



Trabalho de Conclusão de Curso

**COMPARAÇÃO ENTRE A OCORRÊNCIA DA INFECÇÃO POR
SARS-CoV-2
EM PROFISSIONAIS DA SAÚDE E NÃO PROFISSIONAIS DA SAÚDE
NO RIO GRANDE DO SUL**

LINCON CAMARGO

Porto Alegre

2021

LINCON CAMARGO

**COMPARAÇÃO ENTRE A OCORRÊNCIA DA INFECÇÃO POR
SARS-CoV-2
EM PROFISSIONAIS DA SAÚDE E NÃO PROFISSIONAIS DA SAÚDE
NO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Departamento de Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Estatística.

Orientadora:
Profa. Dra. Vanessa Bielefeldt Leotti.

Porto Alegre
2021

INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA

DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA

**COMPARAÇÃO ENTRE A OCORRÊNCIA DA INFECÇÃO POR
SARS-CoV-2
EM PROFISSIONAIS DA SAÚDE E NÃO PROFISSIONAIS DA SAÚDE
NO RIO GRANDE DO SUL**

Lincon Camargo

Banca examinadora:

Prof. Dr. Álvaro Vigo.

Departamento de Estatística, Instituto de Matemática e Estatística, PPG em Epidemiologia,
UFRGS

Prof. Dra. Vanessa Bielefeldt Leotti

Departamento de Estatística, Instituto de Matemática e Estatística, PPG em Epidemiologia,
UFRGS

*Dedico este trabalho aos meus pais Celerci
Friederich e Valcir Camargo, a minha avó Elly
Maria da Silva (in memoriam) e a Gerson Fernando
com meu carinho.*

AGRADECIMENTOS

Nenhuma construção é no fundo individual. O alicerce é feito em trocas de informações e aprendizado. Muitas vezes, vem em forma de palavras de incentivo e vibração. Não poderia deixar de agradecer a todo o apoio que tive durante a graduação. Este suporte veio de diversas maneiras e o resultado foi a conclusão deste Curso de Estatística.

Primeiramente, quero agradecer a minha base, a minha maior torcida: meu pai, minha mãe e a minha avó Elly que sempre me incentivaram a estudar e a ser melhor. Meu agradecimento especial vai a Gerson, pois desde o início da faculdade sempre me ajudou de todas as formas possíveis. Ele aguentou muitas crises de ansiedade que tive no decorrer dos semestres e acompanhou cada fase, cada avanço. Amo muito vocês!

Eu me tornei servidor anos antes de iniciar a vida acadêmica. Conciliar trabalho e faculdade foi um enorme desafio. Para quem me conhece, sabe que trabalhei durante 6 anos com idosos. Tive duas rotinas distintas: 3 anos pela parte da tarde, o que me fazia correr do Campus do Vale a São Leopoldo diariamente, e outros 3 anos no turno da noite. Foram longos períodos de pouco sono, mas de muita ajuda por parte dos colegas de trabalho. Meus sinceros agradecimentos a técnica de enfermagem Eliane Villar por permitir uns minutos a mais de descanso nas nossas noites de plantão. A Rejane de Souza, a Raquel Loureiro e a Ângela Della Flora por me substituírem no turno, nas vésperas de provas e apresentações. Nunca esqueço essa generosidade!

As amigas de Cassiane Velho, Eduarda Arend, Desiree Böer, Gabriel Niederauer, Jaqueline Oliveira e Marina Bertin. A Almir Rosa, Camila Ramos e Veridiana Andrade pelos estudos nas disciplinas de cálculo e amizade. A Bernardo Altenbend por me ensinar programação.

A Aline Grande, Aline Goulart, Cami Leuck, Cami May, Dani Guidini, Gabriela Reck, Juliana Sena, Luana Krindges, Maicon Guttsele, Raquel Rossi, Rosana Halinski e Tábata de Bem por todo carinho. A Fran Pallaoro por toda ajuda computacional e amizade. A duplas de “Rafas” – Rafaela Galletto e Rafael Chaves -, Tainá Cabalheiro, Giulia Carlotto, Mari Garcia, Pietá Ribeiro, Rodrigo Schuller e Vítor Borba por estudarem juntos e compartilhar conhecimento. Vocês são demais! A Karlyse (Kaká) pelos “rolês aleatórios”, que por muitas vezes me ajudaram a manter o equilíbrio para conciliar tudo. A Celso Menotti, grande amigo e colega de estudos.

A Monika Sohne, por sempre me receber com tanto carinho em sua casa nos momentos mais tensos. Obrigado de coração pelos sábados e domingos que você disponibilizou para aprender junto comigo. A Félix, Chiquinha e Amanita, que tornaram o ambiente de estudo mais divertido. Nunca esquecerei!

A equipe da Vigilância Epidemiológica de São Leopoldo, onde muito aprendi sobre o assunto do meu trabalho de conclusão de curso. Um carinho especial a Nina Dutra, Magali Vargas, Lú da Silva, Antônio Amaral, Thaís Carmona e enfermeira Cris. Trabalhar com vocês é muito bom!

Por fim, agradeço ao corpo docente do Instituto de Matemática e Estatística, com um carinho especial à professora Dra. Vanessa Bielefeld Leotti, por ter aceito o convite em ser minha orientadora, por toda aprendizagem e paciência. Te admiro muito! A professora Márcia Echeveste pelo suporte na construção do projeto. Foi um momento muito especial e motivador. A Álvaro Vigo, Gabriela Cybis, Lori Viali, Luciana Nunes, Rodrigo Citton, Stela Castro e Patrícia Ziegelmann que além de professores, foram minha inspiração para aprender e gostar cada vez mais da escolha que eu fiz de curso. Gratidão!

RESUMO

Introdução: O surgimento do novo coronavírus teve forte impacto sobre todos os segmentos da sociedade. Desde então, os governantes têm adotado medidas preventivas para conter o avanço da COVID-19. Especial preocupação se tem com os profissionais da saúde, que podem estar diariamente lidando com indivíduos infectados por este novo agravo. O conhecimento sobre os fatores de risco que levam à ocorrência de infecção pelo SARS-CoV-2 a esta classe de trabalhadores se torna imprescindível à melhoria nas medidas de prevenção nos ambientes hospitalares e de atendimento básico. **Objetivo:** Estimar o efeito dos fatores de risco para testes positivos para SARS-CoV-2 em profissionais da saúde e não profissionais de saúde, no estado do Rio Grande do Sul (RS). **Métodos:** Para este estudo, foram utilizados dados secundários disponibilizados na plataforma do OpenDataSUS. O banco de dados do ESUS Notifica utilizado para este estudo é formado por 5.620.062 indivíduos moradores do estado do Rio Grande do Sul que realizaram algum tipo de teste para detectar infecção por SARS-CoV-2 entre 15 de fevereiro de 2020 e 05 de setembro de 2021. A análise utilizada foi a regressão logística com as estimativas da razão de chances e intervalos de 95% de confiança. **Resultados:** Profissionais da área da saúde do sexo feminino representam 74,1% dos casos positivos desta classe do RS. A faixa etária mais atingida foram os profissionais de saúde de 30–39 anos, que representam 35,1%. Os sintomas mais comuns foram tosse (45,9%), dor de garganta (38,4%), febre (30,3%) e cefaleia (28,9%). As comorbidades mais comuns foram doenças cardíacas (2,1%) e doenças respiratórias (1,9%). A chance de um profissional de saúde testar positivo para SARS-CoV-2 é 0,66 vezes a chance de um não profissional da saúde testar positivo. A chance de um profissional da saúde do sexo masculino ter resultado positivo para SARS-CoV-2 é 1,20 vezes a chance de profissionais do sexo feminino. Entre relação aos sintomas, a chance de um profissional de saúde ter anosmia e dar resultado positivo para COVID-19 é 4,20 vezes a chance de não ter anosmia e ter resultado positivo. A chance de um profissional de saúde obeso testar positivo para o novo coronavírus é 1,15 vezes a chance de um profissional da saúde não obeso ou sem obesidade informada obeso ter diagnóstico positivo. **Conclusão:** Em comparação ao restante da população, a ocorrência de infecção pelo novo coronavírus em trabalhadores da área da saúde, no estado do Rio Grande do Sul, mostrou-se menor do que na população em geral. A chance de homens trabalhadores da saúde testarem positivo é maior do que em mulheres, mesmo o gênero feminino representando três quartos destes profissionais no estudo. Os profissionais da saúde que possuem algum tipo de fator de risco (com exceção do fator obesidade) não apresentaram maior ocorrência para a doença quando comparado a outros profissionais da área que não possuem comorbidades ou que não se sabe se tem alguma condição.

Palavras-chave: Profissionais da Saúde, SARS-CoV-2, Regressão Logística, COVID-19.

ABSTRACT

Introduction: The emergence of the new coronavirus had a strong impact on all segments of society. Since then, government officials have adopted preventive measures to contain the advance of COVID-19. Special concern is had with health professionals, who may be daily dealing with patients infected by this new disease. Knowledge about the risk factors that lead to the occurrence of SARS-CoV-2 infection in this class of workers becomes essential to improve preventive measures in hospital and primary care environments. **Objective:** To estimate the effect of risk factors for positive test for SARS-CoV-2 in health professionals and non-health professionals in the state of Rio Grande do Sul (RS). **Methods:** For this study, secondary data available on the OpenDataSUS platform were used. The ESUS Notifica database used for this study consists of 5,620,062 subjects living in the state of Rio Grande do Sul who underwent some type of test to detect SARS-CoV-2 infection between February 15, 2020 and September 5, 2021. The analysis used was logistic regression with odds ratio estimates and 95% confidence intervals. **Results:** Female health professionals represent 74.1% of positive cases in this class in RS. The most affected age group were health professionals aged 30–39 years, representing 35.1%. The most common symptoms were cough (45.9%), sore throat (38.4%), fever (30.3%) and headache (28.9%). The most common comorbidities were heart disease (2.1%) and respiratory disease (1.9%). The odds that a healthcare provider will test positive for SARS-CoV-2 is 0.66 times the odds that a non-caregiver will test positive. The odds of a male healthcare professional testing positive for SARS-CoV-2 is 1.20 times the odds of a female healthcare professional. Regarding symptoms, the odds of a health professional having anosmia and giving a positive result for COVID-19 is 4.20 times the odds of not having anosmia and having a positive result. The odds of an obese healthcare professional testing positive for the new coronavirus is 1.15 times the odds of an obese non-obese or non-obese healthcare professional having a positive diagnosis. **Conclusion:** Compared to the rest of the population, the occurrence of new coronavirus infection in healthcare workers in the state of Rio Grande do Sul was lower than in the general population. The odds of male health workers testing positive is greater than that of women, even though females represent three quarters of these professionals in the study. Health professionals who have some type of risk factor (except for the obesity factor) did not show a higher occurrence of the disease when compared to other professionals in the area who do not have comorbidities or who do not know if they have any condition.

Keywords: Health Professionals, SARS-CoV-2, Logistic Regression, COVID-19.

DICIONÁRIO DE SIGLAS

Sigla	Significado
COFEN	Conselho Federal de Enfermagem
MERS	Middle East Respiratory Syndrome
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
SIVEP-Gripe	Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe
SARS	Síndrome Respiratória Aguda Severa
SG	Síndrome Gripal
SRAG	Síndrome Respiratória Aguda Grave

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1.1 Características do perfil sociodemográfico e epidemiológico dos casos notificados em adultos de 18 ou mais no banco Síndrome Gripal (SG) do estado do Rio Grande do Sul 2020-21.....	30
Tabela 4.1.2 Características do perfil sociodemográfico e epidemiológico dos profissionais de saúde notificados no banco Síndrome Gripal (SG) do estado do Rio Grande do Sul.....	31
Tabela 4.1.3 Características do perfil sociodemográfico e epidemiológico dos profissionais de saúde que testaram positivo para SARS-CoV-2.....	32
Tabela 4.2.1 Modelo ajustado sem interação.....	34
Tabela 1 – Anexo 2 Modelos univariáveis.....	44
Tabela 1 – Anexo 3 Modelos ajustados para estimar a razão de chances (IC95%) de teste positivo para SARS-CoV-2, usando as variáveis preditoras referentes aos sintomas e as comorbidades	45
Tabela 1 – Anexo 4 Estimativas ajustadas de razão de chances (IC95%) de teste positivo para SARS-CoV-2, comparando profissionais da saúde em relação aos indivíduos que não são profissionais de saúde – modelo sem interação.....	46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Estudos sobre a Pandemia Coronavírus.....	15
2.2 A Técnica de Regressão Logística	19
2.2.1 Regressão Logística Simples.....	19
2.2.2 Regressão Logística Múltipla.....	22
2.3 Regressão Logística aplicada a estudos sobre a Covid-19	23
3 METODOLOGIA.....	25
4 RESULTADOS	28
4.1 Análises Descritivas	28
4.2 Modelos Ajustados.....	33
5 DISCUSSÃO	35
6 CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS	39
ANEXO 1.....	41
ANEXO 2.....	44
ANEXO 3.....	45
ANEXO 4.....	46

1 INTRODUÇÃO

No dia 31 de dezembro de 2019, a Organização Mundial da Saúde (OMS) foi comunicada sobre diversos casos de pneumonia na cidade de Wuhan, província de Hubei na China. Tratava-se de um novo tipo de coronavírus que não havia sido verificado antes em seres humanos. A OMS declarou, em 30 de janeiro de 2020, que o surto da doença causada pelo novo coronavírus era uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional [1]. O primeiro caso de COVID-19, no Brasil, foi confirmado no dia 26 de fevereiro de 2020, na cidade de São Paulo [2] e em 20 de março do mesmo ano, foi declarado que a transmissão do novo coronavírus passou a ser comunitária. Desde então, o país vem adotando medidas de prevenção, como a quarentena, protocolos de segurança pública e a vacinação, para desacelerar o avanço da COVID-19 [3]. Especial preocupação se tem com os profissionais de saúde, mais vulneráveis à infecção e necessários no combate a pandemia. Conforme o Ministério da Saúde (MS), em 25 de outubro de 2021, o Brasil já contabilizava 587.248 trabalhadores da saúde infectados pelo SARS-CoV-2 – nome dado ao vírus transmissor da COVID-19 [4]. Como profissionais da saúde, consideram-se: médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem, técnicos de laboratório, agentes comunitários de saúde, farmacêuticos e outros profissionais envolvidos nos ambientes clínico-hospitalares.

Pesquisadores estão mobilizados para a busca de soluções para a pandemia do Novo Coronavírus em todos os segmentos da sociedade. Desta forma, dados confiáveis são imprescindíveis para os gestores entenderem quais fatores podem afetar o desfecho em casos já notificados. O conhecimento do perfil dos trabalhadores da área da saúde afetados se torna fundamental para tomar medidas cautelares nos ambientes hospitalares e de atendimento básico distribuídos em todo o território nacional. A exposição ao vírus SARS-CoV-2 ocorre devido a fatores, tais como manuseio de equipamentos, higienização e alimentação de indivíduos sintomáticos. A situação fica ainda mais perigosa quando o profissional apresenta fatores de risco conhecidos para o agravamento da doença. Entendem-se como fatores de risco para a COVID-19: pessoas na faixa etária de 60 anos e mais, gestantes, tabagistas e ex-tabagistas, obesos e portadores de doenças como diabetes, imunossupressão, doenças pulmonares, cardíacas e renais [3]. Por essa razão, pretende-se traçar o perfil descritivo dos indivíduos profissionais da saúde e não profissionais da saúde acometidos pelo novo coronavírus. Além disso, a intenção é utilizar como técnica estatística a regressão logística, para estimar quais são os fatores mais frequentes entre os profissionais de saúde e não profissionais de saúde que podem influenciar no resultado positivo para teste de infecção pelo

SARS-CoV-2. A análise estatística para o tratamento das variáveis relacionadas à COVID-19 é de grande valor para se conhecer uma doença emergente, com alta magnitude, mortalidade e letalidade. Em outras palavras, o tratamento estatístico destes dados é fundamental para trazer informação e guiar nas tomadas de decisões futuras que podem salvar vidas - reduzir danos - através do entendimento do comportamento padrão da propagação da doença.

Entende-se por regressão logística, uma equação múltipla, que possui, como resposta, uma variável categórica dicotômica - ou categórica em mais de dois níveis no caso de regressão logística multinomial - e variáveis preditoras contínuas ou categóricas [5]. Neste estudo, a variável resposta é a ocorrência de resultado positivo no teste para SARS-CoV-2. Como variáveis preditoras temos faixa etária, sexo, ser profissional de saúde ou não, comorbidades – diabetes, imunossupressão, doenças cardíacas, doenças renais, doenças respiratórias, obesidade, entre outras e sintomas - febre, dor de garganta, tosse, dispneia, distúrbios olfativos (anosmia), distúrbios degustativos (ageusia), entre outros.

Com base na modelagem das variáveis preditoras mencionadas, tem-se como questão central da pesquisa: quais são os principais fatores de risco associados com a infecção pelo vírus SARS-CoV-2 entre os profissionais da saúde, da rede pública ou privada, comparados a indivíduos que não são profissionais da saúde, no âmbito do estado do Rio Grande do Sul? Por meio deste estudo, deseja-se verificar duas principais hipóteses: (i) Há diferença na ocorrência de infecção por SARS-CoV-2 entre profissionais e não profissionais da saúde e (ii) Profissionais de saúde, com fatores de risco, não são mais afetados dentre os demais profissionais da saúde.

A pesquisa utilizou a base de dados COVID-19 do Governo Federal, que são atualmente notificados no programa ESUS Notifica, disponível na plataforma do OpenDatasus, que pode ser acessado através do seguinte endereço eletrônico: <https://opendatasus.saude.gov.br/dataset>. O banco de dados possui, variáveis categóricas - como ocupação, sexo condições, sintomas - e variáveis numéricas como a idade do indivíduo. Através deste banco, é possível também analisar os casos assintomáticos, ou seja, verificar os indivíduos que se infectaram com o vírus SARS-CoV-2, mas não desenvolveram a doença.

Como forma de contribuir ao acesso de informação aos gestores da saúde, este estudo tem como objetivo principal estimar o efeito dos fatores de risco para teste positivo para SARS-CoV-2 em profissionais de saúde e não profissionais de saúde, do estado do Rio Grande do Sul (RS). Como objetivos específicos, pretende-se descrever o perfil sociodemográfico e fatores de risco dos profissionais da saúde e não profissionais de saúde no RS, acometidos por este novo agravo.

Este trabalho é composto por referencial teórico, metodologia, resultados, discussão e conclusão. O referencial teórico está dividido em informações sobre estudos da Pandemia Coronavírus, abordagem teórica da técnica da regressão logística e estudos sobre COVID-19 que utilizaram como técnica para análise de dados a regressão logística.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção, são apresentados os principais materiais que incentivaram ao desenvolvimento do presente estudo. Trata-se de artigos nacionais e internacionais, editoriais, protocolos e livros que retratam, de alguma maneira, a necessidade da pesquisa sobre os trabalhadores da saúde infectados pelo vírus SARS-CoV-2 no Rio Grande do Sul e possíveis técnicas a serem implementadas para este fim.

2.1 Estudos sobre a Pandemia Coronavírus

O início da pandemia, em Wuhan, aconteceu em um mercado atacadista de frutos do mar. Foi neste ambiente, que trabalhadores e clientes tiveram contato com o vírus SARS - CoV-2. A partir daí, outras infecções em ambientes de trabalho foram observadas, o que mostra que tanto o tipo de atividade, quanto as condições de trabalho são fontes potenciais para a propagação da doença [6].

A transmissão do vírus se dá de forma comunitária, ou seja, de pessoa a pessoa, através de gotículas de saliva ou secreção nasal do indivíduo infectado. O período de incubação pode ser de 2 a 14 dias, em média de 5 dias. Estudos apontam que uma pessoa infectada pode transmitir a doença durante o período sintomático, mas a transmissão também pode ocorrer mesmo sem o aparecimento de sintomas [2].

Recomendou-se, inicialmente, o isolamento domiciliar de todos os casos suspeitos ou confirmados de COVID-19 e de seus contatos, por 14 dias, após o início dos sintomas [2, 7]. A nota informativa número 36 de 29 de setembro de 2021, disponibilizada pelo Centro Estadual de Vigilância e Saúde do estado do Rio Grande do Sul, reafirma que o período de incubação estimado para o vírus SARS-CoV-2 é 14 dias, e considera que indivíduos sintomáticos devam permanecer no isolamento em média 10 dias após o aparecimento dos sintomas, podendo este período ser prorrogado para 20 dias ou mais em caso de indivíduo com doença grave ou imunossuprimido. O prazo é estendido de acordo com avaliação médica [7].

No Brasil, o primeiro caso de COVID-19 foi confirmado no dia 26 de fevereiro de 2020, na cidade de São Paulo. Segundo o Ministério da Saúde (MS), um mês após a primeira ocorrência de infecção por SARS-CoV-2 no país, os sinais e sintomas clínicos mais comuns em indivíduos não hospitalizados foram: tosse (73,7%), febre (68,8%), coriza (37,4%), dor de garganta (36,2%) e dispneia (5,6%). Entre os indivíduos internados, os sintomas mais comuns

foram febre (81,5%), tosse (79,8%), coriza (31,1%), dor de garganta (26,1%) e dispneia (26,1%). Os fatores de risco de maior ocorrência foram doença cardiovascular (7,4%), diabetes (2,9%), doença pulmonar crônica (2,1%) e neoplasia (1,0%) [2].

São considerados do grupo de risco, pessoas com 60 anos e mais e aquelas que apresentam comorbidades - cardiopatas graves ou descompensados, imunossuprimidos, diabéticos, portadores de doenças renais, pneumopatas graves, entre outras [2].

O espalhamento rápido da COVID-19 pelo mundo, instigou a criar novos mecanismos para garantir a segurança dos profissionais de serviços essenciais, entre eles, os profissionais da saúde. Apesar da taxa de mortalidade do vírus SARS-CoV-2 ser menor do que a de outros tipos de vírus, que pertencem a mesma família, como a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS) e a Síndrome Respiratória Aguda do Oriente Médio (MERS), a infectividade é maior. Em outras palavras, o número de pessoas que podem ser infectadas por um indivíduo, em uma população suscetível, é maior com o surto SARS-CoV-2 do em surtos que ocorreram antes, como por exemplo o da SARS em 2003, o da H1N1 em 2009 e o da MERS em 2014 [8].

Uma revisão sistemática realizada na China em março de 2020, constatou que os sintomas mais comuns entre os indivíduos que tiveram COVID-19, no geral, foram febre (ocorrendo em 85,6% dos indivíduos, IC 95% 81,3-89,9%), tosse (65,7%, IC 95% 60,1-71,4%), fadiga (42,4%, IC 95% 32,2-52,6%) e dispneia (21,4%, IC 95% 15,3-27,5%). As comorbidades que estão mais associadas à gravidade da COVID-19 são a diabetes (7,7%, IC 95% 6,1-9,3%) e a hipertensão arterial (15,6%, IC 95% 12,6-18,6%) [9].

Em um estudo de análise de sobrevivência, realizado em um hospital na Espanha com 238 trabalhadores da saúde no período de 11 de março de 2020 a 21 de abril de 2020, constatou-se que os profissionais de saúde espanhóis apresentaram sintomas que contrastam com as informações da revisão sistemática chinesa citadas anteriormente. Apesar da frequência aumentada de febre (77,5% para o estudo espanhol e 85,7% para a revisão chinesa) e tosse (61,8% e 65,7% respectivamente) tenham sido parecidos, a fadiga (84,2% e 42,4%) e outros sintomas como a ageusia/anosmia diferem substancialmente. No caso da ageusia/anosmia, o estudo chinês não destaca o percentual, mas no estudo espanhol este sintoma tem relevância com 67,1% e 72,4% dos indivíduos do estudo apresentando falta de paladar e olfato, respectivamente. Na pesquisa espanhola, considerou-se também as variáveis de idade, sexo e fatores de risco destes profissionais e constatou-se que os sintomas permaneceram por mais tempo em mulheres e indivíduos com idade acima de 54 anos. Levantou-se a hipótese de que o novo coronavírus pode ter infectado a equipe hospitalar espanhola de uma forma diferente devido a fatores ambientais, culturais e até genéticos não

confirmados. Neste estudo, recomendou-se a realização de trabalhos para pesquisar o impacto da COVID-19 nos profissionais de saúde e na implementação de medidas preventivas [10].

Na Dinamarca, foi realizado um estudo de coorte a fim de investigar a soro-ocorrência de anticorpos IgM e IgG em profissionais da saúde. Para este fim, se utilizou um grupo controle – doadores de sangue - representando a população em geral. O estudo relata, entre outros achados, a perda de paladar ou olfato e a febre como um dos principais sintomas relacionados a COVID-19 e conclui que a soropositividade foi significativamente maior nos profissionais de saúde dedicados ao setores que lidam com a COVID-19 do que em outros profissionais da saúde e indivíduos que representaram a população geral [11].

Uma revisão sistemática, com 28 artigos, objetivou identificar as evidências quanto a infecção pelo SARS-CoV-2 e óbitos dos profissionais de saúde e fatores de risco relacionados. Conclui-se que os fatores relacionados para a infecção e óbito foram: escassez, uso inadequado ou não uso de equipamentos de proteção individual, sobrecarga de trabalho, contato próximo a indivíduos e colegas de trabalho potencialmente contaminados, procedimento no processo de intubação, diagnóstico e renovação de ar ambiente de maneira inadequada [12].

A Organização Mundial da Saúde (OMS) criou um protocolo que retrata a preocupação com a infecção pelo SARS-Cov-2 entre os profissionais da saúde, incentivando estudos sobre o assunto. A avaliação dos possíveis fatores de risco para o contágio pelo novo coronavírus entre os profissionais de saúde será de grande relevância para caracterizar a transmissão viral e para a prevenção de futuras infecções entre estes trabalhadores [13].

Uma revisão integrativa da literatura analisou 30 artigos no período de junho de 2020 a junho de 2021 para identificar as características de profissionais da saúde que desenvolveram a doença COVID-19. De 10.760 trabalhadores da saúde selecionados, 27,3% correspondem a equipe de enfermagem (predominantemente do sexo feminino) e 13,2% são médicos. A maior parte dos estudos ratificou como possível fonte de contaminação o ambiente clínico hospitalar (n=27, 90%) e o contato com o indivíduo durante a atividade de trabalho (n=20, 66,6%). Em alguns estudos (n=16, 53,3%) foi evidenciado que os profissionais apresentavam alguma comorbidade antes de adoecer. Os sintomas que mais apareceram foram febre, tosse, fadiga, mialgia e diarreia. A maioria dos artigos são da China, EUA e Itália. A revisão fomenta que mais artigos latino-americanos sobre o assunto devem ser produzidos, conforme a pandemia avança sobre essas localidades [14].

Estima-se que no Brasil, existam aproximadamente 2,2 milhões de profissionais de enfermagem [15 16]. Nesta classe, que representa uma grande parcela dos profissionais de

saúde, temos enfermeiros, técnicos de enfermagem e auxiliares de enfermagem. As primeiras informações divulgadas sobre o adoecimento destes profissionais, datam de 03 de abril de 2020 onde foram registrados 30 casos de infectados. No dia 07 de abril – 4 dias após as primeiras divulgações – o Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) publicou uma nota, trazendo 16 registros de óbitos destes profissionais. Após 10 dias, em 17 de abril, já constavam um total de 30 falecimentos desta classe de trabalhadores [16].

O COFEN estipulou medidas para reduzir os danos à saúde dos seus profissionais desde a aparição dos primeiros casos no país. Além das medidas de prevenção básicas, como a correta maneira de utilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e controle e logística em ambientes clínico-hospitalares, o COFEN se preocupou com as equipes compostas de trabalhadores com 60 anos e mais e portadores de comorbidades. Para estes trabalhadores, a exposição aos atendimentos de suspeita ou confirmação de indivíduos com COVID-19 devem ser evitadas. Profissionais grávidas e lactantes também devem ser realocadas [16]. Mesmo com as medidas adotadas, o Ministério da Saúde já havia notificado 173.440 casos de profissionais da saúde infectados pela COVID-19 em 04 de julho de 2020. Dentre estes infectados, 59.635 (34,38%) correspondem a técnicos ou auxiliares de enfermagem, 25.718 (14,83%) são enfermeiros, 19.037 (10,98%) são médicos e 8.030 (4,63%) são agentes comunitários de saúde. Destes casos, 697 (0,40%) precisaram de internação hospitalar e 138 (0,08%) evoluíram para óbito. Dos profissionais que vieram a falecer haviam, 67 (48,55%) técnicos/auxiliares de enfermagem, 31 (22,46%) médicos e 21 (15,22%) enfermeiros. Até a data de 17 de julho, o COFEN havia divulgado que o número de Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e Agente de Combate a Endemias (ACE) que vieram a óbito ultrapassava 46 casos no país [16].

Cerca de 200 projetos para vacinação estiveram em desenvolvimento no segundo semestre de 2020, dos quais 13 chegaram a fase 3 para avaliação da eficácia. Inicialmente, o governo brasileiro assinou três acordos para garantir doses à população do país: um entre o Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos da Fundação Oswaldo Cruz com o laboratório AstraZeneca, que trabalha em parceria com a Universidade Oxford (Reino Unido), outro entre o Instituto Butantan do Estado de São Paulo com a empresa Sinovac, China (Coronovac) e o terceiro com o Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR) com o Instituto Gamaleya, Rússia (Sputnik V). O contrato foi ratificado com as duas primeiras empresas citadas anteriormente e também com as farmacêuticas Pfizer e Janssen [17]. A campanha Nacional de Vacinação contra a COVID-19 iniciou oficialmente em 18 de janeiro de 2021, e conta, até o

momento, com 255 milhões de doses aplicadas em número total (1º dose, 2º dose, dose única e dose de reforço) [4].

Segundo o Ministério da Saúde, até o dia 25 de outubro de 2021, o Brasil contabilizava 587.248 casos confirmados de infecção por SARS-CoV-2 em profissionais da saúde, sendo 435.872 destes registros do ano de 2020. Dentre os 151.376 casos confirmados do ano de 2021 até o dia 25 de outubro, 44.983 (29,7%) são técnicos ou auxiliares de enfermagem, 25.506 (16,8%) são enfermeiros e 16.241 (10,8%) são médicos. De janeiro a outubro de 2021 ocorreram 2.456 internações de trabalhadores da saúde sendo 777 (31,6%) evoluíram para óbito [4].

2.2 A Técnica de Regressão Logística

Perante este quadro, surge a necessidade de ampliar os estudos sobre a comparação entre os profissionais da saúde e não profissionais da saúde. Uma técnica estatística muito conhecida nos estudos da área da saúde é a Regressão Logística. De acordo com Favero et. al [18], a regressão logística é um método de modelagem que ajuda a descrever o comportamento entre uma variável binária dependente e variáveis independentes, sendo estas contínuas ou categóricas. Em outras palavras, trata-se de uma regressão múltipla que destina-se a investigar o efeito das variáveis pelas quais os indivíduos ou sujeitos estão expostos sobre a chance de ocorrência de um determinado evento de interesse. Segundo Paula [19], a regressão logística é um dos principais métodos de modelagem estatística para dados. Mesmo quando a natureza da variável de interesse – variável resposta – não é de natureza binária, alguns pesquisadores têm dicotomizado a resposta de modo que, através da regressão logística, a resposta possa ser ajustada.

2.2.1 Regressão Logística Simples

Consoante Paula [19] o modelo logístico linear simples é aquele em que $\pi(x)$ é a probabilidade de *sucesso*, ou seja, a probabilidade de ocorrer um determinado evento, dado o valor x de uma variável explicativa qualquer. É definida por:

$$\log \left\{ \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right\} = \alpha + \beta x \quad (1)$$

em que: α e β são parâmetros desconhecidos, estimados a partir de dados observados.

Esse modelo pode ser aplicado, para analisar a associação entre uma determinada doença – como a COVID-19, por exemplo, e a ocorrência ou não de um fator particular – uma “comorbidade” por exemplo. Seriam então amostrados, independentemente, n_1 indivíduos com presença do fator ($x=1$) e n_2 indivíduos com ausência do fator ($x=0$) e $\pi(x)$ seria a probabilidade de desenvolvimento da doença, condicional a exposição x . Dessa forma, a chance de desenvolvimento da doença para um indivíduo com presença do fator fica dada por:

$$\frac{\pi(1)}{1 - \pi(1)} = e^{\alpha + \beta} \quad (2)$$

Já a chance de desenvolvimento da doença para um indivíduo com ausência do fator é simplesmente:

$$\frac{\pi(0)}{1 - \pi(0)} = e^{\alpha} \quad (3)$$

Logo, a razão de chances (*Odds Ratio*) fica dada por:

$$\psi = \frac{\pi(1)\{1 - \pi(0)\}}{\pi(0)\{1 - \pi(1)\}} = e^{\beta} \quad (4)$$

A razão de chances depende apenas do parâmetro β . Mesmo que a amostragem seja retrospectiva, isto é, são amostrados n_1 indivíduos doentes e n_2 indivíduos não doentes, o resultado acima permanece valendo. Essa é a grande vantagem em se trabalhar com a regressão logística, pois temos a possibilidade de interpretação direta dos coeficientes como medidas de associação. Esse tipo de interpretação pode ser usado a qualquer problema prático.

Supondo que se tenha dois extratos representados por x_1 ($x_1 = 0$ extrato 1, e $x_2=1$ extrato 2) e que são amostrados do extrato 1, n_{11} indivíduos com presença do fator e n_{21} indivíduos com a ausência do fator e n_{12} e n_{22} respectivamente do extrato 2. A

probabilidade da ocorrência da doença será denotada por $\pi(x_1, x_2)$, com x_2 ($x_2 = 1$ indicando presença do fator e $x_2 = 0$ a ausência dele). Temos então quatro parâmetros a serem estimados, $\pi(0,0)$, $\pi(0,1)$, $\pi(1,0)$ e $\pi(1,1)$. Assim, qualquer reparametrização deverá ter no máximo quatro parâmetros.

Vamos considerar então a seguinte reparametrização:

$$\log \left\{ \frac{\pi(x_1, x_2)}{1 - \pi(x_1, x_2)} \right\} = \alpha + \gamma x_1 + \beta x_2 + \delta x_1 x_2 \quad (5)$$

Nesta equação, o parâmetro γ representa o efeito do primeiro fator, o β é o efeito do segundo fator e δ é a interação entre o primeiro e o segundo fator. Para essa reparametrização, as razões de chances em cada estrato são respectivamente:

$$\psi_1 = \frac{\pi(0,1)\{1 - \pi(0,0)\}}{\pi(0,0)\{1 - \pi(0,1)\}} = e^\beta \quad (6)$$

$$\psi_2 = \frac{\pi(1,1)\{1 - \pi(1,0)\}}{\pi(1,0)\{1 - \pi(1,1)\}} = e^{\beta + \delta} \quad (7)$$

Desta maneira, a hipótese de homogeneidade das razões de chances ($H_0: \omega_1 = \omega_2$) é equivalente à hipótese de não interação ($H_0 = \delta = 0$). Logo, a ausência de interação entre fator e estrato significa que a associação entre o fator e a doença não muda de um estrato para o outro. Porém, pode haver efeito de estrato.

Supondo que hipótese nula não é rejeitada, o logaritmo da chance de desenvolvimento da doença fica dado por:

$$\log \left\{ \frac{\pi(x_1, x_2)}{1 - \pi(x_1, x_2)} \right\} = \alpha + \gamma x_1 + \beta x_2 \quad (8)$$

Mesmo não havendo interação entre os dois estratos (razão de chances constante), as probabilidades de desenvolvimento da doença podem estar em patamares diferentes. Num estrato, essas probabilidades são maiores do que no outro estrato.

2.2.2 Regressão Logística Múltipla

De acordo com Paula [17], podemos representar o modelo logístico múltiplo da seguinte forma:

$$\log\left\{\frac{\pi(\mathbf{X})}{1-\pi(\mathbf{X})}\right\} = \beta_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p \quad (9)$$

onde: $\mathbf{X} = (1 + x_2 + \dots + x_p)^T$ contém os valores observados de variáveis explicativas. O $\hat{\beta}$ pode ser estimado por um processo iterativo de mínimos quadrados ponderados da seguinte maneira:

$$\beta^{(m+1)} = (\mathbf{X}^T \mathbf{V}^{(m)} \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{V}^{(m)} \mathbf{z}^{(m)} \quad (10)$$

onde: $\mathbf{V} = \text{dig}\{\pi_1(1-\pi_1), \dots, \pi_n(1-\pi_n)\}$;

$\mathbf{z} = (z_1, \dots, z_n)^T$ é a variável dependente modificada;

$z_i = \eta_i + (y_i - \pi_i)/\pi_i(1-\pi_i)$;

$m = 0, 1, \dots$;

$i = 1, \dots, n$.

Considerando ψ_{ij} a razão de chances entre um indivíduo na condição $(x_2 = i, x_3 = j)$ em relação ao indivíduo na condição $(x_2 = 0, x_3 = 0)$, para $i, j = 0, 1$ e levando em conta que os indivíduos têm os mesmos valores observados para as demais variáveis explicativas, as razões de chances serão:

$$\psi_{10} = e^{\beta_2}, \psi_{01} = e^{\beta_3}, \psi_{11} = e^{\beta_2 + \beta_3 + \beta_4} \quad (11)$$

2.3 Regressão Logística aplicada a estudos sobre a Covid-19

Um estudo realizado no estado de Nova York, com uma coorte de 2.842 indivíduos adultos com teste RT-PCR positivos para Covid-19, teve como objetivo verificar o desfecho entre profissionais e não profissionais de saúde de acordo com suas características sociodemográficas e de fatores de risco. As comparações entre os grupos foram realizadas, através do uso de regressão logística e regressão linear para desfechos binários e contínuos, respectivamente. Participaram do estudo 193 profissionais da saúde e 2.649 não profissionais da saúde no período de 01 de março a 30 de junho de 2020. Em comparação com o não profissional de saúde, o indivíduo profissional de saúde com o Covid-19 era mais jovem, apresentava doença menos grave e era menos propenso a ter internação hospitalar [20].

Na Espanha, foi realizado um estudo de coorte, em maio de 2020, com 4.393 indivíduos, onde 419 eram da área da saúde, para verificar se indivíduos que são profissionais da saúde tinham maior ou menor risco de morte do que indivíduos que não eram desta área. Foram realizados dois modelos de regressão logística multivariável para análise de fatores associados entre o trabalho na saúde e a ocorrência de septicemia e mortalidade. O primeiro modelo teve como variáveis preditoras idade, sexo, etnia, Índice de Comorbidades de Charlson (sigla CCI) e trabalho em saúde. O CCI foi usado para estimar o risco de mortalidade através de escores. O segundo modelo incluiu as variáveis explicativas anteriores e adicionou as comorbidades (sem o CCI). A análise mostrou que as comorbidades tiveram menor frequência em indivíduos profissionais da saúde, assim como a ocorrência de sepse e mortalidade hospitalar foi menor para este grupo do que para indivíduos da população em geral. As variáveis idade, sexo e comorbidade estiveram independentemente associados à maior ou menor mortalidade hospitalar e a sobrevivência de 30 dias foi maior no grupo de profissionais da saúde. O estudo concluiu que os profissionais de saúde com COVID-19 hospitalizados não apresentam mais gravidade clínica, nem mortalidade [21].

Foi realizado um estudo no estado do Rio Grande do Sul – Brasil – para verificar a associação entre o distanciamento social, impacto na renda familiar e exposição às informações com os indicadores de sintomas de transtornos mentais em residentes no estado

durante a pandemia de COVID-19. Com o intuito de compreender a importância das variáveis sociodemográficas, realizou-se uma regressão logística para desfecho binário. A inclusão de variáveis no modelo ocorreu de forma sequencial através de dois blocos. Ao primeiro bloco, foram incluídas as variáveis de sexo, idade e diagnóstico prévio de transtorno mental. No segundo bloco, foram adicionadas as variáveis “ser profissional da saúde” versus “outras profissões”, “estar sozinho” versus “estar acompanhado no distanciamento”, diminuição da renda durante a pandemia” versus “manutenção de renda”, “ser do grupo de risco” versus “não ser”, “ter um familiar no grupo de risco” versus “não ter”. Foram incluídas a variação na exposição para as informações sobre autocuidado e prevenção e também sobre o número de infectados e óbitos. A amostra foi constituída de 799 gaúchos. O modelo de regressão logística indicou que, ser mais jovem, mulher, ter diagnóstico prévio de transtorno mental, não ser trabalhador da saúde, ter renda diminuída no período, fazer parte do grupo de risco e estar exposto a informações sobre mortos e infectados, são fatores que podem indicar maior prejuízo na saúde mental nessa amostra e no período em que foi realizado o estudo (primeiro mês de quarentena) [22].

3 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo aplicado que busca gerar conhecimento para a solução de um problema existente na sociedade [23]. A natureza desta pesquisa é quantitativa, uma vez que utiliza dados numéricos em suas análises. É um estudo *ex-post facto*, uma vez que as variáveis já ocorreram e se encontram em bases de dados secundários dispostos em site oficial do Governo Federal. A população alvo neste estudo são os habitantes do Rio Grande do Sul maiores de 18 anos que foram testados para SARS-CoV-2 e não foram hospitalizados. Optou-se por retirar indivíduos menores de 18 anos por conveniência, pois é de interesse da análise, separar os indivíduos maiores de idade, que podem ser ou não profissionais da saúde, de pessoas que não tem chance de fazer parte do grupo de interesse (crianças e adolescentes). As internações são registradas no Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe).

O banco da Síndrome Gripal (SG) do sistema ESUS Notifica encontra-se no site do OpenDatasus, ou seja, são dados de domínio público, sem necessidade de aprovação por um comitê de ética para a sua utilização. A base de dados é disponibilizada em blocos por estados da federação. Cada bloco contém no máximo 1.000.000 registros de notificações de indivíduos que realizaram algum tipo de teste para detectar o vírus SARS-CoV-2. O estado do Rio Grande do Sul contempla 6 blocos até o momento da realização desta análise. O período da última atualização consta como 05 de setembro de 2021. Ao todo, são 5.620.062 indivíduos e 29 variáveis (Anexo 1).

Para a primeira etapa de verificação e limpeza de dados, foi utilizado o Excel 2010. Utilizou-se o software R versão 4.1.1 para a segunda verificação e limpeza, criação de variáveis, análises descritivas e ajustes das regressões logísticas.

As variáveis originais utilizadas na análise foram: Resultado do teste (Categorias: Positivo, Negativo), Profissional da Saúde (Categorias: Sim, Não), Sexo (Categorias: Masculino, Feminino), Sintomas (Categorias: Assintomático, Coriza, Dor de Cabeça, Dor de Garganta, Dispneia, Distúrbios Gustativos, Distúrbios Olfativos, Febre, Tosse, Outros), Idade (variável numérica), Condições (Categorias: Diabetes, Doenças cardíacas crônicas, Doenças renais crônicas em estágio avançado (Graus 3, 4 ou 5), Doenças respiratórias descompensadas; Imunossupressão, Gestantes, Obesidade, Portador de doenças cromossômicas ou estado de fragilidade, Puérpera) e Tipo de teste (Categorias: Teste Rápido – Anticorpo, Teste Rápido – Antígeno, RT-PCR, Enzimaimunoensaio - ELISA IgM, Imunoensaio por Eletroquimioluminescência - ECLIA IgG).

Importante observar que os testes Enzimaimunoensaio - ELISA IgM e Imunoensaio por Eletroquimioluminescência - ECLIA IgG fazem parte da categoria de Testes Sorológicos. São testes realizados em laboratório através de amostras de sangue do indivíduo. São utilizados para detectar a presença dos anticorpos IgA, IgM e IgG, ou seja, verifica se o indivíduo teve contato com o vírus Sars-CoV-2 através dos seus anticorpos. Para fins de análise e pela pouca quantidade, unificou-se os testes em uma única categoria chamada Testes Sorológicos.

Para fins de análise, foi criada através da idade dos indivíduos uma variável por faixas etárias nas seguintes categorias: 18 a 29 anos, 30 a 39 anos, 40 a 49 anos, 50 a 59 anos, 60 a 69 anos, 70 a 79 anos, 80 anos e mais.

Através dos pacotes *Tidyverse* e *dplyr* e da função *str_detect* foram criadas novas variáveis utilizando as categorias de Sintomas e Condições. As novas variáveis são: Coriza, Cefaleia, Dor_de_Garganta, Dispneia, Ageusia, Anosmia, Febre, Tosse, Outros_sintomas, Assintomático, Diabetes, Doenças_cardíacas, Doenças_respiratórias, Imunossupressão, Gestantes, Obesidade, Doenças_cromossômicas, Puérpera.

As observações para as novas variáveis são dicotômicas, ou seja, 1 se o evento ocorreu e 0 caso contrário. Ao se tratar de alguma comorbidades, a resposta dicotômica tem uma interpretação diferente de quando a variável representa um sintoma. Enquanto para qualquer sintoma o valor 0 significa ausência, para as variáveis relacionadas às condições o 0 pode significar ausência da condição ou não se sabe se há a condição. Entende-se por condições, as comorbidades (diabetes e obesidade por exemplo) ou situações temporárias de risco (gestantes e puérperas por exemplo).

Essa diferenciação entre as variáveis sintomas e condições acontece pelo fato da existência da opção Assintomático (oposto de Sintomático) e pela inexistência da opção sem condições/comorbidades na variável original Condições.

Na limpeza dos dados, foram verificados todos os casos de inconsistências tais como homens em condição gestante ou puérpera (207 casos), indivíduos gestantes e puérperas simultaneamente (313 casos), indivíduos que são sintomáticos e assintomáticos ao mesmo tempo (55.050 casos).

A informação sobre o Cadastro Brasileiro de Ocupações é obrigatória para profissionais da saúde e da segurança e opcional para as demais ocupações no sistema ESUS Notifica. O campo de notificação é preenchido de forma automática através da escolha de marcação do notificador. Na resposta, vem o código e a ocupação do indivíduo separado por hífen. Alguns exemplos: 2232 – Cirurgião-Dentista; 2235 – Enfermagem; 3222 – Técnico ou

Auxiliar de Enfermagem e assim por diante. Optou-se para este estudo usar a variável indicadora de Profissionais de Saúde apenas.

Sobre as variáveis *Raça/Cor* (resposta categórica – Branca, Preta, Parda, Amarela ou Indígena) e *Descrição de outros sintomas*, apesar de presentes no dicionário de dados do sistema ESUS Notifica, não foram fornecidas no OpenDatasus na base dados SG. Variáveis de grau de instrução (escolaridade) não existem no banco fonte (ESUS Notifica).

Como já mencionado, os casos de indivíduos hospitalizados não constam no banco. Indivíduos internados e óbitos são migrados para o Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe), mas a maioria das hospitalizações é inserida diretamente no sistema não sendo necessária a migração. Investigando o SIVEP-Gripe, observou-se que o Cadastro Brasileiro de Ocupações não é obrigatório. Esta é, possivelmente, uma das causas para essa variável ter uma frequência de resposta muito baixa dificultando uma análise mais consistente dos dados de ocupações e identificação de profissionais da área da saúde. Por esta razão, para esta análise, considerou-se apenas indivíduos da base SG, sendo uma das limitações deste estudo [7].

As duplicidades são constantemente analisadas nas esferas Federal e Estadual. Considera-se duplicidade verdadeira casos em que o indivíduo com teste positivo tem duas ou mais notificações positivas de Antígeno ou RT-PCR em um espaço de tempo menor que 90 dias. Também é considerado duplicidade verdadeira se o teste posterior à primeira notificação positiva for de testagem de anticorpos, sejam testes rápidos IgM/IgG ou algum teste sorológico. Para indivíduos que realizaram mais de um teste negativo em momentos diferentes, recomenda-se notificar todos os testes no sistema. Indivíduos vacinados contra SARS-CoV-2 com pelo menos uma dose, não devem realizar nenhum teste de anticorpos para o novo coronavírus. Caso ocorra, a testagem é excluída do sistema E-SUS Notifica [7]. Por não ser possível identificar múltiplos registros dos indivíduos, ou seja, múltiplas notificações de um mesmo sujeito, poderia ter algum viés no que se refere a dados correlacionados, porém pelo tamanho da amostra (4.270.075) isso não seria um problema relevante. Essa averiguação é uma limitação para o presente estudo.

A variável dependente para os modelos de regressão logística é Resultado do teste. Considerou-se apenas casos positivos e negativos para o novo coronavírus. As demais (com exceção de Tipo de teste) são as variáveis independentes. Foi verificado os ajustes com interação de Profissional de Saúde com as outras preditoras para a escolha do modelo final. Usou-se o pacote emmeans do software R para estimar a razão de chances e o intervalo de confiança de 95% dos modelos realizados.

4 RESULTADOS

4.1 Análises Descritivas

Até a data de 05 de setembro de 2021, o banco da Síndrome Gripal (SG) referente aos dados do estado do Rio Grande do Sul contava com 5.620.062 registros de indivíduos. Destas notificações, 1.429.222 (25,4%) eram resultados positivos para SARS-CoV-2, 3.259.884 (42,0%) eram resultados negativos e 930.956 (16,7%) eram resultados inconclusivos ou inconsistentes, ou seja, sem resultado. Permaneceram só casos negativos e positivos. Havia 412.031 indivíduos menores de 18 anos que foram excluídos para fins de análise. Assim, o total de indivíduos que fizeram parte do estudo foi 4.277.075.

Na Tabela 4.1.1 são apresentados os resultados referentes ao perfil sociodemográfico e epidemiológico dos indivíduos com 18 anos e mais que fizeram algum tipo de teste para detectar infecção pelo vírus SARS-CoV-2. Considerando 4.277.075 resultados observa-se que a testagem de acordo com o sexo tem proporções aproximadas. Enquanto 2.199.154 (51,4%) são indivíduos do sexo feminino, 2.077.099 (48,6%) são do sexo masculino. Desta variável 822 casos não fizeram parte da análise. As faixas etárias de maior testagem foram 18–29 anos 1.104.312 (25,8%) e 30-39 anos 1.087.692 (25,4%). Não houve perda de informação em nenhuma das faixas de idade. Destes indivíduos, 212.254 (5,0%) são profissionais da área da saúde, enquanto 4.062.794 (95,0%) são não trabalhadores da área da saúde, ou seja, podem ser trabalhadores de outras áreas, desempregados, donas de casa, estudantes ou beneficiários. Considerou-se para esta variável 4.275.048 dos casos notificados. O teste mais utilizado para detecção do vírus da COVID-19 foi o RT-PCR (1.714.213; 40,1%). Os sintomas mais recorrentes que provavelmente levaram o indivíduo a se testar foram respectivamente a tosse (1.340.695; 31,7%), dor de garganta (1.222.609; 28,8%), cefaleia (1.105.803; 26,0%) e a febre (808.004; 19,0%). Dos sintomas se desconsiderou 29.493 respostas inconsistentes por ter a categoria assintomático misturada. Houve 977.712 (23,3) de casos assintomáticos. Foram 82.039 notificações inconsistentes.

Entre as comorbidades que mais foram relatadas destacam-se as doenças cardíacas (150.786; 3,5%), diabetes (87.394; 2,0%) e doenças do trato respiratório (67.596; 1,9%). Não houve perda de informações, pois a não ocorrência da informação, significa ausência da comorbidade ou não se sabe se há comorbidade. Uma informação importante desta análise descritiva é que 613.006 (14,3%) indivíduos maiores de 18 anos que realizaram algum tipo de

teste com resultado positivo ou negativo para SARS-CoV-2 pertencem ao grupo de risco por idade, ou seja, pertencem as faixas etárias de 60 e mais.

A Tabela 4.1.2 traz informações sobre o perfil sociodemográfico e dados epidemiológicos dos profissionais de saúde que realizaram algum teste para detecção do vírus SARS-CoV-2 ou testagem de anticorpos totais para checagem de contato com o vírus em algum momento.

Ao todo, constam 212.254 registros de trabalhadores da área da saúde no período de 15/02/2020 a 05/09/2021. Destes indivíduos, 44.300 (20,9%) do total de profissionais testaram positivo para SARS-CoV-2, sendo 76,4% mulheres (162.202). Dentre os testes, os mais usados foram o teste rápido anticorpo IgM/IgG (95.277; 44,9%) e o RT-PCR (88.505; 41,7%). As faixas etárias com maior número de profissionais são respectivamente 30-39 anos (75.351; 35,5%) e 40-49 anos (57.944; 27,3%). Destas variáveis foi desconsiderada uma observação na variável sexo e duas observações na variável tipo de teste.

Os sintomas que apareceram com mais frequência em profissionais da saúde foram, tosse (54.108; 25,6%), dor de garganta (54.092; 25,6%), cefaleia (35.185; 16,6%), febre (29.358; 13,9%) e coriza (23.791; 11,7%). Constam ainda 47.769 (23,1%) casos de testagem em assintomáticos nesta classe de trabalhadores. Houve perda de 507 observações nas variáveis relativas a sintomas e 5.842 na variável assintomático.

As comorbidades mais presentes entre os profissionais da área da saúde que realizaram algum teste foram doenças cardíacas (6.236; 2,9%), doenças respiratórias (4.120; 1,9%), diabetes (2.980; 1,4%) e obesidade (1.336; 0,6%), nesta ordem.

A Tabela 4.1.3 traz informações sobre o perfil sociodemográfico e epidemiológico dos profissionais de saúde que testaram positivo para SARS-CoV-2. Ao todo foram 44.300 trabalhadores com resultado confirmado no período avaliado. Destes casos aproximadamente 3/4 são mulheres. A faixa etária onde mais houve registro de infecção por SARS-CoV-2 foi 30-39 anos (15.528; 35,1%). O teste mais utilizado foi o RT-PCR (27.622; 62,4%).

Os sintomas mais recorrentes nesta classe de trabalhadores com diagnóstico positivo foram tosse (20.292; 45,9%), dor de garganta (16.990; 38,4%), cefaleia (12.805; 28,9%) e coriza (8.378; 18,9%). Constam 4.799 (11,0%) profissionais assintomáticos, ou seja, que se contaminaram e não manifestaram sintomas. Houve perda de 62 observações para sintomas e 829 observações de assintomáticos.

As principais comorbidades registradas foram doenças cardíacas (1.621; 2,1%), doenças respiratórias (935; 1,9%), diabetes (765; 1,7%) e obesidade (428; 1,0%). Dos casos registrados, 1.889 (4,3%) tem idade na faixa de 60 e mais.

Tabela 4.1.1: Características do perfil sociodemográfico e epidemiológico dos casos notificados em adultos de 18 e mais no banco Síndrome Gripal (SG) do estado do Rio Grande do Sul 2020-21.

	N = 4.277.075	Completos *
Resultado do Teste n (%)		4.277.075
Positivo	1.317.448 (30,8)	
Negativo	2.959.627 (69,2)	
Profissional de Saúde n (%)		4.275.048
Sim	212.254 (5,0)	
Não	4.062.794 (95,0)	
Sexo n (%)		4.276.253
Feminino	2.199.154 (51,4)	
Masculino	2.077.099 (48,6)	
Faixa Etária n (%)		4.277.075
18 – 29 anos	1.104.312 (25,8)	
30 – 39 anos	1.087.692 (25,4)	
40 – 49 anos	843.177 (19,7)	
50 – 59 anos	628.888 (14,7)	
60 – 69 anos	367.999 (8,6)	
70 – 79 anos	164.745 (3,9)	
80 anos e mais	80.262 (1,9)	
Tipo de Teste n (%)		4.277.062
RT-PCR	1.714.213 (40,1)	
Teste Rápido Anticorpo	1.131.103 (26,5)	
Teste Rápido Antígeno	1.417.387 (33,1)	
Testes Sorológicos	14.359 (0,3)	
Ageusia n (%)	250.838 (5,9)	4.247.582
Anosmia n (%)	225.159 (5,3)	4.247.582
Cefaleia n (%)	1.105.803 (26,0)	4.247.582
Coriza n (%)	607.575 (14,3)	4.247.582
Dispneia n (%)	362.615 (8,5)	4.247.582
Dor de garganta n (%)	1.222.609 (28,8)	4.247.582
Febre n (%)	808.004 (19,0)	4.247.582
Tosse n (%)	1.340.695 (31,6)	4.247.582
Outros sintomas n (%)	1.958.030 (46,0)	4.247.582
Assintomático n (%)	977.712 (23,3)	4.195.036
Diabetes n (%)	87.394 (2,0)	4.277.075 **
Doenças cardíacas n (%)	150.786 (3,5)	4.277.075 **
Doenças cromossômicas n (%)	8.338 (0,2)	4.277.075 **
Doenças renais n (%)	7.608 (0,2)	4.277.075 **
Doenças respiratórias n (%)	67.596 (1,6)	4.277.075 **
Gestante n (%)	31.832 (0,7)	4.277.075 **
Imunossupressão n (%)	19.140 (0,4)	4.277.075 **
Obesidade n (%)	23.528 (0,6)	4.277.075 **
Puérpera n (%)	1.933 (0,1)	4.277.075 **

*A coluna denominada “Completos” refere-se ao número de casos que a variável tem sem considerar *missings*.

**Os valores Completos das variáveis referentes as condições são exatamente iguais ao N (4.277.075) que corresponde ao total de resultados de teste em indivíduos com 18 anos e mais. Isso se dá pelo fato do valor complementar à presença da Condição representar duas situações distintas: ausência da condição ou não se sabe se há condição

Tabela 4.1.2: Características do perfil sociodemográfico e epidemiológico dos profissionais de saúde notificados no banco Síndrome Gripal (SG) do estado do Rio Grande do Sul 2020-21.

	N = 212.254	Completos *
Resultado do Teste n (%)		212.254
Positivo	44.300 (20,9)	
Negativo	167.954 (79,1)	
Sexo n (%)		212.253
Feminino	162.202 (76,4)	
Masculino	50.051 (23,6)	
Faixa Etária n (%)		212.254
18 – 29 anos	41.447 (19,5)	
30 – 39 anos	75.351 (35,5)	
40 – 49 anos	57.944 (27,3)	
50 – 59 anos	28.105 (13,2)	
60 – 69 anos	7.897 (3,7)	
70 – 79 anos	1.259 (0,6)	
80 anos e mais	251 (0,1)	
Tipo de Teste n (%)		212.252
RT-PCR	88.505 (41,7)	
Teste Rápido Anticorpo	95.277 (44,9)	
Teste Rápido Antígeno	26.750 (12,6)	
Testes Sorológicos	1.720 (0,8)	
Ageusia n (%)	7.304 (3,5)	211.747
Anosmia n (%)	6.986 (3,3)	211.747
Cefaleia n (%)	35.185 (16,6)	211.747
Coriza n (%)	23.791 (11,3)	211.747
Dispneia n (%)	11.762 (5,6)	211.747
Dor de garganta n (%)	54.092 (25,6)	211.747
Febre n (%)	29.358 (13,9)	211.747
Tosse n (%)	54.108 (25,6)	211.747
Outros sintomas n (%)	122.787 (58,0)	211.747
Assintomático n (%)	47.769 (23,1)	206.412
Diabetes n (%)	2.980 (1,4)	212.254 **
Doenças cardíacas n (%)	6.236 (2,9)	212.254 **
Doenças cromossômicas n (%)	306 (0,1)	212.254 **
Doenças renais n (%)	250 (0,1)	212.254 **
Doenças respiratórias n (%)	4.120 (1,9)	212.254 **
Gestante n (%)	976 (0,5)	212.254 **
Imunossupressão n (%)	990 (0,5)	212.254 **
Obesidade n (%)	1.336 (0,6)	212.254 **
Puérpera n (%)	52 (< 0,1)	212.254 **

*A coluna denominada “Completos” refere-se ao número de casos que a variável tem sem considerar *missings*

**Assim como ocorre na Tabela 4.1.1, os valores Completos das variáveis referentes as condições são exatamente iguais ao N (212.254) que aqui corresponde ao total de profissionais da saúde.

Tabela 4.1.3: Características do perfil sociodemográfico e epidemiológico dos profissionais de saúde que testaram positivo para SARS-CoV-2.

	N = 44.300	Completos *
Sexo n (%)		44.300
Feminino	32.822 (74,1)	
Masculino	11.478 (25,9)	
Faixa Etária n (%)		44.300
18 – 29 anos	8.713 (19,7)	
30 – 39 anos	15.528 (35,1)	
40 – 49 anos	12.682 (28,6)	
50 – 59 anos	5.488 (12,4)	
60 – 69 anos	1.525 (3,4)	
70 – 79 anos	288 (0,7)	
80 anos e mais	76 (0,2)	
Tipo de Teste n (%)		44.300
RT-PCR	27.622 (62,4)	
Teste Rápido Anticorpo	9.383 (21,2)	
Teste Rápido Antígeno	7.035 (15,9)	
Testes Sorológicos	260 (0,6)	
Ageusia n (%)	4.734 (10,7)	44.238
Anosmia n (%)	4.867 (11,0)	44.238
Cefaleia n (%)	12.805 (28,9)	44.238
Coriza n (%)	8.378 (18,9)	44.238
Dispneia n (%)	3.980 (9,0)	44.238
Dor de garganta n (%)	16.990 (38,4)	44.238
Febre n (%)	13.390 (30,3)	44.238
Tosse n (%)	20.292 (45,9)	44.238
Outros sintomas n (%)	26.041 (58,9)	44.238
Assintomático n (%)	4.799 (11,0)	43.471
Diabetes n (%)	765 (1,7)	44.300 **
Doenças cardíacas n (%)	1.621 (2,1)	44.300 **
Doenças cromossômicas n (%)	63 (0,1)	44.300 **
Doenças renais n (%)	62 (0,1)	44.300 **
Doenças respiratórias n (%)	935 (1,9)	44.300 **
Gestante n (%)	243 (0,6)	44.300 **
Imunossupressão n (%)	240 (0,5)	44.300 **
Obesidade n (%)	428 (1,0)	44.300 **
Puérpera n (%)	11 (< 0,1)	44.300 **

*A coluna denominada “Completos” refere-se ao número de casos que a variável tem sem considerar *missings*

**Assim como ocorre na Tabela 4.1.1 e 4.1.2, os valores Completos das variáveis referentes as condições são exatamente iguais ao N (44.300) que aqui corresponde ao total de profissionais da saúde que testaram positivo para SARS-CoV-2.

4.2 Modelos Ajustados

A criação dos modelos foi realizada começando do ajuste mais simples ao mais complexo. Primeiramente testou-se modelos com uma única variável preditora (Modelos 1, 2 e 3 – com as variáveis Profissional de Saúde, Faixa Etária e Sexo, respectivamente). Em seguida, foram criados modelos com todos os sintomas e com todas as condições com exceção das variáveis gestante e puérperas (Modelos 4 e 5). Após, criou-se um modelo com todas as variáveis mencionadas anteriormente, sem interações. Estes ajustes podem ser verificados nos anexos 2, 3 e 4. Por fim, um modelo com todas as preditoras estudadas foi ajustado com a interação com a variável Profissional de Saúde, ou seja, foram incluídas interações entre Profissional de Saúde e Sexo, Profissional de Saúde e cada uma das Faixas Etárias, e assim por diante.

Observa-se, no modelo sem interação (anexo 4) que a chance de um profissional de saúde testar positivo para SARS-CoV-2 é 0,66 (IC95%: 0,65; 0,67) vezes a chance de não profissionais de saúde testarem positivo.

A tabela 4.2.1 apresenta o modelo com interação entre profissional de saúde e as demais preditoras. Todas as interações foram significativas (p -valor < 0,05). Observa-se, pela interação entre profissional de saúde e sexo que a chance de um profissional da saúde do sexo masculino ter resultado positivo para SARS-CoV-2 é 1,20 (IC95%: 1,17; 1,23) vezes a chance de profissionais do sexo feminino. Entre indivíduos que não profissionais, a chance do sexo masculino testar positivo é 1,13 (IC95%: 1,13; 1,14) vezes a chance do sexo feminino.

Através da interação entre profissional de saúde e faixa etária, observa-se que chance de uma pessoa trabalhadora da saúde na faixa etária 80 anos e mais ter resultado positivo para o novo coronavírus é 1,59 (IC95%: 1,13; 2,05) vezes a chance de uma pessoa trabalhadora da saúde da faixa etária 18-29 anos testar positivo.

Entre os sintomas, a interação de profissional de saúde e anosmia indica que a chance de resultado positivo para o teste de SARS-CoV-2 para um profissional de saúde que tem este sintoma é 4,20 (IC95: 3,89; 4,50) vezes a chance de um profissional de saúde sem anosmia ter resultado positivo. Entre não profissionais a chance de quem apresentou anosmia ter resultado positivo é 2,95 (IC95: 2,91; 2,99) vezes a chance de um profissional sem anosmia ter resultado positivo.

Destaca-se entre as comorbidades, a interação entre profissional de saúde e obesidade. A chance de um profissional de saúde obeso testar positivo para o novo coronavírus é 1,15 (IC95: 1,00; 1,30) vezes a chance de um profissional da saúde não obeso ou sem obesidade

informada ter diagnóstico positivo. Entre não profissionais da saúde, a chance de um indivíduo obeso ter resultado positivo é 1,22 (IC95%: 1,18; 1,25) vezes a chance de um indivíduo não obeso ou sem obesidade informada. Ter diabetes ou doenças renais mostrou não fazer diferença no grupo de profissionais da saúde.

Tabela 4.2.1: Estimativas ajustadas de razão de chances (IC95%) de teste positivo para SARS-CoV-2, comparando profissionais da saúde em relação aos indivíduos que não são profissionais de saúde – modelo com interação entre profissional de saúde e as demais variáveis preditoras.

	Modelo com Interação			
	Profissionais de Saúde		Não Profissionais de Saúde	
	RC (IC 95%)	p-valor	RC (IC 95%)	p-valor
Sexo				
Feminino (Ref.)	-	-	-	-
Masculino	1,20 (1,17; 1,23)	<0,001	1,13 (1,13; 1,14)	<0,001
Faixa Etária				
18-29 (Ref.)	-	-	-	-
30-39 anos	1,06 (1,02; 1,09)	<0,001	1,19 (1,18; 1,20)	<0,001
40-49 anos	1,14 (1,10; 1,18)	<0,001	1,35 (1,33; 1,36)	<0,001
50-59 anos	1,07 (1,03; 1,12)	<0,001	1,52 (1,50; 1,54)	<0,001
60-69 anos	1,08 (1,01; 1,15)	<0,001	1,59 (1,57; 1,61)	<0,001
70-79 anos	1,34 (1,15; 1,53)	<0,001	1,65 (1,62; 1,68)	<0,001
80 e mais	1,59 (1,13; 2,05)	<0,001	1,65 (1,61; 1,69)	<0,001
Ageusia	2,09 (1,95; 2,24)	<0,001	1,86 (1,84; 1,89)	<0,001
Anosmia	4,20 (3,89; 4,50)	<0,001	2,95 (2,91; 2,99)	<0,001
Cefaleia	1,59 (1,54; 1,64)	<0,001	1,43 (1,43; 1,44)	<0,001
Coriza	1,14 (1,10; 1,18)	<0,001	0,92 (0,91; 0,92)	<0,001
Dispneia	1,00 (0,95; 1,04)	<0,001	0,84 (0,83; 0,85)	<0,001
Dor de Garganta	1,08 (1,05; 1,11)	<0,001	0,96 (0,95; 0,96)	<0,001
Febre	2,74 (2,66; 2,82)	<0,001	2,16 (2,15; 2,18)	<0,001
Tosse	2,14 (2,08; 2,20)	<0,001	1,79 (1,78; 1,80)	<0,001
Outros Sintomas	1,14 (1,12; 1,17)	<0,001	1,25 (1,24; 1,25)	<0,001
Diabetes	0,95 (0,86; 1,04)	<0,001	1,13 (1,12; 1,15)	<0,001
Doenças Cardíacas	0,93 (0,87; 0,99)	<0,001	0,87 (0,86; 0,88)	<0,001
Doenças Cromossômicas	0,68 (0,48; 0,89)	<0,001	0,90 (0,86; 0,95)	<0,001
Doenças Renais	0,88 (0,60; 1,15)	<0,001	0,89 (0,85; 0,94)	<0,001
Doenças Respiratórias	0,75 (0,69; 0,81)	<0,001	0,68 (0,67; 0,69)	<0,001
Imunossupressão	0,92 (0,78; 1,07)	<0,001	0,81 (0,78; 0,83)	<0,001
Obesidade	1,15 (1,00; 1,30)	<0,001	1,22 (1,18; 1,25)	<0,001

5 DISCUSSÃO

Entre os principais resultados destaca-se a quantidade de casos positivos do gênero feminino para o vírus SARS-CoV-2. As mulheres infectadas representam 76,4% dos casos confirmados no Rio Grande do Sul. As proporções ficam parecidas em mulheres e homens profissionais de saúde. Dentro deste grupo, o sexo feminino representa 74,1% dos casos positivos. Em termos de testagem no geral, homens e mulheres tem quase a mesma proporção (48,6% e 51,4%, respectivamente). Entre os trabalhadores da saúde, vale ressaltar que historicamente as profissões voltadas a enfermagem tem maior público feminino, o que vem ao encontro para a maior proporção de infectados ser deste gênero.

A faixa etária com maior índice de contaminação no Rio Grande do Sul foi 30–39 anos (75.351; 35,5%) e olhando para os dados de testagem, esta faixa de idade é a segunda maior (1.087.692; 25,4%) ficando para trás apenas da faixa de 18 a 29 anos (1.104.312; 25,8%). Importante destacar que a faixa 18 a 29 anos possui dois anos a mais do que as outras faixas de idade. A grande relevância aqui foi constatar uma maior procura por testagens pelos jovens adultos, o que impacta em um maior número de casos confirmados nestas faixas de idade.

Entre os sintomas apresentados pelos casos positivos no estado gaúcho, destacaram-se, a tosse, dor de garganta, cefaleia e febre, respectivamente. Os mesmos sintomas são os mais frequentes na classe de profissionais da saúde. A diferença foi que a proporção de relatos de febre foi maior do que a frequência de relatos de cefaleia neste grupo. Os resultados para tosse e febre corroboram com os estudos realizados na China [9] e Espanha [10], sobre a forte presença destes sintomas em casos de COVID-19. A ageusia e anosmia tiveram relevância no estudo, pois são considerados sintomas característicos para a detecção da doença. A perda de paladar e/ou olfato se mantém como forte indício de possível infecção, o que vem em concordância ao estudo realizado na Dinamarca [11]. Pode-se averiguar, pelos ajustes realizados, que a presença destes sintomas aumenta a chance de ter diagnóstico positivo para SARS-CoV-2, especialmente se o indivíduo for trabalhador da saúde.

Considerando os resultados do modelo com interação, foi possível identificar que a chance de resultado positivo para SARS-CoV-2 é maior para homens do que para mulheres com aparente efeito sinérgico quanto ao status de ser ou não profissional da saúde. Em geral, mulheres tendem a se cuidar mais o que colabora para a proteção contra a propagação do vírus. Neste caso, ser profissional de saúde mostrou-se um fator ainda mais protetivo do que

não ser da área. Já em relação as faixas etárias, observa-se, que houve efeito de interação também. Uma possível justificativa para este comportamento é que trabalhadores da saúde cuidam-se melhor por estarem mais informados às mudanças de protocolos de saúde e por terem mais treinamento para se proteger do que não profissionais de mesma faixa etária.

Chama a atenção, o fato da interação de profissionais da saúde e sintomas. Para trabalhadores da saúde, a chance de testar positivo apresentando os sintomas descritos no modelo, aumenta substancialmente. A chance de um profissional de saúde com anosmia testar positivo para COVID-19 é 4,20 vezes a chance de um profissional sem esse sintoma testar positivo. No grupo de não profissionais essa comparação é 2,95 vezes. Logo, existe efeito de interação entre ser profissional da área e sintomas, com exceção da dispneia que não apresentou efeito.

Outros sintomas são recorrentes na infecção pelo novo coronavírus. A mialgia/artralgia e o cansaço/fadiga são sintomas comuns da doença. Assim como podem ocorrer a presença de náusea/vômito, diarreia, dor ocular, entre outros. Infelizmente, a variável correspondente a estas categorias não foi disponibilizada, apenas citadas como “Outros” na base de dados original. Logo, a presença destes relatos é bem significativa, uma vez que dos 4.277.075 indivíduos que realizaram algum tipo de teste, 1.958.030 (46,0%) relataram algum sintoma que não estava nas categorias principais mencionadas.

Dentre os 252.254 casos confirmados em profissionais de saúde, 122.787 (58,0%) relataram outros sintomas e entre os 44.300 profissionais da saúde que testaram positivo, esse número chegou a 26.041 (58,9%). Essa falta de detalhamento ficou como uma limitação para explorar mais sintomas recorrentes.

O ajuste com interação revelou que os profissionais da saúde que apresentavam alguma comorbidade, tiveram isso como um fator protetivo para o resultado positivo. Uma justificativa para estes resultados é que as pessoas com fatores de risco cuidaram-se mais no período pandêmico, haja vista que estudos anteriores já tinham comprovado que indivíduos com quadro mais graves, de internação, tinham algum tipo de comorbidade na maioria dos casos. É importante ressaltar que dentro dos ambientes clínico-hospitalares, profissionais de saúde com comorbidades foram mais protegidos. As grávidas foram realocadas ou afastadas dependendo do caso e as puérperas estavam de licença maternidade no tempo investigado. Constam 976 (0,5%) gestantes e 52 (<0,01%) puérperas da área da saúde na base de dados onde 243 (0,6%) gestantes e 11 (<0,01%) puérperas tiveram diagnóstico positivo. Logo, assim como as gestantes e puérperas, trabalhadores de 60 anos e mais e/ou que apresentavam alguma comorbidade ficavam mais afastados de setores de internações decorrentes do novo

coronavírus. A vacinação contra a COVID-19, começou pelos profissionais de saúde, sendo mais um fator protetivo. Entretanto a carência de dados sobre o percentual de cobertura nessa classe trabalhadora é uma limitação para a exploração desses dados.

Fato oposto aconteceu com as condições diabetes e obesidade, que mesmo sem considerar a interação com profissionais de saúde, mostraram-se um fator de risco presente como preditora para diagnóstico positivo o que corrobora com estudos realizados na China [9]. É importante lembrar que este trabalho não contempla indivíduos hospitalizados. Logo, foi utilizado para esta análise observações de indivíduos com sintomas mais leves da doença COVID-19. Assim sendo, há uma parte de indivíduos, inclusive profissionais de saúde, que não foram investigados pela falta de recursos em termos de variáveis cruciais como a CBO (Cadastro Brasileiro de Ocupações) para identificar o grupo de interesse no banco de dados SRAG do sistema SIVEP-Gripe.

6 CONCLUSÃO

Este estudo foi o primeiro a verificar a ocorrência de infecção pelo vírus SARS-CoV-2 em profissionais da saúde no Brasil utilizando a regressão logística como instrumento de análise. Observou-se que em comparação ao restante da população, a ocorrência de infecção pelo novo coronavírus em trabalhadores da área da saúde, no estado do Rio Grande do Sul, mostrou-se menor do que na população em geral. Os profissionais da saúde que possuem algum tipo de fator de risco (com exceção do fator obesidade), não apresentaram maior ocorrência de testar positivo quando comparado a outros profissionais da área que não possuem comorbidades ou sem condição informada. Há ocorrência maior de resultado positivo em homens trabalhadores da saúde do que em mulheres, mesmo sendo o gênero feminino um terço maior na área. Uma explicação para tais resultados é que esta classe, num contexto geral, se protegeu mais por saber que no seu dia a dia estavam lidando com possíveis casos suspeitos da doença. O uso de equipamentos de proteção e procedimentos bem orientados, ajudaram a população de profissionais da área da saúde a se cuidar de forma mais adequada, mais guiada. Os trabalhadores com comorbidades e fatores de risco como idade na faixa acima de 50-59 anos foram mais protegidos durante a pandemia. Muitos destes trabalhadores exerceram suas atividades laborais em setores que não lidavam com as internações referentes a COVID-19. Essas realocações contribuíram para a diminuição de casos positivos neste grupo. A vacinação contra o novo coronavírus iniciou primeiro pela área da saúde. Logo, é mais um fator protetor para esta classe. As normas e protocolos atualizados também podem ser citados como uma maneira de proteção. Profissionais da saúde estão mais inteirados às constantes mudanças de segurança, tanto em equipamentos, como procedimentos para lidar melhor com as mutações do SARS-CoV-2. Recomenda-se, para enriquecer este trabalho, um estudo utilizando variáveis com as datas de testes ou de início de sintomas, para avaliar o quanto a passagem do tempo impactou na chance de infecção para os profissionais da saúde nos meses de pandemia.

REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), Folha informativa – COVID-19 (doença causada pelo novo coronavírus). 11 abr. 2020. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:COVID19&Itemid=875. Acesso em: 11 mai. 2020.
- [2] BRASIL. Ministério da Saúde. Coronavírus COVID-19 (brasil confirma primeiro caso da doença). Brasília, DF. 26 fev. 2020. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46435-brasil-confirma-primeiro-caso-de-novo-coronavirus>. Acesso em: 11 mai. 2020.
- [3] BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia De Vigilância Epidemiológica. Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional pela Doença pelo Coronavírus 2019. Brasília, DF. 03 abr. 2020. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/images/pdf/2020/April/06/GuiaDeVigiEp-final.pdf>. Acesso em: 11 mai. 2020.
- [4] BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim Epidemiológico Especial – Doença pelo Novo Coronavírus – COVID-19 Nº 86. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/boletins-epidemiologicos>. Acesso em 30 out. 2021.
- [5] FIELD, ANDY. Descobrimo a Estatística usando o SPSS, 2º Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- [6] Fiho JMJ, Assunção AÁ, Algranti E, Garcia EG, Saito CA, Maeno M, et al. A saúde do trabalhador e o enfrentamento da COVID-19. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional 2020;45. Doi: [10.1590/2317-6369ed0000120](https://doi.org/10.1590/2317-6369ed0000120)
- [7] BRASIL, RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual de Saúde. Centro de Vigilância em Saúde. Nota informativa 36 CEVS/SES RS. Disponível em: <https://coronavirus.rs.gov.br/upload/arquivos/202110/14100347-nota-informativa-36-13-10-2021.pdf> Acesso em 01 nov. 2021.
- [8] Haiyang Y, Xu H, Guanlan Z. Important aspects of prevention of health personnel in hospitals during the epidemic novel coronavirus 2019. Rev Esp Salud Publica 2020;94.
- [9] HU, Y. et al. Prevalence and severity of corona virus disease 2019 (COVID-19): A systematic review and meta-analysis. Journal of Clinical Virology: The Official Publication of the Pan American Society for Clinical Virology, v. 127, p 104371, 2020.
- [10] Rivera-Izquierdo M, Valero-Ubierna MDC, Martínez-Diz S, Fernández-García MÁ, Martín-Romero DT, Maldonado-Rodríguez F, et al. Clinical Factors, Preventive Behaviours and Temporal Outcomes Associated with COVID-19 Infection in Health Professionals at a Spanish Hospital. Int J Environ Res Public Health 2020;17. doi: [10.3390/ijerph17124305](https://doi.org/10.3390/ijerph17124305)
- [11] IVERSEN, K. et al. Risk of COVID-19 in health-care workers in Denmark: an observational cohort study. The Lancet Infectious Diseases, p. S1473309920305892, ago. 2020.
- [12] Sant’Ana G, Imoto AM, Amorim FF, Taminato M, Peccin MS, Santana LA, et al. Infecção e óbitos de profissionais da saúde por COVID-19: revisão sistemática. Acta Paul Enferm. 2020; 33:eAPE20200107. doi: [10.37689/acta-ape/2020AO010](https://doi.org/10.37689/acta-ape/2020AO010)

- [13] Assessment of risk factors for coronavirus disease 2019 (COVID-19) in health workers: protocol for a case-control study n.d. [https://www.who.int/publications-detail-redirect/assessment-of-risk-factors-for-coronavirus-disease-2019-\(COVID-19\)-in-health-workers-protocol-for-a-case-control-study](https://www.who.int/publications-detail-redirect/assessment-of-risk-factors-for-coronavirus-disease-2019-(COVID-19)-in-health-workers-protocol-for-a-case-control-study) (accessed August 5, 2020).
- [14] ROCHA, R et al. Características de profissionais de saúde acometidos por Covid-19: revisão integrativa da literatura Saúde Debate 45(130):871-884 doi: [10.1590/0103-1104202113023](https://doi.org/10.1590/0103-1104202113023)
- [15] Miranda FMD, Santana L de L, Pizzolato AC, Sarquis LMM. CONDIÇÕES DE TRABALHO E O IMPACTO NA SAÚDE DOS PROFISSIONAIS DE ENFERMAGEM FRENTE A COVID-19. Cogitare Enfermagem 2020;25. doi: [10.5380/ce.v25i0.72702](https://doi.org/10.5380/ce.v25i0.72702).
- [16] Souza LPS e, Souza AG de. Enfermagem brasileira na linha de frente contra o novo Coronavírus: quem cuidará de quem cuida? / Brazilian nursing against the new Coronavirus: who will take care for those who care? Journal of Nursing and Health 2020;10. doi: [10.15210/jonah.v10i4.18444](https://doi.org/10.15210/jonah.v10i4.18444).
- [17] DOMINGUES, C. Desafios para a realização da campanha de vacinação contra a COVID-19 no Brasil Cadernos de Saúde Pública 37(1):e00344620. doi: [10.1590/0102-311X00344620](https://doi.org/10.1590/0102-311X00344620)
- [18] FAVERO, LUIZ P. L.; BELFIORE, PATRICIA P.; SILVA, FABIANA L. DA; CHAN, BETTY L. Análise de Dados: Modelagem Multivariada para Tomada de Decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- [19] PAULA, G. A. Modelos de Regressão com Apoio Computacional. São Paulo: IME/USP. 2000.
- [20] Kim R, Nachman S, Fernandes R, Meyers K, Taylor M, LeBlanc D, et al. (2020) Comparison of COVID-19 infections among healthcare workers and non-healthcare workers. PLoS ONE 15(12): e0241956. doi: [10.1371/journal.pone.0241956](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241956)
- [21] Díez-Manglano J, Solís-Marquinez MN, Álvarez García A, Alcalá-Rivera N, Maderuelo Riesco I, Gerico Aseguinolaza M, et al. (2021) Healthcare workers hospitalized due to COVID-19 have no higher risk of death than general population. Data from the Spanish SEMI-COVID-19 Registry. PLoS ONE 16(2): e0247422. doi: [10.1371/journal.pone.0247422](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247422)
- [22] Duarte M de Q. COVID-19 e os impactos na saúde mental: Uma amostra do Rio Grande do Sul n.d. <http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/covid19-e-os-impactos-na-saude-mental-uma-amostra-do-rio-grande-do-sul/17630?id=17630> (accessed August 16, 2020).
- [23] GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T.; Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

Anexo 1

Dicionário de dados das variáveis do banco Síndrome Gripal (SG), disponibilizadas pela plataforma Open Data SUS do Governo Federal.

NOME DA VARIÁVEL	DESCRIÇÃO
yid	Identificador interno para o registro da notificação.
dataNotificacao	Data em que o caso foi notificado do sistema ESUS Notifica.
dataInicioSintomas	Data de início dos sintomas do indivíduo.
dataNascimento*	Data de nascimento do indivíduo.
sintomas	Sintomas que o indivíduo apresentou.
profissionalSaude	Profissional de Saúde (resposta dicotômica).
cbo	Cadastro Brasileiro de Ocupações (ocupação do indivíduo).
condicoes	Alguma situação de saúde que necessite atenção.
estadoTeste	Indica a situação atual do teste.
dataTeste	Data em que o teste foi realizado.
tipoTeste	Tipo de teste realizado.
resultadoTeste	Resultado do teste.
paisOrigem*	País de origem do indivíduo.
sexo	Sexo do indivíduo.
estado	Estado onde reside o indivíduo.
estadoIBGE	Código do estado pelo IBGE.
municipio	Município onde reside o indivíduo.
municipioIBGE	Código do município pelo IBGE.
origem*	Não há descrição sobre a essa variável no dicionário oficial.
estadoNotificacao	Estado onde o indivíduo foi notificado.
estadoNotificacaoIBGE	Código do estado onde o indivíduo foi notificado.
municipioNotificacao	Município onde o indivíduo foi notificado.
municipioNotificacaoIBGE	Código do município notificador no IBGE.
excluido*	Não há descrição sobre a essa variável no dicionário oficial.
validado*	Não há descrição sobre a essa variável no dicionário oficial.
idade	Idade do indivíduo.
dataEncerramento	Data em que a notificação foi encerrada no ESUS Notifica.
evolucaoCaso	Evolução do caso.
classificacaoFinal	Classificação final do caso.

*As variáveis dataNascimento, paisOrigem, origem, excluido e validado apesar de constarem no banco, não trazem nenhuma informação dos indivíduos. Elas estão marcadas como *undefined* (Indefinido).

Informações adicionais sobre outras variáveis disponibilizadas:

Estado do Teste: possui as seguintes categorias *Coletado*; *Concluído*, *Exame não Solicitado* e *solicitado*. Ela indica em qual etapa está o teste. Caso esta variável tenha como o preenchimento coletado, exame não solicitado e solicitado, a variável resultadoTeste (Resultado do teste) são missing, ou seja, NAs. Esta variável não foi utilizada para o presente estudo [5].

Evolução do caso: possui as seguintes variáveis: *Cancelado*; *Cura*; *Em tratamento domiciliar*; *Internado*; *Internado em UTI*; *Ignorado*; *Óbito*. A opção *Cancelado*, indica a exclusão da notificação daquele indivíduo específico. A opção *Cura*, indica que o indivíduo cumpriu o período de 14 dias de isolamento a contar da data de primeiros sintomas sem a possibilidade de infectar outras pessoas. A alternativa *Em Tratamento Domiciliar*, indica que o indivíduo, até o momento de inserção dos dados do sistema ESUS Notifica estava em período ativo do vírus Sars-CoV-2, permanecendo em isolamento domiciliar. As opções *Internado e Internado em UTI* e *Óbito* são provisórias no sistema ESUS Notifica, pois são canceladas (excluídas) após serem migradas para o banco de Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe). Os únicos casos de óbitos presentes no sistema do ESUS Notifica, são aqueles relacionados a outras causas que não tem desfecho pela doença COVID-19. Um exemplo para este caso especial, seria um dos indivíduos infectados por Sars-CoV-2 ter morrido em decorrência de um acidente de trânsito. A opção *Ignorado* acontece quando, no ato do preenchimento da notificação, esta informação não foi adicionada impossibilitando dar uma real situação da evolução do caso. Esta variável não fez parte deste estudo [5].

Classificação Final: possui as seguintes categorias: *Confirmado Clínico-Epidemiológico*; *Confirmado Clínico-Imagem*; *Confirmado por Critério Clínico*; *Confirmado Laboratorial*; *Descartado*; *Síndrome Gripal Não Especificada*. Os casos, cuja classificação final é *Confirmado Laboratorial*, refere-se aos indivíduos, tanto sintomáticos quanto assintomáticos, que testaram positivo para Sars-CoV-2. O Caso *Confirmado Clínico-Imagem*, é realizado através de tomografia no indivíduo. Este tipo de averiguação é feito quando não é possível confirmar por critério laboratorial. O caso *Confirmado Clínico-Epidemiológico* e *Confirmado por Critério Clínico*, são averiguados se não houve a Confirmação Laboratorial. Quando um caso é negativo para Sars-CoV-2 e não é realizada investigação para a identificação de outro agente etiológico, a classificação final se dá como *Síndrome Gripal Não Especificada*. Quando ocorre a identificação de outro agente etiológico, confirmado

através de método laboratorial adequado e específico, o caso é classificado como *Descartado* para o agente etiológico Sars-CoV-2. A variável não foi utilizada no estudo [5]

Os campos de Classificação Final e Evolução do Caso, fazem parte do encerramento da notificação no sistema ESUS Notifica. Diferente dos demais campos, que podem ser preenchidos tanto por unidades privadas de saúde, quando unidades públicas, os campos de encerramento só podem ser finalizados pelas Vigilâncias Epidemiológicas municipais e estaduais. assim sendo, é possível averiguar, na base disponibilizada, que muitos dados são divulgados antes do ciclo de encerramento da notificação o que explica a grande quantidade de dados faltantes nestas variáveis (3.823.047 para a variável evolucaoCaso e 3.849.418 para a variável classificacaoFinal) [5]

Anexo 2

Tabela 1: Modelos univariáveis

	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	OR (IC 95%)	p-valor	OR (IC 95%)	p-valor	OR (IC 95%)	p-valor
Prof. Saúde						
Não (Ref.)	-	-				
Sim	0,58 (0,57; 0,58)	<0,001				
Faixa Etária						
18 – 29 anos (Ref.)			-	-		
30 – 39 anos			1,09 (1,08; 1,09)	<0,001		
40 – 49 anos			1,21 (1,20; 1,22)	<0,001		
50 – 59 anos			1,35 (1,34; 1,36)	<0,001		
60 – 69 anos			1,39 (1,38; 1,40)	<0,001		
70 – 79 anos			1,38 (1,37; 1,40)	<0,001		
80 ou mais			1,26 (1,24; 1,29)	<0,001		
Sexo						
Feminino (Ref.)					-	-
Masculino					1,10 (1,10; 1,11)	<0,001

Anexo 3

Tabela 1: Modelos ajustados para estimar a razão de chances (IC95%) de teste positivo para SARS-CoV-2, usando as variáveis preditoras referentes aos sintomas (Modelo 4) e as comorbidades (Modelo 5).

	Modelo 4		Modelo 5	
	OR (IC 95%)	p-valor	OR (IC 95%)	p-valor
Ageusia	1,85 (1,83;1,87)	<0,001		
Anosmia	2,87 (2,84; 2,91)	<0,001		
Dispneia	0,84 (0,84; 0,85)	<0,001		
Dor de Garganta	0,93 (0,92; 0,93)	<0,001		
Cefaleia	1,41 (1,40; 1,41)	<0,001		
Coriza	0,91 (0,91; 0,92)	<0,001		
Febre	2,17 (2,15; 2,18)	<0,001		
Tosse	1,84 (1,83; 1,85)	<0,001		
Outros sintomas	1,23 (1,23; 1,24)	<0,001		
Diabetes			1,42 (1,40; 1,44)	<0,001
Doenças Cardíacas			1,15 (1,14; 1,16)	<0,001
Doenças Cromossômicas			1,03 (0,98; 1,07)	0,288
Doenças Renais			0,98 (0,93; 1,03)	0,386
Doenças Respiratórias			0,82 (0,80; 0,83)	<0,001
Imunossupressão			1,05 (1,02; 1,08)	0,001
Obesidade			1,58 (1,54; 1,62)	<0,001

Anexo 4

Tabela 1: Estimativas ajustadas de razão de chances (IC95%) de teste positivo para SARS-CoV-2, comparando profissionais da saúde em relação aos indivíduos que não são profissionais de saúde – modelo sem interação.

Modelo sem Interação		
	OR (IC 95%)	p-valor
Profissional da Saúde		
Não (Ref.)	-	-
Sim	0,66 (0,65; 0,67)	<0,001
Faixa Etária		
18 – 29 anos (Ref.)	-	-
30 – 39 anos	1,19 (1,18; 1,20)	<0,001
40 – 49 anos	1,34 (1,33; 1,35)	<0,001
50 – 59 anos	1,50 (1,49; 1,51)	<0,001
60 – 69 anos	1,57 (1,56; 1,59)	<0,001
70 – 79 anos	1,64 (1,62; 1,66)	<0,001
80 e mais	1,65 (1,62; 1,68)	<0,001
Sexo		
Feminino (Ref.)	-	-
Masculino	1,13 (1,13; 1,14)	<0,001
Ageusia	1,87 (1,84; 1,89)	<0,001
Anosmia	2,99 (2,95; 3,03)	<0,001
Dispneia	0,84 (0,84; 0,85)	<0,001
Dor de Garganta	0,96 (0,96; 0,97)	<0,001
Cefaleia	1,44 (1,43; 1,45)	<0,001
Coriza	0,93 (0,92; 0,93)	<0,001
Febre	2,18 (2,17; 2,19)	<0,001
Tosse	1,80 (1,79; 1,81)	<0,001
Outros sintomas	1,24 (1,24; 1,25)	<0,001
Diabetes	1,13 (1,11; 1,14)	<0,001
Doenças Cardíacas	0,87 (0,86; 0,88)	<0,001
Doenças Cromossômicas	0,90 (0,85; 0,94)	<0,001
Doenças Renais	0,89 (0,85; 0,94)	<0,001
Doenças Respiratórias	0,69 (0,67; 0,70)	<0,001
Imunossupressão	0,81 (0,79; 0,84)	<0,001
Obesidade	1,22 (1,18; 1,25)	<0,001