabela 7 - Perdas Esperadas das Cooperativas.....                                         | 33 |
| Tabela 8 - Taxa de Variação Logarítmica das Perdas Esperadas das Cooperativas.....        | 33 |
| Tabela 9 - Estatísticas Descritivas das Cooperativas.....                                 | 34 |
| Tabela 10 - Value at Risk das Cooperativas.....                                           | 35 |
| Tabela 11 - Dados base do Itau .....                                                      | 36 |
| Tabela 12 - Estatísticas descritivas básicas das contas do Itau.....                      | 37 |
| Tabela 13 - Dados base do Banco do Brasil.....                                            | 38 |
| Tabela 14 - Estatísticas descritivas dos dados base do Banco do Brasil .....              | 39 |
| Tabela 15 - Perdas Esperadas dos Bancos.....                                              | 40 |
| Tabela 16 - Taxa de Variação Logarítmica das Perdas Esperadas dos Bancos.....             | 40 |
| Tabela 17 - Estatísticas descritivas dos bancos .....                                     | 41 |
| Tabela 18 - Mensuração do Value at Risk dos Bancos .....                                  | 42 |
|                                                                                           |    |
| Equação 1 - Perdas Esperadas Equivalentes.....                                            | 27 |
| Equação 2 - Taxa de Variação Logarítmica de Perdas Esperadas.....                         | 27 |
| Equação 3 - VaR Riskmetrics.....                                                          | 28 |

## SUMÁRIO

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                                                     | 11 |
| 1.1 Objetivos.....                                                     | 11 |
| 1.2 Justificativa.....                                                 | 12 |
| 1.3 Contribuições.....                                                 | 12 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO.....                                            | 13 |
| 2.1 Crédito e Mercado de Crédito .....                                 | 13 |
| 2.1.1 Risco e Risco de Crédito .....                                   | 15 |
| 2.1.2 Relações de Risco e Retorno .....                                | 16 |
| 2.2 Bancos e Cooperativas de Crédito.....                              | 17 |
| 2.2.1 Bancos .....                                                     | 18 |
| 2.2.2 Cooperativas de Crédito .....                                    | 18 |
| 2.3 Acordos de Basileia e Regulamentações Brasileiras.....             | 20 |
| 2.3.1 Acordos de Basileia .....                                        | 20 |
| 2.3.2 Regulamentações Brasileiras.....                                 | 22 |
| 2.3.2.1 Resolução nº 2.682/99 do CMN.....                              | 22 |
| 2.3.2.2 Resolução 4.557/17 do CMN .....                                | 23 |
| 2.3.2.3 Circular 3.846/17 do BCB.....                                  | 23 |
| 2.4 <i>Value at Risk (VaR)</i> e a relação com o risco de crédito..... | 23 |
| 3. METODOLOGIA.....                                                    | 26 |
| 3.1 Classificação da Pesquisa .....                                    | 26 |
| 3.2 Variáveis, Coleta e Análise de Dados .....                         | 26 |
| 3.3 Amostra .....                                                      | 28 |
| 4 APLICAÇÃO PRÁTICA E RESULTADOS.....                                  | 29 |
| 4.1 Mensuração do Risco da Carteira de Crédito das Cooperativas.....   | 29 |
| 4.2 Mensuração do Risco da Carteira de Crédito dos Bancos.....         | 35 |
| 4.3 – VaR Cooperativas x VaR Bancos.....                               | 42 |
| 5. CONCLUSÕES .....                                                    | 44 |
| 5. REFERÊNCIAS .....                                                   | 45 |

## 1. INTRODUÇÃO

O mercado financeiro brasileiro é caracterizado por uma gama de instituições financeiras que atuam na intermediação de crédito. Entre essas, destacam-se os bancos tradicionais e as cooperativas de crédito.

Embora compartilhem do ato de fornecer crédito, essas instituições diferem em termos de estrutura organizacional, governança e gestão de riscos. Com a crescente inclusão financeira e a sofisticação dos produtos bancário, é crucial compreender os riscos envolvidos nas carteiras de crédito de cada instituição, considerando a dinâmica do risco de crédito do Sistema Financeiro Nacional (SFN).

A importância do risco é demonstrada também na relação de risco-retorno desenvolvida pela Teoria Moderna de Portfólio de Markowitz (1952), sendo fundamental para a avaliação da eficiência de qualquer carteira de crédito. No contexto das instituições financeiras, essa relação é evidenciada pela gestão de risco de crédito, que envolve análises de mitigação e possibilidades de inadimplência (Hull, 2016).

Assim, neste estudo, a comparação do risco das carteiras de crédito entre bancos e cooperativas de crédito é feita com base em indicadores amplamente utilizados. São eles *Value at Risk* (VaR) e Perda Esperada de Créditos de Liquidação Duvidosa (PECLD).

O VaR, conforme será apresentado por Holton (2004), é uma das ferramentas mais utilizadas para medir a exposição ao risco em portfólios financeiros, fornecendo uma estimativa de perda máxima esperada.

O PECLD é uma medida contábil que, após o Comitê de Basileia II, foi uma medida aplicada no contexto bancário brasileiro e que permite avaliar a probabilidade perdas com base na inadimplência dos tomadores de crédito.

### 1.1 Objetivos

O principal objetivo desta pesquisa consiste em analisar o risco das carteiras de crédito de bancos tradicionais e cooperativas de crédito, utilizando o indicador de Perdas Estimadas em Créditos de Liquidação Duvidosa (PECLD) e o método do *Value at Risk* (VaR). Os objetivos específicos são:

- Estudar a exposição e desempenho ao risco de crédito de bancos tradicionais e cooperativas de crédito, utilizando métricas como PECLD e VaR

- Examinar como as características estruturais operacionais de cada tipo de instituição influenciam a gestão do risco de crédito.

## 1.2 Justificativa

A justificativa para este estudo reside na necessidade de aprofundar a compreensão sobre os riscos envolvidos na concessão de crédito de variadas instituições financeiras, especialmente em um cenário de transformação do mercado financeiro no Brasil. Do período de 2004 até 2023 a quantidade total do número de concessões de crédito mais que quintuplicou.

É indiscutível que bancos comerciais tradicionais apresentam distinta relevância para o Sistema Financeiro Nacional (SFN). No ano de 2023, conforme os dados do Relatório de Economia Bancária do Banco Central, pelo menos 72,5% são constituídos por bancos.

Conforme a Organização das Cooperativas do Brasil (OCB), do período de 2013 a 2023, a quantidade de ativos totais aumentou em, aproximadamente, cinco vezes. Nesse mesmo período, a narrativa das operações de crédito aumentou aproximadamente em 6 vezes. Com a crescente relevância de cooperativas de crédito, entender os mecanismos de gestão de risco de crédito nessas instituições é fundamental para a formulação de políticas e estratégias empresariais.

Indo além, a Organização das Cooperativas do Brasil (OCB) ainda afirma que a análise comparativa entre bancos comerciais tradicionais e cooperativas de crédito traz à luz sobre a importância de como essas instituições gerenciam o risco, e como as diferenças estruturais entre elas podem influenciar a eficiência e a estabilidade do sistema financeiro.

## 1.3 Contribuições

Ao fornecer um comparativo entre cooperativas e bancos tradicionais, este estudo pretende enriquecer a literatura acadêmica acerca das características dessas cooperativas em comparação com bancos e proporcionar entendimento prático do risco de crédito em um panorama geral.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

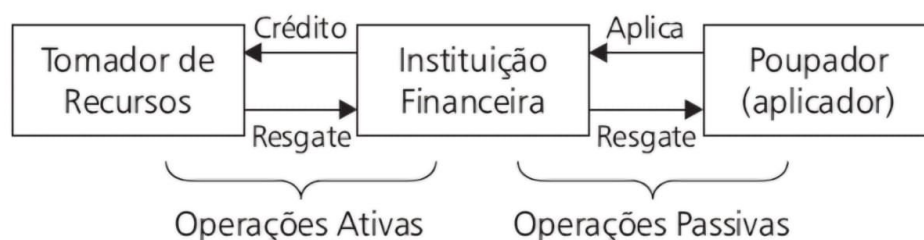
### 2.1 Crédito e Mercado de Crédito

Jaffee e Stiglitz (1990) conceituam crédito como uma promessa de pagamento futuro de bens ou dinheiro por algo que se tomou emprestado. Segundo Assaf Neto (2015), no setor bancário, no entanto, o crédito bancário pressupõe a entrega de valores monetários apenas e essas promessas são expressas por meio de contratos, cédulas de crédito, títulos negociáveis, notas promissórias etc. É dessa maneira que surge o mercado de crédito tal qual se conhece hoje.

O mercado de crédito é um dos segmentos principais do mercado financeiro. Assaf Neto (2021) o conceitua como um ambiente onde há operações de financiamento de curto e médio prazo (*maturity*/maturidade). Nessa conceituação, para pessoas jurídicas, essas operações são direcionadas aos ativos permanentes e ao capital de giro dos tomadores de crédito. Nesse conceito, no entanto, não há algo que inclua características para pessoas físicas.

Em sua perspectiva mais específica, existem três partes no processo de intermediação financeira: o poupador de recursos, a instituição financeira e o tomador de recursos. O poupador aplica o dinheiro (processo de operação passiva chamada de *funding*) em uma instituição financeira e essa, por sua vez, o fornece como crédito ao tomador de recursos (processo de operação ativa). A diferença de taxas entre essas operações é chamada *spread* bancário. O processo inverso é definido como resgate, de forma tal que o poupador recebe de volta o valor aplicado com juros adicionais. A Figura 1 ilustra como ocorre esse fluxo de crédito de uma maneira simplificada.

Figura 1 - Intermediações Financeiras



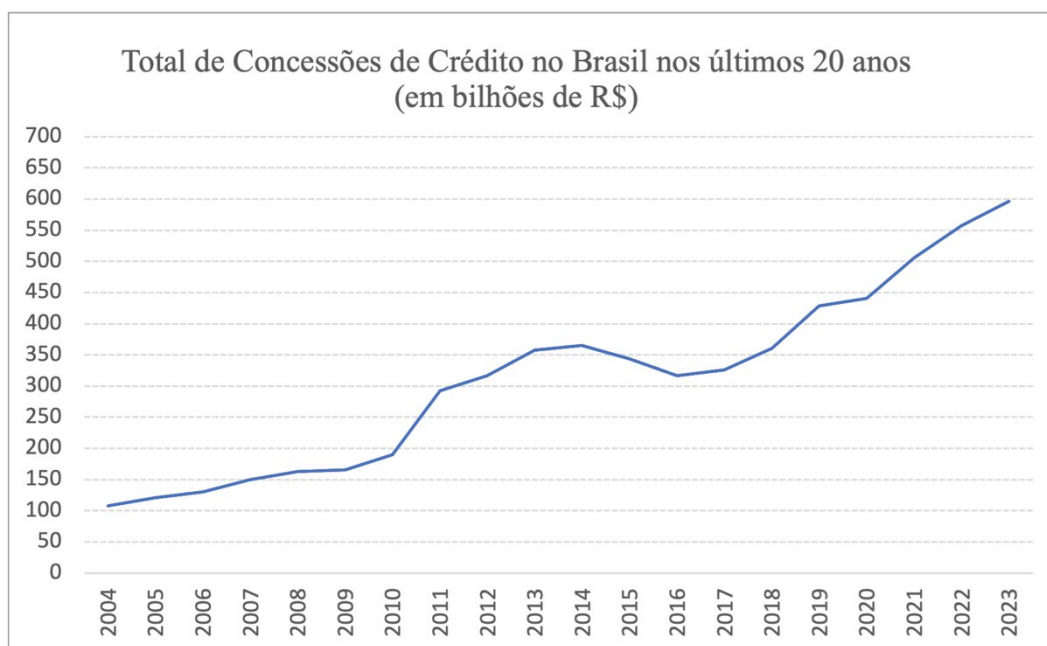
Fonte: Alexandre Assaf Neto (2015)

Já o Conselho Monetário Nacional, por meio da Resolução 4.557/17, apresenta uma estrutura mais complexa, com mais agentes nesse processo. Essa resolução apresenta o tomador, o garantidor, o emissor dos títulos, o usuário final perante emissor do instrumento de pagamento pós-

pago, o emissor perante credenciador de instrumento de pagamento e, finalmente, a instituição de pagamento oriunda de acordo de interoperabilidade.

Quando observados os eventos históricos, como crise do *subprime* de 2008, percebe-se que o mercado de crédito reflete o funcionamento da economia mundial atual e como ela é dependente desse mecanismo a nível mundial. No Brasil não é diferente. A concessão de créditos total do setor financeiro, tanto para pessoa física quanto pessoa jurídica, aumentou de maneira significativa do período de 2004 a 2023. A Figura 2 reflete graficamente essa evolução.

Figura 2 - histórico e evolução da concessão total de crédito no SFN.



Fonte: Banco Central do Brasil

Tendo em vista esse processo de desenvolvimento de créditos num longo prazo, os 20 anos ilustrados na Figura 2 apresentou crescimento médio de 10,05% ao ano no total das concessões. No ano de 2024, conforme fornecido pelo Bacen, o total das operações de crédito expandiu acima da média, atingindo crescimento de 10,9%.

Para entender ainda mais a magnitude do mercado de crédito do Brasil, relativo à economia do país na atualidade, o mês de dezembro do ano de 2023 apresentou o crescimento de 146,5% da relação do volume de crédito total (dos setores financeiro e não financeiro) sobre o PIB. Esse

percentual supera quase que em 5% o de dezembro de 2019, período de prelúdio da pandemia do COVID-19 (dezembro de 2019).

### 2.1.1 Risco e Risco de Crédito

Dada a estrutura de funcionamento desse processo de intermediação financeira, é muito comum falar de diversos tipos de risco. Mas antes de entender quais são esses riscos, é primordial entender o que seria o risco por si só.

Risco é conceituado por Holton (2004) como a exposição a uma proposição sobre a qual se está incerta. A incerteza se desenvolve a partir de uma proposição que não se sabe se será verdadeira ou falsa. Já a exposição trata de algo mais íntimo ao ser, se trata da possibilidade de se importar ou não com a natureza da incerteza.

Nesse sentido, surge a necessidade de também diferenciar medidas de risco e métricas de risco. A primeira é a operação que atribui valor a um risco, enquanto o segundo é o atributo do risco que está sendo medido (Holton, 2013).

Quando se destaca esses conceitos é perceptível que o mercado possui em si um risco intrínseco e de setores interdependentes que, por conveniência, sofre várias categorizações que podem se confundir. Ainda assim, é por meio dessas categorizações que é possível abordar o conceito do risco de crédito. Daí, Caoette et al (1999) traz que o risco de crédito é a chance das expectativas compactuadas não serem cumpridas pelo credor. Ou seja, os credores inadimplam (*default*). John Hull (2016) também nomeia o Risco de Crédito como Risco de Contraparte.

A fim de adaptar melhor para o conceito de mercado de crédito trazido anteriormente por Jaffee e Stiglitz(1990), pode-se abordar como o risco de crédito está atrelado aos riscos sistêmico e específico, termos bastante utilizados no contexto mercadológico. Isso, pois, no primeiro caso é clara como a confiança no mercado limita a concessão de crédito disponível. No segundo caso, pode existir a estagnação de concessão de créditos a um setor ou a uma empresa específica que ficam a mercê das estratégias próprias para mitigar esse risco.

Assim como as empresas buscam administrar os riscos que lhe concernem respeito, a busca pela mitigação do risco de crédito para instituições financeiras também surge como característica essencial desse assunto. Isso pode ser feito pela busca de garantias reais no momento de concessão de empréstimos, contratação de seguradoras de risco de crédito que assumem a dívida em caso de

inadimplência, tecnologias computacionais (Inteligência Artificial, *Blockchain*, *Machine Learning* etc.), e reservas contábeis para cada instituição.

Contextualizando esses conhecimentos para uma carteira de crédito, pode-se sintetizar que há uma avaliação conjunta dos riscos associados à carteira, envolvendo cálculos que estimam as perdas esperadas, perdas não esperadas (ou variabilidade da perda esperada) e demais distribuições estatísticas do portfólio.

### 2.1.2 Relações de Risco e Retorno

O estudo formal da relação do Risco e Retorno surgiu na década de 1950 a partir da Teoria Moderna do Portfólio, sendo essa a obra do vencedor do prêmio Nobel de economia, Harry Markowitz.

Nessa teoria, Markowitz diz que um investidor racional é alguém que busca maximizar o retorno do portfólio ao qual se está investido dado um nível de risco. O inverso também pode ocorrer, isto é, a busca pela minimização do risco dado um nível de retorno.

Nesse sentido, existem três aspectos principais que contribuem para o desenvolvimento dessa teoria. São eles: a diversificação, medição de risco a partir da variância e o conceito de fronteira eficiente.

Em 1964, Sharpe e Lintner buscaram uma utilização prática da mensuração do risco e retorno que ficou intitulado como CAPM – *Capital Asset Pricing Model* – explicando o retorno esperado de um ativo em função do seu respectivo risco sistemático, medido pelo beta, em relação ao mercado.

Percebe-se, no entanto, que tal tese possui diversas limitações práticas e teóricas que dificultam uma estimativa próxima da realidade analisada. Isso ocorre primeiramente em 1977, quando Richard Roll, na sua crítica direta ao modelo datado, discute as falhas contedistas empregadas. Em um segundo momento é possível observar essas limitações quando, em 1987, Rolf Banz afirma que o CAPM parece apresentar erros de especificações para análise de ações ordinárias de empresas de pequeno porte. Em outras palavras o que Roll afirma alguns anos antes é comprovado por Banz. Finalmente com Fama e French (1993) e com o desenvolvimento do modelo dos três fatores que o modelo da Teoria Média de Carteiras passou a ter aplicação prática mais legitimada.

Expandindo o CAPM que Sharpe e Lintner apresentam, destaca-se também o modelo *Arbitrage Pricing Theory* (APT). Esse é um modelo teórico utilizado para diferentes ativos, com fatores determinados contextualmente, isto é, com bastante flexibilidade de relevância, e que surgem a partir de um princípio de arbitragem proporcional. Para facilitar ainda mais o entendimento dessa teoria, ela utiliza, para precificar ativos financeiros, fatores macroeconômicos que não necessariamente estão interligadas com algum dos ativos analisados.

## 2.2 Bancos e Cooperativas de Crédito

Assunto primordial do desenvolvimento deste texto ocorre na órbita desses dois tipos de entidades financeiras que compõem o Sistema Financeiro Nacional do Brasil (SFN): Bancos e Cooperativas de Crédito. Ambos os tipos de instituições estão sob regulamentação e supervisão do Conselho Monetário Nacional (CMN) e do Banco Central do Brasil (BC). A Figura 3 apresenta a estrutura do SFN em sua completude.

Figura 3 - Estrutura do SFN



Fonte: Banco Central do Brasil

### 2.2.1 Bancos

Os bancos comerciais tradicionais, pilares fundamentais no desenvolvimento, estabilidade e solidez econômica do Brasil, já existem há longa data, isto é, não são apresentados como algo recente. São amplamente conhecidos pela população por seus produtos e serviços, intermediando fluxos de dinheiro entre poupadores e tomadores de empréstimos.

Conforme o Relatório de Economia Bancária referente ao ano de 2023, vê-se uma diminuição do desempenho no crescimento do crédito concedido pelas atividades bancárias no SFN com relação a 2021 e 2022. Muito se deve por políticas monetárias mais restritivas e aumento de inadimplências em especial das pessoas físicas. No primeiro trimestre do mesmo ano, a retração de crédito foi acentuada para pessoas físicas, contudo recuperada no segundo semestre, com a diminuição da taxa de juros Selic.

Quanto à concentração bancária no Brasil em 2023, cinco foram os bancos principais que representaram 73,6% dos ativos totais do SFN. São esses os bancos destacados: Itaú, Bradesco, Santander, Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal. No que tange à concessão de créditos, esses mesmos bancos representaram 72,5% das operações totais no mesmo período.

A justificativa para existência dessas entidades ocorre quando tratadas sobre a diminuição dos custos de transação na intermediação financeira e ponderação da assimetria de informações. No entanto, com advento de novas tecnologias, de novos produtos cada vez mais complexos e novas regulamentações (impulsionadas principalmente após a crise do *subprime* de 2008), a eficiência bancária diminuiu. Conforme Oliveira, Reis e Souza Júnior (2018), uma vez dado que os relacionamentos com clientes são mais burocráticos, a busca por alternativas mais convenientes nesses relacionamentos pode surgir. Exemplos disso pode ser visto pelo surgimento de *fintechs*, instituições de pagamentos e cooperativas de crédito. Assim, esses novos *players* de mercado vêm ocasionando a diminuição gradual da concentração de ativos e de créditos a esses grandes bancos.

### 2.2.2 Cooperativas de Crédito

Apesar de existirem desde 1844, o BCB, ao apresentar a estrutura do SFN, afirma que, ao contrário dos bancos, vistos anteriormente, as cooperativas de crédito são instituições financeiras específicas sem fins lucrativos, formadas por uma associação de pessoas que se unem para fornecer produtos e prestarem serviços aos seus associados. Apesar do funcionamento ser parecido com o

dos bancos, essas cooperativas desenvolvem essas obrigações com exclusividade a esses associados, que também são donos da instituição.

A Organização Brasileira de Cooperativismo (OCB), em sua apresentação institucional “O que é cooperativismo”, traz uma visão mais incisiva, afirmando que o cooperativismo é um jeito de empreender de forma coletiva, se abrangendo a inúmeros setores produtivos como agronegócio, saúde, serviços financeiros, entre outros. Em outras palavras, é visto como um modelo sustentável de organização econômica, com uma gestão democrática e transparente, elaborado por pessoas (todas elas sócias) que possuem objetivos comuns para o desenvolvimento social e da qualidade de vida.

Conforme dados fornecidos pelo BureauCoop, vinculada à OCB, o ano de 2023 apresentou a marca mundial de três milhões de cooperativas, com faturamento total de US\$ 2,17 trilhões, um bilhão de cooperados e 280 milhões de novos empregos. No Brasil, existe um total de 4.509 dessas cooperativas, com mais de 23 milhões de cooperados e mais de 550 mil novos empregos no mesmo ano. Dessas cooperativas brasileiras, setecentas delas são cooperativas de crédito com 76,52% de todos os cooperados apresentados.

No final do mesmo ano, conforme dados fornecidos pela BureauCoop - OCB, as seis maiores cooperativas com maiores carteiras de crédito foram:

- 1) Banco Sicredi;
- 2) ViaCredi (central Ailos);
- 3) Credicitrus (central Sicoob Sp);
- 4) Sicredi Ouro Verde MT (central Sicredi Centro Norte);
- 5) Sicredi Vale do Piquiri ABCD PR-SP (Central Sicredi Pr-Sp-Rj);
- 6) Sicredi Dexis (central Sicredi Pr-Sp-Rj).

Em ordem de ativos totais, as cooperativas são:

- 1) Credicitrus (central Sicoob Sp);
- 2) ViaCredi (central Ailos);
- 3) Sicoob Cocred (central Sicoob Sp);
- 4) Sicredi Dexis (central Sicredi Pr-Sp-Rj);
- 5) Sicredi Ouro Verde MT (central Sicredi Centro Norte);
- 6) Sicredi Vale do Piquiri ABCD PR-SP (Central Sicredi Pr-Sp-Rj).

O destaque para as seis maiores se dá devido ao entendimento de que praticamente todas as cinco maiores cooperativas em ativos totais se encontram presentes na lista com maiores carteiras de crédito. No entanto, naquilo que diz respeito à primeira lista apresentada, o Banco Sicredi é um *outlier* bastante expressivo.

Outro aspecto que chama a atenção para as cooperativas se encontra em práticas de taxas de juros menores. Conforme o Trabalho para Discussão 257 (TD257), apresentado pelo Banco Central em novembro de 2011, as cooperativas comprovam que essas taxas são significativamente menores do que as fornecidas por bancos comerciais.

A seguir, a Tabela 1 apresenta um comparativo entre bancos e cooperativas de crédito.

Tabela 1 - Comparativo entre Bancos e Cooperativas

| PARÂMETROS             | COOPERATIVAS DE CRÉDITO                  | BANCOS TRADICIONAIS                                                                           |
|------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Clientes               | Exclusivamente Cooperados                | Todos                                                                                         |
| Proprietários          | Exclusivamente Cooperados                | Acionistas                                                                                    |
| Objetivos              | Benefício dos membros e sociedade        | Lucro                                                                                         |
| Governança             | Democrática Total (1 cooperado = 1 voto) | Democrática parcial (o peso de um voto varia de acordo com quem possui mais ações ordinárias) |
| Escala                 | Comunidades Locais                       | Nacional e Internacional                                                                      |
| Distribuição de Lucros | Distribuídos entre cooperados            | Distribuídos aos acionistas                                                                   |
| Taxas de Juros         | Baixos                                   | Altos                                                                                         |

Fonte: autoria própria

## 2.3 Acordos de Basileia e Regulamentações Brasileiras

Diversos são os textos que versam sobre crédito, mercado de crédito, as relações de risco e retorno que se compreendem nesse universo e as instituições que nela atuam. Alguns desses textos regem bastante significância na forma prática de como todo o sistema financeiro se comporta e suas respectivas limitações e objetivos.

### 2.3.1 Acordos de Basileia

Na abordagem do mercado de crédito e no contexto como ele atua atualmente há forte influência dos Acordos de Basileia I, II e III, desenvolvidos pelo Comitê de Basileia. Vide que o próprio BIS traz consigo a história desse comitê.

Conforme o que o Banco de Compensações Internacionais (BIS) apresenta em “*History of the Basel Committee*” O Comitê de Basileia, sediado pelo Banco de Compensações Internacionais (BIS), foi instituído pelos bancos centrais do G10 da época, na segunda metade do século XX, em 1974, e com primeiro encontro em fevereiro de 1975. A motivação de sua criação foi as conturbações internacionais geradas pelo mercado bancário e cambial, com destaque para a falência do banco alemão *Bankhaus Herstatt* em 1974.

No entanto, foi somente em julho de 1988 que o acordo de Basileia I surgiu a fim de instituir maneiras mais adequadas de fazer as mensurações de risco de crédito, que estabelecesse maior segurança no cenário bancário internacional e diminuir desigualdades no requerimento de necessidades de capital. Foi estabelecida, assim, a proporção mínima de capital em relação aos ativos ponderados pelo risco de 8% que deveria ser implementado até 1992. Em 1991, versou sobre o reconhecimento adequado das provisões e das perdas esperadas com empréstimos que afetavam o cálculo do risco. Já em 1995, o acordo estabeleceu como necessário o reconhecimento dos efeitos de compensações bancárias bilaterais da exposição de risco de crédito atreladas à derivativos e a expansão de fatores adicionais. Por fim, em 1996, o Comitê definiu também a necessidade de reconhecimentos relativos às compensações multilaterais e incorporou o risco de mercado nas análises de risco.

Em 1999 surge, então, o Acordo de Basileia II que visa substituir o acordo anterior por meio da proposta de uma nova estruturação organizacional e conceitual do modelo de capital antes estabelecido. Conforme o BIS, esse acordo pode ser resumido em três pontos primordiais. São eles: a evolução e expansão do capital mínimo necessário; supervisão mais detalhada, robusta e rígida sobre a adequação de capital de uma instituição financeira e seu processo interno de avaliação e; finalmente, o uso estratégico da transparência a fim de fortalecer disciplina e incentivar boas práticas.

Em 2007 e 2008, o mundo passa pela crise do *subprime* e a necessidade de fortalecimento da governança corporativa, do gerenciamento do risco de crédito e, conseqüentemente, do segundo acordo se tornou primordial. Em 2010 surge, então, o Acordo de Basileia III, que trata sobre a reforma de capital e liquidez.

## 2.3.2 Regulamentações Brasileiras

No Brasil, o Acordo de Basileia III, com foco em requisitos de capital para cobertura de riscos de crédito, vem sendo aplicado ao SFN pelo BCB e CMN. Esse é mais um momento em que legislação brasileira visa se alinhar a padrões internacionais de gerenciamento de risco e promover a estabilidade do sistema financeiro.

### 2.3.2.1 Resolução nº 2.682/99 do CMN

Em seu artigo 6º, a resolução abordada versa o seguinte:

“Art. 6º A provisão para fazer face aos créditos de liquidação duvidosa deve ser constituída mensalmente, não podendo ser inferior ao somatório decorrente da aplicação dos percentuais a seguir mencionados, sem prejuízo da responsabilidade dos administradores das instituições pela constituição de provisão em montantes suficientes para fazer face a perdas prováveis na realização dos créditos:[...]”

A Resolução também trouxe em seu texto que essas perdas apresentadas no artigo 6º devem ser devidamente estimadas a partir das classificações de *rating* feitas pelas instituições que estão fornecendo crédito aos seus tomadores. Esses ratings variam daquilo que seriam o menos arriscado (AA) até o mais arriscado (H).

A seguir, a Tabela 2 relaciona o *rating* de risco com relação aos dias de atraso e percentual de provisionamento.

Tabela 2 – Classificação para nível mínimo de risco

| NÍVEL MÍNIMO DE RISCO | DIAS DE ATRASO | % DE PROVISIONAMENTO |
|-----------------------|----------------|----------------------|
| AA                    | N/A            | 0,00%                |
| A                     | N/A            | 0,50%                |
| B                     | 15 ~ 30        | 1,00%                |
| C                     | 31 ~ 60        | 3,00%                |
| D                     | 61 ~ 90        | 10,00%               |
| E                     | 91 ~ 120       | 30,00%               |
| F                     | 121 ~ 150      | 50,00%               |
| G                     | 151 ~ 180      | 70,00%               |
| H                     | > 180          | 100,00%              |

Fonte: Banco Central do Brasil (1999)

#### 2.3.2.2 Resolução 4.557/17 do CMN

Em fevereiro de 2017, o Conselho Monetário Nacional do Brasil lançou sua Resolução 4.557/17, que diz respeito à estrutura de gerenciamento de risco, ao gerenciamento de capital e à política de divulgação de informações.

Essa resolução, conforme seu artigo 6º, introduz a aceitação pelo risco separando-os em níveis diferentes em relação ao tempo, sendo necessário uma estruturação mais robusta do gerenciamento de riscos, de tal forma que identificasse, mensurasse, avaliasse, monitorasse, reportasse, controlasse e mitigasse o risco de crédito, risco de mercado, risco de variação das taxas de juros para instrumentos classificados na carteira bancária, risco operacional, risco de liquidez, risco social, risco ambiental, risco climático, risco país e risco de transferência e, finalmente, demais riscos relevantes. Destaca-se, no entanto, que para o fim deste trabalho, o foco é dado somente ao primeiro risco abordado, isto é, o risco de crédito.

No artigo 7º, a estrutura do gerenciamento de risco também informa sobre diversas práticas que devem ser seguidas, a fim de contribuir adequadamente com o que se dispõe em contexto pretérito. Essas práticas variam desde a definição de políticas e estratégias pelo conselho de administração para o gerenciamento dos riscos (governança e controle) até a emissão dos relatórios gerenciais (transparência) das instituições financeiras.

Dessa maneira, a resolução deixa claro que cada instituição financeira deve fazer o gerenciamento adequado do risco, sendo ele proporcional ao nível estabelecido e à complexidade das operações definidas, reforçando a estabilidade do sistema financeiro brasileiro.

#### 2.3.2.3 Circular 3.846/17 do BCB

Em setembro de 2017, o BCB emitiu a Circular 3.846/17, que tem como intuito implementar o novo *framework* estabelecido pela Basileia III, exigindo maior capital para a cobertura de crédito em cenários de estresse e crise, aumentando a resiliência do sistema financeiro e, conseqüentemente, aumentando a confiança dos investidores e clientes tanto de bancos tradicionais como de cooperativas de crédito.

#### 2.4 *Value at Risk (VaR)* e a relação com o risco de crédito

Apesar de o VaR ter seu início datado ainda em 1922 (Holton, 2013), sendo inicialmente utilizada para análise de risco de mercado, a proposta do primeiro Acordo de Basileia permitiu que as instituições financeiras pudessem utilizar modelos institucionais internos para quantificar o risco de crédito envolvido em suas carteiras e foi nesse momento que o VaR começou a se popularizar no espectro das finanças corporativas mundiais.

Segundo Hull (2016), o *Value at Risk* é uma tentativa de fornecer em um único número aquilo que reflita ser o risco total de um portfólio de ativos financeiros. Em um conceito mais probabilístico trazido por Holton (2013), esse modelo propõe utilizar um quantil específico da distribuição gaussiana da probabilidade de perda de um portfólio durante um horizonte de tempo específico (*Value at Risk Horizon*).

Ainda de acordo com Holton (2013), o *Value at Risk* também pode ser utilizado em diversas ocasiões, tais como, definição de um limite aceitável do risco (*VaR Limits*), relatórios e supervisão de risco, requisitos regulatórios de capital bancário, cálculos de capital econômico, divulgações corporativas, orçamentação dos riscos e outras aplicações que requerem métricas de risco de mercado. Ele é capaz de suprir necessidades que outros modelos não conseguem (Holton, 2013). Em termos práticos, o *VaR Limits* é capaz de fornecer o risco de uma maneira prospectiva, fornece indicação consistente do risco, seus operadores podem ser responsabilizados por violações de limites, é capaz de fornecer um limite para cada nível de agregação de portfólio, aborda diferentes níveis de exposição e estilos de negociação e, é possível de ser entendido por não especialistas.

As desvantagens do *VaR Limits*, no entanto, estão na complexidade de seu cálculo e por estar sujeito a um risco de modelagem e de manipulação (Holton, 2013). Isso converge com o que foi definido anteriormente pelo Acordo de Basileia I, ao permitir que bancos utilizassem modelos próprios para a análise de risco de crédito.

Nesse sentido, é por meio de modelos como o *RiskMetrics*, desenvolvido pelo JP Morgan em 1994 e 1996, que a análise do risco de mercado se baseia em cálculos como o do *Value at Risk*, avaliando o impacto da volatilidade dos mercados financeiros sobre o valor adquirido de um portfólio por meio de uma análise mais ampla.

Conforme visto no tópico 2.3.1, após as determinações internacionais e a proporção que o Comitê de Basileia tomou, bancos tiveram a liberdade de estabelecer seus métodos próprios de mensuração de risco de crédito. Em 1994 o JP Morgan, em parceria com Reuters, criou o documento técnico do *RiskMetrics*. Em 1996 foi lançada sua 4ª edição.

Conforme dita o *RiskMetrics – Technical Document* (1996), o *RiskMetrics* é uma metodologia que visa promover melhor transparência aos riscos de mercado, estabelecer um benchmark para a mensuração de risco e prover conselhos sensatos de risco e de riscos de mercado. Seu conceito é tido como um grupo de ferramentas que permite que usuários do mercado financeiro sejam capazes de mensurar suas exposições ao risco de mercado por meio da estrutura do *Value at Risk*.

Na estrutura textual desse mesmo documento técnico que o JP Morgan e Reuters lançaram, o RiskMetrics possui três componentes básicos:

- Um grupo de metodologias de mensuração do risco de mercado;
- Base de dados de volatilidades e correlações usados na computação do risco de mercado e;
- Sistemas de softwares desenvolvidos pelo JP Morgan, Reuters e outros fornecedores terceirizados.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Classificação da Pesquisa

Levando-se em consideração a estrutura de metodologia trazido por Markoni e Lakatos (2003), esta pesquisa se caracteriza como quantitativa, descritiva e comparativa.

No espectro quantitativo é tida a coleta e análise de dados numéricos e métricas objetivas para avaliar o risco de cada carteira de crédito (bancos tradicionais e cooperativas de crédito). Nesse sentido, são usados indicadores como inadimplência, conta de provisões para créditos de liquidação duvidosa e *value at risk*, a fim de mensurar aspectos financeiros de maneira objetiva e estatística.

No aspecto descritivo é apresentado características e comportamentos dos dois tipos de instituições abordados naquilo que diz respeito à temática do risco de suas carteiras de créditos. Limita-se, nesse sentido, descrever características dos dados observados e relacionar suas variáveis. Essa abordagem proporciona uma visão ampla do mercado de crédito e mostra como ele se comporta nas duas categorias de instituições.

O âmbito comparativo se justifica a partir do momento que se busca comparar quatro entidades financeiras (dois bancos tradicionais e duas cooperativas de crédito) em relação ao risco de crédito de suas carteiras. A comparação se baseia na análise das diferenças estruturais, operacionais e financeiras de cada uma delas. Essa comparação permite entender como cada uma delas gere seu risco e como pode ser avaliadas concessões futuras.

O objetivo principal é comparar as métricas de risco da carteira de crédito entre os bancos tradicionais e as cooperativas de crédito. A abordagem analítica envolve o uso de dados financeiros, focando em como as diferenças estruturais e operacionais entre os dois tipos de entidades previstos influenciam nos indicadores de crédito.

Por fim, a coleta de dados completa (Carteira de Crédito, PECLD e *Var*) foi feita diretamente da base de dados do Banco Central do Brasil, IF.Data.

#### 3.2 Variáveis, Coleta e Análise de Dados

Considerando o objetivo geral deste estudo, as variáveis consideradas para análise foram a conta de Perdas Esperadas de Créditos de Liquidação Duvidosa (PECLD), Taxa de Variação Logarítmica de Perdas Esperadas, Carteira de Crédito e demais estatísticas de características

descritivas para cálculo do VaR. Além disso, as Diferenças Estruturais de ambas as categorias também podem ser uma variável que justifica os resultados obtidos na pesquisa.

Conforme estabelecido na Resolução 3.721/09 do BCB, em seu artigo 2º, define-se o risco de crédito como “a possibilidade de ocorrência de perdas associadas ao não cumprimento pelo tomador ou contraparte de suas respectivas obrigações financeiras [...]”. Definição esta que remete também ao conceito trazido por Caouette et al (1999).

É dessa maneira que o cálculo do risco atrelado à carteira de crédito por meio do VaR consonante ao *RiskMetrics* é adaptado para que se torne em função das perdas esperadas e, dessa maneira, se adapte à resolução acima apresentada.

Dessa maneira, as perdas esperadas (EL) formalizadas pelo Basileia II estão, neste trabalho, adaptadas em função das Perdas Esperadas em Créditos de Liquidação Duvidosa e, propriamente sustentadas pelo IFRS 9 e CPC 48.

Assim, considerando que a PECLD se torna uma *proxy* de referencial contábil e que ela já captura a exposição ao risco, configurando uma estimativa de perda, então ela pode ser relacionada como base para cálculos seguintes. Ou seja:

Equação 1 - Perdas Esperadas Equivalentes

$$EL = PECLD$$

Considerando a distribuição suavizada e a acumulação do risco, considerou-se necessário o cálculo da Taxa de Variação Logarítmica de Perdas Esperadas (LVTEL) para observar a evolução temporal das perdas. Dessa maneira, pode-se escrever:

Equação 2 - Taxa de Variação Logarítmica de Perdas Esperadas

$$LVTEL = \ln \left( \frac{EL_t}{EL_{t-1}} \right)$$

Em que “t” é o período de base variável e “t – 1” é o período anterior.

A análise temporal deste artigo é norteado pela Lei nº 4.595/64. Essa Lei dita que as entidades são obrigadas a apurarem seus resultados a cada semestre. Levando em consideração essa contagem temporal evita-se também a dupla contagem. Por esse motivo, o horizonte de tempo

do *Value at Risk (VaR Horizon)* foi desenvolvido em semestres, partindo do 4º trimestre de 2012 (12/2012) até o 2º trimestre de 2024 (06/2024).

Por fim, considerando a aplicação prática do *RiskMetrics*, desenvolvido pelo JP Morgan, o cálculo do *Value At Risk* pode ser dado da seguinte maneira:

Equação 3 - VaR Riskmetrics

$$VaR = VMP \times Z_q \times S \times \sqrt{T}$$

Em que VaR é o Value at Risk; VMP é o valor da posição ou, no caso deste trabalho, as Perdas Esperadas médias obtidas a partir do IF.Data do Banco Central;  $Z_q$  é o valor crítico da distribuição gaussiana para o nível de confiança desejado, em que “q” é o intervalo de confiança percentual; S é a representação da volatilidade por meio do desvio padrão da taxa de variação logarítmica das Perdas Estimadas, em que EL = PECLD; T é o número de períodos na análise.

### 3.3 Amostra

Para uma garantia de representatividade generalizada do mercado financeiro, o foco da amostra foi estruturado ao escolher instituições financeiras (cooperativas e bancos comerciais tradicionais) de maior porte e destaque no sistema financeiro nacional.

A ideia original e ideal está em focar na representatividade dos 5 maiores bancos e cooperativas. No entanto, devido aos balanços patrimoniais apresentarem padronizações distintas para os bancos e o difícil acesso às informações de outras grandes cooperativas, acabou-se utilizando apenas os dois maiores bancos e as duas maiores cooperativas de acordo com dados do IF.Data de junho de 2024. Dessa maneira, foi possível utilizar dados oficiais, em tempo hábil e devidamente padronizados.

No caso dos Bancos tradicionais, levou-se em consideração para a amostra os bancos Itaú e Banco do Brasil. Já naquilo que diz respeito às cooperativas de crédito, levou-se em consideração de amostra o Banco Cooperativo Scredi S.A. e Banco Sicoob (anteriormente chamado de Bancoob, até 2020).

Os dados básicos de PECLD, Ativo Total (AT) e Carteira de Crédito Classificada (CC) dessas instituições foram retirados diretamente da base de dados do IF.Data do Banco Central do Brasil.

## 4 APLICAÇÃO PRÁTICA E RESULTADOS

### 4.1 Mensuração do Risco da Carteira de Crédito das Cooperativas

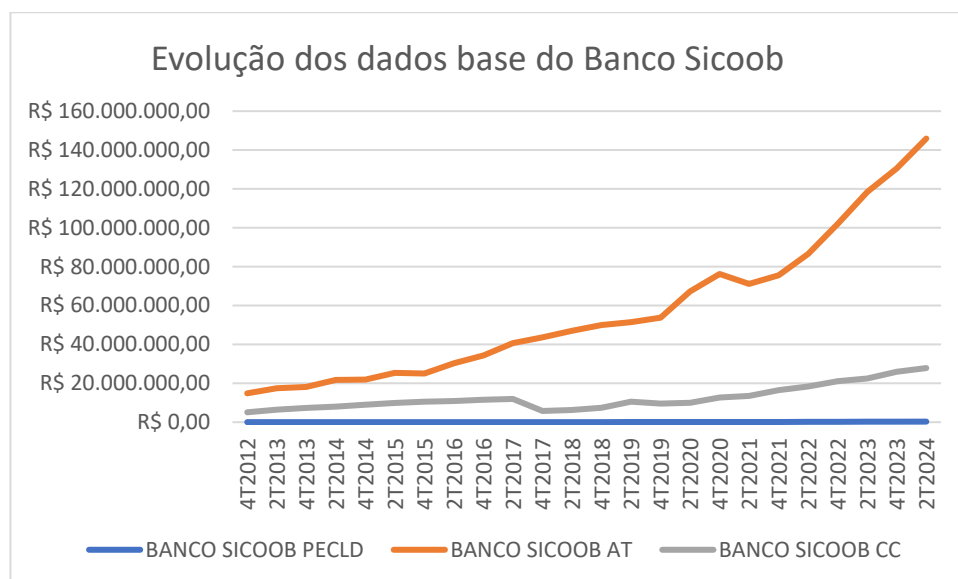
Nesta pesquisa, observa-se que a mensuração do risco da carteira de crédito é o componente central e todos os valores apresentados estão em milhares de reais. Assim, conforme dados apresentados no período de 4º Trimestre de 2012 até o 2º Trimestre de 2024, as Tabelas 3 e 4 e a Figura 4, apresentam a conta de PECLD, Ativo Total (AT) e Carteira de Crédito Classificada (CC) do Banco Sicoob.

Tabela 3 - Dados base do Banco Sicoob

| PERÍODO   | BANCO SICOOB   |                    |                   |
|-----------|----------------|--------------------|-------------------|
|           | PECLD          | AT                 | CC                |
| 4T2012    | R\$ 33.699,00  | R\$ 14.854.670,00  | R\$ 5.101.231,00  |
| 2T2013    | R\$ 37.748,00  | R\$ 17.437.106,00  | R\$ 6.431.949,00  |
| 4T2013    | R\$ 34.054,00  | R\$ 18.119.803,00  | R\$ 7.311.933,00  |
| 2T2014    | R\$ 37.497,00  | R\$ 21.720.124,00  | R\$ 7.991.489,00  |
| 4T2014    | R\$ 35.668,00  | R\$ 21.889.831,00  | R\$ 9.029.878,00  |
| 2T2015    | R\$ 36.396,00  | R\$ 25.410.893,00  | R\$ 9.918.824,00  |
| 4T2015    | R\$ 36.535,00  | R\$ 25.013.465,00  | R\$ 10.520.469,00 |
| 2T2016    | R\$ 36.924,00  | R\$ 30.329.807,00  | R\$ 10.915.889,00 |
| 4T2016    | R\$ 36.465,00  | R\$ 34.326.320,00  | R\$ 11.541.592,00 |
| 2T2017    | R\$ 38.226,00  | R\$ 40.674.763,00  | R\$ 11.973.497,00 |
| 4T2017    | R\$ 34.822,00  | R\$ 43.673.549,00  | R\$ 5.773.031,00  |
| 2T2018    | R\$ 38.775,00  | R\$ 47.053.205,00  | R\$ 6.253.448,00  |
| 4T2018    | R\$ 51.918,00  | R\$ 50.021.018,00  | R\$ 7.464.041,00  |
| 2T2019    | R\$ 71.024,00  | R\$ 51.495.898,00  | R\$ 10.549.801,00 |
| 4T2019    | R\$ 87.531,00  | R\$ 53.777.994,00  | R\$ 9.600.928,00  |
| 2T2020    | R\$ 115.714,00 | R\$ 67.302.416,00  | R\$ 9.995.098,00  |
| 4T2020    | R\$ 119.105,00 | R\$ 76.266.998,00  | R\$ 12.727.217,00 |
| 2T2021    | R\$ 123.589,00 | R\$ 71.106.600,00  | R\$ 13.522.886,00 |
| 4T2021    | R\$ 139.351,00 | R\$ 75.607.672,00  | R\$ 16.488.608,00 |
| 2T2022    | R\$ 162.612,00 | R\$ 86.569.507,00  | R\$ 18.348.164,00 |
| 4T2022    | R\$ 195.115,00 | R\$ 102.040.530,00 | R\$ 21.100.412,00 |
| 2T2023    | R\$ 231.261,00 | R\$ 118.430.553,00 | R\$ 22.526.400,00 |
| 4T2023    | R\$ 254.277,00 | R\$ 130.527.155,00 | R\$ 25.907.519,00 |
| 2T2024    | R\$ 297.793,00 | R\$ 145.910.727,00 | R\$ 27.846.166,00 |
| μ (Média) | R\$ 95.254,13  | R\$ 57.065.025,17  | R\$ 12.451.686,25 |

Fonte: IF.Data – Banco Central do Brasil

Figura 4 – Evolução dos dados base do Banco Sicoob



Fonte: IF.Data – Banco Central do Brasil

Ainda analisando o Banco Sicoob e relacionando-o com os dados apresentados pela tabela 3, é possível definir as estatísticas descritivas da instituição. A tabela 4 apresenta essas informações.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas dos dados base do Banco Sicoob

| Estatísticas Descritivas | BANCO SICOOB   |                     |                   |
|--------------------------|----------------|---------------------|-------------------|
|                          | PECLD          | ATIVO TOTAL         | CARTEIRA CC       |
| Média                    | R\$ 95.254,13  | R\$ 57.065.025,17   | R\$ 12.451.686,25 |
| Variância                | 6398687323,68  | 1400866252985060,00 | 40615763833464,80 |
| Desvio Padrão            | 79991,79535    | 37428147,87         | 6373049,806       |
| Coeficiente de Variação  | 0,84           | 0,66                | 0,51              |
| Máximo                   | R\$ 297.793,00 | R\$ 145.910.727,00  | R\$ 27.846.166,00 |
| Mínimo                   | R\$ 33.699,00  | R\$ 14.854.670,00   | R\$ 5.101.231,00  |

Fonte: Autoria própria oriundo dos dados base fornecido pelo IF.Data do Banco Central do Brasil

Seguindo no espectro das cooperativas, é possível analisar da mesma maneira o Banco Cooperativo Sicredi. A Tabela 5 apresenta os dados base obtidos pelo Banco Central, no banco de dados do IF.Data

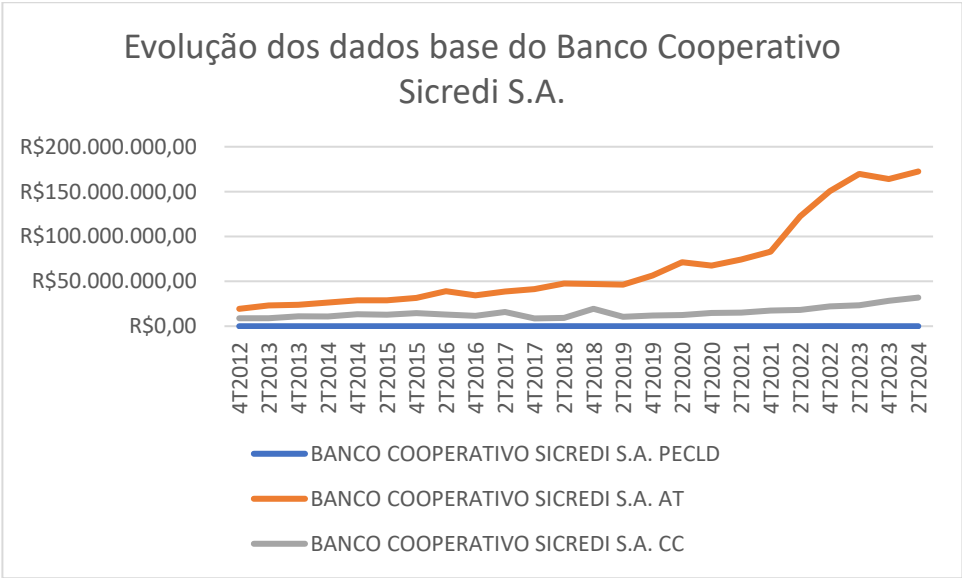
Tabela 5 - Dados base do Banco Cooperativo Sicredi S.A.

| BANCO COOPERATIVO SICREDI S.A. |                      |                          |                          |
|--------------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|
| PERÍODO                        | PECLD                | AT                       | CC                       |
| 4T2012                         | R\$ 10.631,00        | R\$ 19.350.956,00        | R\$ 8.833.790,00         |
| 2T2013                         | R\$ 16.184,00        | R\$ 23.083.375,00        | R\$ 8.822.739,00         |
| 4T2013                         | R\$ 16.073,00        | R\$ 23.812.778,00        | R\$ 11.092.989,00        |
| 2T2014                         | R\$ 16.342,00        | R\$ 26.308.516,00        | R\$ 10.899.153,00        |
| 4T2014                         | R\$ 17.494,00        | R\$ 28.929.333,00        | R\$ 13.341.068,00        |
| 2T2015                         | R\$ 4.997,00         | R\$ 28.810.271,00        | R\$ 12.820.941,00        |
| 4T2015                         | R\$ 7.211,00         | R\$ 31.499.153,00        | R\$ 14.573.332,00        |
| 2T2016                         | R\$ 6.867,00         | R\$ 39.093.552,00        | R\$ 12.950.179,00        |
| 4T2016                         | R\$ 11.878,00        | R\$ 34.326.320,00        | R\$ 11.541.592,00        |
| 2T2017                         | R\$ 8.728,00         | R\$ 38.583.972,00        | R\$ 15.860.837,00        |
| 4T2017                         | R\$ 3.021,00         | R\$ 41.243.917,00        | R\$ 8.655.746,00         |
| 2T2018                         | R\$ 700,00           | R\$ 47.533.534,00        | R\$ 9.314.338,00         |
| 4T2018                         | R\$ 1.184,00         | R\$ 46.980.187,00        | R\$ 19.470.072,00        |
| 2T2019                         | R\$ 2.069,00         | R\$ 46.406.517,00        | R\$ 10.549.801,00        |
| 4T2019                         | R\$ 3.717,00         | R\$ 56.444.922,00        | R\$ 11.913.925,00        |
| 2T2020                         | R\$ 8.834,00         | R\$ 71.201.464,00        | R\$ 12.507.772,00        |
| 4T2020                         | R\$ 9.291,00         | R\$ 67.582.067,00        | R\$ 14.715.290,00        |
| 2T2021                         | R\$ 19.256,00        | R\$ 74.379.961,00        | R\$ 15.175.857,00        |
| 4T2021                         | R\$ 21.179,00        | R\$ 83.117.785,00        | R\$ 17.513.354,00        |
| 2T2022                         | R\$ 12.059,00        | R\$ 122.445.374,00       | R\$ 18.228.968,00        |
| 4T2022                         | R\$ 36.331,00        | R\$ 150.419.287,00       | R\$ 22.101.025,00        |
| 2T2023                         | R\$ 18.191,00        | R\$ 169.664.661,00       | R\$ 23.280.342,00        |
| 4T2023                         | R\$ 16.414,00        | R\$ 164.040.008,00       | R\$ 28.337.603,00        |
| 2T2024                         | R\$ 29.292,00        | R\$ 172.425.955,00       | R\$ 31.873.445,00        |
| <b>μ (Média)</b>               | <b>R\$ 12.414,29</b> | <b>R\$ 66.986.827,71</b> | <b>R\$ 15.182.256,58</b> |

Fonte: IF.Data - Banco Central do Brasil

A Figura 5 apresenta a evolução dessas contas e da carteira média do Banco Cooperativo Sicredi. Vide:

Figura 5- Evolução dos dados base do Banco Cooperativo Sicredi S.A.



Fonte: IF.Data – Banco Central do Brasil

Quanto às estatísticas descritivas gerais do Banco Cooperativo Sicredi S.A, a Tabela 6 apresenta esses dados.

Tabela 6 - Estatísticas descritivas dos dados base do Banco Cooperativo Sicredi S.A.

| BANCO COOPERATIVO SICREDI S.A. |               |                     |                   |
|--------------------------------|---------------|---------------------|-------------------|
| Estatísticas Descritivas       | PECLD         | ATIVO TOTAL         | CARTEIRA CC       |
| Média                          | R\$ 12.414,29 | R\$ 66.986.827,71   | R\$ 15.182.256,58 |
| Variância                      | 77632838,04   | 2519879440344190,00 | 37330292424973,00 |
| Desvio Padrão                  | 8810,949894   | 50198400,77         | 6109852,079       |
| Coeficiente de Variação        | 0,71          | 0,75                | 0,40              |
| Máximo                         | R\$ 36.331,00 | R\$ 172.425.955,00  | R\$ 31.873.445,00 |
| Mínimo                         | R\$ 700,00    | R\$ 19.350.956,00   | R\$ 8.655.746,00  |

Fonte: Autoria própria oriundo dos dados base fornecido pelo IF.Data do Banco Central do Brasil

Em próxima instância, utilizou-se a perda esperada (EL) em função da PECLD, com base na equação de número 2 anteriormente apresentada, para os mesmos períodos apresentados. A tabela 7 apresenta esse cálculo, sendo a última célula também uma representação das médias obtidas para cada cooperativa.

Tabela 7 - Perdas Esperadas das Cooperativas

| BANCO SICOOB     |                      | BANCO COOPERATIVO SICREDI S.A. |                      |
|------------------|----------------------|--------------------------------|----------------------|
| PERÍODO          | Expected Loss (EL)   | PERÍODO                        | Expected Loss (EL)   |
| 4T2012           | R\$ 33.699,00        | 4T2012                         | R\$ 10.631,00        |
| 2T2013           | R\$ 37.748,00        | 2T2013                         | R\$ 16.184,00        |
| 4T2013           | R\$ 34.054,00        | 4T2013                         | R\$ 16.073,00        |
| 2T2014           | R\$ 37.497,00        | 2T2014                         | R\$ 16.342,00        |
| 4T2014           | R\$ 35.668,00        | 4T2014                         | R\$ 17.494,00        |
| 2T2015           | R\$ 36.396,00        | 2T2015                         | R\$ 4.997,00         |
| 4T2015           | R\$ 36.535,00        | 4T2015                         | R\$ 7.211,00         |
| 2T2016           | R\$ 36.924,00        | 2T2016                         | R\$ 6.867,00         |
| 4T2016           | R\$ 36.465,00        | 4T2016                         | R\$ 11.878,00        |
| 2T2017           | R\$ 38.226,00        | 2T2017                         | R\$ 8.728,00         |
| 4T2017           | R\$ 34.822,00        | 4T2017                         | R\$ 3.021,00         |
| 2T2018           | R\$ 38.775,00        | 2T2018                         | R\$ 700,00           |
| 4T2018           | R\$ 51.918,00        | 4T2018                         | R\$ 1.184,00         |
| 2T2019           | R\$ 71.024,00        | 2T2019                         | R\$ 2.069,00         |
| 4T2019           | R\$ 87.531,00        | 4T2019                         | R\$ 3.717,00         |
| 2T2020           | R\$ 115.714,00       | 2T2020                         | R\$ 8.834,00         |
| 4T2020           | R\$ 119.105,00       | 4T2020                         | R\$ 9.291,00         |
| 2T2021           | R\$ 123.589,00       | 2T2021                         | R\$ 19.256,00        |
| 4T2021           | R\$ 139.351,00       | 4T2021                         | R\$ 21.179,00        |
| 2T2022           | R\$ 162.612,00       | 2T2022                         | R\$ 12.059,00        |
| 4T2022           | R\$ 195.115,00       | 4T2022                         | R\$ 36.331,00        |
| 2T2023           | R\$ 231.261,00       | 2T2023                         | R\$ 18.191,00        |
| 4T2023           | R\$ 254.277,00       | 4T2023                         | R\$ 16.414,00        |
| 2T2024           | R\$ 297.793,00       | 2T2024                         | R\$ 29.292,00        |
| <b>μ (Média)</b> | <b>R\$ 95.254,13</b> | <b>μ (Média)</b>               | <b>R\$ 12.414,29</b> |

Fonte: Autoria própria

O próximo passo foi obter a taxa de variação logarítmica (equação 3) dessas perdas esperadas para cada um desses mesmos períodos apresentados. Assim, a tabela 8 mostra os resultados obtidos para cada cooperativa de crédito.

Tabela 8 - Taxa de Variação Logarítmica das Perdas Esperadas das Cooperativas

| BANCO SICOOB |          | BANCO COOPERATIVO SICREDI S.A. |          |
|--------------|----------|--------------------------------|----------|
| PERÍODO      | LVTEL    | PERÍODO                        | LVTEL    |
| 4T2012       | -        | 4T2012                         | -        |
| 2T2013       | 0,113464 | 2T2013                         | 0,420249 |

|               |          |               |          |
|---------------|----------|---------------|----------|
| 4T2013        | -0,10298 | 4T2013        | -0,00688 |
| 2T2014        | 0,096313 | 2T2014        | 0,016598 |
| 4T2014        | -0,05001 | 4T2014        | 0,068119 |
| 2T2015        | 0,020205 | 2T2015        | -1,25302 |
| 4T2015        | 0,003812 | 4T2015        | 0,36677  |
| 2T2016        | 0,010591 | 2T2016        | -0,04888 |
| 4T2016        | -0,01251 | 4T2016        | 0,547961 |
| 2T2017        | 0,047163 | 2T2017        | -0,30815 |
| 4T2017        | -0,09327 | 4T2017        | -1,06095 |
| 2T2018        | 0,107526 | 2T2018        | -1,46226 |
| 4T2018        | 0,29189  | 4T2018        | 0,525573 |
| 2T2019        | 0,313352 | 2T2019        | 0,558167 |
| 4T2019        | 0,208975 | 4T2019        | 0,585851 |
| 2T2020        | 0,279129 | 2T2020        | 0,865691 |
| 4T2020        | 0,028884 | 4T2020        | 0,050438 |
| 2T2021        | 0,036956 | 2T2021        | 0,728777 |
| 4T2021        | 0,120034 | 4T2021        | 0,095187 |
| 2T2022        | 0,154371 | 2T2022        | -0,5632  |
| 4T2022        | 0,182222 | 4T2022        | 1,10286  |
| 2T2023        | 0,169958 | 2T2023        | -0,69174 |
| 4T2023        | 0,094877 | 4T2023        | -0,10279 |
| 2T2024        | 0,157974 | 2T2024        | 0,57918  |
| $\mu$ (Média) | 0,094736 | $\mu$ (Média) | 0,044067 |

Fonte: Autoria própria

Tendo em mente que os dados obtidos acima servem para fins estatísticos, a tabela 9 apresenta as estatísticas descritivas da taxa de variação logarítmica da perda esperada de cada cooperativa.

Tabela 9 - Estatísticas Descritivas das Cooperativas

| <b>BANCO SICOOB</b>                      | <b>BANCO COOPERATIVO SICREDI S.A.</b>    |
|------------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS</b>          | <b>ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS</b>          |
| Média (m) = 0,094736                     | Média (m) = 0,044067                     |
| Variância ( $s^2$ ) = 0,01334            | Variância ( $s^2$ ) = 0,458367           |
| Desvio Padrão Amostral (s) = 0,115497    | Desvio Padrão Amostral (s) = 0,677028    |
| Coefficiente de Variação (VC) = 1,219143 | Coefficiente de Variação (VC) = 15,36362 |
| Máximo (M) = 0,313352                    | Máximo (M) = 1,10286                     |
| Mínimo (m) = -0,10298                    | Mínimo (m) = -1,46226                    |

Fonte: Autoria própria

Dessa maneira, obtendo todos os dados acima citados, finalmente pôde-se chegar ao cálculo do VaR conforme *RiskMetrics* e em função da PECLD e da LVTEL. A Tabela 8 mostra esses resultados:

Tabela 10 - Value at Risk das Cooperativas

| BANCO SICCOB<br>VaR (RiskMetrics) |  |             | BANCO COOPERATIVO SICREDI S.A.<br>VaR (RiskMetrics) |  |             |
|-----------------------------------|--|-------------|-----------------------------------------------------|--|-------------|
| VaR                               |  | Var/CCmédia | VaR                                                 |  | Var/CCmédia |
| VaR(99%) = 25593,44               |  | 0,2055%     | VaR(99%) = 19552,55                                 |  | 0,1288%     |
| VaR(98%) = 22594,43               |  | 0,1815%     | VaR(98%) = 17261,4                                  |  | 0,1137%     |
| VaR(97%) = 20691,65               |  | 0,1662%     | VaR(97%) = 15807,74                                 |  | 0,1041%     |
| VaR(96%) = 19260,27               |  | 0,1547%     | VaR(96%) = 14714,21                                 |  | 0,0969%     |
| VaR(95%) = 18095,95               |  | 0,1453%     | VaR(95%) = 13824,71                                 |  | 0,0911%     |
| VaR(94%) = 17104,92               |  | 0,1374%     | VaR(94%) = 13067,6                                  |  | 0,0861%     |
| VaR(93%) = 16235,99               |  | 0,1304%     | VaR(93%) = 12403,77                                 |  | 0,0817%     |
| VaR(92%) = 15457,97               |  | 0,1241%     | VaR(92%) = 11809,38                                 |  | 0,0778%     |
| VaR(91%) = 14750,39               |  | 0,1185%     | VaR(91%) = 11268,81                                 |  | 0,0742%     |
| VaR(90%) = 14099,06               |  | 0,1132%     | VaR(90%) = 10771,22                                 |  | 0,0709%     |

Fonte: Autoria própria

Nessa última tabela, o VaR mede a perda máxima (em milhares de R\$) que cada cooperativa pode sofrer em sua carteira de crédito no período de um semestre, com um intervalo de confiança específico que varia de 99% a 90%. Assim, para o Intervalo de confiança de 99%, a pior perda esperada em um semestre é de R\$ 25.593,44 para o Banco Sicoob e de R\$ 19.552,55 para o Banco Cooperativo Sicredi S.A. Em outras palavras, existe a chance de 1% dessas perdas ocorrerem. Conforme o nível de confiança diminui, o VaR de ambas as cooperativas também diminui. Ao lado, observa-se o que isso representaria, percentualmente, sobre a carteira média obtida.

#### 4.2 Mensuração do Risco da Carteira de Crédito dos Bancos

Da mesma maneira que foi desenvolvido a mensuração do risco para as cooperativas, foi feito a mensuração de risco dos bancos obtidos para análise.

Assim, as Tabelas 11 e 12 e a Figura 6 representam os dados obtidos pelo IF.DATA do BCB para o Banco Itau.

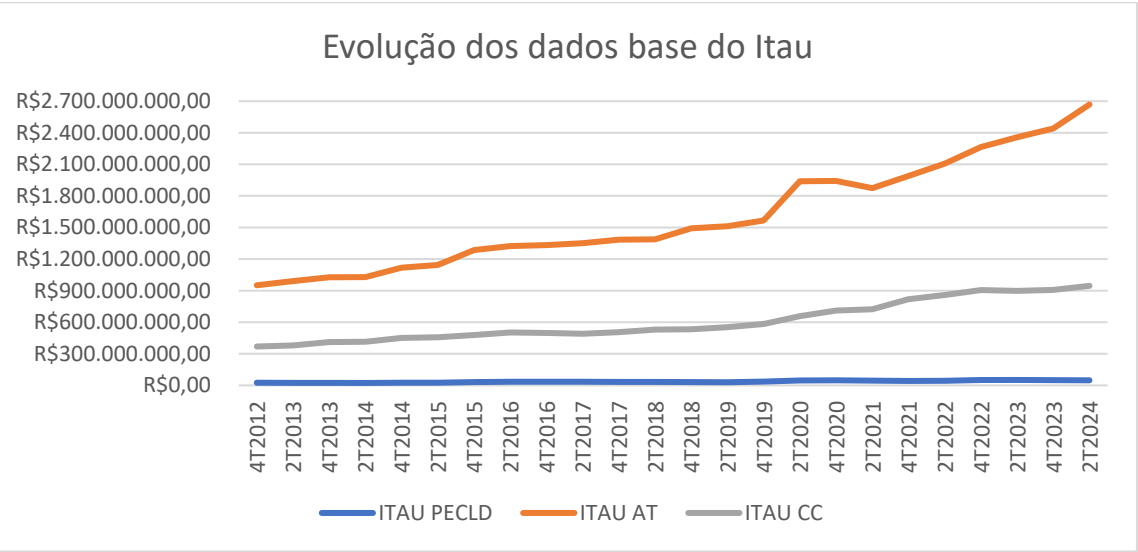
Tabela 11 - Dados base do Itau

| PERÍODO              | ITAU     |            |             |
|----------------------|----------|------------|-------------|
|                      | PECLD    | AT         | CC          |
| <b>4T2012</b>        | 25597428 | 951222533  | 369526181   |
| <b>2T2013</b>        | 24360191 | 990297225  | 379017029   |
| <b>4T2013</b>        | 24520438 | 1027324008 | 412149086   |
| <b>2T2014</b>        | 23154588 | 1029025053 | 414857698   |
| <b>4T2014</b>        | 25554927 | 1117848197 | 451704454   |
| <b>2T2015</b>        | 25693049 | 1144469129 | 457359182   |
| <b>4T2015</b>        | 31659837 | 1285393163 | 477943045   |
| <b>2T2016</b>        | 34052798 | 1324027104 | 503045916   |
| <b>4T2016</b>        | 33870933 | 1331840737 | 498307139   |
| <b>2T2017</b>        | 34079329 | 1350470687 | 489887178   |
| <b>4T2017</b>        | 33538934 | 1383587236 | 506018895   |
| <b>2T2018</b>        | 32459765 | 1387554281 | 530611640   |
| <b>4T2018</b>        | 31020910 | 1492812201 | 532474088   |
| <b>2T2019</b>        | 29645933 | 1511292243 | 552902251   |
| <b>4T2019</b>        | 36424597 | 1566952569 | 583012323   |
| <b>2T2020</b>        | 46046400 | 1939420271 | 657454935   |
| <b>4T2020</b>        | 48629529 | 1941932265 | 710541455   |
| <b>2T2021</b>        | 45193071 | 1872920755 | 723812742   |
| <b>4T2021</b>        | 41784445 | 1989883494 | 819065183   |
| <b>2T2022</b>        | 43388145 | 2105917122 | 859052553   |
| <b>4T2022</b>        | 51266676 | 2264702287 | 906186015   |
| <b>2T2023</b>        | 51608327 | 2357281136 | 897252194   |
| <b>4T2023</b>        | 49463439 | 2440500136 | 907550410   |
| <b>2T2024</b>        | 48873590 | 2668446292 | 945568098   |
| <b>σ<br/>(Média)</b> | 36328637 | 1603130005 | 607720820,4 |

Fonte: IF.Data - Banco Central do Brasil

A figura 6 ilustra graficamente como ocorre a evolução de cada uma das contas acima apresentada.

Figura 6 - Evolução dos dados base do banco Itau



Fonte: IF.Data – Banco Central do Brasil

A tabela 12 utiliza os mesmos dados base para fornecer as estatísticas descritivas básicas do banco Itau.

Tabela 12 - Estatísticas descritivas básicas das contas do Itau

| Estatísticas Descritivas | Itau              |                       |                      |
|--------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
|                          | PECLD             | ATIVO TOTAL           | CARTEIRA CC          |
| Média                    | R\$ 36.328.636,63 | R\$ 1.603.130.005,17  | R\$ 607.720.820,42   |
| Variância                | 92377727808579,30 | 255912475652860000,00 | 35737554383642400,00 |
| Desvio Padrão            | 9611333,30        | 505877925,64          | 189043789,59         |
| Coefficiente de Variação | 0,26              | 0,32                  | 0,31                 |
| Máximo                   | R\$ 51.608.327,00 | R\$ 2.668.446.292,00  | R\$ 945.568.098,00   |
| Mínimo                   | R\$ 23.154.588,00 | R\$ 951.222.533,00    | R\$ 369.526.181,00   |

Fonte: Autoria própria oriundo dos dados base fornecido pelo IF.Data do Banco Central do Brasil

De maneira semelhante aos dados fornecidos pelo Itau, as Tabelas 13 e 14 e a Figura 7 representam os dados obtidos pelo IF.DATA do BCB para o Banco do Brasil.

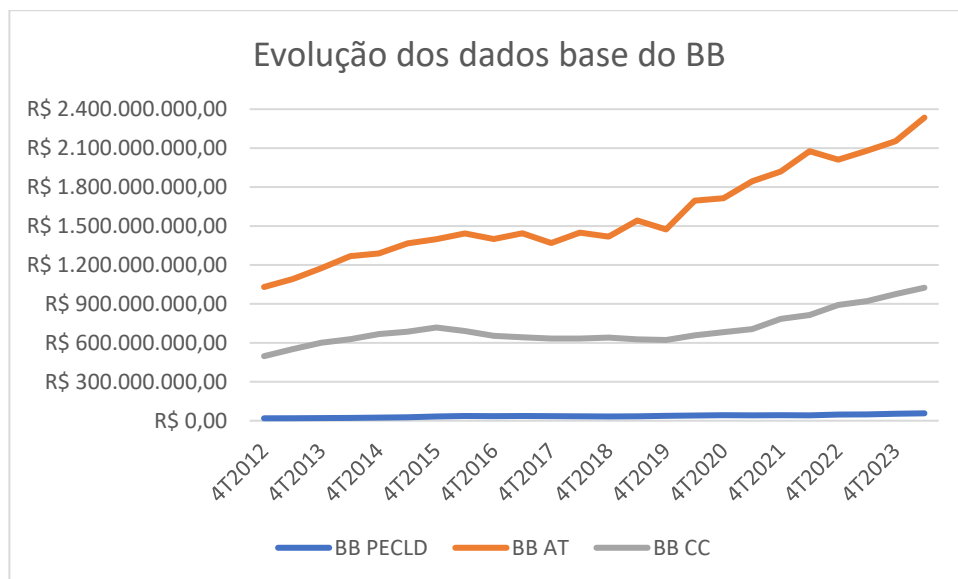
Tabela 13 - Dados base do Banco do Brasil

| BANCO DO BRASIL     |          |               |             |
|---------------------|----------|---------------|-------------|
| PERÍODO             | PECLD    | AT            | CC          |
| 4T2012              | 18555249 | 1030020815    | 497241596   |
| 2T2013              | 19161272 | 1091518716    | 551385573   |
| 4T2013              | 20826384 | 1175217453    | 601103432   |
| 2T2014              | 21987865 | 1267430066    | 628565221   |
| 4T2014              | 24454860 | 1288485170    | 667973423   |
| 2T2015              | 26728946 | 1365729977    | 686317064   |
| 4T2015              | 32489941 | 1398827788    | 717878714   |
| 2T2016              | 35849822 | 1443043453    | 690449104   |
| 4T2016              | 34917774 | 1399479945    | 654008304   |
| 2T2017              | 36602307 | 1443811879    | 642733296   |
| 4T2017              | 35444029 | 1368405138    | 632446322   |
| 2T2018              | 33812531 | 1448975163    | 633371568   |
| 4T2018              | 32778037 | 1418172877    | 640224704   |
| 2T2019              | 33947159 | 1542627258    | 626286782   |
| 4T2019              | 37751311 | 1473282136    | 621378288   |
| 2T2020              | 39570590 | 1695050311    | 657191345   |
| 4T2020              | 42968298 | 1713346806    | 681743511   |
| 2T2021              | 40832647 | 1844798943    | 705936999   |
| 4T2021              | 42301950 | 1919468973    | 784950534   |
| 2T2022              | 41497147 | 2076015551    | 813555976   |
| 4T2022              | 47831412 | 2010991124    | 891401674   |
| 2T2023              | 48229811 | 2080486246    | 921659171   |
| 4T2023              | 53551011 | 2153557982    | 975463194   |
| 2T2024              | 57024023 | 2334998796    | 1024504848  |
| $\sigma$<br>(Média) | 35796432 | 1582655940,25 | 706157110,1 |

Fonte: IF.Data - Banco Central do Brasil

A figura 7 ilustra graficamente como ocorre a evolução de cada uma das contas acima apresentada.

Figura 7 - Evolução dos dados base do Banco do Brasil



Fonte: IF.Data – Banco Central do Brasil

A tabela 14 utiliza os mesmos dados base para fornecer as estatísticas descritivas básicas do banco Banco do Brasil.

Tabela 14 - Estatísticas descritivas dos dados base do Banco do Brasil

| Estatísticas Descritivas | BB                 |                       |                      |
|--------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
|                          | PECLD              | ATIVO TOTAL           | CARTEIRA CC          |
| Média                    | R\$ 35.796.432,33  | R\$ 1.582.655.940,25  | R\$ 706.157.110,13   |
| Variância                | 107109319420030,00 | 127592629956411000,00 | 17288857569116300,00 |
| Desvio Padrão            | 10349363,24        | 357201105,8           | 131487100,4          |
| Coefficiente de Variação | 0,29               | 0,23                  | 0,19                 |
| Máximo                   | R\$ 57.024.023,00  | R\$ 2.334.998.796,00  | R\$ 1.024.504.848,00 |
| Mínimo                   | R\$ 18.555.249,00  | R\$ 1.030.020.815,00  | R\$ 497.241.596,00   |

Fonte: Autoria própria oriundo dos dados base fornecido pelo IF.Data do Banco Central do Brasil

Para o mesmo período apresentado e a partir dos dados obtidos acima, calculou-se a Perda Esperada em função da conta PECLD novamente. A tabela 15 apresenta os resultados obtidos:

Tabela 15 - Perdas Esperadas dos Bancos

| ITAU                |                    | BANCO DO BRASIL     |                    |
|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| PERÍODO             | Expected Loss (EL) | PERÍODO             | Expected Loss (EL) |
| 4T2012              | 25597428           | 4T2012              | 18555249           |
| 2T2013              | 24360191           | 2T2013              | 19161272           |
| 4T2013              | 24520438           | 4T2013              | 20826384           |
| 2T2014              | 23154588           | 2T2014              | 21987865           |
| 4T2014              | 25554927           | 4T2014              | 24454860           |
| 2T2015              | 25693049           | 2T2015              | 26728946           |
| 4T2015              | 31659837           | 4T2015              | 32489941           |
| 2T2016              | 34052798           | 2T2016              | 35849822           |
| 4T2016              | 33870933           | 4T2016              | 34917774           |
| 2T2017              | 34079329           | 2T2017              | 36602307           |
| 4T2017              | 33538934           | 4T2017              | 35444029           |
| 2T2018              | 32459765           | 2T2018              | 33812531           |
| 4T2018              | 31020910           | 4T2018              | 32778037           |
| 2T2019              | 29645933           | 2T2019              | 33947159           |
| 4T2019              | 36424597           | 4T2019              | 37751311           |
| 2T2020              | 46046400           | 2T2020              | 39570590           |
| 4T2020              | 48629529           | 4T2020              | 42968298           |
| 2T2021              | 45193071           | 2T2021              | 40832647           |
| 4T2021              | 41784445           | 4T2021              | 42301950           |
| 2T2022              | 43388145           | 2T2022              | 41497147           |
| 4T2022              | 51266676           | 4T2022              | 47831412           |
| 2T2023              | 51608327           | 2T2023              | 48229811           |
| 4T2023              | 49463439           | 4T2023              | 53551011           |
| 2T2024              | 48873590           | 2T2024              | 57024023           |
| $\sigma$<br>(Média) | 36328637           | $\sigma$<br>(Média) | 35796432           |

Fonte: Autoria própria

Tendo conhecimento do pressuposto acima, calculou-se, em seguida, a taxa de variação logarítmica dessas perdas. A tabela 16 mostra:

Tabela 16 - Taxa de Variação Logarítmica das Perdas Esperadas dos Bancos

| ITAU    |          | BANCO DO BRASIL |          |
|---------|----------|-----------------|----------|
| PERÍODO | LVTEL    | PERÍODO         | LVTEL    |
| 4T2012  | -        | 4T2012          | -        |
| 2T2013  | -0,04954 | 2T2013          | 0,032138 |
| 4T2013  | 0,006557 | 4T2013          | 0,083329 |

|                                        |          |                                    |          |
|----------------------------------------|----------|------------------------------------|----------|
| <b>2T2014</b>                          | -0,05731 | <b>2T2014</b>                      | 0,05427  |
| <b>4T2014</b>                          | 0,098637 | <b>4T2014</b>                      | 0,106338 |
| <b>2T2015</b>                          | 0,00539  | <b>2T2015</b>                      | 0,088918 |
| <b>4T2015</b>                          | 0,208828 | <b>4T2015</b>                      | 0,195183 |
| <b>2T2016</b>                          | 0,072863 | <b>2T2016</b>                      | 0,098408 |
| <b>4T2016</b>                          | -0,00535 | <b>4T2016</b>                      | -0,02634 |
| <b>2T2017</b>                          | 0,006134 | <b>2T2017</b>                      | 0,047115 |
| <b>4T2017</b>                          | -0,01598 | <b>4T2017</b>                      | -0,03216 |
| <b>2T2018</b>                          | -0,03271 | <b>2T2018</b>                      | -0,04712 |
| <b>4T2018</b>                          | -0,04534 | <b>4T2018</b>                      | -0,03107 |
| <b>2T2019</b>                          | -0,04534 | <b>2T2019</b>                      | 0,035046 |
| <b>4T2019</b>                          | 0,205919 | <b>4T2019</b>                      | 0,106215 |
| <b>2T2020</b>                          | 0,234405 | <b>2T2020</b>                      | 0,047066 |
| <b>4T2020</b>                          | 0,054581 | <b>4T2020</b>                      | 0,082376 |
| <b>2T2021</b>                          | -0,07329 | <b>2T2021</b>                      | -0,05098 |
| <b>4T2021</b>                          | -0,07842 | <b>4T2021</b>                      | 0,035351 |
| <b>2T2022</b>                          | 0,037662 | <b>2T2022</b>                      | -0,01921 |
| <b>4T2022</b>                          | 0,166855 | <b>4T2022</b>                      | 0,142058 |
| <b>2T2023</b>                          | 0,006642 | <b>2T2023</b>                      | 0,008295 |
| <b>4T2023</b>                          | -0,04245 | <b>4T2023</b>                      | 0,104657 |
| <b>2T2024</b>                          | -0,012   | <b>2T2024</b>                      | 0,062838 |
| <hr/>                                  |          |                                    |          |
| <b><math>\sigma</math><br/>(Média)</b> | 0,028119 | <b><math>\sigma</math> (Média)</b> | 0,048814 |

Fonte: Autoria própria

São desses dados que se adquire as estatísticas descritivas. A tabela 17 apresenta essas estatísticas.

Tabela 17 - Estatísticas descritivas dos bancos

| <b>ITAU</b>                             | <b>BANCO DO BRASIL</b>                  |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS</b>         | <b>ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS</b>         |
| Média (m) = 0,028119                    | Média (m) = 0,048814                    |
| Variância (s <sup>2</sup> ) = 0,008858  | Variância (s <sup>2</sup> ) = 0,004142  |
| Desvio Padrão Amostral (s) = 0,094116   | Desvio Padrão Amostral (s) = 0,064359   |
| Coeficiente de Variação (VC) = 3,347024 | Coeficiente de Variação (VC) = 1,318459 |
| Máximo (M) = 0,234405                   | Máximo (M) = 0,195183                   |
| Mínimo (m) = -0,07842                   | Mínimo (m) = -0,05098                   |

Fonte: autoria própria

Tendo conhecimento dessas estatísticas, é possível que finalmente se calcule o VaR dos bancos, chegando nos seguintes resultados, conforme apresentado na tabela 18.

Tabela 18 - Mensuração do *Value at Risk* dos Bancos

| ITAU               |             | BANCO DO BRASIL    |             |
|--------------------|-------------|--------------------|-------------|
| VaR (Risk Metrics) |             | VaR (Risk Metrics) |             |
| VaR                | VaR/CCmédia | VaR                | Var/CCmédia |
| VaR(99%) = 7954044 | 1,30883%    | VaR(99%) = 5359505 | 0,75897%    |
| VaR(98%) = 7021997 | 1,15546%    | VaR(98%) = 4731484 | 0,67003%    |
| VaR(97%) = 6430644 | 1,05816%    | VaR(97%) = 4333025 | 0,61361%    |
| VaR(96%) = 5985792 | 0,98496%    | VaR(96%) = 4033279 | 0,57116%    |
| VaR(95%) = 5623939 | 0,92541%    | VaR(95%) = 3789460 | 0,53663%    |
| VaR(94%) = 5315945 | 0,87473%    | VaR(94%) = 3581931 | 0,50724%    |
| VaR(93%) = 5045895 | 0,83030%    | VaR(93%) = 3399969 | 0,48147%    |
| VaR(92%) = 4804097 | 0,79051%    | VaR(92%) = 3237043 | 0,45840%    |
| VaR(91%) = 4584192 | 0,75433%    | VaR(91%) = 3088869 | 0,43742%    |
| VaR(90%) = 4381768 | 0,72102%    | VaR(90%) = 2952474 | 0,41810%    |

Fonte: Autoria própria

Nessa última imagem, o VaR mede a perda máxima (em milhares de R\$) que cada banco pode sofrer em sua carteira de crédito em um semestre, para intervalos de confiança distintos. Assim, para o Intervalo de confiança de 99%, a pior perda esperada em um semestre é, aproximadamente, de R\$ 7.954.044,00 para o Itau e de R\$ 5.359.505 para o Banco do Brasil. Novamente, em outras palavras, existe a chance de 1% dessas perdas ocorrerem. Conforme o nível de confiança diminui, o VaR de ambas as cooperativas também diminui. Ao lado, observa-se o que isso representaria, percentualmente, sobre a carteira de crédito média obtida.

#### 4.3 – VaR Cooperativas x VaR Bancos

Em uma análise comparativa entre os bancos tradicionais e as cooperativas de crédito trazidos nesse trabalho, pode-se perceber que as cooperativas de crédito apresentam, proporcionalmente, VaR menores que o VaR dos bancos. Em outras palavras, conforme observado nos valores das tabelas 10 e 18, o VaR relativo à carteira média de cada cooperativa é menor que o VaR relativo à carteira média e de cada banco, para cada intervalo de confiança. Isso indica que as cooperativas apresentam, proporcionalmente, menor exposição ao risco de crédito em suas

carteiras de crédito. A afirmativa contrária também é verdadeira, isto é, os bancos estão, proporcionalmente, mais expostos ao risco de crédito em suas carteiras de crédito.

## 5. CONCLUSÕES

Esta pesquisa buscou evidenciar, em conformidade com a normalidade de eventos, as diferenças futuras obtidas nas perdas das carteiras de crédito entre cooperativas de crédito e bancos comerciais tradicionais.

A análise deste estudo parte de que as cooperativas de crédito, além de serem instituições sem fins lucrativos, possuem uma gestão focada em seu cooperado, que também é sócio da entidade, e na comunidade local na qual atua. Enquanto isso, os bancos apresentam uma estrutura de capital bem maior, atuando em escala nacional, visando o lucro e distribuindo-os em forma de dividendos apenas aos acionistas.

Em um parâmetro para cálculo do risco de crédito da carteira tanto dos bancos quanto das cooperativas, foi utilizado as Perdas Estimadas em Créditos de Liquidação Duvidosa (PECLD) e Carteira de Crédito (CC) obtidos pelo banco de dados “IF.Data” fornecido pelo Banco Central do Brasil. Além disso, o cálculo prático final também foi feito por meio do *Value at Risk* desenvolvido pelo *RiskMetrics*, do JP Morgan. Esse cálculo, representado pela equação 3, fornece o resultado da perda máxima que pode ocorrer em um semestre para um intervalo de confiança percentual específico

Os resultados obtidos foram de menor risco proporcional para Cooperativas de Crédito em análise, enquanto os Bancos apresentaram seus riscos proporcionais maiores. Devido à falta de informações necessárias das cooperativas, faltas de padronizações nos balanços patrimoniais dos bancos, foi necessária diminuição da quantidade de empresas analisadas.

O trabalho busca contribuir para ampliar a discussão acadêmica sobre o risco das carteiras de crédito comparadas entre cooperativas e bancos, ajudando a evidenciar futuras diferenças na gestão de risco entre as duas categorias institucionais.

Seguindo em consonância com a ressalva de limitações de dados das cooperativas, falta de padronização dos balanços dos bancos e falta de tempo hábil necessário, sugere-se que Para trabalhos futuros arrecade-se uma gama maior de datações, expandindo o horizonte temporal e a quantidade de bancos e cooperativas envolvidas. Além disso, também se recomenda comparar os riscos para períodos trimestrais, a fim de obter prova de dupla contagem das contas e alteração de resultados práticos sobre a comparação.

## 5. REFERÊNCIAS

ALLEN, F.; SANTOMERO, A. M. **The Theory of Financial Intermediation.** *Journal of Banking & Finance*, v. 21, n. 11-12, p. 1461-1485, 1998.

ASSAF NETO, A. **Mercado Financeiro.** 12. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Circular nº 3.846/17.** Estabelece requisitos de capital para cobertura de riscos de crédito. Diário Oficial da União, Brasília, 2017.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/>>. Acesso em: 4 de dezembro de 2024.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Estabilidade Financeira.** Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/sfn>>. Acesso em: 10 dez. 2024.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Histórico e evolução da concessão de crédito no Sistema Financeiro Nacional.** Banco Central do Brasil. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br>. Acesso em: 4 dez. 2024.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório da Economia Bancária 2023.** Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br>. Acesso em: 20 dez. 2024.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Resolução nº 3.721/09.** Dispõe sobre a constituição da provisão para créditos de liquidação duvidosa. Diário Oficial da União, Brasília, 2009.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **Banco de Desenvolvimento: O Papel do BNDES no Brasil.** 2023.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. Disponível em: <<https://www.bis.org/bcbs/history.htm>>. Acesso em: 23 dez. 2024.

BENNINGA, Simon. **Financial Modeling**. 4. ed.

CAOUELTE, J. B.; ALTMAN, E. I.; NARAYANAN, P.; NIMMO, R. **Gestão do risco de crédito: o próximo grande desafio financeiro**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

OLIVEIRA, D.V.D; REIS, V.P; SOUZA JUNIOR, M.L.D. **A Revolução Gerada Pelas Fintechs No Relacionamento Do Consumidor No Sistema Bancário Brasileiro**. Minas Gerais, 2018.

CERRI, Rogério Natal. **Mensuração do risco de crédito em carteiras de financiamentos comerciais e as implicações no spread bancário**. 2005. Dissertação de Mestrado em Gestão Econômica de Negócios – Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF.

COMITÊ DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS – CPC. **CPC 48 - Instrumentos financeiros: reconhecimento e mensuração**. São Paulo, 2015. Disponível em: <https://www.cpc.org.br>. Acesso em: 5 fev. 2025.

CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL. **Resolução nº 2.682/99**. Define a provisão para créditos de liquidação duvidosa. Diário Oficial da União, Brasília, 1999.

CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL. **Resolução nº 4.557/17**. Dispõe sobre a estrutura de gerenciamento de risco. Diário Oficial da União, Brasília, 2017.

CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL. **Resolução nº 4.557/17**. Estabelece a estrutura do gerenciamento de risco, gerenciamento de capital e política de divulgação de informações. Diário Oficial da União, Brasília, 2017.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. **The cross-section of expected stock returns**. The Journal of Finance, v. 42, n. 2, p. 427-465, 1997.

FARIA, Emerson. **Fintechs de crédito e intermediários financeiros: uma análise comparativa de eficiência**. 2018. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

HOLTON, G. A. **Risk management: concepts and guidance**. 3. ed. Boca Raton: CRC Press, 2004.

HOLTON, Glyn A. **Value-at-Risk: theory and practice**. 2. ed. Disponível em: <https://www.value-at-risk.net>. Acesso em: 31 dez. 2024.

HULL, J. C. **Risk management and financial institutions**. 4. ed. Hoboken: Wiley, 2016.

HULL, John. **Opções, futuros e outros derivativos**. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2016. p. 532.

INTERNATIONAL ACCOUNTING STANDARDS BOARD – IASB. **IFRS 9 - Financial instruments**. Londres, 2014. Disponível em: <https://www.ifrs.org>. Acesso em: 5 fev. 2025.

JAFFEE, D. M.; STIGLITZ, J. E. **Credit rationing in markets with imperfect information**. The American Economic Review, v. 70, n. 5, p. 993-1010, 1990.

JP MORGAN. **RiskMetrics: Technical Manual**. New York: JP Morgan, 1996

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARKOWITZ, H. M. **Portfolio selection**. The Journal of Finance, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.

ROSS, S. A. **The arbitrage pricing theory of capital asset pricing**. Journal of Economic Theory, v. 13, n. 3, p. 341-360, 1976.

SHARPE, W. F.; LINTNER, J. **The capital asset pricing model: theory and evidence**. The Journal of Economic Perspectives, v. 8, n. 4, p. 121-154, 1964.

SOMOS COOP. **O que é o cooperativismo**. Disponível em: <https://www.somos.coop.br/conheca-o-coop/#oquee>. Acesso em: 10 dez. 2024.

SOUZA, Eduarda Gomes Camilo de. **Análise da relação risco-retorno em carteiras de crédito: comparativo entre bancos tradicionais e Fintechs**. 2020. Monografia de Conclusão do Curso de Ciências Contábeis – Universidade Brasília (UnB), Brasília, DF.

UNIÃO BRASILEIRA DE COOPERATIVISMO. **Anuário do cooperativismo brasileiro**. Disponível em: <https://anuario.coop.br>. Acesso em: 10 dez. 2024.