



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE ECONOMIA

GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

NATHAN JARDIM TEIXEIRA

**TEORIA FISCAL DO NÍVEL DE PREÇOS NO BRASIL: UMA ABORDAGEM
EMPÍRICA ENTRE 2002 E 2019**

MONOGRAFIA

RIO DE JANEIRO

2021

NATHAN JARDIM TEIXEIRA

**TEORIA FISCAL DO NÍVEL DE PREÇOS NO BRASIL: UMA ABORDAGEM
EMPÍRICA ENTRE 2002 E 2019**

Trabalho de conclusão de curso Monografia apresentado ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Orientador: Professor Dr. Antonio Luis Licha

RIO DE JANEIRO

2021

CIP - Catalogação na Publicação

JN274t Jardim Teixeira, Nathan
TEORIA FISCAL DO NÍVEL DE PREÇOS NO BRASIL: UMA
ABORDAGEM EMPÍRICA ENTRE 2002 E 2019 / Nathan
Jardim Teixeira. -- Rio de Janeiro, 2021.
52 f.

Orientador: Antonio Luis Licha.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto
de Economia, Bacharel em Ciências Econômicas, 2021.

1. Teoria fiscal do nível de preços. 2. Refimes
ricardianos. 3. Dominância fiscal. I. Licha, Antonio
Luis, orient. II. Título.

NATHAN JARDIM TEIXEIRA

TEORIA FISCAL DO NÍVEL DE PREÇOS NO BRASIL: UMA ABORDAGEM
EMPÍRICA ENTRE 2002 E 2019

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, 12/20/2021.

ANTONIO LUIS LICHA - Presidente

Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

ALEXANDRE BARROS DA CUNHA

Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

GETÚLIO BORGES DA SILVEIRA FILHO

Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a Nossa Senhora da Conceição, virgem sem pecado por toda a proteção que sempre me agraciaram durante a minha vida, seja na minha fase mais herege, seja desde que eu retornei à igreja.

Agradeço à minha família que sempre me apoiou e me permitiu ter o privilégio de estudar por todo esse tempo com paz e tranquilidade. Também agradeço a minha namorada Larissa por ter me dado tanta força nas dificuldades do ano de 2020.

Agradeço a vários professores que eu tive na minha caminhada: ao Rodrigo do colégio Santa Mônica de São Gonçalo que me deu ânimo para estudar, ao Cardozo do Curso Riachuelo de Niterói que sempre acreditou no meu potencial, aos meus professores do Pensi, aos meus professores da UFRJ como os professores Rolando, Getúlio e Hugo Boff e ao meu orientador Antonio Licha que me ajudou muito na graduação e me fez finalmente me descobrir como economista.

Por fim, agradeço aos meus amigos de Pensi que ainda os guardo para sempre em meu coração e aos meus amigos de faculdade, principalmente do grupo de ortodoxos que me fizeram ter uma passagem bem mais alegre pela UFRJ, principalmente Luiz e Rafael.

RESUMO

O trabalho analisa se o Brasil apresentou ou não dominância fiscal (regime fiscal não ricardiano) durante os anos de 2002 a 2019. Para isso, baseou-se na metodologia sobre teoria fiscal do nível de preços proposta por Canzoneri et al. (2001) que utilizava vetores autorregressivos e respostas a impulso para descobrir se o regime seria ou não ricardiano. Para o caso brasileiro, o artigo de Rocha e da Silva (2004) faz a mesma projeção entre os anos de 1966 a 2000. O trabalho é relevante pois muitos economistas afirmam que o país está em dominância fiscal. No entanto, a presente monografia concluiu que não há evidência para afirmar que essa hipótese é válida.

Palavras-chave: Dominância fiscal; Regime ricardiano; Teoria fiscal do nível de preços; resposta a impulso

Abstract

The purpose of this work was to analyse if Brazil was under fiscal dominance (fiscal regime non-Ricardian) between 2002 and 2019, so that, it was based on the methodology of the fiscal theory of price level and the paper of Canzoneri et al (2001) which they combined a vector auto regressive with a impulse-response to show if the regime was Ricardian or non-Ricardian. The paper of Rocha and da Silva (2004) was also a source of these work because they also estimated with the same methodology but with dates between 1966 and 2000 if Brazil was Ricardian. This work is relevant because many Brazilian economists argue that the country is under fiscal dominancy, but this work didn't obtain significant evidence on this hypothesis.

Palavras-chave: Fiscal dominance; Ricardian regime; Fiscal theory of price level;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Testes de raízes unitárias das variáveis em nível e em diferença.....	23
Figura 2	Critério da informação para o VAR com superávit em nível e obrigações em diferença....	24
Figura 3	Testes de Portmanteau, Arch-LM e normalidade para melhor especificação do VAR com superávit em nível.....	24
Figura 4	Teste de autocorrelação de Ljung-Box para a variável superávit em nível e em diferença....	28
Figura 5	Critério da informação para o VAR com superávit em diferença e obrigações em diferença	28
Figura 6	Testes de Portmanteau, Arch-LM e normalidade para melhor especificação do VAR com superávit em diferença.....	29
Figura 7	Testes de raízes unitárias para a variável Selic.....	30
Figura 8	Critério da informação para o VAR com superávit em nível e obrigações em diferença e Selic em diferença.....	30
Figura 9	Testes de Portmanteau, Arch-LM e normalidade para melhor especificação do VAR com superávit em nível, obrigações em diferença e Selic em diferença.....	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Superávit em relação ao PIB	22
Gráfico 2	Obrigações em relação ao PIB	22
Gráfico 3	Resposta de obrigações à superávit primário com o superávit primário primeiro temporalmente	25
Gráfico 4	Resposta de superávit a superávit primário com o superávit primário primeiro temporalmente	26
Gráfico 5	Resposta de obrigações à superávit primário com obrigações primeiro temporalmente	27
Gráfico 6	Resposta de superávit a superávit primário com obrigações primeiro temporalmente	27
Gráfico 7	Resposta de superávit a superávit primário com superávit primeiro temporalmente e Selic no modelo	32
Gráfico 8	Resposta de superávit a superávit primário com superávit primeiro temporalmente e Selic no modelo	32
Gráfico 9	Resposta de Selic à superávit primário com superávit primeiro temporalmente e Selic no modelo	33
Gráfico 10	Resposta de obrigações à superávit primário com obrigações primeiro temporalmente e Selic no modelo	34
Gráfico 11	Resposta de superávit a superávit primário com obrigações primeiro temporalmente e Selic no modelo	34
Gráfico 12	Resposta de Selic à superávit primário com obrigações primeiro temporalmente e Selic no modelo	35

LISTA DE SIGLAS

ADF	Augmented Dickey–Fuller
AIC	Critério de informação de Akaike
Diff	diferença
FPE	<i>Akaike's Final Prediction Error</i> (Predição final de erro de Akaike)
H0	Hipótese nula
HQ	Hannan–Quinn critério de informação
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NR	Regime não ricardiano
Obrig	Obrigações
R	Regime Ricardiano
SC	Critério de Schwartz
SELIC	Sistema Especial de Liquidação e de Custódia
SUP	Superávit
TFNP	Teoria Fiscal do nível de preços
VAR	Vetor auto regressivo
VEC	Vetor de correção de erros

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	OBJETIVOS	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1	TEORIA FISCAL DO NÍVEL DE PREÇOS.....	12
2.2	REGIMES RICARDIANOS E NÃO RICARDIANOS.....	14
2.3	TEORIA FISCAL DO NÍVEL DE PREÇOS NO BRASIL.....	16
3	METODOLOGIA	19
3.1	RESULTADOS.....	21
4	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	37
	APÊNDICE	39

1-INTRODUÇÃO

É muito comum nos debates em jornais brasileiros o uso do termo dominância fiscal. Muitos analistas afirmam que o Brasil sofre com esse problema, no entanto, é raro que esses mesmos analistas apresentem alguma análise mais empírica sobre se de fato o país está nessa situação. O presente trabalho busca apresentar artifícios para saber se de fato o Brasil apresenta dominância fiscal ou se nossas fricções fiscais não são suficientes para afirmar tal frase. Para isso, baseou-se na metodologia de Canzoneri et al (2001) e em artigos que tentaram tratar o tema o país.

O segundo capítulo busca apresentar teoricamente o fenômeno baseando-se em artigos internacionais para definir o que é a dominância fiscal e como ele se apresenta. A subseção 2.1 definiu a teoria fiscal do nível de preços e sua diferença para a teoria de preços mais tradicional e sobre como a TFNP tratava a restrição do governo como definidora do nível de preços única enquanto a tradicional apenas como uma equação que seria satisfeita para infinitos níveis de preço.

A subseção 2.2 diferenciou os regimes ricardianos dos não ricardianos. Os ricardianos seriam os que tem a política monetária mais ativa, enquanto no não ricardiano a política fiscal seria ativa. Já a subseção 2.3 revisou diferentes artigos que tentaram estimar se o Brasil era ou não um regime ricardiano e com isso percebeu-se que os que seguiam a metodologia de Canzoneri et al (2001) não conseguiam achar evidências para a dominância fiscal, enquanto alguns que usavam metodologia distinta afirmam haver evidência para isso.

No capítulo 3, apresentou-se a metodologia teórica de Canzoneri et al (2001) e como poder-se-ia aplicar empiricamente utilizando-se de vetores auto regressivos, respostas a impulsos e decomposição de Cholesky para ordenamento intertemporal das variáveis. Na subseção 3.1, apresentou-se os resultados com taxa de juros e sem taxa de juros para que pudesse estimar o tipo de regime que o país seguia. Por fim, conclui-se que não havia evidência de que o regime seria não ricardiano no Brasil, ou seja, não haveria dominância fiscal.

1.1– OBJETIVOS

O objetivo do trabalho é apresentar o que é a teoria fiscal do nível de preços baseando-se em Cochrane (1998) e Woodford (2001) e como ela tem uma abordagem contrária à teoria tradicional que entendia inflação apenas como fenômeno monetário. Para isso apresentamos as diferenças entre regimes com política fiscal ativa e de política monetária ativa.

Compreender o tipo de regime de política fiscal que o Brasil seguia foi um outro objetivo relevante também. Inicialmente foi feita uma revisão de literatura com diversos artigos que utilizava metodologias distintas. Assim, espera-se possibilitar ao leitor “entrar” mais a fundo no tema entre diferentes abordagens metodológicas que chegaram a distintos resultados.

Como grande parte do debate público sobre o Brasil estar ou não em um regime de dominância fiscal não utiliza evidência empírica, buscou-se utilizar a metodologia de Canzoneri et al (2001) para estimar empiricamente se o Brasil segue um regime de dominância fiscal ou monetária. O fato de presente monografia ter utilizado de arcabouço empírico se mostra muito relevante para a debate nacional.

2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1- TEORIA FISCAL DO NÍVEL DE PREÇOS

Durante muito tempo na história do pensamento econômico, entendeu-se inflação apenas como fenômeno monetário. A teoria quantitativa da moeda (TQM) era baseada na equação fundamental $Mv=Py$, como a oferta agregada era a de pleno emprego e a velocidade de circulação da moeda era constante no curto prazo, os preços e por conseguinte a inflação são definidos pela quantidade de moeda e pela taxa e emissão de moeda respectivamente.

Uma visão próxima à essa tradicional era a de Barro (1974) sobre a equivalência ricardiana que entendia que a política fiscal não mudava o valor presente dos depósitos e nem a riqueza, por conseguinte, a política fiscal não teria efeito e os preços seriam determinados pela política monetária que seria neutro até mesmo no curto prazo.

Após inúmeras inovações financeiras, a velocidade de propagação da moeda é bem instável e nem próxima de ser constante se é debatido se inflação é um fenômeno fiscal ou monetário. Além disso, como apontou Sims (1994), em uma economia com moeda fiduciária, expectativas racionais, *market-clearing* e sem custos de produção, dois fatos acontecem: 1) a existência e unicidade do equilíbrio de preços não pode ser de nível de preços não pode ser determinado apenas pelo conhecimento em política monetária; 2) a determinação do nível de preços no equilíbrio depende da crença pública de como as autoridades políticas vão agir sobre situações que nunca estão em equilíbrio.

Baseada nesse problema surge uma ideia contrária a teoria tradicional que é a teoria fiscal do nível de preços (TFNP) que entende que não mais a política monetária é determinadora do nível de preços e que a restrição orçamentária do governo é uma condição de equilíbrio para cada nível de preços distintos. A restrição orçamentária do governo nessa teoria, na verdade, é o que definiria o nível de preços que é de equilíbrio econômico segundo essa teoria. Em outras palavras, tem-se $\frac{B}{P} = S$ valor presente dos superávits do governo deve igualar a razão entre as obrigações e os preços em ambas as teorias. O ponto de diferença entre ambas segundo Cochrane (1998) é que na teoria tradicional, esse equilíbrio é *forward-looking* na TFNP, ou seja, os preços são definidos pelos valores reais das obrigações e pelos valores presentes do déficit. Já na tradicional, é *backward-looking*, ou seja, os preços são definidos pela TQM e o valor nominal das obrigações é definido pela acumulação de déficits.

Pensava-se na teoria tradicional que um distúrbio fiscal apenas faria com que o banco central precisasse emitir mais moeda para que o governo se financiasse e assim aumentariam os preços em sequência. Porém, segundo Woodford (2001), as receitas de senhoriagem costumam ser bem baixas e a explicação para esse fenômeno não é que a base monetária muda e com isso os preços se alteram, mas sim que os preços se alteram pelos gastos públicos e o aumento de base monetária é para justamente acomodar esse aumento.

Esse debate sobre causalidade surge justamente pelo fato de que o governo não é um simples agente econômico sujeito a uma restrição, pois ele pode emitir moeda que é literalmente a unidade nacional de passivo. Embora a teoria fiscal do nível de preços trate o governo com um agente distinto por poder emitir moeda (o que até mesmo remete ao debate inicial se moeda surgiu com o avanço do escambo ou se foi apenas uma determinação do governo), ela não se assemelha a teoria monetária moderna (MMT em inglês). A grande diferença da TFNP vista pelo *mainstream* e a MMT vista pelos pós keynesianos é que a TFNP pensa que preços podem ser instáveis sem solvência do governo, mas ele deve buscar aumentar taxa de juros e buscar esterilizações também.

Cochrane (1998) também apresentou dados que não corroboravam com a teoria fiscal do nível de preços de que inflação estava correlacionada déficits. O déficit fiscal foi baixo nos anos 70 nos Estado Unidos da América (EUA) e a inflação foi alta, enquanto nos anos 80 o inverso ocorreu, alto déficit e baixa inflação. Isso já produz a pergunta sobre em que situações a teoria fiscal do nível de preços teria maior poder explicativo e preditivo para a inflação.

Segundo Sargent (1981), a interação entre autoridades monetária e fiscal podem afetar o nível de preços. Todavia, em certas ocasiões, a autoridade monetária pode perder o controle do nível de preços por ser obrigada a gerar muita receita de senhoriagem e para prover a solvência do governo.

Muitos economistas pensam que é necessário que se busque uma boa política monetária para que se consiga estabilidade de preços. Mas, mesmo que haja independência do banco central e que seu objetivo em muitos países seja de buscar preços estáveis, dado que as interações fiscais atrapalham essa área, é importante que o banco central mantenha interações e conversas para que as autoridades fiscais e políticas sejam responsáveis para que não afetem a estabilidade de preços.

Por conseguinte, há dois tipos de políticas a se seguir: a ativa ou a passiva. A política passiva leva em conta comportamentos passados ou presentes, ou seja, uma política fiscal passiva deve olhar os déficits passados e o passivo do país para tomar uma decisão que maximize a utilidade do consumidor. Já a ativa não está restrita a condições presentes e deve olhar principalmente o futuro para mudar as condições presentes, principalmente quando elas estão ruins.

Dessa forma, muitos economistas pensam que, em tempos normais, a política fiscal deve ser passiva e seguir com baixos déficits no máximo para que a política monetária acomode facilmente. Enquanto deve ser ativa em tempos de maiores problemas como grandes recessões para reaver a economia. Porém, se o país já sofria de problemas fiscais em épocas de bonança, pode ser que haja hiperinflação no país que é muito mais consequência de problemas fiscais do que de expansões de base monetária.

Em resumo, se a autoridade monetária consegue estabilizar os preços apenas pela TQM com velocidade de circulação da moeda estável, então ela de fato o faz, mas segundo Cochrane (1998), na maioria dos casos isso não acontece. O quanto mais fraco fica o papel da política monetária, mais forte fica o papel da política fiscal e a teoria fiscal do nível de preços pode melhor explicar a inflação nesses períodos. Há muitos exemplos citados por Cochrane nesse mesmo artigo que não corroboram com a teoria tradicional e estariam mais bem situados pela TFNP como: grandes guerras, anos 80 no EUA e Brasil. No fim, o fato do governo ser um emissor de moeda que é literalmente fonte de medição e não uma empresa como a Microsoft como citou Woodford (2001) é bem relevante para essa análise.

2.2 REGIMES RICARDIANOS E NÃO RICARDIANOS:

Barro (1974) apresentou a ideia de equivalência ricardiana de que se a política monetária for autônoma, os possíveis equilíbrios com expectativas racionais para bens e ativos são os mesmos. Ou seja, mudanças de gastos do governo ou impostos temporários não alteram decisões de consumo, seja de bens ou ativos dos agentes econômicos, o que mudaria seria o nível de poupança da economia para acomodar o fato de que, caso houve aumento de gastos no período atual, em uma política fiscal ricardiana, precisará ter menor gasto no futuro, pois o governo seguiria uma restrição orçamentária intertemporal. Dessa forma, surge uma proposição evidente de que gasto público não é visto como riqueza pelos agentes.

O presente trabalho vai distinguir dois diferentes regimes: os ricardianos (R) e os não ricardianos (NR). A diferença básica segundo Canzoneri (2001) é justamente que, em um regime ricardiano, a política monetária assume papel central e, em um não ricardiano, a fiscal apresenta papel central. Em outras palavras, o R segue a linha de interpretação mais tradicional e o NR segue a linha de interpretação da TFNP.

Um contra argumento à equivalência ricardiana pode ser visto em Woodford (1995). Segundo o autor, se o tamanho do superávit esperado não for consistente com o equilíbrio de nível de preços, mas se não houver mudança neles, então as famílias entendem o aumento de gastos como riqueza. Essa visão vai contra a equivalência ricardiana (ER) de fato corrobora e muito dado que a ER não acontece empiricamente no curto prazo, principalmente.

Portanto, a tão falada equação $\frac{B}{P} = S$ é condição de solvência em um regime ricardiano, ou seja, necessária para o governo seguir. Também segue a ideia de ser *backward-looking* nesse regime e é *forward-looking* na NR, ou seja, assim como explicado na seção anterior, em um regime ricardiano, a quantidade de moeda é definida na TQM e altera os preços e após isso a condição de solvência é realizada, enquanto que a condição é, como alertou Woodford (2001), que na NR é consequência não de uma restrição *ex-ante*, mas sim consequência da otimização de utilidade dos agentes em um regime não ricardiano. Portanto, é a própria equação que define *a posteriori* os preços justamente pois, como falado anteriormente, o comportamento e as consequências das ações do governo não são como as das empresas sujeitas as restrições.

Em debates mais populares, principalmente em jornais, regimes não ricardianos são conhecidos como regimes de dominância fiscal, ou seja, que as necessidades fiscais estão controlando no sentido de obrigar a parte monetária a acomodá-la.

Sobre o tópico anteriormente citado de diferenças entre políticas ativas e passivas, existe uma grande diferença entre os regimes. Em um regime R, uma boa política fiscal com boa comunicação e banco central independente com boas instituições que tenham política fiscal passiva garante estabilidade de preços. No entanto, isso não é uma garantia de estabilidade de preços em um regime NR. Inclusive, a passividade da política monetária nesse regime nem se dá no sentido de que ela busque apenas garantir senhoriagem suficiente para o governo, mas sim pois ela é passiva e endógena para garantir valor real presente do passivo do governo que deve igualar o superavit que é variável exógena nesse regime, enquanto é endógena no R segundo Woodford (2001).

De maneira mais resumida: em um regime Ricardiano, o governo tem uma dívida *ex-ante* que é exógena, ou seja, muda apenas com choques e deve ter superávits para acomodá-las, logo há uma clara distinção temporal em que a dívida anterior faz acontecer endogenamente um superávit. Em um NR, o oposto acontece: o superávit ou déficit são exógenos, então acontecem anteriormente de maneira teórica, pois é fixado independentemente das obrigações.

2.3 TEORIA FISCAL DO NÍVEL DE PREÇOS NO BRASIL:

O Brasil é de fato um país que sofreu décadas de problemas econômicos. A década de 1980 conhecida como década perdida que culminou na hiper inflação do início a meados dos anos 1990 causaram grandes problemas para um país que poderia ser muito mais desenvolvido atualmente. Apesar de que o país tenha tido uma estabilidade monetária bem maior após o plano real e também uma situação fiscal muito mais saudável desde o fim dos anos 1990 até meados dos anos de 2010, país está sofrendo com recessão, uma certa inflação e déficits contínuos desde o segundo governo Dilma. Muitos analistas da grande mídia comumente dizem que o Brasil poderia estar em dominância fiscal, mas será que o país de fato é um regime ricardiano?

Rocha e da Silva (2004) aplicaram a metodologia de Canzoneri et al (2001) em seu artigo. Elas utilizaram dados de 1996 a 2000 de obrigações que foi formado como a soma da dívida bruta em relação ao PIB com a base monetária em relação ao PIB e os superávits que eram formados pelo somatório dos superávits fiscais com as receitas de senhoriagem em relação ao PIB, bem à linha da metodologia de Canzoneri que o presente artigo vai utilizar, mas as autoras conseguiram os dados de Luporini (2001).

As autoras estimaram dois tipos de VAR diferentes: um com taxa de juros e outro sem taxa de juros. Ambas as metodologias ainda utilizaram a decomposição de Cholesky para que fosse possível ter uma melhor diferenciação temporal do que seria mais endógeno e assim ficar mais próximo da ideia original de Canzoneri para diferenciar ambos os regimes. Por conseguinte, o artigo estimou um VAR com variáveis em nível em ambas as metodologias e achou-se que de fato o Brasil era um regime Ricardiano pelas respostas aos impulsos e pela autocorrelação dos superávits.

O artigo de Rocha e da Silva (2004) de fato foi diferente de Loyo (1999) que não utilizou a metodologia inspirada em Canzoneri et al (2001) e teve um resultado distinto ao de Rocha. Para Loyo (1999) justamente a teoria fiscal do nível de preços explicaria a hiperinflação do Brasil no final dos anos 1980. Por conseguinte, ao menos no período analisado pelo autor, o Brasil era de fato um regime não ricardiano.

Portugal e Fialho (2005) seguiram a metodologia de Canzoneri et al (2001) que Rocha e da Silva (2004) utilizaram. Eles também usaram os mesmos inputs com obrigações e superávits para estimar VARs e respostas a impulsos, mas agora a riqueza também era uma variável, diferentemente de Rocha (2004). Além disso, eles também se utilizaram de uma metodologia chamada *Markov-switching* VAR, em que eles usaram cadeias de Markov para melhor estimar o modelo e que tem a vantagem de que é possível perceber as mudanças de comportamento entre os regimes.

Uma inovação no superávit reduziu a riqueza, porém reduziu o nível de obrigações no longo prazo, ou seja, não bate com um regime não ricardiano pela metodologia de Canzoneri para o VAR. Já o modelo de *Markov-switching* estudava um jogo em que cada regime disputava o papel de força inicial e acharam que a monetária era bem mais predominante, ou seja, resultado parecido com a metodologia de Canzoneri. Embora essa metodologia seja limitada pelo próprio ponto de vista dos autores, eles mesmos indicaram um certo problema fiscal do Brasil, embora não seja o suficiente para uma dominância fiscal.

Lima et al (2012) analisaram se o Brasil seguia ou não um regime ricardiano entre 2000 e 2008 ao identificar os efeitos das interações entre política monetária e fiscal ao utilizar um VAR estrutural, mas com duas hipóteses de identificação, uma híbrida que buscou separar choques de SELIC como monetários, de PIB como de demanda e de oferta para identificar os fiscais. Essa metodologia não conseguiu definir qual regime o Brasil seguia. Já a de sinais procurava saber como cada resposta seguia no VAR estrutural em uma resposta ao impulso e conseguiu definir como um regime ricardiano. Além disso, ambas as metodologias mostraram que não há evidência para mudança na taxa de juros no Brasil dado um choque fiscal contracionista.

Tanner e Ramos (2002) tentaram entender se o Brasil estava em dominância fiscal e monetária na década de 90 e utilizaram a metodologia do VAR com *backward-looking* sendo a dominância monetária e a *forward-looking* sendo a fiscal. Os autores também não acharam evidência suficiente para regime não ricardiano, o seja, embora o Brasil de fato apresentasse problemas

fiscais, esse não eram suficientes para que o país chegasse, mas talvez isso poderia ter sido, segundo ele mesmo, pelo fato de ter usado uma base de dados pequena.

Moreira e Souza (2007) utilizaram dados de 1995 a 2006 para estimarem se o Brasil de fato apresentava dominância fiscal ou não e para isso utilizaram da metodologia de Leeper (1991) e não de Canzoneri como nesse artigo para estimarem uma curva de Phillips e um IS e com isso analisarem os canais de transmissão das políticas. Assim como Loyo (1999) e diferentemente dos outros autores apresentados no artigo, eles concluíram que o Brasil seguia um regime não ricardiano e a política fiscal que era ativa nesse período. Dado que ele e Loyo utilizaram uma metodologia diferente dos demais, uma certa reflexão poderia surgir sobre qual seria a ideal, mas não é a intenção do atual trabalho.

Luporini (2001) estudou se a dívida brasileira era sustentável, ou seja, como a dívida está respondendo a inovações positivas de superávit usando a metodologia de Bohn com dados de 1966 a 2000. Esse ponto é relevante, pois é razoavelmente semelhante ao presente trabalho, pois, embora entendesse que um regime ricardiano teórico tenha como condição de transversalidade que as obrigações no último período sejam zero, pelo menos em valor presente, pois, intuitivamente, o governo não poderia terminar a história endividado. Evidentemente é observado em muitos países um aumento da relação dívida/PIB nas últimas décadas, mas não é entendido como um grande problema fiscal em países desenvolvidos, pois suas dívidas são sustentáveis na visão de grande parte dos economistas e investidores.

Como as dívidas são sustentáveis, a expectativa é de fato que seja ricardiano e respeitem a condição de transversalidade. Todavia, a autora concluiu que no período não havia evidência de sustentabilidade fiscal no país, pois não havia tendência de reversão ao crescimento do débito, ou seja, as obrigações não estavam respondendo bem aos superávits.

Um ponto central é que, segundo a própria autora, muitos testes distintos acharam resultados diferentes para a sustentabilidade da dívida no país. Tanner (1995) concluiu que o Brasil teria dívida sustentável graças a indexação, Pastore (1995) concluiu o mesmo graças a senhoriagem e a expansão monetária e Issler e Lima (1997) também concluíram sustentabilidade.

Dessa forma, é evidente o quanto alguns pontos a serem considerados ou metodologias diferentes podem produzir resultados tão contrários, principalmente pelo já debatido fato

anterior de que o país tem certas fricções fiscais, mas será que elas são suficientes para que a dívida seja insustentável e que, principalmente, o país esteja em dominância fiscal?

2 METODOLOGIA:

Independentemente do tipo de regime fiscal do país, a equação que iguala seu passivo e seu ativo será satisfeita. Portanto, em termos nominais teremos:

$$B_j = (T_j - G_j) + (M_{j+1} - M_j) + B_{j+1}/(1 + i_j)$$

Portanto, a dívida do governo no período j (B_j) são iguais ao superávit primário ($T_j - G_j$) somada a variação de moeda ($M_{j+1} - M_j$) e o valor presente da dívida no próximo período ($B_{j+1}/(1 + i_j)$). Essa restrição basicamente diz que o débito presente deve ser pago, seja com superávit, ou expansão monetária, ou débito futuro com rolagem da dívida. Evidentemente essa equação é verdadeira para qualquer tipo de regime, pois é uma tautologia.

Para se assemelhar a metodologia de Canzoneri (2001), precisamos achar obrigações reais em função do PIB. Logo “passamos” M_j para a esquerda e dividiremos ambos os lados por $P_j * Y_j$, com isso acharemos uma equação bem relevante para o modelo:

$$\frac{(B_j + M_j)}{(P_j * Y_j)} = \frac{(T_j - G_j)}{P_j * Y_j} + \frac{(M_{j+1} * i_j)}{(P_j * Y_j)(1 + i_j)} + \frac{(M_{j+1} + B_{j+1})}{(P_{j+1} * Y_{j+1})} * \frac{\frac{Y_{j+1}}{Y_j}}{(1 + i_j) * P_j/P_{j+1}}$$

Essa equação diz que o passivo real do governo deve igualar o superávit real mais o valor descontado do passivo no período seguinte. Podemos simplificar segundo Canzoneri et al (2001) para facilitar a intuição:

$$w_j = s_j + a_j * w_{j+1}$$

Portanto, passivo no período atual seria o “w”, o “s” seria o superávit e “a” seria o fator de desconto.

A ideia central agora seria de iterar as equações até o infinito par utilizarmos a condição de transversalidade e teremos:

$$w_t = s_t + E_t \sum_{j=t+1}^{+\infty} (\prod_{k=t+1}^{j-1} a_k) s_j + \lim_{T \rightarrow \infty} E_t (\prod_{k=t}^{T+t-1} a_j) w_{T+t}$$

Todavia $\lim_{T \rightarrow \infty} E(\prod_{k=t}^{T+t-1} \alpha_j) w_{T+t} = \mathbf{0}$ pela condição de transversalidade e com isso temos a equação relevante para o artigo:

$$w_t = s_t + E_t \sum_{j=t+1}^{+\infty} \left(\prod_k^{j-1} \alpha_k \right) s_j$$

Essa equação será a principal do modelo VAR que seguiremos, pois ela é conhecida como a equação de solvência, ou seja, o valor presente das obrigações deve igualar o valor presente dos superávits futuros. Ela é a equação completa que apresentamos na primeira subseção para remeter ao debate do que é exógeno ou endógeno que era a equação: $\frac{B}{P} = S$.

Como dito anteriormente, em um regime ricardiano, os preços seriam definidos na TQM, pois pela expansão monetária por ser um regime de política monetária ativa. A dívida seria exógena e com preços definidos, o superávit seria endógeno para igualar a função. Então teríamos um ordenamento de obrigações primeiro e superávit depois e a condição de solvência seria uma restrição do governo

Em um regime não ricardiano, a política fiscal seria ativa, o superávit seria exógeno e, para que a equação seja satisfeita, um valor real das obrigações seria endógeno. Com isso, a equação será fundamental.

Dessa forma, aplicaremos o método com as duas variáveis centrais que são obrigações e superávits e após isso um modelo alternativo com a taxa de juros. Inicialmente, veremos se cada variável é ou não estacionária para sabermos como é o VAR, mas lembrando que o modelo com taxa de juros será linear no VAR, mas na teoria não é linear, o que pode gerar alguma distorção como alertou Canzoneri et al (2001), mas ainda assim é uma aproximação razoável.

Sabendo se a variável é estacionária em nível ou com alguma transformação, então estimaremos o VAR, de antemão pode ser dito que as variáveis não se cointegravam então não foi um VEC (vetor de correção de erros). Com o VAR, evidentemente testou-se se ele teria ou não heterocedasticidade ou autocorrelação para saber se haveria viés na estimação das variâncias dos parâmetros do modelo.

Após isso, aplicar a decomposição de Cholesky seria fundamental para diferenciar o ordenamento das variáveis que será fundamental para a análise, pois, como repetido algumas vezes, o superávit é endógeno no regime ricardiano e exógeno no não ricardiano. Esse ponto é crucial para a parte mais importante do método de Canzoneri et al (2001) que são as respostas

aos impulsos, ou seja, como as obrigações, os superávits e os juros responderiam no tempo a uma inovação dos superávits e pudemos fazer isso com ordenamentos distintos que poderia fazer com que a análise ficasse bem mais rica.

Como a equação $\frac{B}{P} = S$ gera certa ambiguidade, pois pode-se ter correlação entre as duas em ambos os regimes, mas a causalidade é cruzada entre eles. Portanto, temos um problema de identificação de Sims (1994) no modelo e para isso Canzoneri et al (2001) resolve da seguinte maneira: em um regime ricardiano é bem simples, pois uma inovação positiva do superávit faz as obrigações decrescerem. Já no regime não ricardiano, há três possibilidades: uma inovação no superávit não ter correlação com as obrigações, o que pode ser facilmente visto nas respostas aos impulsos, ou uma inovação no superávit ter correlação positiva com as obrigações ou o terceiro caso que é o da inovação ter correlação negativa. Esse terceiro caso é onde justamente está o problema da identificação que a decomposição de Cholesky pode ajudar. Se os juros não respondem negativamente à uma inovação de superávit e estamos no caso 3, podemos identificar o regime como ricardiano também.

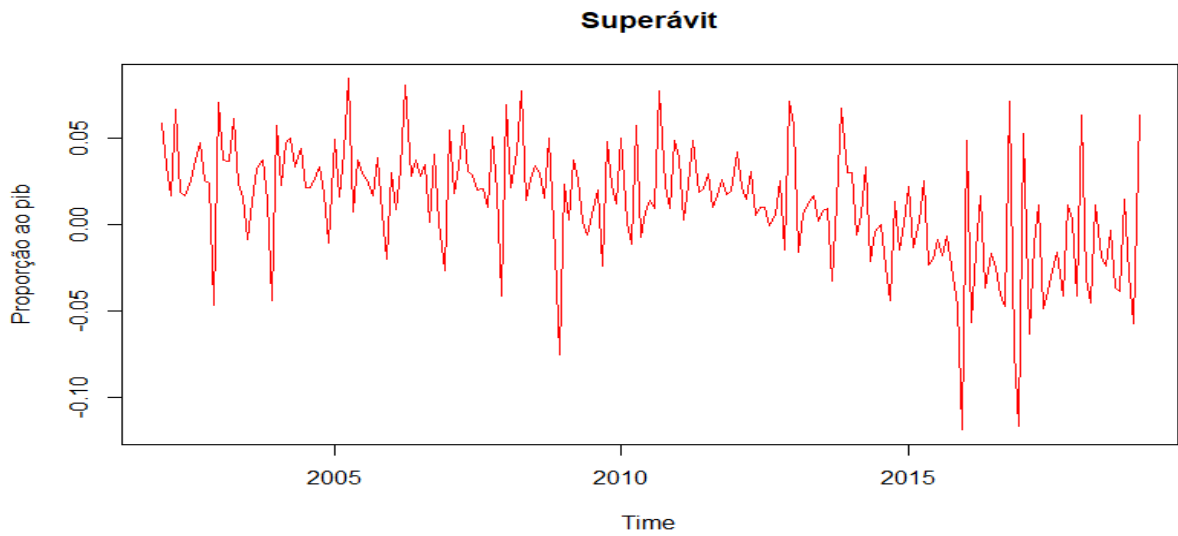
Outro ponto relevante para que o regime seja ricardiano é a autocorrelação a série de superávits. A autocorrelação positiva na série de superávit também é um indício de regime ricardiano.

Portanto, a metodologia de Canzoneri aqui exposta vai ser apresentada empiricamente no capítulo seguinte com gráficos do R e a modelagem foi feita principalmente utilizando o pacote ‘vars’ da linguagem que será apresentada no apêndice.

2.1 RESULTADOS:

As séries foram construídas principalmente baseadas na metodologia de Rocha e da Silva (2004) e Canzoneri et al (2001), em que a série SUP representa o somatório do superávit e da receita com senhoriagem em relação ao PIB. Foi utilizada a metodologia antiga sobre o superávit para que fosse possível utilizar o período a partir de janeiro de 2002 até dezembro de 2019. A receita de senhoriagem foi utilizada com a variação da base monetária teve o banco central como fonte, enquanto o nível de preços foi retirado do IBGE.

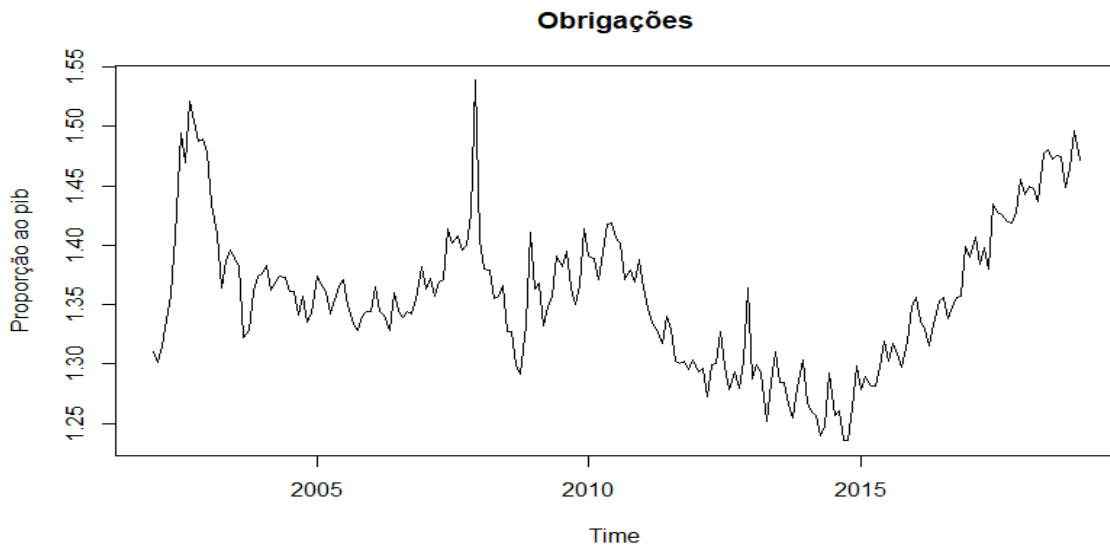
Gráfico 1- Superávit em relação ao PIB



Fonte: Banco central do Brasil e IBGE

A série OBRIG foi construída usando a dívida pública em relação ao PIB que foi obtida do site do banco central, também com a metodologia pré-2008, somada a base monetária em relação ao PIB. Com as duas séries, foi iniciada a metodologia do jeito que ficou claro no capítulo anterior.

Gráfico 2- Obrigações em relação ao PIB



Fonte: Banco central do Brasil

Inicialmente, foi testado se cada uma das séries é estacionária ou não em nível e em primeira diferença pelos testes ADF e Phillips-Perron, que é um teste ADF aumentado com mudança de regime. A figura 1 apresenta os resultados:

Figura 1 – Testes de raízes unitárias das variáveis em nível e em diferença

H0 é ter raiz unitária	p-valor dos testes	
	ADF	Phillips_Perron
sup	< 0,01	< 0,01
sup_diff	<0,01	<0,01
oblig	0.2098	0.3402
oblig_diff	<0,01	<0,01

Como os testes demonstram, superávit em relação ao PIB é estacionária em nível, pois o p-valor menor do que 0,01, ou seja, esse p-valor indica que devemos rejeitar a hipótese nula. Logo, não há raiz unitária. Em relação a obrigações, não é possível rejeitar a hipótese nula em nível em ambos os testes, porém em diferenças, a série fica estacionária nos dois também.

Todavia, como há um grande crescimento de obrigações durante a pandemia do coronavírus em 2008 com a crise econômica e em 2015 com o início da recessão brasileira, poder-se-ia pensar que haveria uma quebra estrutural que fez com que a série de obrigações não fosse estacionária em nível por causa da quebra estrutural. Portanto, foi utilizado o teste de Lee (2002) para estacionaridade com quebra estrutural, no entanto não foi aceita a estacionaridade em nível de obrigações com quebra estrutural. A estatística t foi '-2.758665', enquanto o ponto crítico é de '-3.566' a 5%, logo não rejeitamos a hipótese nula e há raiz unitária com quebra estrutural. Todavia, houve indício de possível quebra estrutural em 2008

Portanto, foi escolhido inicialmente um VAR (vetor auto regressivo), com superávit em nível e obrigações em diferenças. Por conseguinte, utilizamos os critérios de informação para estimar qual seriam os lags recomendados para o VAR com as dummies mensais, ou seja, 11 dummies:

Figura 2 – Critério da informação para o VAR com superávit em nível e obrigações em diferença

Superávit em nível

Critério da informação				
sup em nível	AIC	HQ	SC	FPE
lags	3	3	2	3

Com isso, estimou-se, por parcimônia, primeiramente o var com 2 *lags* pelo teste SC, no entanto, o VAR apresentou autocorrelação pelo teste de Portmanteau e heterocedasticidade pelo teste arch-LM e o mesmo problema aconteceu no lag 3. Todavia no lag 11 o VAR foi bem ajustado como mostra a figura a seguir:

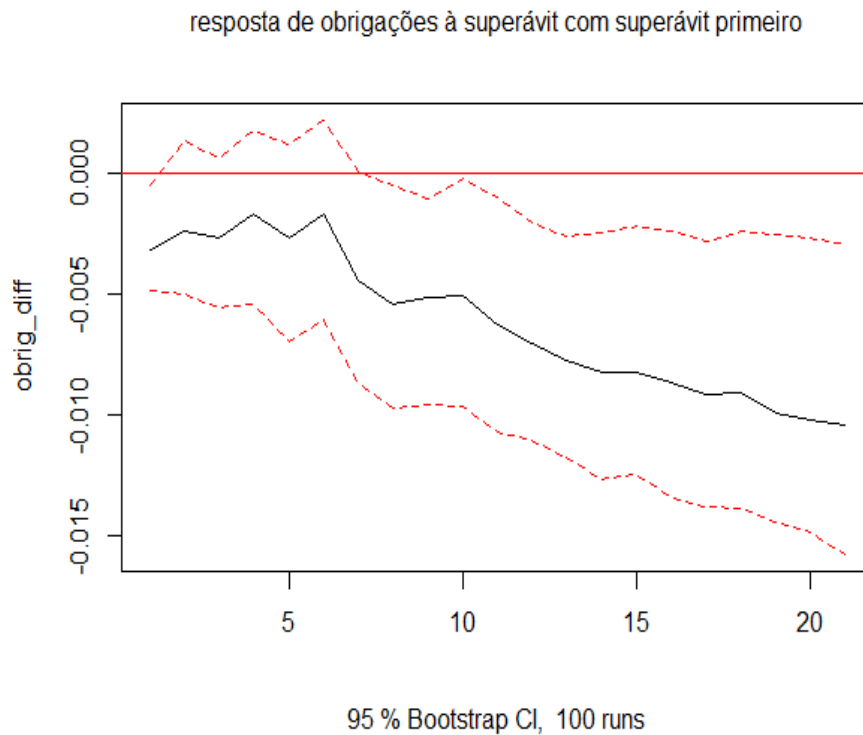
Figura 3 – Testes de Portmanteau, Arch-LM e normalidade para melhor especificação do VAR com superávit em nível

Superávit em nível			
VAR com 11 lags	Portmanteau	Arch-LM	normalidade
p-value	0.1568	0.1099	<0,01
H0	sem autocorrelação	homoscedasticidade	resíduos normais

O teste de Portmanteau foi utilizado para saber se havia autocorrelação, no entanto, essa hipótese não foi rejeitada e com isso o VAR não apresentaria esse problema em seus resíduos. Da mesma forma, os resíduos não apresentam heterocedasticidade, já que a hipótese de homoscedasticidade não foi rejeitada pelo teste Arch-LM. Embora o teste de normalidade dos resíduos tenha sido rejeitado, não é um grande problema na análise do VAR.

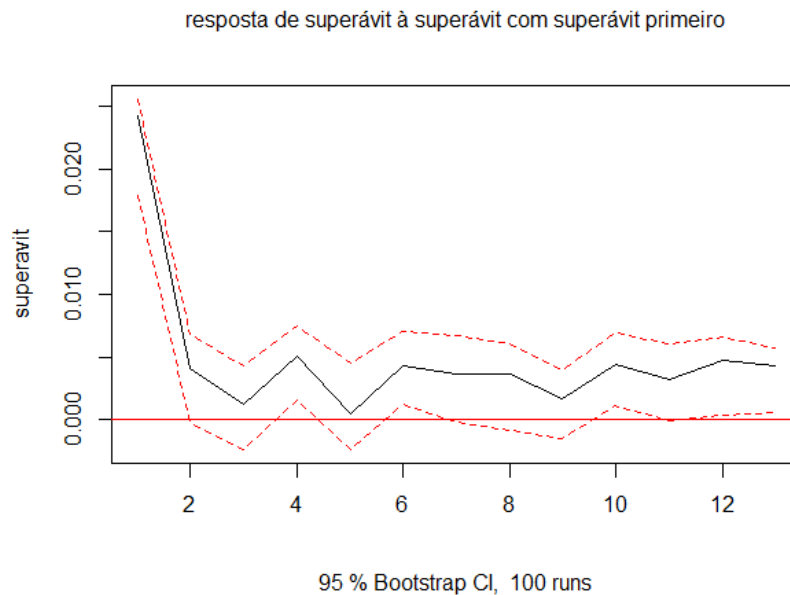
Dado que o VAR foi bem ajustado, buscou-se a estratégia de estimar um VAR estrutural para que, com a decomposição de Cholesky, podermos impor restrições e com isso ter um ordenamento das variáveis. Além disso, como a série de obrigações está em diferenças, utilizou-se a resposta ao impulso cumulativo nela, enquanto usou-se o normal na resposta de superávit.

Gráfico 3: Resposta de obrigações à superávit primário com o superávit primário primeiro temporalmente



Fonte: elaboração própria

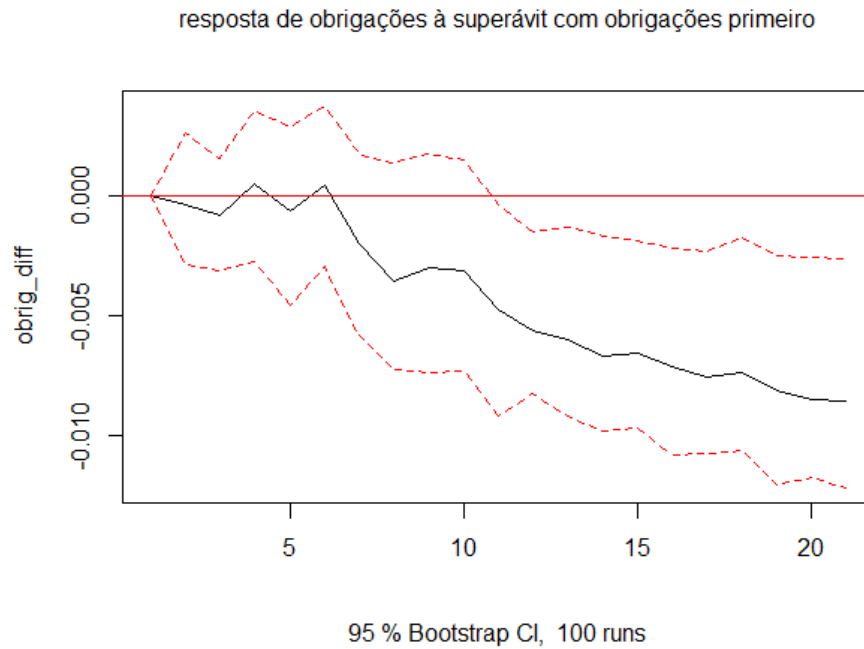
Gráfico 4: Resposta de superávit à superávit primário com o superávit primário primeiro temporalmente



Fonte: elaboração própria

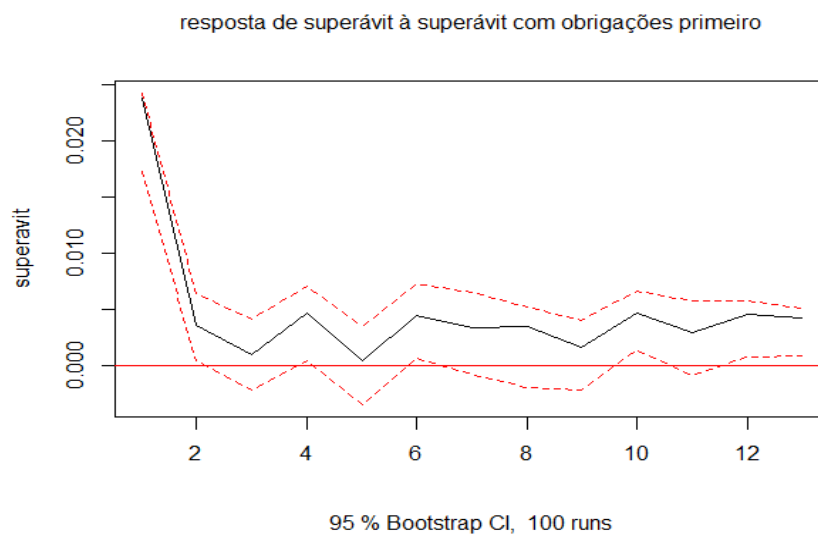
A partir do período 7, já é possível ver que obrigações respondem negativamente à superávit, mas como é um modelo com superávit primeiro se assemelha à regimes não ricardianos, mas essa correlação negativa pode acontecer em um regime ricardiano e em um não ricardiano, ainda temos um certo problema de identificação. A resposta de superávit é razoável para um regime ricardiano dado que é positiva no primeiro período e é levemente positiva em alguns poucos períodos

Gráfico 5: Resposta de obrigações à superávit primário com obrigações primeiro temporalmente



Fonte: elaboração própria

Gráfico 6: Resposta de superávit a superávit primário com obrigações primeiro temporalmente



Fonte: elaboração própria

É possível enxergar que a partir do período 10 já se tem uma resposta negativa das obrigações em relação ao superávit e agora o ordenamento de obrigações primeiro, obrigações exógenas, e superávit mais endógeno dá uma percepção mais clara de um regime ricardiano, pois uma parte do problema de identificação é resolvido nesse ordenamento. As respostas de superávits continuam muito parecidas, então não valem ser muito citadas novamente.

Como dito na metodologia, a autocorrelação da variável Sup com ela mesma é muito relevante para um modelo ricardiano e por isso utilizamos o teste de Ljung-box para superávit em nível e em diferenças de antemão e vemos que há autocorrelação em nível e não há em diferenças e isso é um bom sinal para o modelo estimado com superávit em nível.

Figura 4 – Teste de autocorrelação de Ljung Box para a variável superávit em nível e em diferença

auto correlação e Ljung-box test

	Q	p-value
sup	4.392	0.03609
sup_diff	52.755	<0,01

Como os lags foram altos demais com superávit em nível, buscou-se remodelar com o superávit em diferença para saber se o modelo ficasse melhor explicado. Embora tenha aparecido esse problema de não autocorrelação da variável, ainda assim seria um teste razoável para o trabalho, para isso mantemos as dummies sazonais e estimamos seguindo a mesma metodologia, pois já fizemos o teste ADF. Dessa forma, o critério da informação foi o seguinte:

Figura 5 – Critério da informação para o VAR com superávit em diferença e obrigações em diferença

Superávit em diferença

	Critério da informação			
sup em diferença	AIC	HQ	SC	FPE
lags	11	2	2	11

Assim como com superávit em nível, foi escolhido por parcimônia o *lag* 2, mas auto correlação e heterocedasticidade ocorreram, porém, agora não havia homoscedasticidade com *lag* 11 para esse modelo com superávit em diferenças e, dessa forma, confirmou-se que superávit em nível era a melhor escolha.

Figura 6 – Testes de Portmanteau, Arch-LM e normalidade para melhor especificação do VAR com superávit em diferença

Superávit em diferença			
VAR com 11 lags	Portmanteau	arch lm	normalidade
p-value	0.1909	0.0003006	<0,01
H0	sem autocorrelação	homoscedasticidade	resíduos normais

Já que não foi possível achar um modelo bem especificado com sup em diferenças, a escolha de superávit em nível de fato se mostrou acertada em várias medidas. Dados os resultados de resposta ao impulso do Var estrutural com obrigações primeiro e dado os resultados de autocorrelação serial, é possível inferir da metodologia de Canzoneri que ao menos não há evidências por enquanto de que é um regime não ricardiano. Obviamente ainda falta a análise do modelo com juros para garantir, mas essa correlação negativa com um bom ordenamento comum de um regime ricardiano somada a autocorrelação significativa relatam um bom sinal para podemos pensar que de fato o regime é ricardiano como em Rocha (2002).

Para uma análise mais acurada em mais embasada na metodologia de Canzoneri (2001), estimou-se o VAR com taxa e juros também como variável. Usou-se a taxa Selic mensal mesmo e os dados foram obtidos no site do IPEA. A taxa de juros é relevante porque se não houver evidência de que ela é afetada pelo superávit, então o regime é ricardiano pelo fato da política monetária ser ativa como explicado na subseção 1.2. Obviamente a relação entre as variáveis não é linear e isso gerou um certo problema na estimação do modelo como veremos mais à frente, porém, ainda é relevante para o artigo. Como início da análise, também foi visto se havia raiz unitária em nível e em diferença.

Figura 7 – Testes de raízes unitárias para a variável Selic

H0 é ter raiz unitária	p-value dos testes	
	ADF	Phillips_perron
Selic	0.9189	0.5808
Selic_diff	<0,01	<0,01

Assim como na no modelo sem a taxa de juros, foi escolhido estimar o VAR com superávit em nível, obrigações em primeira diferença e Selic em primeira diferença, pois, como é possível ver novamente pelos testes ADF e Phillips-Perron, Selic é estacionária em primeira diferença, mas não em nível.

Figura 8 – Critério da informação para o VAR com superávit em nível e obrigações em diferença e Selic em diferença

com a Selic	Critério da informação			
	AIC	HQ	SC	FPE
lags	6	2	1	6

Assim como no modelo sem Selic, por parcimônia testou-se primeiro com um lag, depois com dois e enfim com seis *lags*, mas ambos apresentavam heterocedasticidade e autocorrelação. Todavia, diferentemente do modelo sem a Selic, no lag 11, o modelo apresentou autocorrelação, embora não apresentasse heterocedasticidade. Esse problema gera viés e por isso o modelo não estaria bem ajustado.

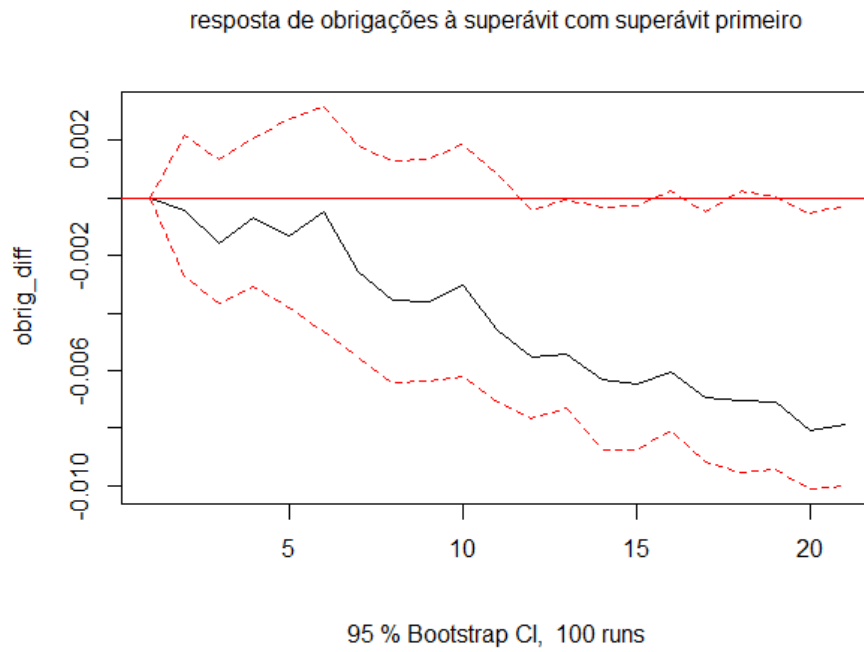
Figura 9 – Testes de Portmanteau, Arch-LM e normalidade para melhor especificação do VAR com superávit em nível, obrigações em diferença e Selic em diferença

Modelo com Selic		
p-valor	Portmanteau	Arch-LM
1 lag	<0,01	<0,01
2 lags	<0,01	<0,01
6 lags	0,04	<0,01
11 lags	<0,01	0,08
H0	sem autocorrelação	homoscedasticidade

Como o principal problema é de variância, optou-se por apresentar as respostas aos impulsos como curiosidade para trabalhos futuros em inspiração ao artigo de Canzoneri (2001) e também pois a tendência apresenta alguma interpretação, pois a resposta de Selic está com média muito próxima de zero, o que nos diz que ao menos podemos estar próximos de provar que o regime é ricardiano, mas no mínimo não temos evidência de que ele é não ricardiano, o que já é um resultado interessante e é um bom sinal para o país.

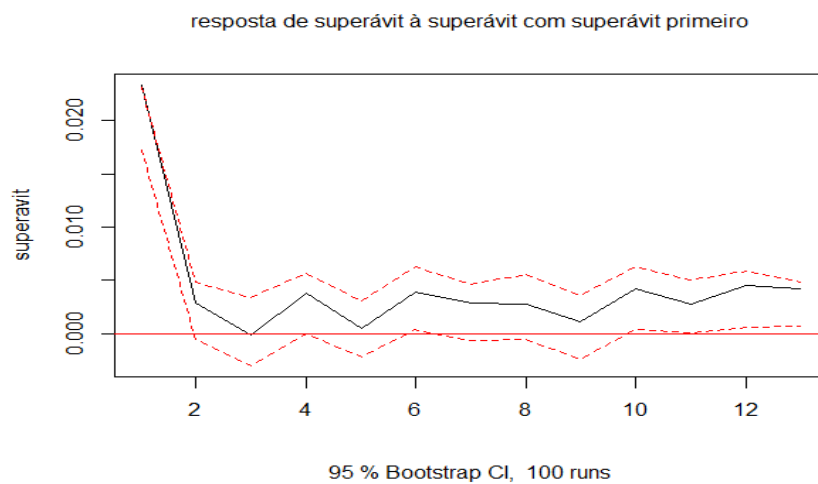
Para isso, aplicou-se o mesmo modelo com 11 lags para se assemelhar ao primeiro e também pois considerou-se que o fato de ao menos não ter tido heterocedasticidade foi relevante.

Gráfico 7: Resposta de obrigações à superávit primário com superávit primeiro temporalmente e Selic no modelo



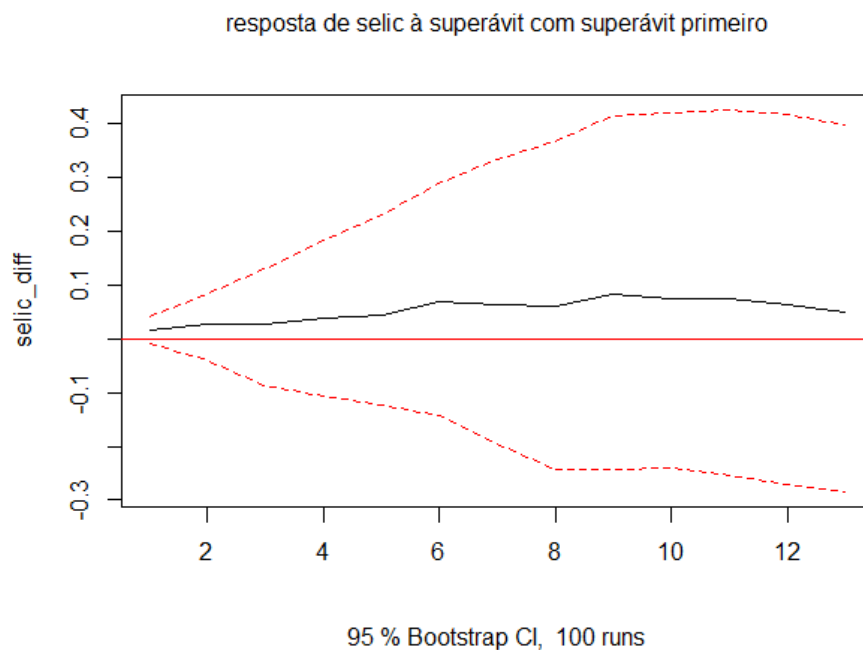
Fonte: elaboração própria

Gráfico 8: Resposta de superávit a superávit primário com superávit primeiro temporalmente e Selic no modelo



Fonte: elaboração própria

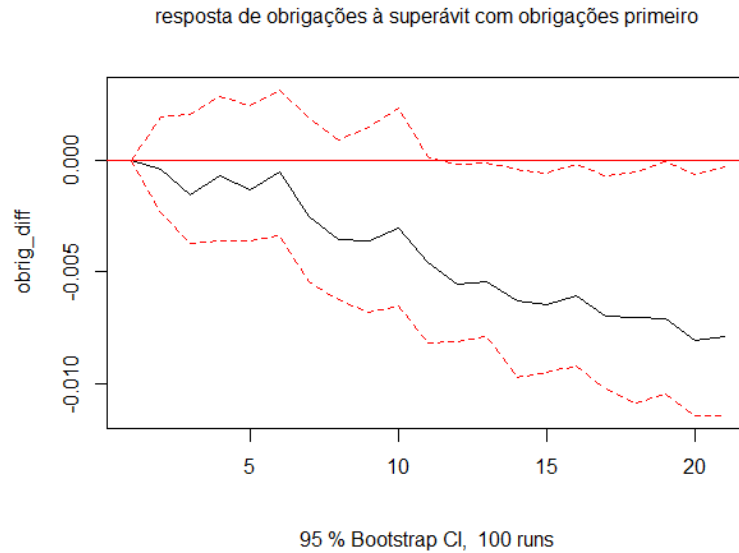
Gráfico 9: Resposta de Selic à superávit primário com superávit primeiro temporalmente e Selic no modelo



Fonte: elaboração própria

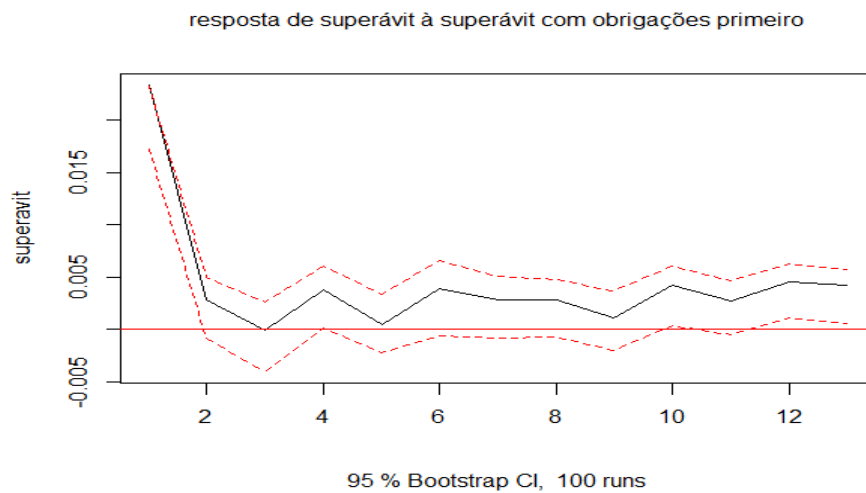
Assim como no modelo sem taxa de juros, temos que nessa simulação com taxa juros a ideia do superávit exógeno remete de fato a um regime não ricardiano, mas isso usamos apenas como restrição. De fato, agora acaba que a resposta de obrigações à uma inovação do superávit é estatisticamente nula. Poder-se-ia argumentar que seria pelo fato de a autocorrelação ter feito a variância ter tido viés, já que a linha vermelha é construída com ela, mas não se pode afirmar. No entanto, o fato de os juros terem ficado tão próximos de zero em média cria uma boa sensação de que talvez não tenha mesmo ação de uma inovação do superávit aos juros.

Gráfico 10: Resposta de obrigações à superávit primário com obrigações primeiro temporalmente e Selic no modelo



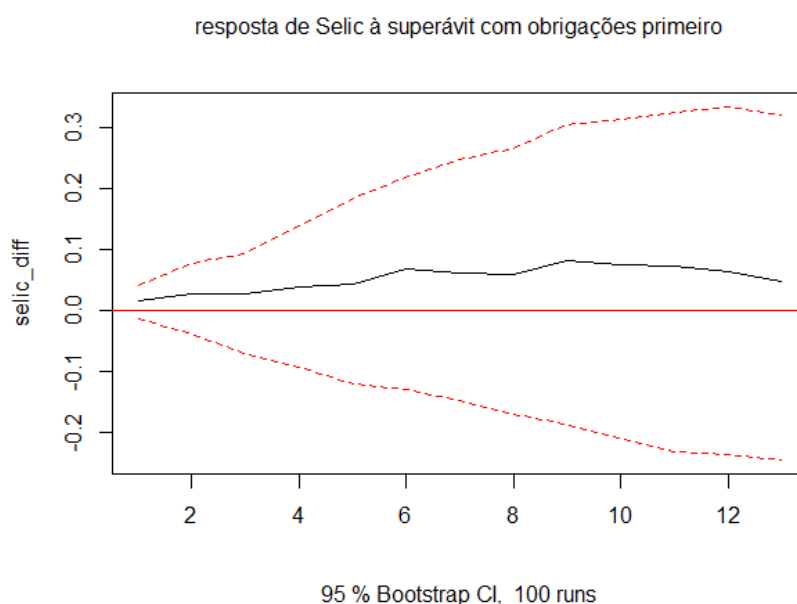
Fonte: elaboração própria

Gráfico 11: Resposta de superávit a superávit primário com obrigações primeiro temporalmente e Selic no modelo



Fonte: elaboração própria

Gráfico 12: Resposta de Selic à superávit primário com obrigações primeiro temporalmente e Selic no modelo



Fonte: elaboração própria

Dessa vez, o modelo com obrigações exógenas de fato remete à um modelo ricardiano, mas, assim como no anterior com superávit primeiro, a resposta de obrigações é estatisticamente nula, mas de fato há viés na estimação da variância. Todavia, ainda se tem um média da resposta da taxa de juros à uma inovação de superávit bem próxima de zero, o que pode ser interessante para ao menos não podermos afirmar que o modelo é não ricardiano.

O modelo sem taxa de juros nos deixou bem próximos de concluir que o modelo seria ricardiano pela correlação negativa de obrigações a uma inovação em superávit no modelo com obrigações mais exógenas pela decomposição de Cholesky junta a autocorrelação serial do superávit. Todavia, o fato de o modelo com taxa de juros ter tido autocorrelação, pode ter sido causado pela não linearidade da variável no modelo teórico, criou um viés. Isso não permitiu concluir que o regime é ricardiano, mas de fato os resultados estarem bem longe do não ricardiano. Esse resultado se assemelha muito a conclusão de Fialho e Portugal (2005).

3 - CONCLUSÃO

O trabalho utiliza a metodologia de Canzoneri et al (2001) para estimar se o regime fiscal brasileiro era ricardiano ou não entre os anos de 2002 e 2018. Assim como Rocha e da Silva (2004) não houve evidencia de que o regime fosse não ricardiano (existência de dominância fiscal). As respostas aos impulsos com ordenamento baseado na decomposição de Cholesky não tiveram resultados compatíveis com o de regime não ricardiano. Todavia, a existência de autocorrelação no modelo com Selic não permitiu afirmar que o modelo seria ricardiano pela existência de viés nos estimadores do modelo.

Não há significância estatística para afirmar que uma inovação no superávit não afeta a taxa de juros Selic que é um dos requisitos de Canzoneri et al (2001) para um regime ricardiano, mas todos os outros requisitos são cumpridos. Embora o valor médio da resposta tenha ficado muito próximo de zero, uma possível má especificação no modelo pode não permitir concluir a dominância monetária. A má especificação talvez aconteça pelo fato de o VAR utilizar variáveis lineares, enquanto a relação entre as variáveis seja não linear.

4 – REFERÊNCIAS

Barro, Robert J. 1974. Are government bonds net wealth? **Journal of Political Economy** 82(6): 1095-1117.

CANZONERI, M., CUMBY, R., DIBA, B. Is the price level determined by the needs of fiscal solvency? **American Economic Review**, v. 91, n. 5, p. 1.221-1.238, 2001.

COCHRANE, J. A frictionless view of U.S. inflation. **NBER Macroeconomics Annual**, Cambridge, MA: MIT Press, p. 323-384, 1998.

FIALHO, Marcelo Ladeira; PORTUGAL, Marcelo Savino. Monetary and Fiscal Policy Interactions in Brazil: An Application of The Fiscal Theory of The Price Level. **EST. ECON., SÃO PAULO**, [s. l.], v. 35, ed. 4, p. 657-685, 2005.

ISSLER, J. V. & Lima, L.R. Public debt sustainability and endogenous seignorage in Brazil: time-series evidence from 1947-92. **Ensaio Econômicos da EPGE**, 306, 1997.

LEE, JUNSOO, & MARK C. STRAZICICH. "Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test with Two Structural Breaks." **The Review of Economics and Statistics**, vol. 85, no. 4, The MIT Press, 2003, pp. 1082–89, <http://www.jstor.org/stable/3211829>.

LEEPER, E. Equilibria under active and passive monetary and fiscal policies. **Journal of Monetary Economics**, v. 27, p. 129-147, 1991

LIMA, Elcyon *et al.* The Effects of Fiscal Policy and its Interactions with Monetary Policy in Brazil. **Revista EconomiA**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 149-180, 2012.

LOYO, E. Tight money paradox on the loose: a fiscalist hyperinflation. **Kennedy School of Government**, Harvard University, june. 1999

LUPORINI, V. The behavior of the Brazilian federal domestic debt. **Economia Aplicada**, v. 6, n. 4, 2002

MOREIRA, Tito *et al.* The Fiscal Theory of the Price Level and the Interaction of Monetary and Fiscal Policies: The Brazilian Case. **Brazilian Review of Econometrics**, [s. l.], v. 27, n. 1, p. 85-106, may. 2007.

Pastore, A. Déficit público, a sustentabilidade das dívidas interna e externa, seignoriagem e inflação: uma análise do regime monetário brasileiro. **Revista de Econometria**, vol.14, n.2, p.177-234, 1995.

ROCHA, Fabiana; DA SILVA, Elisa Paschoalotto. TEORIA FISCAL DO NÍVEL DE PREÇOS: UM TESTE PARA A ECONOMIA BRASILEIRA NO PERÍODO 1966-2000. **Pesquisa e planejamento econômico**, [s. l.], vol.34, n.3, p. 419-436, dez. 2004

SARGENT, T., WALLACE, N. Some unpleasant monetarist arithmetic. Quarterly Review, **Federal Reserve Bank of Minneapolis**, p. 1-17, 1981

SIMS, C. A. A simple model for study of the price level and the interaction of monetary and fiscal policy. **Economic Theory**, v. 4, n. 3, p. 381-399, 1994.

TANNER, E. & RAMOS, A. M. Fiscal sustainability and monetary versus fiscal dominance: Evidence from Brazil, 1991-2000. **Applied Economics**, vol. 35, n.7, p. 859-873, 2003

TANNER, E. Intertemporal solvency and indexed debt: evidence from Brazil, 1976-1991. **Journal of International Money and Finance**, vol.14, n. 4, p. 549-73, 1995.

WOODFORD, Michael. FISCAL REQUIREMENTS FOR PRICE STABILITY. **NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH**, [s. l.], vol. 33, n. 3, p. 669-728, jan. 2001.

WOODFORD, Michael. Price Level Determinacy Without Control of a Monetary Aggregate. **National Bureau of Economic Research Working Paper Series**, [s. l.], vol. 43, p. 1-46, 1995.

5 – APÊNDICE

O seguinte apêndice vai apresentar o código em R construído para chegar nos resultados dessa monografia como curiosidade ao leitor:

```
##### pacotes utilizados
```

```
library(forecast)
```

```
library(tseries)
```

```
library(urca)
```

```
library(lmtest)
```

```
library(tsDyn)
```

```
library(vars)
```

```
library(readxl)
```

```
library(ggplot2)
```

```
library(rmgarch)
```

```
#####
```

```
##### Puxar variáveis
```

```
sup <- read_excel("C:/Users/Nathan/Downloads/monografia/sup.xlsx")
```

```
sup<-sup[,2] ## tirar datas que estavam no excel
```

```
obrig <- read_excel("C:/Users/Nathan/Downloads/monografia/obrig.xls")
```

```
obrig<-obrig[,2]##tirar datas que estavam no excel
```

```
sup<-ts(sup, frequency = 12, start=2002, end=2019)# transformando em series temporais
```

```
obrig<-ts(obrig, frequency = 12, start=2002, end = 2019)# transformando em series temporais
```

```

plot(obrig, main=' Obrigações ', ylab="Proporção ao pib")

plot(sup, col='red',main=' Superávit ', ylab="Proporção ao pib",type='l')

sup_diff<-diff(sup, differences = 1)# pegando em diferenças

obrig_diff<-diff(obrig, differences = 1)# pegando em diferenças

#####

##### testes de raízes unitárias

adf.test(sup, alternative = 'stationary', k=0)# p-value smaller than printed p-value, ou seja,
estacionário

adf.test(sup_diff, alternative = 'stationary', k=0)# p-value smaller than printed p-value, ou seja,
estacionário

adf.test(obrig, alternative = 'stationary', k=0)# p-value = 0.2098

adf.test(obrig_diff, alternative = 'stationary', k=0)#p-value smaller than printed p-value

pp.test(obrig, alternative = c("stationary"), lshort = TRUE)#p-value = 0.3402

pp.test(obrig_diff, alternative = c("stationary"), lshort = TRUE)#p-value smaller than printed
p-value

adf.test(log(obrig), alternative = 'stationary', k=0)

##### apenas uma confirmação de que não há cointegracao

reg<-lm(obrig~sup)

erro<-resid(reg)

Box.test(erro,lag=3,type="Ljung-Box")##p-value < 2.2e-16

eg=ur.df(erro)

```

summary(eg)# -1.4298 > -1.95 (5%) -> não rejeitamos H0 de não cointegração, logo as series não se cointegram.

#####

seleção do VAR

superavit<-sup[1:204] # para ter o número de períodos do obrig_diff

var1<-ts.intersect(superavit,obrig_diff) # unir as series

VARselect(var1,lag.max = 20, type = 'const', season =12) # função para critério de informação

##AIC(n) HQ(n) SC(n) FPE(n)

3 3 2 3

dummy_obrig=seasonaldummy(obrig_diff) # definição de dummies sazonais para o VAR

var_results1<-VAR(var1, type='const', p =11, exogen = dummy_obrig)

normality.test(var_results1, multivariate.only = TRUE) # teste de normalidade

summary(var_results1)

#####autocor

roots(var_results1) # raízes da eq característica

serial.test(var_results1) # teste de autocorrelação

arch.test(var_results1, lags.multi = 11, multivariate.only = TRUE)# teste de heterocedascidade

#####

definição de matrizes para a decomposição de Cholesky

a.mat <- diag(2)

```

diag(a.mat) <- NA

a.mat[2, 1] <- NA

b.mat <- diag(2)

diag(b.mat) <- NA

var_results_sup_primeiro<-SVAR(var_results1,Amat = a.mat, Bmat = b.mat, max.iter =
10000, lrtest = FALSE,

                hessian = TRUE) # construção do VAR estrutural

#####

##### impulsos resposta

ir.1 = irf(var_results_sup_primeiro, impulse = "superavit", response = "obrig_diff", n.ahead
=20,

        ortho = FALSE, cumulative = T)

plot(ir.1, main = 'resposta de obrigações à superávit com superávit primeiro')

ir.2 = irf(var_results_sup_primeiro, impulse = "superavit", response = "superavit", n.ahead =
12,

        ortho = FALSE)

plot(ir.2,main = 'resposta de superávit à superávit com superávit primeiro')

#####

##### mesma coisa agora faremos com outra ordem no ts por causa da decomposição de
Cholesky, agora com obrig primeiro.

var2<-ts.intersect(obrig_diff, superavit)

VARselect(var2,lag.max = 20, type = 'const', season =12 )

##AIC(n) HQ(n) SC(n) FPE(n)

# 3 3 2 3

```

```

dummy_obrig=seasonaldummy(obrig_diff)

var_results2<-VAR(var2, type='const', p =11, exogen = dummy_obrig )

normality.test(var_results2, multivariate.only = TRUE)

summary(var_results2)

#####testes

roots(var_results2) # raízes da eq característica

serial.test(var_results2)# teste de autocorrelação

arch.test(var_results2, lags.multi = 11, multivariate.only = TRUE)# teste de heterocedasticidade

#####decomposicao de cholesky

a.mat <- diag(2)

diag(a.mat) <- NA

a.mat[2, 1] <- NA

b.mat <- diag(2)

diag(b.mat) <- NA

#####

var_results_obrig_primeiro<-SVAR(var_results2,Amat = a.mat, Bmat = b.mat, max.iter =
10000, lrtest = FALSE,

                hessian = TRUE)# var estrutural

### impulsos resposta

ir.3 = irf(var_results_obrig_primeiro, impulse = "superavit", response = "obrig_diff", n.ahead
= 20,

        ortho = FALSE, cumulative = T)

plot(ir.3,main = 'resposta de obrigações à superávit com obrigações primeiro')

ir.4 = irf(var_results_obrig_primeiro, impulse = "superavit", response = "superavit", n.ahead =
12,

```

```

ortho = FALSE)

plot(ir.4,main = 'resposta de superávit à superávit com obrigações primeiro' )

#####

##### mesmo procedimento, mas agora com sup_diff

var3<-ts.intersect(sup_diff,obrig_diff)

VARselect(var3,lag.max = 20, type = 'const', season=12)

##AIC(n) HQ(n) SC(n) FPE(n)

# 11  2  2  11

var_results3<-VAR(var3, type='const', p =11, exogen = dummy_obrig )

summary(var_results3)

#####testes

roots(var_results3) # raizes da eq carateristica

serial.test(var_results3) # teste de autocorrelacao

arch.test(var_results3, lags.multi = 11, multivariate.only = TRUE)# teste de heterocedasticidade

##### teste de autocorrelacao da variável sup

Box.test(sup) # teste ljung box nivel

Box.test(sup_diff) # teste primeira dif

Box.test(sup, type = 'Ljung-Box', lag=12)### rejeito a nula, logo correlação no teste com 12
diferencas

#####

```

```

##### agora vamos botar juros no modelo

alfa <- read_excel("C:/Users/Nathan/Downloads/monografia/selic.xlsx")

alfa<-alfa[,2] # tirar datas

alfa<-alfa[1:205,] # definir os periodos

alfa<-ts(alfa, frequency = 12, start=2002)# transformar em séries

alfa_diff<-diff(alfa, differences = 1) ## pegar em diferença

#####

## testes de raizes

adf.test(alfa, alternative = 'stationary', k=0)# p-value = 0.9189

adf.test(alfa_diff, alternative = 'stationary', k=0)# p-value = <0.01

pp.test(alfa, alternative = c("stationary"), lshort = TRUE)#p-value 0.5808

pp.test(alfa_diff, alternative = c("stationary"), lshort = TRUE)#p-value smaller than printed p-
valuest(alfa_diff, alternative = 'stationary', k=0)# p-value smaller than printed p-value, ou seja,
estacionário

#####

selic<-alfa## mudei o nome

selic_diff<-alfa_diff ##### mudei o nome

var_alfa1<-ts.intersect(superavit,obrig_diff, selic_diff) # unimos a série scom essa ordem

VARselect(var_alfa1,lag.max = 20, type = 'const', season=12)##### teste de informacao

##AIC(n) HQ(n) SC(n) FPE(n)

# 6 2 1 6

var_results_alfa1<-VAR(var_alfa1, type='const', p =11, exogen = dummy_obrig) # estimamos
o var

```

```
#####
```

```
##### decomposição de cholesky
```

```
a.mat <- diag(3)
```

```
diag(a.mat) <- NA
```

```
a.mat[2, 1] <- NA
```

```
a.mat[3, 1] <- NA
```

```
a.mat[3, 2] <- NA
```

```
b.mat <- diag(3)
```

```
diag(b.mat) <- NA
```

```
#####
```

```
##### testes do VAR como no modelo sem selic
```

```
summary(var_results_alfa1)
```

```
roots(var_results_alfa1)
```

```
serial.test(var_results_alfa1)
```

```
arch.test(var_results_alfa1, multivariate.only = TRUE)
```

```
#####
```

```
var_results_alfa_sup_primeiro<-SVAR(var_results_alfa1,Amat = a.mat, Bmat = b.mat,  
max.iter = 10000, lrtest = FALSE,
```

```
hessian = TRUE)# estimar o var estrutural
```

```
##### impulsos respostas
```

```
ir.7 = irf(var_results_alfa_obrig_primeiro, impulse = "superavit", response = "obrig_diff",  
n.ahead =20
```

```
, ortho = FALSE, cumulative = T)
```



```

plot(ir.7, main = 'resposta de obrigações à superávit com superávit primeiro')

ir.8 = irf(var_results_alfa_obrig_primeiro, impulse = "superavit", response = "superavit",
n.ahead = 12,

ortho = FALSE)

plot(ir.8, main = 'resposta de superávit à superávit com superávit primeiro')

ir.9 = irf(var_results_alfa_obrig_primeiro, impulse = "superavit", response = "selic_diff",
n.ahead = 12,

ortho = FALSE, cumulative = T)

plot(ir.9, main = 'resposta de selic à superávit com superávit primeiro')

#####

#####mudamos a ordem temporal do modelo para obrig antes e fizemos tudo novamente
var_alfa2<-ts.intersect(obrig_diff,superavit, selic_diff)# ordenamneto
VARselect(var_alfa2,lag.max = 20, type = 'const', season=12)# criterio da informacao
##AIC(n) HQ(n) SC(n) FPE(n)
# 6 2 1 6

var_results_alfa2<-VAR(var_alfa2, type='const', p =11, exogen = dummy_obrig) # estimar var
###

##### decomposicao de cholesky

a.mat <- diag(3)

diag(a.mat) <- NA

a.mat[2, 1] <- NA

a.mat[3, 1] <- NA

a.mat[3, 2] <- NA

b.mat <- diag(3)

```

```

diag(b.mat) <- NA

##### testes

summary(var_results_alfa2)

roots(var_results_alfa2)

serial.test(var_results_alfa2)

arch.test(var_results_alfa2, multivariate.only = TRUE)

#####

var_results_alfa_obrig_primeiro<-SVAR(var_results_alfa2,Amat = a.mat, Bmat = b.mat,
max.iter = 10000, lrtest = FALSE,

                hessian = TRUE) # var estrutural

#### impulsos respostas

ir.10 = irf(var_results_alfa_obrig_primeiro, impulse = "superavit", response = "obrig_diff",
n.ahead = 20,

            ortho = FALSE, cumulative = T)

plot(ir.10, main = 'resposta de obrigações à superávit com obrigações primeiro')

ir.11 = irf(var_results_alfa_obrig_primeiro, impulse = "superavit", response = "superavit",
n.ahead = 12,

            ortho = FALSE)

plot(ir.11 ,main = 'resposta de superávit à superávit com obrigações primeiro')

ir.12 = irf(var_results_alfa_obrig_primeiro, impulse = "superavit", response = "selic_diff",
n.ahead = 12,

            ortho = FALSE, cumulative = T)

plot(ir.12,main = 'resposta de Selic à superávit com obrigações primeiro' )

```