



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

LUIZ ROBERTO VALADÃO MADOREIRA

NOVOS PARADIGMAS DE POLÍTICA MONETÁRIA: UMA ANÁLISE TEÓRICA E  
EMPÍRICA DO QUANTITATIVE EASING NOS ESTADOS UNIDOS

Rio de Janeiro

2022

LUIZ ROBERTO VALADÃO MADOREIRA

NOVOS PARADIGMAS DE POLÍTICA MONETÁRIA: UMA ANÁLISE TEÓRICA E  
EMPÍRICA DO QUANTITATIVE EASING NOS ESTADOS UNIDOS

Monografia apresentada ao Curso de  
Bacharelado em Ciências Econômicas da  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, como  
requisito para a obtenção do título de Bacharel  
em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Luis Licha

Rio de Janeiro

2022



CIP - Catalogação na Publicação

Elaborado pelo Sistema .....

LUIZ ROBERTO VALADÃO MADOREIRA

NOVOS PARADIGMAS DE POLÍTICA MONETÁRIA: UMA ANÁLISE TEÓRICA E  
EMPÍRICA DO QUANTITATIVE EASING NOS ESTADOS UNIDOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Rio de Janeiro, 4/20/2022.

---

ANTONIO LUIS LICHA - Presidente

Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

---

FRANCISCO EDUARDO PIRES DE SOUZA

Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

---

MARGARIDA MARIA GOMES PEREIRA SARMIENTO GUTIERREZ

Professora Dra. da COPPEAD da UFRJ

Dedico esta Monografia a minha namorada Júlia Pimenta Thé, que esteve ao meu lado praticamente desde que comecei o curso na UFRJ, e permaneceu, nos altos e baixos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Deus, à Nossa Senhora e ao Espírito Santo que estão comigo em todas as decisões da minha vida, inclusive naquelas que eu julgo difíceis e penso não ter resposta imediata.

Agradeço, também, mas sem diminuir a importância, a todas as pessoas que, em Terra, me fizeram ser uma pessoa melhor ao longo de minha formação.

Dentre eles, agradeço aos meus pais Luiz Renato e Gláucia que proporcionaram sempre educação de extrema qualidade e não pouparam esforços, seja em termos de logística ou finanças para que eu pudesse ter acesso à uma boa escola e a uma boa faculdade.

Ao meu irmão Luiz Renato, que é sempre uma referência acadêmica, pelos seus excelentes resultados, e também profissional por seus conselhos sobre estágio e trabalho.

À minha grande amiga Elenice Colares Rosa que fez parte da minha educação, passando sempre ensinamentos valiosos sobre como respeitar a todos em volta. Você também faz parte das minhas conquistas.

Aos meus grandes amigos da faculdade Lucas Emerick e Nathan Jardim, referências não só para dúvidas durante meus estudos, mas para conselhos sobre todas as questões da vida.

Aos meus amigos de LiMFie, Grupo de estudos de Economia Ortodoxa, Botafoguenses do IE, entre outros, que foram além de tudo grandes parceiros em momentos de descontração e diversão ao longo desses anos. Victor, Antônia, Rafael, Caio, André, Pessanha, Matheus Ferreira, Felipe Paiva, Matheus Silva, Ricardo, Heber, Lowan, Victor Moraes e Aline Araujo, vocês são sensacionais.

Aos meus irmãos de outra mãe que estão comigo desde muito antes da faculdade, seja online pelo grupo “Tropa dos Moços”, ou presencialmente nas idas ao Espírito Santo: Felipe, Vinícius, Igor, Rangel, Pedro, Bernardo e Enzo. Estendo também o agradecimento ao eminente Ângelo Matheus, futuro companheiro de profissão como economista.

Aos amigos da “Cantafogo” e ao grande Hugo Vilhena, todos torcedores do clube mais tradicional do mundo, o Botafogo de Futebol e Regatas.

Aos professores, funcionários, monitores e acadêmicos do Instituto de Economia da UFRJ, que trabalham todos os dias para que nós, alunos, tenhamos a chance de estudar e ter aulas de muita qualidade. Em especial, gostaria de agradecer aos professores Antonio Licha e

Susan Schommer, que ajudaram com todas as minhas dúvidas nesse trabalho nas áreas de, respectivamente, macro e econometria.

Ao meu primo Eric Day Madureira, um grande amigo mais novo que tenho e que, apesar da distância, estamos sempre em contato.

Finalmente, à minha namorada Júlia, que está sempre comigo desde 2018 e foi a pessoa que mais me ouviu falar de monografia, prazos e entregas. Você é a parte mais fundamental disso tudo.

## RESUMO

Essa monografia apresenta os programas de compra em larga escala executados pelo Federal Reserve dos Estados Unidos da América nos últimos 15 anos. Os chamados *Quantitative Easings* mudaram a forma de se ver a extensão que a política monetária pode alcançar para alcançar seus objetivos. São apresentados no trabalho os principais canais alegados pelo consenso econômico pelos quais funcionam essa ferramenta, além de serem detalhados os quatro processos diferentes desse tipo de programa que existiram nos EUA entre 2008 e 2021. Por fim, é feita uma análise empírica por meio de modelos econométricos acerca da eficácia dos programas em reduzir as taxas de juros de longo prazo, o que reduziria o custo de crédito.

Palavras-chave: *Quantitative Easing*, *Federal Reserve*, Política Monetária, *Portfolio Balance Theory*, Respostas ao Impulso, VAR, Taxa de Juros.



## **ABSTRACT**

This undergraduate thesis presents the large-scale purchase programs the Federal Reserve of the United States has deployed for the last 15 years. The so-called Quantitative Easing have changed the way of looking at the extent to which monetary policy can go to achieve the Fed's goals. In the work, the main channels argued by the economic consensus to justify the implementation of this tool are presented, in addition to the details of the four different processes of this type of program used in the US between 2008 and 2021. Finally, there is also an empirical analysis using econometric models to assess the effectiveness of those programs in reducing the long-term interest rates, which would reduce the cost of credit as well.

Palavras-chave: Quantitative Easing, Federal Reserve, Monetary Policy, Portfolio Balance Theory, Impulse Response, VAR, Interest Rates.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa conceitual da forma de operar do Fed, desde a política monetária convencional até o QE.....	22
Figura 2 - Comparativo do balanço do Fed antes e após o QE realizado na pandemia.....	27
Figura 3 - Valor p dos testes ADF para as séries utilizadas para a construção dos modelos VAR ou VEC.....	47
Figura 4 - Valores p e indicação dos testes de Portmanteau, JB e ARCH para o primeiro VAR.....	48

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – M2 e tamanho do balanço do Fed.....	25
Gráfico 2 – Passivos totais do Fed e o principal componente durante a pandemia.....	26
Gráfico 3 – Evolução do balanço do Fed e componentes durante a pandemia.....	27
Gráfico 4 – Evolução do total de ativos em relação ao tamanho da economia (PIB).....	28
Gráfico 5 – Taxa de juros básica (Fed Funds) dos Estados Unidos desde 2008.....	32
Gráfico 6 – Evolução nominal do Balanço de Ativos do Fed desde 2008.....	33
Gráfico 7 – Evolução do balanço de ativos do Fed em percentual do Produto Interno Bruto da economia americana.....	34
Gráfico 8 – Evolução nominal de dívidas de agências federais que constam no balanço do Fed.....	35
Gráfico 9 – Comportamento das taxas de juros de títulos lastreado em hipotecas e títulos do governo.....	39

Gráfico 10 – Taxa de inflação (usando o núcleo do PCE) durante o século XXI, mais especificamente nos períodos de <i>QE</i> .....	42
Gráfico 11 – Taxa de desemprego durante o século XXI, mais especificamente nos períodos de <i>QE</i> .....	44
Gráfico 12 – Resposta do crescimento da taxa de juros de 10 anos ao impulso do crescimento da M2.....	49
Gráfico 13 – Resposta do crescimento da taxa de juros de 30 anos ao impulso do crescimento da M2.....	50
Gráfico 14 – Resposta do crescimento do nível de preços impulso do crescimento da M2.....	51

### **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

- ADF – Augmented Dickey-Fuller (teste econométrico)
- BEA – Bureau of Economic Analysis (Escritório de dados do governo dos EUA)
- BLS – Bureau of Labor Statistics (Escritório de dados de mercado de trabalho dos EUA)
- FED – Federal Reserve
- FRED – Federal Reserve Economic Data (base de dados do Fed)
- GSE – Government-Sponsored Enterprise (Agências públicas financiadas pelo governo dos EUA)
- M0 – Base Monetária
- M2 – Agregado Monetário M2
- MBS – Mortgage-Backed Security (título lastreado em hipoteca)

NAIRU – Taxa de desemprego que não acelera a inflação

PCE – *Personal Consumption Expenditure* (gastos de consumo pessoal)

PIB – Produto Interno Bruto

QE – *Quantitative Easing*

QT – *Quantitative Tightening*

Repo – Contratos de Recompra de títulos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1	OBJETIVOS .....	14
<b>2</b>	<b>DADOS .....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>ANÁLISE TEÓRICA.....</b>	<b>18</b>
3.1	A POLÍTICA MONETÁRIA CONVENCIONAL DO FED .....	18
3.2	O QUANTITATIVE EASING E OS MECANISMOS DE FUNCIONAMENTO.....	20
3.3	OS COMPONENTES DO ATIVO E PASSIVO DO BALANÇO DO FED .....	25
3.4	OUTRAS FERRAMENTAS ALTERNATIVAS DE POLÍTICA MONETÁRIA EMPREGADAS PELO FED NA PANDEMIA DO COVID-19 ALÉM DO QE.....	29
<b>4</b>	<b>ANÁLISE HISTÓRICA.....</b>	<b>31</b>

4.1	O USO DO QE EM 4 DIFERENTES MOMENTOS NOS ÚLTIMOS 15 ANOS.....	31
4.2	O COMPORTAMENTO DOS PRINCIPAIS INDICADORES ECONÔMICOS DURANTE O QE1, QE2, QE3 E QE4.....	39
4.2.1	<b>Taxa de Juros .....</b>	<b>39</b>
4.2.2	<b>Taxa de Inflação.....</b>	<b>41</b>
4.2.3	<b>Emprego.....</b>	<b>44</b>
5	<b>UMA ANÁLISE EMPÍRICA DA EFETIVIDADE DO QE EM REDUZIR OS CUSTOS DE CRÉDITO .....</b>	<b>45</b>
5.1	METODOLOGIA.....	45
5.2	O MODELO VEC UTILIZANDO TAXAS DE JUROS DE LONGO PRAZO, NÍVEL DE PREÇOS E AGREGADO MONETÁRIO M2 E SEUS RESULTADOS .....	47
6	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>53</b>
7	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>54</b>
8	<b>APÊNDICE.....</b>	<b>57</b>

## 1 – INTRODUÇÃO

2008 e 2020 foram dois anos marcados pelos prelúdios de significativas crises econômicas globais, com impacto significativo nos Estados Unidos. Embora tenham acontecido por fatores completamente distintos, de naturezas pouquíssimo relacionadas, a crise financeira global e crise decorrente da pandemia do coronavírus tem inúmeras similaridades, principalmente nas respostas dos governos e instituições de Estado aos seus impactos na economia.

São mais notórias pela população, nesses momentos, as medidas de política fiscal, como estímulos diretos, tal qual os cheques disponibilizados no programa fiscal extenso empregado em 2020 nos Estados Unidos (CHAPPELOW, 2021). Porém, também é bastante relevante o papel dos Bancos Centrais nessas crises, tanto pela parte operacional, como assegurar o pleno funcionamento e estabilidade dos mercados, quanto pela implementação de políticas monetárias efetivamente.

Uma destas políticas são os programas de compras em larga escala de ativos que vários bancos centrais, principalmente, dos países desenvolvidos vêm colocando em prática desde o início do século XXI. Nos Estados Unidos, esse tipo de programa foi implementado pelo Fed em alguns momentos chave desde 2008. No caso da crise iniciada neste mesmo ano houve 3 fases do chamado *Quantitative Easing (QE)* empregadas com o objetivo de minimizar os efeitos na atividade econômica e no mercado de trabalho. Todas elas seguindo o objetivo do Fed relacionado ao controle da inflação e do mercado de trabalho (ter uma baixa taxa de desemprego).

Neste trabalho, serão apresentadas as definições acerca do QE, os períodos em que foram implementados e o que é geralmente argumentado por economistas, como mostrado por Williamson (2017) e até mesmo pelos oficiais do Fed para defender economicamente a viabilidade e necessidade da sua implementação, ou seja, seus canais de funcionamento.

Também será mostrado a forma como foi executado o QE em cada fase. Antes da pandemia, ocorreram 3 momentos diferentes desse tipo de programa de política monetária, de acordo com a avaliação do Fed da economia e das necessidades do momento. Ademais, será feita uma avaliação empírica por meio de ferramentas econométricas acerca da eficácia dos

programas de compras de ativos em larga escala de reduzir as taxas de juros de longo prazo de forma a gerar, assim, uma redução no custo de crédito.

Dessa maneira, a primeira parte do trabalho irá mostrar um panorama do que é o *Quantitative Easing* e como foi feita sua implementação nos Estados Unidos. Desde o início da crise financeira, passando pelos programas iniciados já após o fim da recessão em momentos que a economia ainda estava mostrando sinais de pouco aquecimento, com inflação dificilmente ameaçando passar da meta por um período considerável e a taxa de desemprego se reduzindo em um ritmo não muito lento, todos esses detalhes serão tratados na parte mais teórica do trabalho. Serão feitas, também, análises da evolução desses indicadores econômicos de inflação e mercado de trabalho em cada uma das quatro fases do QE.

Já a segunda parte do trabalho contará com uma análise de teor mais empírico, empregando um modelo VEC, em que se calculará respostas da taxa de juros a impulsos no agregado monetário M2, que tem valores próximos (em variação) do total dos ativos do balanço do Fed. O aumento dos agregados monetários M1 e M2 foi citado por Bernanke, presidente do Fed à época do primeiro QE como sendo um objetivo destes programas (BERNANKE, 2009). Essa parte mais empírica do trabalho cumpre um papel de tentar averiguar econometricamente se os argumentos geralmente utilizados para se defender a implementação do QE, tanto por economistas quanto pelo próprio Fed institucionalmente, são facilmente validados por esses testes.



## 1.1 – OBJETIVOS

Os principais objetivos deste trabalho são mostrar o que é feito na principal ferramenta de política monetária não convencional adotada nos Estados Unidos, que é o *Quantitative Easing*. A política monetária é fundamental para o desenvolvimento econômico e também para a segurança institucional do país, embora, por muitas vezes seja ignorada em debates sobre ações para remediar crises econômicas.

Esse trabalho, então, apresenta uma análise sobre uma das principais ferramentas postas em prática pelo Fed, o maior banco central do mundo, no século XXI. Para isso, são necessárias uma base teórica acerca do que é esse tipo de programa, e também, o contexto em que foi implementado.

Além disso, objetiva-se testar econometricamente a sua efetividade, comparando com outros trabalhos, ainda que utilizem metodologias distintas, como em Krishnamurthy e Vissing-Jorgensen (2011), os resultados encontrados.

## 2 – DADOS

Os dados contidos nesse trabalho para a descrição da explicação teórica do QE, quanto para a realização de testes empíricos foram obtidos por meio da plataforma Bloomberg e FRED – base de dados do Fed. São utilizadas séries para representar as taxas de juros de longo prazo e outras para representar a evolução de certos itens do balanço do Fed, de forma a mostrar a evolução do balanço e estes componentes. Ademais, utilizamos a base de dados do BEA (escritório de dados econômicos do governo americano) para obter a série de inflação do núcleo do PCE. Na questão dos dados de emprego, utilizamos a série de taxa de desemprego disponibilizada pelo escritório de estatísticas do mercado de trabalho dos EUA (BLS).

Pela Bloomberg podemos obter as séries de taxas de juros de longo prazo. Pelo FRED, conseguimos obter as séries temporais do tamanho do balanço do Fed e a sua composição, com o valor de cada tipo de ativo, tais como títulos do governo, títulos lastreados em hipotecas (*MBS*), além de itens do passivo do balanço como as reservas bancárias e contratos de recompra.

A taxa de juros de 10 anos é uma das principais variáveis associadas à taxa de longo prazo. Utilizamos a taxa genérica de 10 anos de títulos do governo dos Estados Unidos, a qual iremos inserir no modelo VEC, que será explicado na parte de Metodologia, junto da série do agregado monetário M2.

A taxa de 30 anos do mercado imobiliário é outra taxa padrão para discussões acerca da taxa de longo prazo, porém nesse caso, para o mercado imobiliário. Assim como no caso da taxa de 10 anos, iremos inserir no modelo VAR/VEC com a série do agregado monetário M2.

Já para analisar a inflação nos períodos de QE, utilizaremos o núcleo do PCE. Esta é a principal medida de inflação analisada pelo FED no que diz respeito à inflação realizada (olham além da realizada as expectativas de inflação). Esse núcleo exclui itens de energia e de alimentação, que são usualmente mais voláteis, e, desse jeito, capturam melhor as tendências da inflação excluindo essa volatilidade. Fizemos um índice de variação anual do nível de preços. Para a taxa de desemprego, utilizamos a série dessazonalizada disponível no BLS.

Por fim, podemos obter também pelo FRED o agregado monetário M2, cujas diferenças período a período apresenta uma correlação grande com as séries de ativos do

balanço do Fed, uma vez que ela é composta por, principalmente, papel moeda e circulação, depósitos (à vista) e depósitos também em poupança, que podem ser oriundos das reservas bancárias. Também, a M2 apresenta a vantagem de ter menos quebras estruturais do que a séries de ativos, que apresentam variações grandes em alguns meses, o que poderia gerar resultados confusos em modelos. Além disso, vale ressaltar que o multiplicador dessa base teve uma magnitude menor do que 1, ou seja, parte da expansão do balanço feita não foi convertida em expansão do crédito pelos bancos (não confundir com bancos centrais) pois eles, com esse dinheiro da expansão dos balanços tinham a opção de aplicar em títulos, que conferiam uma rentabilidade.

### 3 – ANÁLISE TEÓRICA

#### 3.1 - A POLÍTICA MONETÁRIA CONVENCIONAL DO FED

O *Federal Reserve*, o Banco Central dos Estados Unidos, opera, geralmente, uma política monetária chamada de convencional, na qual ele possui uma meta de inflação e de nível de emprego (taxa de desemprego). A ferramenta pela qual ele tenta atingir esses objetivos é usando a taxa de juros básica da economia, o chamado Fed Funds. Essa é a forma de política monetária mais empregada nos Bancos Centrais ao redor do mundo, tais como o ECB (Banco Central Europeu), Banco do Canadá (BoC), Banco da Inglaterra (BoE), Banxico (o Banco Central do México) e também no Banco Central do Brasil.

Como é explicado pela própria instituição em uma de suas páginas na internet, o Fed atua estimulando ou desestimulando a demanda agregada, afrouxando ou apertando as taxas de juros, isto é, respectivamente, elevando-as ou as reduzindo. O canal pelo qual tal ação do Fed funciona é, essencialmente, por meio do crédito (FEDERAL RESERVE, 2021).

Ainda segundo Federal Reserve (2021), há várias formas das mudanças de taxa afetarem a economia como um todo. O custo de crédito é uma das principais: mudanças em outras taxas acompanham, usualmente, as mudanças de taxa do Fed, logo, quando as taxas dos Fed Funds são reduzidas, o custo de crédito cai para as famílias, para empresas e outros agentes relevantes da economia.

Apesar disso, é importante mencionar que isso são elementos afetados por taxas de juros de curto prazo. As taxas de longo prazo também afetam a economia de inúmeras formas e não são controladas na política monetária convencional. Em outras formas de política monetária, as chamadas não-convencionais, os Bancos Centrais ao redor do globo, incluindo o Fed tentam controlar essas taxas de longo prazo, relevantes para investimentos maiores e até decisões de consumo. Como já citado, apresentaremos nesse trabalho, uma dessas formas não convencionais, o *Quantitative Easing*.

É relevante mencionar, além disso, que as expectativas de inflação são elementos importantes no trabalho do Fed de manter a taxa de desemprego e a inflação na meta ou perto desta. Como mencionado por Bernanke (2007), o Fed conseguiu até então manter uma certa

âncora nas expectativas. Como as expectativas são parte dos componentes da inflação realizada, com a credibilidade como Banco Central, o Fed busca consolidar essas expectativas em níveis estáveis para que a inflação que de fato ocorra fique em torno da meta anteriormente estabelecida. Nesse mesmo discurso, também é citada a importância de se manter uma estabilidade de preços para o crescimento de longo prazo da economia, para a melhoria da produtividade e para, também, reduzir flutuações no nível de emprego.

### 3.2 - O *QUANTITATIVE EASING* E OS MECANISMOS DE FUNCIONAMENTO

O *Quantitative Easing*, QE, ou Afrouxamento Quantitativo, é o processo de expansão da base monetária por meio da compra de ativos financeiros que foi executado por alguns Bancos Centrais ao redor do mundo desde a crise financeira global de 2007-2008, embora já tivesse sido implementado pelo Japão anteriormente.

Segundo Williamson (2017), esse programa de política monetária é tido como não convencional. Na política monetária convencional, como já explicitado, os Bancos Centrais ajustam as metas para atingir uma variação anual do nível de preços de acordo com o objetivo anteriormente definido. No caso dos Estados Unidos, a meta de inflação é de 2% ao ano. Dessa maneira, o Federal Reserve (Fed) utiliza os Fed Funds (Taxa de juros padrão, similar à Selic no Brasil) como instrumento para perseguir os 2% de inflação.

Nessa ferramenta convencional de política monetária, que também é amplamente empregada por inúmeros outros bancos centrais pelo mundo, o Fed estabelece uma meta para a taxa de juros de acordo com a necessidade de se buscar um nível maior ou menor de inflação e, também, um nível maior ou menor de emprego. Por exemplo, em uma situação de aquecimento econômico significativo, como ocorreu nos anos anteriores à pandemia de 2020, o Fed, prevenindo uma aceleração inflacionária devido ao produto estar crescendo muito próximo ou até mesmo acima do potencial e o desemprego próximo da chamada NAIRU – termo em inglês para a taxa de desemprego que não acelera a inflação – decide iniciar um ciclo de altas para diminuir as pressões de demanda nos preços. Na situação inversa, com uma atividade econômica fraca e desemprego crescendo, a tendência é que seja feito o processo reverso, com um ciclo de reduções na meta da taxa básica de juros.

Apesar de historicamente ser a ferramenta mais utilizada pelo Fed, há casos em que apenas o controle da meta dessa taxa básica de juros não se mostra mais suficiente para, sozinha, estimular a economia de forma a fazer a inflação aumentar para algo próximo desses 2% e o desemprego cair e entrar em uma trajetória descendente, principalmente em momentos de crise e consequentemente enfraquecimento da demanda agregada. Isso porque o Fed pode reduzir de forma intensa a meta da taxa de juros básica, porém pode acontecer do limite da meta ser zerado e isso não ser suficiente. Vale mencionar que há Bancos Centrais que utilizam

juros negativos, isto é, estabelecem metas de juros negativas para a economia, porém o Fed não optou por esse caminho, tendo o atual presidente Jerome Powell mencionado em março de 2020 e em outras inúmeras oportunidades que a instituição não pretendia fazer uso dessa ferramenta em meio a recessão que se encaminhava naquele momento de início da pandemia em grande parte do mundo, por não acreditava haver evidências suficientes da eficácia dessa decisão. Em 2020 mesmo, Powell menciona sobre as chances do Fed usar taxas negativas:

Nós observamos as taxas negativas durante a Crise Financeira Global, nós monitoramos o uso delas em outras áreas e continuamos a fazer isso, porém, nós não vemos taxas de juros básicas negativas como prováveis de ser uma resposta de política monetária apropriada aqui nos Estados Unidos. (POWELL, 2020)

No contexto da crise financeira global de 2008, o *Federal Reserve* decide implementar o programa chamado “*Quantitative Easing*” visando estimular a demanda agregada da economia com uma ferramenta além da convencional. Esse programa consistiria inicialmente, ao final de 2008, na compra, principalmente, de títulos hipotecários (chamados “*Mortgage-Backed Securities*”) e títulos do tesouro americano (conhecidos amplamente como “*Treasuries*”).

Faz-se necessário notar que o Fed não foi o primeiro banco central a implementar esse tipo de programa. O Banco do Japão já implementara um programa semelhante no início do século XXI após o país passar por uma recessão intensa depois da Crise Financeira Asiática de 1997.

No Japão, o *Quantitative Easing* foi desenvolvido de forma a atenuar impactos da crise que o país estava passando no início do século XXI, com forte depressão econômica e até deflação. Após a redução intensa das taxas de juros básicas, o Banco Central deste país decide implementar as compras de ativos em larga escala.

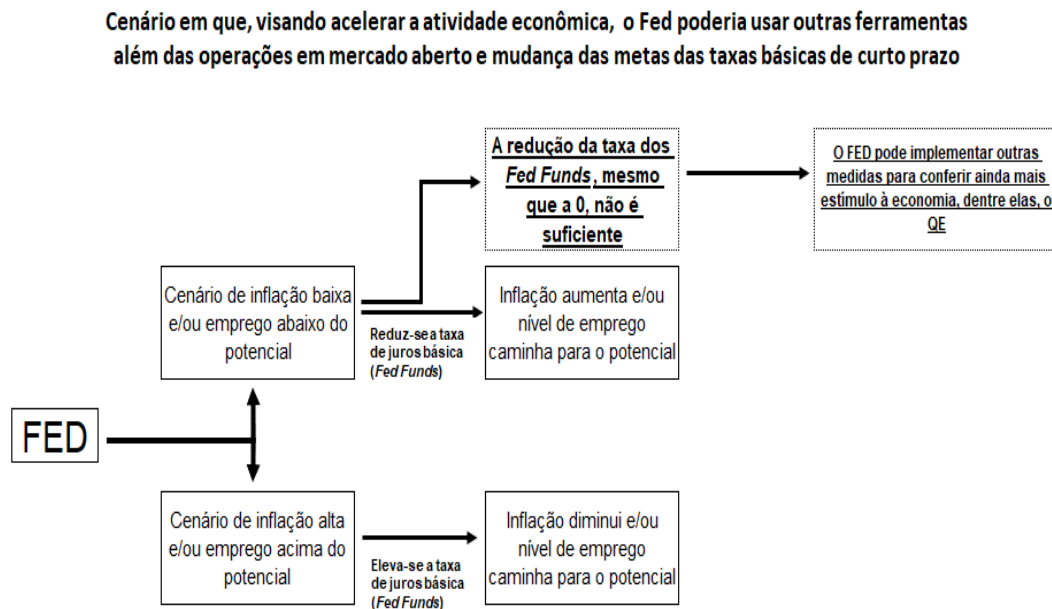
À época, o trabalho feito pelo Banco do Fed de São Francisco encontrou evidências de que os programas não estarem sendo tão eficientes quanto esperado. Argumentou-se que as pressões para redução das taxas nominais de juros de longo prazo eram pequenas (SPIEGEL, 2001).

O objetivo do Fed ao operar os títulos hipotecários seria estimular e recuperar o mercado imobiliário, relacionado às causas e intensamente impactado pela crise financeira de 2008, e o mercado de juros, visando alterar as condições financeiras menos estimulativas e mais apertadas vistas no auge da crise. Seria uma forma de atuar pelo lado da demanda da

economia no canal do crédito após a ferramenta da mudança das taxas básicas de juros se mostrar limitada por já estarem zeradas.

A figura abaixo traz um esquema mostrando o modo como o QE é empregado após a redução a, aproximadamente, zero da taxa dos Fed Funds. Como os primeiros (da esquerda para a direita) quadros mostram, o Fed, em sua política monetária convencional, ajusta a taxa de juros para cima ou para baixo para cumprir a meta de inflação e pleno emprego. Todavia, em momentos raros em que a taxa de juros não é suficiente para estimular a economia nesse objetivo, outras ferramentas, como o já mencionado QE, são empregadas.

Figura 1 – Mapa conceitual da forma de operar do Fed, desde a política monetária convencional até o QE



Fonte: Elaboração própria

Torna-se importante, também, explicar que o *Quantitative Easing* não foi um processo homogêneo desde que foi implementado. Houve fases, com diferentes abordagens, justificativas e quantidades de ativos adquiridos. Antes do Covid-19, houve três períodos diferentes do QE e com o início da pandemia se desenvolveu o quarto QE, o que pode ser considerado o período de maior mudança de tamanho do balanço de ativos do FED. Esses períodos, compreendidos entre o ano de 2008 e o momento atual serão novamente



mencionados e explicados com mais detalhes nesse trabalho, quando se analisará a forma como foram inseridos e possíveis efeitos deles, averiguando por meio dessa análise se os objetivos foram atingidos.

Ainda segundo Williamson (2017), essa política monetária não-convencional funcionaria para o Fed pelos seguintes mecanismos: ao comprar os títulos de longo-prazo, os preços desses se valorizariam, conseqüentemente, ocasionando a redução das taxas de juros. Isso porque as taxas de juros são inversas aos preços devido a serem um fator de desconto, trazendo à valor presente o total do que é recebido pelos agentes que possuem esses títulos. Dessa maneira, a curva de juros como um todo estaria menos inclinada, diminuindo o custo de crédito no mercado em geral, tanto imobiliário, quanto de ativos.

Além disso, ainda de acordo com Williamson (2017), outro motivo apontado é que o QE se justifica pelo fato de que os agentes têm preferências diferentes por ativos de maturidades diferentes. Economicamente, faria sentido segundo esse ponto de vista pois agiria visando a redução do custo para os títulos de longo prazo, no caso estimulando que mesmo agentes aqueles que tivessem as suas preferências voltadas a esses títulos pudessem vendê-los e explorar outros mercados, especialmente o de títulos privados.

Ademais, Williamson (2017) também menciona a questão das sinalizações e expectativas. Assim, por expectativas, o Fed poderia mostrar ao mercado que ele faria o que for preciso para estimular a demanda da economia, logo, os agentes, que conferem credibilidade (ou não) aos bancos centrais iriam tomar suas decisões já tendo em vista essa posição do Fed.

Sobre o efeito de sinalização, Ricketts (2011) menciona que a credibilidade do Fed é fundamental para pôr em prática o *Quantitative Easing*, de forma que as pessoas acreditem que serão programas temporários e não elevem suas expectativas de inflação. Como as expectativas de inflação são um componente relevante da inflação realizada, caso elas estejam ancoradas, dificilmente a inflação se elevará acima do esperado como resultado dos programas de QE posto em prática.

Quanto ao efeito dos ativos em carteira, o primeiro desses mencionados em Williamson (2017), uma das explicações para os canais de transmissão do *Quantitative Easing* é o chamado “Portfolio Balance”, que, vale mencionar, já foi citado até mesmo em comunicação oficial do Fed de Nova Iorque, um dos bancos regionais vinculados à autoridade monetária americana.

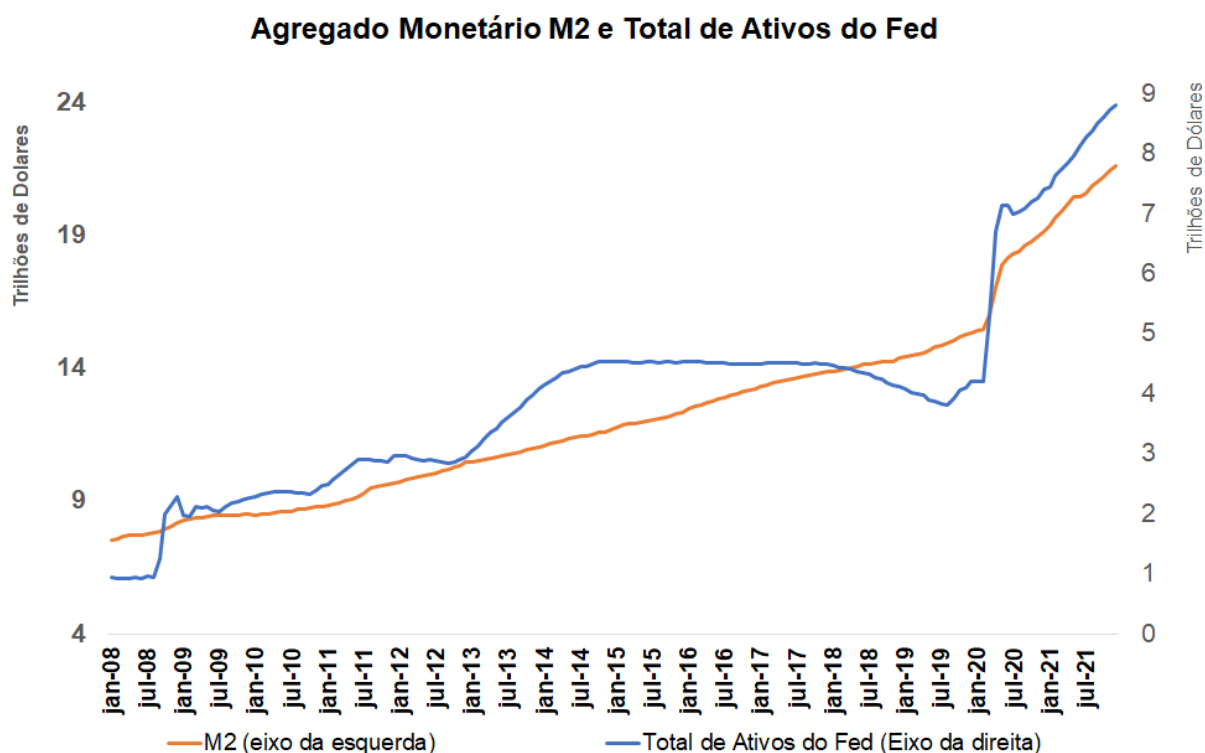
Esse canal de transmissão foi explicado em alguns trabalhos e também nesse discurso do presidente do New York Fed em 2009:

Um canal primário, pelo qual esse efeito funciona, é pela redução do prêmio de risco dos ativos que estão sendo comprados. Ao comprar um determinado ativo, o Fed reduz o total de ativos em posse do setor privado, deslocando alguns investidores e reduzindo o total de ativos de outros. Para que os investidores façam esses ajustes, o retorno esperado deve **ter** que ser menor. De outra forma, as compras elevam o preço dos ativos adquiridos pelo Fed e, por consequência, diminuem a taxa de juros destes. É esperado que esses efeitos acabem se dissipando para outros ativos similares, que os investidores possam usar como substitutos. Esse padrão é o que descreve o chamado Portfolio Balance Channel. (...) Com menos expectativa de retorno em títulos do Tesouro e títulos imobiliários (MBS), investidores iriam naturalmente apostar em outros investimentos, incluindo ativos mais arriscados como títulos de dívida corporativa e participação em empresas. Esses efeitos são todos parte do Portfolio Balance Channel. (FEDERAL RESERVE BANK OF NEW YORK, 2009, tradução nossa).

### 3.3 - OS COMPONENTES DO ATIVO E PASSIVO DO BALANÇO DO FED

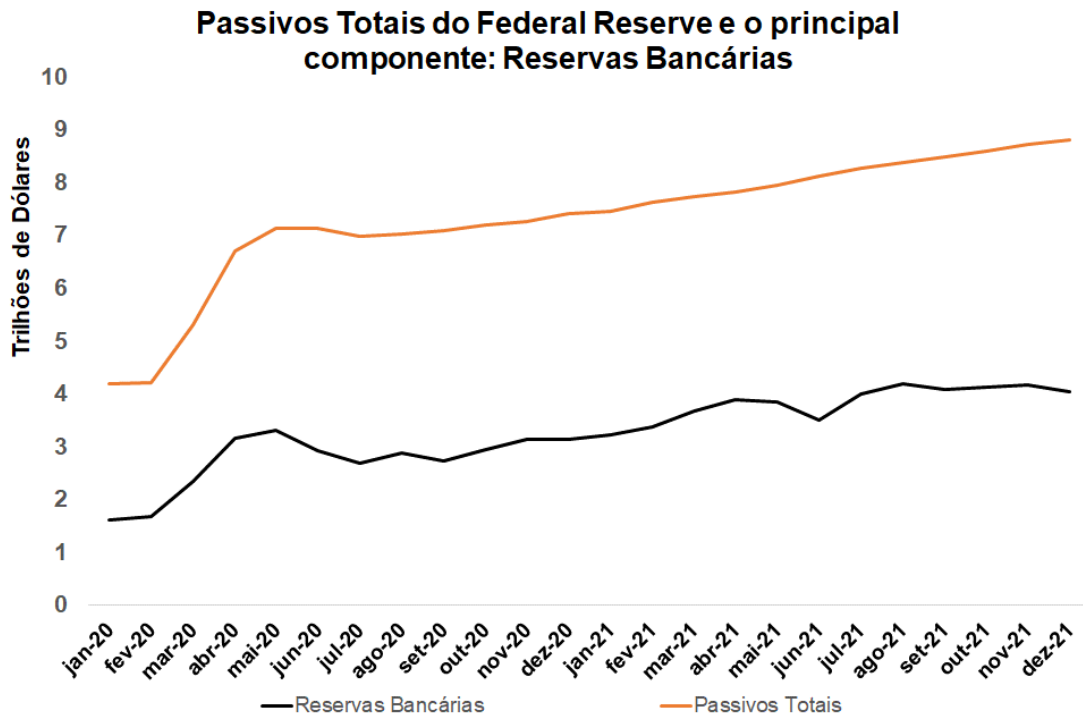
Assim que um Banco Central inicia um processo de expansão monetária por meio desses programas, seu balanço se expande tanto pelo lado dos ativos quanto dos passivos. Dessa maneira, no processo do Quantitative Easing, na ótica dos ativos o balanço cresceu e a composição desse crescimento foi basicamente pelos títulos do tesouro e hipotecários (*Mortgage-Backed securities*). Esse crescimento, porém, necessita de uma contraparte nos passivos, que são as reservas bancárias (no caso do Fed são as reservas - gráfico 2 - junto aos bancos regionais do Fed). As reservas compõem a base monetária (ou M0) e dependendo do multiplicador afetam o crescimento dos agregados monetários, como M1 e M2. Essas reservas bancárias, no caso do FED são na verdade as quantias de dólares depositadas pelos bancos junto à autoridade monetária máxima americana. Como vemos no primeiro gráfico abaixo, o M2 cresce junto com o aumento dos ativos, principalmente, após o início da pandemia.

Gráfico 1 – M2 e tamanho do balanço do Fed



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 2 – Passivos totais do Fed e o principal componente durante a pandemia



Fonte: FRED. Elaboração própria.

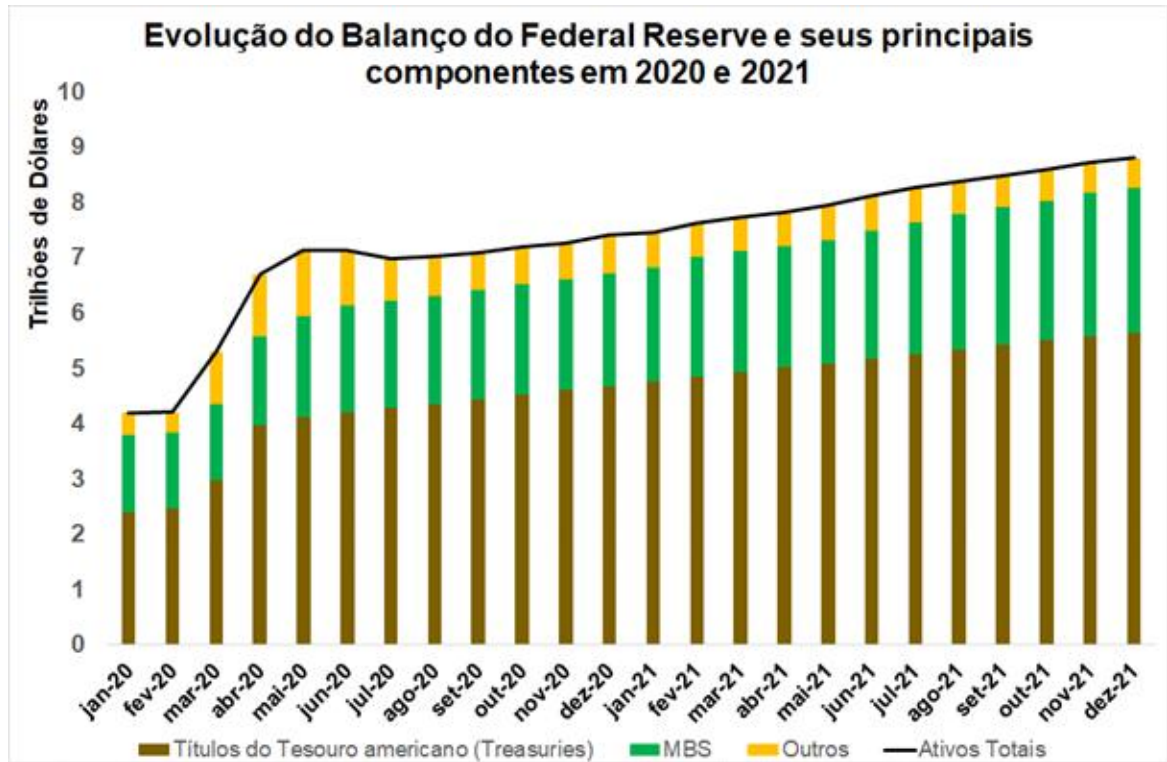
Também é importante citar que além do componente das reservas no passivo, outra categoria que cresceu bastante foi as chamadas “*Reverse Repo Agreements*”, que segundo Wessel e Cheng (2020) são operações de compra de títulos com o aceite de vendê-los novamente em um prazo determinado, usualmente curto. Como colaterais, são utilizados títulos do *Treasury*. Essa operação é a inversa da chamada apenas de *Repo*, que é quando uma parte vende um título para a outra com a promessa de recomprá-lo.

Um contrato de recompra (*Repo*) é um empréstimo segurado de curto prazo: uma parte vende o título para a outra e concorda em recomprar esses títulos mais tarde por um preço maior. O título é utilizado como colateral. A diferença entre o preço inicial e final é a taxa de juros paga no empréstimo (VESSEL;CHENG, 2020, tradução nossa).

Essa ferramenta como um todo é um importante modo do Fed promover ou remover liquidez do sistema financeiro quando necessária à sua atuação. Na pandemia, esses contratos de compra e recompra passaram a ser utilizados com bastante frequência. No caso do contrato

reverso, seu uso passou a ser mais comum em 2021, o que fez com que esse grupo seja outra categoria importante na lista dos componentes do passivo do Fed, como vê-se na figura abaixo.

Gráfico 3 – Evolução do balanço do Fed e componentes durante a pandemia



Fonte: FRED. Elaboração própria

Figura 2 - Comparativo do balanço do Fed antes e após o QE realizado na pandemia

## Balço do *Federal Reserve* após o início do *Quantitative Easing* na pandemia

Pré-Pandemia (Fevereiro-2020)				Cerca de 20 meses após a pandemia (Novembro-2021)			
Ativos (em \$Trilhões)		Passivos(em \$Trilhões)		Ativos (em \$Trilhões)		Passivos(em \$Trilhões)	
Títulos do Tesouro Americano	2,47	Moeda em circulação	1,80	Títulos do Tesouro Americano	5,58	Moeda em circulação	2,2
Títulos lastreado em hipotecas (MBS)	1,37	Reservas	1,68	Títulos lastreado em hipotecas (MBS)	2,61	Reservas	4,2
Outros	0,36	Contratos de recompra reversa	0,22	Outros	0,54	Contratos de recompra reversa	1,76
<b>Total</b>	<b>4,21</b>	Outros	0,51	<b>Total</b>	<b>8,73</b>	Outros	0,58
		<b>Total</b>	<b>4,21</b>			<b>Total</b>	<b>8,73</b>

➔

Aumento de **4,3 Trilhões** de dólares em *Treasuries* e *MBS* (títulos imobiliários)

Aumento da categoria reservas e moeda em circulação (M1) em cerca de **2,9 trilhões** de dólares

Fonte: FRED. Elaboração própria

Gráfico 4 – Evolução do total de ativos em relação ao tamanho da economia (PIB).



Fonte: FRED e Bloomberg. Elaboração própria.

### 3.4 - OUTRAS FERRAMENTAS ALTERNATIVAS DE POLÍTICA MONETÁRIA EMPREGADAS PELO FED NA PANDEMIA DO COVID-19 ALÉM DO QE

Outra ferramenta empregada pelo Fed importante de se mencionar no contexto da pandemia em 2020 foi o chamado *Forward Guidance* (orientação futura). Segundo Milstein e Wessel (2021), essa ferramenta é empregada unicamente pela comunicação da autoridade monetária quanto às suas intenções de médio a longo prazo. No caso da autoridade monetária norte americana, a comunicação foi para assegurar que as taxas básicas de juros permaneceriam zeradas (considerando o limite inferior) até que a economia absorvesse o impacto dos eventos ocasionados pela pandemia e estivesse no caminho para atingir o pleno emprego e a meta de inflação de dois por cento. Nota-se que nos Estados Unidos, diferente do Brasil, a autoridade monetária deve buscar que a inflação convirja para a meta, mas não apenas isso, deve também buscar atingir uma meta de emprego, no caso do Fed o pleno emprego.

Após alguns meses, no terceiro trimestre de 2020, o Fed enfatizou ainda mais o seu compromisso em combater a recessão, dizendo que as taxas continuariam baixas até que se alcançasse o pleno emprego e a inflação atingisse dois por cento e estivesse na direção de exceder moderadamente essa meta. Esse compromisso foi repetido inúmeras vezes em vários comunicados do Fed, para reforçar esse compromisso, como no trecho abaixo:

O Comitê decidiu manter a meta da taxa básica entre 0 e 0.25% e espera que será apropriado manter essa taxa até que as condições do mercado de trabalho tenham atingido níveis consistentes com os padrões de pleno emprego avaliados pelo Comitê e que a inflação tenha sido elevada para 2% e esteja no caminho para exceder moderadamente 2%. (FEDERAL RESERVE, 2020, tradução nossa).

A ferramenta do *Forward Guidance* é uma ferramenta em que o FED depende inteiramente de sua credibilidade, assim como o próprio *Quantitative Easing* também depende disso como argumenta Ricketts (2011), enquanto instituição frente aos agentes do mercado, que irão absorver ou não as expectativas que foram expressas pelo Fed. Caso contrário, pode haver uma perda de credibilidade daquilo que o Fed disse e as expectativas podem se desancorar, o que é completamente inapropriado como consequência dessa ferramenta de política monetária. O objetivo primordial dessa ferramenta é que os agentes determinem suas atitudes no mercado com base naquilo que o Fed está falando que irá fazer. Caso isso não seja crível, os agentes apenas descartarão aquilo que o Fed disse e as consequências para a economia como um todo podem ser significativamente indesejáveis.

Além do *Quantitative Easing* e do *Forward Guidance*, o Fed também empregou vários outros programas para alívio dos impactos da recessão econômica derivada da pandemia da Covid-19, muitos deles focados em impulsionar a atividade econômica por meio do canal do crédito, facilitando empréstimo por meio dos bancos, por exemplo, como mostra Wessel e Milstein (2021). Porém, em termos do tamanho do balanço do Fed, esses programas tiveram impactos muito menores que as aquisições de títulos hipotecários e do *Treasury*. Assim, este trabalho possui um foco maior nos programas de compras de larga escala (QE) realizados pelo Fed.



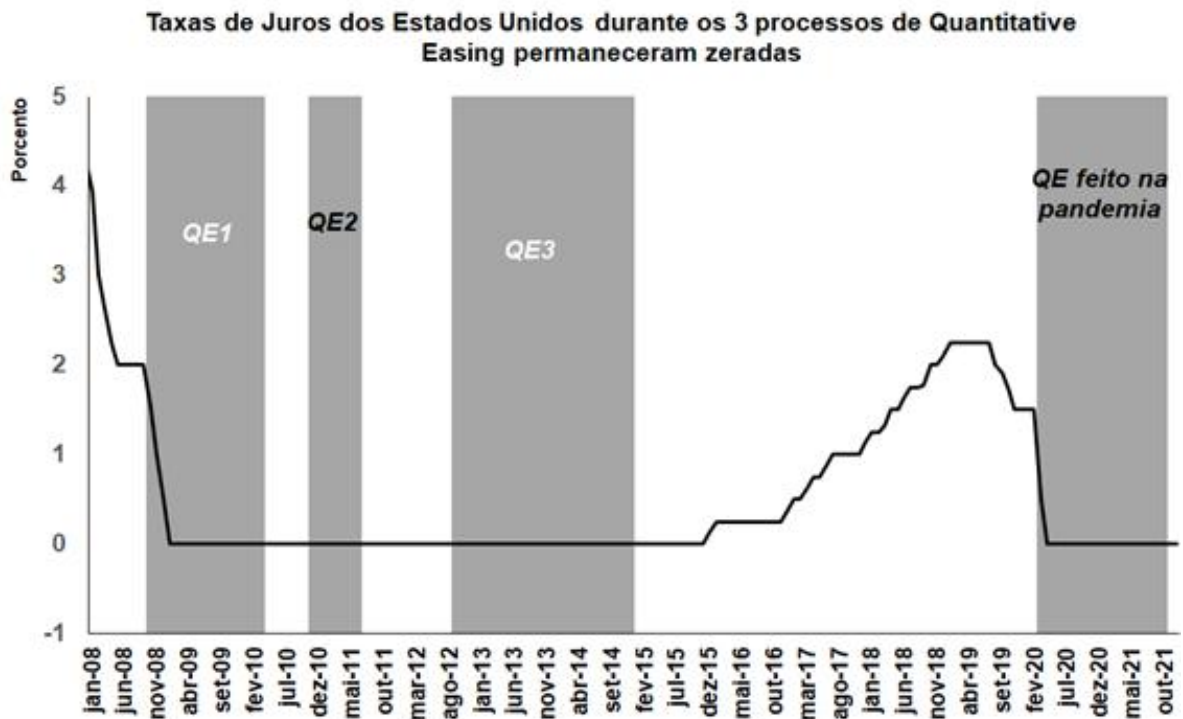
## 4 – ANÁLISE HISTÓRICA

### 4.1 – O USO DO QE EM 4 DIFERENTES MOMENTOS NOS ÚLTIMOS 15 ANOS

O *Quantitative Easing (QE)* antes da pandemia do Covid-19 não ocorreu apenas nos primeiros meses do auge da crise financeira global de 2008 e na pandemia do Covid-19 em 2020, momentos de maior tensão nos mercados e na economia global como um todo. De acordo com dados do Fed (Federal Reserve Economic Data), o balanço continuou se expandindo mensalmente à uma taxa média de 32 bilhões de dólares por mês desde quando foi iniciado nos EUA, período sobre o qual desenvolveu-se uma análise nesse trabalho, como uma forma de combate aos devastadores efeitos econômicos da Crise Financeira Global até o mês de outubro de 2017. A partir dessa data se iniciou a redução de volume de compras até o balanço ter uma redução de, aproximadamente, 700 bilhões até agosto de 2019, quando ele volta a crescer um pouco, de acordo com o Fed para manter um bom funcionamento dos mercados, não sendo, então uma nova rodada de QE. Menos de um ano depois, em março de 2020, com os mercados e o Fed já antecipando os possíveis efeitos contracionistas na demanda e na oferta agregada decorrentes das políticas de isolamento e do próprio receio das pessoas em se expor ao Covid-19, o Fed inicia o quarto *Quantitative Easing*, o maior dentre

todos os já realizados. Nota-se, ademais, que os quatro períodos de *Quantitative Easing* foram realizados quando a taxa de juros se encontrava no chamado *Zero Lower Bound*, uma espécie de limite inferior para a taxa antes de se adentrar no nível negativo das taxas de juros.

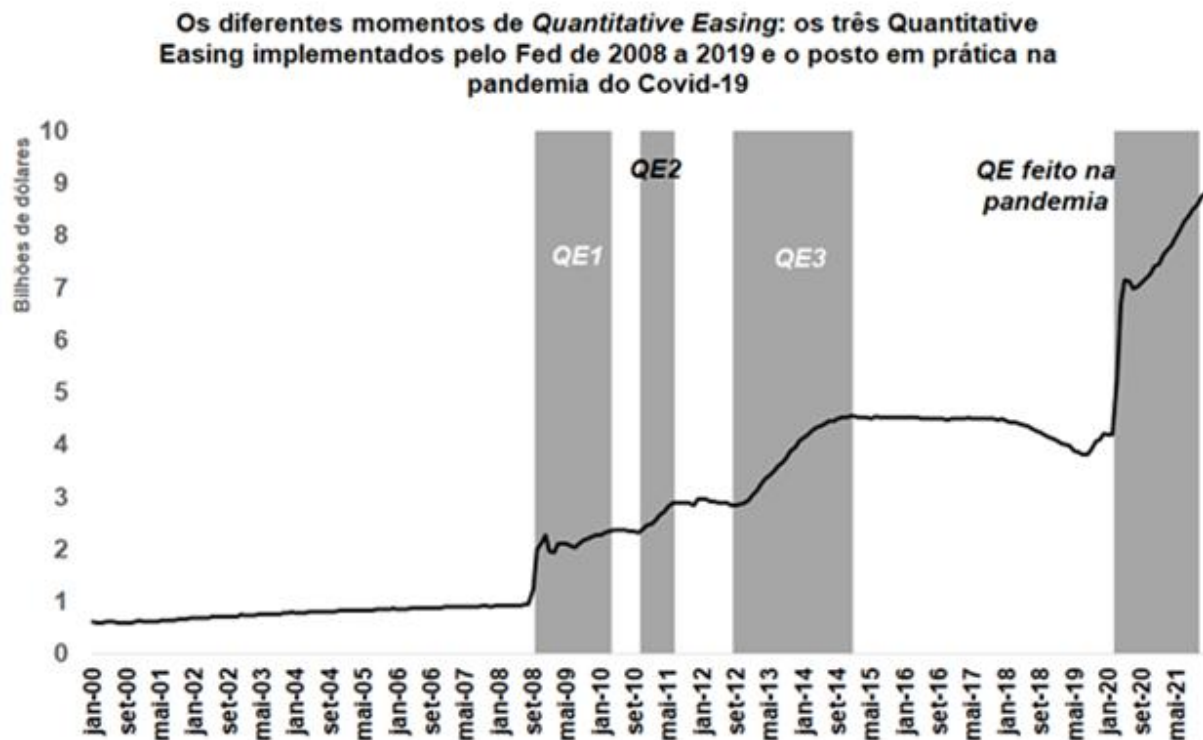
Gráfico 5 – Taxa de juros básica (Fed Funds) dos Estados Unidos desde 2008



Fonte: FRED. Elaboração própria

Uma ressalva importante a se fazer é a respeito do início do chamado *QT*, *Quantitative Tightening*, aperto monetário quantitativo, que tomou parte em 2017. Nesse processo, ocorreu a redução do tamanho total do balanço do Banco Central americano. Porém, antes de esse processo ocorrer, o *Quantitative Easing* não foi propriamente contínuo, havendo interrupções e 3 rodadas de estímulos (excluindo o iniciado durante a pandemia), como se pode perceber pelo gráfico abaixo. Durante esses momentos de interrupção, entre o QE1, QE2 e QE3 não havia redução significativa do balanço, o Fed mantinha compras para compensar os títulos que estavam vencendo.

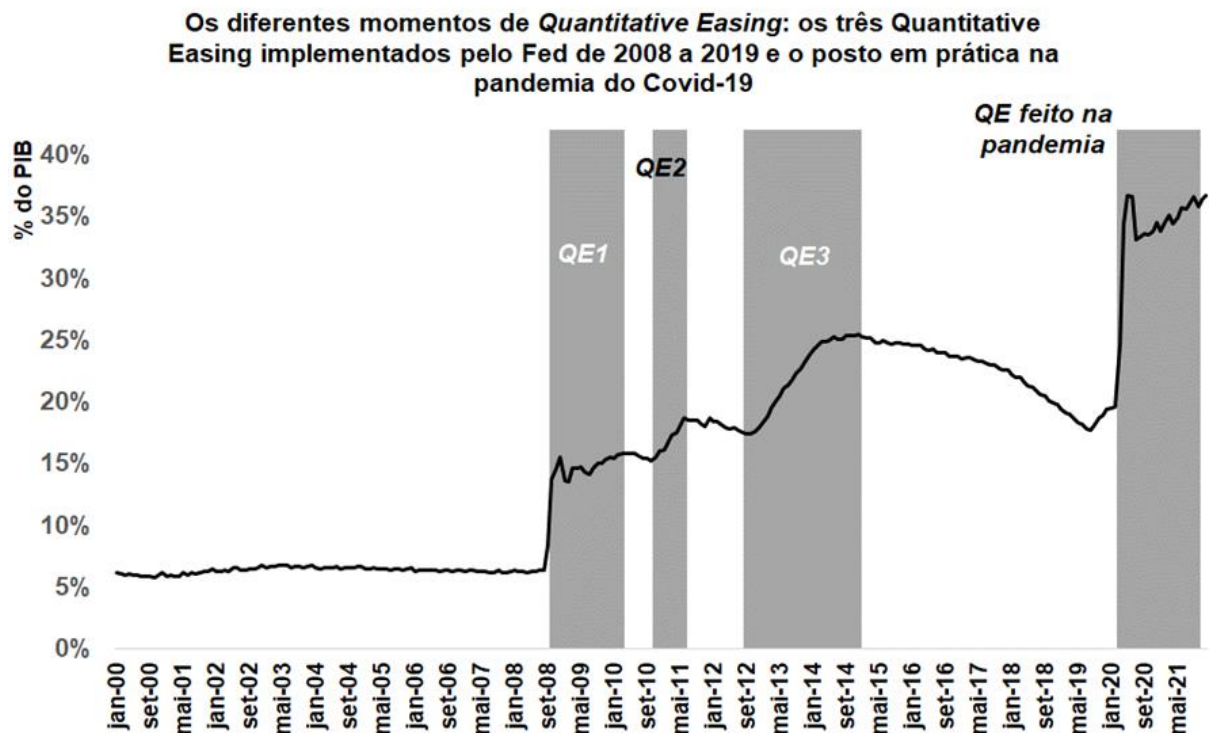
Gráfico 6 – Evolução nominal do Balanço de Ativos do Fed desde 2008



Fonte: FRED. Elaboração própria.

Além dos valores nominais, vale apresentar uma perspectiva do tamanho do balanço frente à economia vigente. Assim, é importante ter uma visão geral sobre o tamanho do conjunto de ativos do balanço em termos de percentual do PIB (produto interno bruto), dando uma dimensão do quanto o QE é representativo frente a atividade econômica dos Estados Unidos. Usando essa métrica de porcentagem do PIB, pode-se notar que, assim como em dólares nominais, o balanço cresceu de forma muito intensa, o que evidencia sua relevância na economia e o montante de dinheiro que foi criado pela autoridade monetária. De fevereiro de 2020 para agosto do mesmo ano, o valor em percentual do PIB dos ativos cresceu aproximadamente 13.7%, indo de 19,6% a 33,3% do PIB.

Gráfico 7 – Evolução do balanço de ativos do Fed em percentual do Produto Interno Bruto da economia americana

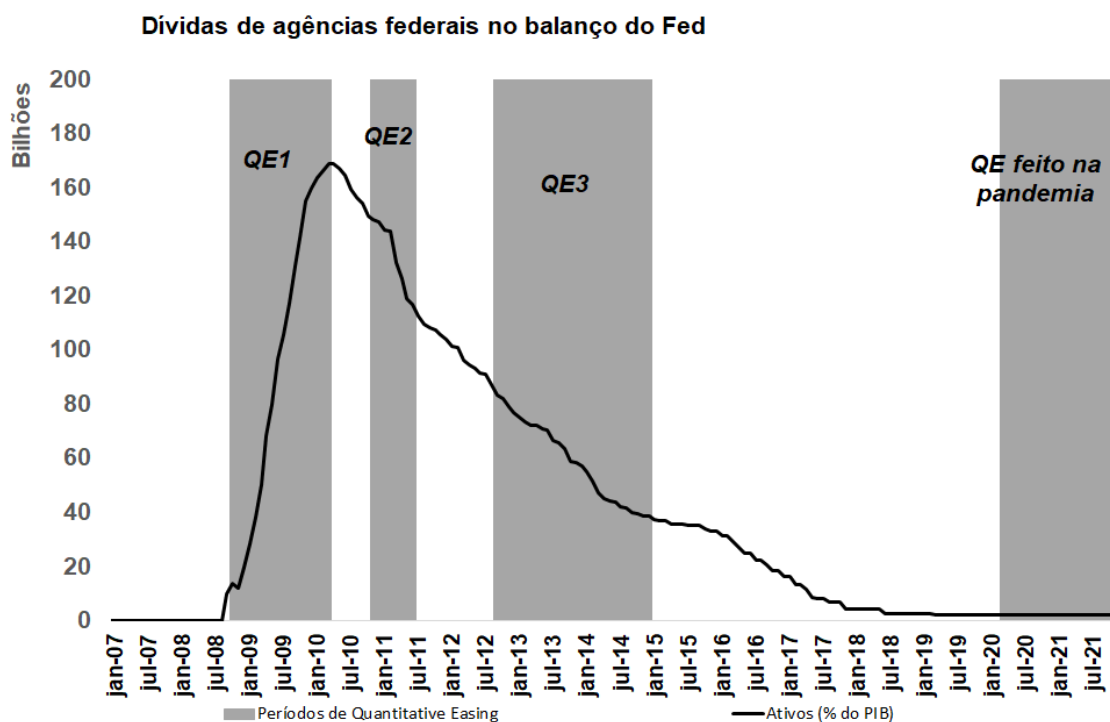


Fonte: FRED. Elaboração própria.

Como mencionado, a ferramenta do *Quantitative Easing* na política monetária americana foi utilizada por quatro vezes desde a crise financeira da primeira década do século XXI. São os chamados QE1, QE2, QE3, cada um estimulado por diferentes cenários e com abordagens e quantidades de ativos diferentes, além do empregado a partir de 2020. No primeiro QE, anunciado ao final de 2008, o Fed iniciou o processo com compras de MBS's e também outros títulos imobiliários de GSE's (Agências públicas financiadas pelo governo) ligadas ao setor imobiliário. Torna-se necessário lembrar que as causas da crise de 2008 eram diretamente ligadas à problemas no setor financeiro e imobiliário (a chamada crise do *subprime*). Cerca de um mês após anunciar isso, o Fed anuncia que está avaliando comprar também títulos do tesouro (FEDERAL RESERVE, 2008) , o que viria a ser confirmado pela instituição no início de 2009 (FEDERAL RESERVE, 2009). Essa primeira fase do QE foi certamente menor em termos nominais do que as outras duas e terminou ao início de 2010 com o Fed tendo adquirido 1.5 trilhões de dólares em títulos sendo 1.2 trilhões de dívidas de GSE's e MBS e também 300 bilhões de dólares em títulos do Tesouro.

A respeito das dívidas de agências federais compradas pelo Fed é importante comentar que foi um tipo de ativo extensamente comprado apenas no primeiro QE, como se pode ver no gráfico abaixo. Nos programas lançados após o QE1, esse tipo de ativo não foi mais aumentado no balanço, decrescendo ao longo dos anos subsequentes.

Gráfico 8 - Evolução nominal de dívidas de agências federais que constam no balanço do Fed



Fonte: FRED. Elaboração própria

O QE2 foi anunciado em 2010 pelo presidente do Fed à época Ben Bernanke, que argumentou que o primeiro *Quantitative Easing* havia sido efetivo à época para diminuir os custos de crédito privado (BERNANKE, 2012). Esse segundo QE ocorreu do último trimestre de 2010 até o fim do segundo trimestre de 2011 a uma velocidade de 75 bilhões de dólares em compras por mês de títulos de longo prazo do Tesouro americano. Durante o QE2 foram feitas compras de 827 bilhões de dólares em *Treasuries*, porém, ao mesmo tempo a parcela de dívidas de agências federais e MBS caíram quase 250 bilhões de dólares. Essa redução não foi derivada de venda efetiva do FED e sim da maturidade (vencimento) dos títulos que o FED possuía em seu balanço, que não foram reinvestidos.

Por fim, o último processo de *Quantitative Easing* antes da pandemia do Covid-19 foi compreendido entre setembro de 2012 e o último trimestre de 2014. Esse terceiro QE consistiria em compras mensais de 40 bilhões de dólares de MBS, de forma a suportar o mercado imobiliário e diminuir novamente os custos de crédito. Esse ritmo de compras seria até mesmo expandido meses depois do início dessa terceira fase do QE com compras mensais de 45 bilhões de dólares de títulos de longo prazo do tesouro, num total de 85 bilhões de dólares de aumento mensal no tamanho do balanço. Esse ritmo de compras durou até

dezembro de 2013 quando já passou a ser esperado o *tapering* do QE3, que consiste na redução progressiva do ritmo de compras. No caso do QE3, o *tapering* consistiu em reduzir o ritmo de 85 bilhões de dólares em compras mensais de títulos para 75 bilhões inicialmente. Esse ritmo seria reduzido novamente nos meses seguintes até o QE3 ser oficialmente terminado ao fim de 2014. Vale citar que alguns chegam a separar o QE3 em dois processos distintos: o QE3 e QE4, sendo o QE4 a parte de 2014 do QE3, mas consideremos apenas o QE3 como um processo só de 2012 a 2014, já que o que chamar-se-ia de QE4 é basicamente a parte da redução de compras de títulos (*tapering*).

Como já mencionado, a partir de 2017 o Fed inicia o chamado QT, a redução do tamanho do balanço de ativos do Fed, em um contexto de melhora econômica, com redução da taxa de desemprego e projeção de pressões inflacionárias maiores. Esse processo foi anunciado pelo Fed em 2017 e consistia em deixar parte dos títulos vencerem, sem haver reinvestimento de parte dos pagamentos, como ocorria quando o tamanho do balanço ficava estável (FEDERAL RESERVE, 2017). Além disso, nota-se que o Fed também inicia em 2017 um ciclo de alta da taxa de juros, usando, dessa maneira, as duas ferramentas para desacelerar a economia, a redução do balanço e a alteração da meta da taxa básica de juros, opostamente ao que se fez em 2008, com redução da taxa para zero e início do primeiro *QE*.

O Fed encerra o QT em 2019 e volta a reduzir a taxa de juros, porém, sem iniciar oficialmente um novo processo de *QE*. Com o início da pandemia e os primeiros sinais de contração econômica decorrentes disso, o Fed dá início ao quarto *QE*.

No final de fevereiro de 2020, o valor do balanço total de ativos do Fed era de aproximadamente 4,2 trilhões de dólares, o que seria rapidamente dobrado em menos de 20 meses, atingindo 8,5 trilhões no mês de setembro de 2021. Após o aumento vertiginoso de casos e início de medidas restritivas e o aparecimento cada vez maior de sinais que indicavam um desaquecimento iminente da atividade econômica de forma considerável e uma recessão em breve, o Fed zerou o limite inferior das taxas de juros básicas (Fed Funds) e, para conferir ainda mais estímulo do que apenas os ajustes, iniciou o quarto *Quantitative Easing*, com um ciclo de compras muito agressivo, superando todos os anteriores tanto no nível nominal de compras de títulos, quanto em porcentagem do PIB.

O Fed, em 15 de março de 2020, prometeu compras mensais de, pelo menos 500 bilhões de dólares em *Treasuries* e 200 bilhões em títulos lastreados em hipotecas (MBS). Esse valor é claramente muito superior aos experimentos anteriores de *Quantitative Easing*,

presumidamente pelo choque totalmente inesperado e ainda com seus efeitos totais difíceis de serem estimados. O trecho abaixo mostra a comunicação do Fed quanto a esse novo programa:

O comitê ordena que a mesa aumente durante os próximos meses as propriedades de título do Tesouro e os títulos lastreados em hipotecas (MBS) por ao menos 500 bilhões e 200 bilhões de dólares, respectivamente. O comitê instrui à mesa que conduza essas compras a um ritmo apropriado para promover um funcionamento regular dos mercados de títulos de Tesouro e MBS. (FEDERAL RESERVE, 2020, tradução nossa)

Evidentemente, o valor que o Fed acabou comprando desses ativos foi muito maior e a expansão do balanço foi de ordem muito superior. Isso porque menos de 10 dias depois o FED disse que compraria o volume que fosse necessário desse título para um funcionamento mais adequado dos mercados e para que a política monetária fosse efetiva na promoção de uma melhora das condições financeiras. “O Federal Reserve continuará comprando títulos do tesouro e títulos lastreados em hipotecas nas quantidades necessárias para suportar o funcionamento regular dos mercados (...)” (FEDERAL RESERVE, 2020, tradução nossa). Então, cerca de três meses após esse anúncio, em junho de 2020, o balanço havia crescido em quase 2 trilhões, com o total líquido, isto é, descontando a reposição de títulos vencidos, investido em *Treasuries* e *MBS* atingindo, respectivamente, 1.2 trilhões e 560 bilhões de dólares.

O quarto *QE* feito pelo Fed está, atualmente, praticamente terminado. Devido ao cenário de alta inflação, com vários dos principais índices atingindo variações altas, não vistas nas últimas décadas, e indicadores de desemprego do mercado de trabalho melhorando significativamente, o Fed iniciou um novo ciclo de alta em março de 2022 e, já tendo iniciado a redução do valor das compras de ativos (*tapering*), pode muito em breve começar a reduzir o tamanho do balanço em um novo QT.

Tendo sido apresentados os principais momentos em que o QE foi empregado na economia americana, tal como a forma como ele funciona, seus mecanismos e objetivos do Fed, cabe avaliar empiricamente se há realmente um efeito dessa ferramenta de política monetária e se esse efeito é consistente com o que o Fed enxergava como o caminho pelo qual ele funcionaria.

Avaliaremos o efeito das mudanças entre 2008 e 2021 da política de aumento do tamanho do balanço do Fed em mudanças em taxas de juros de longo prazo por meio da M2.



Pretendemos averiguar se a resposta das taxas a essas mudanças justificaria a implementação dessa política monetária.

4.2 – O COMPORTAMENTO DOS PRINCIPAIS INDICADORES ECONÔMICOS DURANTE O QE1, QE2, QE3 E QE4

#### 4.2.1 – Taxa de Juros

Quando se pensa na eficácia daquilo que foi implementado pelo Fed em atingir seus objetivos, é preciso primeiro ter uma ideia correta dos objetivos e meios. Como descrito anteriormente, o objetivo do Fed é abaixar os custos de crédito por meio de reduções das taxas de juros de mais longo prazo (FEDERAL RESERVE, 2012). Para esse trabalho iremos considerar a taxa de juros genérica de 10 anos dos títulos do governo e a taxa de títulos lastreados em hipoteca de 30 anos, ambas fornecidas pela Bloomberg.

Gráfico 9 – Comportamento das taxas de juros de títulos lastreado em hipotecas e títulos do governo



Fonte: Bloomberg. Elaboração própria.

É possível notar, pelo gráfico acima, que as taxas se comportam de forma diferente em cada processo de *QE* ocorrido desde 2008. No primeiro *QE*, vemos que as taxas de 30 anos dos títulos lastreados em hipotecas de fato caem significativamente (aproximadamente 1.5% entre o final de 2008 e início de 2010), enquanto as taxas de 10 anos dos títulos do governo sofrem uma queda rápida logo após o início do programa de compra de títulos, mas retornam

ao mesmo nível até o final dele. Apenas pela análise simples do comportamento ao longo do tempo de execução do programa, as taxas relativas ao mercado imobiliário parecem ter abaixado, o que não é o caso nos títulos públicos.

No QE2, mais curto que o primeiro, vê-se ambas as taxas ficam estáveis, com variações pequenas entre o valor final e o inicial, embora tenham se movido durante a vigência do programa, o que pode ser uma influência da compra dos ativos nesses movimentos.

No QE3, o último antes da pandemia, as taxas chegam a crescer se comparando apenas onde estavam no início e no fim dos programas de compra, embora elas tenham se elevado significativamente e caído quase na mesma proporção durante a execução dos programas.

Por fim, no último QE, o ocorrido em decorrência da recessão gerada pela pandemia, as taxas chegam a cair, mas voltam a subir recentemente, já tendo o Fed anunciado que o novo ciclo de alta está próximo devido à aceleração da inflação. Consequentemente, espera-se que o ciclo de compras de ativos também se encerre.

Vê-se, também, que as taxas de juros do mercado imobiliário e a dos títulos do governo acabam variando muito similarmente. Isso se deve ao fato de que ambas representam um custo de crédito, seja para o governo, seja para o setor imobiliário, que exige um prêmio de risco um pouco maior. O Fed tentou por meio dos processos de QE fazer com que ambas caíssem de modo a gerar uma queda do custo para ambos os setores e em consequência uma retomada maior da demanda depois de crises e recessões fortes.

Torna-se evidente, que, por meio apenas de análises simples das séries temporais que é pouco trivial determinar de imediato se as taxas de longo prazo, representados pela de 30 anos dos títulos de hipoteca e as de 10 anos de títulos do governo, caem como efeito do QE, o que é o objetivo anunciado pelo Fed. Assim, cabe empregar um método de análise mais elaborado para quantificar efeitos das compras do Fed na queda dessas taxas. Para isso, empregaremos o modelo VAR ou VEC, por meio do qual será possível averiguar e quantificar o impacto ao longo dos meses seguintes de aumentos nos ativos do Fed nas taxas de longo prazo que consideramos.

#### **4.2.2 – Taxa De Inflação**

Em seu mandato dual, o Fed possui como um dos objetivos manter a inflação ao redor da meta pré-determinada. Assim, é válido avaliar como se comportou a taxa de inflação durante os períodos de QE. Para isso, vamos usar a taxa de inflação anual do núcleo do PCE, o principal índice observado pelo Fed para decisões de política monetária. Avaliaremos como esse índice evoluiu ao longo dos programas e também nos períodos compreendidos entre os QE's

Pelo gráfico abaixo, podemos ver que durante os momentos dos 3 primeiros QE's o núcleo do PCE (índice geral excluindo alimentação e energia) pouco avançou além da meta de 2% anual de inflação (iniciada a partir de 2012, anteriormente o Fed estabelecia metas, mas alterando-as com pouca regularidade por volta de 1.7% a 2%). Com o estímulo a demanda que o Fed objetivava proporcionar com os programas de compra de ativos em larga escala, esperava-se que pudesse ocorrer pressões diversas de demanda nos preços, porém, o que podemos observar pelos dados até o QE3 é que em poucos momentos de fato a taxa de inflação parece estar pressionada. É importante esclarecer que a inflação tem outros componentes como expectativas e choques de oferta (positivos e negativos), porém é fato que durante os 3 primeiros processos de QE o Fed conseguiu manter um dos seus objetivos de mandato e de forma até mesmo regular e pouco instável. As taxas de inflação após o início do primeiro QE foram, em geral, até mesmas mais baixas do que as observadas antes da crise financeira global de 2008. Isso pode ser explicado por uma possível eficiência dessa política monetária em manter a inflação controlada mesmo com tamanho afrouxamento, mas também à recessão profunda pela qual os Estados Unidos e o mundo como um todo passaram.

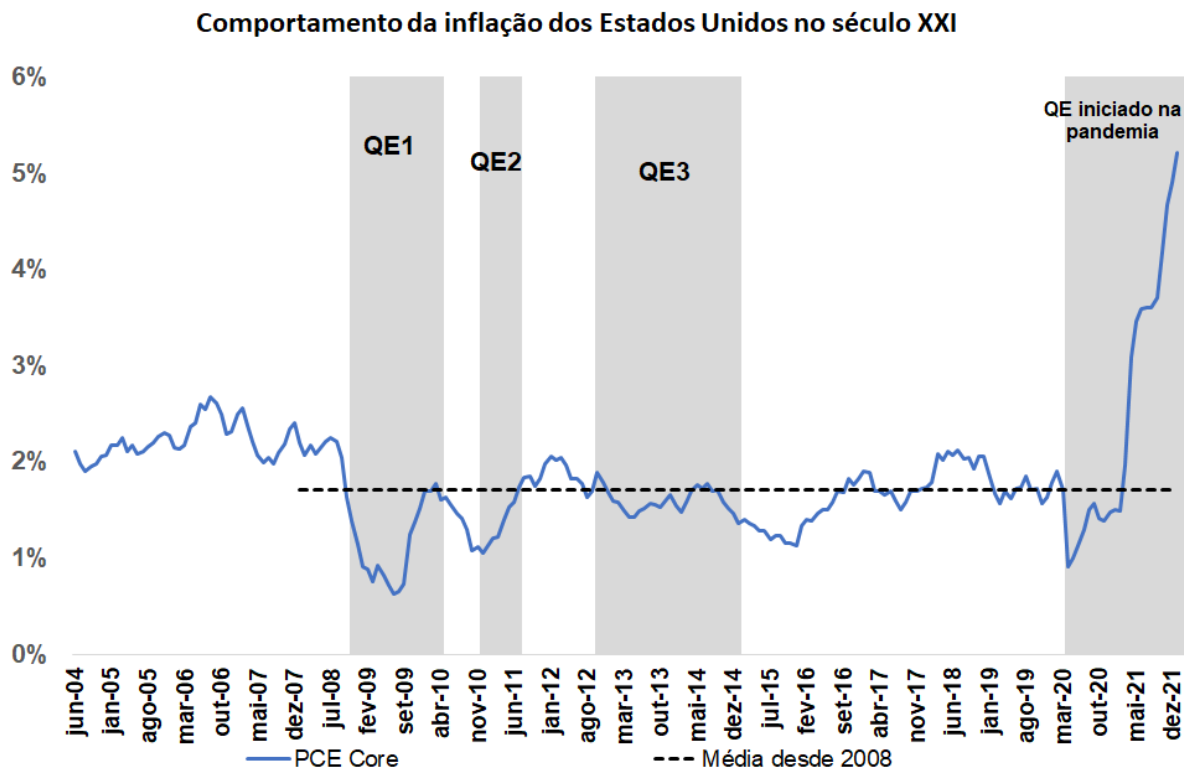
Nota-se, contudo, que o Fed enxergou pressões inflacionárias crescentes por volta de 2015, o que o levou a iniciar um novo ciclo de alta de juros, o que de acordo com os parâmetros da política monetária convencional certamente ajuda a manter as pressões inflacionárias controladas.

Assim, é difícil apenas pela análise simples dos gráficos e da evolução da inflação dizer se o QE gerou problemas no tocante à inflação para a economia americana, porém, de fato não houve inflação acima da meta de maneira consistente ao longo desse período dos 3 primeiros QE, ou seja, os processos de QE antes da pandemia que se inicia em 2020.

No quarto QE, que se inicia como resposta ao choque econômico da pandemia, houve um crescimento da inflação de forma significativa.

Porém, é equivocado atribuir isso ao efeito das políticas expansionistas do QE, uma vez que houve choques de oferta na produção em diversos países decorrentes da retomada econômica da pandemia e de políticas restritivas para o combate à propagação da doença. Houve também estímulos pelo lado fiscal do governo, com fortes pacotes de estímulo que proporcionaram um crescimento acelerado do consumo (CHAPPELOW, 2021). Dessa maneira, é impreciso atribuir apenas à política monetária a inflação elevada e acima da meta, já que estão presentes diversos fatores que pressionam os níveis de preço.

Gráfico 10 - Taxa de inflação (usando o núcleo do PCE) durante o século XXI, mais especificamente nos períodos de QE



Fonte: BEA

No gráfico, vê-se que a taxa de inflação oscila ao redor da média que treve desde 2018, com muita volatilidade nos períodos de QE, oferecendo poucas conclusões óbvias acerca da efetividade do Fed em controlá-la. Porém, é notório que em momento nenhum, com exceção dos meses mais recentes (final de 2021 e início de 2022), aparenta haver pressões significativas que ela ultrapasse de forma considerável a meta de 2%

### **4.2.3 – Emprego**

Além da inflação, outro objetivo prioritário do Fed é manter o nível de desemprego no mínimo possível. Ambos os objetivos se relacionam com a política monetária convencional de controle da taxa básica de juros - Fed Funds – porém estão diretamente ligadas às políticas não convencionais como QE.

Para analisar o emprego, pode-se observar o comportamento das taxas de desemprego durante os processos de QE, e entre eles, assim como fez-se com a inflação. Escolheremos a taxa de desemprego e não o nível de empregos criados na economia pelo fato de que pode haver queda na taxa de participação na economia (devido às aposentadorias e saídas da força de trabalho), o que ocasionaria uma falsa percepção de fraqueza do mercado de trabalho.

Vemos, pelo gráfico abaixo, que a taxa de desemprego apresenta forte queda após o início dos programas de *Quantitative Easing*, o que é um dos objetivos primordiais do Fed.

Gráfico 11 - Taxa de desemprego durante o século XXI, mais especificamente nos períodos de QE



Fonte: BLS

## 5. UMA ANÁLISE EMPÍRICA DA EFETIVIDADE DO QE EM REDUZIR OS CUSTOS DE CRÉDITO

## 5.1 – METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a realização desse trabalho econométrica é o modelo VEC (Vetor de Correção de Erros), uma vez que para o VAR isso não seria possível pela cointegração das séries. Necessitávamos de uma ferramenta estatística para tentar avaliar se as compras efetivas do Fed, e o aumento do seu balanço, de fato geraram um dos principais efeitos pretendidos, que era a diminuição do custo de crédito. Pelos motivos já explicados na introdução desse trabalho, iremos empregar a série do agregado monetário M2 (ao invés da série de ativos do balanço), as duas séries de taxas de juros de longo prazo (10 anos genérica para títulos do governo e outra para títulos lastreados em hipotecas) e uma série de nível de preços (PCE), uma vez que a inflação pode afetar também o nível das taxas de longo prazo pelo canal das expectativas.

Por meio das séries de tempo que são usadas como variáveis do modelo VEC, iremos tentar averiguar possíveis respostas ao impulso (por meio de transformações do VEC em um VAR) de crescimento das compras de determinados títulos nas taxas de juros correspondentes àquele mercado. O programa utilizado para obter os modelos econométricos foi o RSTUDIO, por meio, essencialmente de pacotes como o “vars” e o “urca”.

No modelo, a taxa de juros e o nível de compras são determinados por essas mesmas variáveis (disso deriva o fato de ser um modelo autorregressivo), porém com certas defasagens.

Lembrando que para chegarmos a um modelo VEC ou VAR, foram feitos alguns passos antes. Primeiro buscou-se avaliar se as séries são estacionárias. Caso não sejam, testaremos a estacionariedade das diferenças das séries. Ou seja, a estacionariedade da diferença. Também é necessário testar a cointegração para executarmos um VAR ou um VEC. Por meio do teste de Johansen, avaliamos a cointegração. Em casos em que há cointegração, usa-se o modelo VEC. Após isso, obteremos os valores possíveis das defasagens por meio de um código do programa de econometria que retorna esses valores de defasagens dos critérios de informação.

Ainda são necessários mais três processos para saber se há normalidade dos resíduos, autocorrelação ou heterocedasticidade no modelo. Para a normalidade dos resíduos, utiliza-se o teste JB-test. Para a autocorrelação, usamos o teste de Portmanteau e para rejeitarmos ou



não a hipótese nula de homocedasticidade, utilizamos o teste ARCH e determinaremos se, no modelo, há heterocedasticidade ou não podemos afirmar isso.

No passo final, produziremos a resposta ao impulso, determinando qual variável é o impulso e qual é a resposta. Caso o modelo seja um VEC, também é possível gerar um impulso-resposta. Após isso, geraremos o gráfico correspondente e teremos uma resposta empírica em nosso modelo para avaliar a efetividade ou não das compras efetivas do FED.

Vale lembrar que o resultado final do nosso modelo determinará as conclusões da nossa abordagem, mas que podem existir outras diferentes com conclusões divergentes, como apresentaremos, primariamente, no desenvolvimento da explicação acerca dos resultados obtidos.

## 5.2 – MODELO VEC

Para esse modelo ser construído, algumas condições precisaram ser antes averiguadas. Primeiramente, foi examinada a questão da estacionariedade das séries. Vimos que as séries de M2 era não estacionária. Assim, fizemos a primeira diferença dessa série, ou seja, os valores de cada momento da série seriam o número reduzido do número anterior (variação da M2). Para a taxa de juros nominal de 10 anos de títulos do governo e para a taxa de 30 anos dos títulos lastreados em hipotecas, também foi preciso fazer o mesmo processo, devido a ambas serem não estacionárias, o que é de certa forma menos comum quando se trata de taxas de juros que costumam não ter um crescimento ou decrescimento ininterrupto em um período de tempo muito longo. Para o nível de preços analisado (PCE dos Estados Unidos), ele é, como esperado, não estacionário sem diferenças e estacionário com uma diferença.

Abaixo, os valores p do teste ADF para as séries em nível e em diferença:

Figura 3 – Valor p dos testes ADF para as séries utilizadas para a construção dos modelos VAR ou VEC

Séries	Valor p do Teste ADF	Estacionária?
Base monetária M2	0,99	Não
Base monetária M2 (diferença)	0,01	Sim
Taxa de juros nominal de 10 anos para títulos do governo	0,2808	Não
Taxa de juros nominal de 10 anos para títulos do governo (diferença)	0,01	Sim
Taxa de 30 anos para títulos lastreados em hipotecas	0,4368	Não
Taxa de 30 anos para títulos lastreados em hipotecas (diferença)	0,01	Sim
Nível de preços (PCE)	0,99	Não
Nível de preços (PCE) - diferença	0,01	Sim

Fonte: Elaboração própria

Como é possível perceber, as 3 séries em diferença tiveram valor p menor do que 0,01 para o teste ADF, rejeitando a hipótese nula de não estacionariedade. Logo, pode-se dizer que são estacionárias e poderiam compor um VAR.

Após a realização do teste ADF, testa-se a cointegração das séries para a realização dos dois modelos VAR. Foi testada a cointegração por meio do teste de Johansen. Os resultados obtidos são de cointegração (vetor de cointegração  $r=2$ ) pois se rejeita a hipótese nula de não cointegração (quando o  $r$  era 0 ou 1). Sendo assim, optou-se pela realização de um modelo VEC com “ $r$ ” igual a 2, ao invés do modelo VAR.

Desse modo, finalmente, fizemos este VEC, utilizando as séries temporais em nível para a M2, para a taxa de juros de 10 anos para títulos do governo, para a de 30 anos do mercado imobiliário e para preços. Pelo critério de informação AIC, decidimos escolher um VEC de 3 defasagens. Testamos, então, a normalidade dos resíduos e foi possível concluir que eram normais, já que o valor  $p$  para o teste foi menor do que 0,01.

Foram testadas também a autocorrelação e a heterocedasticidade. Em relação ao primeiro, o modelo não apresentou autocorrelação, uma vez que não se rejeitou a hipótese nula (logo, valor  $p$  foi maior do que 0,05) para o teste de Portmanteau. Quanto a heterocedasticidade, ela foi possível evitar no modelo com um número alto de defasagens ( $K=8$ ), assim, foi escolhido usar o modelo com essas 8 defasagens, apesar do critério de informação AIC ter como resultado apenas 3 como já mencionado. O valor- $p$  do teste ARCH com o número de defasagens escolhida foi maior que 0,05, o que indica que podemos considerar que não há heterocedasticidade nos resíduos do modelo.

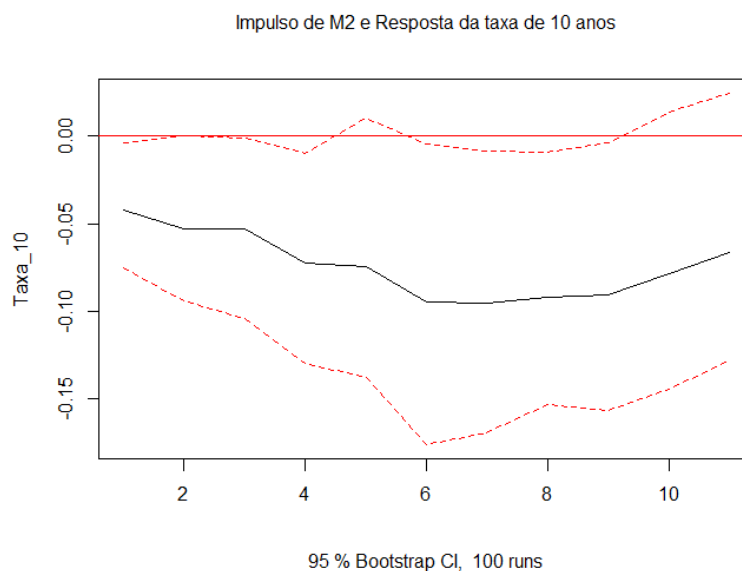
Figura 4 – Valores  $p$  e indicação dos testes de Portmanteau, JB e ARCH para o primeiro VAR

Testes	Valor p	Indicação
Portmanteau	0,19	Não há autocorrelação
JB-Test	<0,01	Normalidade dos resíduos
ARCH	0,55	Homocedasticidade

Fonte: Elaboração própria

Após essas especificações, executamos o código para obter as respostas a impulso e suas representações gráficas. Primeiramente, como já mencionado, o impulso é um choque na M2 e a resposta é o movimento da taxa de juros de longo prazo (10 anos) para títulos do governo dos Estados Unidos.

Gráfico 12 – Resposta do crescimento da taxa de juros de 10 anos ao impulso do crescimento da M2

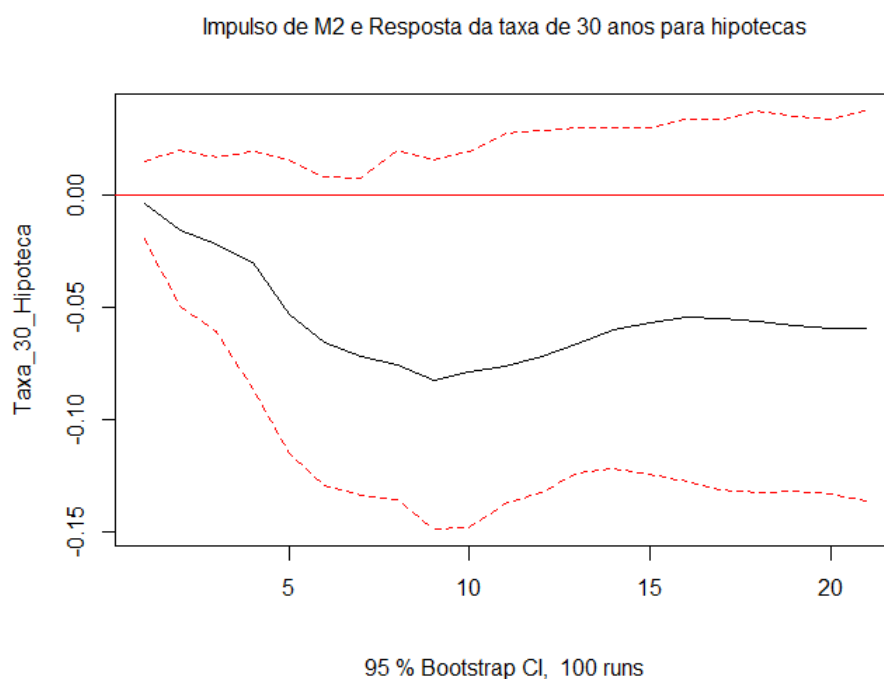


Fonte: Elaboração própria.

Observa-se pelo gráfico 12 que há uma resposta da taxa de juros de 10 anos genérica para títulos públicos. A resposta ao impulso proporcionado por um choque no agregado monetário é negativa, ou seja, provoca uma queda nas taxas por um período de alguns meses. Após esse período, a resposta já passa a ser menos significativa estatisticamente e a desconsideramos. Vale ressaltar que, nesses gráficos de resposta ao impulso, as linhas pontilhadas representam o desvio padrão, logo, consideramos estatisticamente pouco significativo caso as bandas de desvio padrão estejam, na parte superior, em área positiva, e na inferior, em área negativa.

Já no gráfico 13 de resposta ao impulso, sendo o impulso o agregado monetário M2 e a resposta a taxa de juros de 30 anos de títulos lastrados em hipotecas, pode-se notar que a resposta não é estatisticamente significativa desde os primeiros períodos analisados, logo, não há evidência clara de impacto da expansão da base monetária M2 na taxa de juros de 30 anos para o mercado imobiliário.

Gráfico 13 – Resposta do crescimento da taxa de juros de 30 anos ao impulso do crescimento da M2

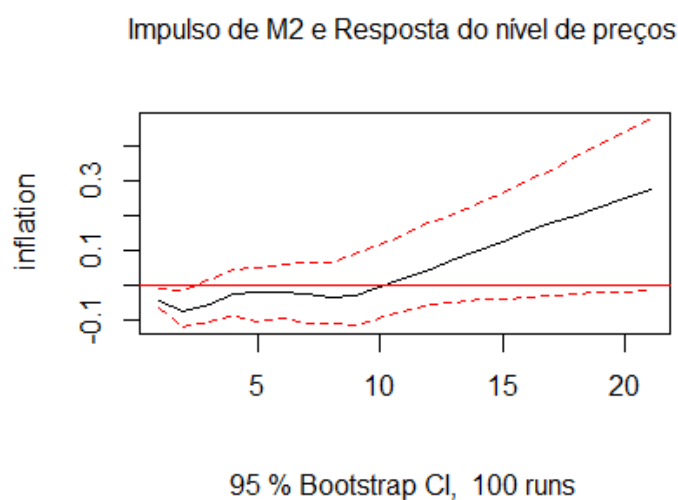


Fonte: Elaboração própria

A resposta ao questionamento inicial foi pouco conclusiva no caso da taxa de 30 anos, pois como mencionado a resposta ao impulso não foi estatisticamente significativa. Como consequência, pode-se dizer que nesse caso não há evidência econométrica de que as compras em larga escala por parte do Fed, o que corresponde também a um aumento da base monetária, geraram um impulso na queda da taxa de juros para o mercado imobiliário. Uma possível explicação do ponto de vista econômico é o fato da composição dos ativos comprados pelo Fed ter uma parcela muito maior de títulos do governo do que títulos do mercado imobiliário.

Ademais, apesar de não ser o foco da análise, foi executado também o impulso resposta para o nível de preços, sendo nesse caso a resposta ao impulso na M2. O que se obteve foi uma queda do nível de preços como resposta.

Gráfico 14 – Resposta do crescimento do nível de preços ao impulso do crescimento da base monetária M2



Fonte: Elaboração própria

É relevante constatar, porém, que, além do método empírico empregado neste trabalho, outros tipos de estudo já foram realizados por uma gama significativa de autores com o objetivo de avaliar a eficácia do QE sob diferentes óticas. Em Gagnon et al (2010), em uma das seções, se analisa o *Quantitative Easing* e seus efeitos pelo canal de sinalização por meio das comunicações do Fed e chega-se à conclusão de que o primeiro QE foi efetivo em diminuir de forma significativa as taxas de juros de títulos do tesouro de 10 anos e de títulos imobiliários.

Esse tipo de estudo de eventos pelo canal da sinalização também foi aplicado em Krishnamurthy e Vissing-Jorgensen (2011), incluindo dados dos anúncios do Fed relacionados ao QE2. Concluiu-se nesse estudo que, quanto a esse canal de sinalização, que as taxas eram reduzidas como consequência do QE, porém, com efeitos maiores nos títulos de prazo intermediário.

Esse resultado encontrado neste trabalho em que não há uma forte evidência do *Quantitative Easing* afetando as taxas do mercado imobiliário (30 anos fixa) é contrário ao que é visto por alguns trabalhos, que evidenciam o efeito das medidas do QE na redução das taxas do mercado de hipotecas (30 anos). Como no próprio Krishnamurthy e Vissing-Jorgensen (2011) e em outros como Wang (2019), estudos de eventos encontraram evidências

significativas de impacto negativo (redução) nas taxas derivado de anúncios de *Quantitative Easing*. No caso de Wang (2019), também encontrou que quando os anúncios eram relativos apenas à aumentos da compra de MBS's, as quedas da taxa do mercado de hipotecas eram mais pronunciadas. Como em nosso modelo, usamos a M2, como representação do crescimento do balanço, pelos motivos já explicados anteriormente, isso pode ser uma possível explicação para o resultado encontrado, uma vez que as compras de títulos do Tesouro dos Estados Unidos foram bem mais relevantes em termos de magnitude.

## 6 – CONCLUSÃO

Torna-se evidente, a partir do exposto neste trabalho, o quão relevante o QE foi em termos de política monetária. A expansão do balanço do Fed foi sem precedentes, especialmente a realizada no último, durante a pandemia, com o total de ativos chegando a alcançar mais de 30% do PIB americano.

É possível observar que os indicadores econômicos principais tiveram diferentes dinâmicas durante cada processo de QE, o que fez necessário que uma análise empírica fosse realizada para que se pudesse verificar se é facilmente identificável uma relação de resposta a impulso entre choques na M2 e as taxas de juros de longo prazo.

Pelos modelos VEC desenvolvidos, notamos que há uma evidência entre 2008 e 2021, de que impulsos de aumento de nível da M2 – cujo aumento guarda forte correlação com o QE - geraram uma resposta estatisticamente significativa nas taxas de juros de logo prazo, porém apenas para o mercado de títulos públicos, para o qual usamos a taxa genérica de 10 anos. Dessa forma, o Fed, com a redução dessas taxas de longo prazo, atingiu seus objetivos de redução do custo de crédito e melhora das condições financeiras dos Estados Unidos .

Porém, para a taxa de 30 anos do mercado de hipotecas, o efeito não foi o mesmo e foi, na verdade, até estatisticamente insignificante. Logo, pode-se dizer que não achamos evidência econométrica clara de impacto de aumentos na M2 gerando respostas de queda dessa taxa. Ou seja, o impacto pode até ocorrer, como vimos no caso de títulos públicos de 10 anos, mas não é tão significativo em outro mercado importante (como o imobiliário), principalmente no contexto do surgimento dos QE's dos Estados Unidos após a crise de 2008. Além disso, também tem o fato de que as compras de títulos do governo foram significativamente maiores.

Também, vale ressaltar que parte da expansão do balanço não foi convertida em crédito e liquidez imediata na economia, o que fez as taxas de juros não reagirem tanto a esses programas de compras de ativos em larga escala do Fed.



## 7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNANKE, B. S. Inflation Expectations and Inflation Forecasting. In: **MONETARY ECONOMICS WORKSHOP OF THE NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH SUMMER INSTITUTE**. Cambridge, Massachusetts, 10 jul. 2007. Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20070710a.htm>. Acesso em: 12 jan. 2022

BERNANKE, B. S. Monetary Policy since the Onset of the Crisis. In: **FEDERAL RESERVE BANK OF KANSAS CITY ECONOMIC SYMPOSIUM**. Jackson Hole, WY. Federal Reserve Bank of Kansas City, 2012. Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20120831a.htm>. Acesso em: 18 jan. 2022

BERNANKE, B. S. The Economic Outlook and Monetary Policy. In: **FEDERAL RESERVE BANK OF KANSAS CITY ECONOMIC SYMPOSIUM**. Jackson Hole, WY. Federal Reserve Bank of Kansas City, 2010. Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/bernanke20100827a.htm>. Acesso em: 2 abr. 2022

BERNANKE, B. B. The Fed's Exit Strategy. **Wall Street Journal**, 21 jul. 2009.

CHAPPELOW, J. **Coronavirus Aid, Relief, and Economic Security (CARES) Act**. Disponível em: <https://www.investopedia.com/coronavirus-aid-relief-and-economic-security-cares-act-4800707>. Acesso em: 1 abr. 2022

FEDERAL RESERVE. **Federal Reserve issues FOMC statement**. Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/newsevents/pressreleases/monetary20170614a.htm>. Acesso em: 20 mar. 2022.

FEDERAL RESERVE. **Federal Reserve issues FOMC statement**. Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/newsevents/pressreleases/monetary20200916a.htm>. Acesso em: 12 fev. 2022.

FEDERAL RESERVE. **Federal Reserve press release.** Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/files/monetary20200323a1.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2022.

FEDERAL RESERVE. **FOMC Statement.** Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/newsevents/pressreleases/monetary20081216b.htm>. Acesso em: 3 abr. 2022.

FEDERAL RESERVE. **FOMC Statement.** Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/newsevents/pressreleases/monetary20090318a.htm>. Acesso em: 12 jan. 2022.

FEDERAL RESERVE. **Monetary Policy: What Are Its Goals? How Does It Work?** Disponível em: <https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/monetary-policy-what-are-its-goals-how-does-it-work.htm>. Acesso em 9 jan. 2022.

GAGNON, JOSEPH E. et al. Large-Scale Asset Purchases by the Federal Reserve: Did They Work? **Federal Reserve Bank of New York Staff Reports**, n. 441, 2010. Disponível em: [https://www.newyorkfed.org/medialibrary/media/research/staff\\_reports/sr441.pdf](https://www.newyorkfed.org/medialibrary/media/research/staff_reports/sr441.pdf). Acesso em 18 fev. 2022.

KRISHNAMURTHY, A.; VISSING-JORGENSEN, A. The Effects of Quantitative Easing on Interest Rates: Channels and Implications for Policy. **Brookings Papers on Economic Activity**, [s. l.], v. 2011, n. 2, p. 215–287, 2011. Disponível em: [https://www.brookings.edu/wpcontent/uploads/2016/07/2011b\\_bpea\\_krishnamurthy.pdf](https://www.brookings.edu/wpcontent/uploads/2016/07/2011b_bpea_krishnamurthy.pdf). Acesso em 3 fev. 2022.

MILSTEIN, E.; WESSEL, D. **What did the Fed do in response to the COVID-19 crisis?** The Brookings Institution, 17 dez. 2021. Disponível em: [https://www.brookings.edu/blog/up-front/2020/01/28/what-is-the-repo-market-and-why-does-it-matter/#:~:text=A%20reverse%20repurchase%20agreement%20\(reverse,though%20they%20can%20be%20longer](https://www.brookings.edu/blog/up-front/2020/01/28/what-is-the-repo-market-and-why-does-it-matter/#:~:text=A%20reverse%20repurchase%20agreement%20(reverse,though%20they%20can%20be%20longer). Acesso em: 20 dez. 2021

POWELL, JEROME H. **Transcript of Chair Powell's Press Conference Call.** 15 mar. 2020. Disponível em:

<https://www.federalreserve.gov/mediacenter/files/FOMCpresconf20200315.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2021

RICKETTS, Lowell R. Quantitative Easing explained. Economic Information Newsletter - April 2011. **Federal Reserve Bank of Saint Louis**. Disponível em: <https://files.stlouisfed.org/files/htdocs/pageone-economics/uploads/newsletter/2011/201104.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2022

SPIEGEL, M. Quantitative Easing by the Bank of Japan. **Federal Reserve Bank of San Francisco**, 2 nov. 2001. Disponível em: <https://www.frbsf.org/economic-research/publications/economic-letter/2001/november/quantitative-easing-by-the-bank-of-japan/>. Acesso em: 29 fev. 2022

WANG, G. The Effects of Quantitative Easing Announcements on the Mortgage Market: An Event Study Approach. **International Journal of Financial Studies**, v. 7, n. 1/9, p. 1-30, 3 fev. 2019.

WESSEL, D.; CHENG, J. **What is the repo market, and why does it matter?** The Brookings Institution, 28 jan. 2020. Disponível em: [https://www.brookings.edu/blog/up-front/2020/01/28/what-is-the-repo-market-and-why-does-it-matter/#:~:text=A%20reverse%20repurchase%20agreement%20\(reverse,though%20they%20can%20be%20longer](https://www.brookings.edu/blog/up-front/2020/01/28/what-is-the-repo-market-and-why-does-it-matter/#:~:text=A%20reverse%20repurchase%20agreement%20(reverse,though%20they%20can%20be%20longer). Acesso em: 29 nov. 2021

WILLIAMSON, S. D. Quantitative Easing: How Well Does This Tool Work? **Federal Reserve Bank of St. Louis**, v. 25(3), 21 ago. 2017. Disponível em <https://www.stlouisfed.org/publications/regional-economist/third-quarter-2017/quantitative-easing-how-well-does-this-tool-work>. Acesso em: 15 jan. 2022.

## 8 - APÊNDICE: Código do programa RSTUDIO

O apêndice apresenta o código do programa de econometria RSTUDIO, utilizado para criar os modelos. Segue o código detalhado.

```

“library(forecast)
library(tseries)
library(urca)
library(lmtest)
library(vars)
library(readxl)

QE          <-          read_excel("H:/QE2.xlsx")
M2          <-          ts(QE[,2],          start          =          2008,          frequency=          12)
Taxa_30_Mortgage <-          ts(QE[,4],          start          =          2008,          frequency          =          12)
Taxa_10_nominal <-          ts(QE[,3],          start          =          2000,          frequency          =          12)
inflation     <-          ts(QE[,5],          start          =          2008,          frequency          =          12)
Taxa_30_Mortgage_diff <-          diff(Taxa_30_Mortgage,          differences          =          1)
Taxa_10_nominal_diff <-          diff(Taxa_10_nominal,          differences          =          1)
M2_diff       <-          diff(M2,          differences          =          1)
inflation_diff <-          diff(inflation,          differences          =          1)

#####          testes          para          raiz          uunit;ria          #####
adf.test(Taxa_30_Mortgage,          alternative          =          'stationary',          k=0)          #NÃO          estacon;rio
adf.test(Taxa_10_nominal,          alternative          =          'stationary',          k=0)#          NÃO          estacon;rio
adf.test(M2,          alternative          =          'stationary',          k=0)          #NÃO          estacon;rio
adf.test(inflation,          alternative          =          'stationary',          k=0)          #NÃO          estacon;rio
adf.test(Taxa_30_Mortgage_diff,          alternative          =          'stationary',          k=0)#          Estacionário
adf.test(Taxa_10_nominal_diff,          alternative          =          'stationary',          k=0)#          Estacionario

```

```
adf.test(M2_diff, alternative = 'stationary', k=0)# Estacionário
adf.test(inflation_diff, alternative = 'stationary', k=0) #Estacionário
```

```
#####Formando Dataframe e executando teste de Johansen#####
```

```
dados<-QE[,2:5]
```

```
colnames(dados)<-c('M2','Taxa_10', 'Taxa_30_Hipoteca', 'inflation')
```

```
dados<-as.data.frame(dados)
```

```
lagselect <- VARselect(dados, lag.max = 15, type = "const")
```

```
lagselect #K=3 pelo AIC
```

```
ctest1t <- ca.jo(dados, type = "trace", ecdet = "const",K = 8) #melhor lag para não haver
heterocedasticidade
```

```
summary(ctest1t)
```

```
##### VECM e transformação p/ VAR
```

```
vecm <- cajorls(ctest1t)
```

```
vecm
```

```
vecvar <- vec2var(ctest1t, r=2)
```

```
#####TESTES
```

```
normalidade <- normality.test(vecvar, multivariate.only = T)
```

```
normalidade
```

```
Serial1 <- serial.test(vecvar)
```

```
Serial1 #Sem autocorrelacao
```

```
Arch1 <- arch.test(vecvar, lags.multi = 8, multivariate.only = TRUE)
```

```
Arch1
```

```
##### VECM
```

```
vecm                                <-                                cajorls(ctest1t)
vecm
vecvar                                <-                                vec2var(ctest1t,                                r=2)

###                                Resposta                                ao                                impulso
irf <- irf(vecvar, impulse = 'M2', response = 'Taxa_10', n.ahead = 10, cumulative = F)
plot(irf, main = "Impulso de M2 e Resposta da taxa de 10 anos")

irf <- irf(vecvar, impulse = 'M2', response = 'Taxa_30_Hipoteca', n.ahead = 20, cumulative =
F)
plot(irf, main = "Impulso de M2 e Resposta da taxa de 30 anos para hipotecas")

irf <- irf(vecvar, impulse = 'M2', response = 'inflation', n.ahead = 20, cumulative = F)
plot(irf, main = "Impulso de M2 e Resposta do nível de preços")
```