



COLÉGIO MARTHA FALCÃO
XXXIV FEIRA CIENTIFICO-CULTURAL

MODELAGEM MATEMÁTICA EM TEMPOS DE PANDEMIA

Manaus

2020

GABRIELA CAMBEIRO
GUSTAVO LIMA
LAURA SADOCCI
LUÍS EDUARDO
WELLINGTON BRUNO

MODELAGEM MATEMÁTICA EM TEMPOS DE PANDEMIA

Relatório apresentado ao Colégio Martha Falcão como participação na XXXIV Feira Científico-Cultural, pelos alunos da turma 901, orientados pelos Prof. Josemir de Jesus Pinto.

Manaus
2020

AGRADECIMENTOS

Agradecemos em primeiro lugar a Deus, pois sua proteção nos ampara e sustenta em todos os momentos de nossas vidas.

Agradecemos ao Colégio Martha Falcão por nos possibilitar um ensino de qualidade, onde contamos com ótimas instalações e com excelentes professores.

Agradecemos ao apoio de nossos pais e familiares.

Agradecemos ao Prof. Josemir Pinto que nos orientou e nos incentivou na realização deste trabalho.

SUMÁRIO

OBJETIVOS	5
INTRODUÇÃO	6
DESENVOLVIMENTO	7
Desemprego, PIB e desvalorização da moeda	7
Previsões	10
Cenário “V”, o mais otimista	11
Cenário “U”, o mais provável	12
Cenário “W”, o mais turbulento	13
CONCLUSÃO	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

OBJETIVOS

- a) Esclarecer as consequências econômicas de uma pandemia no mundo atual;
- b) Explanar sobre os impactos da quarentena na economia brasileira;
- c) Simplificar as previsões para a economia pós Covid-19.

INTRODUÇÃO

O cenário global atual passa por uma época vulnerável em todos os aspectos. Em uma situação pandêmica, como a que está ocorrendo agora, o mundo pode chegar a parar completamente, o que influencia as economias de todas as nações, das mais estáveis às mais desequilibradas.

O combate a uma pandemia não se restringe aos laboratórios, onde cientistas buscam compreender o que acontece e formas de eliminar um vírus causador de uma doença. A economia não fica fora do contexto, pois é preciso que haja um planejamento de ações com base em estatísticas que orientem nas decisões a serem tomadas visando proteger a população de uma crise e impactos drásticos.

DESENVOLVIMENTO

1. Desemprego, PIB e desvalorização da moeda

O ano de 2020 está sendo diferente para os setores da economia em todos os países do mundo, não importando o continente onde fica localizado ou se é um país desenvolvido ou em desenvolvimento. Todos os países foram afetados com a recessão econômica ocasionada pela pandemia do Coronavírus que já contaminou 27.236.916 pessoas no mundo levando a óbitos mais de 891.031 até 08 de setembro de 2020, de acordo com Organização Mundial da Saúde – OMS.

No Brasil o primeiro caso foi confirmado em 25 de fevereiro e, depois desta data, o número de infectados e mortos pela doença só aumentou. Para evitar a propagação da doença, o governo federal, juntamente com os governos estaduais e municipais tomaram medidas como o isolamento social, fazendo com que a maioria das empresas fechasse as portas e os trabalhadores ficassem em *home-office*. As empresas dos setores de serviços e comércio foram as mais atingidas e tiveram que demitir colaboradores formais e informais, além de evitar investimentos neste período. De acordo com Silveira, uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, determinou que 12.428 milhões de brasileiros estão desempregados e a taxa de desemprego ficou em 13,1%, sendo estes dados obtidos no final do mês de julho início de agosto.

Para ajudar as micros e pequenas empresas, de acordo com o SEBRAE, o governo federal adiou o recolhimento do imposto do simples nacional e liberou R\$ 5 bilhões do Fundo do Amparo ao Trabalhador – FAT para que a os bancos públicos emprestem às empresas para capital de giro, evitando um aumento de demissões. O governo editou Medidas Provisórias que permitiram a redução do salário e da jornada de trabalho, levando em consideração um acordo entre patrão e empregado.

Outra medida, bastante festejada pelo governo federal, foi o pagamento de um auxílio emergencial (Lei Nº 13.982/2020) que beneficiou uma grande maioria dos brasileiros que se enquadravam nos critérios exigidos para

recebimento do valor. De acordo com o Ministério da Cidadania, este valor está sendo pago aos Microempreendedores Individuais (MEI), os contribuintes individuais do INSS, autônomos e trabalhadores informais que não recebem nenhum outro benefício do Governo Federal (com exceção do Bolsa Família). O valor varia de R\$ 600,00 (seiscentos reais) e R\$ 1200,00 (hum mil e duzentos reais). Esta ajuda possibilitou que uma grande quantidade de pessoas tivesse uma renda mínima para suprir as suas necessidades com relação a alimentação e pagamento de serviços essenciais como energia e água. A medida provisória é concedida à famílias cuja renda mensal por pessoa não ultrapasse meio salário mínimo R\$ 522,50), ou cuja renda familiar total seja de até 3 (três) salários mínimos (R\$ 3.135,00).

O governo do Amazonas criou vários programas como o Cartão Apoio Cidadão, “que destinará R\$ 200 reais ao mês às famílias em extrema vulnerabilidade, que estavam cadastradas no CadÚnico para receber o Bolsa Família”. A medida deve beneficiar cerca de 25 mil famílias da capital e 25 mil do interior durante três meses. O governo estadual também ajudou os feirantes pagando 50% do valor que eles recebiam durante as vendas nas feiras. A Agência de Fomento do Estado do Amazonas S.A. (Afeam) destinou R\$ 40 milhões em linhas de financiamento para microempreendedores individuais (MEIs), das pequenas e médias empresas e dos profissionais liberais.

Muitas empresas fizeram acordo com os funcionários e optaram em adotar a Medida Provisória 936/2020 que normatizou a redução ou suspensão dos contratos de trabalhos. Entretanto, na suspensão do contrato, a empresa não paga o salário, mas deve manter os benefícios como vale alimentação, plano de saúde e outros.

Além de todos os efeitos no mercado de trabalho brasileiro, o PIB e o valor do real brasileiro também foram e serão drasticamente afetados. O Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro vai ser duramente afetado pelos impactos provocados pela pandemia de coronavírus e deve recuar 9,1% neste ano, segundo a nova projeção do Fundo Monetário Internacional (FMI) divulgada nesta quarta-feira (24).

Se confirmada a previsão do Fundo, o tombo da economia brasileira deverá ser o maior em 120 anos, pelo menos. Em abril, o FMI estimulava recessão de 5,3%

A previsão do FMI também é mais pessimista que a de boa parte dos analistas brasileiros. No relatório Focus, do Banco Central, a projeção mais recente aponta para uma queda do PIB de 6,5%.

Para as economias avançadas, o Fundo estima uma queda do PIB de 8%, enquanto as economias emergentes devem apresentar uma retração na atividade de 3%.

"A pandemia levou as economias para um grande lockdown, o que ajudou conter o vírus e salvar vidas, mas também desencadeou a pior recessão desde a Grande Depressão", pontuou a economista-chefe do FMI, Gita Gopinath. "Vários países começaram a se recuperar. No entanto, na ausência de uma solução média, a força da recuperação é altamente incerta e o impacto nos setores e países desiguais.

Com o aumento dos gastos públicos realizado pelos governos para conter o avanço da pandemia, o FMI também atualizou as projeções para o endividamento dos países.

Segundo o Fundo, as medidas fiscais anunciadas pelos países já somam mais de US\$ 10 trilhões, acima dos US\$ 8 bilhões esperados inicialmente em abril. Com esse afrouxamento fiscal, o FMI estima que a dívida bruta global deverá chegar a 101,5% do PIB neste ano.

Para o Brasil, o FMI estima que a dívida bruta vai alcançar 102,3% do PIB neste ano, recuando para 100,6% do PIB em 2021. Nos últimos anos, a questão fiscal tem sido o principal entrave da economia brasileira. O tamanho do endividamento brasileiro é considerado alto para um país ainda emergente.

Desde o início da crise, no entanto, os economistas avaliam que o governo está correto em ampliar os gastos públicos para conter o avanço da pandemia, mas dizem que essa piora fiscal deve ser restrita a 2020.

O real é a segunda moeda que mais perdeu valor em relação ao dólar neste ano, mostra um levantamento realizado pelo economista Alex Agostini, da Austin Rating. O estudo leva em consideração a cotação de fechamento de 121 moedas.

Desde o início do ano, a moeda brasileira acumula desvalorização de 29,6% em relação ao dólar. Só fica atrás do bolívar, da Venezuela.

Há uma série de fatores que contribuem para a perda de valor do real ao longo deste ano. No cenário internacional, a crise desencadeada pelo coronavírus tem provocado uma desvalorização das moedas emergentes com o aumento da aversão ao risco que ronda a economia global.

Internamente, há uma pressão para que o ajuste das contas públicas prossiga depois de superada a crise sanitária. Com o avanço do coronavírus, o governo aumentou os gastos para tentar mitigar os efeitos da recessão no orçamento de empresas e famílias, o que deve provocar um endividamento ainda maior do país.

2. Previsões

Economistas costumam recorrer ao alfabeto para explicar visualmente como preveem a recuperação de uma economia. "É uma boa simplificação e uma maneira muito gráfica de dizer qual estilo acreditamos que terá a recessão", diz José Tessada, diretor da Escola de Administração da Universidade Católica do Chile.

Algumas das letras mais comumente usadas, explica Tessada, são V, W e U. Elas ajudam o público a visualizar o gráfico da taxa de crescimento do PIB (Produto Interno Bruto) ao longo do tempo.

Há diferentes conceitos sobre o que é uma recessão. Nos EUA, o Escritório de Pesquisas Econômicas (NBER, na sigla em inglês) fala de recessão quando há uma queda "significativa" da atividade econômica ao longo de "alguns meses" e que se reflita no PIB real, nos salários, nos empregos, na produção industrial e no comércio. Em geral, porém, a definição predominante é

de que uma economia entra em recessão quando acumula dois trimestres consecutivos de queda no PIB.

Com base nisso é que está sendo feita a maior parte das previsões de como o mundo vai se recuperar do impacto do novo coronavírus e das medidas de confinamento. Vale destacar que a incerteza ante a crise é grande: o economista-chefe para América Latina do Banco Mundial, Martín Rama, disse à BBC que é bom enxergar "todas as previsões feitas neste momento com uma enorme margem de erro".

a) Cenário “V”, o mais otimista

As recessões formam parte do ciclo econômico e, para algumas correntes do pensamento econômico, são inevitáveis. Dessa forma, o melhor é que, quando ocorram, tenham a forma de V.

Recessões boas não existem, porém o cenário V conta com a ideia de uma queda pronunciada e uma retomada igualmente pronunciada

Recessões boas não existem, porém o cenário V descreve uma redução forte do PIB, com um ápice breve e uma recuperação acelerada. As previsões mais otimistas consideram que ainda há possibilidade de que a recessão atual acabe tomando essa forma.

Existe a suspeita de que, se conseguir-se controlar a pandemia, poderíamos estar diante de uma recessão V porque poderia se suspender as restrições ao comércio e circulação e recuperar o crescimento aos níveis anteriores ou parecidos.

Paul Gruenwald, economista-chefe global da agência de classificação de riscos S&P Global Ratings, prevê que no segundo trimestre de 2020 veremos uma queda aguda como as que se dão nas recessões com forma de V. No entanto, ele recorda que, para isso acontecer, seria necessário retomar a economia de forma ágil e abrupta, o que pode não ser o caso se a pandemia continuar avançando rapidamente em alguns países (como é o caso do Brasil atualmente).

No entanto, os cenários mais prováveis que esboçadas em um relatório recente não são tão otimistas. O que marcará o ritmo da recuperação, na opinião de economistas, serão os efeitos sobre o lado da oferta a mão de obra, o capital e o crescimento da produtividade.

b) Cenário “U”, o mais provável

As projeções para a economia global compreendem uma queda no PIB global de 2,4% em 2020, seguida de um crescimento de 5,9% em 2021. Algo que faz com que a recuperação pareça mais similar a um U do que a um V.

Uma recessão em forma de U é aquela em que se entra e se sai, embora tenha um crescimento baixo por mais tempo, sendo custoso sair da crise. A recuperação é difícil, mas com o tempo se sai e se volta a um nível igual ao anterior. Esse cenário é baseado também na ideia de que existem diversas atividades, por exemplo no setor de serviços, que não vão ser recuperadas: toda a comida perdida nos restaurantes, as férias, os planos de viagem, etc. Porém, acredita-se que, uma vez que acabe o confinamento e as atividades sejam retomadas, haverá uma recuperação.

Previsões no final de fevereiro, estimaram uma queda global de 0,5% do PIB em 2020, seguida de uma alta de 3,2% em 2021. Ao mesmo tempo, os analistas veem sinais positivos que podem levar, por fim, à curva em U. Há boas notícias em duas frentes. Há relatos de que se recuperou de 45% a 70% da capacidade produtiva chinesa no primeiro trimestre.

Percebe-se como sinais positivos que as curvas de contágio do novo coronavírus estejam ficando mais planas e que as intervenções governamentais estejam se refletindo em estabilização da volatilidade do mercado financeiro.

c) Cenário “W”, o mais turbulento

Como diz José Tessada, por enquanto "todo o alfabeto" está sobre a mesa nas previsões da crise, uma vez que ainda não está claro se as medidas de confinamento em curso atualmente serão suficientes - ou se precisarão ser estendidas.

Alguns fatores podem colocar em risco a recuperação econômica - por exemplo: depois de enormes gastos públicos durante a pandemia, governos comecem a aplicar medidas de austeridade antes do tempo. Mas economistas acham que o maior risco ainda é a questão de saúde e a possível necessidade de períodos intermitentes de isolamento social. Se houver um cenário em que o distanciamento social é relaxado e o número de infecções voltar a subir, a economia irá para frente e para trás e haverá uma recuperação muito mais lenta. Uma curva de contágio da covid-19 que suba e desça acabaria provocando uma recessão com forma de W.

O W é quando se entra e sai e depois volta-se a entrar em recessão. A recuperação final não ocorre, e no meio há um momento de aceleração que não se sustenta e a economia volta a cair. Esse percurso turbulento rumo à normalidade causaria perdas de produção.

Vem à mente também a letra L: nesse cenário, depois de uma queda, a economia se manteria estável em um ritmo muito menor, sem se recuperar. Mas isso, no fundo, mais que uma recessão seria uma mudança permanente no nível de crescimento

CONCLUSÃO

Com este trabalho foi possível entender as consequências que a pandemia da COVID-19 trouxe ao mundo atual, entender quais foram os impactos causados na economia pela pandemia e os impactos da quarentena e compreender as previsões para um mundo pós COVID-19 e pós pandemia, foi possível, também, verificar como o governo brasileiro reagiu economicamente à situação

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

OMS - **Folha informativa COVID-19 - Escritório da OPAS e da OMS no Brasil**. Publicado em 8 de setembro de 2020. Disponível em <<https://www.paho.org/pt/covid19>>. Acessado em 08/09/2020.

SILVEIRA, Daniel. **Número de desempregados diante da pandemia tem alta de 26% em sete semanas, diz IBGE**. G1, Publicado em 17/08/2020. Portal Globo. <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/07/17/desemprego-diante-da-pandemia-volta-a-ter-alta-apos-leve-queda-aponta-ibge.ghtml>> Acessado em 08/09/2020.

SEBRAE (2020). **Conheça as medidas do governo para diminuir o impacto do coronavírus**. <https://m.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-as-medidas-do-governo-para-diminuir-o-impacto-do-coronavirus,eec7013d92e01710VgnVCM1000004c00210aRCRD> Acessado em: 08/09/2020.

MINISTÉRIO DA CIDADANIA. (2020). **Auxílio Emergencial**. <<https://www.gov.br/cidadania/pt-br/servicos/auxilio-emergencial>>. Acessado em: 09/09/2020.

SANCHES, Tomás. **Amazonas intensifica ações sociais durante combate à pandemia**. Portal Folha de São Paulo, Publicado em 13/04/2020. <<http://estudio.folha.uol.com.br/iniciativas-contra-o-coronavirus/2020/04/1988659-amazonas-intensifica-acoes-sociais-durante-combate-a-pandemia.shtml>> Acessado em: 08/09/2020.

D24AM - **Quatro decretos são prorrogados em Manaus como medidas de prevenção à Covid**. Portal do D24AM. Publicado em 01 de agosto de 2020. <<https://d24am.com/amazonas/quatro-decretos-sao-prorrogados-em-manaus-como-medidas-de-prevencao-a-covid/>> Acessado em: 08/09/2020

<https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/06/30/real-e-a-segunda-moeda-que-mais-perdeu-valor-neste-ano.ghtml>

<https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/06/24/com-impacto-do-coronavirus-fmi-preve-queda-de-91percent-para-o-pib-do-brasil-neste-ano.ghtml>

<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-52445365>