

FUCAPE PESQUISA E ENSINO S/A – FUCAPE ES

JOÃO HENRIQUE MARIOTO DOS SANTOS

***ASSET AND LIABILITY MANAGEMENT* EM INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS:
modelo de projeções e *hedge accounting***

**VITÓRIA
2025**

JOÃO HENRIQUE MARIOTO DOS SANTOS

***ASSET AND LIABILITY MANAGEMENT EM INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS:
modelo de projeções e *hedge accounting****

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

Orientador: Prof. Dr. Nelson Oliveira Stefanelli.

**VITÓRIA
2025**

JOÃO HENRIQUE MARIOTO DOS SANTOS

***ASSET AND LIABILITY MANAGEMENT EM INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS:
modelo de projeções e *hedge accounting****

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

Aprovada em 13 de outubro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Nelson Oliveira Stefanelli

Fucape Pesquisa e Ensino S/A

Prof. Dr. Roberto Miranda Pimentel Fully

Fucape Pesquisa e Ensino S/A

Prof. Dr. Sérgio Augusto Pereira Bastos

Fucape Pesquisa e Ensino S/A

Prof. Dr. Luiz Eduardo Gaio

Universidade Estadual de Campinas

Prof. Dr. Marcel Stanlei Monteiro

Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa

AGRADECIMENTOS

Quero expressar meus sinceros agradecimentos a todos que de alguma maneira participaram e contribuíram para a conclusão da jornada do Doutorado e para a realização deste trabalho.

Agradeço primeiramente a Deus, fonte inesgotável de força, sabedoria e paz. Em cada desafio superado, em cada passo incerto, foi a fé que me sustentou, pois sem sua orientação e força, eu não teria chegado nem na metade do caminho. A Ele, que conhece o silêncio das minhas orações e a gratidão que não cabe em palavras, entrego com humildade este marco tão significativo da minha vida.

À minha companheira de jornada, minha namorada Danielly, que esteve presente em todos os momentos desde o início: nos dias de inspiração e nos de desânimo. Obrigado pela paciência, pelos incentivos diários, pelas palavras que acalmam e pela presença que nunca me deixou caminhar sozinho. Este trabalho é também reflexo do seu apoio incansável.

Aos meus pais, que me ensinaram o valor do esforço, da garra e da educação. Às minhas irmãs, que estiveram comigo nos bastidores, torcendo e apoiando. Cada gesto, incentivo e demonstração de carinho fez diferença. Sou eternamente grato por esse amor incondicional.

Aos colegas de turma, com quem compartilhei não apenas salas de aula, mas também ideias, desafios, dificuldades e vitórias. O convívio, as trocas e até os momentos de descontração contribuíram imensamente para minha formação. Carrego comigo não só aprendizados acadêmicos, mas também memórias preciosas de companheirismo e parceria. Em especial agradeço ao Guilherme e à Claudia, que muito me ajudaram no avanço de algumas etapas durante o caminho percorrido.

À CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, meu sincero reconhecimento. Por acreditar no meu potencial, por investir na minha capacitação e por compreender a importância do crescimento profissional aliado ao desenvolvimento pessoal. Esse apoio institucional foi decisivo para que a conquista se tornasse possível.

Ao meu líder Angelo e à minha equipe de trabalho, que souberam respeitar, compreender e incentivar minha jornada acadêmica. Obrigado pela colaboração, pelo suporte e pela inspiração que cada um de vocês representa. Dividir o cotidiano profissional com pessoas tão comprometidas e humanas é, sem dúvida, um privilégio que me impulsiona diariamente.

Ao meu orientador, Professor Dr. Nelson Stefanelli, que com sabedoria, leveza e generosidade guiou cada etapa deste projeto. Sua parceria, seus conselhos precisos e seu olhar crítico foram essenciais para a qualidade deste trabalho. Mais do que um orientador, foi um verdadeiro mentor, e por isso registro aqui minha profunda gratidão e admiração.

Aos professores da banca de qualificação, Professor Dr. Roberto Fully e Professor Dr. Luiz Eduardo Gaio, agradeço pela leitura atenta, pelas valiosas contribuições e observações construtivas e pela disponibilidade em contribuir com meu processo de formação. Suas contribuições foram fundamentais para o aprimoramento deste trabalho e enriqueceram não apenas o texto, mas também minha visão acadêmica.

A toda equipe de professores e funcionários da FUCAPE Pesquisa e Ensino S/A, minha sincera gratidão. Pela dedicação diária, pelo acolhimento, pelo compromisso com a excelência acadêmica. São esses profissionais que tornam a

experiência universitária mais rica, humana e transformadora. Cada interação foi valiosa e contribuiu para a minha formação.

Agradeço a todos que, de forma direta ou indireta, fizeram parte dessa trajetória. Cada incentivo, cada palavra de apoio, cada gesto generoso me conduziu até aqui. Esta conquista não é só minha, é compartilhada com todos aqueles que estiveram ao meu lado, acreditaram e contribuíram. Levo comigo não só um diploma, mas uma história repleta de gratidão e aprendizado. Meu muito obrigado!

Após tantos desafios, noites de dedicação e passos dados com coragem, reconheço que esta conquista não é apenas fruto de esforço humano, mas também do cuidado constante de Deus, que me sustentou em todos os momentos. Por isso, encerro este agradecimento com uma palavra que me guiou durante todo o percurso:

“Não se amoldem ao padrão deste mundo, mas transformem-se pela renovação da sua mente, para que vocês experimentem a boa, agradável e perfeita vontade de Deus.” (Romanos 12:2)

“Não temas, porque eu sou contigo; não te assombres, porque eu sou o teu Deus; eu te fortaleço, e te ajudo, e te sustento com a destra da minha justiça.”

(Isaías 41:10)

“Esta é minha ordem: Seja forte e corajoso! Não tenha medo nem desanime, pois o SENHOR, seu DEUS, estará com você por onde você andar.”

(Josué 1:9)

RESUMO

A presente tese é composta por dois artigos científicos e um artigo tecnológico em torno da gestão de ativos e passivos em instituições financeiras. O primeiro artigo científico teve como objetivo o desenvolvimento de um modelo de projeção do saldo e captação líquida da poupança, de forma a ter projeções de poupança mais assertivas e, assim, contribuir para o aprimoramento dos modelos preditivos utilizados em instituições financeiras. O segundo artigo científico teve como propósito avaliar a efetividade de uma estrutura de contabilidade de *hedge* de valor justo, apta a mitigar os impactos prolongados da exposição à variação da taxa de juros sobre o desempenho dos bancos, e, como consequência, impactar a efetividade, resultado contábil e resultado financeiro dos Bancos, em conformidade com os parâmetros definidos pelo Banco Central do Brasil (BACEN). Por fim, o artigo tecnológico demonstrou como realizar *hedge* de valor justo em instituições financeiras tendo de objeto uma carteira de financiamento habitacional SBPE indexada à TR, observando a conformidade da efetividade regulamentar entre 80% e 125%, conforme estabelecido pelo BACEN na circular nº 3082/2002. Adicionalmente, sugeriu-se um *checklist* para que as instituições financeiras avaliem o descasamento entre ativos e passivos e executem a estratégia de *hedge accounting*.

Palavras-chave: Gestão de ativos e passivos; Projeções financeiras; *Funding*; Risco de taxa de juros; *Hedge accounting*.

ABSTRACT

The present thesis is composed of two scientific articles and one technological article. The first scientific article aimed to develop, test, and assess the accuracy of a projection model for savings balance and net inflows. The purpose was to generate more assertive savings forecasts and thus provide a meaningful contribution to the improvement of predictive models used in financial institutions. The second scientific article focused on developing, testing, and evaluating the effectiveness of a fair value hedge accounting model, capable of neutralizing the long-term effects of interest rate risk on the performance of financial institutions. It also aimed to enhance the effectiveness, accounting results, and financial outcomes of banks while adhering to the limits established by the Central Bank of Brazil (BACEN). Finally, the technological article demonstrated how to implement fair value hedging in financial institutions using a real estate portfolio under the Brazilian Housing Finance System (SBPE) indexed to the Referential Rate (TR), ensuring compliance with regulatory effectiveness thresholds ranging from 80% to 125%, as defined in BACEN Circular nº 3082/2002. The article further presented a checklist to help financial institutions evaluate mismatches between assets and liabilities and execute their hedge accounting strategy effectively.

keywords: Asset liability management; Financial projection; Funding; Interest rate risk; Hedge accounting.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO GERAL..... | 11 |
| A CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DE ESTIMAÇÃO DE PROJEÇÃO PARA O FLUXO DA CARTEIRA DE POUPANÇA DE GRANDE BANCO BRASILEIRO | 16 |
| 1 INTRODUÇÃO | 17 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO | 19 |
| 3 METODOLOGIA | 23 |
| 3.1 Metodologia para saldo da regra nova | 24 |
| 3.1.1 Correlação de variáveis | 25 |
| 3.1.2 Testes Estatísticos | 27 |
| 3.1.3 Regressão <i>Ridge</i> | 31 |
| 3.2 Metodologia para saldo da regra antiga | 34 |
| 3.2.1 Suavização Exponencial..... | 34 |
| 4 ANÁLISES DOS RESULTADOS | 36 |
| 5 CONCLUSÕES | 43 |
| REFERÊNCIAS..... | 45 |
| <i>HEDGE ACCOUNTING</i> EM BANCOS: <i>HEDGE</i> DE VALOR JUSTO EM UMA CARTEIRA DE CRÉDITO HABITACIONAL SBPE TR | 48 |
| 1 INTRODUÇÃO | 49 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO | 52 |
| 3 METODOLOGIA | 58 |
| 3.1 Construção dos fluxos das operações da carteira de crédito..... | 58 |
| 3.2 Análise dos descasamentos | 59 |
| 3.3 Definição dos cenários a serem analisados | 60 |
| 3.4 Simulação dos limites de risco | 61 |
| 3.5 Construção do quadro de sensibilidade | 62 |
| 3.6 Definição da imunização esperada | 63 |

| | |
|--|-----------|
| 3.7 Escolha do produto para ser o objeto de <i>hedge</i> | 64 |
| 3.8 Execução da operação construída | 66 |
| 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS | 70 |
| 5 CONCLUSÕES | 72 |
| REFERÊNCIAS..... | 76 |
| COMO REALIZAR <i>HEDGE</i> DE VALOR JUSTO EM BANCOS ADOTANDO COMO OBJETO UMA CARTEIRA DE FINANCIAMENTO IMOBILIÁRIO SBPE INDEXADA À TR | 79 |
| 1 DESCASAMENTO ENTRE ATIVOS E PASSIVOS E O RISCO DE TAXA DE JUROS..... | 80 |
| 2 <i>ALM</i> DAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS E <i>HEDGE ACCOUNTING</i> | 83 |
| 3 CARACTERÍSTICAS DO OBJETO E DO INSTRUMENTO DO <i>HEDGE</i> | 86 |
| 4 <i>HEDGE ACCOUNTING</i> DE VALOR JUSTO NA PRÁTICA | 88 |
| 5 CARTEIRA DE CRÉDITO HABITACIONAL SBPE INDEXADA À TR COMO OBJETO | 91 |
| 6 RECOMENDAÇÕES FINAIS | 92 |
| REFERÊNCIAS..... | 93 |
| CONCLUSÃO GERAL..... | 95 |

1 INTRODUÇÃO GERAL

A gestão de ativos e passivos (*Asset and Liability Management* – ALM) constitui uma das práticas mais relevantes e sofisticadas no âmbito da administração financeira de instituições bancárias. Em um ambiente econômico caracterizado por elevada volatilidade, retração da poupança interna, ciclos de juros instáveis e mudanças regulatórias constantes, o ALM emerge como um mecanismo essencial para assegurar a sustentabilidade dos resultados financeiros e a conformidade com os padrões prudenciais estabelecidos pelos órgãos reguladores (Barros & Sousa, 2025).

De acordo com Barcelos et al. (2024), o ALM tem como objetivo central promover o alinhamento entre os fluxos de caixa dos ativos e passivos, considerando aspectos como prazo, indexador, liquidez e risco. A ausência de equilíbrio entre essas variáveis pode gerar descasamentos estruturais que comprometem a margem financeira, a solvência e a capacidade de resposta das instituições frente a choques externos. Nesse sentido, o ALM não se limita à gestão operacional, mas se insere como uma ferramenta estratégica de longo prazo, integrando decisões de *funding*, precificação, alocação de capital e mitigação de riscos (Bloomberg, 2025).

Ainda segundo Barcelos et al. (2024), a imunização de carteiras de crédito por meio de estratégias de *hedge*, aliada à otimização com restrições de liquidez e de contratos futuros, representa uma evolução na prática de ALM, permitindo maior previsibilidade e controle sobre os efeitos adversos da volatilidade de mercado. Dessa maneira, a aplicação de modelos preditivos e técnicas de *hedge accounting*, especialmente o hedge de valor justo, tem se consolidado como ferramenta essencial para a proteção de fluxos financeiros e para a aderência às normas regulatórias (Carvalho & Oliveira, 2025).

Ainda segundo (Carvalho & Oliveira, 2025), é relevante a integração entre contabilidade gerencial, engenharia financeira e análise estatística para o aprimoramento dos modelos de ALM. A utilização de técnicas econométricas avançadas, aliada à aplicação de normas internacionais de contabilidade, por exemplo a IFRS 9, permite às instituições financeiras desenvolverem soluções mais robustas, adaptáveis e alinhadas às exigências do mercado.

Neste contexto, a presente tese propõe uma abordagem inovadora, que combina rigor técnico com aplicabilidade prática. Ao abordar temas como projeções financeiras, *hedge accounting* e estratégias de proteção de margem, o trabalho busca oferecer subsídios concretos para a tomada de decisão estratégica e para o aprimoramento da gestão de ativos e passivos nas instituições financeiras brasileiras.

Por um lado, este estudo nasce com o intuito de desenvolver modelos preditivos que tenham boas acurácias para estimar o saldo e a captação líquida da poupança, variáveis fundamentais para a elaboração de programações orçamentárias, planejamentos financeiros e insumos utilizados para a precificação de produtos bancários. Ao abordar esse aspecto, a pesquisa propõe aprimorar a assertividade das projeções de poupança, contribuindo diretamente para a formação de preços mais justos ao consumidor no momento da contratação do crédito habitacional do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimos (SBPE).

Adicionalmente, e considerando que entre os riscos que envolvem uma Instituição Financeira, o de taxa de juros pode comprometer diretamente os resultados (Noorali & Santos, 2005), este estudo propõe o uso de *hedge* artificial por meio da metodologia de *hedge accounting*, que consiste na aplicação de um dispositivo contábil a ser utilizado de forma discricionária, e permite relacionar o derivativo (instrumento de *hedge*) com o item a ser protegido (objeto do *hedge*) (Castro, 2014).

Em especial, busca-se elaborar, aplicar e examinar a efetividade de um modelo de hedge a valor justo, com capacidade de atenuar os impactos prolongados do risco de juros sobre os resultados das instituições financeiras, utilizando créditos habitacionais SBPE vinculados à TR como instrumentos de *hedge*. Assim, ao propor a aplicação prática desse tipo de crédito como objeto de proteção, o foco está em empregar a metodologia de *hedge accounting* em uma das maiores carteiras de crédito do país.

Neste contexto, o objetivo geral do trabalho consiste em desenvolver e validar modelos aplicáveis à gestão de ativos e passivos em instituições financeiras, contemplando projeções financeiras para estimar o saldo e a captação líquida da poupança e estratégias de mitigação do risco de taxa de juros por meio da metodologia de *hedge accounting*.

Para isso, foram desenvolvidos três artigos com objetivos específicos: construir e avaliar um modelo preditivo para estimar o saldo e a captação líquida da poupança; elaborar e testar a efetividade de um modelo de *hedge accounting* de valor justo, adotando como objeto uma carteira de crédito habitacional SBPE indexada à TR; e propor um *checklist* técnico para implementação prática da metodologia em instituições financeiras. Desta forma, a tese está estruturada e composta por dois artigos científicos e um artigo tecnológico, e mais uma conclusão geral.

O primeiro artigo científico dedica-se à construção de um modelo de projeção para o fluxo da carteira de poupança, em que é apresentado o desenvolvimento e validação de um modelo preditivo para estimar o saldo e a captação líquida da poupança em uma grande instituição financeira brasileira. Utilizando técnicas como Regressão Ridge e Suavização Exponencial, a modelagem considerou duas regras

distintas de remuneração da poupança — antiga e nova — e incorporou variáveis macroeconômicas como SELIC, câmbio, PIB e taxa de desemprego.

A validação do modelo foi realizada por meio de *backtesting*, utilizando a métrica MAPE (Erro Percentual Absoluto Médio). Os resultados obtidos evidenciaram elevada acurácia, com índices inferiores a 10%, classificando os modelos como de excelência. Esses achados reforçam a robustez da metodologia e sua aplicabilidade prática para planejamento orçamentário, precificação de produtos e construção de cenários de estresse.

O segundo artigo científico concentra-se na avaliação da efetividade de um modelo de *hedge accounting* de valor justo, adotando como objeto uma carteira de financiamento imobiliário do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE), indexada à Taxa Referencial (TR). A análise contemplou dois testes distintos: um considerando a projeção da TR nos fluxos financeiros dos contratos e outro ignorando a atualização pelo indexador, utilizando apenas a parcela prefixada.

A estratégia foi simulada com derivativos negociados na B3, especificamente contratos futuros de DI, e sua efetividade foi aferida conforme os limites regulamentares estabelecidos pelo Banco Central do Brasil (80% a 125%). Os resultados demonstraram que ambos os testes mantiveram a efetividade acumulada dentro dos parâmetros normativos, com destaque para a segunda abordagem, que apresentou maior aderência ao excluir a TR.

O terceiro artigo, estruturado sob o formato de artigo tecnológico, apresenta um guia prático que detalha o passo a passo para implementação da estratégia de *hedge accounting* de valor justo em instituições financeiras. Esse material inclui um *checklist* operacional e recomendações técnicas para avaliação de descasamentos, definição

de cenários, simulação de riscos e execução da estratégia, além de orientações para rebalanceamento e manutenção da efetividade ao longo do tempo.

Ao traduzir conceitos teóricos e análises quantitativas em diretrizes aplicáveis, tendo também como foco a aderência aos limites de efetividade definidos pelo BACEN, o material apresentado busca facilitar a replicação do modelo por outras instituições do Sistema Financeira Nacional, promovendo padronização de práticas e fortalecimento da governança financeira no setor.

A CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DE ESTIMAÇÃO DE PROJEÇÃO PARA O FLUXO DA CARTEIRA DE POUPANÇA DE UM GRANDE BANCO BRASILEIRO

RESUMO

Os recursos de poupança compõem historicamente e até este momento a principal fonte de captação de recursos financeiros para o investimento (*funding*) do Crédito Habitacional no Brasil, entretanto, nos últimos anos a poupança vem apresentando retiradas líquidas recordes. Neste contexto de saldo da poupança em retração, as Instituições Financeiras do Brasil já emprestaram, em Crédito Habitacional do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE), praticamente todos os recursos disponíveis utilizando esse *funding*, e para atender à demanda por financiamento, todos os Bancos têm utilizado cada vez mais *fundings* alternativos, que possuem o custo de captação maior e dessa forma o custo do crédito para a população fica mais alto, podendo desacelerar o setor de construção civil e conseqüentemente o crescimento do país. Este artigo teve por objetivo desenvolver, testar e avaliar a acurácia de um modelo de projeção do saldo e captação líquida da poupança, uma vez que tais variáveis são utilizadas como insumos nas programações orçamentárias, planejamentos financeiros, cenários de estresse e principalmente para a precificação dos produtos das instituições financeiras, cujo *funding* advém da poupança. Dessa forma, ter projeções de poupança mais assertivas, significa ter “preço mais justo” repassado à população no momento da contratação do crédito habitacional SBPE. Para realização do estudo, foram utilizados dados de uma instituição financeira que possui mais de 35% do Saldo de Poupança do País e mais de 65% do crédito habitacional SBPE. Para a construção do modelo, foi utilizada a Regressão *Ridge*, uma vez que os dados utilizados apresentaram multicolinearidade e ausência de normalidade. Os resultados obtidos foram avaliados como excelentes, de acordo com aplicação da métrica de erro percentual absoluto médio (MAPE).

Palavras-Chave: Projeções financeiras, Poupança e *Funding* Habitacional.

1 INTRODUÇÃO

A poupança teve uma retirada líquida recorde de R\$ 103,24 bilhões no Brasil em 2022 (BACEN, 2024), dos quais as perdas do banco analisado neste artigo, que pertence ao grupo das 5 maiores Instituições Financeiras do País, corresponderam a cerca de R\$ 37 bilhões (35,8%). Ao longo de 2023, 2024 e 1º semestre de 2025, o cenário de captação líquida negativa persistiu, tendo fechado os períodos com saída líquida de R\$ 87,8 bilhões, R\$ 15,4 bilhões e R\$ 49,6 bilhões, respectivamente (BACEN, 2025).

Esse movimento tem implicações relevantes para o *funding* habitacional, uma vez que a poupança continua sendo a principal fonte de recursos para o Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE). A redução do saldo disponível pressiona os bancos a recorrerem a fontes alternativas, como LCI e LIG, elevando o custo médio de captação e, conseqüentemente, o custo do crédito imobiliário (Lacerda & Monetti, 2023).

Nesse cenário, estratégias de Asset and Liability Management (ALM) tornam-se fundamentais para mitigar os impactos da volatilidade sobre a margem financeira e assegurar a sustentabilidade das operações. O histórico e as projeções de saldo e captação líquida do mercado são utilizadas como base para definição das projeções no plano de captação da carteira de poupança das Instituições Financeiras, para os processos de programação orçamentária, planejamento financeiro e principalmente de precificação, carecendo de projeções que antecipem de forma assertiva os movimentos do produto para os períodos futuros (Faustino & Royer, 2021).

Ferreira et al. (2014) abordaram a estrutura dos financiamentos do crédito imobiliário, ressaltando a importância da poupança como *funding* para o avanço do

mercado de habitação. Os autores também enfatizaram os riscos que as instituições financeiras enfrentam em função do descompasso entre as taxas e os prazos da caderneta de poupança e do crédito habitacional.

Neste contexto, considerando a relevância da poupança como *funding* de operações creditícias, sobretudo do financiamento imobiliário, surge um problema estruturante no País, uma vez que tradicionalmente, os recursos de poupança utilizados pelo SBPE, constituem a principal origem para os créditos habitacionais e correspondem a uma modalidade de captação com valor padronizado, e com exceção das alternativas populares com apoio subsidiado, é o financiamento mais acessível no Brasil.

Por outro lado, Faustino e Royer (2021) apresentaram a relevância de identificar a complexidade e a conexão dos recursos disponibilizados para o setor imobiliário, considerando a perspectiva histórica e as mudanças atuais. Os autores demonstraram que o elevado volume de recursos da poupança destinado para o setor é o que ainda permite que o volume de crédito seja aderente à demanda e à capacidade instalada do setor de construção civil no País.

Lacerda e Monetti (2023) abordaram que com a retração da captação líquida e a consequente redução do saldo da poupança, os recursos destinados ao crédito habitacional via SBPE estão praticamente esgotados. Para atender à demanda, as instituições financeiras têm recorrido cada vez mais a instrumentos alternativos, como Letras de Crédito Imobiliário (LCI), Letras Imobiliárias Garantidas (LIG) e até operações de crédito livre, diversificando suas fontes de *funding*.

No cenário da Instituição Financeira analisada neste artigo, que possui mais de 35% do Saldo de Poupança do País e mais de 65% do crédito habitacional SBPE, em

abril de 2022 o *funding* para operações de crédito SBPE era composto praticamente por 100% de recursos oriundos de Poupança, com o custo médio dos recursos de 8,99% a.a. Decorrido menos de 1 ano, em março de 2023, o *funding* para as operações crédito SBPE passou a ser composto, na média, por 70% de recursos originados em poupança e 30% por recursos captados por meio de LCI, elevando o custo médio dos recursos utilizados.

Dessa forma, a motivação deste estudo surge da necessidade de maior acurácia na projeção do saldo e captação líquida da poupança, uma vez que tais variáveis são utilizadas como insumos nas programações orçamentárias, planejamentos financeiros, cenários de estresse e principalmente para a Precificação dos Produtos. Dessa forma, ter projeções de poupança mais assertivas, significa ter “preço mais justo” repassado à população no momento da contratação do crédito habitacional SBPE.

Assim, este artigo teve como objetivo detalhar o estudo realizado para a concepção da metodologia de projeção para o fluxo da carteira de poupança de um grande banco brasileiro. O estudo foi direcionado para a construção segregada de dois modelos específicos, considerando que a remuneração das aplicações em caderneta de poupança no Brasil possui duas regras de remuneração distintas, considerando o cenário da Taxa básica de juros da economia (Taxa Selic).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O setor de crédito imobiliário no Brasil está em fase inicial de desenvolvimento, especialmente devido ao fato de que os mecanismos de financiamento e a securitização de ativos imobiliários ainda estão em processo de evolução (Jardim &

Lorrany, 2020). Adicionalmente, os ciclos do mercado imobiliário são fortemente influenciados pelas mudanças na política macroeconômica implementada no país, as quais impactam as políticas públicas e o padrão de demanda por financiamento imobiliário (Faustino & Royer, 2021).

De acordo com Otto, S. (2015), as medidas de incentivo e apoio ao crédito habitacional no Brasil ainda são conservadoras, e refletidas nas elevadas taxas de juro e no pequeno montante de capital disponível em relação ao PIB. Adicionalmente o autor também apresenta que a participação do saldo oriundo de poupança no financiamento habitacional vem sistematicamente reduzindo.

A relevância da poupança como principal fonte de *funding* habitacional no Brasil é amplamente reconhecida na literatura. Alves (2023) destaca que os depósitos de poupança constituem a base do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE), sendo determinantes para a oferta de crédito imobiliário em condições acessíveis.

Entretanto, a retração observada nos últimos anos, com saídas líquidas expressivas, tem pressionado as instituições financeiras a buscar alternativas de captação, como LCI e LIG, o que eleva o custo médio do crédito e impacta diretamente o setor da construção civil (Lacerda & Monetti, 2023).

Ademais, Paiva e Jahan (2020) forneceram um estudo prático sobre os fatores que influenciam a poupança privada no cenário brasileiro e concluíram, com base em parâmetros de outros países da América Latina, que o nível de contrapartida entre a poupança privada e a pública é bastante significativo. Apresentaram ainda que a política fiscal é reconhecida como um dos meios centrais que afetam o equilíbrio da poupança nacional brasileira.

Outrossim, a importância de modelos de projeção para saldo e captação líquida da poupança torna-se evidente. Braga (2024) argumenta que projeções precisas são essenciais para planejamento orçamentário, definição de preços e gestão de risco, permitindo às instituições antecipar movimentos do mercado e ajustar suas estratégias de funding.

Cerqueira e Barros (2024) complementam que, embora o comportamento da poupança esteja associado a fatores macroeconômicos e decisões individuais, a utilização de técnicas estatísticas avançadas e variáveis explicativas robustas contribui para maior acurácia das estimativas, fortalecendo a governança financeira e a tomada de decisão baseada em dados.

Neste contexto, as variáveis do estudo foram escolhidas por retratarem aspectos macroeconômicos, visando verificar possíveis relações entre os movimentos da economia brasileira e o saldo da poupança, considerando também a disponibilidade dos dados para o período analisado.

Estudos empíricos, tais como Schmidt-Hebbel (1996) demonstram que o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) precede variações na poupança interna nacional, tendo a expansão econômica efeito positivo no nível de poupança, o que explica a utilização da variável “PIB” e a identificação da correlação com o saldo da poupança nova. Ademais, Vergnhanini e Biancarelli (2021) demonstraram a relevância dos fluxos financeiros e da poupança externa no desenvolvimento econômico do Brasil.

Rocha e Gala (2011) verificaram uma robusta e significativa relação entre a desvalorização cambial e o aumento de poupança doméstica, dado que a valorização excessiva do câmbio reduz a margem de lucro dos setores de produção de bens de

consumo, impactando negativamente no PIB e na poupança agregada. Neste contexto, a variável “câmbio” também foi inserida no estudo.

Diversos autores, entre eles Krueger (1982), Dollar (1992), Rodrik (2007) e Sachs (2018) enfatizam que taxas de câmbio mantidas em níveis competitivos estimulam a exportação, favorecendo a balança comercial e consequentemente o crescimento econômico, sendo a desvalorização cambial inclusive utilizada como estratégia econômica por parte de alguns países asiáticos desde a década de 1990.

No que se refere à inclusão da taxa de desemprego como outra variável explicativa, Engen e Gruber (2001) verificaram a existência de um fenômeno denominado *precautionary savings*, isto é, diante de um cenário de incerteza e elevação da taxa de desemprego, as famílias tendem a reduzir seus gastos correntes e aumentar seu nível de poupança, o que se traduz na correlação positiva apresentada entre as variáveis.

Os dados utilizados apresentaram ausência de normalidade e consequentemente inviabilizam a construção de um modelo de regressão linear tradicional, apresentaram ainda presença de multicolinearidade, o que também inviabilizou a utilização de modelos lineares generalizados e prejudicou a utilização de modelos de séries temporais.

Neste contexto foi necessário a aplicação da Regressão *Ridge*, que se trata de um método com um estimador de correção, e a vantagem é que este modelo fornece estimativas do vetor dos parâmetros com maior assertividade que o método de mínimos quadrado ordinários quando voltado para resolver questões econômicas que envolvem multicolinearidade (HOERL & KENNARD, 1970).

Essa abordagem é especialmente recomendada quando o objetivo é melhorar a capacidade preditiva do modelo em contextos com grande número de variáveis

correlacionadas ou quando os dados não atendem aos pressupostos clássicos da regressão linear, como normalidade e ausência de multicolinearidade (Michimae & Emura, 2023). Além disso, Ridge é amplamente utilizada em modelos generalizados, regressão logística e até em análises de sobrevivência, demonstrando sua versatilidade em diferentes áreas da estatística aplicada.

Considerando que quando existe multicolinearidade, há um parâmetro em que os estimadores identificados por meio da Regressão *Ridge* demonstram maior eficiência do que os estimadores identificados por meio do método de mínimos quadrados ordinários. Algamal (2020) demonstrou que a utilização do estimador de regressão ridge tem demonstrado consistentemente ser um método de estimação atraente para reduzir os efeitos da multicolinearidade.

O uso da regressão Ridge deve ser priorizado em cenários que envolvem alta dimensionalidade, presença de multicolinearidade severa ou quando se busca reduzir o risco de sobreajuste em conjuntos de dados complexos. Estudos recentes destacam que a escolha adequada do parâmetro de penalização é crucial para equilibrar viés e variância, garantindo estimativas consistentes e interpretáveis (Zhao et al., 2020).

Arum et., al (2025) abordaram que a multicolinearidade surge quando dois ou mais regressores são correlacionados em um modelo de regressão linear e que a multicolinearidade resulta principalmente em estimativas ineficientes do modelo de regressão e em baixo desempenho do modelo de regressão, entretanto os autores demonstraram que o problema da multicolinearidade pode ser tratado de forma eficiente utilizando diversos métodos, tais como a regressão *ridge*, regressão de laço, regressão de componentes principais, etc.

3 METODOLOGIA

Desde 2012, a poupança possui duas regras de remuneração e que não há entrada de novos depósitos remunerados pela regra antiga, conferindo assim características diversas de comportamento de saque, dessa forma, a abordagem da pesquisa foi destinada para a criação de modelos específicos para cada situação.

Foi utilizada base de dados do saldo da poupança no período compreendido entre janeiro/13 e agosto/23, totalizando 128 meses de análise, com distinção do saldo total dos depósitos entre a regra de remuneração antiga e nova. A escolha do período de 10 anos foi realizada considerando que na base estivesse contido momentos de alta da taxa de juros e de ciclos de queda da taxa.

Os dados históricos e as projeções das variáveis macroeconômicas foram fornecidas por modelos próprios da Instituição Financeira analisada, com exceção do PIB mensal, visto que atualmente a variável não é projetada pelo Banco.

Sendo assim, foi utilizada Série 4380 disponibilizada pelo Banco Central, relativa aos valores em reais do PIB mensal e sua projeção foi realizada utilizando a técnica de suavização exponencial para o saldo antigo de poupança.

3.1 Metodologia para saldo da regra nova

Os depósitos da poupança realizados a partir do dia 4 de maio de 2012 passaram a ter uma nova forma de rentabilidade, isto é, os recursos depositados na poupança nova são rentabilizados acompanhando a Taxa básica de juros da economia (Taxa Selic) e passaram a seguir regras divergentes de remuneração:

- Regra 1: Quando a Taxa Selic estiver em um cenário igual ou inferior a 8,5% a.a., a Poupança terá rentabilidade de 70% da Taxa Selic acrescida da taxa referencial (TR);

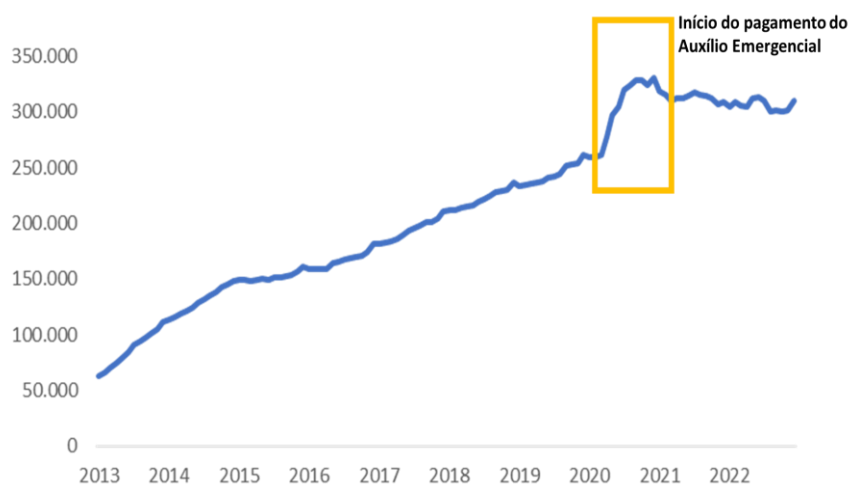
- Regra 2: Quando a Taxa Selic estiver em um cenário superior a 8,5% a.a., a Poupança terá rentabilidade de 0,5% a.m. acrescida da TR.

3.1.1 Correlação de variáveis

Considerando que para construção dos cenários para planejamento financeiro, bem como para os cenários regulamentares de estresse são utilizadas premissas macroeconômicas, optou-se pela construção de um modelo econométrico, utilizando dados mensais e considerando o saldo da poupança como variável dependente e, inicialmente, SELIC, TR, PIB, Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), Câmbio, Massa de Rendimentos e Taxa de Desemprego como variáveis independentes.

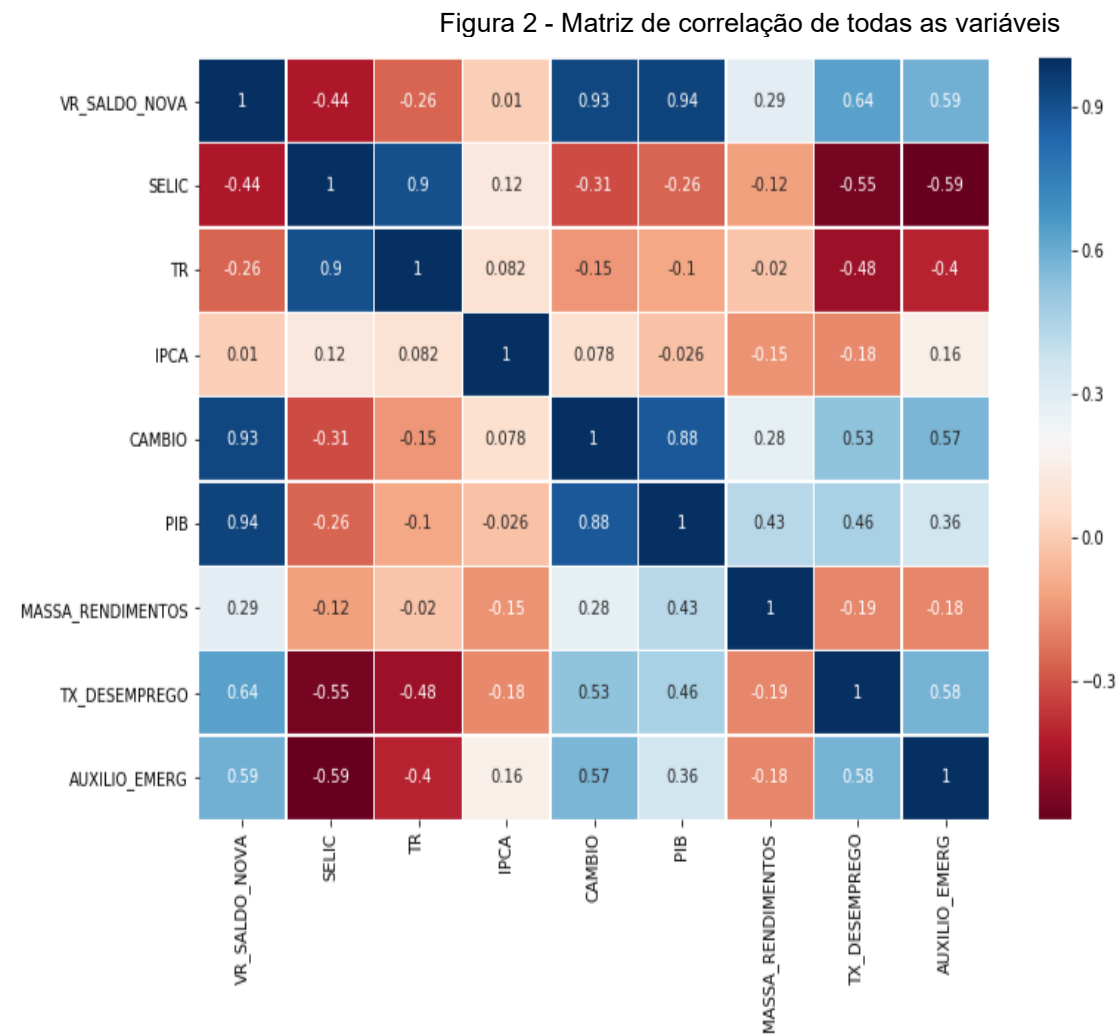
Observou-se ainda que no período de pagamento do auxílio emergencial, durante a pandemia, houve um expressivo aumento de saldo na poupança, proveniente dos pagamentos realizados com crédito em conta, conforme Figura 1 a seguir:

Figura 1 - Histórico de saldo poupança nova



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Neste contexto, foi criada uma variável *dummy* representando o pagamento do auxílio emergencial entre os meses abril de 2020 e outubro de 2021, período no qual se observou maior oscilação do saldo e, em conjunto com as demais variáveis anteriormente citadas, foi construída a matriz de correlação dos dados, conforme descrito na Figura 2.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Quanto mais próximo de -1 ou 1 mais forte é a correlação entre as variáveis analisadas, com valores abaixo de 0,40, sejam positivos ou negativos, considerados com uma correlação muito fraca, sendo este valor adotado como ponto de corte na análise em questão.

Verifica-se que as variáveis Massa de Rendimentos, IPCA e TR possuem correlação muito fraca com o saldo regra nova, sendo desta forma excluídas da construção do modelo.

Observa-se relação inversa entre a SELIC e o saldo da poupança nova, tendo em vista que o aumento da taxa básica de juros torna mais interessante outras opções de investimento em detrimento da poupança e o câmbio foi uma variável com alta correlação positiva, ou seja, a desvalorização cambial tendo efeito positivo sobre o saldo de poupança.

3.1.2 Testes estatísticos

Após análise da correlação entre as variáveis e as respectivas causalidades, foi verificada a hipótese de normalidade dos dados de saldo da poupança por meio do teste estatístico de *Shapiro-Wilk*, conforme Tabela 1 a seguir:

| Tabela 1 - Teste de <i>Shapiro Wilk</i> | |
|---|-----------------|
| Valor Estatística | 0,935538 |
| p-valor | 0,000014 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2004)

Diversos autores, entre eles Razali (2011), Hanusz (2016) e Mukherjee (2025) enfatizam que o Teste de *Shapiro Wilk* é amplamente utilizado para avaliar a normalidade dos dados, isto é, se a variável objeto de estudo segue uma distribuição normal.

Ainda de acordo com os autores, a avaliação do pressuposto de normalidade é necessária como condição básica para a realização de grande parte dos métodos estatísticos. A aplicação é recomendada antes da escolha de métodos estatísticos,

uma vez que determinam que os pressupostos dos testes paramétricos sejam respeitados, evitando interpretações equivocadas dos resultados, e caso a normalidade não seja identificada, algumas adequações precisam ser realizadas ou então algum método específico deve ser utilizado.

Dutt-Ross (2020) apresenta que existem outros testes de normalidade, tais como *Jarque-Bera*, *Kolmogorov-Smirnov*, *Lilliefors* and *Anderson-Darling*, e recomenda o uso do teste de *Shapiro Wilk* por demonstrar que é poderoso, fácil de utilizar, amplamente estudado e muitas pesquisas estão familiarizadas com ele.

Neste artigo, a hipótese nula, ou seja, a inicialmente tomada como verdadeira é de que os dados do estudo seguem uma distribuição normal, sendo a hipótese alternativa seu complementar, isto é, que os dados não seguem uma distribuição normal e observa-se que o p-valor (nível de significância) do teste foi inferior a 5% e, desta forma, rejeita-se a hipótese nula de que os valores testados advêm de uma distribuição normal.

Após aplicação da Transformação *Box-Cox*, técnica estatística que visa estabilizar a variância dos dados, aproximando-os de uma Distribuição Normal, repetiu-se o Teste de *Shapiro-Wilk*, que apontou novamente ausência de normalidade dos dados.

Outra característica verificada no conjunto de dados foi a presença de multicolinearidade, isto é, a existência de relações lineares entre as variáveis independentes do modelo, denotando que estas estão correlacionadas, o que já era esperado tendo em vista que dados macroeconômicos se auto influenciam.

Entretanto, essa característica pode ocasionar a elevação dos erros padrões de um modelo econométrico linear ou de série temporal, reduzindo a confiabilidade das estimativas, que podem ser subestimadas ou superestimadas.

Para verificação da existência de multicolinearidade no conjunto de variáveis explicativas foi aplicada a Análise do Fator de Inflação da Variância (VIF), conforme Tabela 2, no qual se espera um resultado próximo de 2 (dois), com valores superiores a 5 (cinco) indicando multicolinearidade alta e superiores a 10 (dez) severa.

Tabela 2 - Análise VIF

| Variável | VIF |
|----------------------------|----------------|
| SELIC | 2,3176 |
| Câmbio | 23,3884 |
| Desemprego | 10,4357 |
| PIB | 20,5037 |
| Auxílio Emergencial | 3,2378 |

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Observa-se que, excetuando-se a SELIC e a *dummy* Auxílio Emergencial, todas as demais variáveis apresentam multicolinearidade severa.

A última análise realizada no conjunto de dados foi a respeito da existência de autocorrelação, isto é, se num modelo econométrico linear ou de séries temporais, os resíduos (erros) produzidos influenciam uns aos outros, dado que isto pode reduzir a confiabilidade do modelo e para tal, foi utilizado o Teste de *Durbin-Watson*, com resultado de 1,816, o que indica ausência de autocorrelação dos resíduos num eventual modelo linear, uma vez que resultados próximos de 2 (dois) demonstram ausência de autocorrelação.

Após a realização dos testes estatísticos realizados, é possível avaliar as características dos dados, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Resumo dos Testes Estatísticos

| Hipótese | Resultado | Esperado |
|---------------------------|------------|------------|
| Normalidade | Não | Sim |
| Multicolinearidade | Sim | Não |
| Autocorrelação | Não | Não |

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Adicionalmente, apesar de se tratar de uma série temporal mensal na qual não é interessante retirar dados, pois isso poderia impactar na análise da relação entre as variáveis, foi investigada a existência de outliers a partir da verificação do 2º e 3º quartis (25% e 75%), sendo constatado que não há valores discrepantes na base.

Tendo em vista que as variáveis do modelo estão em escalas distintas (valores monetários e percentuais), foi realizada a padronização pelo Método Min Max, que produz valores entre 0 e 1 para todas as variáveis, utilizando a seguinte formulação:

$$X_{\text{padronizado}} = \frac{X - X_{\text{min}}}{(X_{\text{max}} - X_{\text{min}})}$$

Onde,

X = valor atual a ser padronizado;

Xmin = valor mínimo da série a ser padronizada;

Xmax = valor máximo da série a ser padronizada.

A partir dos resultados apresentados foi estudada qual técnica seria mais aderente para modelagem dos dados, destacando que a ausência de normalidade e presença de multicolinearidade inviabilizam a construção de um modelo regressivo linear tradicional, sendo que a última também inviabiliza modelos lineares generalizados e prejudica modelos de séries temporais.

Por fim, neste estudo, opta-se por não realizar o teste de endogeneidade, tendo em vista que o objetivo principal da análise é a projeção da poupança, com foco preditivo e não inferencial e as variáveis macroeconômicas utilizadas são consideradas exógenas no contexto do modelo proposto. Portanto, a não aplicação

do teste de endogeneidade não compromete a robustez da projeção, já que o enfoque está na acurácia da estimativa e não na interpretação causal dos coeficientes.

3.1.3 Regressão ridge

A partir dos problemas e características anteriormente apresentados, buscou-se uma metodologia que, ao passo que solucionasse os mesmos, apresentasse resultados aderentes ao problema proposto.

Após revisão bibliográfica, verificou-se que a chamada Regressão *Ridge* seria uma boa alternativa, tendo em vista que consiste numa técnica de regularização do modelo de mínimos quadrados, definida por Hoerl e Kennard (1970), ao aplicar uma penalização sobre os parâmetros do modelo, de forma a minimizar a importância das variáveis menos relevantes, sendo indicada para conjunto de dados em que seja constatada a presença de multicolinearidade.

Bager et., al (2017) demonstraram que o método de regressão de Ridge é apresentado como um dos métodos mais amplamente utilizados para resolver o problema de multicolinearidade, principalmente em distribuições que não possuem normalidade.

Na revisão bibliográfica também, além da regressão *ridge*, foi identificada a possibilidade de utilizar outros métodos, tais como regressão de laço ou regressão de componentes principais, conforme demonstrado por Arum et., al (2025). Todos os referidos métodos abordam o problema da multicolinearidade nos conjuntos de dados, entretanto neste estudo o estimador de *ridge* apresentou desempenho superior ao apresentar o menor erro quadrático médio e os estimadores *ridge* se mostram

aderentes também por não possuírem a suposição de normalidade dos dados, o que resolve outro dificultador apresentado nos dados deste estudo.

Em uma regressão linear, os coeficientes $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$ são estimados a partir do Método dos Mínimos Quadrados, onde o objetivo é minimizar a Soma dos Erros Quadráticos (SEQ):

$$SEQ = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

Onde:

n = número total de valores no conjunto de dados;

Y_i = i -ésimo valor observado no conjunto de dados;

\hat{Y}_i = i -ésimo valor ajustado.

A Regressão *Ridge*, também conhecida como penalização L_2 , consiste na penalização dos coeficientes quadráticos, tornando o SEQ menor no processo de estimação dos coeficientes que melhor se ajustem aos dados, minimizando o valor dos parâmetros.

$$SEQ_{L_2} = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2 + \lambda \sum_{j=1}^p \beta_j^2$$

Onde:

$\lambda \geq 0$ é um parâmetro de ajuste encontrado através de um processo de reamostragem com os dados de entrada, de forma que seja encontrado o valor que minimiza os erros;

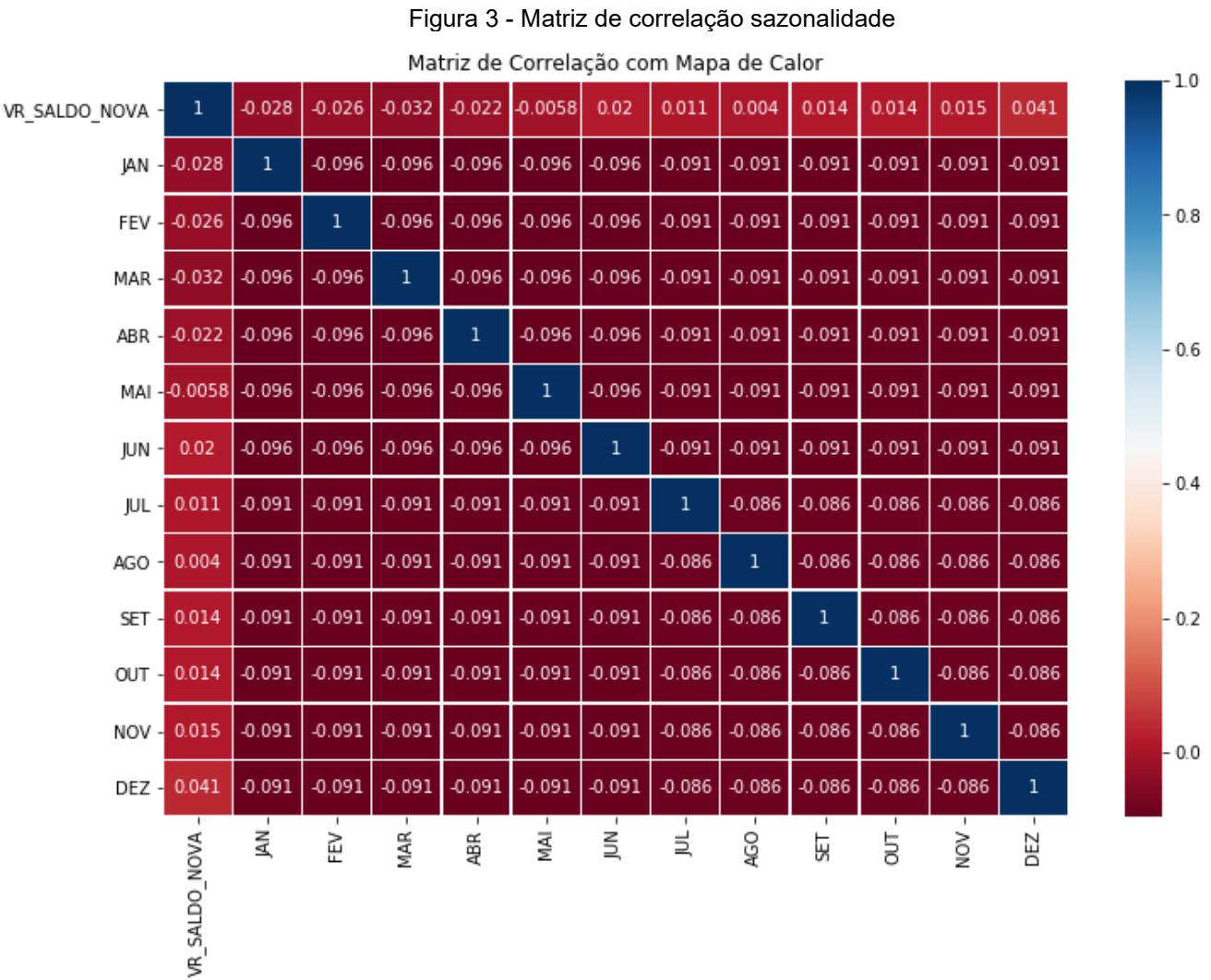
p = número de variáveis explicativas.

Diante do exposto, a Regressão *Ridge* foi a técnica escolhida para modelar a relação entre o saldo da poupança nova e as variáveis macroeconômicas descritas.

Salienta-se que o estimador *ridge* não incorpora a sazonalidade no escopo de sua modelagem, no entanto, dado que as variáveis independentes são macroeconômicas e estão dispostas de forma mensal e que estas possuem bom grau

de correlação com a variável de saldo, considera-se a sazonalidade do ciclo econômico no modelo.

Além disso, buscou-se incluir o elemento sazonal através de variáveis *dummy* para cada mês do ano, verificando sua correlação, conforme disposto na Figura 3 a seguir:



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Verifica-se correlação muito baixa das variáveis *dummy* mensais com o saldo, não justificando dessa forma sua inclusão no modelo, sendo assim, entende-se que o

ciclo econômico explica parcialmente o movimento sazonal, dada sua alta correlação com o saldo.

3.2 Metodologia para saldo da poupança antiga

Os depósitos da poupança realizados antes da entrada em vigor das novas regras de remuneração, isto é, 03 de maio de 2012, são remunerados pela regra antiga de rentabilidade em 0,5% ao mês + TR.

3.2.1 Suavização exponencial

Considerando que não há novos depósitos remunerados pela regra antiga, o movimento do saldo possui tendência de esgotamento, possuindo maior previsibilidade do que os saldos remunerados pela regra nova.

Devido a esse fator foi criado um modelo apartado para o saldo antigo, considerando apenas a série temporal, sem adição de variáveis explicativas, através do modelo de suavização exponencial.

Neste estudo, optou-se pela utilização da suavização exponencial em detrimento dos modelos ARIMA e SARIMA devido à natureza dos dados analisados, isto é, séries históricas da poupança brasileira (regra antiga) com comportamento predominantemente decrescente e sem possibilidades de novos aportes. Assim, considerando o padrão monotônico (só saídas) da série, utilizar modelos mais complexos poderiam superestimar ou incorporar ruído desnecessário.

Ademais, a baixa complexidade estrutural da série torna a suavização exponencial mais apropriada, pois permite capturar as variações mais recentes com maior sensibilidade e simplicidade. Além disso, o foco do modelo é a projeção prática

e eficiente dos valores futuros, sem necessidade de inferência estatística profunda, o que reforça a adequação desta abordagem.

Os métodos de suavização exponencial produzem previsões a partir de médias móveis ponderadas de observações passadas, associando um peso a cada observação que decai exponencialmente ao longo do tempo, dando desta forma maior importância às observações mais recentes.

O método de suavização exponencial simples é o modelo base, onde os valores da série variam de forma imprevisível e aleatória ao redor de uma constante, sem demonstrar padrão de tendência.

$$\hat{Z}_{t+1} = \alpha Z_t + (1 - \alpha)\hat{Z}_t, \quad 0 \leq \alpha \leq 1$$

Onde,

\hat{Z}_{t+1} = valor projetado no tempo $t + 1$;

α = parâmetro utilizado para realizar suavização, variando entre 0 e 1;

Z_t = valor identificado no tempo $t = 0$;

\hat{Z}_t = valor previsto para o próximo período.

O parâmetro α , utilizado para realizar suavização, é arbitrário, uma vez que seu valor determinado de forma iterativa até que se encontre o valor que minimiza o erro quadrático médio, em que as projeções são geradas partindo de um termo inicial aleatório.

Na sequência, é calculado então a média do quadrado da diferença gerada entre a comparação dos valores previstos e reais e o valor que otimiza essa média é aplicado na versão final da metodologia.

A evolução do método descrito é denominada suavização exponencial dupla, expandindo a suavização exponencial simples para série de dados que possuem alguma tendência linear.

Adicionalmente, a suavização exponencial tripla, ou método de *Holt-Winters*, adiciona o fator sazonal no modelo de projeção, em que são utilizadas duas formas de sazonalidade: multiplicativa e aditiva.

A abordagem multiplicativa é utilizada em modelos nos quais a extensão da variação sazonal aumenta de forma proporcional conforme a série temporal evolui, enquanto a abordagem aditiva é utilizada quando a amplitude do ciclo sazonal permanece constante ao longo do tempo. Neste contexto, para construção da projeção do saldo da poupança antiga foi utilizado o método de *Holt-Winters* pela abordagem aditiva, que demonstrou maior acurácia.

4 ANÁLISES DOS RESULTADOS

Para análise dos resultados deste estudo, optou-se pela utilização do MAPE (Erro Percentual Absoluto Médio) como métrica de avaliação por sua interpretação intuitiva e relevância prática no contexto da projeção da poupança. Expressa em porcentagem, o MAPE facilita a comunicação dos resultados e permite comparações entre diferentes períodos e escalas.

Além disso, a série utilizada apresenta valores positivos e relativamente estáveis, o que reduz os riscos de distorção associados ao MAPE em casos de valores nulos ou muito baixos. A escala de acurácia proposta por Lewis (1982) também oferece um referencial consolidado para interpretação dos resultados, reforçando a adequação da métrica ao propósito preditivo do modelo.

Hyndman (2014), apresenta que alternativamente, na avaliação de modelos de previsão, diversas métricas podem ser utilizadas para mensurar a acurácia, a exemplo do Erro Absoluto Médio (MAE), da Raiz do Erro Quadrático Médio (RMSE), do Erro

Percentual Absoluto Médio Simétrico (sMAPE) ou do Erro Percentual Absoluto Ponderado (WAPE). O autor demonstra que cada alternativa possui características específicas: o MAE e o RMSE são expressos na unidade original da variável, sendo úteis quando se deseja interpretar o erro em termos absolutos; o sMAPE busca corrigir a assimetria do MAPE, tratando super e subestimativas de forma mais equilibrada; e o WAPE é mais robusto em séries com alta variabilidade ou valores próximos de zero.

Na tabela 4, é possível identificar um comparativo das principais métricas de avaliação de modelos preditivos, bem como as respectivas vantagens e limitações.

Tabela 4 – Comparativo Métricas

| Métrica | Vantagens | Limitações |
|--------------|---|---|
| MAPE | Intuitivo e fácil de interpretar; expresso em porcentagem | Sensível a valores reais próximos de zero |
| MAE | Simples; menos influenciado por grandes desvios | Não considera a escala relativa do erro |
| RMSE | Penaliza erros grandes; útil quando grandes falhas são críticas | Difícil de interpretar; depende da escala dos dados |
| sMAPE | Equilibra super e subestimativas; útil quando há assimetria | Pode se tornar instável com valores baixos ou negativos |
| WAPE | Mais robusto; lida melhor com variabilidade e valores baixos | Menos difundido; interpretação exige mais contexto |

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

A escolha da métrica foi embasada considerando o objetivo da análise e a natureza dos dados e neste contexto foi realizado *backtesting* para o ano de 2022 e para o 1ºSem/2023, e os resultados do modelo foram avaliados com aplicação da métrica de erros MAPE (Erro Percentual Absoluto Médio), com escala de acurácia desenvolvida por Lewis (1982), conforme apresentado a seguir:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_i^n \left| \frac{Y_i - \hat{Y}_i}{Y_i} \right|$$

Onde,

Y_i = valor observado em i ;

\hat{Y}_i = valor predito para i ;

n = número de observações.

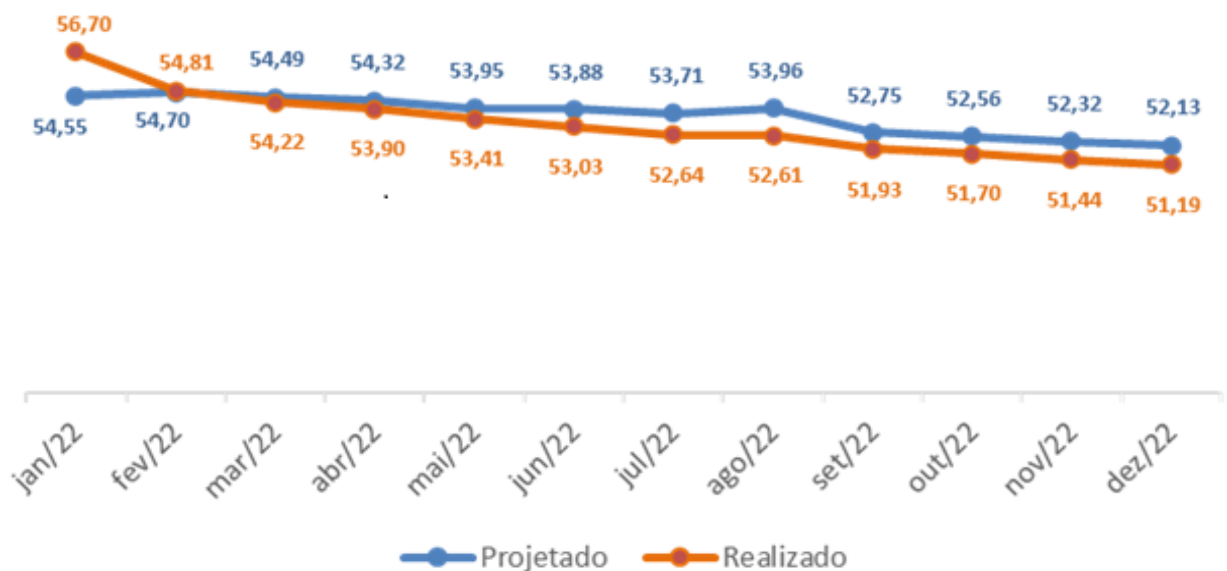
Tabela 5 - Escala de Acurácia

| MAPE | <10% | 10%-19% | 20%-49% | >= 50% |
|----------|-----------|---------|----------|-------------|
| Acurácia | Excelente | Boa | Razoável | Não Acurado |

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

O *backtesting* dos modelos para o ano de 2022 obteve os resultados demonstrados nas Figuras 4, 5 e 6, já considerando ajustes sazonais no modelo da poupança nova:

Figura 4 - Saldo realizado e projetado poupança antiga em 2022
(em bilhões)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Figura 5 - Saldo realizado e projetado poupança nova em 2022
(em bilhões)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

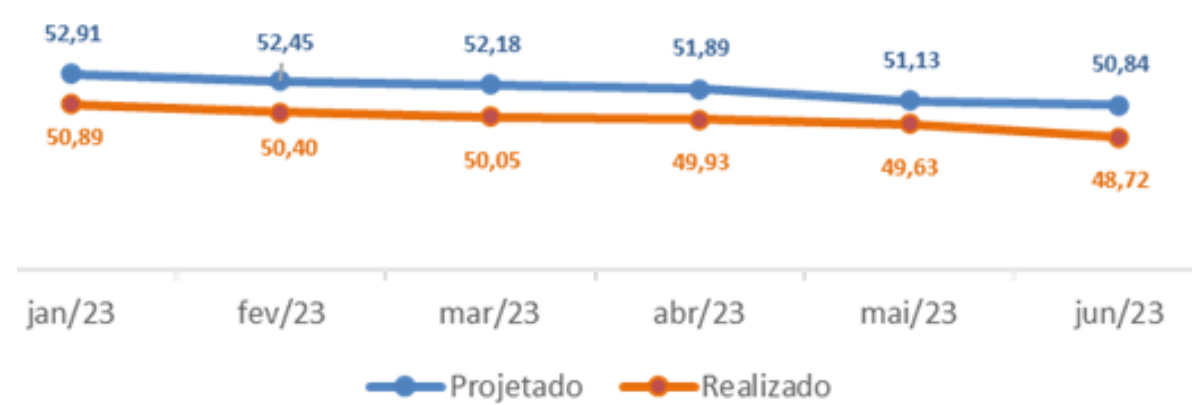
Figura 6 - Captação Líquida realizada e projetada poupança nova em 2022
(em bilhões)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

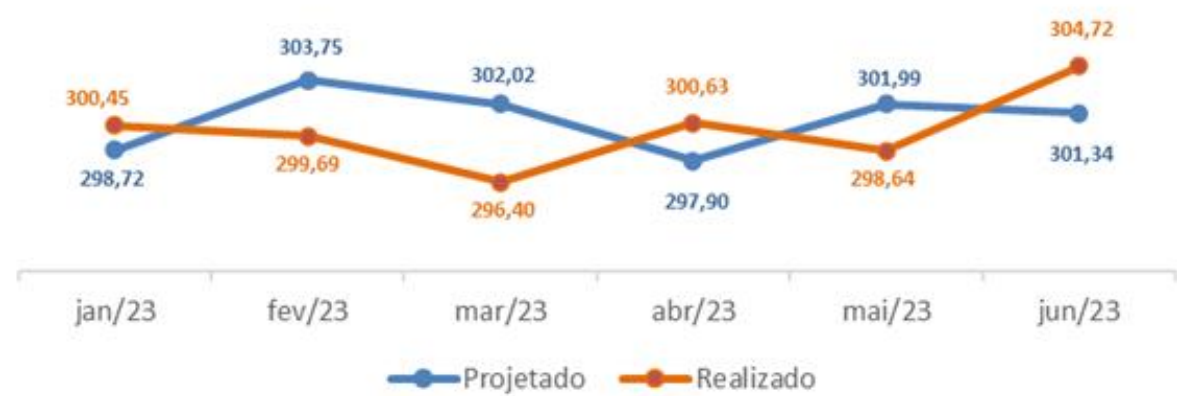
Adicionalmente, o *backtesting* dos modelos para o 1ºSem/2023 obteve os resultados demonstrados nas Figuras 7, 8 e 9, também já considerando ajustes sazonais no modelo da poupança nova:

Figura 7 - Saldo realizado e projetado poupança antiga no 1ºSem/2023 (em bilhões)



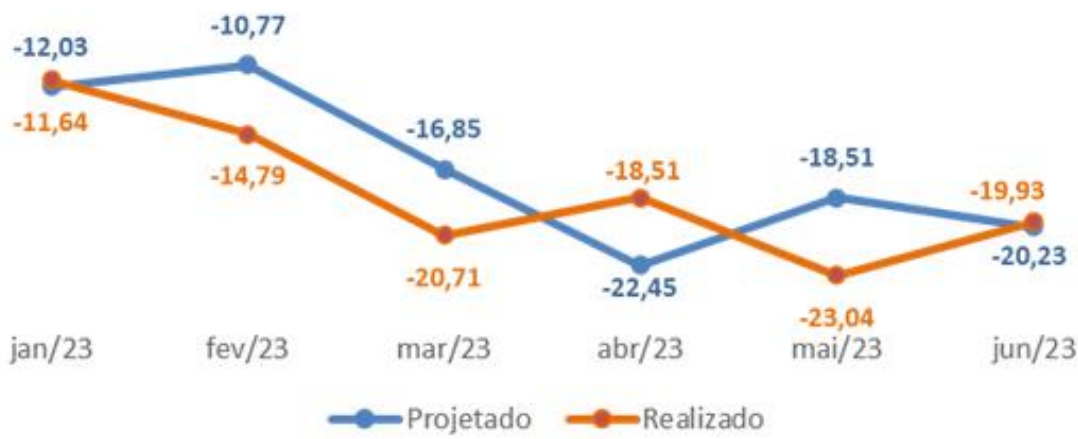
Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Figura 8 - Saldo realizado e projetado poupança nova no 1ºSem/2023 (em bilhões)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Figura 9 - Captação Líquida realizada e projetada poupança nova no 1º Sem/2023 (em bilhões)



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

O MAPE para os períodos do *backtesting* foram os demonstrados na Tabela 6, em que é possível verificar que os modelos para os saldos da poupança nova e antiga ficaram abaixo dos 10%.

Tabela 6 - Resultado Backtesting

| ANO | NOVA | ANTIGA |
|-------------|-------|--------|
| 2022 | 2,36% | 1,60% |
| 1º SEM 2023 | 1,16% | 3,93% |

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Neste contexto, os resultados obtidos na aplicação da metodologia proposta evidenciam elevada acurácia na projeção do saldo e da captação líquida da poupança, com valores de MAPE significativamente inferiores ao limite de 10% estabelecido por Lewis (1982) como indicativo de excelência.

Para a poupança nova, os índices foram de 2,36% em 2022 e 1,16% no primeiro semestre de 2023, enquanto para a poupança antiga os valores ficaram em 1,60% e 3,93% nos mesmos períodos. Esses achados confirmam a robustez do modelo desenvolvido e sua aderência às premissas metodológicas definidas,

validando a escolha da Regressão *Ridge* para lidar com a multicolinearidade e ausência de normalidade dos dados, conforme defendido por Hoerl e Kennard (1970) e corroborado por Algamal (2020).

A precisão das estimativas reforça a relevância prática do modelo para processos de planejamento financeiro e precificação de produtos bancários, conforme apontado por Braga (2024), que destaca a importância de projeções assertivas para a governança financeira. Ao incorporar variáveis macroeconômicas como SELIC, câmbio, PIB e taxa de desemprego, o modelo atende à recomendação de Cerqueira e Barros (2024) sobre a necessidade de utilizar fatores explicativos robustos para aumentar a confiabilidade das previsões.

Outro ponto relevante é a distinção metodológica entre as regras antiga e nova da poupança, que se mostrou adequada diante das diferenças estruturais de comportamento entre os dois segmentos. A utilização da suavização exponencial para a regra antiga, caracterizada por tendência monotônica de esgotamento, confirma a pertinência da abordagem, evitando superestimções que poderiam ocorrer com modelos mais complexos, como ARIMA ou SARIMA. Essa decisão metodológica está em consonância com Hyndman (2014), que recomenda a escolha de técnicas compatíveis com a natureza da série temporal para garantir maior eficiência preditiva.

Do ponto de vista teórico, os resultados obtidos dialogam com a literatura sobre a importância da poupança como principal fonte de *funding* habitacional no Brasil, conforme enfatizado por Alves (2023) e Lacerda & Monetti (2023). A capacidade do modelo de antecipar movimentos futuros do saldo e da captação líquida contribui para mitigar os riscos associados à retração da poupança, apontados por Faustino & Royer (2021), e oferece suporte à tomada de decisão estratégica em um contexto de crescente dependência de fontes alternativas de captação.

5 CONCLUSÕES

O presente artigo teve o objetivo de apresentar uma nova metodologia de projeção para o saldo e captação líquida da poupança de um grande banco brasileiro, que fosse capaz de elevar a precisão projetada, visto que o resultado projetado serve como insumo em planejamentos orçamentários, financeiros, simulações de cenários de estresse e, principalmente, na definição dos preços dos produtos. Portanto, contar com projeções de poupança mais precisas implica em oferecer um “preço mais justo” à população no ato da contratação do crédito habitacional SBPE.

Neste contexto, a nova metodologia de projeção apresentada neste estudo demonstrou significativa eficiência na previsão do saldo e captação líquida da poupança. Para avaliar a acurácia do modelo desenvolvido, foi utilizado o indicador MAPE, reconhecido por sua capacidade de quantificar erros relativos em projeções temporais. Os testes foram conduzidos separadamente para duas modalidades: poupança nova e poupança antiga, contemplando o ano de 2022 e o 1º Semestre de 2023.

Os resultados obtidos evidenciam a precisão da abordagem proposta, uma vez que tais resultados estão consideravelmente abaixo do limiar de 10% estabelecido pela literatura como indicativo de excelência em modelos preditivos, corroborando o elevado grau de confiabilidade da projeção proposta. Assim, a consistência dos valores de MAPE ao longo do período analisado reforça o potencial da metodologia como uma ferramenta estratégica na gestão financeira do banco, especialmente para tomada de decisão baseada em dados e assim espera-se obter maior confiabilidade nas projeções, utilizando modelo estatístico com premissas mais robustas.

Em síntese, a metodologia desenvolvida não apenas atendeu ao objetivo de melhorar a precisão das projeções, como também se posiciona como uma inovação relevante no campo da modelagem financeira aplicada. Os resultados obtidos validam a proposta e abrem caminho para sua aplicação em outras instituições ou produtos, com possibilidades de ajustes e evoluções conforme novas variáveis econômicas e operacionais sejam incorporadas.

A inclusão de variáveis macroeconômicas no modelo permite a criação de cenários de estresse e avaliação dos impactos esperados na captação da Instituição Financeira foco do estudo, havendo ainda a variável *dummy* do auxílio emergencial que pode ser utilizada caso benefício semelhante seja novamente concedido.

A consistência dos resultados ao longo dos períodos analisados indica que o modelo desenvolvido possui potencial de replicação em outros contextos institucionais, com ajustes para novas variáveis econômicas e comportamentais. Essa perspectiva abre espaço para pesquisas futuras que explorem a integração de técnicas avançadas, como machine learning, ampliando a capacidade adaptativa das projeções.

Por fim, é importante destacar que, embora os resultados obtidos demonstrem elevada acurácia, a manutenção da qualidade das projeções depende diretamente do acompanhamento contínuo do modelo. Fatores econômicos, alterações regulatórias e mudanças no comportamento dos clientes podem impactar significativamente o desempenho da metodologia ao longo do tempo. Assim, recomenda-se que o modelo seja monitorado periodicamente e revisado imediatamente após a identificação de desvios relevantes nos indicadores de precisão, isto é, quando o indicador MAPE superar 20%. Esse processo de atualização garante que a ferramenta permaneça aderente à realidade e preserve sua efetividade no suporte às decisões estratégicas.

Conclui-se, portanto, que o estudo apresentou uma contribuição para o aprimoramento dos modelos preditivos utilizados em instituições financeiras, consolidando uma abordagem que alia precisão, aplicabilidade e potencial de adaptação. Os resultados alcançados, aliados à proposta de manutenção contínua do modelo, fortalecem sua aplicabilidade prática e abrem espaço para pesquisas futuras que explorem variáveis adicionais ou contextos institucionais distintos. Com isso, este trabalho cumpre seu propósito, não apenas ao oferecer uma solução técnica, mas também ao fomentar o debate sobre o papel da modelagem preditiva na gestão financeira contemporânea.

REFERÊNCIAS

- Alves, N. L. (2023). *Funding habitacional no Brasil: histórico, importância e maturidade dos depósitos sem vencimentos*. [Dissertação de mestrado em Economia]. Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa (IDP). <https://repositorio.idp.edu.br//handle/123456789/4157>
- Algarnal, Z. Y. (2020). Shrinkage parameter selection via modified cross-validation approach for ridge regression model. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*, 49(7), 1922-1930. <https://doi.org/10.1080/03610918.2018.1508704>
- Arum, K. C., Ndukwe, S. C., Oranye, H. E., & Sule, O. B. (2025). Comparative analysis of ridge and principal component regression in addressing multicollinearity. *Fudma journal of sciences*, 9(1), 240-245. <https://doi.org/10.33003/fjs-2025-0901-2981>
- Bager, A., Roman, M., Algedih, M., & Mohammed, B. (2017). Addressing multicollinearity in regression models: a ridge regression application. https://mpira.ub.uni-muenchen.de/81390/3/MPRA_paper_81357.pdf
- Banco Central do Brasil (2024). <https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>
- Braga, G. (2024, dezembro 2). *O desafio do funding habitacional no Brasil: uma análise do risco de esgotamento do SBPE e perspectivas futuras*. LinkedIn. <https://pt.linkedin.com/pulse/o-desafio-do-funding-habitacional-brasil-uma-an%C3%A1lise-risco-braga-wuw9c>

- Cerqueira, G. M., & Barros, R. U. (2024). Educação financeira e decisões de endividamento, consumo, investimento e poupança: uma análise com discentes do ensino superior. [Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis, Universidade Federal de Santa Maria)]. <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/32523>
- Dollar, D. (1992). Outward-oriented developing economies really do grow more rapidly: evidence from 95 LDCs, 1976-1985. *Economic development and cultural change*, 40(3), 523-544. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/451959>
- Engen, E. M., & Gruber, J. (2001). Unemployment insurance and precautionary saving. *Journal of monetary Economics*, 47(3), 545-579. [https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(01\)00051-4](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(01)00051-4)
- Faustino, R. B., & Royer, L. de. O. (2021). O setor imobiliário habitacional pós-2015: crise ou acomodação? *Cadernos Metrópole*, 24 (53), 147-171. <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2022-5306>
- Ferreira, F. A. F, Santos, S. P., Marques, C. S. E., & Ferreira, J. (2014). Assessing credit risk of mortgage lending using MACBETH: a methodological framework. *Management Decision*, 52(2), 182-206. <https://doi.org/10.1108/MD-01-2013-0021>
- Hanusz, Z., Tarasinska, J., & Zielinski, W. (2016). Shapiro–Wilk test with known mean. *Revstat-statistical Journal*, 14(1), 89-100. <https://doi.org/10.57805/revstat.v14i1.180>
- Hoerl, A. E., & Kennard, R. W. (1970). Ridge regression: Biased estimation for nonorthogonal problems. *Technometrics*, 12(1), 55-67. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00401706.1970.10488634>
- Hyndman, R. J. (2014). Measuring forecast accuracy. *Business forecasting: Practical problems and solutions*, 177-183. John Wiley & Sons.
- Jardim, E., & Lorrany, L. (2020). Evolução recente do mercado de crédito imobiliário no Brasil. *Radar: tecnologia, produção e comércio exterior – IPEA*, (63), 11-16. <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10235>
- Krueger, A. (1982). Trade Policy as an input to development. *American Economic Review*, 70(2), 288- 292.
- Lacerda, D. A., & Monetti, E. (2023). A Letra Imobiliária Garantida (LIG) como instrumento de fomento ao crédito imobiliário – Perspectivas e Expectativas. *Latin American Real Estate Society (LARES)*. <https://ideas.repec.org/p/lre/wpaper/lares-2023-4dqa.html>

- Michimae, H., & Emura, T. (2023). Bayesian ridge regression for survival data based on a vine copula-based prior. *AStA Advances in Statistical Analysis*, 107(4), 755–784. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10182-023-00470-2>
- Otto, S. (2015). Real Estate Policy in Brazil and some comparisons with the United States. [Working Paper N° 549]. *Stanford Center for International Development*. https://kingcenter.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj16611/files/media/file/549wp_0.pdf
- Paiva, C., & Jahan, S. (2020). An empirical study of private saving in Brazil. *Brazilian Journal of Political Economy*, 23(1), 124-137. <https://doi.org/10.1590/0101-31572003-0714>
- Razali, N. M., & Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2(1), 21–33. https://www.nbi.dk/~petersen/Teaching/Stat2017/Power_Comparisons_of_Shapiro-Wilk_Kolmogorov-Smirn.pdf
- Rocha, M., & Gala, P. (2011). Câmbio real, poupança doméstica e poupança externa: análise teórica e evidências empíricas. *Nova Economia*, 21(3), 351-367. <https://doi.org/10.1590/S0103-63512011000300002>
- Rodrik, D. (2004). Growth Strategies. Harvard Kennedy School. <https://drodrik.scholars.harvard.edu/sites/g/files/omnuum7106/files/dani-rodrik/files/growth-strategies.pdf>
- Sachs, J. D. (2018). External debt and macroeconomic performance in latin america and east asia. In *Modern Political Economy And Latin America* (pp. 209-216). Routledge.
- Schmidt-Hebbel, K., Servén, L., & Solimano, A. (1996). Saving and investment: paradigms, puzzles, policies. *The World Bank Research Observer*, 11(1), 87-117. <https://doi.org/10.1093/wbro/11.1.87>
- Vergnhanini, R., & Biancarelli, A. (2021). Papel dos fluxos financeiros e da poupança externa no desenvolvimento econômico: três abordagens no debate brasileiro. *Nova Economia*, 31(03), 705-728. <https://doi.org/10.1590/0103-6351/6747>
- Zhao, S., Liao, J., & Yu, D. (2020). Model averaging estimator in ridge regression and its large sample properties. *Statistical Papers*, 61(4), 1719–1739. <https://doi.org/10.1007/s00362-018-1002-4>

HEDGE ACCOUNTING EM BANCOS: HEDGE DE VALOR JUSTO EM UMA CATEIRA DE CRÉDITO HABITACIONAL SBPE TR

RESUMO

A volatilidade da margem financeira bruta das entidades bancárias frente às flutuações da taxa básica de juros pode afetar negativamente os desempenhos dessas instituições, uma vez que a oscilação da taxa de juros da economia tem o poder de influenciar de forma expressiva a rentabilidade dos bancos. Este estudo teve como finalidade elaborar, aplicar e examinar a efetividade de um modelo de hedge a valor justo, com capacidade de atenuar os impactos prolongados do risco de juros sobre os resultados das instituições financeiras, contribuindo assim para a eficácia, a performance contábil e o retorno econômico dos bancos, em conformidade com os parâmetros definidos pelo Banco Central do Brasil (BACEN). Para a condução da análise, foi selecionada como base uma carteira de financiamento imobiliário SBPE pertencente a uma instituição financeira nacional, cujos contratos apresentavam taxa de juros vinculada à TR e prazo de duração estendido. Foram avaliadas duas abordagens distintas: uma considerando a projeção da TR nos fluxos financeiros dos contratos, e outra ignorando a atualização pelo indexador. Os achados demonstraram compatibilidade entre o objeto e o modelo proposto, assegurando o cumprimento da exigência de efetividade regulatória entre 80% e 125%, conforme estipulado pela circular BACEN nº 3082/2002.

Palavras-Chave: *Hedge accounting*; Valor justo; Instituição financeira; Crédito habitacional.

1 INTRODUÇÃO

Dentre os riscos que envolvem uma Instituição Financeira, o de taxa de juros pode comprometer diretamente os resultados, em especial quando os juros de mercado têm oscilações não previstas (Noorali & Santos, 2005). Esse risco é típico do setor bancário como um todo e decorre do descasamento nas expectativas de recebimento e pagamento dos ativos e passivos da Carteira Bancária, em função do descasamento de indexador existente entre seus ativos pré-fixados, que não sofrem alteração da remuneração com a flutuação da taxa de juros, e seus passivos indexados ao Certificado de Depósito Interbancário (CDI), cujo custo varia de acordo com a taxa de juros de mercado (Carvalho, 1994).

As Instituições Financeiras, como alternativa mais direta e menos onerosa, gerenciam o descasamento por meio de *hedge* natural (Paula & Alves, 2020), direcionando captações pré-fixadas para aplicações pré-fixadas, no entanto, esse tipo de *hedge* tem suas limitações (Dantas, et al., 2023), considerando o volume do descasamento e a demanda limitada para captações pré-fixadas. Neste contexto, uma alternativa é o uso de *hedge* artificial por meio da metodologia de *hedge accounting* (Dantas, et al., 2023), que consiste na aplicação de um dispositivo contábil a ser utilizado de forma discricionária, e permite relacionar o derivativo (instrumento de *hedge*) com o item a ser protegido (objeto do *hedge*) (Castro, 2014).

No Brasil, a curva de juros de longo prazo, que representa a expectativa do mercado para o comportamento do CDI, apresenta elevada oscilação (Bulhões, 2016). Entre dezembro de 2016 e fevereiro de 2021 foi presenciado um ciclo de queda na taxa de juros (Senna, 2021), momento favorável para a elevação do *spread* bancário, entretanto em março de 2021 foi iniciado um ciclo de alta na taxa de juros (Feijó &

Bresser-Pereira, 2022), que foi responsável pelo aumento das despesas financeiras da carteira bancária das Instituições Financeiras, contudo, a curva de juros voltou a apresentar tendência de queda a partir do segundo semestre de 2022 (Feijó & Bresser-Pereira, 2022).

A variação da curva de juros desempenha papel central na dinâmica de avaliação e gestão financeira das Instituições Financeiras, impactando diretamente a contabilização de instrumentos financeiros e derivativos. Em contextos de alta volatilidade, a exposição às flutuações de valor justo de ativos e passivos financeiros se intensifica, elevando a relevância da aplicação da metodologia de *Hedge Accounting* de valor justo (*fair value hedge*), conforme estabelecido pela IFRS 9 e pelo CPC 48 no Brasil.

Para Carvalho et al. (2025), a adoção de mecanismos de proteção não se limita à mitigação de riscos financeiros, mas envolve também a conformidade com normas regulatórias e a otimização da carga tributária. Segundo os autores, um planejamento integrado, que considere simultaneamente os efeitos econômicos, contábeis e fiscais, é essencial para garantir maior previsibilidade nos resultados e sustentabilidade financeira das organizações, reforçando a importância da aplicação adequada da metodologia de *hedge accounting*.

Considerando o contexto de oscilação, há uma grande exposição das Instituições Financeiras brasileiras ao risco de taxa de juros, principalmente nos vértices mais longos e parte relevante do risco está alocado nas operações da carteira de crédito habitacional (R\$ 1,1 trilhões no Sistema Financeiro Nacional - SFN em Fev/24). A proteção do valor justo dos fluxos de longo prazo da carteira bancária pode garantir maior previsibilidade do resultado dos bancos, bem como otimizar a margem financeira bruta em cenários voláteis.

Dessa forma, há a necessidade de testar uma opção de objeto de *hedge* para proteção de fluxos com maiores *durations*, uma vez que carteiras de crédito comerciais não fornecem parcelas estáveis de longo prazo para designação de *hedge*, e não foi identificado na literatura muitos trabalhos avaliando a eficiência em utilizar objetos de longo prazo.

Diante disso, chegou-se ao objetivo deste estudo, que consiste exatamente em avaliar a eficiência de um programa de *hedge* de valor justo, utilizando como objeto contratos com *duration* longa e indexados à TR, que possa contribuir para efetividade, resultado contábil e resultado financeiro das Instituições Financeiras.

Portanto, a justificativa para a construção deste estudo está amparada na necessidade de desenvolver uma alternativa prática e robusta para a proteção dos resultados da maior parte da carteira bancária, de maneira que se possa neutralizar com eficiência os efeitos das oscilações da taxa de juros do mercado sobre o resultado das Instituições Financeiras, uma vez que há evidências estatísticas que a estratégia de *hedge* de valor justo tem capacidade explicativa para reduzir o risco financeiro dos Bancos em 27,4% (Almudaideen, et al., 2019).

É inviável alcançar um equilíbrio completo apenas com a estratégia de emitir passivos que tenham perfil de juros semelhantes aos ativos (Pereira, 2021). Nesse cenário, a utilização de instrumentos financeiros derivativos se revela como a melhor abordagem para se aproximar de um equilíbrio total (Carvalho et al., 2025).

Barros e Sousa (2025) destacam que a gestão de ativos e passivos é um elemento central para a estabilidade financeira das instituições, incluindo cooperativas de crédito, e que estratégias como o *hedge accounting* desempenham papel fundamental na mitigação do risco de taxa de juros. Os autores argumentam que, em

um ambiente regulatório cada vez mais rigoroso, a adoção de práticas contábeis alinhadas às normas internacionais, como a IFRS 9, contribui para maior transparência e previsibilidade dos resultados.

Neste contexto, este estudo explorou a construção de uma estratégia discricionária de *hedge accounting* de valor justo, tendo como objeto financiamentos imobiliários SBPE de um banco brasileiro, onde os contratos usados eram atrelados à taxa de juros indexada à TR e possuíam longa *duration*. Duas alternativas foram analisadas em relação ao objeto desta pesquisa: uma considerando a estimativa da TR nos fluxos monetários dos contratos, e outra ignorando a correção pelo indexador.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A estratégia de *Asset and Liability Management* (ALM) de uma instituição financeira possui três ferramentas para fazer a gestão do risco de taxa de juros. A primeira possibilidade é a recomendação de captação e venda de carteiras, que funciona como um *hedge* natural, a segunda alternativa é a utilização da metodologia de *Funds Transfer Pricing* (FTP) para gerenciar descasamentos, e a terceira opção é o uso de *hedge* artificial por meio da metodologia de *hedge accounting*. (Securato, 2020).

O *hedge accounting*, definido como a alternativa a ser avaliada neste artigo, funciona de maneira que ocorra uma compensação aos ativos que são protegidos, em que os fluxos financeiros utilizados possuem variação em sentido oposto. A metodologia é baseada na relação designada entre um instrumento de *hedge* e um ativo que se deseja proteger, em que o item protegido é denominado objeto de *hedge*

e os instrumentos de *hedge* são derivativos financeiros utilizados para mitigar os riscos (Carvalho, 2014).

Para Silva (2014), a prática contábil de *hedge accounting* possibilita mitigar a volatilidade causada por possíveis alterações no valor justo dos ativos do balanço e causada por oscilações na mensuração dos derivativos financeiros, visto que a marcação ao mercado decorrente da metodologia corrobora para maior aderência entre o resultado contábil e financeiro.

Barros e Sousa (2025) enfatizam que práticas de *hedge accounting* estão diretamente ligadas à eficiência na gestão de ativos e passivos, sobretudo em instituições sob forte regulação. Ao alinhar derivativos às normas contábeis, as organizações reduzem a volatilidade dos resultados e aumentam a previsibilidade das margens financeiras. Essa estratégia não apenas mitiga riscos de taxa de juros, mas também fortalece a transparência e a credibilidade das demonstrações, fatores essenciais para manter a confiança dos stakeholders e assegurar a sustentabilidade no longo prazo.

A aplicação do *hedge accounting* tem se tornado um elemento essencial para instituições financeiras que buscam reduzir a volatilidade dos resultados e alinhar suas práticas contábeis às normas internacionais. Conforme Ramirez (2024), a designação de instrumentos de *hedge* sob a IFRS 9 permite que os efeitos das oscilações de mercado sejam refletidos de forma mais consistente nas demonstrações financeiras, evitando distorções que poderiam comprometer a análise de desempenho. O autor enfatiza que, sem a aplicação do *hedge accounting*, derivativos utilizados para proteção podem gerar impactos significativos no resultado.

Além disso, Ramirez (2024) ressalta que o *hedge accounting* não se limita a uma exigência regulatória, mas representa uma prática estratégica que fortalece governança e transparência. Ao alinhar os efeitos das operações de proteção ao risco gerenciado, essa metodologia aumenta a confiabilidade das informações contábeis e apoia decisões baseadas em dados consistentes. Essa abordagem é especialmente relevante em ambientes de alta volatilidade, nos quais a gestão eficaz dos riscos de taxa de juros e câmbio é crucial para a sustentabilidade das instituições financeiras.

De acordo com o Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC) 48, a finalidade da utilização da metodologia para contabilizar o *hedge* é refletir nas demonstrações os impactos das ações de gerenciamento de risco da Instituição Financeira. O que engloba a utilização de Derivativos para mitigar as exposições a riscos específicos que possuem probabilidade de influenciar o resultado.

A *IFRS9*, norma internacional de relatórios financeiros, publicada pelo *International Accounting Standards Board*, que aborda a contabilização de instrumentos financeiros e introduz exigências para mensuração e abordagem para *hedge accounting*, prevê três categorias de *hedge*: o *hedge* de valor justo, o *hedge* de fluxo de caixa e o *hedge* de investimento líquido no exterior.

A adoção do IFRS 9 trouxe mudanças significativas para a contabilização de instrumentos financeiros, incluindo derivativos, e reforçou a relevância do *hedge accounting* como ferramenta para reduzir a volatilidade dos resultados. Grosu et al. (2024) destacam que, ao alinhar práticas contábeis às estratégias de gestão de risco, as instituições financeiras conseguem apresentar demonstrações mais consistentes e transparentes, evitando oscilações abruptas que poderiam comprometer a análise de desempenho.

Além disso, Grosu et al. (2024) afirmam que o *hedge accounting* exerce papel estratégico na governança corporativa ao refletir os efeitos das operações de proteção de forma coerente com o risco gerenciado. Essa prática reduz a volatilidade contábil e fortalece a credibilidade das demonstrações financeiras, aspectos essenciais para instituições que enfrentam cenários de alta incerteza econômica. Ao integrar gestão de risco e contabilidade, o *hedge accounting* consolida-se como um instrumento fundamental para garantir previsibilidade e estabilidade nos resultados, apoiando decisões baseadas em dados confiáveis.

De acordo com artigo divulgado pela Barreto (2017), a metodologia de *hedge accounting* é tecnicamente dividida em três categorias:

- *Hedge* de valor justo, que tem como objetivo mitigar possíveis alterações no valor justo de itens do balanço que venham prejudicar o resultado das Instituições Financeiras.
- *Hedge* de fluxo de caixa, que é definido em função da cobertura e mitigação de possíveis alterações no fluxo de caixa futuro que possam prejudicar a Demonstração dos Resultados do Exercício – DRE.
- *Hedge* de investimento, utilizado em entidades situadas em países estrangeiros, e tem como objetivo a mitigação de exposição à moeda estrangeira.

A escolha do método contábil utilizado influencia a decisão de escolha de *hedge* do gestor, em que acionistas com visão de longo prazo preferem adotar a visão de *hedge* de valor justo (Melumad, et al., 1999). Desta forma, a escolha em utilizar e avaliar neste artigo a metodologia de *hedge* de valor justo considera a possibilidade de melhorar o valor e a relevância do risco dos lucros contábeis e que a gestão de ativos e passivos de Instituições Financeiras são focadas também e principalmente no equilíbrio de longo prazo.

Zhou (2023), usando dados e registros de *holdings* bancárias exigidos pelo *Federal Reserve Bank*, investigou se a inclusão do desempenho de *hedge* baseado no valor justo melhora a medida, o valor e a relevância do risco dos lucros contábeis e encontrou evidências de que o componente de lucros baseado no valor justo tem poder preditivo sobre futuros desempenhos e que a incorporação desta medida de desempenho de *hedge* baseada no valor justo ajuda a melhorar o valor e a relevância do risco dos lucros contábeis.

Adicionalmente, Rocha et al. (2019), apresentou um estudo realizado com Instituições Financeiras brasileiras que possuem capital aberto na Brasil, Bolsa e Balcão (B3) e que utilizam a metodologia de *Hedge Accounting*, e concluiu que há eficácia na mitigação da volatilidade do resultado quando aplicada a metodologia, demonstrando desta maneira ser uma técnica benéfica para os Bancos. Por outro lado, os limites legais para efetividade do *hedge* no Brasil são definidos no art. 5º, inciso II, da Circular Banco Central do Brasil (BACEN), nº 3.082/2002.

Para Carvalho et al. (2025), o planejamento de operações de *hedge* sob a ótica contábil e tributária, é relevante sob o aspecto da integração entre práticas financeiras e normas regulatórias no contexto brasileiro. Os autores enfatizam que a adoção de estratégias de *hedge* não deve ser vista apenas como um mecanismo de mitigação de riscos de mercado, mas também como uma ferramenta capaz de alinhar os resultados contábeis às expectativas dos *stakeholders*, garantindo maior previsibilidade e transparência.

Nesse sentido, o estudo reforça a importância da conformidade com padrões internacionais, como a IFRS 9, e com as diretrizes do BACEN, evidenciando que a gestão eficiente do risco de taxa de juros depende tanto da escolha adequada dos instrumentos financeiros quanto da correta aplicação das normas contábeis.

Além disso, Carvalho et al. (2025) destacam que os impactos tributários decorrentes do *hedge accounting* são significativos, pois o método contábil influencia diretamente a carga fiscal. A pesquisa indica que estratégias de *hedge* bem planejadas podem reduzir a volatilidade e otimizar a estrutura tributária, favorecendo a sustentabilidade financeira. Essa visão amplia a discussão sobre gestão de riscos ao incluir aspectos fiscais e regulatórios, reforçando a importância de um planejamento integrado.

Neste contexto é que surgiu a necessidade a ser testada por este artigo, ao avaliar se créditos habitacionais SBPE indexados à TR possuem aderência como objeto de *hedge* de valor justo, e consequentemente atendem ao cumprimento da efetividade regulamentar entre 80% e 125%.

Ademais, de acordo com o item 6.3.7 do CPC 48, uma Instituição Financeira que utiliza a metodologia de *Hedge Accounting*, tem a opção de, no momento da designação, decidir se irá utilizar o ativo/passivo de forma integral/total ou se mitigará uma componente/parte do ativo/passivo escolhido como objeto. Ainda no mesmo pronunciamento é especificado que, no caso de utilizar componentes e não o item total, é necessário que o componente escolhido seja identificável de forma segregada e mensurável de maneira fidedigna. Neste contexto, duas alternativas foram analisadas em relação ao objeto desta pesquisa: uma considerando a estimativa da TR nos fluxos monetários dos contratos, e outra ignorando a correção pelo indicador.

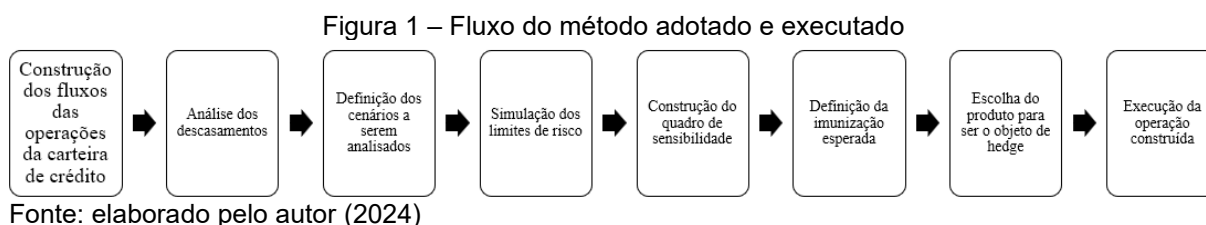
A revisão da literatura revela que, além de pesquisas sobre *hedge accounting* serem incipientes no Brasil, em especial com abordagem sobre Instituições Financeiras, não foram identificados trabalhos avaliando a efetividade de créditos habitacionais SBPE indexados à TR como objeto de *hedge*. Dessa forma, ao testar o referido crédito como objeto, este artigo visa preencher essa lacuna identificada, bem

como avaliar na prática a efetividade de utilizar uma das maiores carteiras de crédito do Brasil como objeto de *hedge*.

3 METODOLOGIA

Para o alcance do propósito de avaliar se créditos habitacionais SBPE indexados à TR possuem aderência como objeto de *hedge*, foi utilizado o método quantitativo com a implementação da metodologia de *hedge accounting* de valor justo em uma base de dados real em uma das cinco grandes instituições financeiras do Brasil, durante o período de dez/2010 à dez/2020. Foi utilizado o período de 10 anos selecionado, de forma que fosse possível capturar no estudo tanto ciclos de alta como ciclos de queda da taxa de juros no Brasil, e assim avaliar o comportamento do método em cenários macroeconômicos desfavoráveis e favoráveis.

Como instrumento de *hedge*, foi proposto a compra de instrumentos financeiros derivativos cujo preço oscila no sentido contrário à variação do preço do ativo escolhido para o objeto do programa, denominados na B3, de Contrato Futuro de DI de um dia (DI1). Para adotar o método proposto, foi realizado o fluxo destacado na Figura 1.



3.1 Construção dos fluxos das operações da carteira de crédito

O primeiro passo da metodologia desenvolvida necessitou da construção dos fluxos das operações para determinar o descasamento estrutural entre os fluxos de

recebimentos das operações de crédito, composto de amortização e juros, considerando, inclusive, a possibilidade de inadimplência e pré-pagamentos, com o fluxo de pagamentos das respectivas operações que lhes serviram de *funding*, considerando também eventuais resgates antecipados.

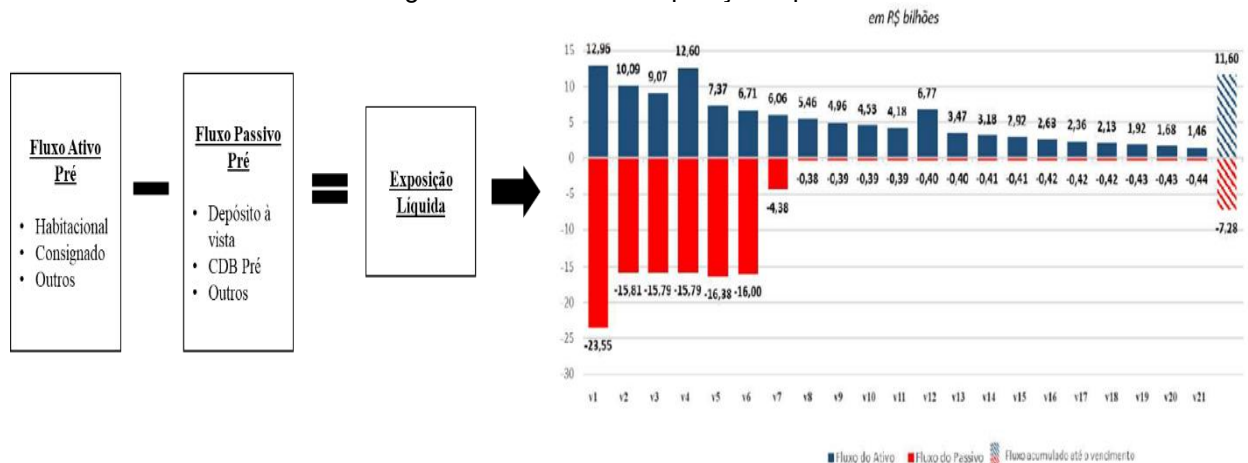
Os fluxos foram construídos de forma estática, com todos os saldos partindo de posições fixas do balanço, ou seja, foram consideradas no ativo e no passivo as operações já contratadas com as respectivas *opcionalidades*. Os fluxos das operações com vencimento definido foram construídos a partir das características das operações: saldo, indexador, prazo, taxa e sistema de amortização, sendo que para as operações ativas é desconsiderado o *spread* de crédito. Para as operações que não apresentavam vencimento definido e possuíam características específicas, a modelagem dos fluxos foi realizada por meio de análises estatísticas.

3.2 Análise dos descasamentos

A partir dos fluxos das operações da carteira de crédito foi realizada a avaliação dos descasamentos estruturais de forma prospectiva no tempo visando identificar a exposição desta carteira ao risco de taxa de juros. Para apurar os valores dos descasamentos em cada vértice temporal foram avaliados os fluxos das operações ativas e passivas pré-fixadas e indexadas à TR.

Confrontando o fluxo de recebimentos versus o fluxo de pagamentos no tempo, a partir da subtração dos fluxos ativos pelos fluxos passivos foi gerada uma posição líquida em cada vértice temporal, em que foi possível verificar os vértices em que havia descasamentos entre ativos e passivos e em quais ocorriam maior necessidade de proceder à imunização via *hedge*, conforme destacado na Figura 2.

Figura 2 – Cálculo da exposição líquida



Fonte: elaborado pelo autor (2024)

3.3 Definição dos cenários a serem analisados

A elaboração de cenários visando projetar o comportamento futuro das taxas de juros e sua comparação com as taxas de mercado da B3 são etapas importante para a decisão da necessidade de realização ou não do *hedge accounting*.

Assim, foram elaborados dois tipos de cenários: cenários macroeconômicos e cenários derivados da aplicação de choques sobre o cenário de referência. Os cenários macroeconômicos foram construídos analisando aspectos da economia nacional e internacional e considerando a projeção dos principais indicadores econômicos brasileiros: PIB -Produto Interno Bruto, Taxa de Desemprego, IPCA -Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo, Taxa Selic Meta e Taxa de Câmbio.

A partir do cenário de referência adotado, representado pela curva pré-fixada da B3, haja vista que ela representa o valor disponível para proteção do fluxo no mercado de derivativos, foram construídos outros cenários com a aplicação de choques paralelos. Os cenários de choques construídos para a curva pré-fixada foram:

I –Paralelos de alta: +1%, +2%, +4% e + 10%

II –Paralelo de baixa: -1% e -2%

Foram criados mais cenários de alta, considerando ser em ciclos de alta que o impacto é negativo no resultado das Instituições Financeiras. Os cenários foram utilizados como insumos para a construção dos quadros de sensibilidade das métricas de risco, que serão explicados no item 3.4 e 3.5 deste artigo.

3.4 Simulação dos limites de risco

A análise dos impactos de choques nas curvas de mercado sobre as métricas de risco devido aos descasamentos estruturais existentes na carteira de crédito também é importante ferramenta para a tomada de decisão quanto a realização ou não do *hedge accounting* e do quanto imunizar caso a opção seja por realizá-lo.

A principal métrica de risco avaliada foi a variação do *Economic Value of Equity* (ΔEVE), que mede o impacto de variações nas taxas de juros de mercado sobre o valor econômico da carteira, mais especificamente mede a variação potencial de valor da carteira a partir de diversos cenários projetados para a taxa de juros, podendo resultar em perda ou ganho, quando comparado à um cenário base. O valor da perda ou ganho é apurado pela diferença do valor presente líquido dos ativos e passivos nos diversos cenários testados, conforme cálculos definidos por meio da circular BACEN nº 3876/2018 e descritos a seguir:

$$FCD_{\text{período}} = \frac{FC_{\text{ativos}} - FC_{\text{passivos}}}{\text{Taxa de desconto}}$$

$$EVE_{\text{cenário}} = \sum_{\text{períodos}}^n FCD_{\text{período}}$$

$$\Delta EVE = EVE_{\text{cenário}} - EVE_{\text{base}}$$

onde:

FCD = Fluxo de caixa descontado.

FC_{ativos} = Fluxo de caixa dos ativos.

FC_{passivos} = Fluxo de caixa dos passivos.

Taxa de desconto = fator de desconto do cenário base.

EVE = valor econômico da carteira *banking*.

De forma mais detalhada, o EVE é o cálculo do valor econômico do Patrimônio Líquido, obtido por meio do valor líquido entre o valor presente dos ativos financeiros e dos passivos financeiros, assim, mede a variação no valor econômico do Patrimônio Líquido da instituição financeira devido à variação das taxas de juros em instrumentos classificados na carteira bancária. E a fórmula da variação é composta pela diferença no valor do EVE em dois cenários (normalidade $i=0$ e cenário Circular IRRBB nº 3.876 $i=1$).

Dessa forma, para calcular a sensibilidade do valor a mercado ΔEVE , foi aplicado um choque na curva de juros e somados novamente os fluxos de caixa a valor presente. A sensibilidade foi encontrada pela diferença entre os valores econômicos.

3.5 Construção do quadro de sensibilidade

A construção do quadro de sensibilidade é essencial para embasar a tomada de decisão de executar ou não a estratégia de *hedge accounting* e visou demonstrar os impactos no ΔEVE da carteira de crédito considerando os diversos cenários elaborados, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 – ΔEVE : exemplo de impacto no valor presente da carteira por vértice (em milhões)

| Choque (bps) | até 1º ano | 2º ano | 3º ano | 4º ano | 5º ano | > 5 anos | Total |
|--------------|------------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|
| -200 | -204 | -206 | 810 | 578 | 418 | 442 | 1.838 |
| -100 | -101 | -102 | 398 | 283 | 203 | 212 | 892 |
| Base – B3 | - | - | - | - | - | - | - |
| 100 | 100 | 101 | -385 | -271 | -193 | -194 | -843 |
| 200 | 198 | 199 | -757 | -531 | -377 | -374 | -1.640 |
| 400 | 390 | 393 | -1.464 | -1.020 | -717 | -691 | -3.110 |
| 1000 | 935 | 937 | -3.332 | -2.270 | -1.560 | -1.403 | -6.692 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2024)

A partir do quadro de sensibilidade, a tomada de decisão foi realizada levando em consideração dois critérios: o primeiro, avaliar se o risco de mercado em um cenário de stress está dentro dos limites definidos pela Instituição Financeira analisada e o segundo, analisar as expectativas futuras para a curva B3.

3.6 Definição da imunização esperada

A imunização esperada foi composta da imunização mínima requerida devido ao apetite a risco da Instituição Financeira avaliada e da imunização adicional por cenário de mercado, em que valor a ser imunizado por vértice foi definido a partir da avaliação dos descasamentos por meio da projeção do fluxo de caixa dos ativos e passivos e seu impacto sobre os indicadores de risco.

No entanto, este valor também teve dependência da liquidez dos derivativos que serviram como instrumentos de *hedge*, uma vez que só foi possível realizar a imunização das operações de crédito em que a oferta de contratos futuros de DI de um dia foi em volume suficiente para a realização do *hedge*.

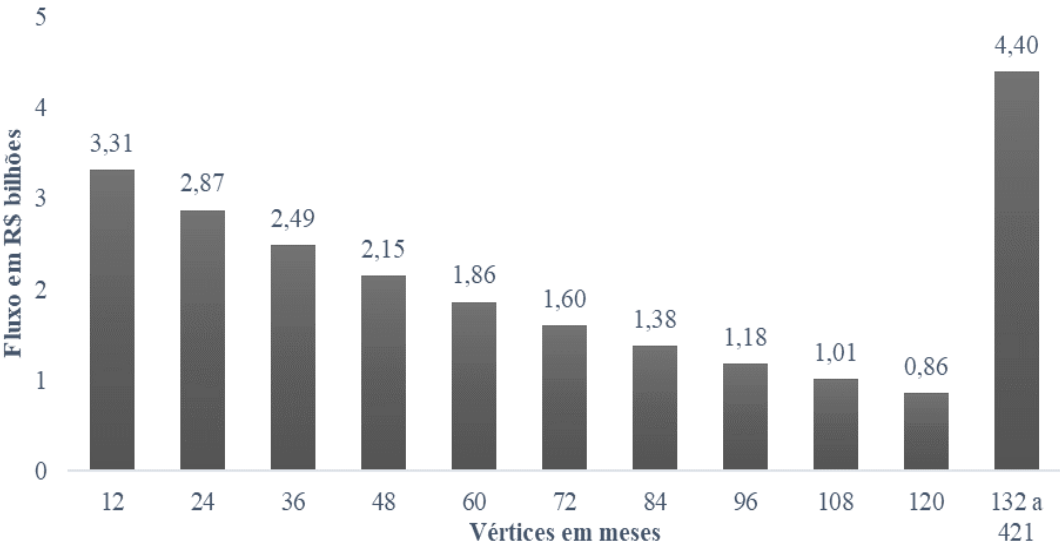
A análise do impacto dos cenários nas despesas financeiras e nos indicadores de risco do banco foi outro fator determinante para a tomada de decisão quanto à imunização desejada. A comparação entre as despesas projetadas pelos cenários utilizados pela Instituição Financeira e a despesa pré-fixada com a realização do *hedge* permitiu avaliar qual a melhor estratégia a ser seguida dado um retorno esperado para um determinado nível de risco assumido.

3.7 Escolha do produto para ser o objeto de *hedge*

Com o intuito de mensurar o volume de *hedge* passível de designação neste estudo, foi utilizada inicialmente uma amostra proporcional, com base no saldo gerador, do fluxo total da carteira de financiamento imobiliário SBPE de uma instituição financeira posicionada entre as cinco maiores do Brasil, onde os contratos usados possuíam taxa de juros indexada à TR e *duration* longa.

Os valores foram calculados com base na posição estática de 2021, e considerando todo o fluxo disponível da amostra, seria possível realizar até R\$ 23,11 bilhões de *hedge* tendo como objeto os contratos habitacionais SBPE TR, conforme demonstrado na Figura 3.

Figura 3 – Amostra do fluxo disponível projetado de crédito habitacional SBPE TR



Fonte: Elaborada pelo autor (2024)

Outro fator relevante para a seleção dos contratos, foi a avaliação do *rating* das operações. Em termos gerais, produtos de crédito habitacional têm como característica o baixo risco de crédito, já que contam com a garantia do bem financiado, entretanto como forma de mitigar a utilização, como objeto de *hedge*, de contratos que poderiam vir a *default*, foram selecionados na amostra, e fizeram parte do escopo do estudo, apenas os contratos com *rating* AA, A e B. Neste contexto, o fluxo máximo inicial disponível para o objeto de R\$ 23,11 bilhões foi reduzido à R\$ 15,5 bilhões, conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2 – Fluxo disponível projetado de crédito habitacional SBPE TR, após filtros de *rating*

| Rating | Volume em bilhões | Quantidade de contratos |
|-------------------|-------------------|-------------------------|
| AA | 13,1 | 61.860 |
| A | 1,1 | 5.028 |
| B | 1,3 | 6.476 |
| Total selecionado | 15,5 | 73.364 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2024)

Adicionalmente, foi avaliado o comportamento de pré-pagamentos dos contratos com tabela de amortização SAC selecionados na amostra, e foi identificado um valor médio de *opcionalidade* de 0,76% a.m., além de valor mínimo de 0,73% a.m.

e valor máximo de 0,82% a.m, e dessa forma, foi possível concluir que não há volatilidade relevante neste segmento de crédito habitacional, portanto, foi concluído como factível a sua utilização como objeto de *hedge*.

3.8 Execução da operação construída

Foram realizados testes retrospectivos de efetividade em estruturas hipotéticas de estratégia de *hedge*, contendo como objeto os contratos de crédito habitacional SBPE indexados à TR, e como instrumento uma estrutura de derivativos DI Futuro de 1 dia equivalente. Esta estrutura foi simulada a partir de dez/2010, com duração de 10 anos, para aferição da efetividade da estratégia até dez/2020.

Dentre o fluxo máximo inicial disponível de R\$ 15,50 bilhões, conforme descrito na Tabela 2, foi utilizado como base o valor de R\$ 14,13 bilhões, de forma que foram separados R\$ 1,37 bilhões caso em algum momento a estratégia extrapolasse o limite permitido e assim surgisse a necessidade de realizar rebalanceamentos ao longo dos testes.

Para avaliação dos modelos, foram realizados dois testes, conforme a seguir:

- Teste 1 - *Hedge* da parcela *FTP* risco *cupom* + TR: foi realizado o *hedge* do fluxo financeiro esperado para o objeto considerando a parcela de juros gerada pelo *cupom* que remunera o saldo devedor, e pela expectativa de TR que corrige este mesmo saldo (R\$ 14,13 bilhões); e
- Teste 2 - *Hedge* da parcela *FTP* risco *cupom*: excluída a expectativa de correção do saldo devedor pela TR, projetando então o fluxo do objeto somente pela taxa *FTP* definida como *cupom* (R\$ 13,25 bilhões).

Além disso, não foram considerados pagamentos extraordinários distintos do valor médio de 0,76% a.m., conforme descrito no subitem 3.7 deste artigo, garantindo que a única mudança no fluxo estimado do objeto decorresse das mudanças na curva

TR e da correção do saldo devedor pela TR realizada (no exercício em que foi aplicada a TR).

No que se refere aos derivativos, para o Teste 1, foram utilizados 141.245 contratos com vencimentos entre abril/11 e janeiro/21 e para Teste 2, considerando a redução do fluxo do objeto, fruto da extinção da TR projetada, as quantidades dos instrumentos derivativos foram ajustadas para 132.465 contratos, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Estrutura de compras de derivativos

| Teste 1 - Derivativos Hedge Cupom + TR | | | | Teste 2 - Derivativos Hedge Cupom | | | |
|--|------------|----------------|---------------|-----------------------------------|------------|----------------|---------------|
| Derivativo | Vencimento | Quantidade | Taxa | Derivativo | Vencimento | Quantidade | Taxa |
| J11 | abr/11 | 10.175 | 11,16% | J11 | abr/11 | 10.160 | 11,16% |
| N11 | jul/11 | 7.260 | 11,62% | N11 | jul/11 | 7.220 | 11,62% |
| V11 | out/11 | 6.955 | 11,90% | V11 | out/11 | 6.880 | 11,90% |
| F12 | jan/12 | 15.685 | 12,05% | F12 | jan/12 | 15.340 | 12,05% |
| F13 | jan/13 | 22.420 | 12,27% | F13 | jan/13 | 21.645 | 12,27% |
| F14 | jan/14 | 18.660 | 12,15% | F14 | jan/14 | 17.665 | 12,15% |
| F15 | jan/15 | 15.400 | 12,04% | F15 | jan/15 | 14.310 | 12,04% |
| F16 | jan/16 | 12.610 | 11,95% | F16 | jan/16 | 11.490 | 11,95% |
| F17 | jan/17 | 10.220 | 11,89% | F17 | jan/17 | 9.125 | 11,89% |
| F18 | jan/18 | 8.185 | 11,85% | F18 | jan/18 | 7.150 | 11,85% |
| F19 | jan/19 | 6.450 | 11,87% | F19 | jan/19 | 5.505 | 11,89% |
| F20 | jan/20 | 4.965 | 11,88% | F20 | jan/20 | 4.130 | 11,88% |
| F21 | jan/21 | 2.260 | 11,90% | F21 | jan/21 | 1.845 | 11,90% |
| Total | | 141.245 | 11,96% | Total | | 132.465 | 11,95% |

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os cálculos de efetividade foram realizados aplicando a divisão da variação do valor marcado a mercado do instrumento de *hedge* ($\Delta MaM_{Instrumento}$) pela variação da marcação a mercado do objeto (ΔMaM_{objeto}), conforme equações a seguir:

$$Efetividade (\%) = \frac{\Delta MaM_{(j,k)}^{Instrumento}}{\Delta MaM_{x,(j,k)}^{Objeto} + coeficiente\ de\ ajuste_{x,(j,k)}}$$

Sendo: *coeficiente de ajuste* $_{x,(j,k)} = \frac{(\text{Fluxo futuro}_{x,k}^{HC} - \text{Fluxo futuro}_{x,j}^{HC})^{T-V}}{FA_{\text{curva pre } t,j}}$

Onde:

$$\Delta MaM_{(j,k)}^{\text{Instrumento}}$$

= *variação do valor marcado a mercado do instrumento entre dias j e k.*

$$\Delta MaM_{x,(j,k)}^{\text{Objeto}}$$

= *variação da marcação a mercado do objeto entre os dias j e k.*

$FA_{\text{curva pre } t,j}$ = *fator acumulado no dia t da curva pre no vértice j*

$$\text{Fluxo futuro}_{x,k}^{HC}$$

= *fluxo futuro do contrato x no hedge de valor justo do dia k.*

$$\text{Fluxo futuro}_{x,j}^{HC}$$

= *fluxo futuro do contrato x no hedge de valor justo do dia j.*

T = *início do fluxo considerado no hedge de valor justo.*

V = *vencimento do hedge de valor justo.*

O Futuro de DI é negociado diariamente no pregão da B3, assim o preço unitário marcado a mercado do contrato futuro de DI no vencimento N no dia k é o PU de ajuste no fechamento do pregão no dia k do próprio vencimento. Dessa forma, o valor marcado do instrumento na estrutura de *hedge* no dia k foi dado pela soma do valor marcado a mercado de todos os vencimentos de contratos futuro de DI adquiridos.

Por outro lado, o valor marcado a mercado no *hedge* de valor justo do contrato x no dia k, indexado a uma taxa prefixada, foi calculado conforme equação a seguir:

$$MaM_{x,k}^{\text{Objeto}} = \sum_{t=T}^V \frac{\text{fluxo futuro}_{x,k,t}^{HC}}{FA_{\text{curva pre },k,t}}$$

Onde:

$MaM_{x,k}^{Objeto}$ = valor marcado a mercado do contrato x do objeto no dia k .

$Fluxo\ futuro_{x,k,t}^{HC}$ = fluxo do contrato x do objeto no dia k e no vértice t .

$FA_{curva\ pre\ k,t}$ = fator acumulado no dia k da curva pre no vértice t .

T = início do fluxo considerado no hedge de valor justo.

V = vértice fim do fluxo considerado no hedge de valor justo.

A soma do valor de mercado no *hedge* dos contratos no dia k definiu o valor marcado a mercado do objeto na estrutura de *hedge* no dia k .

De acordo com a IFRS 9, o objetivo do teste de efetividade é demonstrar que a relação de *hedge* reflete adequadamente a estratégia de gestão de risco da entidade. A norma estabelece que a efetividade deve ser avaliada, utilizando métodos quantitativos ou qualitativos que comprovem que as variações no valor do instrumento de *hedge* compensam as variações do item protegido (IFRS Foundation, 2021).

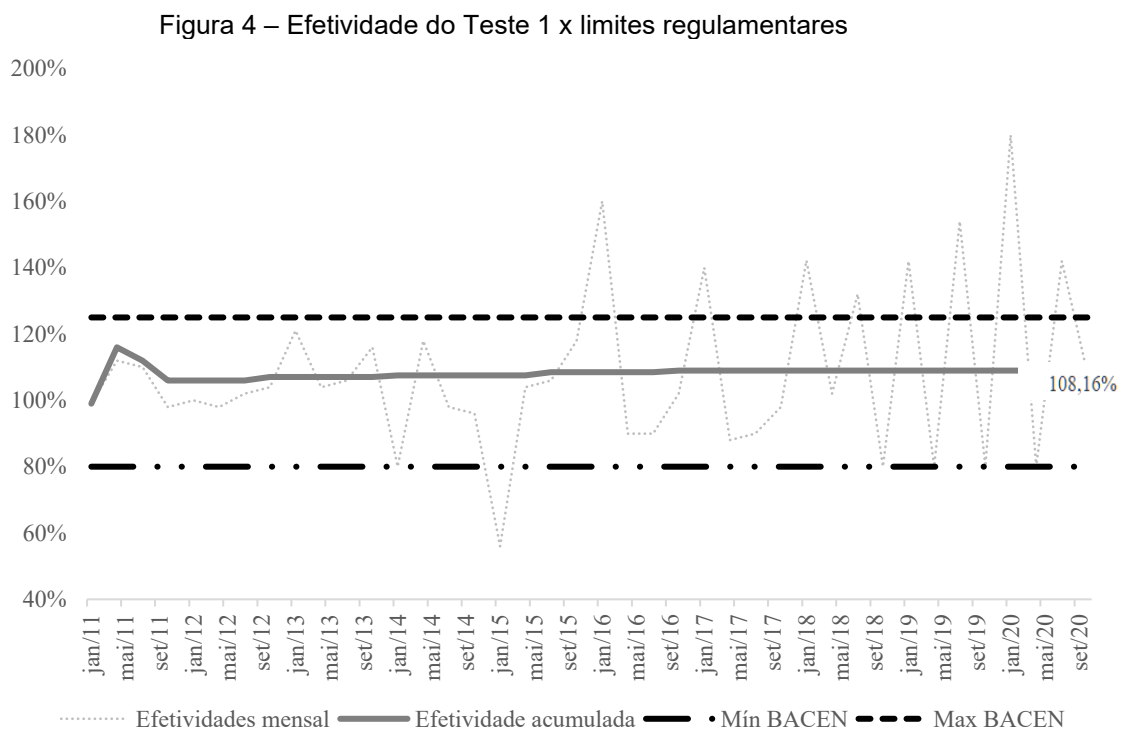
Entre os métodos aceitos, destaca-se a razão de variação, calculada pela divisão da mudança no valor justo do instrumento de *hedge* pela mudança no valor justo do item protegido, devendo o resultado permanecer dentro do intervalo de 80% a 125% para ser considerado efetivo.

No Brasil, o CPC 48, convergente com a IFRS 9, reforça esses princípios e recomenda que as entidades documentem a metodologia utilizada para mensurar a efetividade, incluindo premissas, dados e cálculos aplicados (Comitê de Pronunciamentos Contábeis, 2016). A norma destaca que a mensuração deve ser feita de forma consistente ao longo do tempo e que qualquer alteração na metodologia deve ser justificada e registrada.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Foram calculados, para o Teste 1 e Teste 2, os resultados de marcação a mercado do objeto e do instrumento de *hedge* durante os 120 meses, possibilitando assim avaliar o cálculo da efetividade das estratégias realizadas neste período.

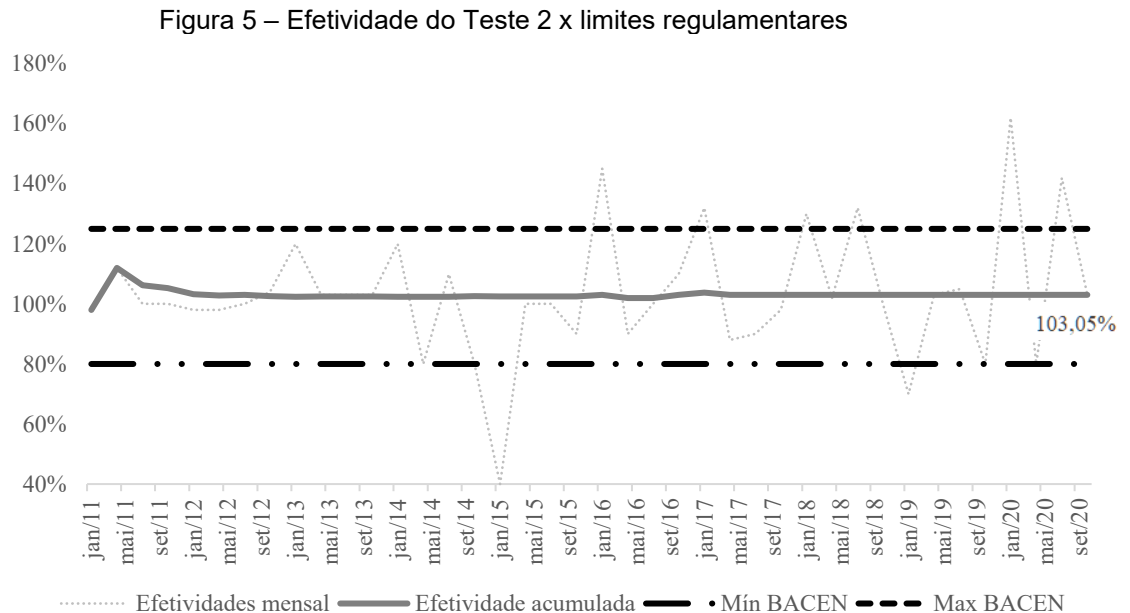
Para o Teste 1, pelos valores mensurados e apresentados na Figura 4, foi possível perceber que a volatilidade da curva TR durante o período analisado, que influencia o ΔMaM do objeto, assim como a TR efetiva, não foi suficiente para retirar, em nenhum momento, a efetividade acumulada do intervalo 80% a 125%, tendo como efetividade média de todo o período do teste o valor de 108,16%.



Fonte: Elaborada pelo autor (2024)

Para o Teste 2, que teve redução do fluxo do objeto, fruto da extinção da TR projetada, e o consequente ajuste nas quantidades dos instrumentos derivativos, conforme apresentado anteriormente na Tabela 3, o comportamento da efetividade dessa nova combinação também apresentou a efetividade acumulada sempre dentro

do intervalo definido na Circular BACEN nº 3.082 de 2002, tendo como efetividade média de todo o período do teste o valor de 103,05%, conforme demonstrado na Figura 5.



Fonte: Elaborada pelo autor (2024)

Os resultados obtidos em ambos os Testes revelaram que créditos habitacionais SBPE indexados à TR possuem aderência como objeto de *hedge* de valor justo, uma vez que estão em conformidade com os critérios de efetividade normativa estabelecidos entre 80% e 125%, conforme previsto na circular nº 3082/2002 do BACEN.

É importante ressaltar que um dos pontos centrais do *Hedge Accounting*, é que o instrumento seja efetivo na compensação das variações de valor justo do item do objeto da proteção. E neste contexto, os limites regulamentares entre 80% e 125% são uma ferramenta regulatória que visam assegurar a confiabilidade da efetividade da gestão de risco de taxa de juros realizada pela Instituição Financeira.

Dessa forma, a utilização do objeto de estudo testado possui a capacidade de mitigar os efeitos de longo prazo do risco de taxa de juros sobre o resultado dos

Bancos, e neste contexto cooperar para efetividade, resultado contábil e resultado financeiro.

Por fim, no futuro, com o passar do tempo e com os vencimentos dos derivativos, que reduzem o valor do *hedge*, é recomendável avaliar a necessidade de realizar rebalanceamentos para adequar a efetividade mensal.

O rebalanceamento do programa de macro hedge deve ser feito sempre que a efetividade começar a se distanciar dos 100%, e deve ser realizada a partir da interpolação dos fluxos do objeto nos vértices de vencimentos dos derivativos. Para os vértices em que há descasamento entre o valor do fluxo interpolado do objeto e o valor dos contratos futuros de DI1 dia é necessário efetuar o rebalanceamento com a compra ou venda de derivativos e/ou designação ou baixa de safras do objeto de hedge.

5 CONCLUSÕES

Este estudo teve como objetivo avaliar a efetividade da aplicação da metodologia de *hedge accounting* de valor justo em uma carteira de crédito habitacional SBPE indexada à TR, considerando sua aderência aos limites regulamentares definidos pelo Banco Central do Brasil (80% a 125%). A análise foi conduzida com base em dados reais de uma das maiores instituições financeiras do país, abrangendo um período de dez anos, o que permitiu capturar diferentes ciclos econômicos e oscilações da taxa básica de juros.

Foram testadas duas abordagens: a primeira incorporando a projeção da TR nos fluxos financeiros dos contratos e a segunda excluindo essa correção, utilizando apenas a parcela prefixada da taxa de juros. Os resultados obtidos demonstraram que

ambas as estratégias mantiveram a efetividade acumulada dentro do intervalo normativo, com médias de 108,16% e 103,05%, respectivamente, confirmando a viabilidade técnica da utilização de contratos habitacionais SBPE como objeto de *hedge accounting*.

Do ponto de vista prático, a pesquisa ofereceu uma contribuição significativa para a gestão de risco das instituições financeiras, ao apresentar uma alternativa robusta para proteção de fluxos de longo prazo, tradicionalmente mais expostos às oscilações da taxa de juros. A inclusão de contratos SBPE indexados à TR como objeto de *hedge accounting* amplia o conjunto de instrumentos disponíveis para estratégias de ALM, permitindo maior previsibilidade nos resultados e alinhamento às exigências regulatórias.

Além disso, a demonstração detalhada da metodologia aplicada, incluindo critérios para seleção de contratos, definição de cenários, cálculo da efetividade e recomendações para rebalanceamento, fortalece práticas de governança e conformidade. Essa abordagem contribui para reduzir a volatilidade da margem financeira e otimizar a gestão do risco de taxa de juros, especialmente em cenários de alta instabilidade econômica.

Diante dos resultados obtidos, principal implicação prática foi que contratos de crédito habitacional com taxa indexada à TR apresentam características relevantes e suficientes para serem uma boa opção técnica a ser testada como objeto de *hedge accounting*, uma vez que estas operações apresentam baixa volatilidade nas suas *opcionalidades*, bons *ratings* de crédito e fluxo financeiro de longo prazo.

Ademais, também como contribuição para a prática de mitigação de risco de taxa de juros, ao comparar os testes realizados, foi possível identificar que a

imprevisibilidade do comportamento da TR pode gerar menor efetividade na estratégia de *hedge accounting*, considerando que quanto mais próximo de 100% for o resultado da efetividade acumulada, mais aderente é o modelo utilizado.

Assim a implementação de um modelo que considere como objeto, exclusivamente a parcela de juros do cupom do contrato de crédito, se mostrou mais eficiente do que utilizar o fluxo financeiro esperado considerando que o saldo devedor seja corrigido pela expectativa de TR. Ignorando os efeitos da TR sobre o contrato de crédito, e assumindo que esta taxa não pode ser menor que zero, é garantido que a estratégia de *hedge* não exceda o fluxo de caixa total esperado para o objeto, mas, ainda assim, é possível reduzir parte do risco ao qual a instituição financeira está exposta.

Sob a perspectiva teórica, este estudo contribui para a literatura sobre ALM e *hedge accounting* ao avaliar a efetividade de contratos habitacionais SBPE como objeto de proteção. Ao comprovar a aderência desses contratos aos critérios normativos e sua capacidade de reduzir a volatilidade dos resultados, a pesquisa reforça a relevância da integração entre contabilidade gerencial, gestão de risco e normas internacionais (IFRS 9 e CPC 48).

Essa contribuição é particularmente significativa no contexto brasileiro, em que estudos sobre estratégias de *hedge accounting* aplicadas a carteiras de crédito habitacional ainda estão evoluindo. Além disso, os resultados em ambos os testes demonstraram que a carteira de crédito SBPE indexada a TR é efetiva como objeto de *hedge accounting* de valor justo, uma vez que foi comprovada a efetividade da estratégia realizada desde o início e durante toda a operação, em que o valor do *hedge accounting* (*MaM* Ativo) compensou apropriadamente as parcelas de marcação a mercado do derivativo (*MaM* DI), retirando a volatilidade do resultado da instituição

financeira e mantendo a efetividade acumulada regulamentar num intervalo entre 80% e 125%.

Entre as limitações do estudo, destaca-se a utilização de dados de uma única instituição financeira, o que pode restringir a generalização dos resultados para outros contextos. Além disso, a análise considerou apenas duas variações do objeto de *hedge* (com e sem projeção da TR), não abrangendo cenários mais complexos, como rebalanceamentos dinâmicos ou inclusão de outros indexadores.

Outro ponto limitante é a ausência de avaliação dos impactos tributários e dos custos operacionais associados à implementação da estratégia, fatores que podem influenciar sua viabilidade econômica. Por fim, não foram exploradas métricas alternativas de efetividade, como testes estatísticos de correlação ou regressão, que poderiam complementar a análise baseada na razão de variação.

Para pesquisas futuras, sugere-se explorar a aplicação da metodologia em diferentes tipos de carteiras, como crédito comercial ou consignado, bem como realizar estudos comparativos entre instituições públicas e privadas para avaliar diferenças na adoção e efetividade do *hedge accounting*. Recomenda-se também investigar o impacto de rebalanceamentos periódicos sobre a otimização da efetividade acumulada, além de incorporar análises sobre custos e benefícios econômicos da estratégia.

Outra linha indicada é a integração de técnicas avançadas, como modelos de simulação estocástica ou algoritmos de *machine learning*, para aprimorar a capacidade preditiva e adaptativa das estratégias de proteção. Por fim, estudos que avaliem os impactos regulatórios e tributários da adoção do *hedge accounting* podem

contribuir para uma compreensão mais ampla dos desafios e oportunidades associados à implementação dessa metodologia no contexto brasileiro.

Em síntese, este artigo demonstra que a utilização de contratos habitacionais SBPE indexados à TR como objeto de *hedge accounting* de valor justo é uma alternativa viável e eficaz para mitigar o risco de taxa de juros em instituições financeiras. Ao oferecer uma abordagem metodológica detalhada e evidências empíricas robustas, o estudo contribui tanto para a prática quanto para a teoria, consolidando-se como um referencial para gestores, reguladores e pesquisadores interessados em aprimorar a gestão de ativos e passivos no setor bancário.

REFERÊNCIAS

- Almubaideen, H. I., Joudeh, A. H. M., Alsakeni, S. A., & Abd allah Al-Attar, K. (2019). The effect of applying *hedge accounting* in reducing future financial risks in jordanian commercial banks. *Modern Applied Science*, 13(3), 140-152. 10.5539/mas.v13n3p140
- Banco Central do Brasil (2002). *Circular nº 3.082, de 30 de janeiro de 2002*. Dispõe sobre critérios para registro e avaliação contábil de instrumentos financeiros derivativos. https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/circ/2002/pdf/circ_3082_v3_l.pdf
- Banco Central do Brasil (2018). *Circular nº 3.876, de 31 de janeiro de 2018*. Dispõe sobre metodologias e procedimentos para a avaliação da suficiência do valor de Patrimônio de Referência (PR) mantido para a cobertura do risco de variação das taxas de juros em instrumentos classificados na carteira bancária (IRRBB), a identificação, mensuração e controle do IRRBB e a divulgação pública e remessa ao Banco Central do Brasil de informações relativas ao IRRBB. https://normativos.bcb.gov.br/Lists/Normativos/Attachments/50523/Circ_3876_v4_P.pdf
- Barcelos, B. M., Filomena, T. P., & Horta, E. (2024). Imunização de carteira de crédito: Otimização com restrições de liquidez e número de contratos de DI futuros. *Brazilian Review of Finance*, 22(3), 15-43. <https://periodicos.fgv.br/rbfin/article/view/91331/86294>
- Barros, L. A. de. C., & Sousa, A. P. de. (2025). Gestão de ativos e passivos em cooperativas de crédito: evidências para o Brasil: Comentários. *Revista*

Contabilidade & Finanças, 36, e2151c. <https://doi.org/10.1590/1808-057x20242151c.pt>

- Barreto, E. (2017, Janeiro 1). *IFRS 9 / CPC 48 - Hedge Accounting - Categorias de hedge* [vídeo]. Okai. <https://okai.com.br/videos/ifrs-9-cpc-48-instrumentos-financeiros-avancado-hedge-Accounting-categorias-de-hedge>
- Bloomberg. (2025). *Evolução da gestão de tesouraria bancária: dos desafios da gestão de ativos e passivos (ALM) à Tesouraria Inteligente*. Bloomberg Blog. <https://www.bloomberg.com.br/blog/evolucao-da-gestao-de-tesouraria-bancaria-dos-desafios-da-gestao-de-ativos-e-passivos-alm-a-tesouraria-inteligente/>
- Bulhões, G., & Bulhões, R. (2016). Reflexões sobre o comportamento da taxa de câmbio, taxa de juros, inflação, dívida pública e do crescimento do PIB do Brasil entre 1995 e 2015. *Revista Eletrônica Científica do CRA-PR-RECC*, 3(1), 1-10. <https://revista.crapr.org.br/index.php/recc/article/view/38>
- Carvalho, R. R. (2014). *Impactos do IFRS nas atividades de hedge das empresas: evidências para o mercado brasileiro* [Dissertação de mestrado, Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas]. <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/12043?show=full>
- Carvalho, S. A. D. (1994). Administrando risco de taxas de juros em instituições financeiras. *Caderno de Estudos*, 10,01-22. <https://doi.org/10.1590/S1413-92511994000100004>
- Carvalho, W., Weffort, E. F. J., & Oliveira, E. B. de. (2025). Planejamento de hedge sob a ótica contábil e tributária nas empresas brasileiras. *Práticas em Contabilidade e Gestão*, 13(1). <https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/pcg/article/view/17697>
- Castro, W. (2014). Hedge Accounting: Gerenciamento de Resultado e Fragilidades do CPC 38/IAS 39 (Hedge Accounting: Earnings Management and Fragilities of IAS 39 and CPC 38). *Revista Contabilidade e Finanças WBLC*. n.2. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2496134
- Comite e Pronunciamentos Contábeis (2016). *Pronunciamento técnico CPC 48: instrumentos financeiros*. <https://www.cpc.org.br/CPC/Documentos-Emitidos/Pronunciamentos/Pronunciamento?Id=106>
- Dantas, J. A., Leite, G. B., & Teixeira, E. E. M. (2023). Determinantes da adoção do hedge accounting pelos bancos brasileiros. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, 22, 1-17. e3339. <https://doi.org/10.16930/2237-766220233339>
- Rocha, E. M. da., Freitas, J. S. S., Oliveira, F. Í. S. de., & Valdevino, R. Q. S. (2019). Hedge Accounting: aplicação dos métodos prospectivos de eficácia nas instituições financeiras bancárias da B3. *Rev Ciências Administrativas*, 25(3), 1-16. <https://ojs.unifor.br/rca/article/view/7933>

- Feijó, C., Araújo, E. C., & Bresser-Pereira, L. C. (2022). Política monetária no Brasil em tempos de pandemia. *Brazilian Journal of Political Economy*, 42(1), 150-171. <https://doi.org/10.1590/0101-31572022-3353>
- Grosu, V., Ionescu-Feleagă, L., Macovei, A.-G., Ciubotariu, M.-S., Hlaciuc, E., Socoliuc, M., & Petrescu, C. (2024). The impact of IFRS 9 adoption on the financial performance and sustainability of Romanian credit institutions. *Eastern European Economics*. 63(6), 993-1014. <https://doi.org/10.1080/00128775.2024.2368031>
- Internacional Accounting Standards Board. (2010). *I FRS 9 – Financial Instruments*. IASB. <https://www.ifrs.org/issued-standards/list-of-standards/ifrs-9-financial-instruments/>
- Melumad, N. D., Weyns, G., & Ziv, A. (1999). Comparing alternative hedge accounting standards: Shareholders' perspective. *Review of Accounting Studies*, 4, 265-292. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1009638302403>
- Noorali, S., & Santos, C. (2005). Risco de taxa de juro na carteira bancária. *Relatório de Estabilidade Financeira*. https://www.bportugal.pt/sites/default/files/anexos/papers/ar200503_p.pdf
- Paula, L. F. de., & Alves Júnior, A. J. (2020). Comportamento dos bancos e ciclo de crédito no Brasil em 2003-2016: uma análise pós-keynesiana da preferência pela liquidez. *Revista de Economia Contemporânea*, 24(2), 1-32. e202425. <https://doi.org/10.1590/198055272425>
- Pereira, A. (2021, Setembro 6). *Hedge Accounting: Benefícios da gestão dinâmica de Risco*. Bloomberg. <https://www.bloomberg.com.br/blog/hedge-Accounting-beneficios-da-gestao-dinamica-de-risco/>
- Ramirez, J. (2024). *Accounting for derivatives: Advanced hedging under IFRS 9* (2nd ed.). Wiley.
- Securato, J. R. (2020). *Cálculo financeiro das tesourarias: bancos e empresas*. Saint Paul.
- Senna, J. J. (2021, Março 5). *É chegada a hora de ajustar a Selic*. Blog do IBRE. <https://blogdoibre.fgv.br/posts/e-chegada-hora-de-ajustar-selic>
- Silva, F. C. da. (2014). *Hedge accounting no Brasil*. [Tese de doutorado, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital USP. <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-27062014-182634/pt-br.php>
- Zhou, H. (2023). Hedging Performance and Fair-Value Financial Reporting: Evidence from Bank Holding Companies. *Journal of Risk and Financial Management*, 16(2), 65. <https://doi.org/10.3390/jrfm16020065>

COMO REALIZAR *HEDGE* DE VALOR JUSTO EM BANCOS ADOTANDO COMO OBJETO UMA CARTEIRA DE FINANCIAMENTO IMOBILIÁRIO SBPE INDEXADA À TR

RESUMO

A influência direta da taxa CDI na margem financeira bruta das instituições financeiras pode representar uma ameaça aos resultados dos Bancos. Isso ocorre devido à natureza externa da variação da taxa de juros na economia, a qual pode ter um impacto considerável nos lucros das instituições. No contexto brasileiro, a instabilidade da taxa de juros é ainda mais acentuada se comparada a países desenvolvidos. Uma das estratégias primordiais para lidar com o risco de juros é a utilização de *hedge* artificial, por meio da contabilização de *hedge*. Nesse sentido, o presente manuscrito técnico teve por objetivo debater e demonstrar aos gestores financeiros dos bancos, como realizar *hedge* de valor justo em instituições financeiras adotando como objeto uma carteira de financiamento imobiliário SBPE indexada à TR, verificando a conformidade da efetividade regulamentar entre 80% e 125%, conforme estipulado na circular BACEN nº 3082/2002. Apresenta-se, ainda, um *checklist* para que as instituições financeiras avaliem o descasamento entre ativos e passivos e executem a estratégia de *hedge accounting*.

Palavras-Chave: *Hedge accounting*; Valor justo; Instituição financeira; Crédito habitacional.

1 DESCASAMENTO ENTRE ATIVOS E PASSIVOS E O RISCO DE TAXA DE JUROS

No contexto do sistema financeiro brasileiro, a estrutura de captação e concessão de crédito apresenta uma característica estrutural que gera risco de taxa de juros: o descasamento de indexadores entre ativos e passivos. As operações passivas, que representam a captação de recursos pelos bancos, são majoritariamente pós-fixadas, pois os clientes preferem aplicações que acompanham a variação do CDI, garantindo rentabilidade alinhada às condições de mercado (de Magalhães, 2024).

Além disso, Magalhaes (2024) destaca que essa preferência decorre da busca por proteção contra oscilações econômicas, já que instrumentos pós-fixados ajustam sua remuneração conforme a taxa básica de juros. Por outro lado, as operações ativas, que correspondem aos empréstimos concedidos, são predominantemente pré-fixadas, com taxas definidas no momento da contratação. Essa configuração cria um desalinhamento estrutural, pois as receitas permanecem estáticas enquanto as despesas variam conforme a dinâmica do CDI.

Esse descasamento é um dos principais desafios para a gestão de ativos e passivos (ALM), pois compromete a previsibilidade dos resultados e aumenta a vulnerabilidade das instituições em cenários de alta volatilidade da taxa de juros. Quando o CDI se eleva, o custo das captações pós-fixadas cresce, enquanto as receitas dos empréstimos pré-fixados permanecem inalteradas, pressionando a margem financeira e, conseqüentemente, o resultado econômico. Em contrapartida, ciclos de queda da taxa básica favorecem os bancos, mas não eliminam o risco estrutural (Dantas et al., 2023).

Ademais, Dantas et al., 2023 destaca que essa assimetria exige estratégias sofisticadas de mitigação, como a utilização de instrumentos derivativos e a aplicação da metodologia de *hedge accounting*, que permite alinhar contabilmente os efeitos das operações de proteção aos fluxos financeiros do objeto de hedge. Dessa forma, a compreensão do descasamento entre ativos e passivos é fundamental para justificar a adoção de práticas regulatórias e contábeis que assegurem maior estabilidade e aderência às normas prudenciais.

O risco de taxa de juros pode comprometer os resultados do banco, em especial em momentos em que as taxas de juros de mercado sofrem elevações não previstas pelo cenário econômico, desta forma, a estratégia de proteção dos resultados da carteira bancária (*hedge natural*) visa alinhar os indexadores do crédito e do respectivo *funding* e, assim, reduzir a volatilidade da margem bruta da carteira de crédito (Dantas et al., 2023).

No *hedge natural*, os próprios ativos e passivos da carteira possibilitam que os riscos se anulem, como exemplo, um empréstimo pré-fixado, que gera risco de taxa de juros no balanço, e que poderá ser mitigado mediante captação de recursos pré-fixados (Dantas et al., 2023). Neste contexto, o *hedge natural* é gerenciado por meio da integração entre o Planejamento Financeiro e o Orçamento da Instituição Financeira, de tal forma que com as projeções de desembolso busque-se as captações adequadas para reduzir o descasamento dos ativos e passivos.

No entanto, não é possível obter um equilíbrio pleno usando somente a estratégia de emitir passivos que possuam perfil de juros análogos aos ativos, neste contexto, a melhor forma de alcançar um equilíbrio próximo do total é por meio da utilização de instrumentos financeiros derivativos (Pereira, 2021).

Logo a implementação de uma estratégia de *hedge accounting* é justificada pela combinação do descasamento estrutural dos ativos e passivos do crédito, com a elevada volatilidade histórica da taxa de juros do CDI Brasil. No cenário de volatilidade presenciado no Brasil, as instituições financeiras brasileiras estão expostas ao risco de taxa de juros, especialmente nos prazos mais longos. Grande parte desse risco está concentrada nas operações de crédito para habitação, que é a maior carteira de crédito do Brasil. Proteger o valor justo dos fluxos de longo prazo dessas operações pode assegurar uma previsão mais precisa dos resultados dos bancos e maximizar a margem financeira bruta em cenários instáveis.

O *hedge accounting* é uma prática contábil que busca alinhar os efeitos das operações de proteção aos riscos financeiros com os registros contábeis, garantindo maior coerência entre a estratégia de gestão de risco e as demonstrações financeiras. Barcelos et al. (2024) destacam que, em cenários de alta volatilidade da taxa de juros, a imunização de carteiras por meio de derivativos é essencial para preservar a margem financeira e reduzir impactos adversos sobre o patrimônio líquido.

Ao permitir que as variações no valor justo dos instrumentos de hedge sejam reconhecidas de forma consistente com as variações do item protegido, essa metodologia contribui para reduzir a volatilidade contábil e assegurar maior previsibilidade nos resultados, fortalecendo a governança e a transparência das instituições financeiras.

Além disso, o *hedge accounting* desempenha papel estratégico na gestão integrada de ativos e passivos, pois possibilita que as instituições financeiras adotem mecanismos sofisticados de mitigação de risco sem comprometer a qualidade das informações contábeis. Barcelos et al. (2024) evidenciam que a utilização de derivativos, como contratos futuros de DI, combinada com práticas de hedge contábil,

permite otimizar a imunização das carteiras, respeitando restrições de liquidez e limites regulatórios.

Essa abordagem não apenas atende às exigências normativas, como também amplia a capacidade das instituições de enfrentar cenários adversos, garantindo maior estabilidade financeira e aderência às melhores práticas internacionais, como as previstas na IFRS 9.

Neste contexto, o presente manuscrito técnico tem como objetivo demonstrar o passo a passo de como realizar *hedge* de valor justo em instituições financeiras adotando como objeto uma carteira de financiamento imobiliário SBPE indexada à TR. Para enriquecer a discussão apresenta-se ainda a necessidade de que a estratégia observe a conformidade da efetividade regulamentar entre 80% e 125%, conforme estabelecido pelo BACEN na circular nº 3082/2002.

2 ALM DAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS E *HEDGE ACCOUNTING*

A estratégia de *Asset and Liability Management* (ALM) de uma instituição financeira possui três ferramentas para fazer a gestão do risco de taxa de juros. A primeira possibilidade é a recomendação de captação e venda de carteiras, que funciona como um *hedge* natural, a segunda alternativa é a utilização da metodologia de *Funds Transfer Pricing* (FTP) para gerenciar descasamentos, e a terceira opção é o uso de *hedge* artificial por meio da metodologia de *hedge accounting*.

O *hedge accounting*, definido como a alternativa escolhida para ser demonstrada nesse manuscrito técnico, funciona de maneira que ocorra uma compensação aos ativos que são protegidos, em que os fluxos financeiros utilizados possuem variação em sentido oposto. A metodologia consiste na relação designada

entre um instrumento de *hedge* e um ativo que se deseja proteger, em que o item protegido é denominado objeto de *hedge* e os instrumentos de *hedge* são derivativos financeiros utilizados para mitigar os riscos (Carvalho, 2014).

Adicionalmente, uma estratégia de *hedge* pode ser definida como operações financeiras que agrupam ativos, passivos e/ou instrumentos derivativos para reduzir o risco de uma carteira, este agrupamento visa reduzir a volatilidade de um determinado resultado financeiro, contudo, a estabilidade do resultado contábil depende da utilização da metodologia de *hedge accounting*.

A adoção do *hedge accounting* configura uma decisão estratégica e discricionária para instituições financeiras, pois envolve não apenas aspectos contábeis, mas também considerações regulatórias e operacionais. Embora proporcione benefícios relevantes, como redução da volatilidade nos resultados e maior alinhamento entre gestão de risco e demonstrações financeiras, sua implementação requer rigor técnico e conformidade com normas internacionais, como IFRS 9 e CPC 48. Silva (2014) destaca que a principal vantagem dessa metodologia é mitigar os impactos das oscilações no valor justo dos instrumentos financeiros, garantindo previsibilidade e transparência nos relatórios contábeis.

Por outro lado, Amaral (2020) ressalta que a complexidade inerente à metodologia e os custos associados à sua implementação constituem barreiras significativas à adoção generalizada do *hedge accounting* no Brasil. A necessidade de sistemas robustos para mensuração de efetividade, documentação detalhada e monitoramento contínuo das operações implica investimentos elevados em tecnologia e capacitação técnica.

Além disso, a gestão do programa de hedge demanda integração entre áreas contábil, financeira e de risco, o que aumenta a complexidade operacional. Apesar desses desafios, a adoção do *hedge accounting* é considerada uma prática essencial para instituições que buscam maior aderência às normas prudenciais e redução da volatilidade contábil, consolidando-se como um mecanismo estratégico para fortalecer a governança e a sustentabilidade financeira.

Por sua vez, quando utilizada, a metodologia de *hedge accounting* pode ser dividida em três categorias, o *hedge* de valor justo, que tem como objetivo mitigar possíveis alterações no valor justo de itens do balanço que venham prejudicar o resultado das Instituições Financeiras. A mitigação pode ocorrer tanto em relação aos ativos/passivos completos ou uma componente deles. O *hedge* de fluxo de caixa, por sua vez, é definido em função da cobertura e mitigação de possíveis alterações no fluxo de caixa futuro que possam prejudicar a Demonstração dos Resultados do Exercício – DRE. Outrossim, o *hedge* de investimento é utilizado em entidades situadas em países estrangeiros, e tem como objetivo a mitigação de exposição à moeda estrangeira, de acordo com a categorização que consta em artigo divulgado pela Consultoria Barreto (2017).

A escolha do método contábil aplicado tem papel preponderante na decisão de escolha de *hedge* do gestor, em que acionistas com visão de longo prazo preferem adotar a visão de *hedge* de valor justo (Melumad, et al.,1999). Desta forma, a demonstração realizada neste manuscrito técnico utiliza o *hedge* de valor justo. Pois essa forma considera a possibilidade de melhorar o valor e a relevância do risco dos lucros contábeis, além de que a gestão de ativos e passivos de Instituições Financeiras são focadas também e principalmente no equilíbrio de longo prazo.

Para atender aos preceitos regulamentares, é válido ressaltar que os limites legais para efetividade do *hedge* no Brasil são definidos no art. 5º, inciso II, da Circular Banco Central do Brasil (BACEN), nº 3.082/2002 e determinam que a efetividade deve estar em um intervalo entre 80% e 125%.

3 CARACTERÍSTICAS DO OBJETO E DO INSTRUMENTO DO HEDGE

O comportamento dos contratos de crédito designados na estratégia de *hedge* é um insumo preponderante para os resultados obtidos de efetividade financeira e contábil. Nesse sentido, para conferir previsibilidade e escalabilidade ao *hedge* de valor justo são utilizados três critérios principais para a escolha dos produtos: saldo em carteira, *opcionalidades* e perdas esperadas.

No que se refere ao primeiro critério, produtos com maior saldo em carteira garantem maior escalabilidade ao *hedge*, aumentando seu potencial de imunização. Sobre o percentual de *opcionalidades*, produtos com percentuais de *opcionalidade* menores e com baixa dispersão tendem a ser mais previsíveis, diminuindo a necessidade de rebalanceamento e o risco de inefetividade do *hedge*. E quanto ao terceiro critério, produtos com perdas esperadas menores e com baixa dispersão também tendem a ser mais previsíveis e diminuem a necessidade de rebalanceamento e o risco de inefetividade.

Para avaliação do critério saldo em carteira, a Instituição Financeira deve avaliar o seu Mapa de Alocação de Ativos e Passivos e identificar quais são os produtos de crédito que possuem maior participação no portfólio. Para os maiores bancos brasileiros, as operações com taxa de juros indexadas à TR do Crédito

Habitacional SBPE configuram entre os principais produtos, uma vez que esta é a maior carteira de crédito do Sistema Financeiro Nacional.

De acordo com o CPC 48, a Instituição Financeira que aplica a metodologia de *Hedge Accounting*, pode escolher, no momento da designação se irá utilizar o ativo/passivo de forma integral/total ou se mitigará uma componente/parte do ativo/passivo escolhido como objeto. Ainda no mesmo pronunciamento é especificado que, no caso de utilizar componentes e não o item total, é necessário que o componente escolhido seja identificável de forma segregada e mensurável de maneira fidedigna. Dessa forma, podem ser utilizadas duas variações para o objeto crédito habitacional SBPE TR, sendo uma utilizando projeção da TR no fluxo financeiro dos contratos, e outro sem considerar a atualização pelo indexador. É recomendado avaliar as duas perspectivas e selecionar a que apresentar melhor efetividade.

No que se refere ao critério de *opcionalidades*, deve ser avaliado o comportamento de pré-pagamentos dos contratos com tabela de amortização SAC, identificar o valor médio de *opcionalidade*, além de valor mínimo e valor máximo. Na sequência deve-se avaliar o *percentil* em que não há volatilidade relevante e selecionar os contratos dessa faixa de *opcionalidade*.

Sobre o critério de perdas esperadas, devem ser selecionados contratos com ratings AA, A e B, que apresentam características mais estáveis diante o risco de inadimplência e dessa forma possuem menores índices de perda esperada.

Para ser o instrumento de *hedge*, é recomendado a compra de derivativos financeiros cujo preço oscila no sentido contrário à variação do preço do ativo escolhido para o objeto do programa, denominados na B3, de Contrato Futuro de DI de um dia (DI1).

4 HEDGE ACCOUNTING DE VALOR JUSTO NA PRÁTICA

É recomendado que o processo de decisão de realizar a estratégia de *Hedge Accounting* passe por 6 etapas:

1) Construção dos fluxos das operações da carteira de crédito livre na visão *ALM*

2) Análise dos descasamentos

3) Definição dos cenários a serem analisados

4) Simulação dos limites de risco

5) Construção dos quadros de sensibilidade

6) Definição da imunização esperada

Sobre a construção dos fluxos das operações da carteira de crédito livre na visão *ALM*, é recomendado a construção dos fluxos das operações para determinar o descasamento estrutural entre os fluxos de recebimentos das operações de crédito, composto de amortização e juros, considerando, inclusive, a possibilidade de inadimplência e pré-pagamentos, com o fluxo de pagamentos das respectivas operações que lhes serviram de *funding*, considerando também eventuais resgates antecipados.

Os fluxos devem ser construídos de forma estática, com todos os saldos partindo de posições fixas do balanço, ou seja, são consideradas no ativo e no passivo as operações já contratadas com as respectivas *opcionalidades*. Os fluxos das operações com vencimento definido devem ser construídos a partir das características das operações: saldo, indexador, prazo, taxa e sistema de amortização, sendo que para as operações ativas é sugerido a utilização da taxa *FTP*, que desconsidera o

spread de crédito. Para as operações que não apresentam vencimento definido e possuem características específicas a modelagem dos fluxos deve ser realizada por meio de análises estatísticas e/ou econométricas.

No que se refere a etapa de Análise dos descasamentos, a partir dos fluxos das operações da carteira de crédito livre deve ser realizada a avaliação dos descasamentos estruturais de forma prospectiva no tempo visando identificar a exposição da carteira ao risco de taxa de juros. Para apurar os valores dos descasamentos em cada vértice temporal devem ser avaliados os fluxos das operações ativas e passivas pré-fixadas e indexadas à TR.

Confrontando o fluxo de recebimentos versus o fluxo de pagamentos no tempo, é possível verificar os períodos (vértices) em que há descasamentos entre ativos e passivos e a necessidade de proceder à imunização (*hedge*). O descasamento é obtido a partir da subtração dos fluxos ativos pelos fluxos passivos, gerando assim uma posição líquida em cada vértice temporal.

A etapa de Definição dos cenários a serem analisados visa projetar o comportamento futuro das taxas de juros e sua comparação com as taxas de mercado da B3 e são etapas importante para a decisão de realização ou não do *hedge*. É recomendado que sejam elaborados dois tipos de cenários: cenários derivados da aplicação de choques sobre o cenário de referência e cenários macroeconômicos.

A partir do cenário de referência adotado, representado pela curva pré-fixada da B3, haja vista que ela representa o valor disponível para proteção do fluxo no mercado de derivativos, devem ser construídos outros cenários com a aplicação de choques paralelos como insumos para a construção dos quadros de sensibilidade das métricas de risco.

No tocante a etapa de Simulação dos limites de risco, é recomendado análise dos impactos de choques nas curvas de mercado sobre as métricas de risco, devido aos descasamentos estruturais existentes na carteira de crédito, e essa etapa é importante ferramenta para a tomada de decisão quanto a realização ou não do *hedge* e do quanto imunizar caso se opte por fazer o *hedge*.

A principal métrica de risco recomendada a ser avaliada é a variação do *Economic Value of Equity* (ΔEVE), que mede o impacto de variações nas taxas de juros de mercado sobre o valor econômico da carteira, em que o valor da perda ou ganho é apurado pela diferença do valor presente líquido dos ativos e passivos nos diversos cenários testados.

A etapa de Construção dos quadros de sensibilidade é essencial para embasar a tomada de decisão de executar ou não a estratégia de *hedge accounting* e visa demonstrar os impactos no ΔEVE da carteira de crédito considerando os diversos cenários elaborados.

A partir do quadro de sensibilidade, a tomada de decisão deve ser realizada levando em consideração dois critérios: o primeiro, avaliar se o risco de mercado em um cenário de stress está dentro dos limites definidos pela Instituição Financeira e o segundo, analisar as expectativas futuras para a curva B3.

A Definição da imunização esperada deve ser composta da imunização mínima requerida devido ao apetite a risco da Instituição Financeira avaliada e da imunização adicional por cenário de mercado, em que o valor a ser imunizado por vértice é definido a partir da avaliação dos descasamentos por meio da projeção do fluxo de caixa dos ativos e passivos e seu impacto sobre os indicadores de risco.

No entanto, este valor também possui dependência da liquidez dos derivativos que serão utilizados como instrumentos de *hedge*, uma vez que só é possível realizar a imunização das operações de crédito em que a oferta de contratos futuros de DI de um dia foi em volume suficiente para a realização do *hedge*.

A análise do impacto dos cenários nas despesas financeiras e nos indicadores de risco do banco é outro fator determinante para a tomada de decisão quanto à imunização desejada. A comparação entre as despesas projetadas pelos cenários utilizados pela Instituição Financeira e a despesa pré-fixada com a realização do *hedge* permite avaliar qual a melhor estratégia a ser seguida dado um retorno esperado para um determinado nível de risco assumido.

5 CARTEIRA DE CRÉDITO HABITACIONAL SBPE INDEXADA À TR COMO OBJETO

É recomendado a realização de testes retrospectivos de efetividade em estruturas hipotéticas de estratégia de *hedge*, contendo como objeto os contratos de crédito habitacional SBPE indexados à TR, e como instrumento uma estrutura de derivativos DI Futuro de 1 dia equivalente.

Para avaliação dos testes e poder verificar a aderência do objeto, é sugerido que seja realizado em duas variações:

- Teste 1 - *Hedge* da parcela *FTP* risco *cupom* + TR: realizar o *hedge* do fluxo financeiro esperado para o objeto considerando a parcela de juros gerada pelo *cupom* que remunera o saldo devedor, e pela expectativa de TR que corrige este mesmo saldo; e
- Teste 2 - *Hedge* da parcela *FTP* risco *cupom*: excluir a expectativa de correção do saldo devedor pela TR, projetando então o fluxo do objeto somente pela taxa *FTP* definida como *cupom*.

Os cálculos de efetividade devem ser realizados aplicando a divisão da variação do valor marcado a mercado do instrumento de *hedge* (ΔMaM Instrumento) pela variação da marcação a mercado do objeto (ΔMaM objeto).

Neste contexto, realizar *hedge* de valor justo em instituições financeiras utilizando como objeto uma carteira de crédito habitacional SBPE indexada à TR é recomendado, se e somente se, a efetividade acumulada estiver sempre dentro do intervalo 80% a 125%, conforme definido na Circular BACEN nº 3.082 de 2002.

6 RECOMENDAÇÕES FINAIS

O presente manuscrito técnico, demonstrou como realizar *hedge* de valor justo em instituições financeiras utilizando como objeto uma carteira de financiamento imobiliário SBPE indexada à TR. A inclusão dessa carteira como objeto de *hedge accounting* pode permitir um avanço da estratégia de gestão de risco de taxa de juros dos bancos, viabilizando a proteção de exposições em vértices mais longos. Neste contexto, para contribuir com a implantação na estratégia demonstrada, sugere-se um *checklist* para que as instituições financeiras possam avaliar o descasamento entre ativos e passivos e executar a estratégia de *hedge accounting*:

- i. Construa os fluxos das operações da carteira de crédito;
- ii. Calcule e analise os descasamentos entre ativos e passivos;
- iii. Defina os cenários a serem avaliados;
- iv. Simule os limites de risco de acordo com o apetite de risco da Instituição;
- v. Construa o quadro de sensibilidade;
- vi. Defina a imunização esperada;
- vii. Escolha o produto para ser objeto de *Hedge*;
- viii. Escolha o instrumento financeiro a ser utilizado;
- ix. Execute a operação construída;
- x. Calcule a efetividade;

xi. Avalie se a efetividade calculada está dentro dos limites regulamentares.

Por fim, caso a efetividade calculada não obedeça aos limites regulamentes, sugere-se que seja avaliado se realizar rebalanceamentos mensais contribui de forma significativa na otimização da efetividade acumulada.

REFERÊNCIAS

- Almubaideen, H. I., Joudeh, A. H. M., Alsakeni, S. A., & Abd allah Al-Attar, K. (2019). The effect of applying hedge accounting in reducing future financial risks in jordanian commercial banks. *Modern Applied Science*, 13(3), 140-152. <https://ccsenet.org/journal/index.php/mas/article/view/0/38585>
- Amaral, R. S.do. (2020). *Motivos que levam as instituições financeiras brasileiras a deixarem de utilizar a opção do Hedge Accounting*. [Dissertação de mestrado, Universidade Presbiteriana Mackenzie]. Biblioteca George Alexander. [http://tede.mackenzie.br/jspui/bitstream/tede/4539/5/RODRIGO%20SELINGA RDI%20DO%20AMARAL.pdf](http://tede.mackenzie.br/jspui/bitstream/tede/4539/5/RODRIGO%20SELINGA%20RDI%20DO%20AMARAL.pdf)
- Banco Central do Brasil (2002). *Circular nº 3.082, de 30 de janeiro de 2002*. Dispõe sobre critérios para registro e avaliação contábil de instrumentos financeiros derivativos. https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/circ/2002/pdf/circ_3082_v3_l.pdf
- Barcelos, B. M., Filomena, T. P., & Horta, E. de. O. (2024). Imunização de carteira de crédito: Otimização com restrições de liquidez e número de contratos de DI futuros. *Revista Brasileira de Finanças*. 22(3), 15-43. <http://hdl.handle.net/10183/282982>
- Barreto, E. (2017, Janeiro 1). *IFRS 9 / CPC 48 - Hedge Accounting - Categorias de hedge* [vídeo]. Okai. <https://okai.com.br/videos/ifrs-9-cpc-48-instrumentos-financeiros-avancado-hedge-Accounting-categorias-de-hedge>
- Carvalho, R. R. (2014). *Impactos do IFRS nas atividades de hedge das empresas: evidências para o mercado brasileiro* [Dissertação de mestrado, Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas]. <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/12043?show=full>
- Dantas, J. A., Leite, G. B., & Teixeira, E. E. (2023). Determinantes da adoção do hedge accounting pelos bancos brasileiros. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, 22, 1-17, e3339. <https://doi.org/10.16930/2237-766220233339>
- Melumad, N. D., Weyns, G., & Ziv, A. (1999). Comparing alternative hedge accounting standards: Shareholders' perspective. *Review of Accounting Studies*, 4, 265-292. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1009638302403>

- Pereira, A. (2021, Setembro 6). *Hedge Accounting: Benefícios da gestão dinâmica de Risco*. Bloomberg. <https://www.bloomberg.com.br/blog/hedge-Accounting-beneficios-da-gestao-dinamica-de-risco/>
- Rosa, L. L. G. da., & Martins, N. M. (2024). Regulação, Inovação e Coevolução Nos Sistemas Financeiros: Uma Análise do Impacto da Regulação de Ofertas com Esforços Restritos sobre o Financiamento de Longo Prazo no Brasil (2009–2021). *Brazilian Keynesian Review*, 10(2), 253-286. <https://doi.org/10.33834/bkr.v10i2.320>
- Silva, F. C. da. (2014). *Hedge accounting no Brasil*. [Tese de doutorado, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital USP. <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-27062014-182634/pt-br.php>

CONCLUSÃO GERAL

Esta tese, estruturada em três artigos distintos, sendo dois artigos científicos e um artigo tecnológico, buscou aprimorar a gestão de ativos e passivos em instituições financeiras, com foco na construção de modelos preditivos e na aplicação prática da metodologia de *hedge accounting*. Os estudos desenvolvidos ao longo da tese demonstram rigor metodológico, e principalmente aplicabilidade no contexto bancário brasileiro, especialmente diante dos desafios impostos pela volatilidade da taxa básica de juros e pela retração da poupança como principal fonte de *funding* habitacional.

O Artigo 1, dedicado à construção de um modelo de projeção para o saldo e captação líquida da poupança, utilizou técnicas estatísticas robustas, como a Regressão *Ridge* e a Suavização Exponencial. A utilização da Regressão *Ridge* como alternativa aos modelos tradicionais diante da presença de multicolinearidade e ausência de normalidade nos dados representa uma inovação metodológica relevante. Adicionalmente, a abordagem diferenciada para os depósitos sob regra antiga e nova da poupança permitiu maior precisão nas estimativas, com resultados de MAPE abaixo de 10%, classificando os modelos como de acurácia excelente.

A uniformidade abaixo dos 10% observada ao longo de todo o intervalo temporal analisado consolida a metodologia como um recurso estratégico de elevada relevância para a gestão de ativos e passivos. O desempenho consistente reforça a aplicabilidade do modelo em processos decisórios fundamentados em evidências quantitativas, promovendo maior fidedignidade nas projeções ao empregar um arcabouço estatístico sustentado por premissas metodológicas mais sólidas.

De modo geral, a abordagem desenvolvida não apenas alcançou o propósito de elevar o grau de precisão das estimativas financeiras, como também se configura

como uma inovação significativa no âmbito da modelagem aplicada ao setor bancário. Os achados empíricos corroboram a validade da proposta e sinalizam perspectivas promissoras para sua replicação em diferentes contextos institucionais ou linhas de produtos, com possibilidade de refinamentos e adaptações diante da incorporação de novas variáveis econômicas e operacionais.

O Artigo 2, explorou a aplicação da metodologia de *hedge accounting* de valor justo, testando sua efetividade em uma carteira de crédito habitacional SBPE indexada à TR. A análise demonstrou que, mesmo em cenários de alta volatilidade da taxa de juros, os contratos utilizados como objeto de *hedge* mantiveram a efetividade dentro dos limites regulamentares (80% a 125%), com destaque para a segunda variante do modelo, que apresentou maior aderência ao excluir a projeção da TR e utilizar somente o fluxo referente a parcela prefixada da taxa de juros dos contratos.

Do ponto de vista teórico, este capítulo da tese contribui para o avanço da literatura sobre ALM e *hedge accounting*, especialmente no contexto brasileiro, onde estudos sobre a efetividade de estratégias de proteção em carteiras de crédito habitacional ainda são escassos.

Adicionalmente, sob uma perspectiva prática, operacional e estratégica, a utilização de contratos vinculados ao Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE), indexados à Taxa Referencial (TR), como instrumentos elegíveis para *hedge* de valor justo, representa um avanço significativo na gestão de risco de taxa de juros. Essa possibilidade amplia substancialmente o conjunto de alternativas disponíveis para mitigação da volatilidade da margem financeira, sobretudo em operações com vértices mais extensos, onde a exposição a flutuações de taxa de juros tende a ser mais impactante.

Ao incorporar tais contratos como objeto de estratégias de *hedge accounting*, conforme os preceitos estabelecidos pelas normas internacionais de contabilidade (IFRS 9), a instituição financeira pode alinhar de forma mais eficaz sua estrutura de ativos e passivos, promovendo maior estabilidade nos resultados econômicos e maior aderência às práticas de gestão baseada em valor. Essa abordagem também favorece o aprimoramento dos modelos de mensuração de risco, ao permitir a inclusão de instrumentos tradicionalmente utilizados em operações de crédito imobiliário como componentes ativos de estratégias de proteção financeira.

O Artigo 3, estruturado sob o formato inovador de artigo tecnológico, representa uma síntese aplicada dos principais achados desenvolvidos ao longo do capítulo anterior, traduzindo-os em um referencial prático voltado à implementação de estratégias de *hedge accounting* no contexto institucional bancário. Essa abordagem metodológica confere ao trabalho um caráter instrumental, ao transformar conceitos teóricos e análises quantitativas em diretrizes operacionais e estratégicas que podem ser diretamente incorporadas à rotina de gestão de ativos e passivos. A adoção do formato de artigo tecnológico também reforça o compromisso da pesquisa com a aplicabilidade dos resultados, promovendo a integração entre conhecimento acadêmico e práticas de mercado, em consonância com os princípios da administração e da contabilidade gerencial estratégica.

A proposição de um *checklist* operacional, aliada à exposição minuciosa das etapas envolvidas na execução das estratégias de *hedge*, consolida a utilidade prática do estudo ao oferecer aos gestores de ALM uma ferramenta estruturada para tomada de decisão. Esse instrumento, concebido com base em critérios técnicos e alinhado às exigências normativas vigentes — como as diretrizes do IFRS 9 —, permite maior controle e previsibilidade na mensuração e mitigação dos riscos associados à

volatilidade de ativos e passivos. Além disso, a clareza na sistematização dos procedimentos contribui para a padronização de práticas internas, facilitando auditorias, validações regulatórias e a replicação do modelo em diferentes contextos organizacionais.

A partir dos achados desta tese, diversas possibilidades de aprofundamento se apresentam para trabalhos futuros, tais como:

- Aplicação de técnicas de *machine learning* para projeção de saldo e captação líquida da poupança;
- Avaliação da efetividade de *hedge accounting* em carteiras de crédito comercial ou consignado;
- Estudos comparativos entre instituições financeiras públicas e privadas quanto à adoção de estratégias de *hedge*;
- Estudos comparativos entre bancos de grande e pequeno porte, uma vez que a complexidade operacional e regulatória da metodologia de *hedge accounting* pode representar uma barreira à sua adoção por instituições de menor porte.

Essas linhas de pesquisa podem ampliar o escopo da discussão sobre gestão de ativos e passivos e contribuir para o desenvolvimento de soluções mais sofisticadas e adaptáveis às mudanças do mercado.

Por fim, conclui-se que em um cenário econômico marcado por incertezas, retração da poupança e volatilidade da taxa de juros, a capacidade das instituições financeiras de antecipar movimentos de mercado e proteger seus resultados torna-se cada vez mais estratégica. Esta tese, ao propor modelos preditivos precisos e estratégias de *hedge accounting* efetivas, oferece não apenas soluções técnicas, mas também uma visão integrada contemporânea da gestão de ativos e passivos.

A contribuição aqui apresentada transcende o campo acadêmico e se insere diretamente na prática institucional, fortalecendo o papel da contabilidade e da administração como instrumentos de transformação e sustentabilidade no setor financeiro. Com isso, cumpre-se o propósito da pesquisa: oferecer uma abordagem inovadora, aplicável e adaptável, capaz de apoiar decisões estratégicas e fomentar o debate sobre o futuro da gestão de ativos e passivos em instituições financeiras no Brasil.