

Cenários de isolamento social da COVID19 e impactos econômicos em Minas Gerais

Edson Domingues^{*}, Gilvan Guedes[†], Rafael Ribeiro^{*}, Aline Magalhães^{*}, Débora Freire^{*},
Reinaldo Santos[‡], Monique Felix[§], Jeferson Andrade[§], Thiago Simonato^{**}, Diego Miyajima^{**}

Nota Técnica

NEMEA- Núcleo de Estudos em Modelagem Econômica e
Ambiental Aplicada do Cedeplar-UFMG

Belo Horizonte, 11 maio 2020

Resumo:

Aplicamos neste trabalho uma metodologia que articula um modelo epidemiológico a um modelo econômico de dinâmica recursiva com temporalidade trimestral, específicos para o estado de Minas Gerais. Assim, os detalhes de cenários epidemiológicos podem ser utilizados em um modelo econômico e os efeitos na economia estimados ao longo do tempo. Analisamos os efeitos de três diferentes estratégias de isolamento na economia de Minas Gerais. A primeira se baseia no adotado em MG desde os primeiros casos: “Distanciamento estendido”. O segundo pressupõe um “isolamento parcial”, e o terceiro adota a abolição total do isolamento, “Sem distanciamento”. De acordo com nossos resultados, o cenário de “Distanciamento estendido” implicaria uma queda de -1% no PIB de Minas Gerais. O cenário “Sem distanciamento” resultaria em uma queda total no PIB do estado da ordem de -4,0% em relação ao cenário de referência. Acabar com o isolamento eleva a perda na economia de Minas Gerais em cerca de R\$ 50 bilhões de reais. O cenário de “Distanciamento estendido” equivaleria a uma perda de R\$ 19 bilhões no PIB de Minas Gerais, enquanto que para o cenário “Sem distanciamento” essa perda seria de R\$69 bilhões. Cabe aos diferentes entes federativos (federal, estadual e municipal) a articulação de políticas governamentais para a manutenção e recuperação da renda e do emprego, de forma a amenizar os impactos na vida das pessoas, na economia e na saúde.

JEL: C61; C68; D58; I18

* Professores no Departamento de Ciências Econômicas | NEMEA | Cedeplar-UFMG

† Departamento de Demografia | EPOPEA | Cedeplar – UFMG.

‡ Assessor na Prefeitura Municipal de Belo Horizonte e Doutor em Demografia pelo Cedeplar-UFMG

§ Departamento de Estatística & EPOPEA | UFMG

** Doutorando em Economia no Cedeplar-UFMG

1. Introdução

A pandemia do novo Coronavírus se disseminou por todas as regiões do país e fez com que os governos estaduais e municipais tomassem medidas de isolamento social que variam em termos de escopo e duração. Algumas cidades adotaram estratégias de quarentena mais rígidas desde as primeiras manifestações da epidemia. Outras tomaram atitudes de menor intensidade, refletindo diferenciais tanto na taxa instantânea de produção por localidade quanto no nível de isolamento social.

A primeira cidade brasileira que adotou as medidas de isolamento social foi Brasília. Em 28 de fevereiro de 2020, antes mesmo da primeira confirmação da pessoa infectada pelo Covid-19 na cidade, foi decretada situação de emergência, e a partir desta data foram implementadas gradualmente outras medidas de restrição, como suspensão das aulas e eventos, proibição das visitas a presídios, fechamento de cinemas, bares, restaurantes, teatros, academias, shopping, etc. Nas demais principais cidades brasileiras, essas medidas começaram a ser implementadas gradualmente a partir da terceira semana de março.

Em Belo Horizonte, o comércio foi restringido em 17 de março. Em 22 de abril, vigorou medida adicional como o uso obrigatório de máscaras em espaços públicos, estabelecimentos comerciais e transporte coletivo. Na cidade de São Paulo, uma das principais medidas foi o fechamento do comércio, que entrou em vigor a partir de 20 de março, e o uso obrigatório da máscara nos locais públicos, a partir de 7 de maio. No Rio de Janeiro, o fechamento obrigatório do comércio vigorou a partir de 24 de março e o uso obrigatório de máscara em 23 de abril. A partir do decreto dos respectivos estados, Fortaleza e Manaus adotaram as medidas de fechamento dos comércios não essenciais e interrupção de transportes intermunicipais em 20/03 e 23/03, respectivamente. Em Santa Catarina, após um período de isolamento de 1 mês, os casos de Coronavírus triplicaram (06/05/2020) após a reabertura do comércio no dia 13/04/2020.

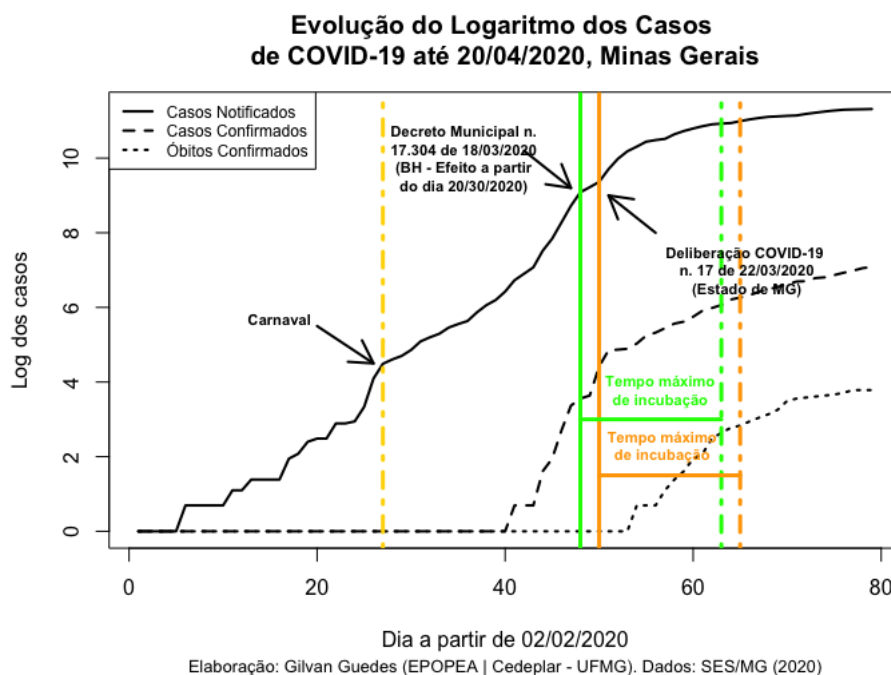
Há discussão na sociedade sobre o impacto econômico das medidas de isolamento e se estas não estariam sendo adotadas de forma muito intensa ou desnecessariamente. A sociedade parece ter dificuldade em avaliar os benefícios que as estratégias de isolamento trazem, primeiramente em termos de fatalidade e infecção, e segundo em termos econômicos. A preservação de vidas é, do ponto de vista econômico, essencial, tanto pela preservação de capacidade de trabalho e de consumo, como de conhecimentos e de redes de relacionamentos sociais.

Um elemento que deve ser analisado no estudo das estratégias de isolamento é o seu efeito sobre o uso de mão-de-obra afetada pela doença (as mortes e afastamentos). Trata-se de um primeiro passo na análise do impacto da pandemia, e que a nosso ver deve ser tratado separadamente dos demais elementos para uma avaliação correta de política pública.

Aplicamos neste trabalho uma metodologia que articula um modelo epidemiológico a um modelo econômico de dinâmica recursiva com temporalidade trimestral. Assim os detalhes de cenários epidemiológicos podem ser utilizados em um modelo econômico e os efeitos na economia estimados ao longo do tempo. O objetivo deste trabalho não é o de prever o timing da pandemia em si, mas como diferentes estratégias de isolamento afetam o nível do uso da mão de obra e, por essa razão, os custos e nível de atividade setorial.

Neste trabalho analisamos os efeitos de três diferentes estratégias de isolamento na economia de Minas Gerais. A primeira se baseia no padrão dos casos notificados desde 02/02/2020 no estado com um fator redutor de 0,59. Esse fator representa uma taxa média de internações com casos descartados em relação a todas as internações com suspeita de Covid-19 desde 16/03/2020. O segundo pressupõe um isolamento parcial, e o terceiro adota a abolição total do isolamento. A Figura 1 mostra a evolução dos casos notificados, confirmados e internações por Covid-19 no Estado de Minas Gerais a partir do dia 02/02/2020, com destaque para o Decreto Municipal 17.304 de 18/03/2020 da prefeitura de Belo Horizonte, que começou a vigorar a partir do dia 20/03/2020 e a deliberação COVID-19 n.17 do dia 22/03/2020, emitida pelo Governo do Estado de Minas Gerais. A inclinação dos casos notificados do período entre 28/02/2020 (pós-carnaval) e o dia 15/03/2020 foi considerada para definir o cenário de isolamento parcial. Para definir o cenário de abolição total do isolamento, foram utilizadas as inclinações observadas para os casos notificados entre os dias 22/02/2020 e 27/02/2020 (período do carnaval) e entre os dias 16/03/2020 a 20/03/2020.

Figura 1 – Evolução dos casos de COVID-19 em Minas Gerais



Cada estratégia de isolamento gera um diferente perfil/cenário de fatalidades e internações. Associamos essas fatalidades e internações à perda de produtividade e elevação de custos de produção, uma vez que o fator trabalho é perdido ou tem que ser substituído ao longo dos cenários da epidemia. Mesmo a substituição gera custos, já que se troca mão-de-obra treinada com o processo de trabalho que desempenha na referida função por mão de obra nova. Ainda que possa ter a mesma qualificação (ou não), a nova mão-de-obra desconhece os processos produtivos e gerenciais da empresa, o que afeta a produtividade. Ressalte-se que não estamos tratando dos demais impactos econômicos das estratégias de isolamento (como fechamento

do comércio e interrupção de atividades produtivas) e da epidemia em termos globais (queda das exportações, investimentos, turismo, consumo) e locais (perdas de renda e emprego).

Neste trabalho analisamos apenas o impacto das estratégias de isolamento sobre a disponibilidade/uso de mão-de-obra, e deste na economia de Minas Gerais. Trata-se de um primeiro passo na análise do impacto da pandemia, e que a nosso ver deve ser tratado separadamente dos demais elementos para uma avaliação correta de política pública.

2. O modelo epidemiológico

Neste trabalho utilizamos uma versão modificada e estendida do modelo de Li *et al.* (2020) de modo a ter uma caracterização mais completa do perfil de infecção populacional. A estrutura populacional do modelo é definida em termos da abundância do patógeno dentro do hospedeiro. O primeiro grupo consiste na população de *suscetíveis* (S) à infecção que não possui qualquer nível de imunidade ao parasita. Quando infectado, o suscetível não se torna imediatamente transmissor do vírus em estágios iniciais do nível do patógeno ser muito baixo. Assim, indivíduos no período de latência são classificados como *expostos* (E). Na medida em que aumenta o nível de parasitas dentro dos hospedeiros, eles podem transmitir a doença a outros indivíduos susceptíveis e são, portanto, classificados como *infectados* (I).

O modelo de Li *et al.* (2020) é estendido para que se possam incorporar as características clínicas do Covid-19. No Brasil, a grande maioria dos casos sendo testados são indivíduos com sintomas severos e profissionais de saúde, o que significa que aqueles que têm sintomas leves e moderados, embora ainda contagiosos, são menos prováveis de serem internados ou adotar medidas preventivas. Por essa razão, nosso modelo separa o grupo de infectados em três níveis de severidade: leves (I_{leves}), moderados ($I_{moderados}$) e severos ($I_{severos}$). Também incluímos na especificação os *óbitos* (D) como um subgrupo dos casos severos. O grupo de indivíduos recuperados (R) do Covid-19 é dado por $R = N - S - E - I_{leves} - I_{moderados} - I_{severos}$, em que N é o tamanho da população de pessoas em Minas Gerais de 10 anos ou mais de idade. Excluímos as pessoas de 0 a 9 anos por duas razões. Nosso interesse é em modelar a População em Idade Ativa (PIA), de modo a compatibilizar a dinâmica epidêmica com os dados de mercado de trabalho. Ademais, a taxa de transmissão de Covid-19 de crianças para adultos e idosos é baixa (Gudbjartsson et al., 2020). O modelo foi gerado para cada cenário de isolamento social utilizando as séries de casos novos de infecção e óbitos acumulados durante os períodos definidos na seção anterior. Esses intervalos definem parâmetros distintos que são otimizados no modelo SEIR-D (especialmente β e δ) de modo a refletir diferentes potenciais de transmissibilidade e níveis de infecção, os quais resultam, em última instância, em diferentes medidas de potencial de transmissão, como as medidas R_0 e R_e . Por utilizar períodos distintos para os dados de modo a refletir diferenciais de transmissibilidade sob diferentes cenários de isolamento, o modelo não pretende refletir o verdadeiro timing da pandemia, mas um contrafactual de diferença relativa entre diferentes cenários hipotéticos de relaxamento das medidas.

3. O modelo econômico

Para este trabalho utilizamos um modelo de equilíbrio geral computável (EGC) para Minas Gerais, com dinâmica recursiva e periodicidade trimestral. Seguimos o modelo EGC trimestral apresentado em Dixon et al. (2010) no estudo da epidemia de H1N1. Em geral, os estudos que articulam e mensuram impactos de pandemias em um arcabouço de EGC abordam diferentes cenários, elaborados com base em dados observados e hipóteses sobre elementos relevantes na representação do fenômeno, como a severidade do evento (número de contaminados, taxa de letalidade e período médio de repouso), período de ocorrência, extensão do território atingido e medidas de contenção adotadas.

As estratégias adotadas nas simulações envolvem, principalmente, restrições na oferta de mão de obra, aumento no gasto do governo via expansão da oferta de serviços públicos de saúde, alterações no padrão de consumo das famílias e redução da atividade do setor de Turismo.

O modelo EGC que utilizamos neste trabalho tem periodicidades trimestral e parte dos modelos desenvolvidos no Cedeplar-UFMG para Minas Gerais (Carvalho et.al., 2019; Magalhães et.al, 2018) a partir do TERM (*The Enormous Regional Model* de Horridge (2012)). O modelo utilizado neste trabalho traz diversas modificações, como a adaptação da teoria e banco de dados a uma abordagem trimestral, como usado em outros artigos que analisam impactos de epidemias (Arndt, 2001; Dixon et al., 2010; e Geard *et al.*, 2016).

Nosso modelo possui blocos de equações que determinam as relações de demanda e oferta, de acordo com hipóteses de otimização e condições de equilíbrio de mercado. Além disso, vários agregados nacionais e regionais, como emprego, PIB, balança comercial e índices de preços, estão em equações específicas. Além disso, o modelo é dinâmico e recursivo, cujas oscilações no investimento e capital acompanham mecanismos de acumulação e conexões intersetoriais com mecanismos deterministas pré-estabelecidos relacionadas à depreciação e taxas de retorno.

O banco de dados da modelo parte de um procedimento de regionalização com um grande conjunto de dados nacionais e regionais para o ano de 2015. Esse procedimento baseia-se no método proposto em Horridge (2006), adaptado para o caso brasileiro no Cedeplar-UFMG. Para este estudo, o resultado final do processo é um modelo com 2 regiões: Minas Gerais e o resto do Brasil. O banco de dados completo possui 123 setores em cada região; para este artigo, agregamos 21 setores.

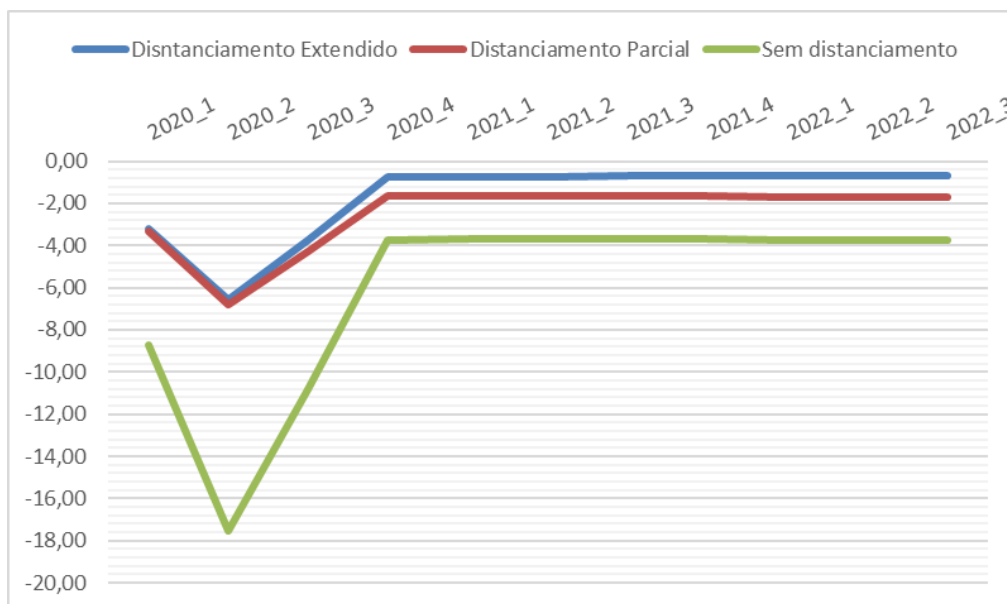
As simulações adotam as variações de 60 e 120 dias de efeito no uso da mão de obra dos cenários epidemiológicos, para 21 setores da economia de Minas Gerais. Essas variações de uso são transformadas em perdas de produtividade do fator trabalho no modelo. Assumimos que essas perdas ocorrem ao longo de 2 trimestres, com uma recuperação nos dois trimestres seguintes.

4. Resultados das simulações: impactos econômicos de diferentes cenários da pandemia em Minas Gerais

Os mecanismos de ajuste do modelo procuram capturar os efeitos de ajustamento dos setores aos efeitos de perda de fator trabalho e produtividade. Há naturalmente um efeito de substituição por capital, em especial nos setores que apresentam maior grau de substituição entre trabalho e capital, uma vez que o fator trabalho torna-se menos efetivo. Mas isso ocorre com a elevação de custos de produção, uma vez que a substituição imperfeita e defasada por capital implica que os setores enfrentarão elevação de custos. A elevada taxa de desemprego sugere que há certa facilidade em conseguir mão de obra, mas com produtividade inferior à que estava ocupada e foi perdida com a pandemia. Assim, utilizamos a hipótese de que o salário nominal é fixo e a oferta de trabalho responde a necessidades adicionais desse fator.

O Gráfico 1 ilustra as perdas de produtividade da mão de obra em cada cenário. Adotamos a premissa de impacto negativo em 2 trimestres (1o. e 2o. de 2020) e a recuperação nos 2 trimestres seguintes (3o. e 4o de 2020). Os resultados do modelo epidemiológico mostram que mesmo com a recuperação de parte da mão de obra o impacto final é negativo, dadas as fatalidades ocorridas. O cenário sem isolamento, dada a maior taxa de fatalidades e adoecimento, é o que promove a maior queda na produtividade. Os resultados para a perda de produtividade nos três cenários foram utilizados nas simulações do impacto econômico em Minas Gerais.

Gráfico 1: Perda de produtividade do trabalho em Minas Gerais decorrente de cenários de isolamento da COVID-19 (var.% acumulada)



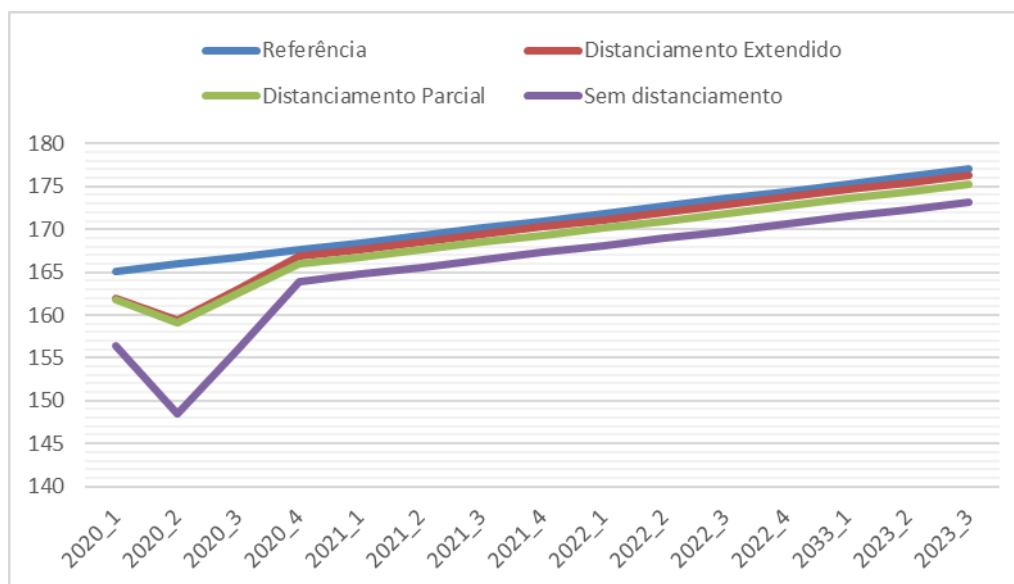
Fonte: Elaboração própria com base nos resultados dos modelos epidemiológicos e econômicos.

O impacto agregado na economia mineira pode ser avaliado a partir de uma ampla gama de indicadores no modelo (PIB, índices de preços, investimentos, exportações, por exemplo). A

trajetória do PIB em cada cenário ajuda a diferenciar os três cenários e a quantificar esse impacto agregado.

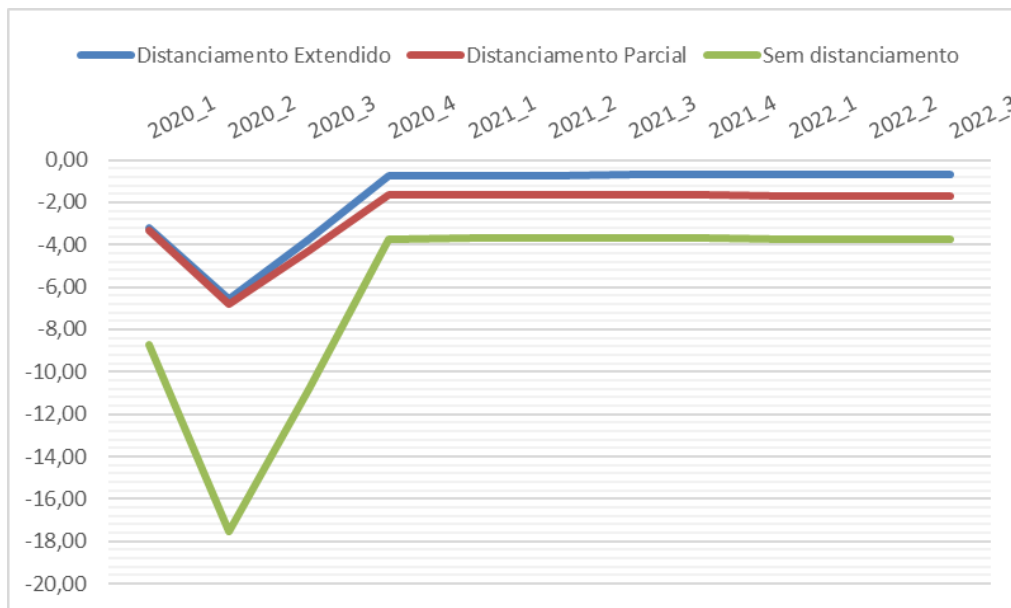
Os Gráficos 2 e 3 mostram as trajetórias do PIB de Minas Gerais em cada cenário simulado frente a uma linha de base (cenário de referência) que projeta um crescimento do PIB de 2% a.a. Os gráficos mostram claramente que o cenário “Sem distanciamento” tem um impacto negativo maior em 2 trimestres e “diminui ainda mais” a trajetória do PIB após 180 dias, em relação ao cenário de referência. No cenário com isolamento estendido, a queda imediata no PIB até o fim do segundo trimestre de 2020, em decorrência da queda de produtividade gerada pela pandemia, seria de, aproximadamente, -7% (a valores atuais) em relação ao cenário de referência (i.e, sem pandemia de Covid-19). No cenário sem isolamento, essa queda se ampliaria para -18% (a valores atuais). Ao longo dos demais trimestres, essa queda seria suavizada até nosso último trimestre de análise (3º. trimestre de 2023), mas o impacto final ainda seria de queda no PIB em relação ao cenário de referência.

Gráfico 2: Crescimento do PIB trimestral de Minas Gerais nos cenários de isolamento da COVID-19 e de referencia (R\$ bilhões)



Fonte: Elaboração própria com base nos resultados dos modelos epidemiológicos e econômicos.

Gráfico 3: Impacto no PIB de Minas Gerais dos cenários de isolamento da COVID-19 (desvio % acumulado em relação ao cenário de referência)



Fonte: Elaboração própria com base nos resultados dos modelos epidemiológicos e econômicos.

No médio prazo (4 anos), o cenário de “Distanciamento estendido” implicaria uma queda de -1% no PIB de Minas Gerais (a valores atuais), em relação ao cenário de referência (i.e, sem pandemia de Covid-19), enquanto o cenário “Sem distanciamento” resultaria em uma queda total no PIB do estado da ordem de -4,0% em relação a cenário de referência.

Em termos monetários (a valor presente), o resultado para o cenário de isolamento estendido equivaleria a uma perda de R\$ 19 bilhões no PIB de Minas Gerais ao longo do período simulado, enquanto que para o cenário sem isolamento essa perda seria de R\$69 bilhões (Gráfico 4). Conclui-se que a ausência de distanciamento social eleva a perda na economia de Minas Gerais em cerca de R\$ 50 bilhões de reais.

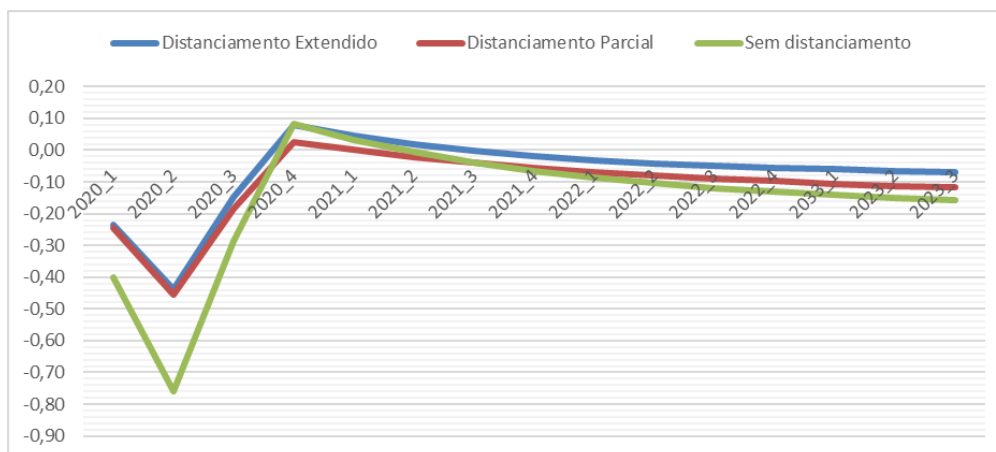
Gráfico 4: Perda acumulada no PIB de Minas Gerais dos cenários de isolamento da COVID-19 (desvio acumulado em relação ao cenário base em R\$ bilhões de 2019)



Fonte: Elaboração própria com base nos resultados dos modelos epidemiológicos e econômicos.

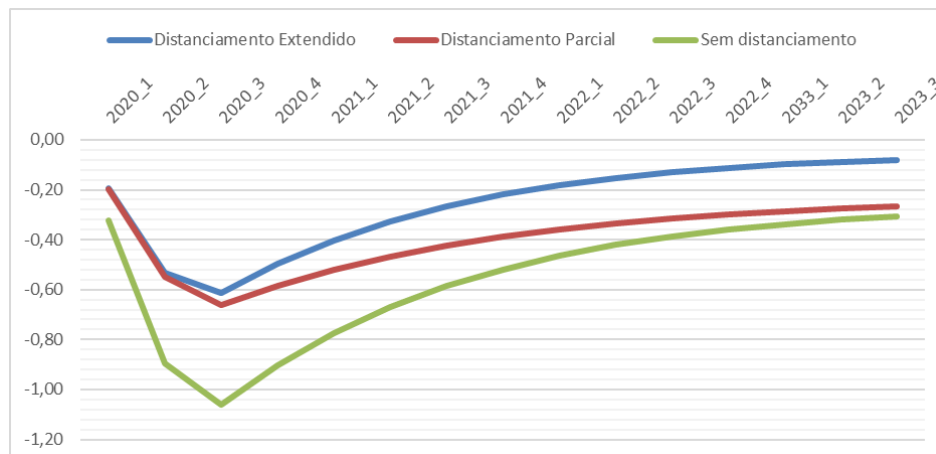
Os impactos sobre exportações, investimento e índice de preços no estado, para cada cenário simulado, podem ser encontrados nos Gráficos 5, 6 e 7, respectivamente. Os resultados seguem o ordenamento dos impactos no PIB, com o cenário de distanciamento estendido apresentando as menores quedas e o cenário sem distanciamento as maiores.

Gráfico 5: Impacto nas Exportações de Minas Gerais dos cenários de isolamento da COVID-19 (desvio % acumulado em relação ao cenário de referência)



Fonte: Elaboração própria com base nos resultados dos modelos epidemiológicos e econômicos.

Gráfico 6: Impacto no investimento em Minas Gerais dos cenários de isolamento da COVID-19 (desvio % acumulado em relação ao cenário de referência).



Fonte: Elaboração própria com base nos resultados dos modelos epidemiológicos e econômicos.

De acordo com os mecanismos do modelo EGC e as simulações, setores em que o custo total da mão de obra é mais importante que o do fator capital, tenderão a sofrer impactos mais adversos de perda de produtividade. Os setores intensivos em capital, pelo contrário, serão menos afetados. Ainda, setores com maior flexibilidade de substituir trabalho por capital também serão menos impactados em relação à setores com funções de produção mais rígidas. O próprio modelo epidemiológico levou em consideração a composição etária da mão-de-obra em cada setor, assim com a composição entre trabalho formal e informal.

A distribuição da mão-de-obra setorial em Minas Gerais pode ser observada na Tabela 1. Em 2018 estima-se em cerca de 10 milhões as pessoas ocupadas no estado (formais e informais). A maior parte da força de trabalho com mais de 60 anos está no setor de serviços (cerca de 500 mil pessoas, com cerca de metade destes em atividade informal). Na indústria extrativa a participação de trabalho informal é a menor (21%), assim como a de idosos (5% dessa faixa etária), enquanto na agricultura o trabalho formal representa 73% dos ocupados e os idosos representam 12% das ocupações. Na indústria de transformação a participação de idosos é de 8,5%, e na de Alimentos é de 10%.

Tabela 1: Emprego no Estado de Minas Gerais por setor de atividade e faixa etária (milhares de pessoas).

	Menos 60 anos	Acima 60 anos	Formal	Informal
Agropecuária	1.097	155	335	917
Extrativa	234	13	194	53
Alimentos e bebidas	173	19	124	68
Indústria	1.703	159	1.029	833
Serviços	6.065	502	4.341	2.227
Total	9.272	847	6.022	4.097

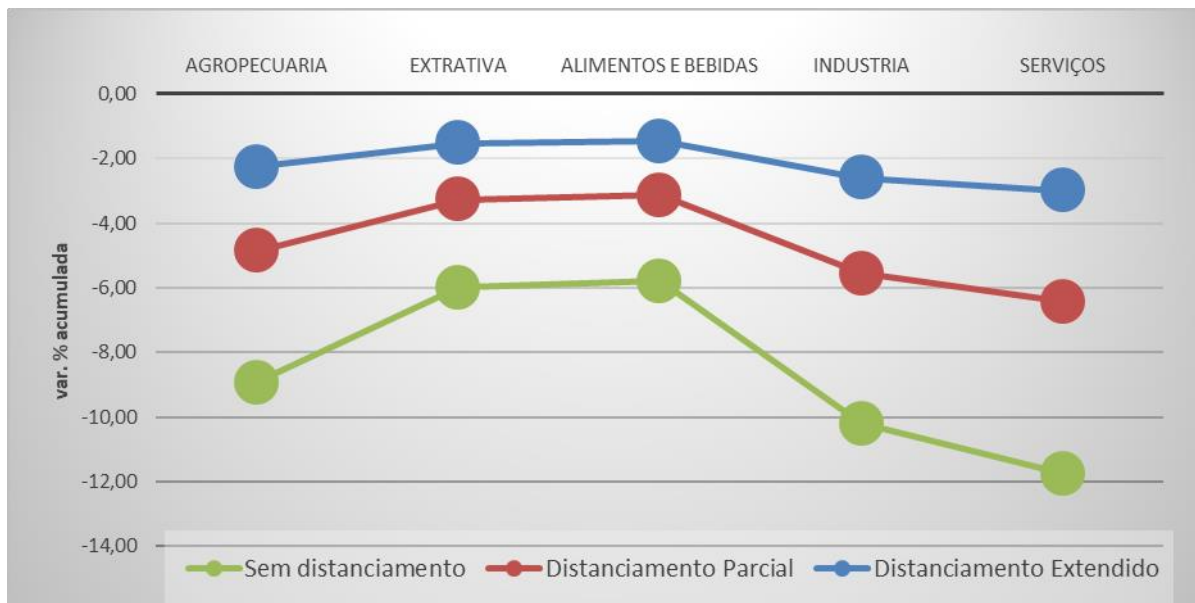
Fonte: Elaboração própria. Dados PNAD 2018.

Os resultados mostram um impacto setorial negativo na atividade econômica dos 3 cenários. Agregamos os 123 setores do modelo em 5 grupos, como os da Tabela 1, para ilustrar mais diretamente os resultados. Como pode ser visto claramente, o cenário “Sem distanciamento” seria o pior para todos os setores.

Os setores com maior impacto negativo seriam Serviços e Indústria, sendo que o cenário sem isolamento apresentaria a maior queda, seguida do isolamento parcial, por fim, do isolamento estendido. Em média, o impacto negativo no cenário de distanciamento social parcial seria 1,1 vezes o do cenário de “Distanciamento Estendido”. Quando essa relação é analisada entre os cenários “sem distanciamento” e “distanciamento estendido”, essa relação é de 1,8.

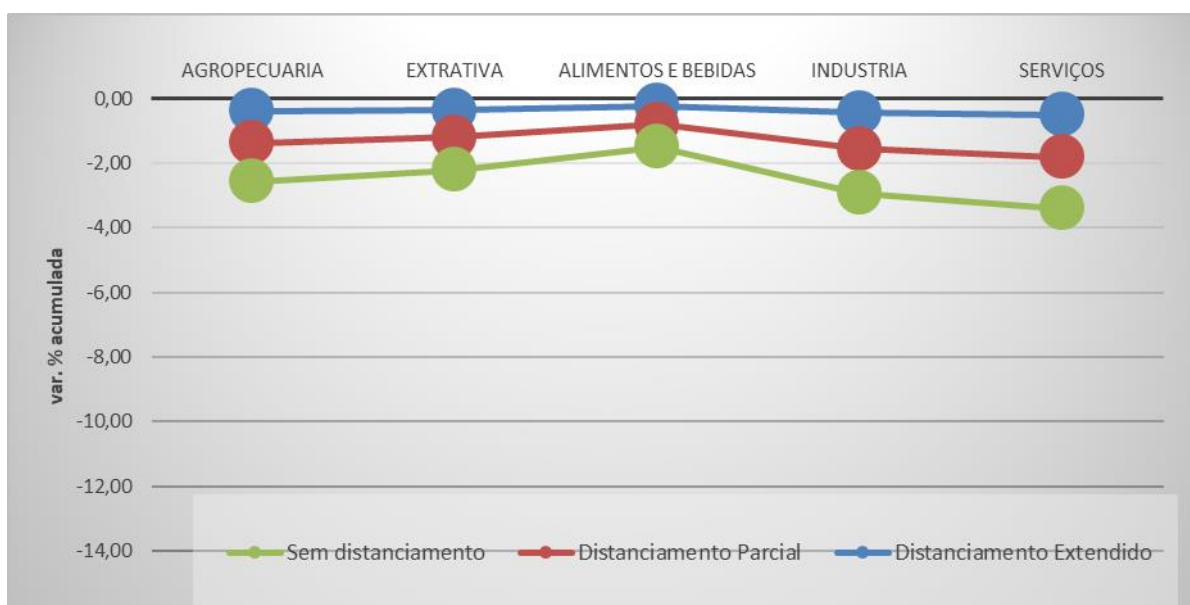
Nas premissas da simulação, há um pico de impacto negativo em 90 dias, que tem reflexos setoriais importantes no período (ver Gráfico 8), conjugado a um cenário de recuperação em até 180 dias (Gráfico 9). Embora haja uma recuperação do nível de atividade setorial, o impacto líquido final é negativo. A distância entre os cenários aponta que o maior efeito negativo em todos os setores seria o do cenário “Sem distanciamento”.

Gráfico 9: Perda do nível de atividade setorial dos cenários de isolamento da COVID-19 em Minas Gerais (var. % acumulada) após 90 dias de impacto da epidemia.



Fonte: Elaboração própria com base nos resultados dos modelos epidemiológicos e econômicos.

Gráfico 10: Perda do nível de atividade setorial dos cenários de isolamento da COVID-19 em Minas Gerais (var. % acumulada) após 180 dias de impacto da epidemia



Fonte: Elaboração própria com base nos resultados dos modelos epidemiológicos e econômicos.

5. Considerações finais

A pandemia de Covid-19 trouxe a estratégia de isolamento social como a principal solução sanitária paliativa no curto-prazo. O achatamento da curva de contaminação é medida fundamental para evitar o colapso dos sistemas de saúde. A taxa de isolamento social tem diferido entre os diferentes estados e municípios brasileiros. Após algumas semanas de isolamento (nem sempre bem-sucedido em algumas cidades), observou-se uma queda no distanciamento, mesmo que ainda em uma fase ascendente da curva de contaminação. Essa queda da taxa de isolamento pode estar associada a dificuldades de percepção do benefício proporcionado pelo distanciamento pela sociedade, em especial porque o distanciamento traz impactos econômicos negativos, que, certamente, dificultam a vida das pessoas. Além disso, as mensagens distintas sobre o distanciamento vindas de diferentes esferas de governo (especialmente do Governo Federal) limitaram o entendimento e a adoção do distanciamento pela população.

Assim, surgiu na sociedade um debate que estabelece um *dilema* entre saúde e economia, colocando essas duas esferas como antagônicas, ao invés de complementares. Neste debate, advoga-se pelo relaxamento das medidas de distanciamento social, ou até mesmo pela sua supressão, ao defender que o cenário de maior isolamento tem impacto muito adverso na atividade econômica, e que um cenário muito recessivo poderia ser ainda mais perverso na vida das pessoas do que o cenário causado pela própria propagação elevada do vírus.

Os resultados deste estudo mostram que também o maior isolamento social tem benefícios econômicos. Poupar vidas e a capacidade de atendimento do sistema de saúde para a maioria da população é um ganho econômico relevante. Um estudo recente (Aum et. al., 2020) com um modelo de simulação quantitativo de uma economia atingida por uma epidemia replicou a progressão do COVID-19 na Coreia do Sul e no Reino Unido. Os autores concluíram que os isolamentos impostos pelos governos não produzem uma relação inversa entre PIB e a saúde pública, como geralmente se acredita, embora seu efeito imediato seja reduzir o PIB e as infecções, mesmo forçando as pessoas a trabalhar em casa. Mostram ainda que a redução prematura do isolamento, embora aumente o PIB temporariamente, implica que as infecções se elevem nos próximos meses a um nível em que muitas pessoas optam por trabalhar em casa, onde são menos produtivas, motivadas pelo medo de infecção. Os autores concluem que se o Reino Unido tivesse adotado políticas sul-coreanas, sua perda e infecções do PIB teriam sido substancialmente menores, tanto no curto quanto no longo prazo. Um lockdown estendido até novembro de 2020 causaria menos 150 mil pessoas infectadas e PIB 5% maior, no Reino Unido. A conclusão é de que isolamento mais forte e longo pode produzir tanto maior PIB como melhores condições de saúde. Analogamente, mostramos neste trabalho para Minas Gerais que o isolamento social mais amplo mitiga a perda econômica, além de achatar a curva de infecção e trazer benefícios de saúde.

Estudos com diversos tipos de modelos, bem como a análise de dados da epidemia, tonam claro que os problemas econômicos (perda de renda, emprego, arrecadação de impostos) derivam preponderantemente da pandemia global da COVID-19, e não das medidas de isolamento. Em nenhuma situação real da pandemia no mundo se verificou menor impacto da crise com o relaxamento de medidas de isolamento.

Em artigo, seis pesquisadores da faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (Alves, *et al.*, 2020), listam nove argumentos com a defesa de que ainda não é o momento de flexibilizar o isolamento social em Minas Gerais, pelas razões sanitárias. A flexibilização prematura do distanciamento social em Minas Gerais, em relação ao padrão que estava sendo adotado no estado, não é recomendada também do ponto de vista econômico e social, tendo em vista os maiores custos à atividade econômica e a ausência de efeitos positivos relevantes que superem os impactos da crise. Isso é o que se conclui dos nossos resultados e da experiência de diversos países e regiões no mundo durante a atual pandemia.

Cabe aos diferentes entes federativos (federal, estadual e municipal) a articulação de políticas governamentais para a manutenção e recuperação da renda e do emprego, de forma a amenizar os impactos na vida das pessoas, na economia e na saúde. Como se vê, o isolamento traz custos econômicos, mas abrir mão da única estratégia factível para as diversas regiões do país traz custos ainda maiores e mais deletérios tanto para a saúde como para o país. Não existe dilema entre saúde e economia: podemos recuperar a economia, mas não as vidas perdidas.

6. Referências

ALVES, C. R. L.; ALVIM, C.G.; MACHADO, E.; GIATTI, L.; BARRETO, S. M.; TUPINAMBÁS, U. **Por que ainda não é o momento para flexibilizar o isolamento social em Minas Gerais? Nove argumentos com embasamento científico**. Nota técnica. Belo Horizonte: Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <https://ufmg.br/comunicacao/noticias/professores-da-ufmg-alertam-que-nao-e-hora-de-flexibilizar-o-isolamento-social-em-minas>. Acesso em: 10/05/2020.

AUM, S, LEE, S. Y., SHIN, Y. Inequality of Fear and Self-Quarantine: Is There a Trade-off between GDP and Public Health? **NBER Working Paper** No. 27100

CARVALHO, M.M ; MAGALHÃES, AS; DOMINGUES, EP. Impactos econômicos da ampliação do uso de energia solar residencial em Minas Gerais. **Nova Economia** (UFMG), v. 29, p. 459-485, 2019.

DIXON, P. B. et al. Effects on the U.S. of an H1N1 Epidemic: Analysis with a Quarterly CGE Model. **Journal of Homeland Security and Emergency Management**, v. 7, n. 1, 2010.

GEARD, N; MADDEN, JR.; McBryde, E; MOSS, R; TRAN, NH. Modelling the economic impacts of epidemics in developing countries under alternative intervention strategies. In: 19th Annual Conference on Global Economic Analysis, The World Bank, Washington DC, 2016.

KEOGH-BROWN, M R et al. The macroeconomic impact of pandemic influenza: estimates from models of the United Kingdom, France, Belgium and The Netherlands. **The European Journal of Health Economics**, v. 11, n. 6, p. 543-554, 2010.

MAGALHAES, A. S. ; SOUZA, K. B. ; CARVALHO, T. S. ; DOMINGUES, E. P. . Custo econômico da energia em Minas Gerais: Impactos das elevações de tarifas entre 2011 e 2015. **Pesquisa e Planejamento Econômico (RIO DE JANEIRO)**, v. 48, p. 103, 2018.

MCKIBBIN, W J.; F, ROSHEN. The Global Macroeconomic Impacts of COVID-19: Seven Scenarios. **CAMA Working Paper** No. 19/2020, 2020. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3547729> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3547729>

PRAGER, F; WEI, D; ROSE, A. Total economic consequences of an influenza outbreak in the United States. **Risk Analysis**, v. 37, n. 1, p. 4-19, 2017.

SMITH, R D.; KEOGH-BROWN, M R.; BARNETT, T. Estimating the economic impact of pandemic influenza: an application of the computable general equilibrium model to the UK. **Social science & medicine**, v. 73, n. 2, p. 235-244, 2011.

VERIKIOS G, MCCAWE J, MCVERNON J, HARRIS A. *H1N1 influenza in Australia and its macroeconomic effects*. Centre of Policy Studies/IMPACT Centre Working Papers g-212, Victoria University, Centre of Policy Studies/IMPACT Centre. 2010. <https://www.copsmodels.com/ftp/workpaper/g-212.pdf>

LI, R.; PEI, S.; CHEN, B.; SONG, Y.; ZHANG, T.; YANG, W.; SHAMAN, J. Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV2). **Science**, 2020. doi: 10.1126/science.abb3221

GUDBJARTSSON DF, HELGASON A, et al. Spread of SARS-CoV-2 in the Icelandic Population. *N Engl J Med*, Published April 14th 2020, doi:10.1056/NEJMoa2006100.