

## EFEITOS DA PANDEMIA DA COVID-19 SOBRE A OCUPAÇÃO NOS SETORES ECONÔMICOS DO PIAUÍ EM 2020

Gabriele Ferreira da Silva Monte<sup>1</sup>  
Edivane de Sousa Lima<sup>2</sup>

### Resumo

Este trabalho de pesquisa mensurou os efeitos da pandemia da Covid-19 sobre a ocupação nos setores econômicos do Piauí em 2020, utilizando-se como metodologia, o modelo de regressão binária *probit* para mensurar os efeitos da pandemia. Os resultados dos efeitos marginais do modelo *probit* permitiram constatar que o setor de serviços foi afetado negativamente pela pandemia em termos de ocupação. Os efeitos marginais das variáveis sociodemográficas permitiram constatar que na maioria dos setores existe maior probabilidade de o indivíduo estar ocupado se for do sexo masculino. Constatou-se que quanto maior a idade, maior a probabilidade de o indivíduo estar ocupado em todos os setores e quanto mais anos de estudo, maior a probabilidade de estar ocupado no setor industrial e de serviços. O efeito idade e os retornos de experiência do indivíduo demonstraram não influenciar a probabilidade de estar ocupado nos setores econômicos. Ademais, residir na zona urbana, aumenta a probabilidade de o indivíduo estar ocupado no setor de indústria, serviços e comércio. A partir desta pesquisa, constatou-se que o setor de serviços está entre os principais setores econômicos do Piauí, e pode ter sido o mais afetado pela pandemia da Covid-19 em termos de ocupação.

**Palavras-chave:** Mercado de trabalho. Crise sanitária. *Probit*.

### Abstract

This research measured the effects of the Covid-19 pandemic on occupation in the economic sectors of Piauí in 2020, using the methodology of probit binary regression model to measure the effects of the pandemic. The results of marginal effects of the probit model allowed to assure that the services sector was negatively affected by the pandemic in terms of occupancy. The marginal effects of sociodemographic variables allowed to assure that in most sectors there is a greater probability of the individual being employed if it is male. It was found that the older the age, the greater the probability of the individual being employed in all sectors and the more years of education, the greater the probability of being employed in the industrial and services sector. The age effect and the individual's experience did not influence the probability of being employed in economic sectors. Furthermore, residing in the urban area increases the probability of the individual being employed in the industry, services and commerce sector. It was found that the services sector is one of the main economic sectors in Piauí and may have been the most affected by the Covid-19 pandemic in terms of occupancy.

**Keywords:** Labor market. Health crisis. *Probit*.

**Área temática:** Questões espaciais no mercado de trabalho

**Classificação JEL:** C5; I1; J2

---

<sup>1</sup> Economista pela Universidade Federal do Piauí. E-mail: gabymonte7x@gmail.com

<sup>2</sup> Docente do Departamento de Economia da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Pesquisadora do Núcleo de Economia Regional do Piauí (NERPI/ UFPI). E-mail: edivanelima@yahoo.com.br

## 1 INTRODUÇÃO

As doenças pandêmicas infecciosas e com altas taxas de transmissibilidade e mortalidade têm surgido ao longo dos séculos, provocando impactos sociais, econômicos, políticos e culturais significativos, como a pandemia da peste bubônica, a pandemia da gripe espanhola e, recentemente, a pandemia da Covid-19. Em dezembro de 2019, foi deflagrada a crise sanitária provocada pelo novo coronavírus, denominado SARS-CoV-2, que provoca a doença Covid-19. O foco da contaminação foi a cidade de Wuhan, na China, e, em pouco tempo, esse vírus atingiu escala mundial de contaminação, sendo declarada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) a pandemia da doença em 11 de março de 2020. Os impactos econômicos provocados pela pandemia, no longo prazo, são difíceis de mensurar, porém, é possível realizar análises aproximadas dos possíveis efeitos dessa doença sobre os diversos setores econômicos no curto prazo (BRASIL, 2020a; OPAS, 2020).

Em um contexto de crise sanitária como a pandemia da Covid-19, surgem efeitos negativos sobre a sociedade e sobre a economia, pois as crises sanitárias, geralmente, são acompanhadas por crises econômicas, dado que afetam a esfera da produção e do consumo. O fator de produção apontado como o principal afetado pela crise econômica provocada pela pandemia é a mão de obra, reduzindo-se o nível de ocupação na economia. O nível de ocupação é afetado pela pandemia da Covid-19, principalmente, por duas razões: pela contração da produção e pelo estado de saúde dos trabalhadores. A contração da produção, como reflexo das medidas de isolamento social para a contenção da doença, provoca a redução do emprego e da renda, conseqüentemente, reduzindo o consumo. A saúde dos trabalhadores está relacionada à sua produtividade, à oferta da mão de obra no mercado de trabalho e a sua decisão de fazer parte da força de trabalho. Desse modo, existe uma relação entre saúde, produtividade e oferta de mão de obra no mercado de trabalho (MELLO *et al.*, 2020; FERNANDES, 2020; KASSOUF, 1997; ARRAES; MARIANO; BARROS, 2008; HORN; DONOSO, 2020).

As economias são afetadas pela pandemia de diferentes formas a depender da configuração de sua estrutura produtiva. Países ou regiões que possuem a estrutura produtiva mais voltada ao setor de serviços, que requer maior volume de mão de obra, podem sofrer mais com os impactos provocados pela crise. A estrutura econômica piauiense tem passado por transformações ao longo das últimas décadas, passando pela transição econômica para a sociedade de serviços. As mudanças estruturais que ocorreram na estrutura econômica do Piauí indicam que deixou de predominar a estrutura agrária e o setor de serviços passou a predominar. No ano de 2016, o setor de serviços teve participação em 82,2% do Produto Interno Bruto (PIB) do Piauí, o que indica que esse setor tem participação relativa expressiva no desempenho da economia estadual (FERNANDES, 2020; POCHMANN; GUERRA, 2019).

Acredita-se que o setor de serviços, no Brasil, foi o principal afetado durante o primeiro semestre da pandemia da Covid-19, principalmente pelas medidas de distanciamento social, reduzindo sua participação no valor adicionado da economia nacional, porém, os demais setores da economia brasileira também sofreram com a crise, como a indústria e o setor agropecuário, embora este último, em menor proporção (ELIAS; FRONZA; MATTEI, 2020; DWECK, 2020).

Devido à importância de serem analisados os efeitos da pandemia sobre a economia piauiense, esta pesquisa levantou o seguinte questionamento: qual setor econômico do Piauí foi mais afetado pela pandemia da Covid-19 em termos de ocupação no ano de 2020? Nesse sentido, a presente pesquisa parte da hipótese de que a estrutura econômica piauiense apresenta maior ênfase no setor de serviços, e que esse setor foi o mais afetado pela pandemia da Covid-19 em termos de ocupação no ano de 2020.

Desse modo, o objetivo geral deste estudo foi mensurar os efeitos da pandemia da Covid-19 sobre a ocupação nos setores econômicos do Piauí em 2020. Para isso, foi feita uma

breve revisão de literatura sobre crises sanitárias, os aspectos econômicos da saúde e sua relação com o mercado de trabalho e os efeitos da pandemia sobre o desempenho dos setores econômicos e sobre a ocupação em nível setorial, e como metodologia, foi estimado o modelo de regressão *Probit* para os setores da agropecuária, serviços, comércio, indústria e construção civil do Piauí no 4º trimestre de 2018, 2019 e 2020, considerando a base de dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Devido à escassez de estudos empíricos acerca dessa temática no Piauí, acredita-se que esta pesquisa contribui com a literatura nacional e regional, ao analisar os possíveis efeitos da pandemia da covid-19 sobre a economia piauiense, sendo um suporte para uma melhor tomada de decisão dos gestores públicos, através do direcionamento de políticas públicas com o propósito de atenuar os efeitos dessa crise sanitária sobre a ocupação nos setores econômicos do Piauí.

O presente trabalho está dividido em quatro seções, além desta introdução; a segunda seção, apresenta a revisão de literatura, enquanto a terceira, apresenta a metodologia, que descreve os procedimentos empíricos utilizados na pesquisa; em seguida, a quarta seção apresenta os resultados da pesquisa e, a quinta seção, apresenta as considerações finais.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Histórico e impactos de pandemias**

A peste negra ou peste bubônica (*Yersinia Pestis*) foi uma praga que se espalhou pela Europa, África e Ásia no século XIV e ficou conhecida como uma das piores pandemias da história devido ao elevado índice de mortalidade, sendo a disseminação da doença facilitada pela atividade do comércio, dado que nesse período muitos navios transportavam pessoas e mercadorias para várias regiões do mundo contribuindo, assim, para espalhar a doença. Estima-se um total de 50 milhões de mortes provocadas pela doença na Europa, porém, esse número pode ser bem maior por conta das dificuldades de obter dados exatos sobre o número de mortos na época. No século XXI, ainda existem casos da praga, porém, em menor proporção e mais concentrados no continente africano, sendo a redução do impacto dessa doença diretamente relacionada a políticas de saúde pública e higiene (BENEDICTOW, 2004; ROUTH, 2008; OMS, 2017; FORATTINI, 2020).

O setor agrícola foi o mais afetado pela peste bubônica em um momento em que a agricultura era a principal atividade econômica. Os principais efeitos foram sentidos na queda do volume de mão de obra empregada nesse setor. No período anterior à praga, os salários eram baixos e os aluguéis e preços eram altos, essa tendência foi invertida no período posterior. Além disso, muitas terras foram desocupadas por conta da redução do nível populacional, alterando a estrutura dos assentamentos rurais. Nas cidades, os impactos foram devastadores sobre o comércio, que também foi afetado pela redução da massa de trabalhadores e, como solução, atraíam os trabalhadores do campo para a cidade, o que piorava ainda mais a situação do campo. A estrutura da demanda foi alterada no período, elevando-se a busca por bens manufaturados, que sofreram queda dos preços no período. Do ponto de vista do empresariado, elevou-se a competição e a busca por novas e melhores práticas (ROUTT, 2008).

Outra pandemia foi a gripe espanhola, provocada pelo vírus da influenza A subtipo H1N1 que marcou o século XX. O auge da disseminação da doença foi o ano de 1918, persistindo até o ano de 1920. A contagem de mortos pela gripe espanhola é estimada em 40 milhões, tendo se espalhado por diversos países e sendo a maior pandemia desde a peste negra ocorrida no século XIV. A disseminação da doença foi facilitada pela aglomeração de tropas militares que se locomoviam por vários países, dado que esse período compreendeu o fim da Primeira Guerra Mundial. A pandemia teve um índice de mortalidade mundial de 2,1%, o que

representaria 150 milhões de mortes em relação à população no século XXI, e atingiu, em sua maioria, jovens sem doenças pré-existentes, o que provocou maior impacto econômico, dado que afetou grande parte da população economicamente ativa. De acordo com Medici (2020), a pandemia da gripe espanhola provocou impactos sobre o mercado de trabalho, como a redução da força de trabalho e elevação do salário, dado que a maioria das mortes se concentravam na população economicamente ativa (BARRO, URSÚA, WENG, 2020).

Em estudo empírico, Barro, Ursúa e Weng (2020) utilizaram a metodologia de análise *cross-country* para estimar os impactos macroeconômicos da pandemia da gripe espanhola. Os autores buscaram isolar os efeitos da Primeira Guerra Mundial, dos efeitos da pandemia, com o objetivo de destacar seus impactos, mais especificamente diferenciando o número de mortos pela guerra e de mortos pela doença. Como resultado, foi demonstrado que o produto interno bruto dos países caiu cerca de 6,2% por conta da pandemia e 8,4% por conta da guerra.

Pouco mais de um século após a grande pandemia da gripe espanhola, mais uma doença provocada por uma influenza se disseminou em escala mundial, a Covid-19. Os efeitos concretos de longo prazo dessa doença na economia mundial ainda são desconhecidos, porém, faz-se necessária uma breve exposição dos efeitos de curto prazo e potenciais dessa pandemia. A Covid-19 afeta a população de maneira distinta, de acordo com aspectos sociais e demográficos, como destacado por Batista *et al.* (2020), Niquini *et al.* (2020) e Porto *et al.* (2021), que evidenciaram as características sociodemográficas das pessoas mais afetadas pela Covid-19 (BRASIL, 2020a).

De acordo com o estudo realizado por Batista *et al.* (2020), as características socioeconômicas e demográficas da doença demonstram que ela afeta, em sua maioria, pessoas de cor preta e parda com baixa escolaridade, o que evidencia as desigualdades de acesso à saúde. Em relação à faixa etária, demonstrou que a taxa de óbitos se eleva quanto maior a idade e com a presença de comorbidades<sup>3</sup>, como demonstrado por Niquini *et al.* (2020). De acordo com estudo realizado por Porto *et al.* (2021), a Covid-19 afeta, em sua maioria, a população com idade acima de 60 anos, que responde por cerca de 72% dos óbitos, e do sexo masculino, que responde por cerca de 60% dos óbitos pela doença. O número de mortes pela Covid-19, no final do mês de dezembro de 2020, chegou a 1.775.776 mortes em escala mundial, tornando-se uma das maiores pandemias da história (OMS, 2020).

Com o objetivo de reduzir a transmissão da doença, muitos países adotaram medidas de distanciamento social, fechamento de estabelecimentos e incentivaram o aumento de cuidados com a higiene. De acordo com Aquino *et al.* (2020), isolamento seria separar os infectados dos não infectados, a quarentena seria restringir a livre movimentação de pessoas que tiveram ou podem ter tido contato com a doença e o distanciamento social evitaria as interações entre as pessoas em comunidade, infectadas ou não. As medidas de distanciamento social impostas pelo governo geram impactos econômicos, como a contração da produção e do consumo, e influenciam a trajetória de longo prazo da economia. A contração da produção afeta o nível de ocupação da economia, provocando efeitos negativos sobre o emprego e a renda. O tempo de duração das medidas de distanciamento também está relacionado com o tempo necessário para a recuperação econômica, dado que quanto mais tempo durarem as medidas, maiores os impactos econômicos e maior o tempo necessário para a recuperação da economia (BRASIL, 2020b; HORN; DONOSO, 2020).

Além dos efeitos das medidas de distanciamento social sobre a produção e sobre o emprego, outro fator que tem o potencial de influenciar o nível e ocupação em períodos de crise sanitária é a saúde. No ano de 2020, muitas pessoas ficaram desocupadas e muitas deixaram a força de trabalho, o que pode ser atribuído às restrições econômicas impostas pela pandemia e aos riscos trazidos pela doença aos trabalhadores que faziam parte da força de trabalho. Desse

---

<sup>3</sup> Diabetes mellitus, doença cardiovascular, doença renal crônica e pneumopatias crônicas (NIQUINI *et al.*, 2020).

modo, é essencial que seja apresentada a relação entre saúde e mão de obra a partir do ponto de vista da literatura sobre os aspectos econômicos da saúde e a sua relação com o mercado de trabalho (ROUBICEK, 2021).

## **2.2 Relação entre Saúde e mercado de trabalho**

A relação entre saúde, oferta de trabalho e produtividade foi objeto de estudo de autores como Kassouf (1997), Grossman (1972) e Goryakin e Suhrcke (2017). Grossman (1972) construiu um modelo de demanda por saúde que inclui a saúde como medida de capital humano, que difere de outras formas de capital humano, como a educação. O autor destaca que tal modelo não havia sido construído até então, sendo necessário devido à saúde dos trabalhadores ser um fator determinante do tempo dedicado ao trabalho. O modelo de Grossman (1972) assume que o indivíduo possui um estoque de saúde inicial que tem a tendência de depreciar ao longo do tempo, mas pode se elevar a partir de investimentos em saúde. Além disso, o modelo assume que a saúde é uma variável endógena e depende dos recursos alocados na sua produção.

A saúde é considerada, no modelo de Grossman (1972), como um bem de consumo e um bem de investimento, dado que determina a quantidade de horas que o indivíduo consegue dedicar ao trabalho. A quantidade ótima de saúde é obtida através da interseção entre a curva de eficiência marginal do capital saúde e a curva de custo, representado pelo investimento em saúde. O modelo prevê que a demanda por saúde está positivamente relacionada com a idade e que, se um maior nível de educação aumenta os investimentos em saúde, um maior nível de escolaridade exige um maior estoque de saúde no ponto de equilíbrio.

Kassouf (1997) utilizou o modelo de Grossman (1972) para analisar a relação entre a saúde, os rendimentos e a participação de homens e mulheres chefes de família ou cônjuges no mercado de trabalho brasileiro em 1989. A autora utilizou o método de estimação de mínimos quadrados ordinários (MQO) e estimou as equações de rendimento, oferta de mão de obra e saúde, relacionando saúde com salário e horas trabalhadas por semana. Dentre as variáveis utilizadas pela autora no estudo empírico estão: horas trabalhadas, salário-hora, experiência, cor ou raça e situação do domicílio (urbano ou rural). Os resultados mostraram que a saúde tem um efeito positivo sobre a oferta de mão de obra de pessoas do sexo masculino que são chefes de família, efeito negativo no caso de pessoas do sexo feminino que são cônjuges, e não demonstrou significância no caso de mulheres chefes de família.

Goryakin e Suhrcke (2017) avaliaram os impactos de más condições de saúde sobre a oferta de trabalho na Rússia, utilizando o modelo de mínimos quadrados ordinários (MQO) e o modelo com efeitos fixos individuais. Os autores utilizaram uma variável binária que indicava se o indivíduo estava ou não ocupado, variáveis *dummy* de saúde e variáveis exógenas sociodemográficas que poderiam ter relação com a saúde e a oferta de trabalho como: idade, escolaridade, situação do domicílio (urbana ou rural), tamanho da família, acesso à água, etc. Os resultados do estudo evidenciaram que 80% das pessoas na Rússia com idade para trabalhar e com saúde precária, não estavam trabalhando, além disso, os resultados indicaram que pessoas com menos anos de estudo e residentes da zona urbana, estão mais propensas a pararem de trabalhar devido a problemas de saúde.

### **2.2.1 A Covid-19 e sua influência sobre os setores econômicos**

Dentre os efeitos de crises econômicas e sanitárias, como as provocadas pela pandemia da Covid-19, está a perda de emprego e renda. O mercado de trabalho tem sido afetado durante a pandemia, com uma redução significativa do nível de ocupação, marcada pela saída de muitas pessoas da força de trabalho e pela perda de postos de trabalho (MARTHA JR, 2020; HORN; DONOSO, 2020).

De acordo com Elias, Fronza e Mattei (2020), o setor agropecuário demonstra ter sido o menos afetado pela crise no ano de 2020, inclusive aumentando sua participação do valor

adicionado nacional, que passou de uma contribuição de 5,8% a 8,5%. De acordo com Lucena, Holanda Filho e Bonfim (2020), a atividade agrícola tem sido a atividade menos afetada pela pandemia da Covid-19. Isso pode ser atribuído ao fato dessa atividade ser essencial para a sobrevivência humana, porém, mesmo que em menor proporção, esse setor sofrerá com os efeitos da atual crise econômica e sanitária, pois algumas mudanças podem ocorrer na esfera da produção e da comercialização e, de acordo com os autores, um dos principais segmentos afetados pela pandemia é o da agricultura familiar, que já vem sofrendo com os efeitos da crise. Os autores analisaram os efeitos das medidas de distanciamento sobre alguns municípios do Piauí, como Dom Inocêncio, Paulistana e Betânia do Piauí, que estão sofrendo com as restrições de comercialização e com a redução do consumo. Concluíram que uma das consequências dessas restrições tem sido o aumento do estoque de ovinos e caprinos para o abate, elevando a oferta e, conseqüentemente, reduzindo os preços pagos ao produtor.

A partir de uma análise empírica, com base na metodologia de insumo-produto, Dweck (2020) buscou analisar os efeitos setoriais da pandemia do novo coronavírus a partir de choques nas variáveis componentes da demanda, e concluiu que o setor agropecuário sofreu queda do nível de ocupação e da massa salarial, o que pode ser atribuído à retração do consumo das famílias.

De acordo com Barros, Castro e Almeida (2020), o número de pessoas ocupadas no setor agropecuário no Brasil apresentou redução nos primeiros meses de 2020, atingindo o seu ápice no mês de maio, mas a partir de julho do mesmo ano apresentou leve recuperação. Com o propósito de analisar os efeitos da pandemia da Covid-19 sobre a população ocupada na agropecuária brasileira, os autores realizaram um estudo empírico, levando em consideração os efeitos sazonais sobre a população ocupada nesse setor. Utilizaram duas variáveis, o número de pessoas ocupadas no setor e o número esperado de pessoas ocupadas, sendo este o valor estimado da população ocupada, levando em consideração a sazonalidade. Os resultados do estudo evidenciaram que a diferença entre o número de pessoas ocupadas e o número esperado foi pequena no período de aumento sazonal da população ocupada, entre junho e agosto, desse modo, os efeitos da pandemia sobre a ocupação começaram a se dissipar no período analisado.

De acordo com o estudo empírico realizado por Dweck (2020), o setor industrial também sofreu grande queda em termos de nível de ocupação e massa salarial. Essa queda é atribuída à redução do consumo nas indústrias tradicionais, como a indústria de confecção e os efeitos da retração do consumo das famílias sobre a indústria de transformação, que provocaram a redução do valor adicionado, mas em menor proporção, quando comparado aos setores de comércio e serviços. Com o objetivo de aprofundar o estudo setorial feito por Dweck (2020), Marcato *et al.* (2020) avaliaram o comportamento da indústria de transformação no cenário da pandemia, e mostraram que, a partir do resultado da paralisação de atividades e de baixas expectativas de investimento, a produção do setor apresentou uma trajetória de queda, o que pode ser atribuído ao baixo dinamismo produtivo e tecnológico da indústria brasileira.

Marcato *et al.* (2020) apontam que, em termos de mão de obra, houve uma redução do nível de ocupação da indústria e da massa salarial. Pelo fato de o salário médio da indústria ser o maior, quando comparado ao dos demais setores, a perda em termos de massa salarial é de grande peso. De acordo com os autores, os efeitos da redução do nível de ocupação nesse setor podem levar a realocação dos fatores para setores menos produtivos, o que pode enfraquecer o crescimento da produtividade agregada e a difusão tecnológica, aprofundando ainda mais os efeitos da crise.

No caso da construção civil, a CBIC (2021) menciona que é um setor estratégico na economia brasileira e gerou de 157.881 novos postos de trabalho no país entre janeiro e novembro de 2020, sendo o setor que mais gerou empregos formais no país nesse período, e um dos fatores que contribuiu para o bom desempenho do mercado de trabalho da construção civil no ano de 2020, foi a adaptação do setor ao cenário de pandemia, por meio da adoção de

protocolos de segurança para a proteção dos trabalhadores, que permitiu que as atividades fossem retomadas, e a menor taxa de juros, que foi favorável ao segmento imobiliário.

Em muitos países, a construção civil foi considerada uma atividade essencial, principalmente, por conta de obras necessárias no contexto de crise sanitária, como hospitais. No Brasil, a partir de um decreto<sup>4</sup> do Governo Federal, a construção civil passou a ser considerada uma atividade essencial, permitindo o seu funcionamento com a utilização de medidas de segurança para garantir a contenção do vírus (OIT, 2021; PEREIRA; AZEVEDO, 2020; BEZERRA, 2020).

No que diz respeito ao setor de serviços e comércio, Elias, Fronza e Mattei (2020), argumentam que esse setor foi bastante afetado pela pandemia da Covid-19, principalmente, por conta das medidas de distanciamento social. Ao analisarem o comportamento do setor de serviços no ano de 2020, os autores destacaram que a participação do setor no valor adicionado do Brasil apresentou uma redução de 5,6% no segundo trimestre de 2020, e sua melhora coincidiu com a flexibilização das medidas restritivas.

As evidências empíricas apresentadas no estudo de Dweck (2020) apontam que o setor de comércio e de serviços são os que apresentaram maior participação da massa salarial no valor adicionado nacional, o que pode ser atribuído ao elevado coeficiente de ocupações. Esses setores também sofreram com a queda do nível de ocupação, sendo os mais impactados nesse aspecto, quando comparados à indústria e à agropecuária.

De acordo com estudo realizado pela CEPAL (2020), os segmentos mais afetados pela pandemia da Covid-19 na América Latina são os serviços de turismo, hotelaria, restaurantes, transporte, comércio e reparação de veículos, enquanto os menos afetados são os que produzem alimentos para o mercado interno, a agricultura e os que produzem e comercializam medicamentos. Os setores mais afetados são responsáveis por um terço do emprego formal e por um quarto do PIB da América Latina. CEPAL (2020) aponta que cerca de 2,7 milhões de empresas foram fechadas na América Latina devido à pandemia, sendo as pequenas empresas as mais afetadas, e 8,5 milhões de postos de trabalho foram perdidos devido ao fechamento dessas empresas.

Corseuil, Ramos e Russo (2020) buscaram analisar o impacto da pandemia da Covid-19 sobre o emprego em nível setorial no Brasil, utilizando os indicadores taxa de admissão e taxa de desligamentos para determinar a taxa de crescimento do emprego formal nos setores econômicos. Os autores constataram que a pandemia afetou a população ocupada nos setores econômicos brasileiros, principalmente, a partir do mês de abril de 2020, e o segmento mais afetado foi o de alojamento e alimentação, que apresentou o pior resultado em termos de crescimento líquido. Além da queda do nível de ocupação, de acordo com Dieese (2020), os trabalhadores dos setores de comércio e de serviços foram os mais afetados pela perda de rendimentos do trabalho devido à crise sanitária.

---

<sup>4</sup> Decreto nº 10.344, de 11 de maio de 2020, que define os serviços públicos e as atividades essenciais (BRASIL, 2020c).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Modelo econométrico *probit*

Com o propósito de avaliar os potenciais efeitos da pandemia da Covid-19 sobre a ocupação nos principais setores econômicos do Piauí, foi utilizado o modelo de regressão não-linear binária *Probit*, que consiste na estimativa da probabilidade de determinado evento ocorrer, a partir da utilização de variáveis binárias, que possuem valor 0 (zero) ou 1 (um). O modelo de regressão não-linear *Probit* foi utilizado devido às características dicotômicas das variáveis qualitativas utilizadas na pesquisa, que não são captadas por modelos lineares. A partir da estimação desse modelo, foi possível estimar a probabilidade da pandemia da Covid-19 ter afetado o nível de ocupação nos setores econômicos do Piauí (WOOLDRIDGE, 2002).

De acordo com Freitas (2013) e Wooldridge (2002), o modelo *Probit* utiliza a distribuição acumulada normal, sendo utilizado quando a variável dependente é dicotômica, assumindo valor 0 (zero) ou 1 (um), assim como as variáveis explicativas, que podem ser binárias ou contínuas. De acordo com Davidson e Mackinnon (2004), o modelo *Probit* pode ser derivado de uma variável latente  $y^*$ , e, dependendo do sinal que ela apresenta, a variável binária assume o valor 1 (um), caso o sinal seja positivo, ou 0 (zero) caso o sinal seja negativo, sendo expressa da seguinte forma:

$$y_t = 1, \text{ se } y^* > 0 \quad (1)$$

$$y_t = 0, \text{ se } y^* \leq 0 \quad (2)$$

Em que:  $y_t$  é a variável binária e  $y^*$  é a variável latente.

De acordo com Wooldridge (2010), o modelo da variável latente  $y^*$ , a partir da qual é estimado o modelo *Probit*, é representado pela seguinte equação:

$$y^* = \beta_0 + x\beta + e, y = 1 [y^* > 0] \quad (3)$$

Em que:  $\beta_0$  e  $\beta$  são os parâmetros estimados pelo modelo;  $e$  representa o termo de erro;  $y^*$  é a variável latente e  $x$  corresponde à variável explicativa utilizada.

A partir da equação do modelo de variável latente, é possível estimar o modelo *Probit*, representado pela seguinte equação:

$$\begin{aligned} P(y = 1|x) &= P(y^* > 0|x) = P[e > -(\beta_0 + x\beta)|x] = 1 - G[-(\beta_0 + x\beta)] \\ &= G(\beta_0 + x\beta) \end{aligned} \quad (4)$$

Em que:  $P(y = 1|x)$  é a probabilidade de resposta.  $G$  é a função de distribuição cumulativa normal padrão expressa por:

$$G(z) = \Phi(z) = \int_{-\infty}^z \phi(v) dv \quad (5)$$

Em que:  $\Phi(z)$  corresponde à densidade normal padrão.

De acordo com Coelho, Aguiar e Fernandes (2009), a análise dos coeficientes do modelo *Probit* não é adequada para determinar os efeitos das variáveis explicativas sobre a variável dependente, porque os coeficientes não fornecem os efeitos marginais das variáveis explicativas sobre as probabilidades. Desse modo, é necessário que sejam calculados os efeitos marginais das variáveis explicativas a partir da seguinte equação (HILL; GRIFITHS; LIM, 2011):

$$\frac{dP}{dx} = \frac{d\Phi(t)}{dt} \cdot \frac{dt}{dx} = \phi(\beta_1 + \beta_2 x) \beta_2 \quad (6)$$



Em que:  $\frac{dP}{dx}$  corresponde ao efeito marginal da variável explicativa  $x$  sobre a probabilidade,  $P$ ;  $\beta_1$  e  $\beta_2$  são os parâmetros estimados pelo modelo e  $t = \beta_1 + \beta_2 x$  e  $\Phi(\beta_1 + \beta_2 x)$  é a função de densidade de distribuição normal padrão.

### 3.1.1 Método de estimação

A amostra utilizada nesta pesquisa é complexa, desse modo, foi incorporado o plano amostral por meio da inclusão dos pesos, dos estratos e das unidades primárias de amostragem (UPAs). De acordo com Silva, Pessoa e Lila (2002), o plano amostral de pesquisas realizadas pelo IBGE é de caráter complexo e, por esse motivo, as amostras não podem ser tratadas como independentes, com distribuição idêntica, sendo necessária a incorporação dos pesos, da conglomeração e da estratificação. Caso esses aspectos não sejam incorporados à amostra, a qualidade de ajuste do modelo e a interpretação dos resultados estariam comprometidas.

Freitas (2013) aponta que os parâmetros do modelo *Probit* são estimados de modo iterativo pelo método da Máxima Verossimilhança (MV). Entretanto, no presente trabalho, foi utilizado o método de Máxima Pseudo-Verossimilhança (MPV), dado que a amostra utilizada na pesquisa é complexa e esse método permite a incorporação das informações do plano amostral. A função de estimação dos parâmetros pelo método de Máxima Pseudo-Verossimilhança produz os mesmos erros padrões da função de estimação pelo método de Máxima Verossimilhança (VALLADÃO, 2020; STATA CORP, 2019).

### 3.1.2 Testes estatísticos

Após a estimação do modelo *Probit*, foram realizados dois testes estatísticos: o teste *goodness-of-fit* (Hosmer-Lemeshow), com o propósito de verificar a qualidade de ajuste do modelo, e o teste de Wald, com o intuito de verificar se os coeficientes das variáveis explicativas são significativos.

O teste de *goodness-of-fit* foi utilizado para apurar se o modelo está bem ajustado, verificando se o número de casos esperados reflete o número de casos observados. É realizado a partir da estimação das probabilidades de determinado evento ocorrer e, em seguida, as probabilidades são agrupadas com base em percentis. O número de casos observados e o número de casos esperados são agrupados em 10 classes e, posteriormente, é feita a comparação entre casos observados e casos esperados em cada classe com a estatística *qui-quadrado*. O modelo está bem ajustado, de acordo com esse teste, se a diferença entre o número de casos observados e o número de casos esperados for pequena. A hipótese nula ( $H_0$ ) do teste de Hosmer-Lemeshow é de que o modelo está bem ajustado e a hipótese alternativa ( $H_1$ ) é de que o modelo não está bem ajustado, desse modo, para que o modelo esteja bem ajustado a hipótese nula não pode ser rejeitada ao nível de significância de 5% (BARTLEY, 2014; GUFFEY, 2012; ARCHER; LEMESHOW, 2006; AGRANONIK, 2005; HAIR *et al.*, 2009).

O teste de Wald verifica a significância estatística dos coeficientes da regressão, testando a hipótese de os coeficientes serem iguais a zero e, desse modo, não afetarem as probabilidades previstas pelo modelo. A estatística de Wald é obtida a partir da razão do coeficiente pelo seu respectivo erro padrão e apresenta distribuição normal. A hipótese nula ( $H_0$ ) do teste de Wald é de que os coeficientes são iguais a zero, rejeitando-se essa hipótese caso o *p-valor* seja estatisticamente significativo ao nível de 5% (CRUZ, 2001; HAIR *et al.*, 2009).

### 3.2 Base de dados e descrição das variáveis

O modelo *Probit* foi estimado para cinco setores econômicos do Piauí: agropecuária, serviços, comércio, indústria e construção civil. O período escolhido para a aplicação do modelo foi o 4º trimestre dos anos de 2018, 2019 e 2020, com o intuito de retratar a ocupação no estado em períodos anteriores ao da pandemia da Covid-19 e no primeiro ano da pandemia.

Esta pesquisa utilizou como referência o estudo empírico de Oliveira, Jardim e Teixeira (2020), que investigaram o impacto da pandemia da Covid-19 sobre a ocupação no mercado de trabalho da região Nordeste do Brasil. Foram utilizadas, na presente pesquisa, variáveis semelhantes às utilizadas pelos autores, como: ocupação nos setores econômicos, cor ou raça, gênero, anos de estudo, situação do domicílio (urbana ou rural), idade e a variável ano como *proxy* da pandemia da Covid-19, sendo o ano de 2020 considerado o marco inicial da pandemia. Além das variáveis utilizadas no estudo de Oliveira, Jardim e Teixeira (2020), foi adicionada nesta pesquisa a variável idade ao quadrado, que reflete o efeito idade e os retornos de experiência do indivíduo.

A base de dados utilizada neste trabalho foi a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foram utilizados os microdados da PNAD Contínua referentes à ocupação nos setores econômicos do Piauí no 4º trimestre dos anos 2018, 2019 e 2020 e referentes a características sociodemográficas da amostra populacional, como gênero, cor, idade, escolaridade e situação do domicílio. As atividades econômicas foram agrupadas em cinco grandes setores econômicos, com o propósito de oferecer um panorama da economia piauiense. As variáveis utilizadas na estimação do modelo estão apresentadas no Quadro 1:

**Quadro 1** – Descrição das variáveis utilizadas no modelo *Probit*

Variável	Descrição das variáveis
Ocupação	Variável binária que assume o valor 1 se o indivíduo estiver ocupado no setor econômico analisado e assume o valor 0 quando não estiver ocupado ou estiver ocupado nos demais setores.
Covid-19	Variável binária que assume o valor 1 para o ano de 2020, que marca o início da pandemia, e assume o valor 0 para os anos 2018 e 2019, anos anteriores ao da pandemia.
Gênero	Variável binária que assume o valor 1 se o indivíduo for do sexo masculino e 0 se for do sexo feminino.
Cor	Variável binária que assume o valor 1 se o indivíduo for da cor branca e 0 caso contrário.
Idade	Variável contínua que compreende indivíduos entre 14 e 65 anos.
Idade <sup>2</sup>	Variável idade ao quadrado que capta o efeito idade e os efeitos de retorno de experiência.
Anos de estudo	Variável contínua que representa a escolaridade dos indivíduos (0 a 16 anos ou mais de estudo).
Situação do domicílio	Variável binária que assume o valor 1 se o indivíduo for residente da zona urbana e 0 caso seja residente da zona rural.

Fonte: elaboração própria (2021).

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados utilizados se mostraram adequados ao modelo, de acordo com o teste *goodness of fit* (Hosmer-Lemeshow), apresentando *p-valor* superior ao nível de significância de 5%, não rejeitando a hipótese nula de que o modelo está adequadamente ajustado. O teste de Wald mostrou-se estatisticamente significativo ao nível de 5% para todos os setores, rejeitando a hipótese nula de que os coeficientes das variáveis explicativas são iguais a zero

#### 4.1 Estimação do modelo *probit* agropecuária

Os resultados do modelo *probit* para o setor agropecuário apresentados na Tabela 1, sugerem que esse setor pode não ter sido influenciado pela pandemia da Covid-19, em termos de ocupação, de maneira significativa, dado que o efeito marginal e o coeficiente da variável Covid-19 não apresentaram significância estatística. Isso pode estar relacionado ao fato de o setor agropecuário ter sido um dos menos afetados pela pandemia por conta da essencialidade do setor para a sobrevivência humana de acordo com Lucena, Holanda Filho e Bonfim (2020).

Em relação às demais variáveis, que se referem às características sociodemográficas dos indivíduos ocupados no setor agropecuário, os efeitos marginais indicaram que se o indivíduo for da cor branca há um aumento da probabilidade em 0,01 p.p<sup>5</sup> de estar empregado na agropecuária e, se for do sexo masculino, há um aumento da probabilidade em 0,076 p.p de estar ocupado nesse setor. De acordo com Barros *et al.* (2021), a quantidade de mulheres ocupadas no setor agropecuário foi reduzida de modo significativo como efeito da pandemia da Covid-19.

Os efeitos marginais do modelo *probit* para o setor agropecuário indicaram que quanto maior a idade, maiores as chances de o indivíduo estar empregado nesse setor, com um aumento da probabilidade em 0,006 p.p a cada ano a mais. O efeito idade e os retornos de experiência do indivíduo, representados pela idade ao quadrado, não demonstraram exercer influência significativa sobre a probabilidade de o indivíduo estar ocupado no setor agropecuário. Em relação à escolaridade, representada por anos de estudo, o efeito marginal dessa variável apresenta sinal negativo, o que indica que cada ano a mais de estudo, diminui a probabilidade em 0,005 p.p de o indivíduo estar ocupado na agropecuária. O efeito marginal da variável situação do domicílio indica que residir no meio urbano, diminui a probabilidade em 0,098 p.p de o indivíduo estar ocupado no setor agropecuário.

**Tabela 1** – Estimação do modelo *probit* agropecuária (4º trimestre de 2018, 2019 e 2020).

Variáveis	Agropecuária	
	Coefficiente	dy/dx (efeito marginal)
<b>Covid-19</b>	-0,037ns	-0,004ns
<b>Gênero</b>	0,759*	0,076*
<b>Cor</b>	0,099***	0,010***
<b>Idade</b>	0,060*	0,006*
<b>Idade<sup>2</sup></b>	-0,001*	0,000*
<b>Anos de estudo</b>	-0,047*	-0,005*
<b>Situação do domicílio</b>	-0,977*	-0,098*
<b>Constante</b>	-2,055*	

Fonte: elaboração própria (2021). Notas: \* p<0,01; \*\*\* p< 0,1 e ns indica não significância.

De acordo com CEPRO (2020a), o setor agropecuário do Piauí teve bom desempenho no segundo trimestre de 2020, apresentando crescimento de 8,31% da produção agrícola estimada em relação ao ano anterior. CEPRO (2020a) aponta que as medidas de restrição não tiveram impacto significativo sobre o setor agropecuário, que apresentou crescimento de 3,4% da área colhida devido ao aumento da demanda nesse setor. Dentre os produtos que apresentaram destaque no período está a soja, principal produto da balança comercial do estado,

<sup>5</sup> Ponto(s) percentual(is).

que representou 50,21% da produção total de grãos do estado e apresentou crescimento de 2,94% da produção. A produção de grãos do Piauí possui maior participação do agronegócio, responsável por 91,68% da produção, enquanto a agricultura familiar é responsável por 8,32% da produção.

De acordo com Barros *et al.* (2021), a categoria de trabalhadores sem carteira assinada foi a mais afetada pela pandemia da Covid-19 no setor agropecuário do Brasil, dado que são postos de trabalho mais vulneráveis a crises econômicas. No Piauí, a taxa de informalidade foi de 56,8% da população ocupada em 2020, segundo Vargas *et al.* (2021). Em termos de trabalho formal, o setor agropecuário do Piauí encerrou o ano de 2020 com um saldo positivo de 370 empregos formais, segundo Caged (2021), o que mostra que esse setor não sofreu grande influência da pandemia em termos de ocupação da categoria de trabalhadores com carteira assinada.

#### 4.2 Estimação do modelo *probit* serviços

No modelo *probit* serviços (Tabela 2), o coeficiente e o efeito marginal da variável Covid-19 se mostraram estatisticamente significantes, dessa forma, no cenário da pandemia, no ano de 2020, diminui-se a probabilidade em 0,036 p.p de o indivíduo estar ocupado nesse setor. Isso indica que a pandemia da Covid-19 pode ter afetado negativamente a ocupação no setor de serviços do Piauí.

O coeficiente e o efeito marginal da variável cor não se mostraram significativos estatisticamente, desse modo, a cor do indivíduo pode não ter influência na probabilidade de ele estar ocupado no setor de serviços no período em análise. No caso do setor de serviços, se o indivíduo for do sexo masculino, a probabilidade de estar ocupado nesse setor diminui em 0,036 p.p. O efeito marginal da variável anos de estudo indica que a cada ano a mais de estudo, há um aumento da probabilidade em 0,026 p.p de o indivíduo estar ocupado no setor de serviços. Em relação à idade do indivíduo, quanto maior a idade, maiores as chances de estar ocupado no setor de serviços, aumentando a probabilidade em 0,033 p.p a cada ano a mais, enquanto o efeito idade e os retornos de experiência do indivíduo não demonstraram ter grande influência nas chances de o indivíduo estar empregado nesse setor. O efeito marginal da variável situação do domicílio indica que residir na zona urbana, aumenta a probabilidade de o indivíduo estar empregado no setor de serviços em 0,1 p.p.

**Tabela 2** – Estimação do modelo *probit* serviços (4º trimestre de 2018, 2019 e 2020)

Variáveis	Serviços	
	Coefficiente	dy/dx (efeito marginal)
<b>Covid-19</b>	-0,133*	-0,036*
<b>Gênero</b>	-0,113*	-0,030*
<b>Cor</b>	-0,056ns	-0,015ns
<b>Idade</b>	0,125*	0,033*
<b>Idade<sup>2</sup></b>	-0,001*	0,000*
<b>Anos de estudo</b>	0,098*	0,026*
<b>Situação do domicílio</b>	0,377*	0,100*
<b>Constante</b>	-4,304*	

Fonte: elaboração própria (2021). Notas: \* p<0,01 e ns indica não significância.

De acordo com dados do Caged (2021), o setor de serviços no Piauí encerrou o ano de 2020 com um saldo negativo de 2.269 empregos formais, sendo o setor com maior perda em termos de ocupação, quando comparado aos demais setores. Além dos trabalhadores formais, com carteira assinada, os trabalhadores que mais sofrem com os impactos da pandemia no Piauí, de acordo com CEPRO (2020b), pertencem ao grupo mais vulnerável, a classe de trabalhadores informais.

O setor de serviços foi apontado por muitos autores, dentre eles Dweck (2020) e Fernandes (2020), como o setor que mais sofreria com os impactos causados pela pandemia da Covid-19 e, sendo esse setor um dos mais importantes na estrutura econômica do Piauí, a economia estadual poderá ser afetada pela perda de emprego e renda. Segundo Elias, Fronza e Mattei (2020), o baixo desempenho do setor de serviços, como resultado da pandemia, influenciou diretamente o nível de emprego nesse setor, contribuindo para a expansão do desemprego.

De acordo com CEPRO (2020b), o segmento de alojamento e alimentação representa 11% do total de empresas do Piauí que possuem cerca de 11% dos vínculos empregatícios e foi uma das atividades mais impactadas pela pandemia da Covid-19 no ano de 2020.

#### 4.3 Estimação do modelo *probit* comércio

No modelo *probit* comércio (Tabela 3), a variável Covid-19 não apresentou significância estatística, desse modo, a pandemia da Covid-19 pode não ter afetado a ocupação desse setor de forma significativa. Com base no efeito marginal da variável gênero, se o indivíduo for do sexo masculino há um aumento da probabilidade em 0,039 p.p de estar empregado no comércio. Em relação à idade, indivíduos com mais idade têm maiores chances de estarem empregados no setor de comércio, aumentando a probabilidade em 0,012 p.p a cada ano a mais. O efeito idade e os retornos experiência do indivíduo, representados pela idade ao quadrado, não demonstram ter grande influência na probabilidade de o indivíduo estar ocupado no comércio. Ademais, residir na zona urbana, aumenta a probabilidade em 0,096 p.p de o indivíduo estar ocupado nesse setor.

**Tabela 3** – Estimação do modelo *probit* comércio (4º trimestre de 2018, 2019 e 2020)

Variáveis	Comércio	
	Coefficiente	dy/dx (efeito marginal)
<b>Covid-19</b>	-0,034ns	-0,006ns
<b>Gênero</b>	0,219*	0,039*
<b>Cor</b>	-	-
<b>Idade</b>	0,069*	0,012*
<b>Idade<sup>2</sup></b>	-0,001*	0,000*
<b>Anos de estudo</b>	-	-
<b>Situação do domicílio</b>	0,537*	0,096*
<b>Constante</b>	-2,867*	

Fonte: elaboração própria (2021). Notas: \* p<0,01 e ns indica não significância. Com o propósito de obter um melhor ajuste para o modelo, não foram incluídas as variáveis cor e anos de estudo no modelo Probit Comércio.

De acordo com o Caged (2021), o setor de comércio no Piauí encerrou o ano de 2020 com um saldo positivo de empregos formais, com 860 novos empregados. O nível de ocupação no comércio pode não ter sofrido fortes impactos provocados pela pandemia por conta do comércio eletrônico, que foi uma alternativa adotada por muitas empresas para manter suas

vendas durante a crise. Segundo Content (2020), devido ao isolamento, muitas pessoas optaram por fazer compras *on-line*, o que alterou as relações comerciais. De acordo com esse autor, muitos estabelecimentos adotaram o formato de comércio por *delivery*, mantendo-se competitivos no mercado durante a pandemia (BERNARDES; SILVA; LIMA, 2020).

O desempenho do setor de comércio no Piauí foi negativo a partir do segundo trimestre de 2020, de acordo com CEPRO (2020b), apresentando variação negativa de 4,7% no volume de vendas, porém, a partir do terceiro trimestre, o volume de vendas apresentou crescimento, sendo os segmentos de móveis e eletrodomésticos, artigos farmacêuticos, supermercados e produtos alimentícios, aqueles que apresentaram desempenho positivo no ano de 2020, contribuindo para o bom desempenho do comércio.

#### 4.4 Estimação do modelo *probit* indústria

No modelo *probit* indústria, a variável Covid-19 não se mostrou estatisticamente significativa, dessa forma, pode não ter influenciado de maneira significativa a probabilidade de o indivíduo estar ocupado no setor industrial. O coeficiente e o efeito marginal das variáveis cor e situação do domicílio não se mostraram estatisticamente significantes, desse modo, podem não ter influenciado a probabilidade de o indivíduo estar ocupado no setor industrial. O efeito marginal da variável gênero indica que se o indivíduo for do sexo masculino há um aumento da probabilidade em 0,013 p.p de estar empregado nesse setor. Além disso, quanto maior a idade, maiores as chances de o indivíduo estar empregado na indústria, com um aumento da probabilidade em 0,004 p.p a cada ano a mais. O efeito idade e os retornos de experiência não demonstraram exercer influência significativa na probabilidade de o indivíduo estar ocupado nesse setor. Em relação à escolaridade, um ano a mais de estudo aumenta em 0,001 p.p a probabilidade de o indivíduo estar empregado nesse setor, conforme a Tabela 4.

**Tabela 4** – Estimação do modelo *probit* indústria (4º trimestre de 2018, 2019 e 2020)

Variáveis	Indústria	
	Coefficiente	dy/dx (efeito marginal)
<b>Covid-19</b>	-0,029ns	-0,002ns
<b>Gênero</b>	0,173*	0,013*
<b>Cor</b>	-0,011ns	-0,001ns
<b>Idade</b>	0,060*	0,004*
<b>Idade<sup>2</sup></b>	-0,001*	0,000*
<b>Anos de estudo</b>	0,012**	0,001**
<b>Situação do domicílio</b>	0,099ns	0,007ns
<b>Constante</b>	-3,239*	

Fonte: elaboração própria (2021). Notas: \* p<0,01; \*\* p< 0,05 e ns indica não significância.

De acordo com Marcato *et al.* (2020), existe uma tendência de queda do nível de emprego, principalmente na indústria de transformação, como resultado da pandemia. Segundo esses autores, a paralisação da produção doméstica causada pela pandemia provocou impactos na indústria brasileira, apresentando tendência de queda na ocupação desse setor. De acordo com dados do Caged (2021), o setor industrial no Piauí encerrou o ano de 2020 com um saldo negativo de 1.384 empregos formais.

#### 4.5 Estimação do modelo *probit* construção civil

No modelo *probit* construção civil (Tabela 5), o efeito marginal da variável Covid-19, que reflete a pandemia, não se mostrou significativo estatisticamente, indicando que a pandemia pode não ter influenciado a ocupação na construção civil de forma significativa. Isso corrobora com dados do Caged (2021), que apontam que o setor de construção civil, no Piauí, encerrou o ano de 2020 com um saldo positivo de 1.033 empregos formais, sendo o setor com maior saldo positivo de empregos formais no estado nesse período.

O efeito marginal da variável gênero indica que se o indivíduo for do sexo masculino, há um aumento da probabilidade em 0,047 p.p de estar ocupado na construção civil. Em relação à idade, o efeito marginal indica que quanto maior a idade, maiores as chances de o indivíduo estar empregado nesse setor, aumentando a probabilidade em 0,003 p.p a cada ano a mais. O efeito marginal da variável que reflete a escolaridade apresenta sinal negativo, indicando que um ano a mais de estudo, diminui a probabilidade em 0,001 de o indivíduo estar ocupado no setor de construção civil, enquanto o efeito idade e os retornos de experiência, não indicaram representar grande influência na probabilidade de o indivíduo estar ocupado na construção civil.

**Tabela 5** – Estimação do modelo *probit* construção civil (4º trimestre de 2018, 2019 e 2020)

Variáveis	Construção civil	
	Coefficiente	dy/dx (efeito marginal)
<b>Covid-19</b>	0,073ns	0,002ns
<b>Gênero</b>	1,911*	0,047*
<b>Cor</b>	-	-
<b>Idade</b>	0,115*	0,003*
<b>Idade<sup>2</sup></b>	-0,001*	0,000*
<b>Anos de estudo</b>	-0,029*	-0,001*
<b>Situação do domicílio</b>	-	-
<b>Constante</b>	-5,014*	

**Fonte:** elaboração própria (2021). Notas: \*  $p < 0,01$  e ns indica não significância. Com o propósito de obter um melhor ajuste para o modelo, não foram incluídas as variáveis cor e urbano no modelo Probit Construção civil.

Pereira e Azevedo (2020) apontaram que surgiram novas demandas para o setor de construção civil durante a pandemia, como a necessidade de construções ou reformas em hospitais. Esse setor apresentou bom desempenho econômico durante o ano de 2020, e tem sido um dos setores responsáveis pela retomada da economia brasileira, pois aumentou o número de empregos no Brasil. O setor de construção civil foi um dos setores que mais gerou empregos no ano de 2020, criando 138.409 empregos formais no país nos 10 primeiros meses do ano. O bom desempenho do setor de construção civil no Piauí pode ser atribuído à redução da taxa Selic ao patamar de 2%, o que incentiva a maior venda de imóveis, e a investimentos públicos realizados pelo governo estadual. De acordo com Costa (2020), o setor de construção civil tem o potencial de dinamizar a economia, dado que gera efeitos sobre os demais setores econômicos e, por esse motivo, investimentos públicos no sistema de habitação, por exemplo, seriam essenciais para reduzir os impactos da pandemia da Covid-19. Segundo Oliveira, Jardim e Teixeira (2020), o comportamento do setor de construção civil é um indicativo do desempenho positivo ou negativo da economia (GAZETA DO POVO, 2020; BARBOSA; HESSEL, 2020; ALINE, 2021; PIAUÍ HOJE, 2020).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho de pesquisa se propôs a mensurar os efeitos da pandemia da Covid-19, no ano de 2020, sobre o nível de ocupação nos setores econômicos do Piauí. De acordo com a literatura, crises sanitárias são acompanhadas por crises econômicas que afetam a ocupação e o desempenho dos setores econômicos, dado que provocam impactos sobre a esfera da produção e do consumo. A saúde está interligada ao mercado de trabalho, dado que o estado de saúde dos trabalhadores se relaciona diretamente com a sua produtividade e a oferta de trabalho.

Com base nos efeitos marginais obtidos a partir modelo *Probit*, estimado para os setores econômicos do Piauí, constatou-se que o setor de serviços foi afetado negativamente pela pandemia da Covid-19 em termos de ocupação. Os efeitos marginais do modelo estimado para os demais setores sugerem que a pandemia da Covid-19 não os afetou de modo significativo em termos de ocupação. A partir disso, aceita-se a hipótese de que o setor de serviços pode ter sido o setor mais afetado pela pandemia em termos de ocupação. O efeito marginal das variáveis sociodemográficas aponta que os grupos mais afetados pela pandemia, em termos de ocupação, são de mulheres, de jovens e de pessoas com menor nível de escolaridade. O efeito idade e os retornos de experiência do indivíduo, representados pela variável idade ao quadrado, não demonstraram influenciar, de modo significativo, a probabilidade de estar ocupado nos setores econômicos. Com base nos resultados da pesquisa, depreende-se que o mercado de trabalho do setor de serviços no Piauí, um dos principais setores econômicos do estado, foi afetado negativamente pela pandemia da Covid-19 no ano de 2020.

Esta pesquisa apresenta como limitação o fato de não diferenciar os efeitos da pandemia da Covid-19 sobre as diferentes categorias de trabalhadores, desse modo, tornam-se necessários estudos que captem os efeitos distintos da pandemia sobre o mercado de trabalho formal e sobre o mercado de trabalho informal, dado que os trabalhadores informais pertencem ao grupo mais vulnerável em cenários de crises econômicas. Portanto, acredita-se que as evidências empíricas deste trabalho, sugerem contribuições acadêmicas para as discussões atuais da pandemia da Covid-19, de forma particular no Piauí, e colaborar na orientação e implementação de políticas públicas que busquem atenuar os impactos da crise sobre o emprego e a renda no estado.

## REFERÊNCIAS

- AGRANONIK, M. **Técnicas de diagnóstico aplicadas ao modelo de regressão logística**. 2005.
- ALINE, R. Piauí tem saldo positivo no Caged e é 2º do Nordeste em geração de emprego. **Cidade Verde**, 2021. Disponível em: <https://cidadeverde.com/noticias/343726/piaui-tem-saldo-positivo-no-caged-e-e-2-do-nordeste-em-geracao-de-emprego>. Acesso em: 11 abr. 2021.
- AQUINO, E. M. L. *et al.* Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 2423-2446, 2020.
- ARCHER, K. J.; LEMESHOW, S. Goodness-of-fit test for a logistic regression model fitted using survey sample data. **The Stata Journal**, v. 6, n. 1, p. 97-105, 2006.
- ARRAES, R. A.; MARIANO, F. Z.; BARROS, S. J. A. Medidas de capital humano e seus efeitos sobre os diferenciamentos de produtividade: uma comparação entre os estados do Ceará e Santa Catarina. **Relatório**, n. 4, 2008.
- BARBOSA, M; HESSEL, H. Com queda em 2020, setor da construção civil está otimista para 2021. **Correio Braziliense**, 2020. Disponível em: <https://www.correio braziliense.com.br/economia/2020/12/4895666-com-queda-em-2020-setor-da-construcao-civil-esta-otimista-para-2021.html>. Acesso em: 11 abr. 2021.



- BARRO, R.J.; URSÚA, J.F.; WENG, J. **The coronavirus and the great influenza pandemic: Lessons from the “spanish flu” for the coronavirus’s potential effects on mortality and economic activity.** National Bureau of Economic Research, 2020. Disponível em: [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w26866/w26866.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w26866/w26866.pdf). Acesso em: 29 dez. 2020.
- BARROS, G.S.C.; CASTRO, N.R.; ALMEIDA, F.M.S.; **BOLETIM MERCADO DE TRABALHO DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA.** CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). PIRACICABA, N.6, 2020.
- BARROS, G.S.C. *et al.* **BOLETIM MERCADO DE TRABALHO DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO.** CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). PIRACICABA, 4º TRIMESTRE 2020, 2021.
- BARTLEY, A. C. **Evaluating goodness-of-fit for a logistic regression model using the Hosmer-Lemeshow test on samples from a large data set.** 2014. Tese de Doutorado. The Ohio State University.
- BATISTA, A. *et al.* Análise socioeconômica da taxa de letalidade da COVID-19 no Brasil. **Núcleo de Operações e Inteligência em Saúde (NOIS)**, 2020. Disponível em: <https://ponte.org/wp-content/uploads/2020/05/NT11-An%C3%A1lise-descritiva-dos-casos-de-COVID-19.pdf>. Acesso em: 1 jan. 2021.
- BENEDICTOW, O. J. **The Black Death, 1346-1353: the complete history.** Boydell & Brewer, 2004.
- BERNARDES, J. R.; SILVA, B. L. S.; LIMA, T. C. F. Os impactos financeiros da Covid-19 nos negócios. **Revista da FAESF**, v. 4, Número especial COVID 19, 2020, 43-47p.
- BEZERRA, F. D. Análise setorial indústria da construção. Caderno Setorial ETENE, v. 5, n. 144, 2020. Disponível em: [https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/457/1/2020\\_CDS\\_144.pdf](https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/457/1/2020_CDS_144.pdf). Acesso em: 15 maio 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **O que é COVID-19.** Brasília, 2020a. Disponível em: <https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>. Acesso em: 10 nov. 2020.
- \_\_\_\_\_. Nota informativa: Impactos Econômicos da COVID-19. Ministério da Economia. 2020b. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-informativas/2020/nota-impactos-economicos-da-Covid-19.pdf>. Acesso em: 1 jan. 2021.
- \_\_\_\_\_. DECRETO Nº 10.344, DE 11 DE MAIO DE 2020. Brasília, DF: 2020c. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.344-de-11-de-maio-de-2020-256165816>. Acesso em: 13 de junho de 2021.
- CAGED– Cadastro Geral de Empregados e Desempregados. Painel de informações do Novo Caged. 2021. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/novo-caged>. Acesso em: 5 de maio de 2021.
- CBIC– Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Todos os empregos importam, mas a Construção Civil é destaque no mercado de trabalho. **Informativo Econômico**, 2021. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2021/01/informativo-economico-14-de-janeiro-de-2021.pdf>. Acesso em: 16 maio 2021.
- CEPAL– COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE. **Sectores y empresas frente al COVID-19: emergencia y reactivación.** 2020. Disponível em: [https://www.cepal.org/sites/default/files/presentation/files/final-finalde\\_la\\_crisis\\_a\\_la\\_reactivacion\\_ppt\\_-ab4.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/presentation/files/final-finalde_la_crisis_a_la_reactivacion_ppt_-ab4.pdf). Acesso em 16 maio 2021.
- CEPRO – Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais. **Conjuntura Econômica: 3º trimestre.** Teresina, 2020a. Disponível em: [http://www.seplan.pi.gov.br/download/202102/SEP01\\_4be45510b3.pdf](http://www.seplan.pi.gov.br/download/202102/SEP01_4be45510b3.pdf). Acesso em: 1 jun. 2021.

- \_\_\_\_\_. **O mercado de trabalho piauiense no contexto do coronavírus.** Teresina, 2020b. Disponível em: [http://www.cepro.pi.gov.br/download/202005/CEPRO29\\_cb9368dd0c.pdf](http://www.cepro.pi.gov.br/download/202005/CEPRO29_cb9368dd0c.pdf). Acesso em: 15 de maio de 2021.
- COELHO, A. B.; AGUIAR, D. R. D.; FERNANDES, E. A. Padrão de consumo de alimentos no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 2, p. 335-362, 2009.
- CONTENT, A. B. Oportunidade na crise: loja digital é saída para ninguém parar. 2020. Disponível em <https://exame.abril.com.br/negocios/oportunidade-na-crise-loja-digital-e-saida-para-ninguem-parar>. Acesso em 9 de maio de 2021.
- CORSEUIL, C. H; RAMOS, L; RUSSO, F. A evolução do emprego setorial em 2020: quão heterogêneo foi o tombo entre os setores?. **Carta Conjuntura**, n. 48, 2020. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/200706\\_cc\\_48\\_mercado\\_de\\_trabalho\\_a\\_evolucao\\_do\\_emprego\\_setorial\\_em\\_2020.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/200706_cc_48_mercado_de_trabalho_a_evolucao_do_emprego_setorial_em_2020.pdf). Acesso em: 17 maio 2021.
- COSTA, S. S. Pandemia e desemprego no Brasil. **Rev. Adm. Pública**, Rio de Janeiro, v. 54, n. 4, p. 969-978, 2020. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S003476122020000400969&lng=e&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003476122020000400969&lng=e&nrm=iso). Acesso em: 11 abr. 2021.
- CRUZ, M. C. C. **O impacto da amamentação sobre a desnutrição e a mortalidade infantil, Brasil, 1996.** Dissertação [Mestrado] Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, 2001. 80 p.
- DIEESE– Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. Primeiros impactos da pandemia no mercado de trabalho. **Boletim emprego em pauta**, n. 15, 2020. Disponível em: <https://www.dieese.org.br/boletimempregoempauta/2020/boletimEmpregoEmPauta15.html>. Acesso em: 20 maio 2021.
- DWECK, E. (Coord.) Impactos macroeconômicos e setoriais da Covid-19 no Brasil. Nota Técnica. Texto para Discussão 007, **IE-UFRJ**, 2020.
- ELIAS, L. P.; FRONZA, M. V.; MATTEI, L. Impactos da Covid-19 sobre o setor de serviços no Brasil e em Santa Catarina nos primeiros oito meses de 2020. **Revista NECAT- Núcleo de Estudos de Economia Catarinense**, v. 9, n. 17, p. 33-53, 2020.
- FERNANDES, N. **Economic effects of coronavirus outbreak (COVID-19) on the world economy.** 2020. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3557504](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3557504). Acesso em: 26 de julho de 2020.
- FORATTINI, F. M. A Peste Negra (The Black Plague). *In*: Revista Leituras da História, São Paulo: Editora Escala, n. 133, mar. 2020. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3636282>. Acesso em: 28 dez. 2020.
- FREITAS, L. R. **Comparação das funções de ligação logit e probit em regressão binária considerando diferentes tamanhos amostrais.** 2013. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Estatística Aplicada e Biometria, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.
- GAZETA DO POVO. **Retomada econômica passa pelo campo e pela construção civil.** 2020. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/gpbc/retomada-economica-passa-pelo-campo-e-pela-construcao-civil/>. Acesso em: 11 abr. 2021.
- GORYAKIN, Y.; SUHRCKE, M. The impact of poor adult health on labor supply in the Russian Federation. **The European Journal of Health Economics**, v. 18, n. 3, p. 361-372, 2017.
- GROSSMAN, M. On the Concept of Health Capital and the Demand for Health. **The Journal of Political Economy**, v. 80, n. 2. 1972, pp. 223-255.
- GUFFEY, D. **Hosmer-lemeshow goodness-of-fit test: Translations to the cox proportional hazards model.** University of Washington, 2012.

- HAIR, J. F. *et al.* **Análise Multivariada de Dados**. 6.ed. Porto Alegre, Bookman, 2009. 688p.
- HILL, R. C.; GRIFFITHS, W. E.; LIM, G. C. **Principles of econometrics**. John Wiley & Sons, 2011.
- HORN, C. H. V.; DONOSO, V. R. Consequências imediatas da pandemia no mercado de trabalho brasileiro. **FCE/UFRGS**. Porto Alegre, 2020.
- KASSOUF, A. L. Saúde e mercado de trabalho. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 27, n. 3, p. 587-610, 1997.
- LUCENA, C. C.; HOLANDA FILHO, Z. F.; BOMFIM, M. A. D. Atuais e potenciais impactos do coronavírus (Covid-19) na caprinocultura e ovinocultura. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Nota Técnica/Nota Científica (ALICE)**, 2020.
- MARCATO *et al.* **Impactos da Covid-19 na indústria da transformação do Brasil**. Texto para Discussão 019, IE-UFRJ, 2020.
- MARTHA JR, G. B. Uma agropecuária forte amortece os impactos da Covid-19. **Revista de Política Agrícola**, v. 29, n. 2, p. 140, 2020.
- MEDICI, A. **Efeitos Econômicos das Grandes Endemias: Da Gripe Espanhola ao Covid-19**. 2020. Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/340488082\\_Efeitos\\_Economicos\\_das\\_Grandes\\_Endem\\_Da\\_Gripe\\_Espanhola\\_ao\\_Covid-19](https://www.researchgate.net/publication/340488082_Efeitos_Economicos_das_Grandes_Endem_Da_Gripe_Espanhola_ao_Covid-19). Acesso em: 30 dez. 2020.
- MELLO, G. *et al.* A coronacrise: natureza, impactos e medidas de enfrentamento no Brasil e no mundo. **Nota do Cecon**, v. 9, 2020.
- NIQUINI, R. P. *et al.* SRAG por COVID-19 no Brasil: descrição e comparação de características demográficas e comorbidades com SRAG por influenza e com a população geral. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, p. 1- 12, 2020. Disponível em:  
<https://www.scielosp.org/pdf/csp/2020.v36n7/e00149420/pt>. Acesso em: 1 jan. 2021.
- OIT – Organização Internacional do Trabalho. **COVID-19 and food retail**. 2020. Disponível em: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_dialogue/---sector/documents/briefingnote/wcms\\_741342.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/briefingnote/wcms_741342.pdf). Acesso em: 16 maio 2021.
- OLIVEIRA, P. R.; JARDIM, S. C.; TEIXEIRA, E. C. Pandemia da COVID-19 e ocupação no mercado de trabalho: o caso da Região Nordeste do Brasil. **Revista Econômica**, v. 22, n. 1, 2020.
- OMS- Organização Mundial da Saúde. **Peste**. 2017. Disponível em:  
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/plague>. Acesso em: 28 dez. 2020.
- \_\_\_\_\_. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. 2020. Disponível em:  
<https://covid19.who.int/>. Acesso em: 1 jan. 2021.
- OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. **OMS afirma que COVID-19 é agora caracterizada como pandemia**. 2020. Disponível em:  
[https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6120:oms-afirma-que-Covid-19-e-agora-caracterizada-como-pandemia&Itemid=812](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6120:oms-afirma-que-Covid-19-e-agora-caracterizada-como-pandemia&Itemid=812). Acesso em: 10 nov. 2020.
- PEREIRA, L. L.; AZEVEDO, B. F. O Impacto da Pandemia na Construção Civil. **Boletim do Gerenciamento**, v. 20, n. 20, p. 71-80, 2020. Disponível em:  
<https://nppg.org.br/revistas/boletimdoGerenciamento/article/view/519/326>. Acesso em: 11 abr. 2021.
- PIAUI HOJE. **Caged mostra que a construção civil gerou 826 contratações no Piauí**. 2020. Disponível em: <https://piauihoje.com/noticias/economia/caged-mostra-que-a-construcao-civil-gerou-826-contratacoes-no-piaui-em-meio-a-pandemia-353230.html>. Acesso em: 11 abr. 2021.
- POCHMANN, M; GUERRA, A. **Piauí: trajetória e transição econômica**. Teresina: CEPRO, 2019. 169 p.

- PORTO, E. F. *et al.* Mortalidade por Covid-19 no Brasil: perfil sociodemográfico das primeiras semanas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, 2021. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Anselmo-Souza/publication/348570350\\_Mortality\\_due\\_to\\_Covid-19\\_in\\_Brazil\\_sociodemographic\\_profile\\_of\\_the\\_first\\_weeks/links/6005846a299bf14088a369d2/Mortality-due-to-Covid-19-in-Brazil-sociodemographic-profile-of-the-first-weeks.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Anselmo-Souza/publication/348570350_Mortality_due_to_Covid-19_in_Brazil_sociodemographic_profile_of_the_first_weeks/links/6005846a299bf14088a369d2/Mortality-due-to-Covid-19-in-Brazil-sociodemographic-profile-of-the-first-weeks.pdf). Acesso em: 13 de junho de 2021.
- ROUBICEK, M. O emprego no Brasil durante a pandemia em 3 pontos. NEXO, 2021. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/expresso/2021/01/28/O-emprego-no-Brasil-durante-a-pandemia-em-3-pontos>. Acesso em: 7 maio 2021.
- ROUTT, D. The economic impact of the Black Death. **EH. net Encyclopedia**, 2008. Disponível em: <https://www.eh.net/page/2/?s=woman+workers>. Acesso em: 28 dez. 2020.
- SILVA, P. L. N.; PESSOA, D. G. C.; LILA, M. F. Análise estatística de dados da PNAD: incorporando a estrutura do plano amostral. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 7, p. 659-670, 2002.
- STATA CORP. **Stata Statistical Software**: Release 16. College Station, TX: StataCorp LLC, 2019.
- VALLADÃO, F.M. **Avaliação do impacto da função de ligação na qualidade do ajuste de modelo linear generalizado para um desfecho binário de consulta ao médico**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Estatística) – Universidade Federal Fluminense, Instituto de Matemática e Estatística, Niterói, 2020.
- VARGAS, J. *et al.* **Mercado de trabalho piauiense**: Panorama atual e identificação de grupos (historicamente) vulneráveis laboralmente. Teresina, 2021. Disponível em: [http://www.cepro.pi.gov.br/download/202106/CEPRO09\\_6d64ec954c.pdf](http://www.cepro.pi.gov.br/download/202106/CEPRO09_6d64ec954c.pdf). Acesso em: 24 de junho de 2021.
- WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. Cambridge, MA: MIT press, v. 108, 2002.
- \_\_\_\_\_. **Introdução à econometria**: uma abordagem moderna. São Paulo: Cengage Learning, 2010.