



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

Danilo Henrique Clemente e Santos

Dinâmica assimétrica de ajustamento das taxas de juros no Brasil: Uma análise
baseada no modelo Auto-Regressão Quantílica

Florianópolis

2022

Danilo Henrique Clemente e Santos

Dinâmica assimétrica de ajustamento das taxas de juros no Brasil: Uma análise baseada no modelo Auto-Regressão Quantílica

Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Ciências Econômicas do Centro Socioeconômico Departamento de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.
Orientador: Prof. Guilherme de Oliveira, Dr.

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Santos, Danilo Henrique Clemente e
Dinâmica assimétrica de ajustamento das taxas de juros
no Brasil : uma análise baseada no modelo Auto-Regressão
Quantílica / Danilo Henrique Clemente e Santos ;
orientador, Guilherme de Oliveira , 2022.
36 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sôcio
Econômico, Graduação em Ciências Econômicas, Florianópolis,
2022.

Inclui referências.

1. Ciências Econômicas. 2. Dinâmica de ajustamento. 3.
Taxa de juros . 4. Auto - Regressão Quantílica. I. Oliveira
, Guilherme de . II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Ciências Econômicas. III. Título.

Danilo Henrique Clemente e Santos

Dinâmica assimétrica de ajustamento das taxas de juros no Brasil: Uma análise baseada no modelo Auto-Regressão Quantílica

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Econômicas e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Econômicas.

Florianópolis, 21 de julho de 2022.

Prof. Helberte João França Almeida, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Guilherme de Oliveira, Dr.
Orientador

Prof. Roberto Meurer, Dr.
Avaliador
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Vivian Garrido Moreira da Silva, Dra.
Avaliadora

Dedico esse trabalho a memória do meu falecido tio, José Clemente Junior.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus e aos orixás por toda a força que não me faltou, além de todo o apoio dado pela a minha família. De modo muito especial, agradeço a minha mãe, Maria Cristina Clemente, por ter ficado do meu lado nas horas mais difíceis.

RESUMO

O presente trabalho se propôs a investigar a dinâmica de ajustamento das taxas de juros nas modalidades de crédito pessoal não consignado, crédito rotativo, conta garantida, capital de giro e a taxa Selic. A partir do modelo de Auto-Regressão Quantílica, os resultados encontrados trazem evidências empíricas de uma dinâmica de ajustamento assimétrica, quando as taxas sofrem algum tipo de choque que as façam se deslocar de sua média condicional. Nos quantis inferiores, o tempo levado para o choque se dissipar ao longo do tempo e retornar a sua média condicional, é maior do que o tempo levado nos quantis superiores. Não o bastante, os choques também se mostraram persistentes, salvo alguns quantis superiores da modalidade de crédito pessoal, conta e a taxa Selic, levando a conclusão de que um choque que diminua o nível das taxas de juros, se mostra mais persistente, e faz com que o tempo para que a taxa de juros recupere seu nível anterior, seja maior do que um choque que aumente as taxas de juros. Essas conclusões, vão no sentido contrário de alguns trabalhos que se prestaram a verificar o repasse da taxa Selic nas taxas de juros.

Palavras-chave: Dinâmica de ajustamento. Taxa de juros. Auto - Regressão Quantílica.

ABSTRACT

The present work aimed to investigate the dynamics of interest rate adjustment in the modalities of non-consigned personal credit, revolving credit, guaranteed account, working capital and the Selic rate. From the Quantile Auto-Regression model, the results found bring empirical evidence on a asymmetric dynamic adjustment, when the rates are affected by some kind of shock that makes them move from their conditional mean. In the lower quantiles, the time taken for the shock to dissipate over time and return to its conditional mean is longer than the time taken in the upper quantiles. Meanwhile, the shocks also proved to be persistent, except for some higher quantiles of the personal credit modality, account and the Selic rate, leading to the conclusion that a shock that lowers the level of interest rates, proves to be more persistent, and makes the time for the interest rate to recover to its previous level is longer than a shock that raises interest rates. These conclusions go in the opposite direction of some works that were used to verify the pass-through of the Selic rate in interest rates.

Keywords: Adjustment dynamics. Interest rate. Quantile Auto-Regression.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Taxa média mensal de juros das operações de crédito com recursos livres - Pessoas físicas e Pessoas jurídicas.	24
Figura 2 – Taxa Selic acumulada no mês anualizada, a partir de abril de 1999 a julho de 2022.	24
Figura 3 – Valores de $\hat{\alpha}(\tau)$ ao longo dos Quantis - Pessoas físicas e Pessoas jurídicas.	30
Figura 4 – Valores de $\hat{\alpha}(\tau)$ ao longo dos Quantis - Taxa Selic.	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo das séries utilizadas.	23
Tabela 2 – Descrição da distribuição dos dados.	25
Tabela 3 – Ordem dos quantis das séries.	26
Tabela 4 – Resultados do teste Dickey-Fuller Aumentado.	27
Tabela 5 – Resultados do teste Zivot e Andrew.	28
Tabela 6 – Parâmetros estimados com o modelo de Auto-Regressão Quantílica . .	29

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVOS	12
1.1.1	Objetivo geral	12
1.1.2	Objetivos específicos	12
1.2	ESTRUTURA DA MONOGRAFIA	13
2	O PARADIGMA ECONÔMICO BRASILEIRO: A POLÍTICA MO- NETÁRIA E TAXA DE JUROS	14
2.0.1	Mecanismos de Transmissão de Política Monetária	15
2.0.2	Evidências Empíricas	17
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	20
3.1	O MODELO AUTO - REGRESSÃO QUANTÍLICA	20
3.1.1	Dados	22
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

A discussão acerca a condução da política monetária, especialmente em relação à magnitude dos ajustes trimestrais na taxa Selic, vem tomando crescente relevância do debate acadêmico contemporâneo. O fato de que tal ponto diz respeito, principalmente sobre os níveis de preços agregados da economia, e as demais taxas de juros da economia, reforça ainda mais a importância dada a esse segmento da política econômica do país, marcado pela pluralidade opiniões.

A partir da implementação do Plano Real em fevereiro de 1994, no qual se conseguiu o controle da hiperinflação, o desenho do sistema financeiro prevê, *inter alia*, órgãos normativos e entidades supervisoras que, tomando como exemplo o Banco Central, procuram estabilizar e desenvolver a economia. Nesse interim, foi criado o regime de metas de inflação, instituído pelo decreto nº 3.088, de 2 de junho de 1999, com a função de perseguir e entregar uma meta de inflação com base na manipulação da taxa básica de juros, a taxa Selic, visando, dessa forma, a estabilidade do poder de compra em torno do produto potencial.

Portanto, a depender dos objetivos da equipe econômica, as políticas são desenvolvidas pelo Conselho Monetário Nacional e executadas pelo Banco Central, de modo a realizar operações de compra e venda de títulos públicos no *open market*, possibilitando a autarquia influenciar o custo do dinheiro por meio de transações no mercado aberto (DORNELAS; TERRA, 2021). Desta lógica, para os períodos em que há demanda retraída, baixo investimento e inflação abaixo da meta, por exemplo, o Banco Central reduz a taxa Selic, que por ser a taxa referencial para as demais taxas de juros da economia.

Sendo assim, a literatura econômica contemporânea vem procurando investigar a relação entre política monetária e os movimentos das taxas de juros. Tomando como exemplo as contribuições teóricas oferecidas por Barboza (2015), que levantou a hipótese de mecanismos de transmissão de política monetária parcialmente obstruídos por fatores como: segmentação do mercado de crédito, a existência de preços administrados nos índices de inflação, truncada estrutura termo da taxa de juros, participação da Letra Financeira do Tesouro na composição da dívida pública e baixa penetração do crédito livre dentro do processo de determinação de renda. Por uma frente mais quantitativa, trabalhos interessados na interação entre a taxa Selic e as demais taxas de juros da economia, estimaram um chamado *pass-through*, termo equivalente a uma estimativa de repasse, a partir dos mais variados modelos econométricos, tomando como exemplo Alencar (2003) que analisou o grau de transferência da taxa Selic para diferentes categorias de empréstimos e para uma taxa de captação bancária, Castro e Mello (2010) que não só estimou o *pass-through*, como encontrou evidências de rigidez significativas para baixo das taxas de juros de linhas de créditos destinados ao consumo das famílias, e entre outros diversos estudos que também compartilharam do mesmo interesse de investigação do

repassa da Selic para as demais taxas de juros de crédito.

O ponto em comum entre esses estudos coletados até o momento, é que em todos eles são encontrados evidências consideráveis de assimetria entre os movimentos da taxa de curto prazo e as taxas de crédito tanto para pessoa física, quanto para pessoa jurídica, a partir de modelos multivariados. São os modelos explicativos em que temos uma variável impulso (taxa Selic), e uma variável resposta (taxas de juros de crédito).

De outra frente, foram identificados trabalhos com uma abordagem econométrica diferente da até então verificada, porém com objetos diferentes, utilizando um modelo econométrico univariado chamado Auto-Regressão Quantílica concebida por Koenker e Xiao (2004). O modelo possibilitou que Marques (2021), Maia e Cribari-Neto (2006), fossem capazes de identificar padrões de comportamento no processo inflacionário brasileiro, encontrando resultados empíricos no sentido de persistência local das taxas de inflação. Hosseinkouchack e Wolters (2013) também lançaram mão do mesmo modelo para verificar se as grandes recessões reduzem permanentemente o PIB norte americano.

Em que pese alguns desses trabalhos terem sido realizados analisando algumas questões econômicas brasileiras, no que tange a investigação das taxas de juros, não foram identificados até o momento, trabalhos empíricos que se lançaram a estudar as taxas de juros de créditos sob uma perspectiva de modelos univariados. Em outras palavras, em nenhum desses estudos a taxa de juros como variável independente foi analisada, o que gera de certo modo carência de trabalhos que não se limitam exclusivamente aos movimentos das taxas de juros de política monetária, a taxa Selic.

Por esse motivo, visto a relevância de estudos acadêmicos voltados a investigação dos movimentos das taxas de juros brasileiras, o presente trabalho se propõe a realizar um estudo sobre a dinâmica de ajustamento das taxas de juros sob uma abordagem do modelo de Auto-Regressão Quantílica proposto por Koenker e Xiao (2004). Sendo assim, busca-se verificar se, frente a choques, as taxas de juros se ajustam de maneira assimétrica, tal como a literatura atual vem demonstrando.

1.1 OBJETIVOS

Esta seção descreve o objetivo geral e os objetivos específicos dessa monografia.

1.1.1 Objetivo geral

Investigar a dinâmica de ajustamento das taxas de juros de crédito no Brasil a partir do modelo de Auto-Regressão Quantílica

1.1.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos citam-se :

- a) Revisão a literatura sobre as flutuações das taxas de juros de crédito, e teorias econômicas a respeito de condução de política monetária sobre o viés da taxa Selic;
- b) Realizar um levantamento de dados secundários das taxas de juros de crédito para pessoa física e jurídica, para posterior adequação ao modelo econométrico de Auto-Regressão Quantílica;
- c) Analisar os resultados obtidos para a constatação da dinâmica de ajustamento das taxas de juros.

1.2 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

A presente monografia esta organizada da seguinte maneira: No capítulo 2 será explicado, para fins ilustrativos, a o paradigma econômico brasileiro da política monetária através da manipulação da taxa Selic, bem como os seus mecanismos de transmissão. Ato seguinte, ainda no mesmo capítulo, será realizada uma revisão da literatura relacionada, no que tange a estudos que, de certo modo, compartilharam do mesmo objeto analítico.

No capítulo 3, foram descritos todos os procedimentos metodológicos que subsidiaram a construção das análises do trabalho, assim como o detalhamento modelo econométrico Auto-Regressão Quantílica, acompanhada da descrição dos dados coletados.

Os resultados e suas implicações empíricas foram apresentadas no capítulo 4, procurando dialogar com os resultados coletados da literatura sobre o modelo, contrastando as evidências. Por fim, o capítulo 5 contém as conclusões finais do trabalho.

2 O PARADIGMA ECONÔMICO BRASILEIRO: A POLÍTICA MONETÁRIA E TAXA DE JUROS

A política monetária tem três funções básicas: controlar o nível de liquidez da economia (quantidade de moeda em circulação), o custo de oportunidade da moeda, e estabilizar o aumento generalizado dos preços. Em outras palavras, a política monetária existe em função da manutenção das 3 funções básicas da moeda: meio de troca, unidade de conta e reserva de valor, controlando, dessa forma a própria inflação. Todavia, a manobra com que o Banco Central gerencia para que se alcance esses três objetivos não passa apenas apenas uma simples determinação sob a forma de decreto. O mesmo lança mão de instrumentos conferidos a sua autoridade como recolhimento compulsório, taxa de assistência de liquidez (redesconto), e negociações de títulos públicos no *open market* (mercado aberto), para assim influenciar (in)diretamente a economia. (DORNELAS; TERRA, 2021)

Entretanto, foi a partir da implementação do regime de metas de inflação, estabelecido pelo decreto nº 3.088 de 2 de junho de 1999, que a política monetária passou a ter como seu objetivo principal perseguir uma meta de explícita estipulada pelo Conselho Monetário Nacional - CMN, representada por uma variação anual de um índice de preços de ampla divulgação estabelecido pelo conselho, atualmente o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA, tendo em vista que o mesmo indica a variação de uma determinada cesta de bens, dentro de um mês.

Nesse interim, as operações de *open market* representam o principal campo de atuação da política monetária, pois é nela que acontecem os ajustes diários na taxa de juros, a medida que o Banco Central compra ou vende títulos públicos de modo a enxugar excessos de reservas bancárias, ou assistindo as instituições financeiras monetárias deficitárias através de empréstimos compulsórios. Logo, gozando de tal possibilidade, para o momento em que a autoridade monetária procura reduzir o nível de liquidez da economia (política monetária contracionista), o mesmo lança títulos públicos no mercado vendendo-os para as instituições financeiras monetárias, da mesma forma que atua comprando títulos, se enseja aumentar o nível de liquidez da economia (política monetária expansionista) (ASSAF NETO, 2018, p. 45).¹

Segundo Assaf Neto (2018) as operações ocorrem no Sistema de Liquidação e Custódia ou, como comumente chamado, no Selic, pois nesse ambiente que são registrados, custodiados e liquidados os títulos públicos emitidos pelo tesouro nacional, e negociados com os *dealers*.² A taxa Selic, portanto, representa a taxa de curto prazo vigente no Selic. Não o bastante, a mesma também representa a taxa média das operações diárias de curtíssimos prazo, nas negociações de reservas bancárias entre os bancos também lastreadas

¹ Cabe destacar que as referidas políticas de aumento e contração da base monetária também podem ser realizadas através de alterações na taxa de desconto, e de recolhimento compulsório, entretanto, em menor magnitude em relação as operações do *open market* envolvendo os títulos públicos.

² Instituições financeiras credenciadas e autorizadas pelo Banco Central a negociar títulos públicos no Selic.

em títulos públicos, o chamado Mercado Interbancário, todavia, recebendo a nomenclatura de taxa CDI. Desse modo, tanto as negociações de títulos públicos entre o tesouro nacional com os *dealers*, e as transações de reservas bancárias entre os bancos, ocorrem no Selic, de acesso restrito, para o primeiro caso, aos *dealers*, e a instituições financeiras monetárias. Pode-se concluir então que o conceito da taxa Selic está intimamente ligado ao movimento das reservas bancárias e, conseqüentemente, ao Mercado Interbancário, exercendo o papel de taxa básica da economia, detendo poder de ser referência para as demais taxas de juros do mercado financeiro.

Conforme mencionado no início deste capítulo, a política monetária em seu terceiro objetivo, o de controlar a inflação, utiliza da manipulação da taxa Selic para tentar conter a demanda agregada e influenciar o consumo. Por exemplo: ao se elevar a taxa Selic, as demais taxas de juros da economia tendem a se elevar também, onerando contratos, financiamentos e a concessão de crédito, desestimulando o consumo das famílias e das empresas. Portanto, em momentos de elevada inflação, em que a demanda agregada está alta, o uso desse artifício de aumento da taxa básica é utilizado para que a inflação convirja a níveis desejáveis. O mesmo vale para períodos de desaquecimento da economia, em que a queda da taxa Selic barateia a concessão de créditos e afins, estimulando a demanda agregada. Afirma Assaf Neto (2018) que o Comitê de Política Monetária (COPOM), órgão criado pelo Banco Central em 1996, define uma taxa de juros meta (taxa Selic), a ser perseguida pelo Banco Central nas operações de compra e venda do mercado aberto, de modo a influenciar a inflação.

2.0.1 Mecanismos de Transmissão de Política Monetária

Os efeitos das política monetária não ocorrem de forma direta, mas sim indiretamente por meio de canais conhecidos como mecanismos de transmissão de política monetária, responsáveis por fazer a ligação entre os estímulos/desestímulos da política monetária e a oferta e a demanda agregada.

Elenca-se, de acordo com o Banco Central do Brasil, cinco canais/mecanismos dos quais a política monetária percorre para atingir seus objetivos finais, sendo eles: (I) Canal da Riqueza, (II) Canal de Câmbio, (III) Canal de Expectativas, (IV) Canal de Investimento e Consumo e o (V) Canal de Crédito. Todos com sua forma específica de afetar o sistema financeiro, conforme elencado a seguir.

I Canal de Riqueza: O movimento da taxa Selic afeta o valor presente de ativos como ações, títulos, imóveis e entre outros. Assim, uma queda na taxa Selic, por exemplo, aumenta o valor presente dos ativos, fazendo com que os agentes se sintam estimulados a aumentar o consumo presente.

II Canal do Câmbio : Ligado ao movimento do capital estrangeiro, o canal do câmbio se molda na interação entre oferta e demanda da moeda doméstica em relação a

uma moeda estrangeira, especificamente o Dólar. Logo, com uma redução da taxa Selic, há uma redução da demanda pelo Real, o desvalorizando em relação ao Dólar, tornando os produtos e insumos importados cotados em moeda norte americana mais caros, impactando a inflação. Isso acontece pelos mecanismos tradicionais de paridade descoberta de juros.

- III Canal de Expectativas: Neste canal, a relação taxa Selic e a inflação está consolidada nas expectativas dos agentes do mercado. O Banco Central ao sinalizar uma taxa Selic mais baixa, as expectativas dos agentes (famílias e firmas) é de maior atividade econômica e aquecimento econômico, acompanhado a um aumento do nível de preços. Sendo assim, os agentes balizam suas decisões de consumo e investimento de acordo com suas expectativas, concretizando-as na economia real.³
- IV Canal de Investimento e Consumo: Por serem correlacionadas com a taxa de juros básica da economia, um aumento da taxa Selic acarreta em uma elevação da taxa de juros de financiamentos, cartões de crédito e demais operações concessão de crédito, havendo um desestímulo do consumo ao longo do horizonte da política monetária, via controle de demanda.
- V Canal de Crédito: Semelhante ao canal de de Investimento e Consumo, o canal de crédito atua diretamente na concessão de crédito via instituições financeiras, pois uma queda taxa Selic, tende a ser acompanhada por uma queda nas demais taxas de juros de crédito, estimulando os canais de demanda.

Em que pese toda a sistemática evidenciada, bem como os supra elencados mecanismos de transmissão, as taxas de juros frente a choques, não se comportam de maneira simétrica. Isso porque ao sofrerem um choque de política monetária, por exemplo, o seu movimento de que queda ou alta, não acontece em igual proporção do aumento/diminuição do choque que as atingiram. Mesmo a taxa Selic gozando de grande influência, as flutuações das taxas de juros também podem estar sujeitas a fatores exógenos como conjuntura econômica, índices de inadimplência, risco operacional, assimetria informacional, e entre outros diversos fatores que também podem atuar na mesma direção, ou em sentido contrário, dos impulsos da política monetária. Influenciando não apenas na proporção, mas no tempo que se deslocam de um ponto para o outro.

Não o bastante, os próprios mecanismos de política monetária podem sofrer com determinados fatores endógenos ou exógenos, tal como o estudo apontado por Barboza (2015), que levantou a hipótese de que os mecanismos de transmissão de política monetária

³ Aqui se destaca a importância da credibilidade do Banco Central, pois ao sinalizar ao mercado de que a inflação estará dentro da meta, bem como a redução ou aumento da taxa Selic terá condições de afetar o nível dos preços, os agentes tem a expectativa com base na confiança de que no horizonte de tempo a economia está estável. Desse modo, na circunstância de o Banco Central carecer de credibilidade, o efeito da política monetária através do canal de expectativas tem o resultado inverso do que se objetiva, dado que as decisões de consumo e investimento se refletirão nessa projeção da economia.

no Brasil são parcialmente obstruídos. O referido trabalho, consolidando diversas contribuições teóricas, teceu considerações sobre a forma de fatores como: segmentação do mercado de crédito, a existência de preços administrados nos índices de inflação, truncada estrutura termo da taxa de juros, participação da Letra Financeira do Tesouro na composição da dívida pública e baixa penetração do crédito livre dentro do processo de determinação de renda, podem afetar o canal de comunicação entre a política monetária e as taxas de juros, o seu tempo de transmissão, e o tamanho do choque. Entretanto, de acordo com estimativas do próprio Banco Central, os efeitos significativos dos juros básicos na inflação podem levar, em média, de seis a nove meses para que sejam percebidos na economia real, podendo variar de acordo com o comportamento dos agentes, a conjuntura econômica.

Nesse sentido, as flutuações das taxas de juros brasileiras abrem espaço para um vigoroso debate no âmbito acadêmico. Isso porque o tema permite uma pluralidade de opiniões e teorias sobre as mais diversas perspectivas, buscando entender a dinâmica de ajustamento das taxas de juros, e principalmente na correlação entre a taxa de política monetária e as demais taxas de juros da economia brasileira.

2.0.2 Evidências Empíricas

A literatura empírica recente vem revelando um crescente interesse por parte de pesquisadores em analisar os movimentos de variáveis da economia, de modo a averiguar os movimentos assimétricos nas respostas a choques.

Marçal, Vasconcelos e Vasconcelos (2020), procurando conhecer o repasse da taxa Selic nas taxas de juros de varejo, encontraram evidências empíricas de movimentos assimétricos de curto e longo prazo nas taxas médias de juros das operações de crédito com recursos livres e direcionado para pessoa física, assim como também para as taxas médias de juros de operações de crédito para pessoas jurídicas com recursos livres. Concluindo também que há um predomínio de sobrerrepasse, independente da direção do choque.

Alencar (2003), utilizando o modelo auto-regressivo com defasagens distribuídas, realiza um breve estudo para o caso das taxas de juros levando em consideração, no primeiro momento, uma taxa de captação dos bancos representada pelo CDB prefixado. Seus resultados empíricos foram que por mais que a Selic seja repassada no curto prazo, esse repasse vai se dissipando ao longo do tempo. Da mesma maneira que também demonstrou, a um nível de significância de 5% nos testes de Wald, que o grau de transmissão da política monetária é maior no curto prazo para pessoa física do que para pessoas jurídicas.

Castro e Mello (2010), por sua vez, encontram evidências de que também há rigidez nas quedas da Selic em relação as taxas de juros para operações de cartão de crédito, cheque especial e crédito direto ao consumidor (sendo em maior grau para os dois primeiros, e em menor grau para o último). Ou seja, para os momentos em que a política monetária provoca uma queda na taxa Selic, o efeito dessa diminuição são poucos sentidas nas taxas de juros analisadas pelo estudo, em relação a aumentos da Selic. Dessa maneira, estimando

uma equação do tipo mark-up, foram explorados as interações microeconômicas da qual a política monetária se desenvolve, refletindo o comportamento dos bancos e levando ao entendimento de que, *ceteris paribus*, as quedas são menos repassadas do que as altas, caracterizando assimetrias. O que vai ao encontro, de certo modo, com os resultados obtidos por Galle (2016), que enalteceu um descompasso no *pass-through* da Selic e as principais taxas de juros para modalidades de créditos destinados estritamente à pessoa jurídica no Brasil.

Para Galle (2016), os resultados, contudo, foram um tanto controversos, pois para as três modalidades examinadas: Capital de Giro, Conta Garantida e Cheque Especial, apenas a modalidade de Cheque Especial apresentou forte rigidez para cima com significância estatística. Já para a modalidade de Capital de Giro, não houve significância estatística de rigidez para cima, do mesmo modo que para a modalidade de Conta Garantida encontrou-se uma rigidez para cima também não significativa.

Partindo do mesmo objeto, também foram verificadas diferenças respostas nos movimentos de alta e de queda para quatro taxas de varejo, identificando comportamento assimétrico, a depender do equilíbrio de longo prazo das taxas de varejo, para as taxas de depósito instantâneo, empréstimo garantido e hipoteca, não identificando assimetria apenas para as taxa médias de depósitos a prazo.

Uma características em comum desses estudos é que todos partem de modelos multivariados para analisar o repasse, ou como denominado na literatura, o *pass-through* da taxa de juros. Sobretudo, sob outra perspectiva podemos coletar da literatura a investigação do objeto pela sua dinâmica estrutural da própria variável frente a choques exógenos a série temporal, isto é, uma frente diferente dos estudos até então coletados.

Koenker e Xiao (2004), desenvolveram o modelo chamado de Auto-Regressão Quantílica, que consiste em uma abordagem que adota como método a análise de uma série temporal a partir de quantis, permitindo verificar a existência de persistência local e a dinâmica de justamento de uma determinada série. Usando do referido modelo, os pesquisadores, por exemplo, encontraram evidências de que o tempo em que as taxas de juros dos Estados Unidos levam para voltar a sua média condicional, é diferente a depender do local do quantil da série. Assim, verificaram que quando as taxas de juros do país se encontravam nos quantis superiores, ou seja, quando a taxa de juros se encontrava em níveis mais elevados, o seu ajustamento era diferente de quando a mesma se situava em quantis inferiores (taxas de juros mais baixas). Em outros termos, as taxas de juros se ajustam mais rapidamente quando acontece um choque positivo, do que um choque negativo, um padrão assimétrico.

Em que pese as considerações feitas pelo trabalho supra mencionado, não foram encontrados no Brasil, estudos voltados para uma compreensão adequada das flutuações locais das taxas de juros, bem como a presença de raiz unitária. Em geral, percebe-se que os trabalhos que lançaram mão do mesmo modelo econométrico, estavam mais interessados

em verificar a dinâmica de ajustamento da taxa de inflação, ou o comportamento dos preços nos ativos no mercado financeiro.

Maia e Cribari-Neto (2006), por exemplo, identificaram com o modelo de Auto - Regressão Quantílica, que o processo inflacionário brasileiro pós Plano Real, apesar de estacionaridade global, apresentava não-estacionariedade na cauda superior da distribuição condicional. Logo, por mais que a caráter inercial da inflação foi afastado da série devido a políticas econômicas nesse sentido, o tempo de dissipação de choques na cauda superior da distribuição condicional da inflação, ou seja, períodos de alta inflação, é maior que do choques na cauda inferior, identificando a assimetria na dinâmica de ajustamento. De natureza igual, e compartilhando do mesmo objeto, Marques (2021) também investigou, a partir do modelo econométrico em sua forma generalizada, a natureza da persistência local da inflação semanal brasileira, revelando um caráter assimétrico na dinâmica inflacionária semanal a medida em que, acima da média, choque positivos têm impactos permanentes, ao passo que choques negativos abaixo da média tendem a se dissipar ao longo do tempo, além de não poder rejeitar a hipótese de raiz unitária nos quantis da cauda superior. Cita-se ainda as considerações de Gaglianone, Carvalho Guillén e Figueiredo (2018), que do mesmo modo encontrou evidências de não estacionariedade nos quantis superiores da série do IPCA.

As possibilidades de análise a partir de quantis também transcenderam para a investigação de outros fenômenos econômicos. Müller, Righi e Ceretta (2015), analisando a eficiência de mercado do Ibovespa, identificaram que a dependência de retornos de ativos financeiros são assimétricos, haja vista que dependência é encontrada apenas nos quantis extremos. Por fim, ainda enaltecendo as possibilidades do modelo, pode-se citar os trabalhos de Lima, Gaglianone e Sampaio (2008), que utilizaram o modelo quartil auto regressivo para investigar a sustentabilidade fiscal brasileira estimando um teto da dívida pública a partir do quantil condicional superior da série.

Todavia, por que mais cada vez mais o modelo de auto regressão quantílica venha sendo cada vez mais utilizado como alternativa aos modelos tradicionais, até o momento não foram encontrados trabalhos utilizando modelos univariados aplicado à análise das flutuações das taxas de juros. Assim, buscando contribuir com a literatura nesse segmento, de modo a fornecer subsídios tanto a formulados de política monetária, quanto os agentes econômicos que se atentam aos movimentos das taxas de juros, o presente trabalho se propõe a realizar um estudo da dinâmica de ajustamento das taxas de juros de créditos a partir do modelo de Auto - Regressão Quantílica, com o intuito de verificar se o comportamento da série frente a choques demonstra algum um comportamento assimétrico.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No presente capítulo, os procedimentos metodológicos balizadores da pesquisa, bem como a apresentação do modelo econométrico adotado serão apresentados, em conjunto com os dados selecionados e suas respectivas justificativas.

O método indutivo foi primeira técnica utilizada para a análise inicial do presente trabalho, pois tendo em vista que a proposta do mesmo passa longe de uma simples e única análise calculista, o mesmo se fez necessário para uma adequada observação dos movimentos das taxas de juros de crédito em consonância com as teorias econômicas. Assim, em primeiro momento foi enaltecido o funcionamento do *open market*, e feita uma revisão da literatura acerca dos estudos que se lançaram a investigar o repasse das taxa Selic nas taxas de juros de crédito bancário. Portanto, a pesquisa também assumiu um carácter descritivo.

Após esses procedimentos, o trabalho assumiu um carácter quantitativo. As séries temporais das taxas de juros bancária para as linhas de crédito destinado à pessoa física e pessoa jurídica em conjunto com a taxa Selic, foram compiladas e aplicadas ao modelo econométrico de Auto - Regressão Quantílica.

3.1 O MODELO AUTO - REGRESSÃO QUANTÍLICA

Foi usado o modelo univariado proposto Koenker e Xiao (2004) denominado por Auto-Regressão Quantílica, doravante modelo QAR. A grande vantagem de tal abordagem de modelagem é a possibilidade de análise local das séries temporais. Assim, pode-se testar a hipótese de raiz unitária não apenas na média condicional da série, mas também nas caudas da distribuição condicional, viabilizando a captação de efeitos assimétricos, oriundos de diferentes tipos choques em uma acometidas em uma série temporal.

Logo, tomando i como sendo a taxa de juros e ϵ_t um erro serialmente não correlacionado, temos o que AR(q) processo para a taxa de juros é dado por:

$$i_t = a + bt + \sum_{i=1}^q \gamma_i i_{t-i} + \epsilon_t, t = q + 1, q + 2, \dots, n, \quad (1)$$

em que se segue uma tendência determinística t e a a constante. Portanto, temos que $\alpha = \sum_{i=1}^q \gamma_i$, isto é, a soma dos coeficientes de autorregressivos, é a medida de persistência. Sendo assim, pode-se reescrever a Eq.(1) como:

$$i_t = \alpha i_{t-1} + a + bt + \sum_{j=1}^{q-1} \phi_j \Delta i_{t-j} + \epsilon_t. \quad (2)$$

Usando o método de regressão quantílica na Eq. (2) em que τ -th quantil condicional é definido como o valor $Q_\tau(i_t | i_{t-1}, \dots, i_{t-q})$, tem-se que o AR(q) processo da série da taxa de juros no quantil t pode ser readequado como:

$$Q_\tau(i_t | i_{t-1}, \dots, i_{t-q}) = \alpha(\tau)i_{t-1} + a(\tau) + b(\tau)t + \sum_{j=1}^{q-1} \phi_j(\tau)\Delta i_{t-j} \quad (3)$$

Dessa forma, a partir da Eq.(3) foi possível estimar diferentes quantis $\tau \in (0, 1)$ de forma a obter um conjunto de persistência $\alpha(\tau)$.

O modelo além de apresentar a vantagem já citada de captar efeitos assimétricos ao longo das médias condicionais, ainda segundo Koenker e Xiao (2004), o mesmo também se mostrou robusto para séries temporais não normais e que apresentam algum nível de quebra estrutural, permitindo testar $\hat{\alpha}(\tau) = 1$ em diferentes valores de τ , de modo a verificar a persistência no tempo do choque nas taxas de juros. Assim, usando o teste de raiz unitária baseado em Auto-Regressão Quantílica, foi possível estimar o teste na versão estendida por Galvao Jr (2009), definida como:

$$t_n(\tau) = \frac{f\left(\widehat{F^{-1}(\tau)}\right)}{\sqrt{\tau(1-\tau)}} \left(I'_{-1}M_Z I_{-1}\right)^{1/2} (\hat{\alpha}(\tau) - 1), \quad (4)$$

em que $f(u)$ e $F(u)$ são funções de probabilidade de densidade cumulada de ϵ_t , $I(-1)$ o vetor log da taxa de juros defasado, e $M(z)$ a matriz de projeção no espaço ortogonal $Z = (1, t, \Delta y_{t-1}, \Delta y_{t-2}, \dots, \Delta y_{t-q+1})$. Dessa maneira, foram usados os critérios de Koenker e Xiao (2004) e Galvao Jr (2009) para estimar os valores críticos de $t_n(\tau)$ ao nível de significância de 5%. Por fim, ainda seguindo Koenker e Xiao (2004), foi estimado $f(F^{-1}(\tau))$.

Com base na Eq. (4), ao realizar o teste de raiz de unitária em conjunto com os valores de $\hat{\alpha}(\tau)$, a hipótese nula de $\hat{\alpha}(\tau) = 1$, não se pode rejeitar a hipótese de que choques no quantil Q_τ assumem carácter persistente. Assim, mesmo em uma série globalmente estacionária, é possível identificar focos locais de persistência. Nesse caso, são necessários apenas poucas realizações transitórias para garantir a estacionariedade global.

De forma adicional, foi estimado a duração de um choque na taxa nos moldes convencional de Andrews (1993). Nesse caso, foi estimada a meia vida de uma unidade de um choque transitório definido por $HL[\hat{\alpha}(\tau)] = \log(1/2)/\log[\hat{\alpha}(\tau)]$.

Como base de comparação, a verificação da estabilidade global das séries também foram feitas através do usualmente utilizado teste Dickey e Fuller (1979) (ADF). Segundo Bueno (2011), ao se não rejeitar a hipótese nula (H_0) para esse teste, temos que a série apresenta pelo menos uma raiz unitária. Dessa maneira, foi estimado o valores da estatística t em conjunto com os valores críticos, sob a hipótese nula de presença de raiz unitária, para todas as taxas de juros selecionadas.

Todavia, a análise visual do comportamento das séries, levantou a hipótese de que algumas delas podem apresentar quebras estruturais em um determinado ponto no tempo. Em virtude desse ponto, destaca-se as considerações feitas por Margarido (2001), que salienta que os testes convencionais tais como os Dickey e Fuller (1979) e outros, não

são indicados em séries que apresentam potencial quebras estrutural, pois de certo modo produzem resultados distorcidos em relação a sua estacionariedade.

Citando um exemplo prático dessa circunstância, temos Altinay e Karagol (2004) que comparou os testes convencionais de raiz unitária, com testes endógenos de raiz unitária que levam em consideração rupturas estruturais em pontos específicos da série. Utilizando como objeto de investigação o PIB e consumo de energia da Turquia, o resultado encontrado foi que, ao realizar o testes Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e outro, o teste revelou a presença de uma raiz unitária, ao passo que em testes endógenos, tal como o Zivot e Andrews (2002), o resultado foi de uma série estacionária com quebra estrutural. Dessa forma, levando em consideração esses resultados empíricos, utilizou-se em paralelo ao teste ADF, o teste endógeno proposto por Zivot e Andrews (2002) (doravante, teste ZA), como mais um subsídio para as considerações de verificação da estabilidade global das taxas de juros. Logo, para o referido teste, temos que não rejeitar H_0 significa que a série apresenta raiz unitária com quebra estrutural.

Portanto, assim como o teste ADF, o teste ZA serve como um benchmark pelo qual as estimativas do QAR serão comparadas. Ressalta-se, mais uma vez, que o QAR oferece uma abordagem robusta em relação à quebras estruturais, heterocedasticidade e não normalidade das séries.

3.1.1 Dados

Segundo dados do Experian (2022), empresa brasileira de análise e informações para decisões de crédito e apoio a negócios, a inadimplência brasileira é em grande medida do segmento bancário, atingindo em março de 2022, 28,2% da participação total da inadimplência. Motivado por esse dado, foram coletadas as taxas médias mensais de juros das operações de crédito com recursos livres destinados à pessoa física, para duas modalidades de crédito: crédito pessoal não consignado e crédito rotativo.

O crédito pessoal não consignado, representa uma modalidade de crédito destinada exclusivamente para pessoas físicas. Como não é consignado a uma folha de pagamento ou benefício, as taxas de juros tendem a ser mais voláteis e, conseqüentemente, mais altas, haja vista a assimetria informacional que essa modalidade está sujeita, que certamente influencia no risco da operação. O pagamento dos juros e do principal, geralmente é deduzida do saldo da conta corrente em que o adquirente possui junto a instituição que lhe concedeu o crédito.

Assim como Castro e Mello (2010), as taxas de juros para cartão de crédito também foram verificadas, na modalidade de crédito rotativo. O crédito rotativo se refere a uma operação que a instituição concede ao cliente, a possibilidade de parcelamento da fatura do cartão de crédito. Desse modo, em geral, o valor do principal e dos juros são pagos junto com as faturas subsequentes. A motivação empírica para escolha dessas taxas, é verificar como que as mesmas se comportam frente a choques de qualquer natureza ou

direção.

Por outro norte, com motivação empírica semelhante a das taxas de pessoas físicas, também buscou-se verificar o impacto de choques sobre as operações destinadas a pessoas jurídicas. Sendo coletada para tanto, as taxas médias mensais de juros das operações de crédito com recursos livres, destinados à pessoas jurídicas para duas modalidades: capital de giro e conta garantida, tal como Alencar (2003) e Galle (2016) utilizaram em suas pesquisas.

As duas linhas de crédito possuem finalidades iguais: suprir as necessidades as necessidades de curto prazo das empresas. Contudo, para capital de giro, um valor específico é solicitado e liberado mediante a assinatura de contrato, e pagamento através de um sistema de amortização específico, ao passo que para a conta garantida, um determinado limite fica disponível a todo o montante em conta corrente. Por fim, também foi considerada a principal taxa de juros da economia brasileira: a taxa Selic acumulado no mês anualizada.

Todos os dados foram coletados do Sistema Gerenciador de Séries temporais do Brasil (2022). A escolha do período das amostras limitaram-se apenas ao período pós regime de metas de inflação em junho de 1999, e ao máximo de amostras disponíveis. Os dados não apresentam características sazonais. A Tabela 1 a seguir exibe de forma resumida, as séries coletadas com seus respectivos códigos de identificação no sistema, além do período coletado.

Tabela 1 – Resumo das séries utilizadas.

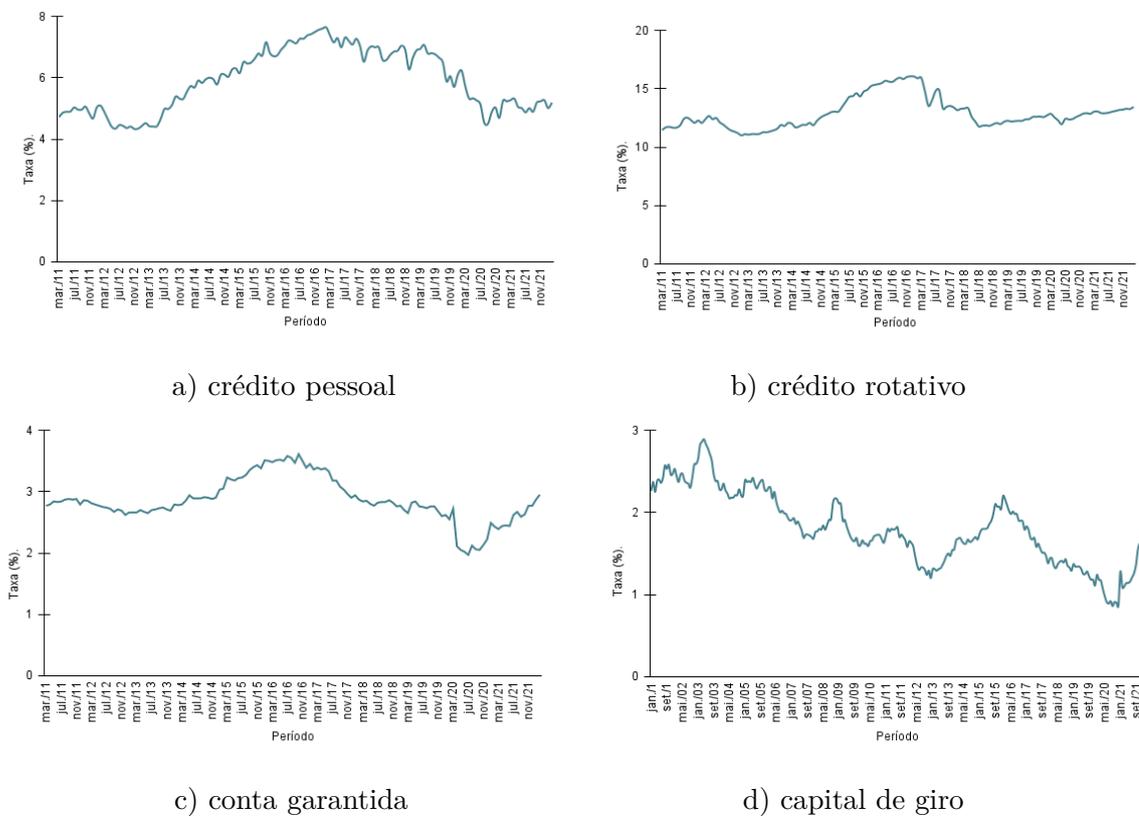
Código	Descrição	Período
25464	Crédito Pessoal não consignado - Pessoa Física	mar/2011 a fev/2022
25477	Cartão de Crédito Rotativo - Pessoa Física	mar/2011 a fev/2022
25445	Conta Garantida - Pessoa Jurídica	mar/2011 a fev/2022
25444	Capital de Giro - Pessoa Jurídica	jun/2000 a fev/2022
4189	Taxa Selic acumulada no mês anualizada base 252	abr/99 a jul/2022

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

A inspeção visual preliminar das flutuações das séries permite levantar algumas hipóteses quanto ao comportamento das mesmas ao longo do tempo. Desse ponto, por meio da figura 1, levantou-se a suspeita de que a taxa média mensal da modalidade de capital de giro e a taxa Selic, apresentaram indícios de tendência ao longo do tempo, apesar da reversão de tendência pós 2021. Já as modalidades de crédito pessoal, crédito rotativo e conta garantida, não levantaram suspeitas de presença de tendência, assim como indícios de quebra estrutural aparente. Acrescentando a inspeção inicial gráfica, também foram calculadas as estatísticas descritivas dos dados, apresentadas na Tabela 2 de forma a demonstrar as características definem o comportamento das séries.

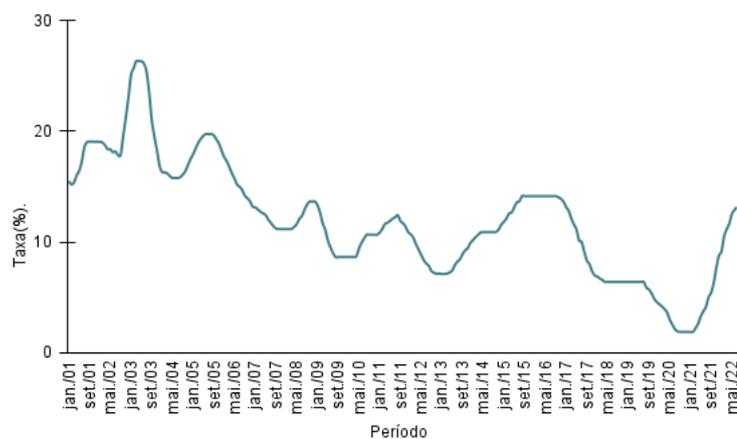
De acordo com a referida tabela, a série de crédito pessoal mostrou uma média de 5.90 e uma mediana de 5.93, em conjunto a um erro padrão de 0.09 e variância de 1.02,

Figura 1 – Taxa média mensal de juros das operações de crédito com recursos livres - Pessoas físicas e Pessoas jurídicas.



Fonte: Elaborada pelo autor (2022) a partir do BACEN.

Figura 2 – Taxa Selic acumulada no mês anualizada, a partir de abril de 1999 a julho de 2022.



Fonte: Elaborada pelo autor (2022) a partir do BACEN.

sugerindo menos volatilidade no horizonte verificado.

Já para crédito rotativo, as constatações foram semelhantes, pois a uma média de 12.90, erro padrão de 0.12, mediana de 12.57 e variância de 1.77, também sugere menor

Tabela 2 – Descrição da distribuição dos dados.

Medida	Créd.Pessoal	Créd.Rotativo	Cont.Garantida	Cap.Giro	Selic
Média	5.90	12.90	2.86	1.82	12.52
Erro padrão	0.09	0.12	0.03	0.03	0.33
Mediana	5.93	12.57	2.82	1.77	11.97
Moda	4.89	12.08	2.77	1.69	6.4
Desvio padrão	1.01	1.33	0.36	0.45	5.53
Variância da amostra	1.02	1.77	0.13	0.20	30.66
Curtose	-1.43	0.12	0.22	-0.68	0,65
Assimetria	0.02	0.99	0.02	0.11	0.46
Intervalo	3.31	5.06	1.64	2.03	34.22
Mínimo	4.33	11.01	1.97	0.86	1.90
Máximo	7.64	16.07	3.61	2.89	36.12
Soma	779.10	1703.25	377.66	475.38	3507.95
Contagem	132	132	132	261	280
Shapiro-Wilk (p-value)	1.856e-06	3.039e-08	1.221e-05	0.001771	0.000295

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

volatilidade. Podendo ser estendidas, com base nas mesmas medidas, as considerações para as taxas de conta garantida e capital de giro. De todas as taxas, a Selic é a que mais apresentou medidas elevadas, demonstrando uma média de 12.52, porém uma variância da mostra de 30.66 e moda de 6.40.

Por fim, verificou-se que todas as séries possuem distribuição assimétricas à direita e são Leptocúrtica. Com exceção da taxa Selic, que também se mostrou assimétrica a direita, porém Platicúrtica. Em conjunto, o p-value do teste Shapiro-Wilk também indicou que todas as séries não são normais, a medida em que rejeitamos a hipótese nula de normalidade da série, a um nível de significância de 5%. Desse modo, tais características ressaltam a importância do modelo QAR.

Com o conhecimento dessas informações, pode-se começar a modelar o teste QAR. O primeiro passo foi ordenar os as taxas em quantis de 10° ao 90°, exibidos na Tabela 3. Assim, os quantis inferiores representam os momentos que as taxas de juros de cada uma das modalidades estavam em seu menor patama, o inverso é verdadeiro para o os quantis superiores.¹

¹ Como metodologia de interpretação, entende-se por quantis inferiores o intervalo de 10° a 30°, quantis médios de 40° a 60°, e quantis superiores o intervalo de 70°a 90°

Tabela 3 – Ordem dos quantis das séries.

Quantil	Créd.Pessoal	Créd.Rotativo	Cont.Garantida	Cap.de Giro	Selic
10°	4.51	11.48	2.45	1.25	6.40
20°	4.89	11.87	2.66	1.37	7.41
30°	5.06	12.08	2.72	1.60	9.43
40°	5.32	12.31	2.77	1.68	10.91
50°	5.93	12.57	2.82	1.77	11.97
60°	6.43	12.87	2.86	1.90	13.64
70°	6.74	13.19	2.90	2.10	15.42
80°	6.99	13.54	3.20	2.30	17.68
90°	7.21	15.33	3.40	2.40	19.05

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Assim como Altinay e Karagol (2004), os dois benchmark utilizados como base comparativa para a verificação da estabilidade global das séries, forneceram resultados controversos sobre a presença de raiz unitária. No que tange ao teste ADF, só foi possível rejeitar a hipótese nula de presença de raiz unitária para a modalidade de crédito rotativo, com 95% de significância estatística. Para as demais modalidades, não foi possível rejeitar a hipótese.¹ Destaca-se, todavia, que para a modalidade de crédito pessoal, não houve significância estatística. A Tabela 4 compila todas os valores estimados para o teste ADF, bem como os valores da estatística t, valor crítico e o número de defasagem ótima remetida pelo teste, com base no critério de Akaike.

Tabela 4 – Resultados do teste Dickey-Fuller Aumentado.

Taxa	Modelo	Valor estatística t	Valor crítico	Nº defasagem ótima
Crédito Pessoal	none	-0.114	-1.95	1
	drift	-1.168	-2.88	1
	trend	-0.898	-3.43	1
Crédito Rotativo	none	2,286*	-1.95	4
	drift	-1.568	-2.88	4
	trend	-1.583	-3.43	4
Conta Garantida	none	-0.069	-1.95	10
	drift	-2,020 *	-2.88	10
	trend	-2,022 *	-3.43	10
Capital de Giro	none	-0.898	-1.95	3
	drift	-2,047 *	-2.87	4
	trend	-2,868 **	-3.42	4
Selic	none	-1.07	-1.95	4
	drift	-2,135 *	-2.87	4
	trend	-2,941 **	-3.42	4

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Comparando os resultados do teste ADF, com o teste proposto por Zivot e Andrews (2002), foi possível chegar a diferentes conclusões a respeito da estacionariedade das séries. Conforme os valores da Tabela 5, com uma significância estatística de 99% , o teste ZA rejeitou a hipótese nula para todas as séries. Ou seja, concluiu que as taxas de juros selecionadas, não apresentam raiz unitária e quebra estrutural no intervalo de tempo verificado, contradizendo os resultados do teste ADF. Essa divergência de resultados sugere a importância de se considerar as quebras estruturais no controle dos resultados.

Feitas essas considerações pelos testes de estabilidade global, o modelo QAR pode ser estruturado em sua forma completa. Primeiramente, encontram-se valores de $\hat{\alpha}(\tau)$ para cada Q_τ das taxas de juros, e após os valores da estatística t para cada um dos quantis, oportunizados pelo modelo quantil autorregressivo estendido por Galvao Jr (2009).

¹ Em estudos de séries temporais, a existência de uma raiz unitária, significa que a série apresenta uma tendência, ou seja, a sua evolução ao longo do apresenta um comportamento de queda, ou de alta.

Tabela 5 – Resultados do teste Zivot e Andrew.

Taxa	Modelo	Valor estatística t	Valor crítico	Posição do ponto de ruptura potencial
Crédito Pessoal	intercept	28.012 ***	-4.8	100
	trend	12.273 ***	-4.42	69
	both	14.730 ***	-5.08	59
Crédito Rotativo	intercept	44.479 ***	-4.8	73
	trend	31.773 ***	-4.42	57
	both	27.751 ***	-5.08	73
Conta Garantida	intercept	24.013 ***	-4.8	45
	trend	22.947 ***	-4.42	56
	both	22.517 ***	-5.08	45
Capital de Giro	intercept	30.035 ***	-4.80	169
	trend	41.453 ***	-4.42	106
	both	29.403 ***	-5.08	169
Selic	intercept	129.588 ***	-4.8	88
	trend	138.416 ***	-4.42	120
	both	133.162 ***	-5.08	77

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

Levando em consideração um choque na taxa de juros, o parâmetro $\hat{\alpha}(\tau)$ representa a magnitude em que a série volta para retornar à sua média condicional. Logo, no decorrer das flutuações, bem como nos choques (oriundos de política monetária, e/ou por outros fatores endógenos ou exógenos), a dinâmica de ajustamento da taxa de juros será refletida por ela. Portanto, com base nos procedimentos metodológicos inerentes a modelo QAR, a Tabela 6 apresenta os valores estimados para $\hat{\alpha}(\tau)$, assim como os valores da estatística t e seus valores críticos a 5% e a meia vida em que os choques levam em média para retornar a sua média condicional.

De acordo com a tabela, temos que para a modalidade de crédito pessoal, os valores de $\hat{\alpha}(\tau)$ foram se reduzindo a medida em que caminhavam em direção aos quantis superiores. Em outros termos, os choques nos quantis inferiores se ajustam mais lentamente do que choque nos quantis superiores, indicando forte assimetria nas caldas.

Em relação ao crédito rotativo, a sua dinâmica de ajuste também foi assimétrica, pois o valor de $\hat{\alpha}(\tau)$ sumiu maior valor no 10º quantil. Esse resultado aponta que choques negativos na taxa de juros demoram mais tempo para se dissiparem ao longo do tempo, e retornarem a sua média condicional, do que os choques positivos nos quantis superiores. Essa constatação vai na contramão das evidências de Castro e Mello (2010), que encontrou rigidez para baixo na modalidade de cartão de crédito e outros.

Passando para as modalidades destinadas a pessoa jurídica, as taxas de juros de conta garantida e capital de giro, assim como crédito pessoal, também se mostraram ser bastante assimétrica nas caudas, tendo em vista as diferenças nos valores assumidos de $\hat{\alpha}(\tau)$, informando que os choques sofridos nos quantis inferiores se ajustam mais lentamente, se comparados com os choques sofridos no quantis superiores, divergindo das constatações de Galle (2016) que não encontrou evidências empírica, com significância estatística de

Tabela 6 – Parâmetros estimados com o modelo de Auto-Regressão Quantílica

Modalidade	τ	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
Créd. Pessoal	$\hat{\alpha}(\tau)$	1.002	0.980	0.993	0.996	0.998	0.989	0.977	0.959	0.897
	t-estat.	0.022	-0.496	-0.231	-0.212	-0.092	-0.506	-0.984	-1.322	-2.498
	C.V.	-2.592	-2.574	-2.805	-2.669	-2.491	-2.348	-2.399	-2.448	-2.120
	$HL[\hat{\alpha}(\tau)]$	∞	6							
Créd. Rotativo	$\hat{\alpha}(\tau)$	0.873	1.002	0.992	0.999	0.991	0.986	0.993	0.994	0.985
	t-estat.	-2.173	0.039	-0.247	-0.071	-0.548	-0.867	-0.347	-0.238	-0.447
	C.V.	-2.408	-2.735	-2.630	-2.479	-2.411	-2.420	-2.596	-2.617	-2.580
	$HL[\hat{\alpha}(\tau)]$	∞								
Cont. Garantida	$\hat{\alpha}(\tau)$	1.001	0.986	0.979	0.975	0.954	0.935	0.920	0.915	0.934
	t-estat.	0.011	-0.641	-1.025	-1.272	-2.296	-2.377	-2.948	-2.374	-1.872
	C.V.	-2.502	-2.683	-2.515	-2.556	-2.497	-2.434	-2.460	-2.120	-2.410
	$HL[\hat{\alpha}(\tau)]$	∞	∞	∞	∞	∞	∞	8	8	∞
Cap. Giro	$\hat{\alpha}(\tau)$	1.028	1.003	0.992	0.980	0.982	0.972	0.940	0.948	0.929
	t-estat.	0.882	0.121	-0.334	-0.999	-0.915	-1.298	-2.889	-1.921	-1.537
	C.V.	-2.806	-3.227	-3.236	-3.265	-3.297	-3.274	-3.211	-3.308	-3.065
	$HL[\hat{\alpha}(\tau)]$	∞								
Selic	$\hat{\alpha}(\tau)$	0.994	0.992	0.991	0.992	0.994	0.991	0.985	0.966	0.945
	t-estat.	-0.492	-0.930	-1.653	-2.273	-1.562	-1.956	-2.438	-4.197	-4.344
	C.V.	-2.755	-3.060	-2.968	-2.875	-2.820	-3.072	-3.154	-2.998	-2.766
	$HL[\hat{\alpha}(\tau)]$	∞	20	12						

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

rigidez para baixo na modalidade de capital de giro.

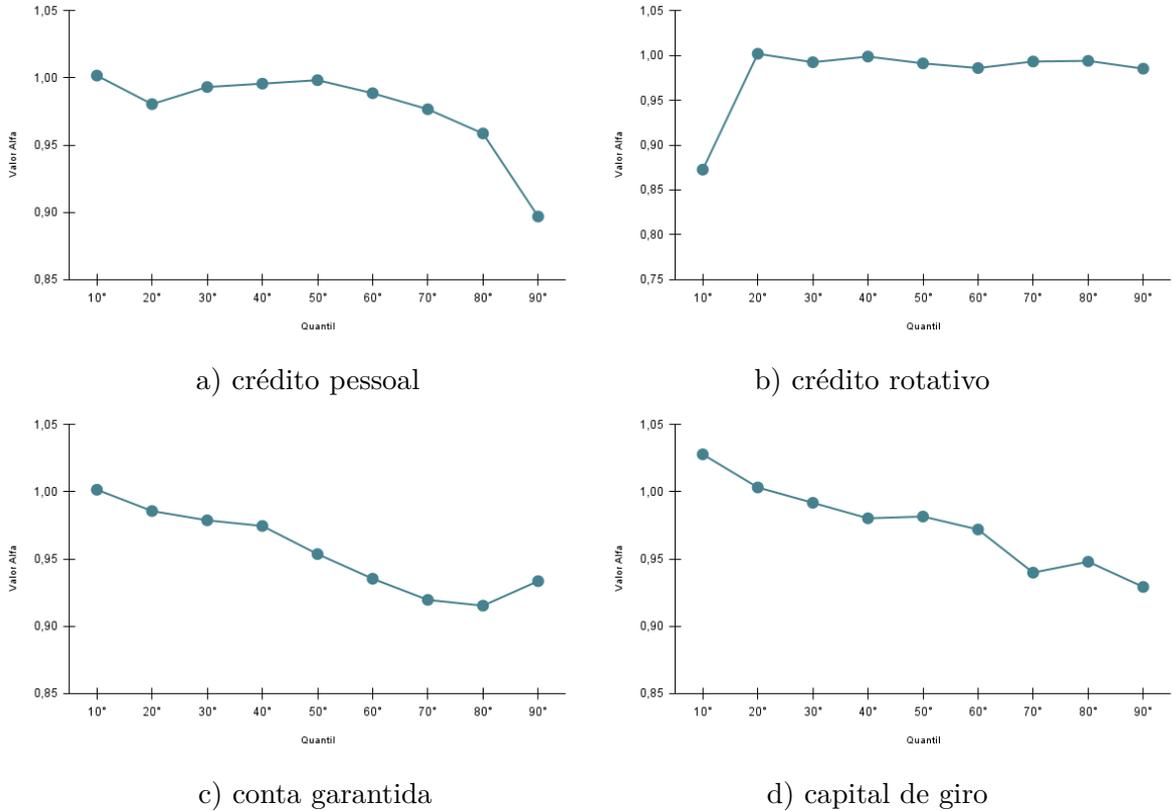
Em relação a taxa Selic, a série apresentou uma assimetria menos acentuada em relação a todas as outras, tendo os valores do parâmetro oscilando dentro do intervalo de 0.9, porém também decrescente. Como um comentário geral, todas as taxas, com exceção da taxa Selic, apresentaram pelo menos um $\hat{\alpha}(\tau)$ com valor superior a 1, sempre nos quantis inferiores. Subsidiando os resultados, as Figuras 3 e 4 apresentaram as oscilações do parâmetro no decorrer da sua trajetória nos quantis para cada uma das cinco séries.

Depois de verificada a dinâmica de ajustamento das séries frente a choques, restou identificar se o carácter desse ajustamento, são persistentes ou transitórios, refletidos por valores de $\hat{\alpha}(\tau)$. Para tanto, os valores da estatística t também foram apresentados na tabela 6.

Ao contrário dos testes de estacionariedade global anteriormente realizados, o modelo de Auto-Regressão Quantílica permitiu verificar o comportamento local da série, ampliando o horizonte analítico. Desse modo, a partir da hipótese nula de que $\hat{\alpha}(\tau)$ pode assumir valores iguais a 1, foi possível obter algumas constatações, com valores críticos a 5%. Exceto para o quantil superior 90°, todos aos quantis da modalidade de crédito pessoal não se pode rejeitar H_0 . Em outros termos, os choques nesses quantis são persistentes. Já para a modalidade de crédito rotativo, em nenhum dos quantis foi possível rejeitar a hipótese nula, mostrando que em todos os quantis da série, os choques são todos persistentes.²

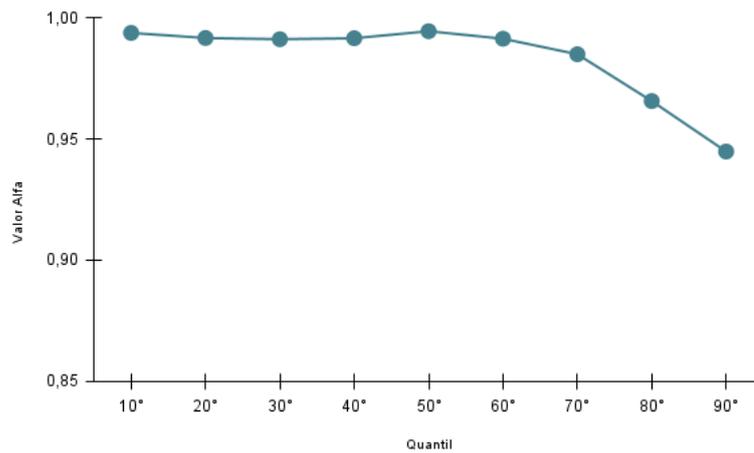
² Se levarmos em consideração um nível de significância de 10% no 10° quantil, pode-se rejeitar H_0 e assim afastar o carácter permanente na série.

Figura 3 – Valores de $\hat{\alpha}(\tau)$ ao longo dos Quantis - Pessoas físicas e Pessoas jurídicas.



Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

Figura 4 – Valores de $\hat{\alpha}(\tau)$ ao longo dos Quantis - Taxa Selic.



Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

No que tange a conta garantida, foi possível rejeitar H_0 apenas nos quantis 80° e 90°. Contudo, para a capital de giro, assim como para a modalidade de crédito rotativo, em todos os quantis não se rejeitou a hipótese nula. Para a taxa Selic, apenas nos quantis inferiores foi possível rejeitar H_0 .

Mesmo que os valores de $\hat{\alpha}(\tau)$ tenha apresentado na Tabela 6 valores diferentes de 1, o teste de hipótese releva que em algum momento o parâmetro pode ser assumir valores iguais a 1. Desse modo, colhe-se dos resultados da tabela que todas as modalidades apresentaram pelo menos coeficiente superior a 1, sempre nos quantis inferiores, com exceção da taxa Selic. Portanto, em conjunto com identificação de um padrão de ajustamento assimétrico das taxas, todas apresentam, em média, choques persistentes.

Por fim, para os quantis que não apresentaram persistência local, foi estimado a meia vida do choque expressa em meses, de acordo com Andrews (1993). Assim, no quantil 90° o tempo levado em média para a série retornar sua média condicional, foi de 6 meses para a modalidade de crédito pessoal, de 8 meses nos quantis 70° e 80° para conta garantida, e 20 meses no 80° e 12 meses no 90° da Selic.

Tomando ciência desses resultados, foi possível compará-los com as conclusões obtidas com os dois benchmark utilizados. No teste ADF, o resultado foi que apenas na modalidade de crédito rotativo, era possível rejeitar a hipótese de presença de raiz unitária, ao passo que as demais não foram rejeitadas. Logo, a medida em que o teste ADF forneceu uma constatação global de raiz unitária, o teste do modelo QAR demonstrou a posição do quantil que não apresentou um comportamento típico de raiz unitária, ou seja, o local em que foi possível rejeitar H_0 .

Assim, em que pese as modalidades de crédito pessoal, conta garantida e taxa Selic, não terem apresentados um carácter permanente a choques nos quantis superiores, o comportamento dos demais quantis garantiu que, na perspectiva do teste ADF, as séries teriam pelo menos uma raiz unitária. Todavia, comparando os resultados dos teste QAR com o segundo benchmark, os quantis superiores das mesmas modalidades garantiram, sob a perspectiva do teste ZA, que fosse rejeitada a hipótese de presença de raiz unitária e quebra estrutural.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo a investigação da dinâmica de ajustamento da taxa de juros frente a choques exógenos na série, sejam eles oriundos de política monetária, ou qualquer outro fator que faça a série se deslocar de sua média condicional. Assim, a partir de uma abordagem do modelo de Auto-Regressão Quantílica proposta por Koenker e Xiao (2004), foram compiladas as taxas médias de juros para operações destinadas a pessoas físicas da modalidade de crédito pessoal e crédito rotativo, bem como as taxas médias para operações destinadas a pessoas jurídicas das modalidades de conta capital e capital de giro. Além da taxa Selic mensal anualizada.

Constatou-se, com uma revisão da literatura relacionada, uma crescente valorização de estudos econométricos que buscaram verificar o comportamento das taxas de juros de créditos da economia, estritamente através da taxa Selic. Em outros termos, o repasse dos movimentos da política monetária na economia brasileira, de modo a verificar a eficiência das políticas, bem como o comportamento dos agentes bancários. Os resultados na maioria desses trabalhos, encontraram evidências de assimetria no repasse e/ou rigidez para baixo nas taxas de juros nos momentos em que a política monetária sinalizava uma queda na Selic. Contudo, muitos ainda divergiam em algum grau nos resultados, tem vista a metodologia, os dados e o modelo econométrico utilizado.

Portanto, seguindo os procedimentos metodológicos descritos nas seções anteriores, tem-se como resultado principal, a identificação de uma dinâmica assimétrica de todas as taxas de juros adotadas. A medida em que foram estimados os parâmetros $\hat{\alpha}(\tau)$ para cada quantil, identificou-se que, a depender da localização do quantil, o tempo em que uma série leva para voltar a sua média condicional, varia de acordo com o valor assumido pelo parâmetro. Logo, temos que as taxas de juros da modalidade crédito pessoal e crédito rotativo, a assimetria se fez presente nas caudas da distribuição.

Para as modalidades de conta garantida e capital de giro, resultados semelhantes também foram possíveis de ser obtidos. Mesmo que a dinâmica de ajustamento tenha sido menos volátil, os quantis extremos (10° e 90°) de ambas as taxas apresentaram assimetria no tempo de dissipação dos choques. Assim, choques negativos no quantil extremo inferior nas taxa de juros das referidas modalidades também levam mais tempo para se dissipar, do os choque no quantil extremo superior.

Essas resultados por si só já contra-argumentam os resultados de alguns dos estudos revisados. Se tem na literatura, trabalhos que demonstraram através de modelos multivariados, a rigidez de taxas de linhas de crédito para pessoa física, tal como Castro e Mello (2010). Entretanto, os teste de hipótese do modelo QAR revelou uma característica importante quanto ao comportamento da dinâmica dos ajustamento: todos os choques de todas as séries analisadas são do tipo persistente, logo, não retornam a sua média condicional de antes. Apenas alguns quantis superiores das modalidades de crédito pessoal,

conta garantida e a taxa Selic, apresentaram choques transitórios.

Concluí-se então com esses resultados que, em que pese a existência de spread bancário, o elevado índice de inadimplência no setor, e outros fatores que podem levar a suposição de que os choques negativos, principalmente de política monetária, são menos repassados para as taxas da economia, o presente estudo encontrou evidências empíricas com base em um exame estritamente na dinâmica de ajustamento das taxas de juros, que o comportamento da taxa pode variar de acordo com a sua posição no quantil. Tomando como referência a média condicional da série, os choques que levam as taxas de juros para seus níveis abaixo de sua média, demoram mais tempo, ou são persistentes para retornar ao seu nível inicial, ao passo que, choques positivos nas taxas de juros aqui verificadas são, em determinados quantis, transitórios. Por fim, a relevância do presente trabalho e seus resultados, não se mede apenas pela sua contribuição com a literatura contemporânea relacionada, mas também pelo seus subsídios empírico aos agentes econômicos e formuladores de políticas monetárias.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Leonardo Soriano de. IX O Pass-Through da taxa básica: evidências para as taxas de juros bancárias. **Economia Bancária e Crédito**, p. 90, 2003.
- ALTINAY, Galip; KARAGOL, Erdal. Structural break, unit root, and the causality between energy consumption and GDP in Turkey. **Energy economics**, Elsevier, v. 26, n. 6, p. 985–994, 2004.
- ANDREWS, Donald WK. Estimativa exatamente mediana imparcial de modelos autorregressivos/raiz unitária de primeira ordem. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, p. 139–165, 1993.
- ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro**. 14. ed. [S.l.]: São Paulo: Atlas, 2018.
- BARBOZA, Ricardo de Menezes. Taxa de juros e mecanismos de transmissão da política monetária no Brasil. **Brazilian Journal of Political Economy**, SciELO Brasil, v. 35, p. 133–155, 2015.
- BRASIL, Banco Central do. Sistema Gerenciador de Séries Temporais. <https://www3.bcb.gov.br>, acesso em: jun. 03, 2022, 2022.
- BUENO, Rodrigo de Losso da Silveira. **Econometria de Séries Temporais**. 2. ed. [S.l.]: São Paulo: Cengage Learnig, 2011.
- CASTRO, Pedro; MELLO, João Manoel Pinho de. Há assimetria no repasse dos juros bancários de variações na taxa Selic? **Texto para discussão No. 580**, 2010.
- DICKEY, David A; FULLER, Wayne A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. **Journal of the American statistical association**, Taylor & Francis, v. 74, 366a, p. 427–431, 1979.
- DORNELAS, Larissa Naves de Deus; TERRA, Fábio Henrique Bittes. **Selic: o mercado brasileiro de dívida pública**. 1. ed. [S.l.]: Campinas, SP: Alínea, 2021.
- EXPERIAN, Serasa. Indicadores econômicos. <https://www.serasaexperian.com.br>, acesso em: jun. 03, 2022, 2022.
- GAGLIANONE, Wagner Piazza; CARVALHO GUILLÉN, Osmani Teixeira de; FIGUEIREDO, Francisco Marcos Rodrigues. Estimating inflation persistence by quantile autoregression with quantile-specific unit roots. **Economic Modelling**, Elsevier, v. 73, p. 407–430, 2018.
- GALLE, Juliano Morais. RELAÇÃO ENTRE A SELIC E OS JUROS DAS TRÊS PRINCIPAIS MODALIDADES DE CRÉDITO DESTINADOS À PESSOA JURÍDICA. **Estudos do CEPE**, p. 68–83, 2016.

GALVAO JR, Antonio F. Unit root quantile autoregression testing using covariates. **Journal of econometrics**, Elsevier, v. 152, n. 2, p. 165–178, 2009.

HOSSEINKOUCHACK, Mehdi; WOLTERS, Maik H. Do large recessions reduce output permanently? **Economics Letters**, Elsevier, v. 121, n. 3, p. 516–519, 2013.

KOENKER, Roger; XIAO, Zhijie. Unit root quantile autoregression inference. **Journal of the American Statistical Association**, Taylor & Francis, v. 99, n. 467, p. 775–787, 2004.

LIMA, Luiz Renato; GAGLIANONE, Wagner Piazza; SAMPAIO, Raquel MB. Debt ceiling and fiscal sustainability in Brazil: a quantile autoregression approach. **Journal of Development Economics**, Elsevier, v. 86, n. 2, p. 313–335, 2008.

MAIA, André Luis Santiago; CRIBARI-NETO, Francisco. Dinâmica inflacionária brasileira: resultados de auto-regressão quantílica. **Revista Brasileira de Economia**, SciELO Brasil, v. 60, p. 153–165, 2006.

MARÇAL, Jean Vinicius; VASCONCELOS, Claudio Roberto Fóffano; VASCONCELOS, Silvinha Pinto. A transmissão da taxa de juros no Brasil sob uma abordagem não linear. **Nova Economia**, SciELO Brasil, v. 30, p. 177–201, 2020.

MARGARIDO, Mario A. Aplicação de testes de raiz unitária com quebra estrutural em séries econômicas no Brasil na década de 90. **INFORMACOES ECONOMICAS-GOVERNO DO ESTADO DE SAO PAULO INSTITUTO DE ECONOMIA AGRICOLA**, INSTITUTO DE ECONOMIA AGRICOLA, v. 31, n. 4, p. 7–22, 2001.

MARQUES, André M. Testing for asymmetric adjustment in weekly Brazilian inflation. **Nova Economia**, SciELO Brasil, v. 31, p. 67–85, 2021.

MÜLLER, Fernanda Maria; RIGHI, Marcelo Brutti; CERETTA, Paulo Sergio. Análise da eficiência de mercado do ibovespa: uma abordagem com o modelo autorregressivo quantílico. **BASE-Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos (ISSN: 1984-8196)**, v. 12, n. 2, p. 122–134, 2015.

ZIVOT, Eric; ANDREWS, Donald W K. Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit-root hypothesis. **Journal of business & economic statistics**, Taylor & Francis, v. 20, n. 1, p. 25–44, 2002.