

Trabalho Final - Econometria III

Francielly Gomez Gastardi - 7985986

Julia Carneiro Gonçalves Baptista - 9269816

Luccas Gomes Menato - 10698213

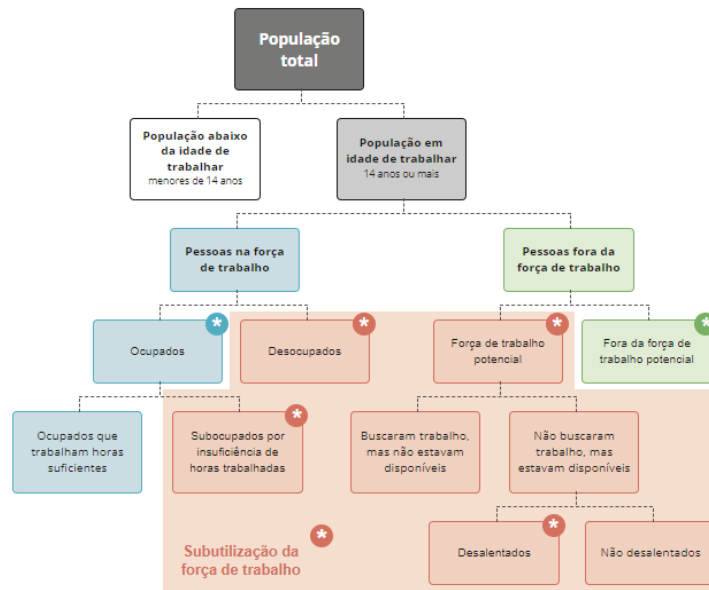
Pedro Ortencio Pires de Campos Telles - 11238851

Victor Akira Nakamura Yatsugafu - 11240704

Introdução

A taxa de desemprego é uma das mais importantes taxas medidas na economia de um país. A Organização Internacional do Trabalho (OIT) define o desemprego: “como a condição de pessoas que se encontram atualmente sem um emprego formal, mas que estão em busca de trabalho ou estão dispostas a aceitar um trabalho caso surja a oportunidade.”. O IBGE, por outro lado, tem uma definição bastante parecida: “O desemprego, de forma simplificada, se refere às pessoas com idade para trabalhar (acima de 14 anos) que não estão trabalhando, mas estão disponíveis e tentam encontrar trabalho. Assim, para alguém ser considerado desempregado, não basta não possuir um emprego. Desta forma, universitários que se dedicam integralmente aos estudos, não são desempregados, assim como uma dona de casa ou um empreendedor que possua um negócio próprio.

É importante também entender as divisões realizadas pelo IBGE no mercado de trabalho, conforme o organograma abaixo:



Sendo assim, vemos que há diversas classificações que o IBGE abrange, e para se calcular a taxa de desemprego pegamos apenas a população desocupada, e dividimos pela soma da população desocupada mais a ocupada (Pessoas na força de trabalho).

O intuito deste trabalho é analisar a taxa de desemprego e diversas variáveis que possam impactá-la, a fim de tentar fazer modelos preditivos e ponderar seus fatores.

Parte 1.1

Para a identificação do modelo SARIMA, seguimos com os seguintes passos: teste ADF para raiz unitária, tanto da parte sazonal quanto da parte não sazonal, e observação do comportamento da FAC para aprimorar o diagnóstico de estacionariedade, antes e após aplicação de diferenciação e utilização de logaritmo para a parte sazonal.

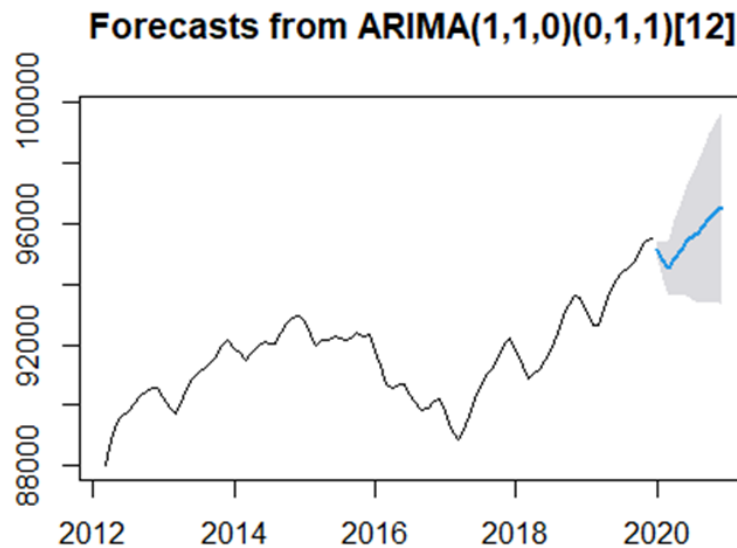
Primeiro realizamos o teste ADF para a parte não sazonal e H_0 não pode ser rejeitada. Vimos que as autocorrelações parciais se assemelhavam a de um AR(1), mas sem que a ACF decaia de forma geométrica e analisando, ou seja, semelhante a de um processo com raiz unitária. Quanto à parte sazonal, percebemos que a PAC decaía de forma lenta e apresentava correlações altas. Após diferenciação, a análise gráfica parecia indicar existência de variância não constante, e por isso também adicionamos o logaritmo na testagem do modelo. Após diferenciação, a ACF da parte sazonal era semelhante à de média móvel, tudo. Após diferenciação das duas partes, realizamos outro teste ADF de raiz unitária para todo o modelo.

O forecast nos ajuda a identificar o SARIMA, mas, como a FAC demonstrou decaimento semelhante a um MA, testamos mais de uma possibilidade de SARIMA a partir do teste t. O modelo mais adequado demonstrou ser o SARIMA (1,1,0)(0,1,1)₁₂. Com esse nosso modelo testamos se os resíduos se comportam como um ruído branco, ou seja, se há ausência de autocorrelação linear e normalidade.

Plotamos a ACF e PACF para ver se os resíduos são linearmente autocorrelacionados, o que não pareceu ser o caso. Depois fizemos o teste de Ljung-Box, onde não rejeitamos a hipótese de que os resíduos são independentemente distribuídos.

Fizemos o teste de Shapiro e o de Jarque Bera para verificar a normalidade dos resíduos, e nos dois não rejeitamos a normalidade dos resíduos.

No final, para curiosidade, também testamos a normalidade dos resíduos do primeiro modelo estimado pela função forecast. Apesar de não rejeitarmos H_0 , é perceptível que as probabilidades são menores do que no modelo escolhido.



Parte 1.2

Após a identificação e análise do modelo solicitado, fizemos uma previsão simples para os 12 meses seguintes (01/2020 - 01/2021) e observamos que ela aparentava continuar a tendência de crescimento iniciada em 2017, que acontece em ciclos com período de um ano, marcados pelo intercalar entre um momento de expansão substancial da população ocupada e seu decréscimo em menor dimensão. Como a projeção repete o comportamento sazonal da curva, lançado em 2017, ela aparenta ser coerente. Aqui há dois elementos principais que devem ser interpretados, a evolução do crescimento do PIB e a razão pela qual a curva se comporta de tal forma no decorrer de cada período (ano).

Há contudo um aspecto demográfico que deve ser abordado. Antes de qualquer desenvolvimento nesse quesito é relevante discutir as definições de população ocupada e taxa de desemprego. Na última edição da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), observamos que o contingente de pessoas ocupadas tem atingido patamares recordes na série histórica. A taxa de desemprego, por outro lado, não está em seu nível mais baixo. Enquanto a população ocupada diz

respeito ao conjunto de cidadãos que desenvolvem alguma atividade econômica, a taxa de desemprego expressa qual parcela da população economicamente ativa (PEA) está desocupada. Dessa forma, o aumento da população ocupada pode estar mais vinculada a uma expansão da PEA do que a um decréscimo no desemprego em algumas circunstâncias. Tendo em vista que o nível de desemprego no Brasil estava maior em 2017 do que nos anos anteriores, podemos atribuir parcela considerável do crescimento da população ocupada à chegada de novos contingentes de pessoas ao mercado de trabalho, ao atingir idade para compor a PEA. É importante que se leve em conta que o Brasil está na terceira e última fase de sua transição populacional, de forma que atingirá a estabilização demográfica dentro de poucos anos. Podemos contudo analisar as séries históricas do crescimento da PEA **(1)** para inferir que, mesmo que ele já esteja em processo de desaceleração, a PEA do país esteve aumentando ao longo do período da nossa previsão e só atingiu seu máximo em dezembro de 2021, o que reforça a coerência da nossa previsão, dado que caso contrário teria que se associar o crescimento da população ocupada unicamente à diminuição do desemprego.

No que se refere à relação entre o PIB e a população ocupada, identificamos que a evolução de ambas as curvas no tempo apresenta comportamento semelhante. Em momentos de aquecimento da economia a demanda por trabalho aumenta, o que acarreta o aumento na ocupação. Como podemos observar no gráfico do PIB corrigido pela inflação de 2012 à 2019 (IPEA) **(2)** o comparando com os dados da população ocupada, temos uma tendência semelhante, com um vale maior em 2016 e 2017, seguido de um aumento que se manteve da segunda metade de 2017 em diante, o que possivelmente explica o efeito da desaceleração da economia na demanda por trabalho, que se expressou na diminuição da população ocupada. Ao observar o gráfico do desemprego no período analisado **(3)**, nossa hipótese se confirma, uma vez que no momento em que a população ocupada está relativamente baixa, o desemprego aumenta e depois, em 2018, a população ocupada se recupera mais rapidamente do que o desemprego. É importante contudo lembrar que existe o efeito de aumento da população ocupada, devido ao crescimento demográfico, sem que haja queda de desemprego, o que fica mais evidente a partir de 2017.

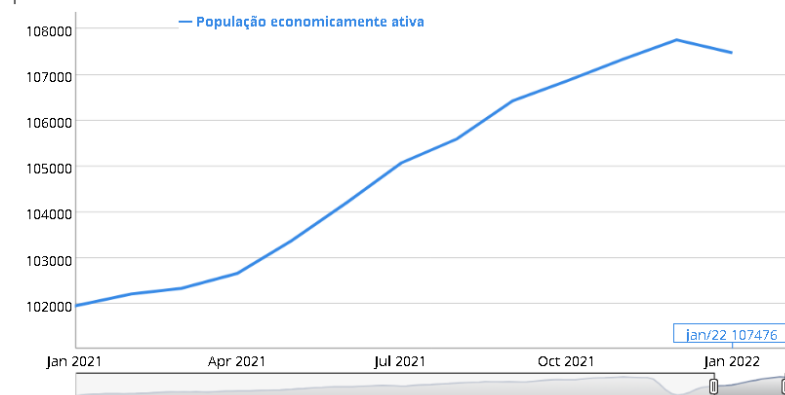
Em se tratando da sazonalidade que os dados apresentam a partir de 2017, percebe-se que a tendência de crescimento se mantém até o final de cada um dos anos observados, momento a partir do qual a curva passa a decrescer no mesmo ritmo em que subia, mas por menos tempo. Isso pode ser explicado pela abertura de vagas temporárias para contemplar o aumento no consumo apresentado em datas festivas como o natal e o ano novo. De acordo com a Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC), o faturamento do setor varejista em dezembro, por exemplo, costuma crescer quase 35% em relação ao mês anterior, sendo responsável pela criação de vagas de trabalho na casa das centenas de milhares. Com o fim das festividades e retomada do ritmo normal de consumo, esses cargos são rapidamente desfeitos, o que explica a diminuição da população ocupada que se observa no início de cada ano. É importante levar em consideração que de acordo com dados do PNAD Contínua de 2015, mais de dois terços da população ocupada do Brasil trabalhava no setor terciário da economia, sendo o comércio responsável pela maior fatia dos empregos desse setor.

Para além disso, há um aspecto demográfico que deve ser abordado. Antes de qualquer desenvolvimento nesse quesito é relevante discutir as definições de população ocupada e taxa de desemprego. Na última edição da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), observamos que o contingente de pessoas ocupadas tem atingido patamares recordes na série histórica. A taxa de desemprego, por outro lado, não está em seu nível mais baixo. Enquanto a população ocupada diz respeito ao conjunto de cidadãos que desenvolvem alguma atividade econômica, a taxa de desemprego expressa qual parcela da população economicamente ativa (PEA) está desocupada. Dessa forma, o aumento da população ocupada pode estar mais vinculada a uma expansão da PEA do que a um decréscimo no desemprego em algumas circunstâncias. Tendo em vista que o nível de desemprego no Brasil estava maior em 2017 do que nos anos anteriores, podemos atribuir parcela considerável do crescimento da população ocupada à chegada de novos contingentes de pessoas ao mercado de trabalho, ao atingir idade para compor a PEA. É importante que se leve em conta que o Brasil está na terceira e última fase de sua transição populacional, de forma que atingirá a estabilização demográfica dentro de poucos

anos. Podemos contudo analisar as séries históricas do crescimento da PEA para inferir que, mesmo que ele já esteja em processo de desaceleração, a PEA do país esteve aumentando ao longo do período da nossa previsão e só atingiu seu máximo em dezembro de 2021, o que reforça a coerência da nossa previsão, dado que caso contrário teria que se associar o crescimento da população ocupada unicamente à diminuição do desemprego.

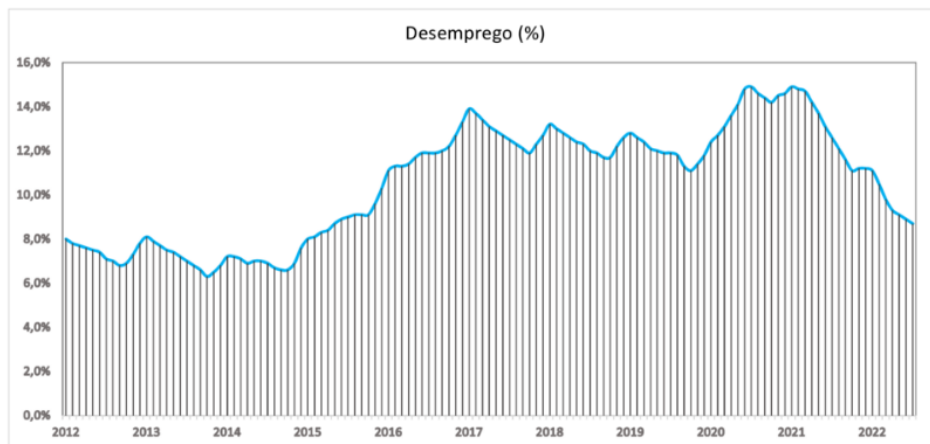
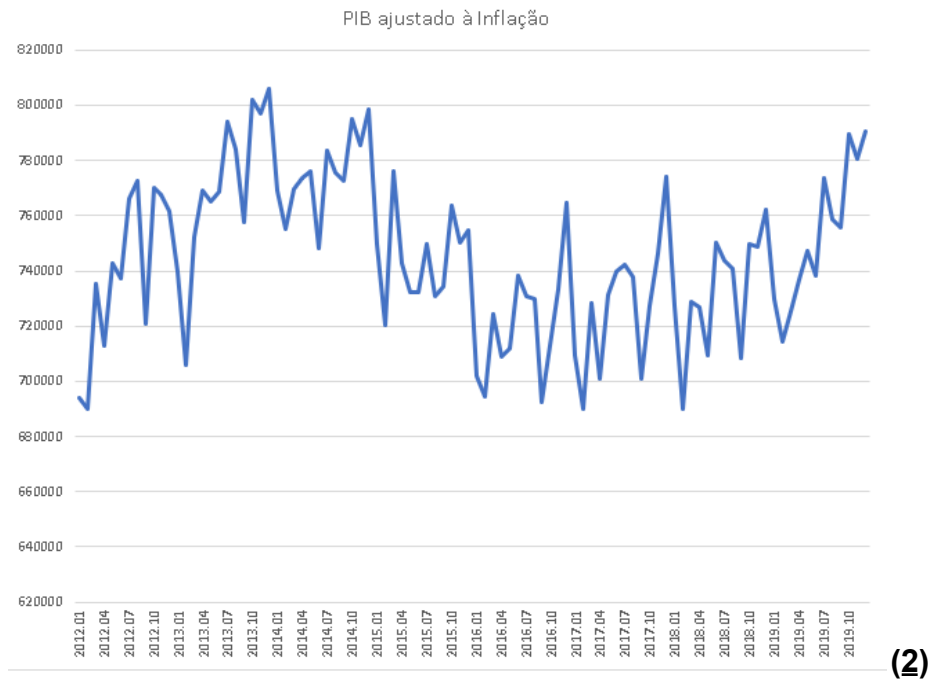
Por fim, devemos comparar a projeção que fizemos para o ano de 2020 com o que de fato se concretizou. A nossa projeção indicou que teríamos crescimento da população ocupada ao longo de quase todo o ano de 2020, o que não se concretizou, apesar da previsão ser coerente dentro do contexto de sua estimação. Isso se deveu a um choque externo de alto impacto, que não poderia ser previsto e que se instalou no mundo a partir de março daquele ano, a pandemia de COVID-19. Com as normas de distanciamento social, parcialmente implementadas e cumpridas no Brasil, tivemos uma desaceleração da economia, que foi expressa nas taxas de crescimento baixas do produto do país, com a diminuição generalizada da atividade econômica e portanto da demanda por trabalho. Abaixo podemos observar o gráfico do comportamento que de fato se concretizou na curva da população ocupada **(4)**. Como vemos, a população ocupada passou a diminuir a partir do terceiro mês de 2020, contrariamente do que se esperaria, tendo analisado a projeção de 12 meses do nosso modelo, e somente voltou a crescer nos meses finais de 2020.

3.4 População Economicamente Ativa - Milhares de pessoas



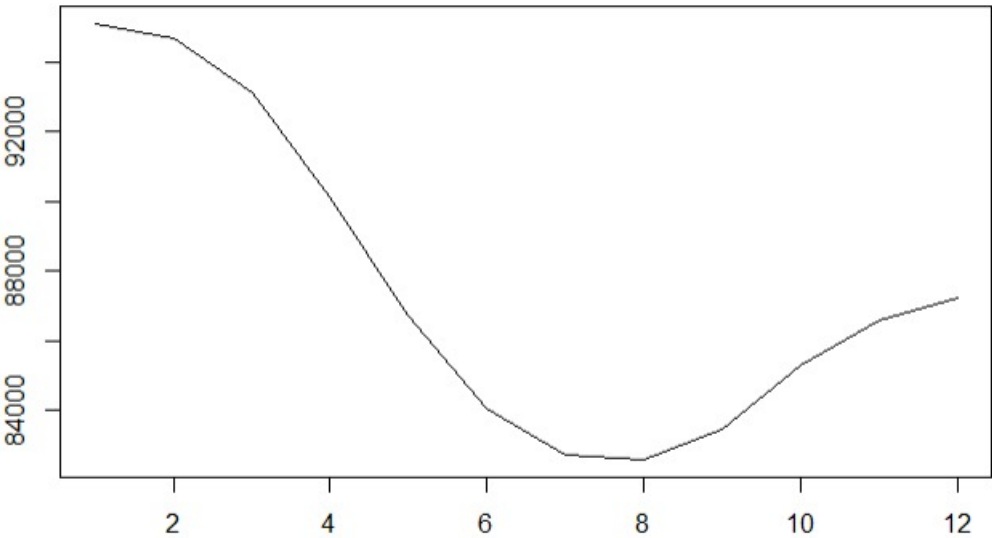
Fonte: IBGE

(1)



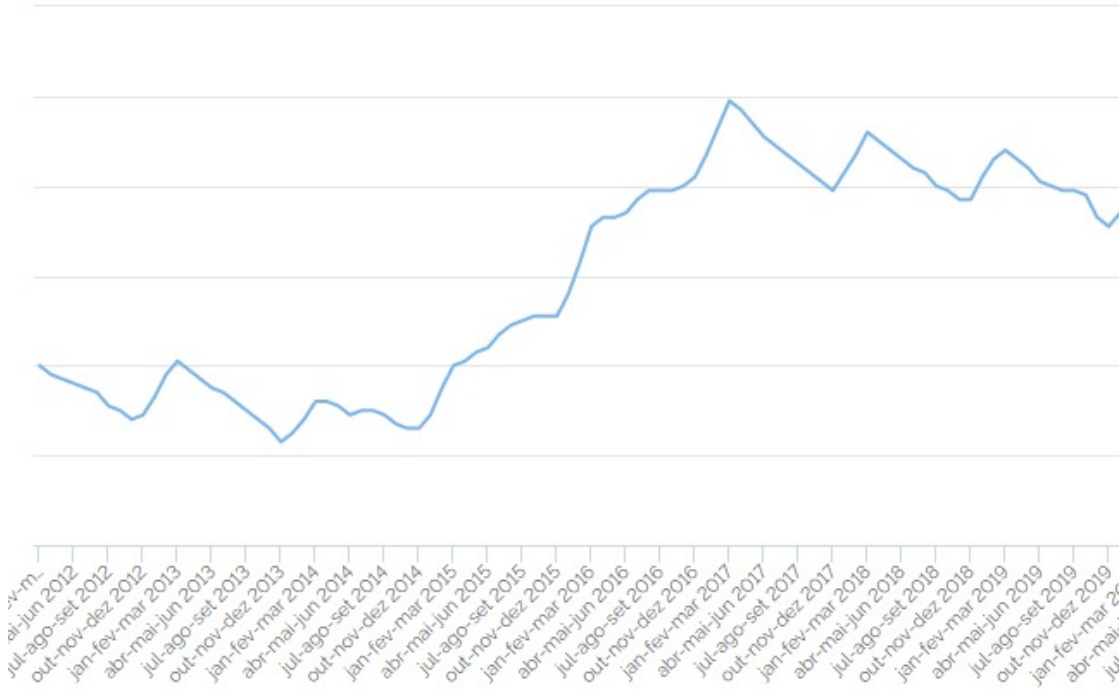
Desemprego desde março de 2012 a setembro de 2022, segundo a PNAD. Cada linha vertical corresponde a um mês. (3)

Gráfico evolução da população ocupada observada em 2020 (Banco de dados do exercício):



(4)

Gráfico taxa de desemprego (IBGE):



Parte 2.1

No começo instalamos e baixamos todos os pacotes que contém as informações e funções necessárias para concluir o que se pede no projeto. Depois puxamos a base de dados, filtramos as variáveis desejadas nas colunas da base e transformamos em série temporal com frequência 12, pois o lag é mensal. Em seguida diferenciamos e testamos cada uma das variáveis até ser visível que cada uma delas é estacionária, como podemos ver nos gráficos.

Após isso, testamos com dummies sazonais, além do teste de normalidade e o de raízes, verificando como verdade que elas não são maiores do que um, portanto, estacionárias e normalmente distribuídas, este mesmo chunk acaba com coef test para encontrar os coeficientes do nosso VAR, e os LATEX seguintes representam os resultados encontrados. O final é uma série de comparações 1 a 1 sobre as funções de impulso resposta sobre cada uma das variáveis em relação ao desemprego. Nas plotagens, o intervalo encontrado é o impacto esperado de cada choque com 1 desvio padrão.

$$td_t = -0.032 + 0.795td_{t-1} - 0.8IPCA_t - 1 + 0.013PIM_t - 1 - 0.23PMS_t - 1 - 0.4PMC_t - 1$$

$$IPCA_t = 2.558 - 4.335td_{t-1} - 0.66IPCA_{t-1} - 2.122PIM_t - 1 + 1.081PMS_t - 1 + 1.486PMC_t - 1$$

$$PIM_t = 6.947 + 1.838td_{t-1} - 0.1IPCA_{t-1} - 0.549PIM_t - 1 + 0.231PMS_t - 1 + 0.274PMC_t - 1$$

$$PMS_t = 5.77 + 0.53td_{t-1} + 0.02IPCA_{t-1} - 0.22PIM_t - 1 - 0.025PMS_t - 1 + 0.169PMC_t - 1$$

$$PMC_t = 5.38 + 2.27td_{t-1} - 0.008IPCA_{t-1} - 0.145PIM_t - 1 - 0.028PMS_t - 1 - 0.08PMC_t - 1$$

Para:

Td_t = taxa de desemprego

$IPCA_t$ = inflação

PIM_t = Produção Industrial

PMC_t = Vendas em varejo

PMS_t = desempenho no setor de serviços

Parte 2.2

Analisaremos a relação entre a taxa de desemprego e as demais variáveis selecionadas através do gráfico da função impulso respostas gerado pelo choque de cada uma dessas variáveis com a taxa de desemprego.

A primeira variável que vamos analisar é o impacto do IPCA na taxa de desemprego, e como podemos ver no gráfico há uma relação onde a taxa de desemprego tem uma queda sutil nos primeiros períodos após o choque, porém esse impacto se acentua em a partir do período 4, se dissipando assim ao passar pelo período 8-10, ficando em torno de -0.15/-0.2. Contudo, ao observarmos a margem de erro dada por 1 desvio padrão, esse intervalo pode ir desde aproximadamente 0.12, até -0.3.

Quando olhamos para um choque nas vendas do setor de varejo, vemos uma resposta que no segundo período gera uma leve queda no desemprego de aproximadamente -0.01, seguido de um retorno ao nível zero no terceiro período e uma volta à queda de -0.01 no quarto período, se estabilizando e voltando levemente a zero conforme o passar do tempo. Com sua margem de erro também tendendo a zero

Ao olharmos um choque no setor de serviços vemos uma grande resposta da taxa de desemprego, ela decai até o 5 período em taxa quase constante, chegando à -0.15, e a partir daí desacelera, porém continua caindo até cerca de -0,2 no 12 período. Durante quase todo o período ambas margens de erro se mantêm abaixo do zero, com um leve retorno no final do 12 período.

Observando agora a variável de produção industrial, vemos uma resposta de decréscimo na taxa de desemprego, crescendo bastante no primeiro período e desacelerando até seu pico no quarto período, no valor de 0.03. Após isso ela faz um movimento de retorno a zero de maneira aproximadamente constante, chegando à -0.017 aproximadamente

Quando analisamos a resposta de um choque no crédito, vemos que nos primeiros períodos a quase uma estabilidade em 0, saindo daí a partir do terceiro período e crescendo até o 12 período e chegando a -0.2, portanto e decaindo a taxa de

desemprego. Podemos analisar então que a resposta do Crédito, apesar de ser mais lenta no começo, é bastante relevante com o passar do tempo.

Parte 2.3

Agora faremos o mesmo com demais variáveis para entender seus impactos sobre desemprego, usando a mesma metodologia. Para uso do mesmo arcabouço teórico foram escolhidas variáveis análogas à primeira parte: Anfavea é a produção automotiva, um microcosmo da produção industrial, IBC-Br, o índice de atividade econômica do Banco Central, Câmbio, o valor do dólar em reais, e a Taxa Selic, que é a taxa de juros básica da economia, e economicamente, sua variação é o que dita o comportamento do crédito.

Começamos lendo a base e filtrando as colunas contendo as informações de interesse, depois transformamos em uma série temporal abrangendo todo o período disponível. Nesta próxima etapa analisamos as diferenças da nossa série temporal e incluímos dummies sazonais, assim podendo testar para normalidade, sazonalidade, raízes e coeficiente. Novamente, finalizamos computando as funções de impulso-resposta para agora verificar empiricamente o efeito de cada uma das variáveis dentro do período analisado. Visto que as variáveis são, em grau maior ou menor, análogas às obrigatórias pelo projeto do curso, era de se esperar efeitos semelhantes.

Primeiro vamos analisar a resposta no índice de atividade econômica do Banco Central, no gráfico podemos ver um comportamento de queda na taxa de desemprego gradativo, com uma maior aceleração nos primeiros períodos e uma leve desaceleração a partir do 6 período, chegando a patamares próximos de -0.08.

Quando analisamos a resposta de um choque na produção de veículos automotivos, temos um aumento discreto em td , chegando a 0.012 aproximadamente, e atingindo seu pico no segundo período 2, e conforme o passar do tempo, retornando a zero gradativamente, estando no 12 período em aproximadamente 0.002.

Ao observarmos o comportamento da Selic vemos um ritmo de queda na taxa de desemprego de maneira quase que constante nos 12 períodos analisados, e chegando a patamares de -0.015.

Por fim, veremos a consequência de um choque no dólar. Há uma pequena variação com pico máximo de 0.013 aproximadamente, e decaindo gradativamente a valores que tendem a zero, chegando no 12 período a 0.002 aproximadamente.

Referências

<https://www.preparaenem.com/geografia/desemprego.htm> Acessado às 13:54 do dia 11/12/2022

<https://www.ibge.gov.br/explica/desemprego.php> Acessado às 14:03 do dia 11/12/2022

<https://conceito.de/desemprego> Acessado às 14:15 do dia 11/12/2022

<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/o-desemprego-mundial.htm> Acessado às 14:22 do dia 11/12/2022

<https://www.cnnbrasil.com.br/business/comercio-deve-abrir-109-mil-vagas-temporarios-para-natal-de-2022-aponta-cnc/>