

Ruy Roberto Porto Ascenso Rosa¹
Ronem Matos Lavareda Filho²
José Elislande Breno de Souza Linhares²

¹Laboratório de Farmacologia, Escola Superior de Ciências da Saúde, Universidade do Estado do Amazonas, Brasil.

²Especialização em Educação em Tecnologia Digital Aplicada à Saúde, UNASUS/UEA, Brasil.

✉ **Ruy Roberto Ascenso Rosa**

Av. Carvalho Leal, 1777, Cachoeirinha, Manaus
CEP: 69065-001
📧 ruyascenso@hotmail.com

Submetido: 20/01/2022
Aceito: 21/09/2022

RESUMO

Introdução: O vírus Sars-CoV-2 da família dos coronavírus foi descoberto em dezembro de 2019 na República Popular da China, na cidade de Wuhan, foco inicial da pandemia da doença do coronavírus 2019 (COVID-19). Essa doença ocasionou diversos óbitos mundialmente e a presença de comorbidades foi associada com o aumento dessas ocorrências. **Objetivo:** Utilizar ferramentas de Data Science para analisar se o acometimento por COVID-19 no Amazonas aumentava o risco de ocorrência de óbitos em pacientes que desenvolveram síndrome respiratória aguda grave (SRAG) e concomitantemente apresentavam alguma comorbidade associada. **Material e Métodos:** Estudo observacional retrospectivo do tipo caso-controle pareado a partir de dados de SRAG disponíveis no OpenDataSUS, pelo Ministério da Saúde, utilizando linguagem de programação Python e a biblioteca Pandas. **Resultados:** Constatou-se 17.924 casos de COVID-19 em 2020 no Amazonas, desses 5.882 pacientes vieram a óbito. Dentre os casos de óbitos decorrente de COVID-19, verificou-se que 68,74% apresentavam alguma comorbidade associada. Ao comparar os grupos de acordo com a exposição e a ocorrência de desfecho, verificou-se que a exposição à COVID-19 em pacientes com comorbidades associadas aumentou o risco para ocorrência de óbitos, exceto quando presente síndrome de Down. A comorbidade mais prevalente entre os casos de COVID-19 foi a doença cardiovascular crônica (47,84%) e a mais letal foi a doença renal crônica (62,23%). **Conclusão:** Este estudo demonstrou que o acometimento por COVID-19 aumentou a chance de ocorrência de óbitos em indivíduos com comorbidades que desenvolveram SRAG em 2020 no Amazonas, além de explicitar o impacto negativo dos acometimentos cardiovasculares sobre a progressão da COVID-19.

Palavras-chave: COVID-19; Comorbidade; Mortalidade; Sistemas de Informação em Saúde; Vigilância em Saúde Pública.

ABSTRACT

Introduction: The Sars-CoV-2 virus, from the coronavirus family, was discovered in December 2019 in China, in the city of Wuhan, the initial focus of the COVID-19 pandemic. COVID-19 caused several deaths worldwide and the presence of comorbidities was associated with an increase in these occurrences. **Objective:** Use Data Science tools to analyze whether COVID-19 in Amazonas increased the risk of death in patients who developed Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) and concomitantly had some associated comorbidity. **Material and Methods:** Retrospective observational study of the paired case-control type based on SARS data available by the Ministério da Saúde in OpenDATASUS, using the Python programming language and the pandas library. **Results:** There were 17,924 cases of COVID-19 in 2020 in Amazonas, of these 5,882 patients died. Among the cases of deaths resulting from COVID-19, it was found that 68.74% had some associated comorbidity. When comparing groups according to exposure and occurrence of outcome, it was found that exposure to COVID-19 in patients with associated comorbidities increased the risk of death, except when Down syndrome was present. The most prevalent comorbidity among COVID-19 cases was chronic cardiovascular disease (47.84%) and the most lethal was chronic kidney disease (62.23%). **Conclusion:** This study demonstrated that the involvement by COVID-19 increased the chance of deaths in individuals with comorbidities who developed SARS in 2020 in Amazonas, in addition to show the negative impact of cardiovascular events on the progression of COVID-19.

Key-words: COVID-19; Comorbidity; Mortality; Health Information Systems; Public Health Surveillance.



INTRODUÇÃO

A doença do coronavírus 2019 (COVID-19; do inglês, *Coronavirus Disease 2019*) foi inicialmente noticiada como vários casos de pneumonia de etiologia desconhecida, sendo posteriormente caracterizada como uma síndrome respiratória aguda grave (SRAG) ocasionada pelo vírus Sars-CoV-2, um novo tipo de coronavírus de caráter infeccioso e contagioso que foi identificado na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China, em dezembro de 2019.¹ A Organização Mundial da Saúde, responsável pela denominação da doença, declarou em 30 de janeiro de 2020 que o surto constituía uma emergência de saúde pública de importância internacional, sendo, em 11 de março de 2020, caracterizada como uma pandemia.²

Semelhante ao que acontece para as demais SRAG, a transmissão da COVID-19 ocorre, entre as pessoas, por meio de partículas respiratórias, o que motivou durante a pandemia o uso de máscaras de proteção entre a população. A infecção pode ocasionar nos pacientes infectados pelo vírus sintomas como febre, tosse seca, dispneia, anorexia, fadiga e dor de garganta, tremor, confusão, náusea, vômito e diarreia. Devido à semelhança de alguns sintomas com aqueles que são comumente observados em um resfriado, há um favorecimento de uma certa negligência com a infecção. Tal fato, contribuiu para o aumento da transmissão, o que justificou a necessidade de um diagnóstico rápido e preciso como forma de auxiliar na prevenção da propagação da infecção.³

As manifestações clínicas da COVID-19 vão desde casos assintomáticos e resfriado comum até complicações mais graves, estas podem resultar em falência múltipla de órgãos e ocorrência de óbito. Aliado a isso, pacientes com condições subjacentes ou com comorbidades apresentam uma maior susceptibilidade a uma progressão da doença cada vez mais rápida e grave, conduzindo à morte os pacientes infectados. De modo semelhante, pacientes infectados, com idade igual ou superior a 65 anos de idade e que apresentam comorbidades são os que possuem maiores taxas de admissão em unidades de terapia intensiva e taxas de mortalidade.⁴

Dentre os estados brasileiros, durante a pandemia da COVID-19, o Amazonas foi considerado um local-chave para o estudo e compreensão de diversos cenários com extrapolação dos resultados em nível mundial, em decorrência do comportamento local dos casos de infecção pelo Sars-CoV-2, o que tornou o estado uma das principais fontes de informações.⁵ E frente à enorme quantidade de informações geradas, as ferramentas de *Data Science* surgem como “um conjunto de princípios fundamentais que apoiam e orientam a extração baseada em princípios de informações e conhecimento dos dados”, favorecendo desta forma

a obtenção de informações precisas para tomadas de decisões a partir do processamento (mineração) de grandes volumes de dados.⁶

Desta forma, foi proposta a presente pesquisa que teve por objetivo utilizar ferramentas de *Data Science* para analisar se o acometimento por COVID-19 no Amazonas aumentava o risco de ocorrência de óbitos em pacientes que desenvolveram SRAG e concomitantemente apresentavam alguma comorbidade associada.

MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo observacional retrospectivo do tipo caso-controle pareado. A pesquisa utilizou a estratégia PECO para construção da questão norteadora: o acometimento por COVID-19 aumenta o número de óbitos ocorridos em indivíduos com comorbidades que desenvolveram SRAG? Desta forma, foi realizada uma pesquisa com abordagem quantitativa, caracterizada, quanto aos objetivos, como explicativa e classificada, quanto aos procedimentos, como pesquisa *ex-post-facto*.

Para a coleta de dados, realizada em maio de 2022, utilizou-se do banco de dados “SRAG 2020 – Banco de Dados de Síndrome Respiratória Aguda Grave – incluindo dados da COVID-19” disponibilizados na plataforma *OpenDataSUS* (<https://opendatasus.saude.gov.br/>), pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), do Ministério da Saúde, por meio do sistema oficial para o registro dos casos e óbitos por SRAG: Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe).

Para análise das informações contidas no conjunto de dados supracitado, utilizou-se ferramentas de *Data Science*: linguagem de programação *Python*TM (<https://www.python.org/>) e biblioteca *Pandas* (<https://pandas.pydata.org/>), para análise e manipulação de dados. No ambiente de programação *Google Colaboratory* (<https://research.google.com/colaboratory/>), foi realizada a análise exploratória dos dados utilizando a denominação das características conforme disponível no Dicionário de Dados disponibilizado no próprio SIVEP-Gripe.

Para filtrar e classificar os casos de SRAG decorrentes de COVID-19 e acompanhar suas respectivas evoluções, utilizaram-se os atributos *CLASSI_FIN* e *EVOLUCAO*, respectivamente. Para intervalar mensalmente os registros para o ano de 2020 registrados para o estado do Amazonas, foram utilizados os atributos *DT_NOTIFIC* e *SG_UF_NOT*. Utilizando a informação disponibilizada pelo Governo do Estado do Amazonas, que, em 2020, o estado possuía uma população de 4.207.714 pessoas,⁷ foi calculada a taxa de mortalidade por COVID-19 para o referido ano por meio da razão entre o número de óbitos por COVID-19 ocorridos no Amazonas pelo número total da população

do estado no mesmo período, multiplicado por 100.

Para determinar a presença de comorbidades associadas aos casos de SRAG foi utilizado o atributo FATOR_RISC. Enquanto que, para explicitar as comorbidades foram utilizados os seguintes atributos: ASMA, para asma; CARDIOPATI, para doença cardiovascular crônica; DIABETES, para diabetes *mellitus*; HEMATOLOGI, para doença hematológica crônica; HEPATICA, para doença hepática crônica; IMUNODEPRE, para imunodeficiência ou imunodepressão; NEUROLOGIC, para doença neurológica; OBESIDADE, para obesidade; PNEUMOPATI, para pneumopatia crônica; PUERPERA, para puerpera ou parturiente; RENAL para doença renal crônica; e SIND_DOWN, para síndrome de Down.

A tabulação dos dados e suas análises estatísticas foram realizadas utilizando o *Microsoft Excel*[®], enquanto os gráficos foram elaborados no *GraphPad Prism*. Por utilizar dados secundários disponibilizados para domínio público pelo Ministério da Saúde, não houve necessidade de aprovação desta pesquisa por um Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme a Resolução n° 466/2012 e a Resolução n° 510/2016, ambas do Conselho Nacional de Saúde. Contudo, foram resguardados todos os preceitos éticos para a condução de pesquisas científicas.

RESULTADOS

Por meio da análise exploratória na base de dados do SIVEP-Gripe para SRAG e a partir de funções disponíveis na biblioteca Pandas em Python encontramos 24.436 registros de "Fichas de Registro Individual de Casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave Hospitalizados" para o estado do Amazonas para o ano de 2020, possuindo um total de 154 atributos e 1.141.920 de registros.

As SRAG foram categorizadas nas fichas por seu agente etiológico. Conforme observado no Painel 1 (gráfico A), o maior número de casos de SRAG registrados no Amazonas em 2020 foi para a SRAG decorrente de COVID-19 (17.924), seguida pelas SRAG não especificada (5.699), SRAG por outro vírus respiratório (173), SRAG por outro agente etiológico (36) e SRAG por influenza (19). Em 585 fichas este campo não foi preenchido. Dessa forma, das 24.436 pessoas que apresentaram SRAG em 2020 no Amazonas, 17.924 (73,4%) foram decorrentes de infecção pelo Sars-CoV-2.

Dentre os pacientes que foram infectados pelo Sars-CoV-2, a evolução dos casos ocorreu da seguinte forma, conforme Painel 1 (gráfico B): 11.080 se recuperaram, 5.882 foram a óbito em decorrência da COVID-19 e 195 foram a óbito por outras causas. Ainda, para 118 fichas a evolução do caso foi ignorada e 649 não foram respondidas. A partir da população estimada no Amazonas para o ano de 2020, encontrou-se uma taxa de mortalidade por COVID-19 de aproximadamente

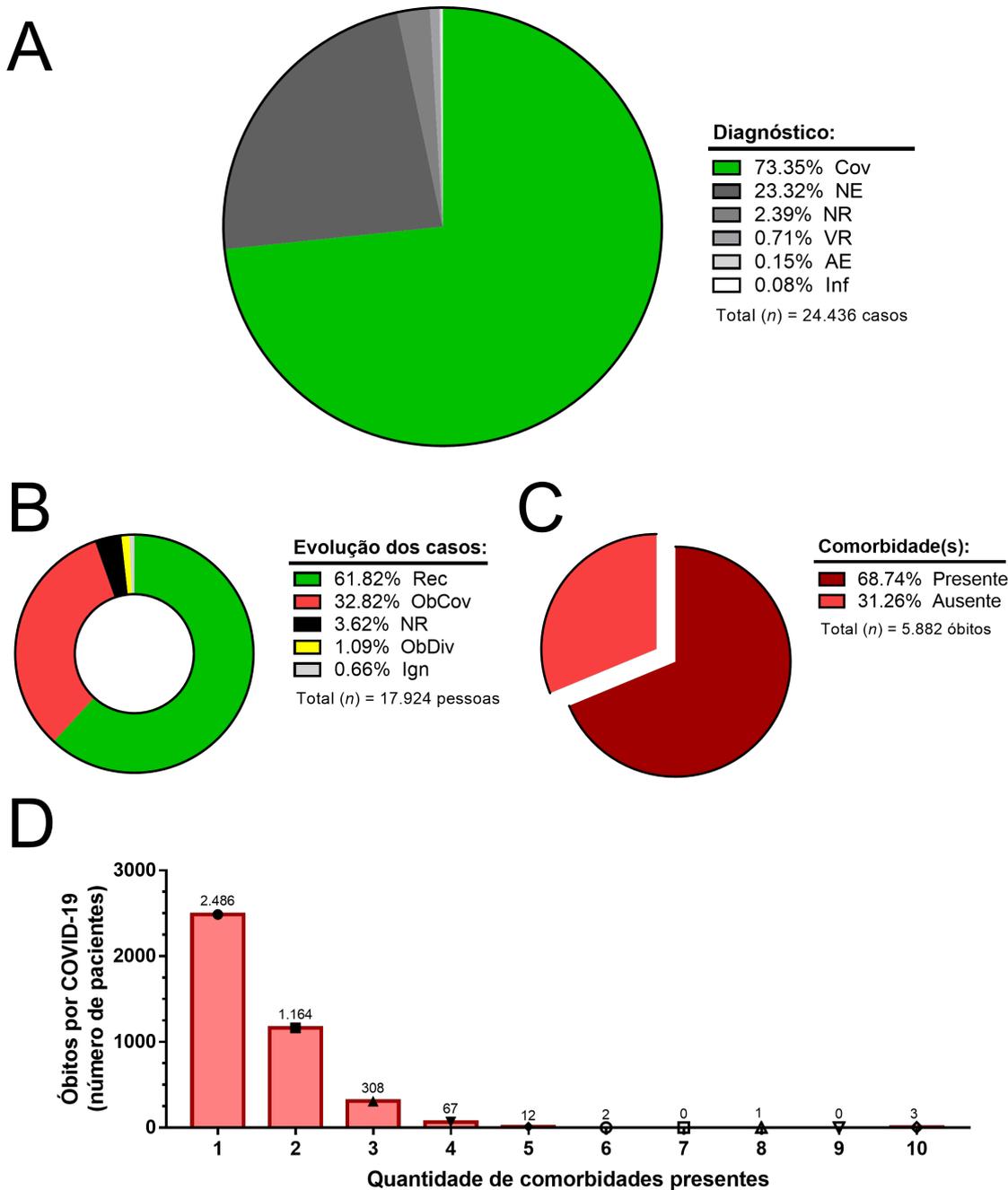
0,14% para o estado.

Dentre os casos de SRAG decorrente de COVID-19 que resultaram em óbito, percebe-se que 4.043 (68,74%) apresentavam pelo menos uma comorbidade associada, conforme apresentado no Painel 1 (gráfico C). Destes, percebeu-se associada apenas uma das comorbidades vigiadas pelo SIVEP-Gripe por meio das fichas em 61,49% dos óbitos decorrentes de COVID-19, seguido por 28,79% que apresentaram duas comorbidades associadas e 7,62% que apresentaram três comorbidades associadas, conforme disponível no Painel 1 (gráfico D).

De todos os casos de SRAG decorrente de COVID-19, houve uma prevalência de comorbidades em 52,07% dos casos registrados, à medida que, para todos os casos de SRAG, exceto por COVID-19, houve uma prevalência de comorbidades em 51,12% dos casos registrados. Quando analisada de forma isolada a prevalência por comorbidade, conforme Tabela 1, percebeu-se que a comorbidade mais prevalente entre as SRAG decorrentes de COVID-19 foram: doença cardiovascular crônica (47,84%), diabetes *mellitus* (42,17%) e obesidade (7,22%). Ao passo que as comorbidades mais prevalente entre as SRAG, exceto por COVID-19, foram: doença cardiovascular crônica (38,45%), diabetes *mellitus* (35,72%) e doença renal crônica (8,50%).

De modo semelhante, quando analisada a taxa de letalidade por comorbidade de forma isolada, conforme Tabela 1, verificou-se que a comorbidade mais letal entre as SRAG decorrentes de COVID-19 foram: doença renal crônica (62,23%), pneumopatia crônica (56,03%) e doença neurológica (54,84%). Enquanto que as comorbidades mais letais entre as SRAG, exceto por COVID-19, foram: doença renal crônica (47,70%), pneumopatia crônica (45,30%) e doença cardiovascular crônica (40,47%). Aqueles que não apresentaram nenhuma comorbidade associada tiveram uma taxa de letalidade por SRAG de 21,41%, quando decorrente de COVID-19, e de 15,21%, quando ausente infecção por Sars-CoV-2.

O paciente com SRAG decorrente de COVID-19 teve uma chance 1,52 vezes maior de evoluir para óbito do que aqueles com as demais SRAG, conforme disponível na Tabela 1. Agora quando avaliada a influência da presença de comorbidades, ao analisarmos de forma isolada as comorbidades, percebe-se que o risco de ocorrência de óbitos entre os pacientes com SRAG decorrente de COVID-19 foi maior entre as pacientes puerperas/parturientes que apresentaram 2,68 vezes maior risco que aquelas que não apresentaram COVID-19. As demais comorbidades também aumentaram a chance de ocorrência de óbitos, exceto a síndrome de Down que não conferiu aumento no risco para ocorrência de óbito por COVID-19 (OR: 0,93).



Painel 1: Casos de síndrome respiratória aguda grave no Amazonas em 2020 que foram registrados nas Fichas de Registro Individual de Casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave - Hospitalizados. A classificação final para o diagnóstico de casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) no Amazonas em 2020 é apresentada no gráfico A. Já no gráfico B é apresentada a evolução dos casos para os pacientes que foram diagnosticados com COVID-19 no Amazonas em 2020. No gráfico C é apresentada a distribuição de óbitos por COVID-19 no Amazonas em 2020 dos pacientes infectados que tinham pelo menos uma comorbidade associada. Por fim, no gráfico D apresenta-se a quantidade de comorbidades (fator de risco) presentes nos pacientes que faleceram em decorrência da COVID-19 no Amazonas em 2020. (Em A: Cov – SRAG por COVID-19; NE – SRAG não especificado; NR – campo não respondido; VR – SRAG por outro vírus respiratório; AE – SRAG por outro agente etiológico; e Inf – SRAG por influenza. Em B: Rec – recuperação/cura; ObCov – óbito por COVID-19; NR – campo não respondido; ObDiv – óbito por outras causas/causa diversa; e Ign – ignorado).

Tabela 1: Chance de risco de ocorrência de óbitos entre pacientes diagnosticados com Síndrome Respiratória Aguda Grave quando decorrente de COVID-19 e presente comorbidades associadas no estado do Amazonas para o ano de 2020, por comorbidade.

Grupos	SRAG, exceto por COVID-19 (n= 6.512)				SRAG decorrente de COVID-19 (n= 17.924)				Odds Ratio (OR)
	Frequência	Prevalência (por 1.000)	Óbitos	Taxa de letalidade	Frequência	Prevalência (por 1.000)	Óbitos	Taxa de letalidade	
Comorbidades ausentes	SRAG, exceto por COVID-19 (n= 3.183)				SRAG decorrente de COVID-19 (n= 8.591)				
Paciente sem comorbidade	3183	488,8	484	15,21%	8591	479,3	1839	21,41%	1,52
Comorbidades presentes	SRAG, exceto por COVID-19 (n= 3.329)				SRAG decorrente de COVID-19 (n= 9.333)				
Asma	204	61,3	28	13,72%	415	44,5	105	25,30%	2,13
Doença cardiovascular crônica	1280	384,5	518	40,47%	4465	478,4	2128	47,66%	1,34
Diabetes <i>mellitus</i>	1189	357,2	462	38,86%	3936	421,7	1920	48,78%	1,50
Doença hematológica crônica	87	26,1	24	27,59%	150	16,1	71	47,33%	2,36
Doença hepática crônica	73	21,9	24	32,88%	148	15,9	79	53,38%	2,34
Imunodeficiência ou imunodepressão	197	59,2	73	37,06%	315	33,8	137	43,49%	1,31
Doença neurológica	265	79,6	102	38,49%	434	46,5	238	54,84%	1,94
Obesidade	161	48,4	41	25,47%	674	72,2	271	40,21%	1,97
Pneumopatia crônica	181	54,4	82	45,30%	398	42,6	223	56,03%	1,54
Puérpera ou parturiente	49	14,7	1	2,04%	132	14,1	7	5,30%	2,69
Doença renal crônica	283	85,0	135	47,70%	601	64,4	374	62,23%	1,81
Síndrome de Down	33	9,9	13	39,39%	53	5,7	20	37,74%	0,93

Os primeiros registros de SRAG decorrentes de COVID-19 foram realizados em março de 2020. Ainda para este ano, a ocorrência média mensal de casos de COVID-19 associados à presença de doença cardiovascular crônica foi de 372 casos, com uma prevalência média mensal de 208 casos a cada mil casos de COVID-19 registrados no Amazonas.

Conforme observa-se no Paine 2 (gráfico A), em 2020 o mês de maio apresentou o maior número de ocorrência de casos de COVID-19 associados à doença cardiovascular crônica registrados com 969 casos, tendo o mês de março o menor número de ocorrências com apenas 34 casos. Enquanto, quando analisada a prevalência entre os casos mensais de COVID-19, a maior prevalência daquelas ocorrências foi observada em abril (29,38%) e a menor em julho (21,07%).

Verificou-se que no Amazonas os casos de COVID-19 associada à doença renal crônica ocorriam com uma média mensal de aproximadamente 50 casos, apresentando uma média mensal de aproximadamente 31 óbitos e com uma letalidade média mensal observada de 51,00% em 2020.

Conforme pode ser observado no Paine 2 (gráfico B), em 2020 o mês de abril teve o maior número de óbitos entre os casos de COVID-19 associada à doença renal crônica, com 107 casos registrados, enquanto o mês de março, com 4 ocorrências, apresentou o menor número de casos registrado no ano. A maior taxa de letalidade mensal foi observada também em março (100%), ao passo que a menor taxa de letalidade mensal foi apresentada em setembro (38,24%).

DISCUSSÃO

Em nossos resultados observamos que a SRAG decorrente de COVID-19 foi a mais incidente entre a população do Amazonas em 2020 (Paine 1A). E, embora a maior parte dos casos de SRAG decorrente de COVID-19 em 2020 ocorridos no Amazonas tenham evoluído para recuperação, cerca de 1/3 dos casos de COVID-19 evoluíram para óbito (Paine 1B). A presença de comorbidades pode contribuir para a ocorrência de desfechos negativos entre os pacientes portadores da COVID-19.⁸ Dessa forma, além da letalidade da própria doença, a presença de comorbidades pode ter favorecido uma rápida progressão da COVID-19 para complicações maiores, resultando em óbitos. Além disso, é demonstrado que, após a infecção por Sars-CoV-2, os pacientes recuperados apresentam aumento na incidência de complicações cardíacas devido a COVID-19 e aumento na mortalidade.⁹ O que significa que os 2/3 da população restantes que se recuperaram da COVID-19 também podem vir a sofrer repercussões negativas posteriores à infecção.

Na literatura é demonstrado a alta prevalência de condições crônicas entre os pacientes acometidos pela

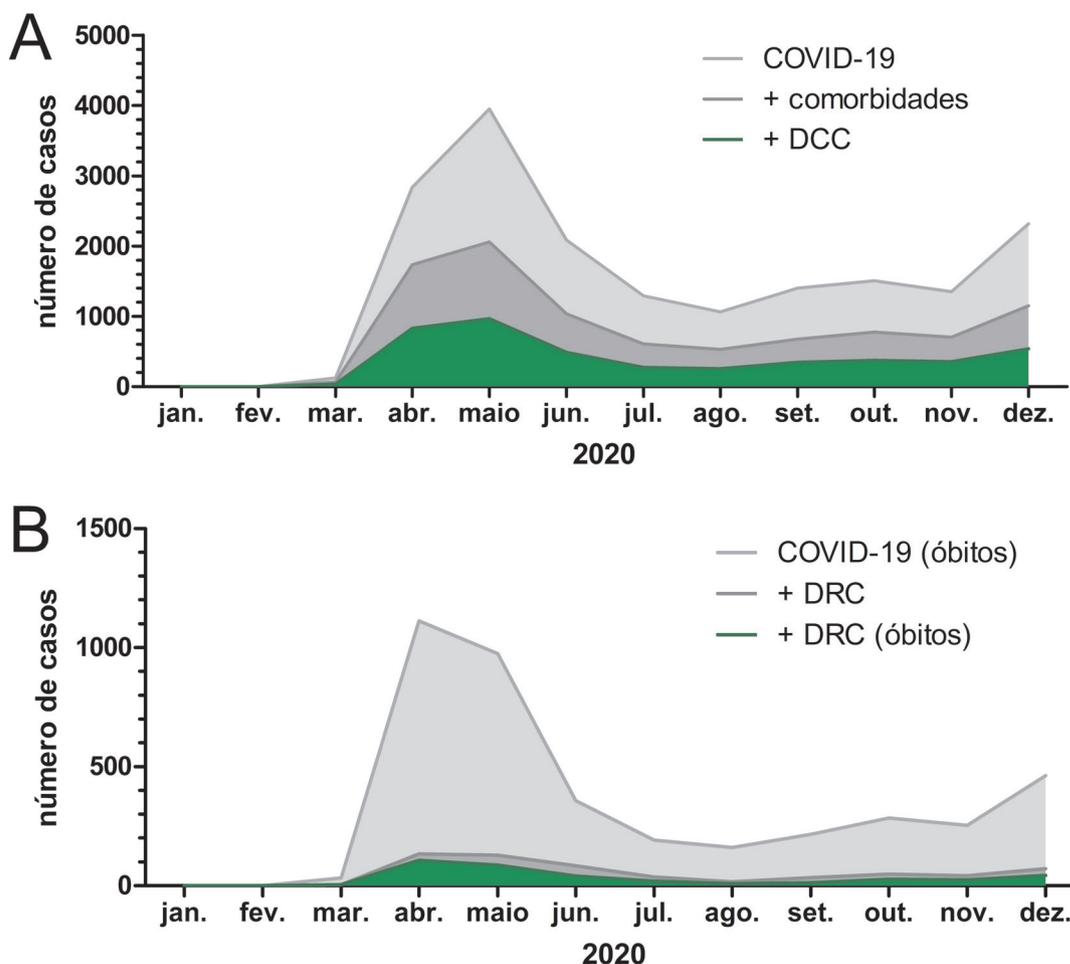
COVID-19,¹⁰ o que também foi observado neste estudo para o Amazonas. Além disso, também verificamos que na maior parte dos óbitos por COVID-19 havia presente pelo menos uma comorbidade/fator de risco (Paine 1C). A literatura também demonstra ser mais prevalente a ocorrência de apenas uma comorbidade associada aos casos de COVID, seguida pela presença de duas e três comorbidades;¹⁰ resultados estes semelhantes aos nossos (Paine 1D) e que podem conferir maior severidade aos casos de COVID-19 entre os pacientes acometidos.

No Amazonas a doença cardiovascular crônica, que faz parte das doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT), figurou como a mais prevalente (47,84%) entre os casos de SRAG decorrente de COVID-19 em 2020 (Tabela 1). Uma recente revisão sistemática demonstrou uma alta prevalência de doenças cardíacas tanto crônicas como agudas entre os casos de COVID-19 e que o vírus apresenta um tropismo cardíaco.¹¹ E estudos apontam que há uma faixa de prevalência de doença cardiovascular crônica de 4% a 61% entre os casos de COVID-19.¹⁰ Dessa forma, percebemos que os nossos resultados são corroborados pela literatura e indicam uma alta prevalência de casos de COVID-19 associados à doença cardiovascular crônica no Amazonas em 2020.

Observa-se que as DCNT figuram mundialmente como as principais causas de morte. Inclusive, em 2019, verificou-se que, entre as dez principais causas de morte na população, as três primeiras posições foram ocupadas por doenças cardiovasculares crônicas.¹² O que também pode ser observado neste estudo que demonstrou a doença renal crônica como a comorbidade mais letal, quando presente em casos de SRAG decorrente de COVID-19 (Tabela 1). Assim, o estudo demonstra que as complicações cardiovasculares também possuem grande impacto na ocorrência de desfechos negativos entre os casos de COVID-19.

Diversas condições por si só são tidas como suficientes para aumentar o risco de infecção pelo Sars-CoV-2 e, conseqüentemente, desenvolvimento da COVID-19, tais como ser idoso, apresentar doença crônica renal ou câncer.¹³ Contudo em nosso estudo, demonstramos que a COVID-19 tanto aumenta a chance de ocorrência de óbitos entre aqueles que não apresentavam comorbidades associadas (OR: 1,52), como naqueles que as apresentaram. A única exceção verificada foi para os casos de Síndrome de Down que, quando presente nos casos de COVID-19, não aumentou o risco de ocorrência de óbitos (Tabela 1). Assim, os casos de COVID-19 que apresentam as comorbidades evidenciadas pelo Ministério da Saúde são realmente casos que requerem maior atenção e cuidado na tentativa de evitar a ocorrência de desfechos fatais.

Percebeu-se que tanto as maiores ocorrências de casos como de óbitos decorrentes ocorreram nos primeiros três meses após o início da pandemia (Paine



Painel 2: Acompanhamento mensal de ocorrência de casos de COVID-19 com a presença simultânea de doença cardiovascular crônica (A) e de óbitos entre os casos de COVID-19 com a presença simultânea de doença renal crônica (B) no Amazonas em 2020 que foram registrados nas Fichas de Registro Individual de Casos de Síndrome Respiratória Aguda Grave - Hospitalizados. No gráfico A observa-se a ocorrência mensal de casos de COVID-19 em associação com a doença cardiovascular crônica (+ DCC), esta foi a comorbidade mais prevalente entre os casos de COVID-19 registrados no ano de 2020 no Amazonas (COVID-19) quando havia presente pelo menos uma comorbidade associada ao COVID-19 (+ comorbidades). Por sua vez, no gráfico B observa-se a ocorrência mensal de óbitos para os casos de COVID-19 em associação com a doença renal crônica (+ DRC óbitos). A doença renal crônica (DRC) foi a comorbidade mais letal entre os casos de óbitos por COVID-19 registrados no ano de 2020 no Amazonas em que havia presente pelo menos uma comorbidade associada (COVID-19 óbitos).

2). Esses dados refletem o que foi denominado na literatura como a "primeira onda" da infecção pelo Sars-CoV-2,¹⁴ além de que também é possível verificar ainda no Painel 2 um segundo aumento das ocorrências a partir de novembro, caracterizando o período de início da "segunda onda".

Os resultados deste estudo demonstraram o impacto negativo da presença de comorbidades em pacientes que desenvolveram COVID-19 aumentando a ocorrência de óbitos entre os pacientes. A adoção de um estudo do tipo caso-controle foi fundamental para explicitar as chances de risco de óbito por comorbidades, contudo uma limitação do estudo foi

o fato das comorbidades serem analisadas de forma isolada, embora seja de nosso conhecimento e tenhamos demonstrado neste mesmo estudo que alguns pacientes apresentavam mais de uma comorbidade associada, por tratar-se de um estudo que pretendia apresentar um panorama geral de todas as comorbidades registradas pelo SIVEP-Gripe, optou-se por esse tratamento das variáveis. Estudos posteriores devem ser realizados com foco específico sobre uma das comorbidades e seu impacto sobre os desfechos da COVID-19, assim como a influência da presença das demais comorbidades nesse grupo de pacientes.

CONCLUSÃO

A utilização de ferramentas de *Data Science* para análise dos dados disponibilizados pelo SIVEP-Gripe referentes às notificações de SRAG foi eficaz para responder à pergunta inicial do estudo. Dessa forma, este estudo demonstrou que o acometimento por COVID-19 aumentou a chance de ocorrência de óbitos em indivíduos com comorbidades que desenvolveram SRAG em 2020 no Amazonas. A comorbidade mais letal foi a doença renal crônica, enquanto a mais prevalente foi a doença cardiovascular crônica, demonstrando o impacto que acometimentos do sistema cardiovascular tem sobre os desfechos da COVID-19. Portanto, faz-se necessária a implementação de ações que contribuam para a prevenção e tratamentos de comorbidades entre a população, principalmente aquelas que acometem o sistema cardiovascular, a fim diminuir a presença dessas entre a população e assim evitar o impacto negativo que essas comorbidades possuem e também desempenham quando na presença de demais doenças, como a COVID-19.

FINANCIAMENTO

Não houve financiamento.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que não houve conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

- Sun J, He WT, Wang L, Lai A, Ji X, Zhai X et al. COVID-19: epidemiology, evolution, and cross-disciplinary perspectives. *Trends Mol Med*. 2020; 26(5):483-95. doi: 10.1016/j.molmed.2020.02.008.
- Organização Pan-Americana da Saúde. Folha informativa sobre COVID-19: histórico da pandemia de COVID-19. [citado em 2022 abr 06]. Washington: 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>.
- Ozma MA, Maroufi P, Khodadadi E, Köse Ş, Esposito I K et al. Clinical manifestation, diagnosis, prevention and control of SARS-CoV-2 (COVID-19) during the outbreak period. *Infez Med*. 2020; 28(2):153-65.
- Sanyaolu A, Okorie C, Marinkovic A, Patidar R, Younis K et al. Comorbidity and its impact on patients with COVID-19. *SN Compr Clin Med*. 2020; 2(8):1069-76. doi: 10.1007/s42399-020-00363-4.
- Ferrante L, Duczmal LH, Capanema E, Steinmetz WAC, Almeida ACL et al. Dynamics of COVID-19 in Amazonia: a history of government denialism and the risk of a third wave. *Prev Med Rep*. 2022; 26(101752):1-10. doi: 10.1016/j.pmedr.2022.101752.
- Provost F, Fawcett T. Data science and its relationship to big data and data-driven decision making. *Big Data*. 2013; 1(1):51-9. doi: 10.1089/big.2013.1508.
- Governo do Estado do Amazonas (BR). Manaus: Diário Oficial do Estado do Amazonas (DOEAM), de 18 de março de 2022, p. 26, 2022. [citado em 2022 abr 14]. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/1173924061/doeam-18-03-2022-pg-26>.
- Anjorin AA, Abioye AI, Asowata OE, Soipe A, Kazeem MI et al. Comorbidities and the COVID-19 pandemic dynamics in Africa. *Trop Med Int Health*. 2021; 26(1):2-13. doi: 10.1111/tmi.13504.
- Welty FK, Rajai N, Amangurbanova M. Comprehensive review of cardiovascular complications of coronavirus disease 2019 and beneficial treatments. *Cardiol Rev*. 2022; 30(3):145-57. doi: 10.1097/CRD.0000000000000422.
- Tisminetzky M, Delude C, Hebert T, Carr C, Goldberg RJ, Gurwitz JH. Age, multiple chronic conditions, and COVID-19: a literature review. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2022; 77(4):872-8. doi: 10.1093/gerona/glaa320.
- Almamlouk R, Kashour T, Obeidat S, Bois MC, Maleszewski JJ et al. COVID-19-associated cardiac pathology at post-mortem evaluation: a collaborative systematic Review. *Clin Microbiol Infect*. 2022; S1198-743X(22):00160-4. doi: 10.1016/j.cmi.2022.03.021.
- World Health Organization. Newsroom: fact sheets: the top 10 causes of death. [citado em 2022 abr 06]. Geneva: 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.
- Malik JA, Ahmed S, Shinde M, Almermesh MHS, Alghamdi S, Hussain A, Anwar S. The Impact of COVID-19 on comorbidities: a review of recent updates for combating it. *Saudi J Biol Sci*. 2022; 29(5):3586-99. doi: 10.1016/j.sjbs.2022.02.006.
- Dell'Isola A, Kiadaliri A, Turkiewicz A, Hughes V, Magnusson K et al. The impact of first and second wave of COVID-19 on knee and hip surgeries in Sweden. *J Exp Orthop*. 2021; 8(1):1-7. doi: 10.1186/s40634-021-00382-7.