



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

GUILHERME HENRIQUE ROCHA DE OLIVEIRA

**O Acordo de Basileia III e a rentabilidade bancária no Brasil: uma análise de
causalidade de Granger**

Florianópolis
2024

GUILHERME HENRIQUE ROCHA DE OLIVEIRA

O Acordo de Basileia III e a rentabilidade bancária no Brasil: uma análise de causalidade de Granger

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Ciências Econômicas do Centro Socioeconômico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Prof. Cristiane Derani, Dra
Coorientador: Prof. Gueibi Peres Souza, Dr.

Florianópolis

2024

Rocha de Oliveira, Guilherme Henrique

O Acordo de Basileia III e a rentabilidade bancária no Brasil : uma análise de causalidade de Granger / Guilherme Henrique Rocha de Oliveira ; orientadora, Cristiane Derani, coorientadora, Gueibi Peres de Souza, 2024.

77 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Socioeconômico, Graduação em Ciências Econômicas, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Ciências Econômicas. 2. Acordos de Basileia. 3. Causalidade de granger. 4. Rentabilidade bancária. 5. modelo log-log. I. Derani, Cristiane. II. Souza, Gueibi Peres de. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Econômicas. IV. Título.

Guilherme Henrique Rocha de Oliveira

O Acordo de Basileia III e a rentabilidade bancária no Brasil: uma análise de causalidade de Granger.

Florianópolis, 05 de julho de 2024.

O presente Trabalho de Conclusão de Curso foi avaliado e aprovado pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Everton das Neves Gonçalves, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Mauricio Simiano Nunes, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Certifico que esta é a **versão original e final** do Trabalho de Conclusão de Curso que foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Economia por mim e pelos demais membros da banca examinadora.

Profa. Cristiane Derani, Dra.
Orientadora

Florianópolis, 2024.

AGRADECIMENTOS

Escrever em poucas palavras a experiência de uma vida é uma tarefa difícil. Lembro ainda hoje dos sentimentos que permeavam meu primeiro dia de aula, a expectativa do que estava por vir, o anseio em fazer novos amigos, o medo de largar tudo pra trás: a escola de infância, a cidade, os amigos e a família, tudo para viver uma nova vida. Com isso, surge o questionamento: “será que vai valer a pena?” A resposta é que sim, valeu. Valeu todo o esforço dedicado, as horas mal dormidas, os aniversários perdidos, os parentes e os amigos que partiram sem um último abraço. Mas com isso, novos aniversários foram comemorados, novas experiências compartilhadas pois, afinal, essa experiência não é única, e sim vivida também por aqueles que tiveram de fazer este mesmo sacrifício, aqueles que tornam a incerteza de largar tudo em algo leve, feliz de ser vivido.

Aos meus pais, Clebson e Thais, agradeço todo o sacrifício que tiveram para que eu pudesse estar aqui hoje, espero um dia poder recompensá-los a altura. Amo vocês.

Às minhas avós, Elza, Edileuza e Maria, obrigado pelo amor incondicional e pelas preocupações com meu bem-estar.

À minha irmã Geovanna, obrigado pelo apoio e por sempre me ouvir.

Às minhas tias, Elisabete e Tatiane, agradeço pelo incentivo e por sempre se mostrarem orgulhosas de mim.

Aos meus amigos, Guilherme, Leticia, Jamile, Calebe, Bruno, Otávio, Marina, Thauine, Larissa, Leonardo, Eduarda, Jean, Giovanna, Leandro, José, Lucas, Vitor e todos que infelizmente não mencionarei dado a limitação desta dedicação, agradeço por poder chamá-los de família e por me acolherem tão bem em suas vidas.

À Atlética de Economia da UFSC, agradeço por me proporcionar uma experiência acadêmica sem igual, me permitindo fazer amigos e jamais me sentir sozinho, mesmo em um momento tão difícil como a pandemia.

Aos meus professores e a comunidade acadêmica da UFSC, em especial meu coorientador Prof. Dr. Gueibi Peres de Souza e a orientadora Cristiane Derani, agradeço por compartilharem o conhecimento necessário que tornou possível a conclusão desta etapa da minha vida.

A todos que fizeram parte deste ciclo que aqui se encerra com muito orgulho e carinho, os meus mais sinceros muito obrigado.

RESUMO

Os Acordos de Basileia são documentos que recomendam diretrizes aos bancos centrais para regular e estabilizar o sistema financeiro internacional por meio de mecanismos de *soft law*. O Basileia III, atualização mais recente dos acordos pós-crise de 2008, introduziu novas recomendações para controle de medidas macro e microprudenciais, dando ênfase aos requisitos de capital e liquidez, com o objetivo de minimizar a exposição ao risco dos bancos e mitigar o risco sistêmico em nível nacional e internacional. Na literatura, frequentemente se questiona a relação entre o Basileia III e outras variáveis, como a rentabilidade dos bancos. No entanto, há uma escassez de estudos sobre a precedência temporal entre estas variáveis, especialmente no contexto brasileiro. Portanto, o objetivo da monografia foi verificar se os requisitos de capital e liquidez, representados pelo Índice de Basileia e o Índice de Liquidez de Curto Prazo (LCR), respectivamente, indicam precedência temporal na rentabilidade média dos ativos (ROAA) entre os trimestres de 2016.3 e 2023.4 no Brasil. Para a verificação, o estudo utilizou o teste de causalidade de Granger a partir de modelos log-log em primeira diferença e o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Os resultados indicam que tanto o LCR quanto o Índice de Basileia possuem significância estatística para inferir a existência de causalidade de Granger na rentabilidade dos bancos no Brasil, corroborando a literatura existente.

Palavras-chave: Acordos de Basileia; Causalidade de Granger; Liquidez de Curto Prazo (LCR); Modelo log-log; Rentabilidade bancária.

ABSTRACT

The Basel Accords are documents that recommend guidelines to central banks for regulating and stabilizing the international financial system through soft law mechanisms. The Basel III, most recent update of the accords post-2008 crisis, introduced new recommendations for controlling macro and microprudential measures, emphasizing capital and liquidity requirements to minimize banks' exposure to risk and mitigate systemic risk at both national and international levels. In the literature, the relationship between Basel III and other variables, such as banks' profitability is frequently questioned. However, there is a scarcity of studies on the temporal precedence between these variables, especially in the Brazilian context. Therefore, the objective of this thesis was to verify whether capital and liquidity requirements, represented by the Basel Index and the Liquidity Coverage Ratio (LCR), respectively, indicate temporal precedence in the return on average assets (ROAA) between the 2016.3 and 2023.4 trimesters in Brazil. To verify this, the study used the Granger causality test based on first difference log-log models and the Ordinary Least Squares (OLS) method. The results indicate that both the LCR and the Basel Index have statistical significance to infer the existence of Granger causality in the profitability of banks in Brazil, corroborating the existing literature.

Keywords: Bank profitability; Basel Accords; Granger causality; Liquidity Coverage Ratio (LCR); Log-log model.

RESUMÉN

Los Acuerdos de Basilea son documentos que recomiendan directrices a los bancos centrales para regular y estabilizar el sistema financiero internacional mediante mecanismos de *soft law*. Basilea III, la actualización más reciente de los acuerdos posterior a la crisis de 2008, introdujo nuevas recomendaciones para el control de medidas macro y microprudenciales, enfatizando los requisitos de capital y liquidez con el objetivo de minimizar la exposición al riesgo de los bancos y mitigar el riesgo sistémico a nivel nacional e internacional. En la literatura, frecuentemente se cuestiona la relación entre Basilea III y otras variables, como la rentabilidad de los bancos. Sin embargo, hay escasez de estudios sobre la precedencia temporal entre estas variables, especialmente en el contexto brasileño. Por lo tanto, el objetivo de la monografía fue verificar si los requisitos de capital y liquidez, representados por el Índice de Basilea y el coeficiente de cobertura de liquidez (LCR), respectivamente, indican precedencia temporal en la rentabilidad promedio de los activos (ROAA) entre los trimestres de 2016.3 y 2023.4 en Brasil. Para la verificación, el estudio utilizó la prueba de causalidad de Granger mediante modelos log-log en primera diferencia y el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Los resultados indican que tanto el LCR como el Índice de Basilea tienen significancia estadística para inferir la existencia de causalidad de Granger en la rentabilidad de los bancos en Brasil, corroborando la literatura existente.

Palabras clave: Acuerdos de Basilea; Causalidad de Granger; Liquidez corriente (LCR); Modelo log-log; Rentabilidad bancaria.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Id_ROAA Efetivo e Ajustado do modelo 1	45
Figura 2 – Id_ROAA Efetivo e Ajustado do modelo 2.....	48
Figura 3 – Id_ROAA Efetivo e Ajustado do modelo 3.....	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Ponderação de risco por categoria de ativos	23
Quadro 2 – Implementação do LCR no Brasil	28
Quadro 3 – Panorama da segmentação e aplicação proporcional da regulação prudencial.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Implementação do capital regulatório no Brasil de 2013 à 2019	26
Tabela 2 – Exposição total dos bancos do Segmento 1 e sua participação na atividade nacional.....	30
Tabela 3 – Estatísticas descritivas das variáveis	43
Tabela 4 – Regressão do Modelo 1 restrito	44
Tabela 5 – Fator de Inflacionamento da Variância (FIV) do modelo 1 restrito	46
Tabela 6 – Regressão do Modelo 2 irrestrito com a variável Id_LCR.....	47
Tabela 7 – Fator de Inflacionamento da Variância (FIV) do Modelo 2 irrestrito	48
Tabela 8 – Regressão do Modelo 2 irrestrito com a variável Id_IB	49
Tabela 9 – Fator de Inflacionamento da Variância (FIV) do modelo 3 irrestrito	51
Tabela 10 – Teste F para causalidade de Granger de Id_LCR para Id_ROAA	52
Tabela 11 – Teste F para causalidade de Granger de Id_IB para Id_ROAA	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Bacen	Banco Central do Brasil
BB	Banco do Brasil
BCB	Banco Central do Brasil
BIS	<i>Bank for International Settlements</i>
CEF	Caixa Econômica Federal
CBSB	Comitê de Basileia para Supervisão Bancária
FIV	Fator de Inflacionamento da Variância
G-10	Grupo dos 10
HQLA	<i>High Quality Liquid Assets</i>
IB	Índice de Basileia
IRB	<i>Internal Rating-based Approach</i>
LCR	Índice de Liquidez de Curto Prazo
MELNV	Melhor Estimador Linear Não Viesado
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
NSFR	<i>Net Stable Funding Ratio</i>
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PR	Patrimônio de Referência
PIB	Produto Interno Bruto
ROA	<i>Return on Assets</i>
ROAA	<i>Return on Average Assets</i>
ROE	<i>Return on Equity</i>
ROI	Return on Investments
RWA	<i>Risk-Weighted Assets</i>
S1	Segmento 1 da Regulação Prudencial do Banco Central do Brasil
S2	Segmento 2 da Regulação Prudencial do Banco Central do Brasil
S3	Segmento 3 da Regulação Prudencial do Banco Central do Brasil
S4	Segmento 4 da Regulação Prudencial do Banco Central do Brasil
S5	Segmento 5 da Regulação Prudencial do Banco Central do Brasil
SFN	Sistema Financeiro Nacional
SQR	Soma dos Quadrados dos Resíduos
TCAR	<i>Total Capital Adequacy Ratio</i>
TTM	<i>Trailing Twelve Month</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1	O CONCEITO DE BANCO.....	20
2.2	O SISTEMA FINANCEIRO E AS CRISES	20
2.3	ACORDOS DE BASILEIA	21
2.3.1	Acordo de Basileia I	22
2.3.2	Acordo de Basileia II	23
2.3.3	Acordo de Basileia III	25
2.3.3.1	<i>Índice de Basileia</i>	27
2.3.3.2	<i>Índice de Liquidez de Curto Prazo (LCR) e Longo Prazo (NSFR)</i>	28
2.4	REGULAÇÃO PRUDENCIAL	29
2.5	ESTUDOS DISPONÍVEIS NA LITERATURA.....	30
3	METODOLOGIA	32
3.1	DADOS DA AMOSTRA.....	32
3.2	MODELO ECONOMÉTRICO	34
3.2.1	Diferenças logarítmicas das variáveis: O modelo log-log	35
3.2.2	Teste de causalidade de Granger	36
3.2.3	Teste de hipóteses dos modelos	37
3.2.4	Equações dos modelos restrito e irrestrito	38
3.2.5	Passos para análise e validação dos modelos	39
3.2.5.1	<i>Testes para o Melhor Estimador Linear Não Viesado</i>	39
3.2.5.2	<i>Outros passos</i>	40
4	RESULTADOS	42
4.1	ANÁLISE DOS DADOS	42
4.1.1	Estatísticas descritivas	42
4.1.2	Teste Dickey-Fuller aumentado	43
4.2	RESULTADOS DOS MODELOS ECONOMÉTRICOS	43
4.2.1	Análise do modelo restrito	44
4.2.2	Análise dos modelos irrestritos	46
4.2.2.1	<i>Modelo 2: LCR</i>	46
4.2.2.2	<i>Modelo 3: IB</i>	49
4.3	TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER	51

4.3.1	LCR e ROAA	51
4.3.2	IB e ROAA	52
5	CONCLUSÃO	54
	REFERÊNCIAS	56
	APÊNDICE A – Cálculo para transformação trimestral dos dados de 2016 e 2017 da Caixa Econômica Federal (CEF).....	60
	APÊNDICE B – Teste Dickey-Fuller aumentado para estacionariedade	61
	APÊNDICE C – Modelo de regressão restrito Id_ROAA.....	63
	APÊNDICE D – Estatísticas descritivas do modelo 1	65
	APÊNDICE E – Fatores de Inflacionamento da Variância do modelo 1	66
	APÊNDICE F – Modelo de regressão irrestrito Id_LCR	67
	APÊNDICE G – Estatísticas descritivas do modelo 2.....	69
	APÊNDICE H – Fatores de Inflacionamento da Variância do modelo 2	70
	APÊNDICE I – Modelo de regressão irrestrito Id_IB.....	71
	APÊNDICE J – Estatísticas descritivas do modelo 3	73
	APÊNDICE K – Fatores de Inflacionamento da Variância do modelo 3	74
	APÊNDICE L - Base de dados da monografia.....	75
	APÊNDICE M - Média simples dos dados da monografia para o Gretl	77

1 INTRODUÇÃO

Muito se questiona, dentro e fora do meio acadêmico, a eficácia da regulação bancária no Sistema Financeiro Nacional (SFN). Por um lado, tomadores de empréstimos buscam instituições financeiras com taxas atrativas, do outro lado se encontram aqueles que ofertam estes empréstimos, tentando evitar o aumento da taxa de inadimplência. Como expôs Aoki (2011, p. 17):

Uma das grandes preocupações do Comitê da Basileia na edificação dos princípios relativos aos regulamentos e requisitos prudenciais das Instituições Financeiras é a de que essas possuam procedimentos para analisar e averiguar a qualidade dos seus créditos e das pessoas que recorrem aos seus empréstimos, para que as transações e negócios realizados sejam cobertos pela maior segurança jurídica possível.

Em comparação ao ideal de Platão onde o objetivo das leis deve ser unificar a vida na *pólis* através do bem comum (Livio, 2023, p. 1), a regulação se torna instrumento necessário para o bom convívio no sistema bancário.

Segundo Farhi e Prates (2018, p. 11), em meados da década de 80, surgiu uma nova forma de organização do sistema bancário, com um processo mais interativo e dialético entre os bancos. Com isso, os recursos financeiros cruzam as fronteiras políticas dos Estados de forma mais simples e rápida, graças aos avanços tecnológicos e aos canais de intermediação financeira, além de maior mobilidade e maior grau de globalização, de forma que o mundo hoje esteja financeiramente mais conectado do que há 30 anos atrás. A partir da dimensão deste conceito, surge, portanto, uma necessidade de regulação do sistema financeiro internacional, dado o papel e impacto dos bancos nas economias, tanto positivo quanto negativo, a exemplo do desencadeamento de crises financeiras.

De acordo com Pinheiro, Savóia & Securato (2015, p. 346), os bancos “exercem a função de vasos comunicantes entre todos os investidores e os tomadores de recursos; portanto, a falência de um banco constitui um problema sistêmico”. Todas as atividades dos bancos são, assim, reguladas e supervisionadas por um órgão fiscalizador, o que no caso do Brasil é o Banco Central (Brasil, 1964). A citar seus principais objetivos, destacam-se a criação de transparência de mercado; redução do nível de risco exposto por credores bancários; e principalmente, a redução do risco sistêmico, conceito altamente discutido durante a crise financeira de 2008. Após a crise, o Comitê de Basileia, criado pelo *Bank for International Settlements* (BIS) com a finalidade de regular o sistema bancário, realizou uma atualização dos Acordos de

Basileia I e II para que fossem feitas adequações às atuais necessidades do Sistema Financeiro Internacional, dando vida ao Basileia III.

De acordo com o *Bank for International Settlements*¹, os Acordos de Basileia são um conjunto de 3 acordos que foram criados em 1988, 2004 e 2010, sendo eles o Basileia I, Basileia II, e Basileia III, respectivamente. Estes Acordos estabelecem parâmetros básicos de liquidez e de responsabilidade, reduzindo o risco das operações de crédito e assegurando a estabilidade do sistema financeiro global. Os Acordos são oficialmente denominados de “*International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*” (“Convergência Internacional de medidas e normas de capital”, tradução nossa), e visam abordar principalmente três frentes:

- a) O Risco de Crédito;
- b) Um Índice mínimo de Capital; e
- c) Capital Regulatório.

Ainda segundo o BIS, estes Acordos são publicados pelo Comitê de Basileia para Supervisão Bancária (CBSB), um dos principais comitês do BIS, em concordância entre as 10 maiores economias do mundo desde 1988 e são responsáveis por desenvolver um padrão internacional para a regulação global de bancos usando mecanismos de *soft law*, procurando fortalecer a supervisão em nível micro e macro prudencial, política que mitiga os riscos do sistema financeiro em geral. Hoje, conta com 45 instituições de 28 diferentes jurisdições, incluindo o Brasil.

Segundo o *Bank for International Settlements*², o Acordo de Basileia III, ou somente Basileia III, foi criado para responder à crise de 2008 e fortalecer e ampliar os pilares expostos pelo Basileia II. As reformas foram majoritariamente implementadas entre 2013 e 2019 nos países que aderem aos Acordos, com:

- a) Requerimentos restritos na qualidade e quantidade do capital regulatório;
- b) Uma camada adicional no capital social;
- c) Um buffer de capital contracíclico;
- d) Definição da proporção de alavancagem financeira;
- e) Requerimentos de liquidez de curto e longo prazo;
- f) Requerimentos adicionais para bancos sistemicamente importantes.

¹ *Bank for International Settlements. History of the Basel Committee*. Disponível em: <https://www.bis.org/bcbs/history.htm>. Acesso em 20/09/2023.

² *Bank for International Settlements. History of the Basel Committee*. Disponível em: <https://www.bis.org/bcbs/history.htm>. Acesso em 20/09/2023.

O Brasil, antes mesmo da implementação do Basileia III, já trabalhava com um requerimento de capital acima do estipulado. Durante e após sua implementação, houveram diversas pesquisas acerca dos fatores de rentabilidade dos bancos. Segundo Leal (2020, p. 1), “Com a crise financeira de 2008, a rentabilidade bancária tornou-se o ponto principal de diversas investigações, permitindo estudar o impacto de diversos fatores, quer específicos dos bancos quer não, na rentabilidade”. Apesar dos inúmeros estudos, poucos são aqueles que tratam os dados de requerimentos de capital e do Índice de Liquidez de Curto Prazo (LCR), principalmente no Brasil.

Outro fator relevante ao analisar ambas as variáveis é a dimensão dos bancos. A pesquisa de Leal (2020) contribuiu para a literatura concluindo que a depender da dimensão dos bancos, os requisitos de capital ou de liquidez poderiam impactar de forma positiva ou negativa, não sendo uma regra geral para toda e qualquer dimensão. A discussão sobre a dimensão dos bancos e o impacto destes na rentabilidade é controversa, com autores acreditando que grandes bancos possuem maior economia de escala e com isso são mais lucrativos (Martins, Serra & Stevenson, 2019). Outros autores acreditam que a rentabilidade é impactada negativamente dado uma maior exposição ao risco de mercado (Campmas, 2020). No Brasil, apenas alguns bancos possuem obrigação de seguir as recomendações de Basileia em sua totalidade de acordo com o Banco Central³ (Bacen). Estes bancos são alocados ao Segmento 1 (S1) da regulação prudencial do Banco Central, área responsável por mitigar riscos e estabelecer requisitos às instituições financeiras.

Frente ao exposto, este estudo busca, portanto, responder à seguinte pergunta problematizadora: O Acordo de Basileia III, em especial os requisitos de capital e liquidez, precedem temporalmente a rentabilidade dos bancos do segmento S1 no Brasil, analisando o período de 2016.3 à 2023.4?

Para isso, o estudo tem como objetivo geral, analisar, a partir do estipulado pelo Basileia III, os dados disponíveis de requisitos de capital e do Índice de Liquidez de Curto Prazo (LCR), no período de 2016 a 2023, além de avaliar se houve causalidade preditiva entre as variáveis e dados de rentabilidade dos bancos no Brasil.

Os objetivos considerados como específicos são, portanto:

³ Banco Central do Brasil. Regulação Prudencial. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanciera/regprudencialsegmentacao>. Acesso em 06/05/2024.

- a) Revisar o vasto conteúdo disponível acerca dos Acordos de Basileia e suas implementações no Brasil, além daqueles relacionados ao tema, principalmente no período entre 2016 e 2023;
- b) Levantar dados secundários de 2016.3 à 2023.4 dos requisitos de capital e liquidez, através do Índice de Basileia (IB) e do Índice de Liquidez de Curto Prazo (LCR), respectivamente, de bancos em completa concordância ao Basileia III no Brasil, aplicando-os à um modelo econométrico e testando causalidade de Granger, a fim de verificar se o Basileia III (Granger) causa rentabilidade bancária no país;
- c) Realizar, por fim, uma análise dos resultados do modelo proposto pela monografia a fim de responder à pergunta problematizadora e abrir novos questionamentos para estudos futuros do tema.

A motivação do estudo partiu de uma pesquisa iniciada na graduação sobre o funcionamento do sistema bancário, e com isso percebeu-se a necessidade da regulação desta área e, portanto, dos Acordos de Basileia. Os Acordos possuem uma quantidade extensa de material disponível para exploração, além de estarem sempre recebendo pesquisas atualizadas dentro de seu enfoque de atuação, tanto dos órgãos reguladores, quanto de pesquisadores e demais interessados. Contudo, o assunto analisado nesta monografia ainda não possui material suficiente de estudos anteriores, possivelmente pela especificidade aqui tratada, tanto no Brasil, quanto no exterior. Portanto, acredita-se que esta monografia contribuirá para o conteúdo científico e futuras análises do assunto.

Usou-se também como artigo motivador a dissertação de mestrado da Universidade do Porto, elaborado pela autora Joana de Almeida Leal (2020), que abordou um estudo da rentabilidade dos bancos da Zona do Euro, a partir dos requisitos de capital e liquidez, entre 2014 e 2018. Destaca-se que essa dissertação orientou e serviu de base para a elaboração desta monografia, sendo, portanto, citada com frequência pelo autor.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O CONCEITO DE BANCO

Carvalho (2001, p. 253) comenta que “muitas instituições tem a palavra ‘banco’ na sua razão social, sem que realmente exerçam as funções que normalmente associamos a este tipo de intermediário”. Para ele, constitui-se normalmente como banco “os intermediários financeiros que captam recursos sob a forma de depósitos.” Além disso, comenta que “sendo a operação do setor bancário extensivamente regulada em qualquer economia capitalista, a adequada caracterização do sistema bancário tem importantes implicações legais e regulatórias”. Para Carvalho, a constituição de um banco requer também uma regulação do sistema financeiro a fim de se tornar capaz de manter o setor bancário e a economia estáveis.

2.2 O SISTEMA FINANCEIRO E AS CRISES

O sistema financeiro internacional, sistema pelo qual os bancos são supervisionados e regulados, partilha de uma necessidade de regulação dado suas ineficiências. No lado econômico, os atores privados não podem resolver facilmente problemas de externalidade passíveis de serem gerados pelo mercado. No lado das finanças internacionais, não há mercado sem que haja regulação e um controle das regras para a livre negociação. Do ponto de vista social, as finanças permitem alocar recursos e unir poupadores e investidores. Além disso, dado a tecnologia, as transações são feitas de forma mais rápida entre os agentes, o que reflete maior grau de globalização, e pode, por fim, transformar crises sistêmicas para além das fronteiras domésticas, dado essa maior mobilidade de capitais (Thorstensen, Ratton & Coelho, 2019, p. 2-3).

Ainda de acordo com os autores, a necessidade de uma regulação no sistema financeiro não é recente. Diversas foram as crises domésticas que transbordaram para fora de suas fronteiras e afetaram outras economias, a exemplo da quebra da

bolsa de valores de Nova York de 1929 ⁴, crise da Ásia da década de 1990 ⁵, e recentemente a crise dos *subprimes* ⁶ de 2008.

A crise financeira de 2008 é um grande exemplo recente de uma falha na regulação e supervisão do sistema financeiro internacional. Segundo Evans (2011, p. 16-18), a crise iniciou-se em meados de 2007 e perdurou até 2009, a partir da falta de informação e conhecimento dos títulos hipotecários conhecidos como *subprimes*, levando a uma cessão dos empréstimos interbancários nos Estados Unidos e Europa, obrigando seus respectivos Bancos Centrais a aumentarem a oferta de moeda na economia para combater o problema. Contudo, esta política só conteve os problemas no curto prazo, e os títulos continuaram a desvalorizar, levando o Bear Stearns, grande banco de investimento americano, à falência ainda em 2008. Logo após, ao final deste mesmo ano, Lehman Brothers, outro importante banco de investimento, também declarou falência, o que contribuiu para um maior colapso da economia e gerou uma cadeia de falências e forte instabilidade na crise, impulsionando assim uma intensa recessão para a economia dos Estados Unidos e levando consigo outros países afetados direta e indiretamente com a crise norte-americana.

Ainda de acordo com Evans (2011, p. 16-18), uma possível abordagem para explicar a crise, principalmente considerada como neoliberal, seria a desregulamentação do sistema financeiro. Com isso, após a crise, o CBSB se uniu para uma reformulação dos chamados Acordos de Basileia, este intitulado de Basileia III.

2.3 ACORDOS DE BASILEIA

Os Acordos de Basileia são um conjunto de documentos importantes que apresentam aos Bancos Centrais políticas reguladoras do sistema bancário, com o objetivo de fortalecer e tornar estável o sistema financeiro internacional, a fim de evitar crises sistêmicas. A implementação dos Acordos não possui caráter jurídico

⁴Alta especulação financeira, com livre movimentação de capitais e ampla desregulamentação, que levou a economia para uma de suas maiores recessões da história (Reinhart e Rogoff, 2009 apud Thorstensen et al, 2019, p. 4).

⁵Forte desvalorização das moedas na Ásia dado uma mudança em suas políticas monetárias, que afetou os mercados de outras economias de fora do continente, incluindo o Brasil (Infomoney, 2020).

⁶Títulos hipotecários oferecidos a pessoas com um risco de crédito além do comum. Hipotecas de maior risco (IPEA, 2008).

obrigatório, sendo realizada a partir de um mecanismo do direito chamado de *soft law*, que resulta a partir do interesse dos Estados em manter um bom relacionamento com as outras nações, já que Estados que implementam os Acordos possuem melhor acesso ao crédito, juros mais baixos e uma melhor confiança dos investidores em sua regulação, construindo assim uma boa reputação com os pares reguladores de outras jurisdições (Mucelin, 2014; Thorstensen, Rattou & Coelho, 2019)

O CBSB, responsável pelos Acordos, é um órgão formado atualmente por 45 membros de 28 jurisdições diferentes que utiliza dos recursos disponibilizados pelo BIS, e foi construído com o intuito de “aprimorar a estabilidade financeira ao melhorar a qualidade da supervisão bancária mundial, e servir como fórum para cooperação regular entre os países membros em assuntos de supervisão bancária” ⁷. Além dos Acordos de Basileia, um documento importante de se mencionar seria o *Core Principles for Effective Banking Supervision* (Princípios Essenciais para uma Supervisão Bancária Eficaz, em português), que trata de princípios e boas práticas a serem praticados pelas jurisdições, de 2012 (Mucelin, 2014, p. 39).

2.3.1 Acordo de Basileia I

O Acordo de Basileia I, ou somente Basileia I, intitulado oficialmente de *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*, foi publicado em 1988, e recomenda que haja um padrão para o requerimento de capital, havendo uma ponderação dos ativos de acordo com o risco de solvência das instituições, com o intuito de diminuir o equilíbrio competitivo entre as instituições e melhorar a solidez e estabilidade do sistema bancário internacional (Romantini, 2012, p. 120).

A princípio, os países que iriam aderir ao acordo eram aqueles que participavam originalmente do comitê, denominados de G-10 ⁸. Contudo, após a criação do acordo, não só o G-10 aderiu ao Basileia I, como quase todos os países

⁷ “Enhance financial stability by improving the quality of banking supervision worldwide, and to serve as a forum for regular cooperation between its member countries on banking supervision matters”. *Bank for International Settlements. History of the Basel Committee*. Disponível em: <https://www.bis.org/bcbs/history.htm>. Acesso em 20/09/2023.

⁸ O Grupo dos 10, ou G-10, é composto pelos seguintes países: Alemanha, Bélgica, Canadá, Estados Unidos, França, Holanda, Inglaterra, Itália, Japão, Suécia e Suíça (Romantini, 2012).

desenvolvidos e parte dos países em desenvolvimento. O objetivo deste acordo é que a própria instituição desestimularia operações mais arriscadas, e caso necessitasse, esta seria capaz de financiar suas operações que apresentassem prejuízo. Houveram, contudo, algumas limitações observadas desde o início, criando uma modificação no Basileia I em 1996, com a inclusão do risco de mercado no capital regulatório, além da possibilidade de cada instituição calcular o seu nível de exposição ao risco, caso houvesse a validação de seus órgãos reguladores (Romantini, 2012, p. 119). As categorias dos ativos levavam bastante em consideração os países da OCDE (Organização para cooperação e Desenvolvimento Econômico) e, a princípio, se formalizou o seguinte:

Quadro 1 – Ponderação de risco por categoria de ativos

Ponderação	Ativo
0%	Títulos do governo central ou do banco central do país em moeda local
	Títulos de governos ou bancos centrais de países da OCDE
20%	Títulos de instituições do setor público
	Títulos de bancos multilaterais de desenvolvimento
	Direitos de bancos incorporados na OCDE
50%	Direitos de bancos de fora da OCDE de prazos menores que 1 ano
	Direitos de bancos de fora da OCDE de prazos menores que 1 ano
100%	Títulos do setor privado
	Títulos de governos fora da OCDE
(*) Nesta categoria há espaço para atuação discricionária das autoridades locais.	

Fonte: BCBS (1988, p. 21)

2.3.2 Acordo de Basileia II

Em 1997, com a crise asiática, logo percebeu-se que o Basileia I não era suficiente, o que deu abertura para a criação de um novo acordo, publicado em 2004, e intitulado de Basileia II, agora com uma divisão da regulação em três pilares segundo

Romantini (2012, p. 125), sendo: requerimentos mínimos de capital (Pilar 1), processo de revisão pela supervisão (Pilar 2) e disciplina de mercado (Pilar 3).

O primeiro pilar recebeu maior atenção e especificidades, e possuiu como objetivo primário “estabelecer os requerimentos mínimos de capital que os bancos devem manter para fazer frente a três tipos de riscos: crédito, mercado e operacional” (Romantini, 2012, p. 126).

Quanto ao risco de crédito, foram criadas duas opções de abordagem para o cálculo do coeficiente de capital, sendo elas a padronizada e a baseada em modelos internos (IRB – *Internal Rating-Based Approach*), com a IRB subdividida entre a abordagem básica e a abordagem avançada. Além disso, o requisito mínimo de capital para ativos ponderados pelo risco manteve-se em 8%.

Romantini (2012, P. 128-130) comenta que para o risco de mercado, não houve alterações daquele apresentado no Basileia I, mas o risco operacional apresentou grandes novidades. O método de cálculo possuiu três alternativas, para o risco operacional:

- a) Abordagem do indicador básico, que liga o risco operacional a um percentual fixo do resultado bruto anual dos últimos três anos, em 15%;
- b) Abordagem padronizada e abordagem padronizada alternativa, separadas em oito tipos de negócios, cada qual com seu percentual: Finanças corporativas (18%), tesouraria (18%), varejo (12%), banco comercial (15%), pagamentos e liquidações (18%), serviços de agente (15%), administração de ativos (12%) e corretagem de varejo (12%). A diferença entre a comum e a alternativa, é que na alternativa o banco usa o valor da carteira de empréstimos, e a padronizada, o resultado bruto anual, ambas dos últimos três anos; e
- c) Abordagem de mensuração avançada, que utiliza modelos internos para a mensuração da exposição ao risco.

O Pilar 2 é responsável pelo processo de revisão da supervisão, e trata de princípios que devem ser seguidos pelas instituições a fim de manterem o nível de capital adequado ao perfil de risco da instituição, realizado periodicamente. É a partir deste pilar que as instituições definem o plano, projeções, metas e fontes de capital (Romantini, 2012, p. 130).

Por último, o Pilar 3 apresenta a parte final de revisão, onde:

Por meio de estímulos à transparência (*disclosure*) de dados contábeis e financeiros, espera-se que os participantes do mercado (acionistas, clientes, contrapartes, agências de *rating* etc.) tenham acesso a informações suficientes para viabilizar uma avaliação da gestão de riscos dos bancos e da respectiva adequação de capital (Romantini, 2012, p. 136).

2.3.3 Acordo de Basileia III

Segundo Romantini (2012, p. 145-146), após a crise de 2008, o Comitê reconheceu a falta de estrutura do Basileia II para o controle da crise, ainda mais dada a crescente desconfiança à regulação bancária prudencial. Sentiu-se, portanto, a necessidade de uma atualização do Acordo, dando enfim, abertura ao Acordo de Basileia III.

O Basileia III é o mais recente dentre os Acordos, tendo sido divulgado pelo Comitê em 2010, e implementado no Brasil e em muitos outros países, entre 2013 e 2019. Ele traz uma separação de conceitos entre medidas microprudenciais e macroprudenciais. Medidas microprudenciais procuram dar enfoque aos bancos de forma individual, pois, em conjunto, dariam solidez ao sistema bancário, assim tratado no Basileia I e II. Já as medidas macroprudenciais trazem a noção de visão sistêmica ao Acordo, admitindo que a ação conjunta dos bancos afeta todo o sistema bancário e por conseguinte a economia, além de apresentar o sistema bancário como uma forte externalidade à economia, com as crises impactando diversos setores indiretamente, além daqueles que impactariam diretamente (Romantini, 2012, p. 147-149).

O novo acordo trouxe mudanças para os requisitos de capital já vigentes, além de adicionar requisitos de liquidez. O capital regulatório ficou composto do seguinte, segundo Romantini (2012, p. 151-159):

- a) O Patrimônio de Referência (PR), montante de capital mantido pelos bancos, é agora formado por 2 níveis: Capital de Nível 1 (originalmente *Tier 1*) e Capital de Nível 2 (originalmente *Tier 2*). O *Tier 1* corresponde no mínimo a 6% dos ativos ponderados pelo risco, e o *Tier 2* no mínimo 2%, sendo $Tier 1 + Tier 2 = 8\%$. Sobre o *Tier 1* e *Tier 2*:
 - O *Tier 1* corresponde à soma do capital principal e capital complementar. O Capital Principal, composto primordialmente de ações ordinárias e preferenciais, é o mais importante na nova definição do PR e passou de 2% para 4,5%. Já o Capital Complementar, composto por instrumentos

híbridos de capital e dívidas autorizados a compor o Nível 1, corresponde a no mínimo, 1,5% (Bacen, 2013);

- O *Tier 2* é formado por instrumentos de dívidas capazes de absorver perdas no cenário de uma liquidação financeira da instituição, devendo estes atender alguns requisitos específicos, como não haver cláusulas de aumento da taxa de remuneração ou de cancelamento/conversão da dívida, na ocorrência de determinados eventos (Bacen, 2013).
- b) Adição de um *buffer* de Capital Contracíclico entre 0% e 2,5%. Seu principal objetivo é agir como um “colchão”, amortecendo o comportamento pró-cíclico dos bancos. O valor exato é definido pelo BCB (Banco Central do Brasil) e é exigido antecedência de 12 meses para os bancos se adaptarem;
- c) Adição de um *buffer* de Capital de Conservação entre 0% e 2,5%. Possui como objetivo agir como camada adicional de segurança durante períodos de estresse econômico, absorvendo melhor as perdas, necessitando, portanto, de instrumentos de qualidade, como os compostos no Capital Principal;
- d) Adição de um Índice de Alavancagem, a fim de tornar transparente e simples o grau de alavancagem de cada instituição, calculado pela razão entre o *Tier 1* e o total da exposição da instituição (Sua implementação foi a partir de 1º de janeiro de 2018).

A Tabela 1 a seguir apresenta os parâmetros mínimos, bem como a progressão de sua implementação entre 2013 e 2019:

Tabela 1 – Implementação do capital regulatório no Brasil de 2013 à 2019

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Parâmetro/APR* = (F)	0,11	0,11	0,11	0,09875	0,0925	0,08625	0,08
Capital Principal	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
Nível I	5,5%	5,5%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%
PR	11,0%	11,0%	11,0%	9,875%	9,25%	8,625%	8,0%
Capital de Conservação	0	0	0	0,625%	1,25%	1,875%	2,5%
PR + Capital de Conservação	11,0%	11,0%	11,0%	10,5%	10,5%	10,5%	10,5%
Capital Contracíclico (Até)	0%	0,625%	1,25%	1,875%	2,5%	2,5%	2,5%
PR + Capital de Conservação + Capital Contracíclico	11,0%	11,625%	12,25%	12,375%	13,0%	13,0%	13,0%

Fonte: NAPPI (2017, p. 113).

2.3.3.1 Índice de Basileia

No Brasil, um importante indicador para mensurar a adequação de capital dos bancos é o Índice de Basileia. O IB passou a ser usado desde o primeiro acordo, em 1988, e foi sendo atualizado conforme as revisões dos acordos. De acordo com a Suno (2023), o índice pode ser calculado como:

$$IB = \frac{PR}{RWA} * 100 \quad (2.3.3.1.1)$$

Interpretados por *IB*, que corresponde ao Índice de Basileia, *PR* ao Patrimônio de Referência, e *RWA* aos Ativos Ponderados pelo Risco (*Risk-Weighted Assets*, em inglês). Além disso, o *RWA* “consiste em uma metodologia utilizada pelas instituições financeiras para calcular, de forma ponderada, a exposição de risco de seus ativos” (Suno, 2023), e pode ser expresso através da fórmula:

$$RWA = RWACPAD + RWAOPAD + RWAMPAD \quad (2.3.3.1.2)$$

Onde:

- a) *RWACPAD* é o risco associado ao crédito;
- b) *RWAOPAD* é o risco operacional;
- c) *RWAMPAD* é composto pelos riscos de mercado, sendo eles:
 - *RWACAM* relacionado aos ativos afetados pelo câmbio e moedas estrangeiras;
 - *RWAJUR* relacionado à algumas taxas de juros;
 - *RWACOM* relacionado à oscilação do preço de *commodities* e/ou mercadorias;
 - *RWAACS* relacionado à oscilação do preço das ações.

Vale ressaltar, que o Índice de Basileia exige um mínimo de 11% para as instituições financeiras em um geral, e 13% para os bancos cooperados (Empiricus, 2024).

2.3.3.2 Índice de Liquidez de Curto Prazo (LCR) e Longo Prazo (NSFR)

Além da introdução dos requisitos de capital, o Basileia III trouxe consigo uma importante adição: a introdução de um padrão global de liquidez, com o Índice de Liquidez de Curto Prazo (*Liquidity Coverage Ratio*, ou LCR); e o Índice de Liquidez de Longo Prazo (*Net Stable Funding Ratio*, ou NSFR).

De acordo com o Bacen (2020), “A manutenção de um limite mínimo de LCR visa a garantir que as instituições financeiras tenham um estoque adequado de ativos líquidos de alta qualidade (*High Quality Liquid Assets – HQLA*) que possam ser facilmente convertidos em espécie”. Adicionalmente, a Circular nº 3.749 do Bacen (2015) estabelece a metodologia de cálculo para o LCR como:

$$LCR = \frac{\text{Ativos de Alta Liquidez (HQLA)}}{\text{Saídas líquidas de caixa nos próximos 30 dias}} \geq 100\% \quad (2.3.3.2.1)$$

Para o NSFR, a metodologia de cálculo é feita a partir da razão entre as captações estáveis disponíveis a longo prazo e as captações necessárias a longo prazo, buscando “garantir que os ativos de longo prazo da instituição bancária sejam financiados por captações mais estáveis” (Romantini, 2012, p. 162).

A liquidez pode ser considerada, portanto, como um importante objeto de estudo e implementação do Basileia III, sendo “o campo da regulação prudencial que propriamente diz respeito aos ativos das instituições financeiras” (Baptista, 2019, p. 20). Dado que os Acordos de Basileia seguem regras de *soft law*, cabe aos bancos centrais definirem a implementação dos acordos em seus países. No caso do Brasil, o cronograma de implementação das regras de liquidez pode ser visto no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2 – Implementação do LCR no Brasil

Indicador	out/15	jan/16	jan/17	jan/18	jan/19
LCR mínimo	60%	70%	80%	90%	100%

Fonte: Banco do Brasil (2016).

2.4 REGULAÇÃO PRUDENCIAL

Regulação prudencial é um importante termo do direito econômico que ganhou maior notoriedade após a crise de 2008, bem como o conceito de risco sistêmico, onde:

A regulação prudencial é um tipo de regulação financeira que estabelece requisitos para as instituições financeiras com foco no gerenciamento de riscos e nos requerimentos mínimos de capital para fazer face aos riscos decorrentes de suas atividades. O gerenciamento de riscos e os requerimentos mínimos de capital contribuem para que eventual quebra de uma instituição financeira não gere um efeito dominó no sistema financeiro e, em última instância, perdas para a sociedade como um todo. Esse efeito dominó é conhecido como risco sistêmico.⁹

O Bacen, ao implementar os requisitos de prudência no país, segmentou os bancos em diferentes níveis, de acordo com seu porte e atividade internacional. “Com a segmentação, instituições menores devem seguir regras mais simples do que aquelas aplicadas aos bancos de grande porte”. O enquadramento das instituições é feito em cinco níveis:

Quadro 3 - Panorama da segmentação e aplicação proporcional da regulação prudencial

Segmentos	Composição	Porte* e atividade internacional	Aplicação da proporcionalidade na regulação prudencial**
S1	Bancos***	Maior ou igual a 10% do PIB (ou atividade internacional relevante)	Alinhamento total com as recomendações de Basileia
S2	Bancos de tamanho inferior a 10% do PIB e demais instituições com tamanho superior a 1% do PIB	De 1% a 10% do PIB	Alinhamento total com as recomendações de Basileia, com exceções pontuais (sem a exigência dos requerimentos de liquidez - LCR e NSFR e da publicação de todas as informações do relatório de Pilar 3) Adoção de Processo Interno de Avaliação da Adequação de Capital simplificado (Icaapsimp)
S3	Bancos e instituições não bancárias	De 0,1% a 1% do PIB	Regras simplificadas para risco de mercado e cobertura do risco de variação das taxas de juros em instrumentos classificados na carteira bancária (IRRBB) para a estrutura de gerenciamento de riscos e Pilar 3
S4	Bancos e instituições não bancárias	inferior a 0,1%	Maior simplificação nos requisitos prudenciais, na estrutura de gerenciamento de riscos e Pilar 3
S5	Instituições não bancárias com perfil de risco simplificado	inferior a 0,1%	Metodologia facultativa simplificada para apuração dos requerimentos mínimos prudenciais.

* Ativo total/Produto Interno Bruto (PIB)

⁹ Banco Central do Brasil. Regulação Prudencial. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/regprudencialsegmentacao>. Acesso em 06/05/2024.

** Lista exemplificativa para os segmentos S2, S3 e S4.

*** O termo engloba: bancos múltiplos, bancos comerciais, bancos de investimento, bancos de câmbio, e Caixa Econômica Federal (CEF).

Fonte: Adaptado do BACEN ¹⁰.

Analisando os cinco segmentos da tabela, fica evidente que o S1 é o mais importante para o controle de risco sistêmico (o que não invalida a regulação dos demais segmentos, também importantes). Este segmento engloba atualmente seis bancos, sendo eles: Banco do Brasil (BB), Bradesco, BTG Pactual, Caixa Econômica Federal, Itaú e Santander.

De acordo com a base de dados do Bacen, há 1353 instituições categorizadas como conglomerados prudenciais e instituições independentes, espalhadas entre os níveis de um a cinco. Dessas, apenas 0,44% fazem parte do S1. Além disso, outro fato interessante é que apesar de corresponderem a uma porcentagem baixa, os seis bancos do S1 detêm juntos de 65,97% de todo o ativo disponível no país, como pode ser visto na tabela abaixo:

Tabela 2 – Exposição total dos bancos do Segmento 1 e sua participação na atividade nacional

Nome da instituição	Exposição Total/Ativo Total (R\$ MIL)	Participação na atividade nacional
Itaú	2.467.132.868	16,49%
Banco do Brasil	2.240.563.141	15,23%
Caixa Econômica Federal	1.790.250.179	11,90%
Bradesco	1.690.873.266	10,89%
Santander	1.069.503.733	8,19%
BTG Pactual	540.893.044	3,27%
Total de Ativos S1 ao S5	14.624.195.033	100%

Fonte: Adaptado do IF.Data ¹¹

2.5 ESTUDOS DISPONÍVEIS NA LITERATURA

A partir do exposto, questiona-se se houve algum impacto das atualizações do acordo na rentabilidade dos bancos. Estudos como o de Leal (2020), argumentam a relação dos índices de capital (sendo estes o *Total Capital Adequacy Ratio*, TCAR) e liquidez (LCR) e a rentabilidade média dos ativos (ROAA), reportados pelos bancos

¹⁰ Banco Central do Brasil. Regulação Prudencial. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/regprudencialsegmentacao>. Acesso em 06/05/2024.

¹¹ Banco Central do Brasil. IF.Data. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/ifdata/>. Acesso em 30/05/2024.

da zona do euro. Pôde-se concluir que aumentos em ambos os índices implicariam em uma queda da rentabilidade conjunta dos bancos. Caso a dimensão dos bancos fosse considerada, grandes bancos possuiriam inferência positiva para o TCAR e negativa para o LCR, bancos de médio porte possuiriam inferência negativa para TCAR e positiva para o LCR, e pequenos bancos possuiriam inferência negativa para TCAR e negativa para o LCR (em um grau maior que aquele para grandes bancos).

Outros casos como o de Bitar, Pukthuanthong e Walker (2018) argumentam que a rentabilidade tem um efeito negativo ao impacto da liquidez e positivo ao impacto do capital, este segundo também validado por Terraza (2015).

Lima, Sicsú & Paula (1999) encontraram evidências de que os bancos preferem a rentabilidade em detrimento da liquidez, indicando um *trade-off* entre ambos, em momentos de boas expectativas futuras, seguindo a Teoria de Preferência pela Liquidez de Keynes. Vinhado e Belém (2013) também indicam que há uma correlação negativa entre liquidez e o crescimento do PIB (Produto Interno Bruto), quando há crescimento acelerado.

Há também casos como o de Bordeleau e Graham (2010) que indicam que quanto mais líquidos forem os ativos dos bancos, mais os bancos possuem a habilidade de gerar rentabilidade a partir deles, configurando a relação como positiva. Cardoso et al. (2019) também concluiu que uma gestão efetiva da liquidez impacta os bancos positivamente, no sentido da rentabilidade.

Quando a análise é específica ao ROAA, a literatura também é controversa, com Kosmidou, Tanna e Pasiouras (2005) indicando uma relação positiva, e Petria, Capraru e Ilnatov (2015) indicando relação negativa. Contudo, vale ressaltar que ambas indicaram que há relação, independente do resultado.

Dados que cruzam ambas variáveis explicativas e explicadas (IB, LCR e rentabilidade) são escassos em um geral, mas ao menos possuem certa base na zona do euro, como é o caso do estudo realizado por Leal (2020). Surge assim o questionamento para o caso brasileiro, visto que não há histórico suficiente de pesquisa sobre estes dados no país.

3 METODOLOGIA

Para Gil (2002, p. 42), uma pesquisa explicativa possui como principal característica “identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos”. Além disso, Coelho (2021) complementa que o método experimental é aquele que “consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar as variáveis capazes de influenciar o objeto e definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto”. Portanto, a pesquisa de natureza básica realizada neste trabalho, pode ser considerada como de caráter explicativo, além de possuir uma abordagem experimental e também quantitativa, dado a realização da regressão dos dados utilizando um modelo econométrico para validar a hipótese do modelo.

Quanto ao desenvolvimento da pesquisa, utilizou-se um modelo econométrico analisado em forma de série temporal, com as variáveis ordenadas pelo tempo. O período de coleta dos dados correspondente a implementação do Basileia III no Brasil até o dado mais recente disponível.

3.1 DADOS DA AMOSTRA

Dito isto, foi utilizada uma amostra dos 6 bancos que compõem o S1 do SFN, durante os trimestres de 2016.3 à 2023.4, totalizando 30 observações. Quanto ao período escolhido, este corresponde a quantidade de dados que estava majoritariamente disponível para todos os 6 bancos¹². Além disso, o LCR iniciou gradualmente sua implementação a partir do 4º trimestre de 2015, conforme o Quadro 2 do referencial teórico. Entretanto, para melhor ajuste dos dados da regressão, e utilizando os dados disponíveis, observou-se a partir do terceiro trimestre de 2016.

Quanto a escolha destes bancos foi justamente por representarem todo o S1, objetivo da pesquisa e também segmento mais importante da Regulação Prudencial do BCB, já que o S1 possui 65,97% dos ativos totais de todo o conglomerado

¹² Os dados referentes ao ROAA, disponibilizados trimestralmente pelo banco “Caixa Econômica Federal”, não foram encontrados para o período anterior à 2018. Para isto, dentro das limitações do período de estudo da monografia, foram utilizados os dados anuais de 2015, 2016 e 2017 e realizados cálculos para a transformação trimestral e inclusão destes, a fim de fortalecer o número de observações desta monografia. O cálculo pode ser encontrado no Apêndice A.

prudencial e instituições independentes do SFN e, por último, único obrigado a seguir as recomendações de Basileia do BCB em sua totalidade. Os dados para tal foram obtidos no terminal da *Bloomberg*, utilizando a base de dados disponível entre 2016 e 2023 para os seguintes ativos: BBAS3, BBDC4, BPAC11, CEFN3, ITUB4 e SANB11 (ativos listados na B3 que correspondem ao Banco do Brasil, Bradesco, BTG Pactual, Caixa Econômica Federal, Itaú e Santander, respectivamente).

Para os dados, foram visualizadas duas variáveis que representaram os requisitos de liquidez e capital do Basileia III, sendo o Indicador de Liquidez de curto prazo e o Índice de Basileia, respectivamente. Não foram observadas outras variáveis para controle, dado que não eram o objetivo nem parte da análise bivariada do teste dos modelos.

Quanto a rentabilidade, a variável escolhida como indicador para os bancos foi o ROAA, (*Return on Average Assets*, em inglês). Diversas são as opções para medir rentabilidade, como o ROA (*Return on Assets*, ou Retorno sobre Ativos, em português), o ROE (*Return on Equity*, ou Retorno sobre o Patrimônio, em português), o ROI (*Return on Investment*, ou Retorno sobre Investimento, em português), entre outros.

Segundo Oliveira (2019, p. 4), o ROAA é a “medida mais importante para comparar o desempenho dos bancos, utilizando o valor médio para controlar as diferenças que ocorrem entre os ativos.” Leal (2020, p. 14) aborda dois principais indicadores para medir a rentabilidade: o ROA e o ROE. O ROA mede a rentabilidade a partir dos ativos, e o ROE usa a capacidade do banco em gerar lucro a partir do patrimônio, ou seja, “o capital investido pelos acionistas”. Ao analisar ambos, o ROA é considerado melhor já que leva em conta em seu cálculo a alavancagem financeira.

Contudo, alguns estudos (Leal 2020; Martins, Serra et al., 2019; Petria, Capraru et al., 2015; Terraza, 2015; Athanasoglou, Brissimis, & Delis, 2008) acreditam que a rentabilidade média dos ativos é mais assertiva por não considerar “atividades extrapatrimoniais nem variações sazonais do ativo durante o ano” (Leal, 2020, p. 14). Além disso, dado que o Índice de Basileia também é calculado levando em conta os ativos (estes ponderados pelo risco), preferiu-se analisar a rentabilidade pelo mesmo ângulo.

Para medir o ROAA, usou-se o cálculo da base de dados do terminal da *Bloomberg*, com a seguinte fórmula:

$$ROAA_t = \left\{ \frac{\left[\frac{TTM \text{ Net Income}}{(NZERO (Total Assets) + NZERO_{YR01} (Total Assets))} \right]}{2} \right\} * 100 \quad (3.1.1)$$

Sendo o Trailing Twelve Months (TTM) Net Income uma medida para calcular os resultados financeiros líquidos dos últimos 12 meses, o NZERO (Total Assets) o total de ativos no tempo t e o NZERO_{YR01} (Total Assets) o total de ativos no tempo $t-1$.

Finalizando a observação dos dados, como o objetivo da monografia foi analisar o comportamento do S1 no geral, e não o comportamento individual de cada banco que o compõe, a base de dados utilizada na regressão dos modelos foi tratada a partir de uma média simples de cada variável observada dos seis bancos no tempo t . Acreditou-se que assim o modelo poderia ser analisado fidedignamente a seu propósito, a partir de um panorama geral do comportamento deste segmento. A base pode ser encontrada no Apêndice. As fórmulas utilizadas foram, portanto:

$$ROAA_t = \frac{(ROAA_{BBAS3_t} + ROAA_{BBDC4_t} + ROAA_{BPAC11_t} + ROAA_{CEFN3_t} + ROAA_{ITUB4_t} + ROAA_{SANB11_t})}{\text{Quantidade de bancos do S1}} \quad (3.1.2)$$

$$LCR_t = \frac{(LCR_{BBAS3_t} + LCR_{BBDC4_t} + LCR_{BPAC11_t} + LCR_{CEFN3_t} + LCR_{ITUB4_t} + LCR_{SANB11_t})}{\text{Quantidade de bancos do S1}} \quad (3.1.3)$$

$$IB_t = \frac{(IB_{BBAS3_t} + IB_{BBDC4_t} + IB_{BPAC11_t} + IB_{CEFN3_t} + IB_{ITUB4_t} + IB_{SANB11_t})}{\text{Quantidade de bancos do S1}} \quad (3.1.4)$$

3.2 MODELO ECONOMÉTRICO

Quanto a definição da econometria, Gujarati e Porter (2011, p. 25-26) a apresenta como uma ciência capaz de aplicar as ferramentas estatísticas e da teoria econômica à um conteúdo prático e quantitativo, verificando a validade de seus pressupostos. Em outras palavras, a econometria explica, em números, as validades expostas pela teoria econômica, podendo prever possíveis comportamentos futuros,

explicar a relação entre duas variáveis ou mais, avaliar a eficácia de políticas de governos, etc. Com isso, os modelos econométricos buscam testar estas validades através de hipóteses que são definidas previamente ao modelo, observando o comportamento das variáveis analisadas, e podendo assim contribuir com a literatura.

Dado que o objetivo desta pesquisa é majoritariamente quantitativo, criou-se assim um modelo para verificar a predição temporal das variáveis IB e LCR do Basileia III, comparando-as com a rentabilidade dos bancos do S1 do BCB, entre o segundo trimestre de 2016 e o último trimestre de 2023.

3.2.1 Diferenças logarítmicas das variáveis: O modelo log-log

Para análise do componente prático da econometria, a regressão, os modelos foram caracterizados como log-linear, também conhecido como log-log ou duplo-log, a fim de dar maior robustez para a análise, com dados melhores adequados.

De acordo com Gujarati e Porter (2011, p.177-178), o modelo log-log responde melhor à elasticidade, medindo de forma mais eficiente a variação percentual que a variável independente possui na variável dependente, além de construir uma melhor estabilização da variância e melhor adequação do modelo, a partir do R^2 . A utilização do modelo log-log ajuda a estabilizar a variância e contribui assim para a estacionariedade, pressuposto para a análise do teste de causalidade de Granger, objetivo desta monografia.

Além do modelo log-log, as variáveis foram transformadas em suas diferenças de primeira ordem, dado que se verificou que os dados não eram estacionários. A ideia por trás da primeira diferença é que se a relação for válida no tempo t , ela também será válida no tempo $t-1$ (Gujarati e Porter, 2011, p. 351). Além disso, a interpretação dos resultados passa a ser em pontos percentuais.

Para suportar a inclusão da primeira diferença, segundo Gujarati e Porter (2011, p. 753), quando uma “série temporal tem uma raiz unitária, as primeiras diferenças dessas séries temporais são estacionárias”. Isto posto, a raiz unitária corresponde, portanto, aos termos de não estacionariedade, e os dados de uma série temporal podem ser considerados como estacionários quando suas características como média, variância e covariância possuem variação nula ao longo do tempo (Gujarati e Porter, 2011, p. 420).

3.2.2 Teste de causalidade de Granger

A síntese da ideia por trás da causalidade de Granger é que, apesar de haver dependência entre variáveis, isso não implica em uma relação de causalidade. Em uma análise de série temporal, como a desta monografia, vale atentar-se que um evento passado pode causar um evento no presente, mas um evento presente não causa um evento passado. Além disso, assume-se que toda informação relevante para a previsão da variável preditora (dependente) está explicada nos dados da série temporal do modelo (Gujarati e Porter, 2011, p. 647-648). Autores econométricos como Francis Diebold e Edward Leamer, preferem os termos “causalidade preditiva” e “precedência”, respectivamente, como forma de melhor abordar o assunto de causalidade de Granger, já que pode haver confusões ao tratar somente como “causalidade”.

Para poder implementar o teste de causalidade de Granger no modelo, a premissa básica é garantir que os dados do modelo sejam estacionários. Além disso, foram realizados procedimentos baseados nos seguintes passos de Gujarati e Porter (2011, p. 649):

- a) Primeiro, calculou-se a regressão restrita do modelo. Para a regressão restrita, foram utilizados os dados disponíveis do ROAA contra seus termos defasados, e obtido a Soma dos Quadrados dos Resíduos restritos (SQR_R)¹³ à regressão;
- b) Em segundo, foi realizada uma nova regressão e gerado dois novos modelos: um modelo utilizando os termos defasados de LCR e outro termos defasados do IB. Estes são os modelos irrestritos da monografia onde obteve-se o SQR_{IR} do LCR e IB, denominados SQR_{IR_LCR} e SQR_{IR_IB} , respectivamente;
- c) Como hipótese a ser testada, a monografia baseou-se na literatura disponível, onde $H_0: \alpha_i = 0, i = 1, 2, \dots, n$, ou seja, os termos adicionais defasados na regressão irrestrita dos modelos 1 e 2 não pertencem a regressão. As hipóteses dos modelos serão explicadas mais abaixo;

¹³ A Soma dos Quadrados dos Resíduos (SQR) é uma medida estatística capaz de inferir a variação dos resíduos que não puderam ser explicadas dentro do modelo estimado (Gujarati e Porter, 2011, p. 96).

d) Para o teste desta hipótese, calculou-se o teste F pela equação:

$$F = \frac{(SQR_R - SQR_{IR})}{\frac{m}{(n-k)} SQR_{IR}}, \quad (3.2.2.1)$$

- onde k representa o número de variáveis usadas para explicar a regressão, m representa o número de variáveis independentes que pertencem a esta regressão e n representa o total de observações do modelo.
- e) Após o cálculo, utilizou-se a tabela de distribuição F de *Fisher-Snedecor* para calcular distribuição de probabilidade dado um nível de significância, e levando em consideração os graus de liberdade do numerador e do denominador.
- f) Caso $F_{\text{calculado}} > F_{\text{crítico}}$, dado o nível de significância escolhido para o modelo, rejeita-se a hipótese nula do teste, e sendo assim, os termos de defasagens do modelo irrestrito observado pertenceria a regressão. Com isso, é possível impor que LCR (Granger) e/ou IB (Granger) causam ROAA.
- g) Observações:
- As variáveis do modelo devem ser estacionárias;
 - O número de defasagens para os testes é importante;
 - Os termos de erro não estão correlacionados;
 - Por último, é necessário atenção quanto à causalidade “espúria”. Este tipo de causalidade indica um falso senso de causalidade entre duas variáveis, que em verdade são ambas influenciadas por uma terceira variável, neste caso omissa. No entanto, enfatiza-se novamente o objetivo da monografia em estudar precedência temporal, usando como base o teste de causalidade de Granger.

3.2.3 Teste de hipóteses dos modelos

Gujarati e Porter (2011, p. 133) comentam que o objetivo do teste de hipótese, além do mais, é verificar se é possível rejeitar (ou não rejeitar) a hipótese nula do

modelo, ou seja, o que a pergunta problematizadora busca responder. Para a conclusão dos testes de causalidade de Granger e para responder a pergunta problematizadora desta monografia, foram realizadas duas aplicações dos testes, um para cada variável exógena (LCR e IB), e definida uma hipótese nula e outra alternativa para cada. O nível de significância definido para tal foi de $\alpha = 0,1$ (confiança de 90%).

A escolha de 90% para os testes reflete no objetivo da pesquisa em identificar potenciais relações entre as variáveis, em um ambiente onde o tamanho da amostra foi relativamente pequeno. Além disso, a pesquisa se encontra em etapas preliminares, não sendo encontrado esse tipo de estudo para o Brasil. Por último, o uso de 90% ajudaria a diminuir o erro de Tipo II, onde o estudo não detectaria uma relação de causalidade de Granger verdadeira.

Para o modelo do LCR, temos como hipótese nula e hipótese alternativa, respectivamente:

- a) H_0 : Termos defasados do Índice de Liquidez de Curto Prazo (LCR) imposto pelo Basileia III não pertencem à regressão do ROAA. Portanto, $H_0: \sum \beta_i = 0$.
- b) H_1 : Termos defasados do Índice de Liquidez de Curto Prazo (LCR) imposto pelo Basileia III pertencem à regressão do ROAA. Portanto, $H_1: \sum \beta_i \neq 0$.

Quanto ao modelo do IB, temos como hipótese nula e hipótese alternativa, respectivamente:

- a) H_0 : Termos defasados do Índice de Liquidez de Curto Prazo (LCR) imposto pelo Basileia III não pertencem à regressão do ROAA. Portanto, $H_0: \sum \beta_i = 0$
- b) H_1 : Termos defasados do Índice de Liquidez de Curto Prazo (LCR) imposto pelo Basileia III pertencem à regressão do ROAA. Portanto, $H_1: \sum \beta_i \neq 0$

3.2.4 Equações dos modelos restrito e irrestrito

Dito isto, esta monografia teve de realizar três diferentes modelos regressores para analisar a predição temporal das variáveis exógenas, seguindo a equação de um modelo log-log em MQO. A primeira equação corresponde ao modelo restrito do SQR, sendo ela:

$$ld_{ROAA_t} = \sum_{j=1}^n \beta_j ld_{ROAA_{t-j}} + u_t \quad (3.2.4.1)$$

Onde $ld_{ROAA_{t-j}}$ representa a diferença logarítmica da variável endógena no tempo $t-j$, β_j representa a elasticidade dado j defasagens e u_t representa o erro do modelo estimado no tempo t .

A segunda e terceira equação correspondem aos modelos irrestritos para o Índice de Liquidez de Curto Prazo e o Índice de Basileia, sendo, respectivamente:

$$ld_{ROAA_t} = \sum_{j=1}^n \beta_j ld_{ROAA_{t-j}} + \sum_{i=1}^n \beta_i ld_{LCR_{t-i}} + u_t \quad (3.2.4.2)$$

$$ld_{ROAA_t} = \sum_{j=1}^n \beta_j ld_{ROAA_{t-j}} + \sum_{i=1}^n \beta_i ld_{IB_{t-i}} + u_t \quad (3.2.4.3)$$

Onde manteve-se o ROAA defasado por ele mesmo, mas adicionadas as diferenças logarítmicas das variáveis independentes dado o tempo $t-i$ defasagens.

3.2.5 Passos para análise e validação dos modelos

3.2.5.1 Testes para o Melhor Estimador Linear Não Viesado

Para cada regressão acima, foram realizados testes para atender aos pressupostos de um modelo de regressão linear estimado através do MQO, método de inferência estatística que busca minimizar a soma da diferença dos resíduos observados e preditos de uma regressão. Baseado em Gujarati e Porter (2011, p.93), os modelos foram considerados ideais seguindo o teorema de Gauss-Markov, onde o MQO é o Melhor Estimador Linear Não Viesado (MELNV). Para ser considerado como o MELNV, foram realizados, portanto, os seguintes testes em todas as regressões:

- a) Teste de não-linearidade (quadrados) para verificar a existência de linearidade;
- b) Teste RESET de Ramsey para especificação;
- c) Teste de White para verificar ausência de heterocedasticidade;
- d) Teste LM para autocorrelação;
- e) Teste de Chow para verificar se há falha estrutural em algum período do modelo;

- f) Teste de normalidade dos resíduos, a fim de verificar se o modelo segue uma distribuição normal.

3.2.5.2 *Outros passos*

O primeiro passo após a transformação dos dados em suas diferenças logarítmicas foi realizar um teste de raiz unitária para verificar a existência de estacionariedade, pressuposto do teste de causalidade de Granger. O teste escolhido para tal foi o teste de Dickey-Fuller aumentado, que permite analisar séries temporais, incluindo as que possuem autocorrelação. Para tal, foram escolhidas 8 defasagens, com constante e constante e tendência, e usando o nível da variável. Além deste, foram verificadas também as estatísticas descritivas das variáveis.

Quanto aos modelos, foram definidas um total de 8 defasagens (*lags*), refletidas por algumas escolhas. Em primeiro lugar, a dinâmica temporal entre as variáveis pode ser complexa, com a necessidade de um tempo para implementação de mudanças nas variáveis de liquidez e de capital regulatório. Assim, efeitos não seriam sentidos imediatamente, necessitando de alguns períodos para tal: “Y responde a X com lapsos de tempo. Esse lapso é chamado de defasagem” (Gujarati e Porter, 2011, p. 614). Além disso, ciclos econômicos ou problemas como a pandemia do COVID-19 poderiam afetar a análise dos dados caso o número de defasagens fosse baixo. Isto posto, acreditou-se que um período de 8 trimestres, ou 2 anos, seria considerado suficiente para suprir estas necessidades.

Outro passo para a metodologia desta monografia foi realizar a omissão manual das variáveis defasadas para estimar um modelo reduzido. O objetivo foi justamente simplificar o modelo, aumentar a significância estatística das regressões e melhorar a previsão do modelo. As omissões foram sendo realizadas uma a uma pela eliminação do maior p-valor (com exceção da constante), até os modelos apresentarem dados bem com significância estatística.

Após a omissão e realização dos testes para o pressuposto do MQO, foi também verificada a ausência de multicolinearidade entre as variáveis.

Segundo Gujarati e Porter (2011, p. 43-44), a correlação é uma medida capaz de evidenciar o grau de associação entre duas variáveis, sem distinção no tratamento, e considerando-as como aleatórias. Contudo, é importante compreender que

correlação não implica em causalidade. Para a causalidade, deve haver embasamento em teorias ou considerações a priori. E ainda, causalidade não necessariamente implica em causalidade de Granger, visto que possuem significados distintos. Quando duas variáveis possuem alto grau de correlação, pode surgir um problema conhecido como multicolinearidade.

O problema de multicolinearidade acontece quando há alta correlação ou correlação perfeita entre duas variáveis explanatórias ou mais, podendo assim apresentar estimativas falsas na regressão e levar o autor a uma inferência espúria (Gujarati e Porter, 2011, p. 355).

Para verificar a ausência de multicolinearidade utilizou-se a análise dos Fatores de Inflacionamento da Variância (FIV), que indicam o quanto a variância é inflada pela presença de multicolinearidade de um estimador (Gujarati e Porter, 2011, p. 337). Quanto mais próximo de 1 for a correlação entre as variáveis cruzadas, mais o FIV se aproxima do infinito. O valor mínimo do FIV é de 1, e valores maiores que 10 podem indicar problemas de multicolinearidade.

Na próxima seção, serão verificados os resultados do modelo para analisar se os requisitos de capital impostos pelo Basileia III causam a rentabilidade dos bancos em Granger, ou se LCR (Granger) causa a rentabilidade dos bancos, entre 2016.3 e 2023.4. Espera-se que com os resultados desta pesquisa seja possível responder à pergunta problematizadora e analisar se novas atualizações dos Acordos de Basileia, no que tange ao escopo desta monografia, afetariam de alguma forma a rentabilidade bancária brasileira, independente do grau de impacto.

4 RESULTADOS

4.1 ANÁLISE DOS DADOS

Conforme abordado no decurso desta pesquisa, estimou-se um modelo de regressão log-log em primeira diferença utilizando o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), a fim de analisar se é possível inferir que LCR (Granger) e/ou IB (Granger) causam a rentabilidade dos bancos no Brasil.

Para isso, foi realizado um teste de causalidade de Granger utilizando a série temporal disponível no terminal da *Bloomberg* entre 2016.3 e 2023.4, analisando as variáveis ROAA, LCR e IB, estes últimos dois pertencentes ao S1 da Regulação Prudencial do Bacen.

4.1.1 Estatísticas descritivas

Para fins de análise, observou-se em primeiro lugar as principais estatísticas descritivas dos dados. De acordo com a Tabela 3, que apresenta as diferenças logarítmicas das variáveis, é possível notar logo de cara que as médias e medianas estão relativamente próximas a 0, indicando que ao transformar as variáveis logarítmicas em sua diferença de primeira ordem, os dados possivelmente se tornaram estacionários e conseguiram estabilizar suas variâncias, suportando o resultado dos testes de Dickey-Fuller comentado a seguir.

Ao analisar seus desvios padrões, pôde-se concluir que a variação do ROAA é a mais volátil em termos absolutos, frente ao LCR e do IB. A alta volatilidade em pontos percentuais do ROAA pode ser explicada pelas políticas de gestão dos dois primeiros anos do governo Bolsonaro, dado que os dados foram bem voláteis entre 2019.1 e 2020.4, como poderá ser visualizado nos gráficos dos modelos mais a frente. Para o LCR, a variabilidade foi moderada, mostrando que a gestão de liquidez é mais estável e não tão sensíveis a choques no curto prazo. Por último, o IB tornou um desvio padrão bem próximo de 0, o que pode refletir à alta exigência de adequação de capital imposta pelo Bacen, indicando a capacidade de absorção de choques pelos bancos, corroborando com o comentado no referencial teórico.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas das variáveis

Variável	Média	Mediana	D.P.	Mín	Máx
Id_ROAA	-0,0010	-0,0014	0,1100	-0,2615	0,2291
Id_LCR	-0,0079	-0,0229	0,0743	-0,1756	0,1309
Id_IB	-0,0006	-0,0023	0,0253	-0,0530	0,0576

Fonte: *Gretl*.

4.1.2 Teste Dickey-Fuller aumentado

Para garantir a estacionariedade, foi realizado o teste de Dickey-Fuller aumentado em cada uma das variáveis, após sua transformação logarítmica em primeira diferença. Para cada variável, foram considerados 8 *lags*. A hipótese nula de raiz unitária é de que $a = 1$, ou seja, a série possui uma tendência estocástica e as propriedades estatísticas variam com o tempo. Para as três variáveis, Id_ROAA, Id_LCR e Id_IB, foi possível rejeitar a hipótese nula do teste, garantindo assim a estacionariedade dos dados, com uma confiança de 99%. Os resultados realizados pelo *Gretl* podem ser encontrados no Apêndice B.

4.2 RESULTADOS DOS MODELOS ECONÔMICOS

Para a análise dos resultados, foram realizadas três diferentes regressões: A primeira apresenta o Modelo 1, restrito, com a diferença logarítmica do ROAA (Id_ROAA) explicado por ela mesma; A segunda apresenta o Modelo 2 (irrestrito), sendo o Id_ROAA explicado por ele mesmo e agregado pela variável explicativa da diferença logarítmica do LCR (Id_LCR); e, por último, o Modelo 3 (irrestrito), com o Id_ROAA explicado por ele mesmo e agregado pela variável exógena da diferença logarítmica do IB (Id_IB).

Lembrando que para verificar as premissas do MQO, foram realizados os seguintes testes em todos os modelos, com uma confiança de 99%:

- a) Teste de não-linearidade (quadrados);
- b) Teste RESET de Ramsey;
- c) Teste de White;
- d) Teste de normalidade dos resíduos;
- e) Teste de Chow; e

f) Teste LM.

Além destes, também foi realizado o FIV de cada modelo para verificar a ausência de multicolinearidade.

4.2.1 Análise do modelo restrito

No modelo restrito, chamado também de Modelo 1, adaptado na tabela 4, observou-se o Id_ROAA com 8 *lags*. Contudo, ao realizar a eliminação manual das variáveis a partir do maior p-valor, o modelo melhorou 3 de 3 critérios de informação, com uma melhora e qualidade dos ajustes do modelo, e manteve apenas as variáveis Id_ROAA_2 e Id_ROAA_7, além da constante. Além disto, dado que foram utilizadas 8 defasagens, somada da diferença em primeira ordem, a amostra (*n*) do modelo foi de 21. O SQR_R deste modelo foi de 0,281690 e a regressão completa pode ser visualizada no Apêndice C.

Tabela 4 – Regressão do Modelo 1 restrito

Regressores	Modelo 1
Const.	-0,00907889
Id_ROAA_2	-0,266533
Id_ROAA_7	-0,227546
<i>n</i>	21
<i>R</i> ²	0,133367
<i>R</i> ² ajustado	0,037074
p-valor (<i>F</i>)	0,275751
SQR	0,28169

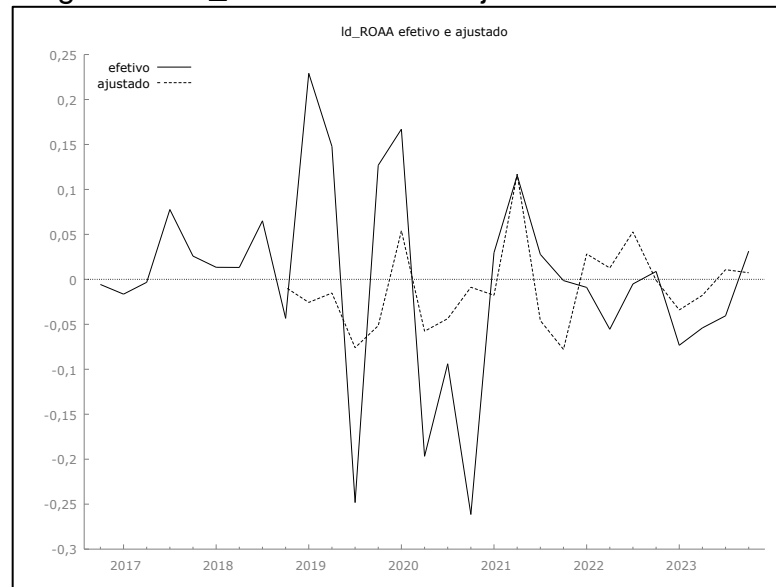
Obs: Os níveis de significância de 1%, 5% e 10% foram representados por ***, ** e *, respectivamente.

Fonte: Adaptado do *Gretl*.

Ao analisar o *R*², verifica-se que o modelo explica muito pouco de suas variações, com apenas 13,34%. O *R*² ajustado, que considera as variáveis mais significativas, foi ainda menor, com 3,71%. O p-valor (*F*) foi de 0,2757, contudo, a estrutura do modelo foi robusta, dado que o modelo 1 pôde ser considerado como MELNV com significância de $\alpha = 0,01$, o que fortalece a confiança no modelo. Os coeficientes também podem ser visualizados, e indicam o quanto muda a variável endógena, em pontos percentuais, para uma mudança na variável exógena. Os

valores negativos podem ser explicados dado a alta variação no período inicial do governo Bolsonaro, aliada ao início do período de análise pós defasagens, conforme a Figura 1 abaixo. Além disso, o modelo ajustou os dados com pouca variação quando comparado ao efetivo.

Figura 1 – Id_ROAA Efetivo e Ajustado do modelo 1



Fonte: *Gretl*.

Quanto a análise dos resíduos, encontrado no Apêndice D, foram observados que o erro médio, erro unitário médio quadrado e o erro absoluto médio foram baixos, próximos a 0, indicando que o modelo não subestimou ou superestimou os valores, foi bem ajustado e possui erros absolutos tecnicamente pequenos. Os erros percentuais e o U^2 de Theil, entretanto, foram bem elevados, o que poderia atrapalhar a performance e análise da regressão. Contudo, embora haja alguns problemas nos resíduos, o modelo pode ser considerado robusto dado o MELNV, indicando uma base sólida e confiabilidade na regressão estimada.

Além dos testes para o MELNV, também foi observado a colinearidade pelo FIV. A tabela 5 abaixo mostra que os valores das variáveis foram muito próximo de 1, menor valor possível, o que indica ausência de multicolinearidade. A análise completa se encontra no Apêndice E.

Tabela 5 – Fator de Inflacionamento da Variância (FIV) do modelo 1 restrito

Regressor	FIV
Id_ROAA_2	1,007
Id_ROAA_7	1,007

Obs: Valor mínimo possível = 1,0.
Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade.

Fonte: Adaptado do *Gretl*.

4.2.2 Análise dos modelos irrestritos

4.2.2.1 Modelo 2: LCR

O modelo 2 foi mensurado a partir da adição da variável exógena Id_LCR à equação (conforme visto na equação 3.2.4.2), caracterizando o modelo como irrestrito. Quanto aos regressores, foi realizado o mesmo procedimento do modelo 1, e espelhados os passos para omissão das variáveis no modelo 2. Assim, as observações para o Id_ROAA que permaneceram após a eliminação pelo maior p-valor das variáveis conjuntas foram: Id_ROAA_2, Id_ROAA_4, Id_ROAA_6, Id_ROAA_7 e Id_ROAA_8. Já para o Id_LCR, restaram: Id_LCR1, Id_LCR3, Id_LCR5 e Id_LCR8. A exclusão das variáveis também melhoraram 3 de 3 critérios de informação. Por último, também foi considerado $n = 21$ e a regressão completa encontra-se no Apêndice F. A tabela 6 foi adaptada e apresenta:

Tabela 6 – Regressão do Modelo 2 irrestrito com a variável Id_LCR

Regressores	Modelo 2
Const.	-0,00639791
Id_LCR_1	0,496402
Id_LCR_3	0,846737 *
Id_LCR_8	-0,778125
Id_ROAA_2	-0,377383
Id_ROAA_4	-0,451709
Id_ROAA_6	-0,335068
Id_ROAA_7	-0,404197
Id_ROAA_8	-0,272106
<i>n</i>	21
R^2	0,485333
R^2 ajustado	0,142221
p-valor (<i>F</i>)	0,283612
SQR	0,167287

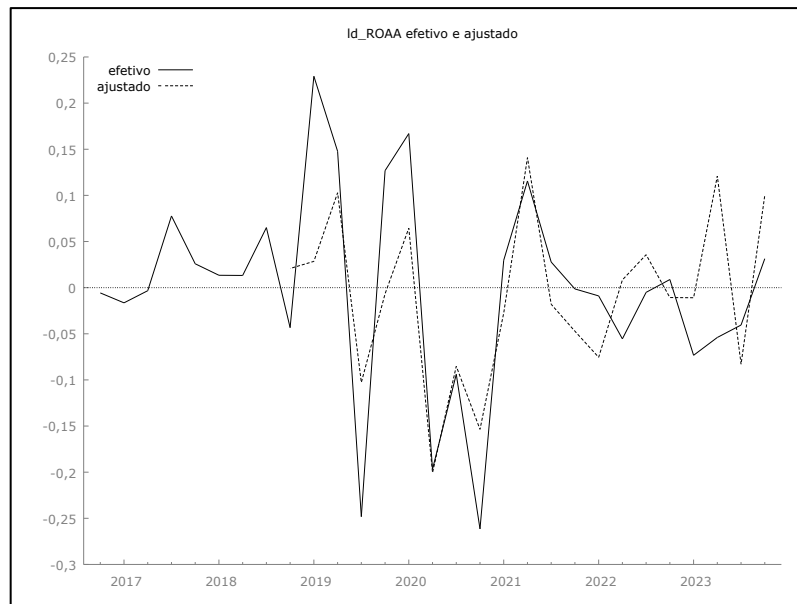
Obs: Os níveis de significância de 1%, 5% e 10% foram representados por ***, ** e *, respectivamente.

Fonte: Adaptado do *Gretl*.

Ao comparar com o Modelo 1, pôde se observar um melhor R^2 e R^2 ajustado, de 48,53% e 14,22%, respectivamente. O valor-p do modelo foi de 0,2836 e todos os testes também não puderam rejeitar nenhuma de suas hipóteses nulas, garantindo o MELNV, com confiança de 99%. O SQR_{IR_LCR} deste modelo foi de 0,167287.

Quanto a análise do gráfico ajustado e efetivo pelo tempo, percebeu-se pela figura 2 que o modelo ajustou bem aos dados e variou de forma semelhante ao efetivo. Para os resíduos, encontrados no Apêndice G, o modelo 2 também encontrou resultados semelhantes ao do modelo 1, e fica valendo a robustez do modelo pelo MELNV e confiabilidade na estimação dos coeficientes.

Figura 2 – Id_ROAA Efetivo e Ajustado do modelo 2



Fonte: *Gretl*.

Por último, para verificar a ausência de multicolinearidade, foi analisado o FIV das variáveis do modelo, indicados na tabela 7 abaixo, adaptada do *Gretl*, onde todos os regressores do Modelo 2 permaneceram abaixo de 10 e próximos de 1, não apresentando evidência de multicolinearidade. A análise completa se encontra no Apêndice H

Tabela 7 – Fator de Inflacionamento da Variância (FIV) do modelo 2 irrestrito

Regressor	FIV
Id_LCR_1	1,432
Id_LCR_3	1,662
Id_LCR_8	1,158
Id_ROAA_2	1,178
Id_ROAA_4	1,526
Id_ROAA_6	1,552
Id_ROAA_7	1,215
Id_ROAA_8	1,315

Obs: Valor mínimo possível = 1,0.
Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade.

Fonte: Adaptado do *Gretl*.

4.2.2.2 Modelo 3: IB

O último modelo irrestrito, o modelo 3, regrediu a variável dependente Id_ROAA, e adicionou ao cálculo a variável exógena Id_IB (conforme equação 3.2.4.3). Quanto aos regressores, foi realizado o mesmo procedimento e passos do modelo 2, substituindo o Id_LCR pelo Id_IB. Vale ressaltar que, entre os três modelos, o modelo 3 foi o que melhor apresentou significância estatística, com todas as variáveis, com exceção da constante, tornando uma confiança de ao menos 90%. As variáveis que permaneceram no modelo após a eliminação manual pelo maior p-valor foram para o Id_ROAA: Id_ROAA_5, Id_ROAA_6 e Id_ROAA_7. Já para o Id_IB: Id_IB_2, Id_IB_3, Id_IB_5, Id_IB_6, Id_IB_7 e Id_IB_8. A exclusão das variáveis também melhoraram 3 de 3 critérios de informação. Por último, para o modelo 3, visualizado na tabela 8, também foi considerado $n = 21$ e a regressão completa se encontra no Apêndice I.

Tabela 8 – Regressão do modelo 3 irrestrito com a variável Id_IB

Regressores	Modelo 3
Const.	0,015043
Id_IB_2	2,234150 ***
Id_IB_3	3,324620 ***
Id_IB_5	-1,38578 **
Id_IB_6	3,610120 ***
Id_IB_7	-2,71001 ***
Id_IB_8	-2,16487 ***
Id_ROAA_5	0,383158 ***
Id_ROAA_6	0,156543 *
Id_ROAA_7	-0,441939 ***
<i>n</i>	21
R^2	0,931567
R^2 ajustado	0,875577
p-valor (F)	0,000035
SQR	0,022243

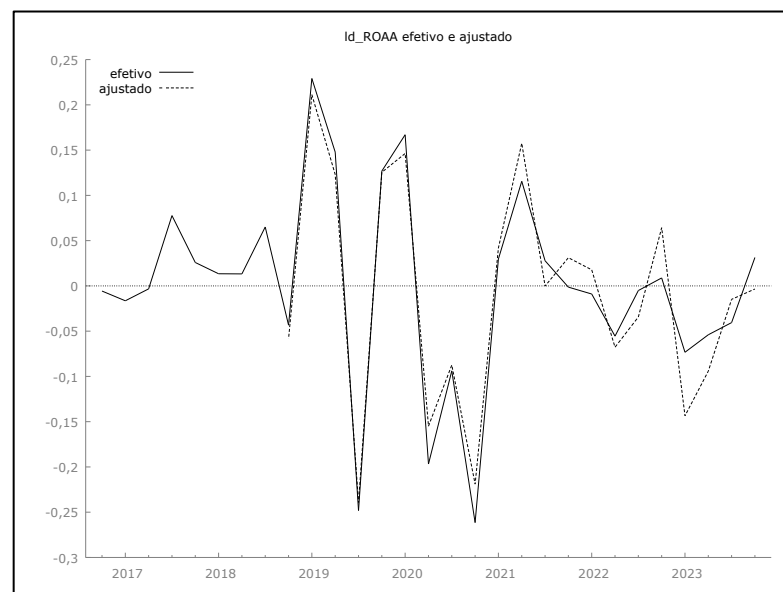
Obs: Os níveis de significância de 1%, 5% e 10% foram representados por ***, ** e *, respectivamente.

Fonte: Adaptado do *Gretl*.

O modelo 3 observou um R^2 de 93,16% e um R^2 ajustado de 87,56%, indicando que o modelo possivelmente está bem ajustado. O p-valor (F) foi próximo de 0 e os testes para garantir as premissas do MQO foram validados, não sendo possível rejeitar nenhuma das hipóteses nulas dos testes. O SQR_{IR_IB} do modelo foi de 0,022243.

Abaixo na figura 3, verificou-se que o Id_ROAA foi ainda melhor ajustado, quando comparado com o modelo restrito e também o irrestrito do LCR. Assim, o modelo acompanha bem os valores observados, além de capturar bem as flutuações no curto prazo. O modelo também foi o melhor ajustado entre os três estimados ao analisar os resíduos, contudo também apresentou resultados semelhantes ao discutido para os outros dois modelos, valendo do MELNV para a confiabilidade no modelo. Os resultados completos podem ser visualizados no Apêndice J.

Figura 3 – Id_ROAA Efetivo e Ajustado do modelo 3



Fonte: *Gretl*.

Por último, também foi visualizado o FIV do modelo 3 que se encontra no Apêndice K, onde foi possível verificar a ausência de multicolinearidade entre as variáveis do modelo. A tabela 9 abaixo, adaptada do *Gretl*, mostra os valores para cada variável.

Tabela 9 – Fator de Inflacionamento da Variância (FIV) do modelo 3 irrestrito

Regressor	FIV
ld_IB_2	1,147
ld_IB_3	1,455
ld_IB_5	1,525
ld_IB_6	1,131
ld_IB_7	1,250
ld_IB_8	1,386
ld_ROAA_5	1,405
ld_ROAA_6	1,086
ld_ROAA_7	1,375

Obs: Valor mínimo possível = 1,0.
Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade.

Fonte: Adaptado do *Gretl*.

4.3 TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER

Após a análise das regressões, foram realizados Testes F para verificar a existência (ou ausência) de causalidade, no sentido de Granger. Para isso, foram realizados os passos abordados por Gujarati e Porter (2011), encontradas na seção “Metodologia” desta monografia. Além disso, vale ressaltar que o objetivo da monografia é verificar a existência de causalidade unidirecional (no sentido de Granger) do LCR para o ROAA ou do IB para o ROAA, não analisando a relação inversa.

4.3.1 LCR e ROAA

Para o F da variável de liquidez do Acordo de Basileia, o LCR, foi considerado $m = 3$ e $n-k = 12$ graus de liberdade.

Aplicando o Teste F, foi obtido um $F_{LCR} = 2,735$. Após a aplicação, foi analisado a distribuição F, ou também conhecida como distribuição *F-Snedecor*. Como estabelecido previamente ao modelo, o F modelo foi observado com 90% de confiança, e retornou um $F_{modelo_LCR} = 2,61$. Dado que $F_{LCR} > F_{modelo_LCR}$, é possível rejeitar a hipótese nula (H_0) do modelo e concluir que os termos do Índice de Liquidez de Curto Prazo precedem temporalmente o ROAA no Brasil, ou então, LCR (Granger)

causa ROAA no Brasil, indo de encontro a literatura disponível. A tabela 10 a seguir formaliza o cálculo do teste do modelo.

Tabela 10 – Teste F para causalidade de Granger de Id_LCR para Id_ROAA

Teste F (LCR)	
SQR_R	0,28169
SQR_{IR}	0,16729
m	3
n	21
k	9
F calc	2,735
F mod (*)	2,61

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.2 IB e ROAA

Para o segundo modelo irrestrito, o modelo 3, foi realizado o mesmo procedimento, agora com $m = 6$ e $n-k = 11$ graus de liberdade.

Com isto, o resultado do Teste F foi de $F_{IB} = 21,384$, e aplicando a análise da distribuição F, com $\alpha = 0,1$, obteve-se um $F_{\text{modelo_IB}} = 2,39$. Neste caso, dado que o $F_{IB} > F_{\text{modelo_IB}}$, é rejeitada a hipótese nula (H_0) do modelo, e, portanto, pode-se inferir que os termos defasados do Índice de Basileia pertencem à regressão do ROAA no Brasil, ou então, IB (Granger) causa ROAA no Brasil, indo de encontro a literatura disponível. Os dados podem ser visualizados na tabela 11 a seguir.

Tabela 11 – Teste F para causalidade de Granger de Id_IB para Id_ROAA

Teste F (IB)	
SQR_R	0,28169
SQR_{IR}	0,02224
m	6
n	21
k	10
<hr/>	
F calc	21,384
F mod (*)	2,39

Fonte: Elaborado pelo autor.

5 CONCLUSÃO

Esta monografia discutiu os aspectos do Basileia III, em especial os requisitos de capital e de liquidez de curto prazo, e a rentabilidade dos bancos do Segmento 1 do BCB, tendo como objetivo analisar se os dados do LCR e do IB precedem temporalmente a rentabilidade média dos ativos do S1, usando para tal o teste de causalidade de Granger, aplicado em um modelo com as diferenças logarítmicas destas variáveis.

Os Acordos de Basileia são medidas internacionais relevantes para o sistema bancário e que, na visão deste autor, não recebem sua devida importância, nem no Brasil, dado que muitas pessoas, inclusive dentro do meio financeiro, desconhecem sobre, nem no exterior, onde se espera a ineficiência do acordo vigente para sua atualização ou a criação de um “novo acordo”. A informação, nos dias de hoje, atravessa fronteiras em questão de segundos, e as autoridades responsáveis, portanto, devem estar preparadas e atualizadas constantemente. Quanto aos gestores, utilizar de forma estratégica os requisitos do Basileia III pode ser vantajoso aos bancos.

Quanto aos resultados desta pesquisa, verificou-se que ambas as variáveis, Índice de Liquidez de Curto Prazo e Índice de Basileia, causam a rentabilidade dos bancos do S1 no Brasil, no sentido de Granger. O resultado vai de encontro com a literatura, onde ambas as variáveis possuem relação com a rentabilidade, seja ela negativa ou positiva.

Explicações para a relação de causalidade do LCR estão relacionadas ao contexto regulatório, onde se exige um nível de liquidez dos bancos que pode influenciar a alocação dos ativos de um banco, ou até restringir certos tipos de investimento ou ajuste das estratégias de investimento do banco, impactando diretamente na rentabilidade. O gerenciamento de risco, com uma maior reserva de ativos de qualidade para a liquidez de curto prazo, também pode ser um fator que impactaria a rentabilidade.

Para o Índice de Basileia, as explicações estão possivelmente relacionadas ao fato de que os bancos que possuem maiores índices de basileia possuem melhor adequação de capital, além de geralmente possuírem colchões de capital maiores, o que reduz o impacto de choques exógenos, e garantindo a solidez da rentabilidade. Outro ponto é que bancos com um maior IB ou com um IB mais estável ao longo do

tempo podem atrair mais investidores dado sua solidez, permitindo operações mais lucrativas, melhores oportunidades de ofertas e acesso à créditos e financiamentos, etc. Além disso, a variável Id_IB foi estável, o que sugere uma adequação de capital mais previsível e com um impacto estável no ROAA.

Vale lembrar que o objetivo desta monografia foi observar a precedência temporal da liquidez e dos requisitos de capital na rentabilidade, variável endógena do modelo, sendo verificado positivamente.

A monografia encontrou algumas limitações, como um tamanho amostral relativamente baixo, com 21 períodos, dado a recente implementação do Basileia III pelos bancos no Brasil, e a necessidade de defasagem para contribuir com a significância estatística do modelo, sendo inicialmente 30 observações cada. Ademais, os dados dos bancos do S1 foram combinados para cada período observado, a fim de verificar o S1 geral, e não cada banco em específico. Por último, os dados disponíveis pela Caixa Econômica Federal não estavam completos ao período anterior a 2018, havendo a necessidade de realizar ajustes para visualização dos dados em trimestres.

Algumas abordagens diferentes, que ficam como recomendação de estudos futuros, seria o uso da microeconometria para análise dos dados em painel. Com isso, o impacto poderia ser observado e os dados melhor ajustados, visualizando banco a banco. Outra medida para investigação futura seria considerar outras formas de rentabilidade, ou a adição de variáveis de controle, macroeconômicas ou de dimensão dos bancos, por exemplo, ou até a análise de outros segmentos da regulação prudencial do BCB, podendo assim comparar segmentos e observar se aqueles que não são obrigados a seguir o Basileia III em sua totalidade possuem os mesmos resultados que os bancos que se enquadram no S1. Além destes, verificar se outra quantidade de defasagens também implicaria nos mesmos resultados também pode ser interessante.

Por fim, acredita-se que a pesquisa e resultados aqui obtidos puderam contribuir com a discussão da literatura entre os componentes do Basileia III e a rentabilidade bancária, analisando em especial as medidas de capital e liquidez, escassos na literatura geral, e principalmente no caso do Brasil, onde este tipo de estudo não foi encontrado.

REFERÊNCIAS

AOKI, William Ken. Os princípios essenciais da Basileia para uma supervisão bancária eficaz e a sua influência no sistema financeiro nacional e na emenda constitucional 40 de 2003. **Revista Newton Paiva**, Minas Gerais, 2011.

ATHANASOGLU, Panayiotis P.; BRISSIMIS, Sophocles N.; DELIS, Matthaios D. Bank-specific, industry-specific and macroeconomic determinants of bank profitability. **Journal of international financial Markets, Institutions and Money**, v. 18, n. 2, p. 121-136, 2008.

Banco Central do Brasil. **IF.Data**. Base de dados do Banco Central do Brasil. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/ifdata/>. Acesso em: 30 maio 2024.

Banco Central do Brasil. **Perguntas e Respostas sobre a Implantação de Basileia III no Brasil**. Departamento de Normas do Sistema Financeiro. 2013.

Banco Central do Brasil. **Regulação Prudencial**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/regprudencialsegmentacao>. Acesso em: 06/05/2024.

Banco do Brasil. **Relatório de Gerenciamento de Riscos – Pilar III**. Banco do Brasil, 2016. Disponível em: <https://www.bb.com.br/docs/pub/siteEsp/ri/pt/dce/dwn/RelRis4T16.pdf>. Acesso em 15 de março de 2024.

Bank For International Settlements. **History of the Basel Committee**. Disponível em: <https://www.bis.org/bcbs/history.htm>. Acesso em: 20 set. 2023.

BAPTISTA, Rafael Edelman de Oliveira. **Regulação prudencial no pós-crise: o debate contemporâneo**. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

Basel Committee on Banking Supervision. **INTERNATIONAL CONVERGENCE OF CAPITAL MEASUREMENT AND CAPITAL STANDARDS**. Basileia, 1988.

BITAR, Mohammad; PUKTHUANHONG, Kuntara; WALKER, Thomas. The effect of capital ratios on the risk, efficiency and profitability of banks: Evidence from OECD countries. **Journal of international financial Markets, Institutions and Money**, v. 53, p. 227-262, 2018.

BRASIL. **Circular nº 3749**, de 5 de março de 2015. Estabelece a metodologia de cálculo do indicador Liquidez de Curto Prazo (LCR) e dispõe sobre a divulgação de informações relativas ao LCR. Brasília, DF: Diretoria Colegiada do Banco Central do Brasil, 2015.

BRASIL. **Lei n.º 4.595**, de 31 de dezembro de 1964. Responsável por introduzir o Banco Central do Brasil, além de estruturar o Sistema Financeiro Nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1964.

BRASIL. **VOTO 37/2020**, de 18 de fevereiro de 2020. Propõe alterações no cálculo do indicador Liquidez de Curto Prazo (LCR). Brasília, DF: Paulo Sérgio Neves de Souza, 2020.

CAMPMAS, Alexandra. How do European banks portray the effect of policy interest rates and prudential behavior on profitability?. **Research in international business and finance**, v. 51, p. 100950, 2020.

CARDOSO, Vanessa Rodrigues dos Santos; CAMPOS, Lorena Almeida; DANTAS; José Alves; MEDEIROS, Otávio Ribeiro de. Fatores relacionados à liquidez estrutural dos bancos no Brasil. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 30, p. 252-267, 2019.

CARVALHO, Fernando J.C. de; SOUZA, Francisco Eduardo Piles de; SICSÚ, João; PAULA, Luiz Fernando Rodrigues de; STUDART, Rogério. **Economia Monetária e Financeira**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

COELHO, Beatriz. **Método experimental**: uma guia sobre esse método de abordagem. uma guia sobre esse método de abordagem. Mettzer. 2021. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/metodo-experimental/>. Acesso em: 20 nov. 2023.

EMPIRICUS. **Índice de Basileia: o que é e qual a importância desse indicador financeiro para os bancos?** 2024. Elaborado por Equipe Empiricus. Disponível em: <https://www.empiricus.com.br/explica/indice-de-basileia/>. Acesso em: 15 maio 2024.

EVANS, Trevor. Cinco explicações para a crise financeira internacional. **Revista Tempo do Mundo**, Brasília, v. 3, n. 1, abr. 2011. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6248/1/RTM_v3_n1_Cinco.pdf. Acesso em: 27 nov. 2023.

FARHI, Maryse; PRATES, Daniela Magalhães. A CRISE FINANCEIRA E A EVOLUÇÃO DO SISTEMA BANCÁRIO. **IPEA**, Brasília, v. 2431, p. 11, nov. 2018. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8926/1/td_2431.pdf. Acesso em: 24 out. 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, p. 42, 2002.

GRAHAM, Christopher; BORDELEAU, E. **The impact of liquidity on bank profitability**. Working Paper (2010–38), Bank of Canada, December, 2010.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria básica**. 5. ed. São Paulo: Amgh Editora, 2011.

INFOMONEY. **1997: A crise asiática que fez a antiga Bovespa adotar o circuit breaker pela primeira vez na história**. 2020. Elaborado por Anderson Figo. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/mercados/1997-a-crise-asiatica-que-fez-a-antiga-bovespa-adotar-o-circuit-breaker-pela-primeira-vez-na-historia/>. Acesso em: 11 abr. 2024.

IPEA. **O que é? subprime**. 2008. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2156. Acesso em: 25 nov. 2023.

KOSMIDOU, Kyriaki; TANNA, Sailesh; PASIOURAS, Fotios. Determinants of profitability of domestic UK commercial banks: panel evidence from the period 1995-2002. In: **Money Macro and Finance (MMF) Research Group Conference**. p. 1-27, 2005.

LEAL, Joana de Almeida. **A Rentabilidade dos Bancos da Zona Euro e os Requisitos de Capital e Liquidez do Acordo de Basileia III**. 2020. Dissertação de Mestrado em Finanças e Fiscalidade – Faculdade de Economia, Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2020.

LIMA, G.T., SICSÚ, J. & PAULA, L.F. **Macroeconomia Moderna: Keynes e a Economia Contemporânea**. Rio de Janeiro: Campus, p. 171-189, 1999.

LIVIO, Gustavo. O bem comum como espinha dorsal d'As Leis de Platão. **Revista de Ciências do Estado**, v. 8, n. 2, p. 1-27, 2023.

MARTINS, António Miguel; SERRA, Ana Paula; STEVENSON, Simon. Determinants of real estate bank profitability. **Research in International Business and Finance**, v. 49, p. 282-300, 2019.

MUCELIN, Guilherme Antonio Balczarek. **Regulação financeira internacional: da cooperação informal aos acordos de basileia no brasil**. 2014. 66 f. Monografia (Especialização em Direito) – UFRGS, Porto Alegre, 2014.

NAPPI, Joseli Fernanda. **Sistema bancário e regulação no Brasil: reflexões a partir da crise financeira internacional e da adequação à Basileia III**. 2017. Dissertação de Mestrado - IE/UNICAMP, Campinas, 2017.

OLIVEIRA, João Miguel Fonseca. **Determinantes da rentabilidade do setor bancário Português: 2009-2017**. Dissertação de Mestrado em Economia Monetária e Financeira – Instituto Universitário de Lisboa, Portugal, 2019.

PETRIA, Nicolae; CAPRARU, Bogdan; IHNATOV, Iulian. Determinants of banks' profitability: evidence from EU 27 banking systems. **Procedia economics and finance**, v. 20, p. 518-524, 2015.

PINHEIRO, Fernando Antonio Perrone; SAVÓIA, José Roberto Ferreira; SECURATO, José Roberto. Basileia III: Impacto para os bancos no Brasil. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 26, p. 345-361, 2015.

ROMANTINI, Gerson Luis. **Acordos de Basileia e bancos no Brasil**. 2012. Tese de Doutorado – UNICAMP, Campinas, 2012.

SUNO. **RWA: o que são os Risk-Weighted Assets (Ativos Ponderados por Risco)?** 2023. Elaborado por Tiago Reis. Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/rwa/>. Acesso em: 15 maio 2024.

TERRAZA, Virginie. The effect of bank size on risk ratios: Implications of banks' performance. **Procedia Economics and Finance**, v. 30, p. 903-909, 2015.

THORSTENSEN, Vera; RATTON, Michelle; COELHO, Alexandre. O Quadro Regulatório do Sistema Financeiro Internacional. **FGV**, São Paulo, v. 21, n. 518, nov. 2019.

VINHADO, Fernando da Silva; BELÉM, Vinícius Cintra. Preferência pela liquidez dos bancos no Brasil: uma investigação empírica com dados em painel dinâmico. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, v. 3, n. 2, p. 24-38, 2013.

**APÊNDICE A – Cálculo para transformação trimestral dos dados de 2016 e
2017 da Caixa Econômica Federal (CEF)**

Tabela A – Dados anuais da CEF disponibilizados no 4º trimestre

Período	ROAA
2015.4	0,63
2016.4	0,34
2017.4	0,99

Fonte: *Bloomberg*.

$$CEF_{2016.2} = CEF_{2017.2} = \frac{CEF_{t-2} + CEF_{t+2}}{2}$$

$$CEF_{2016.1} = CEF_{2016.3} = CEF_{2017.1} = CEF_{2017.3} \frac{CEF_{t-1} + CEF_{t+1}}{2}$$

APÊNDICE B – Teste Dickey-Fuller aumentado para estacionariedade

Teste Aumentado de Dickey-Fuller para Id_ROAA

Teste Aumentado de Dickey-Fuller para Id_ROAA
 testar para baixo a partir de 8 defasagens, critério AIC
 tamanho da amostra: 28
 hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste com constante
 incluindo 0 defasagens de $(1-L)Id_ROAA$
 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + e$
 valor estimado de $(a - 1)$: -1,0257
 estatística de teste: $\tau_c(1) = -5,22357$
 p-valor assintótico 6,963e-06
 coeficiente de 1ª ordem para e: -0,007

com constante e tendência
 incluindo 1 defasagem de $(1-L)Id_ROAA$
 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)y(-1) + \dots + e$
 valor estimado de $(a - 1)$: -1,42638
 estatística de teste: $\tau_{ct}(1) = -4,95712$
 p-valor assintótico 0,0002188
 coeficiente de 1ª ordem para e: 0,007

Teste Aumentado de Dickey-Fuller para Id_LCR

Teste Aumentado de Dickey-Fuller para Id_LCR
 testar para baixo a partir de 8 defasagens, critério AIC
 tamanho da amostra: 27
 hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste com constante
 incluindo 1 defasagem de $(1-L)Id_LCR$
 modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + \dots + e$
 valor estimado de $(a - 1)$: -1,23836
 estatística de teste: $\tau_c(1) = -5,18123$
 p-valor assintótico 8,565e-06
 coeficiente de 1ª ordem para e: 0,059

com constante e tendência
 incluindo 1 defasagem de $(1-L)Id_LCR$
 modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)y(-1) + \dots + e$
 valor estimado de $(a - 1)$: -1,24572
 estatística de teste: $\tau_{ct}(1) = -5,13999$
 p-valor assintótico 9,554e-05
 coeficiente de 1ª ordem para e: 0,043

Teste Aumentado de Dickey-Fuller para ld_IB

Teste Aumentado de Dickey-Fuller para ld_IB
testar para baixo a partir de 8 defasagens, critério AIC
tamanho da amostra: 28
hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

teste com constante
incluindo 0 defasagens de $(1-L)ld_IB$
modelo: $(1-L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + e$
valor estimado de $(a - 1)$: -1,15522
estatística de teste: $\tau_c(1) = -6,64752$
p-valor assintótico 2,85e-09
coeficiente de 1ª ordem para e: 0,097

com constante e tendência
incluindo 0 defasagens de $(1-L)ld_IB$
modelo: $(1-L)y = b_0 + b_1*t + (a-1)*y(-1) + e$
valor estimado de $(a - 1)$: -1,15533
estatística de teste: $\tau_{ct}(1) = -6,46949$
p-valor assintótico 7,388e-08
coeficiente de 1ª ordem para e: 0,097

APÊNDICE C – Modelo de regressão restrito Id_ROAA

(continua)

Modelo 1: MQO, usando as observações 2018:4-2023:4 (T = 21)
Variável dependente: Id_ROAA

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>
const	-0,00907889	0,0273845	-0,3315	0,7441
ld_ROAA_2	-0,266533	0,219165	-1,216	0,2396
ld_ROAA_7	-0,227546	0,220861	-1,030	0,3165
Média var. dependente	-0,009458	D.P. var. dependente	0,127483	
Soma resíd. quadrados	0,281690	E.P. da regressão	0,125098	
R-quadrado	0,133367	R-quadrado ajustado	0,037074	
F(2, 18)	1,385018	P-valor(F)	0,275751	
Log da verossimilhança	15,47272	Critério de Akaike	-24,94544	
Critério de Schwarz	-21,81187	Critério Hannan-Quinn	-24,26537	
rô	-0,013326	h de Durbin	NA	

Teste de não-linearidade (quadrados) -
Hipótese nula: a relação é linear
Estatística de teste: LM = 2,99803
com p-valor = $P(\text{Qui-quadrado}(2) > 2,99803) = 0,22335$

Teste RESET para especificação (apenas quadrados) -
Hipótese nula: a especificação é adequada
Estatística de teste: $F(1, 17) = 0,0159661$
com p-valor = $P(F(1, 17) > 0,0159661) = 0,900932$

Teste de White para a heteroscedasticidade -
Hipótese nula: sem heteroscedasticidade
Estatística de teste: LM = 7,26348
com p-valor = $P(\text{Qui-quadrado}(5) > 7,26348) = 0,201771$

Teste da normalidade dos resíduos -
Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal
Estatística de teste: $\text{Qui-quadrado}(2) = 1,51082$
com p-valor = 0,469818

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 2021:2 -
Hipótese nula: sem falha estrutural
Estatística de teste: $F(3, 15) = 2,08505$
com p-valor = $P(F(3, 15) > 2,08505) = 0,145193$

(conclusão)

Teste LM para autocorrelação até a ordem 4 -
Hipótese nula: sem autocorrelação

Estatística de teste: $LMF = 0,508735$
com p-valor = $P(F(4, 14) > 0,508735) = 0,730309$

Intervalo de estimação do modelo: 2018:4 - 2023:4
Erro padrão da regressão = 0,125098

Fonte: *Gretl*.

APÊNDICE D – Estatísticas descritivas do modelo 1

	ld_ROAA	ajustado	resíduo
2018:4	-0,043394	-0,008863	-0,034530
2019:1	0,229134	-0,025670	0,254804
2019:2	0,147792	-0,015187	0,162979
2019:3	-0,248235	-0,076034	-0,172201
2019:4	0,126827	-0,051525	0,178351
2020:1	0,166969	0,054070	0,112899
2020:2	-0,196771	-0,057693	-0,139079
2020:3	-0,093884	-0,043707	-0,050177
2020:4	-0,261487	-0,008771	-0,252715
2021:1	0,029685	-0,017685	0,047370
2021:2	0,115585	0,117101	-0,001516
2021:3	0,027780	-0,045850	0,073629
2021:4	-0,001371	-0,077879	0,076508
2022:1	-0,008956	0,028292	-0,037248
2022:2	-0,055491	0,012649	-0,068140
2022:3	-0,005134	0,052809	-0,057943
2022:4	0,008785	-0,001044	0,009828
2023:1	-0,073323	-0,034011	-0,039312
2023:2	-0,053980	-0,017741	-0,036239
2023:3	-0,040546	0,010776	-0,051322
2023:4	0,031398	0,007347	0,024052

Estatísticas de avaliação da previsão usando 21 observações

Erro Médio	2,6434e-018
Erro Unitário Médio Quadrado	0,11582
Erro Absoluto Médio	0,089564
Erro Percentual Médio	-107,4
Erro Percentual Médio Absoluto	424,28
U2 de Theil	1,9731

Fonte: *Gretl*.

APÊNDICE E – Fatores de Inflacionamento da Variância do modelo 1

Fatores de Inflacionamento da Variância (VIF)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

ld_ROAA_2 1,007

ld_ROAA_7 1,007

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$, onde $R(j)$ é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável j e a outra variável independente

Diagnósticos de colinearidade de Belsley-Kuh-Welsch:

proporções de variância

lambda	cond	const	ld_ROAA_2	ld_ROAA_7
1,085	1,000	0,069	0,315	0,528
1,040	1,021	0,631	0,303	0,019
0,874	1,114	0,300	0,381	0,452

lambda = Autovalores inversa da matriz de covariância (smallest is 0,874331)

cond = índice de condição

nota: as colunas de proporção da variância somam 1

De acordo com BKW, $cond \geq 30$ indica uma quase dependência linear "forte", e $cond$ entre 10 e 30 indica que é "moderadamente forte". Estimativas de parâmetros cuja variância está principalmente associada a valores problemáticos de $cond$ podem ser consideradas problemáticas.

Quantidade de índices de condição ≥ 30 : 0

Quantidade de índices de condição ≥ 10 : 0

Não há evidência de colinearidade excessiva

Fonte: *Gretl*.

APÊNDICE F – Modelo de regressão irrestrito Id_LCR

(continua)

Modelo 2: MQO, usando as observações 2018:4-2023:4 (T = 21)
Variável dependente: Id_ROAA

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
const	-0,00639791	0,0265756	-0,2407	0,8138	
ld_LCR_1	0,496402	0,377937	1,313	0,2136	
ld_LCR_3	0,846737	0,409258	2,069	0,0608	*
ld_LCR_8	-0,778125	0,477568	-1,629	0,1292	
ld_ROAA_2	-0,377383	0,223698	-1,687	0,1174	
ld_ROAA_4	-0,451709	0,257401	-1,755	0,1048	
ld_ROAA_6	-0,335068	0,257458	-1,301	0,2175	
ld_ROAA_7	-0,404197	0,228978	-1,765	0,1029	
ld_ROAA_8	-0,272106	0,238243	-1,142	0,2757	
Média var. dependente	-0,009458	D.P. var. dependente		0,127483	
Soma resíd. quadrados	0,167287	E.P. da regressão		0,118070	
R-quadrado	0,485333	R-quadrado ajustado		0,142221	
F(8, 12)	1,414504	P-valor(F)		0,283612	
Log da verossimilhança	20,94422	Critério de Akaike		-23,88844	
Critério de Schwarz	-14,48773	Critério Hannan-Quinn		-21,84824	
rô	-0,132525	h de Durbin		NA	

Teste de não-linearidade (quadrados) -

Hipótese nula: a relação é linear

Estatística de teste: LM = 13,042

com p-valor = $P(\text{Qui-quadrado}(8) > 13,042) = 0,110414$

Teste RESET para especificação (apenas quadrados) -

Hipótese nula: a especificação é adequada

Estatística de teste: $F(1, 11) = 1,91245$

com p-valor = $P(F(1, 11) > 1,91245) = 0,194119$

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade

Estatística de teste: LM = 12,7861

com p-valor = $P(\text{Qui-quadrado}(16) > 12,7861) = 0,688328$

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste: $\text{Qui-quadrado}(2) = 0,625549$

com p-valor = 0,731415

(conclusão)

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 2021:2 -

Hipótese nula: sem falha estrutural

Estatística de teste: $F(9, 3) = 3,86816$

com p-valor = $P(F(9, 3) > 3,86816) = 0,146516$

Teste LM para autocorrelação até a ordem 4 -

Hipótese nula: sem autocorrelação

Estatística de teste: $LMF = 1,3154$

com p-valor = $P(F(4, 8) > 1,3154) = 0,34259$

Fonte: *Gretl*.

APÊNDICE G – Estatísticas descritivas do modelo 2

Intervalo de estimação do modelo: 2018:4 - 2023:4
 Erro padrão dos resíduos = 0,11807

	ld_ROAA	ajustado	resíduo
2018:4	-0,0433938	0,0207664	-0,0641602
2019:1	0,229134	0,0284701	0,200664
2019:2	0,147792	0,102846	0,0449466
2019:3	-0,248235	-0,102701	-0,145534
2019:4	0,126827	-0,00661939	0,133446
2020:1	0,166969	0,0645463	0,102423
2020:2	-0,196771	-0,200596	0,00382473
2020:3	-0,0938843	-0,0851603	-0,00872395
2020:4	-0,261487	-0,153574	-0,107913
2021:1	0,0296853	-0,0274215	0,0571068
2021:2	0,115585	0,140934	-0,0253490
2021:3	0,0277796	-0,0180025	0,0457821
2021:4	-0,00137080	-0,0471909	0,0458201
2022:1	-0,00895631	-0,0754930	0,0665367
2022:2	-0,0554908	0,00837886	-0,0638696
2022:3	-0,00513386	0,0356988	-0,0408327
2022:4	0,00878483	-0,0107037	0,0194885
2023:1	-0,0733234	-0,0109253	-0,0623980
2023:2	-0,0539801	0,120957	-0,174938
2023:3	-0,0405461	-0,0829488	0,0424027
2023:4	0,0313984	0,100121	-0,0687226

Estatísticas de avaliação da previsão usando 21 observações

Erro Médio	6,6085e-018
Erro Unitário Médio Quadrado	0,089253
Erro Absoluto Médio	0,072613
Erro Percentual Médio	-94,883
Erro Percentual Médio Absoluto	327,29
U2 de Theil	3,3394

Fonte: *Gretl*.

APÊNDICE H – Fatores de Inflacionamento da Variância do modelo 2

Fatores de Inflacionamento da Variância (VIF)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

ld_LCR_1	1,432
ld_LCR_3	1,662
ld_LCR_8	1,158
ld_ROAA_2	1,178
ld_ROAA_4	1,526
ld_ROAA_6	1,552
ld_ROAA_7	1,215
ld_ROAA_8	1,315

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$, onde $R(j)$ é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável j e a outra variável independente

Diagnósticos de colinearidade de Belsley-Kuh-Welsch:

proporções de variância

lambda	cond	const	ld_LCR_1	ld_LCR_3	ld_LCR_8	ld_ROAA_2	ld_ROAA_4	ld_ROAA_6
1,790	1,000	0,004	0,079	0,084	0,084	0,000	0,016	0,027
1,498	1,093	0,021	0,052	0,036	0,056	0,101	0,184	0,015
1,284	1,181	0,003	0,001	0,066	0,001	0,028	0,000	0,217
1,092	1,281	0,407	0,001	0,002	0,043	0,054	0,052	0,059
1,055	1,303	0,199	0,061	0,016	0,009	0,319	0,004	0,006
0,773	1,522	0,112	0,355	0,014	0,000	0,024	0,005	0,024
0,724	1,572	0,164	0,006	0,002	0,677	0,135	0,003	0,045
0,512	1,870	0,062	0,051	0,272	0,095	0,231	0,346	0,024
0,273	2,560	0,029	0,394	0,508	0,036	0,107	0,390	0,583

lambda	cond	ld_ROAA_7	ld_ROAA_8
1,790	1,000	0,055	0,050
1,498	1,093	0,001	0,015
1,284	1,181	0,098	0,130
1,092	1,281	0,079	0,074
1,055	1,303	0,177	0,003
0,773	1,522	0,065	0,374
0,724	1,572	0,111	0,013
0,512	1,870	0,324	0,011
0,273	2,560	0,090	0,329

lambda = Autovalores inversa da matriz de covariância (smallest is 0,273122)

cond = índice de condição

nota: as colunas de proporção da variância somam 1

De acordo com BKW, cond >= 30 indica uma quase dependência linear "forte", e cond entre 10 e 30 indica que é "moderadamente forte". Estimativas de parâmetros cuja variância está principalmente associada a valores problemáticos de cond podem ser consideradas problemáticas.

Quantidade de índices de condição >= 30: 0

Quantidade de índices de condição >= 10: 0

Não há evidência de colinearidade excessiva

APÊNDICE I – Modelo de regressão irrestrito Id_IB

(continua)

Modelo 3: MQO, usando as observações 2018:4-2023:4 (T = 21)
Variável dependente: Id_ROAA

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
const	0,0150425	0,0117682	1,278	0,2275	
ld_IB_2	2,23415	0,651196	3,431	0,0056	***
ld_IB_3	3,32462	0,621099	5,353	0,0002	***
ld_IB_5	-1,38578	0,605476	-2,289	0,0429	**
ld_IB_6	3,61012	0,497538	7,256	<0,0001	***
ld_IB_7	-2,71001	0,493457	-5,492	0,0002	***
ld_IB_8	-2,16487	0,453534	-4,773	0,0006	***
ld_ROAA_5	0,383158	0,0933014	4,107	0,0017	***
ld_ROAA_6	0,156543	0,0820137	1,909	0,0827	*
ld_ROAA_7	-0,441939	0,0927711	-4,764	0,0006	***
Média var. dependente	-0,009458	D.P. var. dependente		0,127483	
Soma resíd. quadrados	0,022243	E.P. da regressão		0,044968	
R-quadrado	0,931567	R-quadrado ajustado		0,875577	
F(9, 11)	16,63794	P-valor(F)		0,000035	
Log da verossimilhança	42,12972	Critério de Akaike		-64,25945	
Critério de Schwarz	-53,81422	Critério Hannan-Quinn		-61,99257	
rô	-0,218499	h de Durbin		-1,107639	

Teste de não-linearidade (quadrados) -

Hipótese nula: a relação é linear

Estatística de teste: LM = 18,0964

com p-valor = $P(\text{Qui-quadrado}(9) > 18,0964) = 0,0340717$

Teste RESET para especificação (apenas quadrados) -

Hipótese nula: a especificação é adequada

Estatística de teste: $F(1, 10) = 0,569837$

com p-valor = $P(F(1, 10) > 0,569837) = 0,467729$

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade

Estatística de teste: LM = 20,9843

com p-valor = $P(\text{Qui-quadrado}(18) > 20,9843) = 0,280207$

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste: $\text{Qui-quadrado}(2) = 0,154805$

com p-valor = 0,925517

(conclusão)

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 2021:2 -

Hipótese nula: sem falha estrutural

Estatística de teste: $F(10, 1) = 15,5433$

com p-valor = $P(F(10, 1) > 15,5433) = 0,195092$

Teste LM para autocorrelação até a ordem 4 -

Hipótese nula: sem autocorrelação

Estatística de teste: $LMF = 0,800668$

com p-valor = $P(F(4, 7) > 0,800668) = 0,56142$

Fonte: *Gretl*.

APÊNDICE J – Estatísticas descritivas do modelo 3

Intervalo de estimação do modelo: 2018:4 - 2023:4
 Erro padrão dos resíduos = 0,0449681

	ld_ROAA	ajustado	resíduo
2018:4	-0,0433938	-0,0582737	0,0148799
2019:1	0,229134	0,211246	0,0178881
2019:2	0,147792	0,123078	0,0247137
2019:3	-0,248235	-0,239326	-0,00890911
2019:4	0,126827	0,125479	0,00134769
2020:1	0,166969	0,146248	0,0207204
2020:2	-0,196771	-0,154915	-0,0418567
2020:3	-0,0938843	-0,0874207	-0,00646354
2020:4	-0,261487	-0,218982	-0,0425045
2021:1	0,0296853	0,0419013	-0,0122160
2021:2	0,115585	0,157577	-0,0419921
2021:3	0,0277796	-0,000185857	0,0279654
2021:4	-0,00137080	0,0311337	-0,0325045
2022:1	-0,00895631	0,0177796	-0,0267359
2022:2	-0,0554908	-0,0677597	0,0122690
2022:3	-0,00513386	-0,0344068	0,0292729
2022:4	0,00878483	0,0642917	-0,0555069
2023:1	-0,0733234	-0,143581	0,0702575
2023:2	-0,0539801	-0,0941945	0,0402145
2023:3	-0,0405461	-0,0148720	-0,0256741
2023:4	0,0313984	-0,00343595	0,0348344

Estatísticas de avaliação da previsão usando 21 observações

Erro Médio	6,9389e-018
Erro Unitário Médio Quadrado	0,032546
Erro Absoluto Médio	0,028035
Erro Percentual Médio	72,591
Erro Percentual Médio Absoluto	216,04
U2 de Theil	1,5895

Fonte: *Gretl*.

APÊNDICE K – Fatores de Inflacionamento da Variância do modelo 3

Fatores de Inflacionamento da Variância (VIF)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

ld_IB_2	1,147
ld_IB_3	1,455
ld_IB_5	1,525
ld_IB_6	1,131
ld_IB_7	1,250
ld_IB_8	1,386
ld_ROAA_5	1,405
ld_ROAA_6	1,086
ld_ROAA_7	1,375

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$, onde $R(j)$ é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável j e a outra variável independente

Diagnósticos de colinearidade de Belsley-Kuh-Welsch:

proporções de variância

lambda	cond	const	ld_IB_2	ld_IB_3	ld_IB_5	ld_IB_6	ld_IB_7	ld_IB_8
1,995	1,000	0,027	0,065	0,082	0,009	0,000	0,019	0,056
1,458	1,170	0,051	0,011	0,005	0,225	0,058	0,031	0,025
1,362	1,210	0,094	0,003	0,026	0,001	0,006	0,152	0,000
1,130	1,329	0,001	0,002	0,037	0,005	0,450	0,027	0,003
1,104	1,344	0,087	0,169	0,013	0,010	0,013	0,003	0,147
0,966	1,437	0,107	0,000	0,026	0,001	0,015	0,221	0,149
0,738	1,644	0,039	0,474	0,053	0,004	0,089	0,021	0,087
0,491	2,016	0,085	0,066	0,216	0,168	0,346	0,232	0,001
0,434	2,143	0,044	0,165	0,121	0,007	0,000	0,154	0,250
0,321	2,494	0,466	0,043	0,421	0,572	0,025	0,141	0,283

lambda	cond	ld_ROAA_5	ld_ROAA_6	ld_ROAA_7
1,995	1,000	0,060	0,006	0,031
1,458	1,170	0,021	0,017	0,035
1,362	1,210	0,089	0,015	0,151
1,130	1,329	0,022	0,161	0,038
1,104	1,344	0,029	0,200	0,040
0,966	1,437	0,000	0,297	0,006
0,738	1,644	0,162	0,127	0,003
0,491	2,016	0,013	0,039	0,337
0,434	2,143	0,561	0,128	0,256
0,321	2,494	0,044	0,010	0,102

lambda = Autovalores inversa da matriz de covariância (smallest is 0,320681)

cond = índice de condição

nota: as colunas de proporção da variância somam 1

De acordo com BKW, cond ≥ 30 indica uma quase dependência linear "forte", e cond entre 10 e 30 indica que é "moderadamente forte". Estimativas de parâmetros cuja variância está principalmente associada a valores problemáticos de cond podem ser consideradas problemáticas.

Quantidade de índices de condição ≥ 30 : 0

Quantidade de índices de condição ≥ 10 : 0

Não há evidência de colinearidade excessiva

APÊNDICE L - Base de dados da monografia

(continua)

	Dados da Segmentação 1 da regulação prudencial do BCB								
	Banco do Brasil (BBAS3)			Bradesco (BBDC4)			BTG Pactual (BPAC11)		
	LCR	IB	ROAA	LCR	IB	ROAA	LCR	IB	ROAA
3º trimestre 2016	4,43518	0,17590	0,00600	1,70456	0,14500	0,01420	1,31671	0,16400	0,02090
4º trimestre 2016	3,50501	0,18480	0,00570	1,81843	0,15400	0,01630	1,47746	0,21500	0,01860
1º trimestre 2017	2,92576	0,18150	0,00580	1,73394	0,15300	0,01360	1,49975	0,19500	0,01790
2º trimestre 2017	2,81321	0,18010	0,00570	1,55070	0,16700	0,01330	1,59020	0,19000	0,01620
3º trimestre 2017	2,60180	0,19150	0,00620	1,54430	0,17700	0,01200	1,57629	0,17300	0,02070
4º trimestre 2017	2,34423	0,19640	0,00700	1,56209	0,17100	0,01430	1,45666	0,17300	0,02000
1º trimestre 2018	2,12086	0,18440	0,00800	1,41607	0,15900	0,01240	1,23113	0,16300	0,01670
2º trimestre 2018	2,41406	0,18450	0,00820	1,44080	0,14900	0,01290	1,23113	0,17300	0,01720
3º trimestre 2018	2,40323	0,18700	0,00850	1,49298	0,16800	0,01420	2,38691	0,17760	0,01780
4º trimestre 2018	2,42543	0,18860	0,00990	1,71820	0,17800	0,01330	2,04852	0,16560	0,01790
1º trimestre 2019	2,38657	0,19260	0,00960	1,71004	0,18100	0,01600	2,17620	0,17410	0,01360
2º trimestre 2019	2,78232	0,18570	0,01020	1,63746	0,18600	0,01700	2,32599	0,15060	0,01680
3º trimestre 2019	3,32411	0,18930	0,01100	1,68236	0,18100	0,01730	1,86666	0,15150	0,01930
4º trimestre 2019	3,37145	0,18580	0,01140	1,43799	0,16500	0,01590	2,32618	0,14900	0,02540
1º trimestre 2020	2,97626	0,17800	0,01120	1,41571	0,13900	0,01470	1,86664	0,21400	0,01900
2º trimestre 2020	3,38149	0,18690	0,01010	1,70135	0,15000	0,01230	1,54218	0,19600	0,01940
3º trimestre 2020	3,53657	0,21210	0,00930	1,84637	0,15100	0,01080	1,39634	0,17500	0,01860
4º trimestre 2020	3,14456	0,21140	0,00740	1,78384	0,15800	0,01120	2,72591	0,16700	0,01940
1º trimestre 2021	3,14768	0,19560	0,00800	1,62923	0,15400	0,01270	2,38330	0,17700	0,01830
2º trimestre 2021	2,62316	0,19650	0,00900	1,56042	0,16000	0,01390	2,14577	0,16800	0,01800
3º trimestre 2021	2,72675	0,19340	0,00940	1,45484	0,15200	0,01490	2,14577	0,16100	0,01860
4º trimestre 2021	2,28945	0,17760	0,01080	1,38131	0,15800	0,01360	1,82556	0,15700	0,02140
1º trimestre 2022	1,76698	0,17690	0,01150	1,37351	0,15700	0,01390	1,66346	0,15000	0,02120
2º trimestre 2022	2,17787	0,17540	0,01230	1,68508	0,15600	0,01430	2,28268	0,15200	0,01900
3º trimestre 2022	2,47972	0,16720	0,01350	1,74675	0,15800	0,01280	3,73067	0,15200	0,01950
4º trimestre 2022	2,11563	0,16650	0,01570	1,60112	0,14800	0,01210	2,32875	0,15100	0,01970
1º trimestre 2023	1,70747	0,16190	0,01570	1,65217	0,15100	0,01030	1,74058	0,15500	0,01860
2º trimestre 2023	2,07686	0,15720	0,01590	1,78481	0,15500	0,00870	1,57196	0,15400	0,01810
3º trimestre 2023	2,12907	0,16240	0,01530	1,82490	0,16000	0,00730	1,96086	0,17400	0,01890
4º trimestre 2023	1,78023	0,15470	0,01420	1,91598	0,15800	0,00770	1,72165	0,17500	0,02100

Obs:

Dados extraídos da base do Safrá dentro do terminal da *Bloomberg*

Códigos Usados: BBAS3, BBDC4, BPAC11, CEFN3, ITUB4 e SANB11.

Fonte: Adaptado de *Bloomberg*.

(conclusão)

Dados da Segmentação 1 da regulação prudencial do BCB									
	Caixa Econômica Federal (CEFN3)			Itaú (ITUB4)			Santander (SANB11)		
	LCR	IB	ROAA	LCR	IB	ROAA	LCR	IB	ROAA
3º trimestre 2016	2,14370	0,13460	0,00413	2,13628	0,19000	0,01660	1,77392	0,17600	0,01210
4º trimestre 2016	2,37447	0,13540	0,00340	2,12845	0,19100	0,01770	1,74303	0,16300	0,01180
1º trimestre 2017	2,50396	0,13590	0,00503	2,10875	0,18100	0,01770	1,59369	0,15760	0,01230
2º trimestre 2017	2,67109	0,14420	0,00665	2,01664	0,18400	0,01740	1,39909	0,16500	0,01280
3º trimestre 2017	2,71084	0,15240	0,00828	2,00651	0,19500	0,01810	1,32809	0,16180	0,01260
4º trimestre 2017	2,68969	0,17650	0,00990	1,90217	0,18800	0,01660	1,23495	0,15830	0,01210
1º trimestre 2018	2,74650	0,18320	0,01110	1,73498	0,16600	0,01760	1,23160	0,15270	0,01520
2º trimestre 2018	3,00781	0,19100	0,01180	1,69492	0,17200	0,01620	1,18871	0,14770	0,01580
3º trimestre 2018	3,18992	0,19830	0,01390	1,70865	0,16900	0,01640	1,27512	0,15260	0,01680
4º trimestre 2018	3,20269	0,19600	0,00820	1,71734	0,17970	0,01670	1,46587	0,15060	0,01790
1º trimestre 2019	3,59362	0,20080	0,00860	1,63965	0,16000	0,01690	1,33400	0,15430	0,04080
2º trimestre 2019	3,79812	0,20290	0,00910	1,67181	0,16300	0,01720	1,41328	0,16200	0,05200
3º trimestre 2019	3,86545	0,20120	0,01170	1,51939	0,15400	0,01600	1,26709	0,16240	0,02010
4º trimestre 2019	3,91189	0,18960	0,01650	1,49080	0,15800	0,01700	1,26710	0,15040	0,02210
1º trimestre 2020	3,99257	0,18670	0,01550	1,65459	0,13300	0,01400	1,30846	0,13810	0,05360
2º trimestre 2020	4,04034	0,18630	0,01350	1,79140	0,13500	0,01080	1,58265	0,14410	0,03900
3º trimestre 2020	3,91022	0,17810	0,00890	1,94974	0,13700	0,01030	1,70833	0,14860	0,03780
4º trimestre 2020	3,70949	0,17620	0,00960	1,94593	0,14500	0,01030	1,70711	0,15250	0,01580
1º trimestre 2021	3,36095	0,17570	0,01070	1,90991	0,14500	0,01090	1,70949	0,15180	0,01530
2º trimestre 2021	3,13290	0,20090	0,01270	1,80926	0,14900	0,01420	1,57335	0,14750	0,01740
3º trimestre 2021	2,95589	0,20770	0,01330	1,71097	0,14700	0,01440	1,53505	0,14300	0,01700
4º trimestre 2021	2,45297	0,19270	0,01190	1,59136	0,14700	0,01310	1,48543	0,14910	0,01670
1º trimestre 2022	2,31350	0,19520	0,01040	1,49532	0,13900	0,01360	1,46913	0,14710	0,01610
2º trimestre 2022	2,08379	0,18650	0,00730	1,45660	0,14100	0,01290	1,57909	0,14200	0,01620
3º trimestre 2022	1,76016	0,18410	0,00710	1,58168	0,14700	0,01320	1,54177	0,14480	0,01550
4º trimestre 2022	1,70850	0,18410	0,00640	1,64446	0,15000	0,01350	1,37469	0,13940	0,01490
1º trimestre 2023	1,91261	0,17630	0,00580	1,62053	0,15000	0,01360	1,34979	0,13810	0,01250
2º trimestre 2023	1,95485	0,16560	0,00620	1,79685	0,15100	0,01370	1,35089	0,13460	0,00990
3º trimestre 2023	1,98457	0,16940	0,00600	1,87779	0,16300	0,01330	1,47345	0,14300	0,00880
4º trimestre 2023	1,95567	0,16680	0,00690	1,91849	0,17000	0,01360	1,43993	0,14510	0,00840

Obs:

Dados extraídos da base do Saфра dentro do terminal da *Bloomberg*

Códigos Usados: BBAS3, BBDC4, BPAC11, CEFN3, ITUB4 e SANB11.

Fonte: Adaptado de *Bloomberg*.

APÊNDICE M - Média simples dos dados da monografia para o *Gretl*

	ROAA	LCR	IB
3º trimestre 2016	0,0123	2,2517	0,1643
4º trimestre 2016	0,0123	2,1745	0,1739
1º trimestre 2017	0,0121	2,0610	0,1673
2º trimestre 2017	0,0120	2,0068	0,1717
3º trimestre 2017	0,0130	1,9613	0,1751
4º trimestre 2017	0,0133	1,8650	0,1772
1º trimestre 2018	0,0135	1,7469	0,1681
2º trimestre 2018	0,0137	1,8296	0,1695
3º trimestre 2018	0,0146	2,0761	0,1754
4º trimestre 2018	0,0140	2,0963	0,1764
1º trimestre 2019	0,0176	2,1400	0,1771
2º trimestre 2019	0,0204	2,2715	0,1750
3º trimestre 2019	0,0159	2,2542	0,1732
4º trimestre 2019	0,0181	2,3009	0,1663
1º trimestre 2020	0,0213	2,2024	0,1648
2º trimestre 2020	0,0175	2,3399	0,1664
3º trimestre 2020	0,0160	2,3913	0,1670
4º trimestre 2020	0,0123	2,5028	0,1684
1º trimestre 2021	0,0127	2,3568	0,1665
2º trimestre 2021	0,0142	2,1408	0,1703
3º trimestre 2021	0,0146	2,0882	0,1674
4º trimestre 2021	0,0146	1,8377	0,1636
1º trimestre 2022	0,0145	1,6803	0,1609
2º trimestre 2022	0,0137	1,8775	0,1588
3º trimestre 2022	0,0136	2,1401	0,1589
4º trimestre 2022	0,0137	1,7955	0,1565
1º trimestre 2023	0,0128	1,6639	0,1554
2º trimestre 2023	0,0121	1,7560	0,1529
3º trimestre 2023	0,0116	1,8751	0,1620
4º trimestre 2023	0,0120	1,7887	0,1616

Obs:

A base foi elaborada a partir da média simples dos dados observados para todos os 6 bancos do S1 no período *t*.

Fonte: Elaborado pelo autor.