



MINISTÉRIO DA SAÚDE
GRUPO HOSPITALAR CONCEIÇÃO
GERÊNCIA DE ENSINO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS PARA
O SUS
MESTRADO PROFISSIONAL EM AVALIAÇÃO E PRODUÇÃO DE
TECNOLOGIAS PARA O SUS

RAQUEL LUTKMEIER

CALCULADORA ABC₂-SPH *RISK SCORE* COMO PREDITORA DE
MORTALIDADE INTRA-HOSPITALAR NAS ONDAS DE COVID-19:
coorte retrospectiva

PORTO ALEGRE
2023

RAQUEL LUTKMEIER

**CALCULADORA ABC₂-SPH *RISK SCORE* COMO PREDITORA DE
MORTALIDADE INTRA-HOSPITALAR NAS ONDAS DE COVID-19:
coorte retrospectiva**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Avaliação e Produção de Tecnologias para o SUS no Programa de Pós-graduação em Avaliação de Tecnologias para o SUS do Grupo Hospitalar Conceição.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a Luciane Kopittke

PORTO ALEGRE

2023

RAQUEL LUTKMEIER

**CALCULADORA ABC₂-SPH *RISK SCORE* COMO PREDITORA DE
MORTALIDADE INTRA-HOSPITALAR NAS ONDAS DE COVID-19:
coorte retrospectiva**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Avaliação e Produção de Tecnologias para o SUS no Programa de Pós-graduação em Avaliação de Tecnologias para o SUS do Grupo Hospitalar Conceição.

Aprovado em: _____ de _____ de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Luciane Kopittke
Orientadora

Prof.^a Dr.^a Adriana Almeida

Prof.^a Dr.^a Andreia Martins Specht

Prof. Dr. Fernando Anschau

ATA DE APROVAÇÃO

AGRADECIMENTOS

Agradecer a Deus, pela oportunidade de poder estar viva e de concluir esta etapa tão importante na minha vida!

Aos meus pais, que abraçaram comigo essa ideia e me deram todo o suporte necessário com meus filhos para que eu chegasse até o final.

À minha irmã, Fernanda, que sempre me deu muito apoio tecnológico.

Ao meu marido, Rafael, e aos meus filhos, Leonardo e Arthur, que sempre compreenderam os momentos necessários de ausência e de dedicação e ao mesmo tempo se orgulhando muito de mim. Amo vocês!

Às minhas amigas incentivadoras e inspiradoras, Andréia, Anelise, Fabiana, Rafaela e Shana, que foram fundamentais nessa jornada, apoiando-me do início ao fim.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Luciane Kopittke, que me oportunizou a participar do grupo de pesquisa e conduziu a elaboração do trabalho ao longo dessa jornada.

Aos meus colegas de mestrado, Amanda, Kathize e William, que, já no primeiro dia, formamos um grupo muito bom e de muitas trocas.

Aos meus colegas de trabalho, que fizeram as trocas de plantão necessárias, sempre com muita tranquilidade.

À banca examinadora – Prof.^a Dr.^a Adriana Almeida, Prof.^a Dr.^a Andreia Specht e Prof. Dr. Fernando Anschau –, que se dedicaram à leitura e avaliação da minha dissertação.

À Escola GHC e ao Grupo Hospitalar Conceição, que contribuíram de forma fundamental na minha formação e qualificação profissional.

À Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e ao grupo de pesquisa conduzido pela Dr.^a Milena Marcolino, que viabilizaram a realização desta dissertação.

DEDICATÓRIA

A todos que participaram deste processo, que é de muita construção e doação para que o objetivo se concretize.

“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada. Caminhando e semeando, no fim terás o que colher.” (Cora Coralina)

RESUMO

Introdução: A covid-19 é uma doença com alta transmissibilidade, elevada mortalidade e sem cura estabelecida. Nas diferentes fases da doença, as chamadas “ondas”, durante a pandemia, tiveram desenvolvimento e taxas de mortalidade diferentes, assim como as características da população afetada. **Objetivo:** realizar a validação temporal do uso da calculadora ABC₂-SPH *risk score* para a predição de mortalidade no momento da internação hospitalar na segunda e terceira onda de covid-19. **Método:** Foram observados pacientes maiores de 18 anos com confirmação da doença admitidos durante a segunda e terceira onda em hospitais participantes da coorte *Registro Brasileiro de Covid-19*. Aplicou-se o modelo da calculadora ABC₂-SPH no período de 15 de novembro de 2020 a 25 de dezembro de 2021 e de 26 de dezembro de 2021 a 3 de agosto de 2022 para avaliar a sua sensibilidade para a previsão da mortalidade hospitalar. A coorte da segunda onda incluiu 8.532 pacientes e a coorte da terceira onda, 1.311 pacientes. Foram analisadas as variáveis que compõem o escore de risco: idade, uréia sérica, número de comorbidades, contagem de plaquetas no sangue, proteína-C reativa, frequência cardíaca e relação SpO₂/FiO₂. **Resultados:** Para a segunda onda, houve sensibilidade e especificidade da calculadora com a área da curva ROC de 0,77. Já para a terceira onda, a área da curva ROC foi de 0,69, não apresentando um desempenho na capacidade de predição de mortalidade quanto na segunda onda. A maioria dos pacientes das duas ondas tinham idade menor que 60 anos (40,9 e 31,7%), mas houve predomínio de idade superior a 80 anos (26,3%) na terceira onda. A taxa de mortalidade intra-hospitalar para esses pacientes foi de 18,8% na segunda onda e 13,4% na terceira. **Conclusões:** A avaliação da acurácia da calculadora de risco durante a segunda onda revelou um resultado promissor, o que não ocorreu na terceira onda. A capacidade do escore de risco em prever com precisão a mortalidade dos pacientes durante esse período sugere avanço significativo na compreensão dos fatores de risco envolvidos na doença.

Palavras-chave: covid-19; SARS-CoV-2; prognóstico; mortalidade; fatores de risco; escore.

ABSTRACT

Introduction: Covid-19 is a disease with high transmissibility, high mortality and no established cure. In the different phases of the disease, the so-called “waves”, during the pandemic, had different development and mortality rates, as well as the characteristics of the affected population. **Objective:** to carry out temporal validation of the use of the ABC2-SPH risk score calculator to predict mortality at the time of hospital admission in the second and third wave of covid-19. **Method:** Patients over 18 years of age with confirmed disease admitted during the second and third wave in hospitals participating in the Brazilian Covid-19 Registry cohort. The ABC2-SPH calculator model was applied from November 15, 2020 to December 25, 2021 and from December 26, 2021 to August 3, 2022 to evaluate its sensitivity for predicting hospital mortality. The second wave cohort included 8,532 patients and the third wave cohort, 1,311 patients. The variables that make up the risk score were analyzed: age, serum urea, number of comorbidities, blood platelet count, C-reactive protein, heart rate and SpO₂/FiO₂ ratio. **Results:** It was observed that, regarding the sensitivity and specificity of the calculator for the second wave, a relationship was identified, with an AUROC of 0.77. For the third wave, the AUROC was 0.69, not performing as well in the mortality prediction capacity as in the second wave. Most patients in both waves were under 60 years of age (40.9 and 31.7%), but there was a predominance of those over 80 years of age (26.3%) in the third wave. The in-hospital mortality rate for these patients was 18.8% in the second wave and 13.4% in the third. **Conclusions:** The assessment of the accuracy of the risk calculator during the second wave revealed a promising result, which did not occur in the third wave. The ability of the risk score to accurately predict patient mortality during this period suggests significant progress in understanding the risk factors involved in the disease.

Keywords: Covid-19; SARS-CoV-2; prognosis; mortality; risk factors; score

LISTA DE ABREVIATURAS

APTSUS	Avaliação e Produção de Tecnologias para o SUS
AVC	Acidente vascular cerebral
bpm	Batimentos por minuto
CCIH	Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
CIVD	Coagulação intravascular disseminada
DAC	Doença arterial coronariana
DCV	Doença cardiovascular
DM	Diabetes <i>mellitus</i>
DMP	Plano detalhado de gerenciamento de dados
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
DRC	Doença renal crônica
DVA	Droga vasoativa
ECMO	Oxigenação por membrana extracorpórea
FA	Fibrilação atrial
FC	Frequência cardíaca
FE	Fração de ejeção
FR	Frequência respiratória
GHC	Grupo Hospitalar Conceição
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
HIV	Vírus da imunodeficiência adquirida
IAM	Infarto agudo do miocárdio
IC	Insuficiência cardíaca
IgM	Imunoglobulina M
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAM	Pressão arterial média
PAD	Pressão arterial diastólica
PAS	Pressão arterial sistólica
PCR	Parada cardiorrespiratória
REDCap [®]	<i>Research Electronic Data Capture</i>
RT-PCR	Reação da transcriptase reversa seguida pela reação em cadeia da polimerase
SARA	Síndrome da angústia respiratória aguda
SARS	<i>Severe acute respiratory syndrome</i>
SARS-CoV-2	<i>Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2</i>
STROBE	<i>Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TB	Tuberculose
TEP	Tromboembolismo pulmonar
TRIPOD	<i>Transparent Reporting of a Multivariable Prediction Model for Individual Prediction or Diagnosis</i>
TVP	Trombose venosa profunda
TSR	Terapia de substituição renal
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VM	Ventilação mecânica
VMI	Ventilação mecânica invasiva

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de seleção de registros de pacientes da segunda e da terceira onda de covid-19	24
Figura 2 – Sensibilidade e especificidade da ABC ₂ -SPH risk score para a segunda e a terceira onda da pandemia	30
Figura 3 – Curva ROC de pacientes não vacinados durante a segunda e a terceira onda da pandemia	31
Figura 4 – Curva ROC de pacientes vacinados durante a segunda e a terceira onda da pandemia	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Variáveis da ABC ₂ -SPH risk score	29
Tabela 2 – Mortalidade prevista e taxas de mortalidade para grupos de risco por pontuação	31

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVO	17
3 REVISÃO DA LITERATURA	18
3.1 CONTEXTUALIZANDO A PANDEMIA	18
3.2 COMPARAÇÃO ENTRE AS ONDAS DE COVID-19	19
3.3 PREDITORES DE RISCO DE MORTALIDADE	20
3.4 ABC ₂ -SPH <i>RISK SCORE</i>	22
4 RELATÓRIO TÉCNICO-CONCLUSIVO	23
4.1 APRESENTAÇÃO	23
4.2 METODOLOGIA	23
4.2.1 Delineamento	23
4.2.2 Local de pesquisa	23
4.2.3 Amostragem	24
4.2.4 Coleta de dados	25
4.2.4.1 Variáveis	25
4.2.5 Desfechos	26
4.2.6 Processamento e análise dos dados	26
4.2.7 Aspectos éticos	27
5 RESULTADOS	28
5.1 VARIÁVEIS DA ABC ₂ -SPH <i>RISK SCORE</i>	28
5.2 ACURÁCIA DA ABC ₂ -SPH <i>RISK SCORE</i>	30
5.3 VACINAÇÃO	31
6 DISCUSSÃO	34
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	39
ANEXO A - ABC₂-SPH <i>RISK SCORE</i>	44

APRESENTAÇÃO

Este trabalho está inserido na linha de pesquisa Avaliação e Produção de Tecnologias na Atenção em Saúde do Programa de Pós-graduação em Avaliação de Tecnologias para o Sistema Único de Saúde (SUS), sendo a dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Avaliação e Produção de Tecnologias para o SUS.

A linha de pesquisa envolve estudos sobre a produção e avaliação de tecnologias que se destinam aos processos de saúde-doença-cuidado, assim como pesquisas relacionadas ao custeio, à eficácia, à efetividade e à segurança dos modelos tecnoassistenciais em saúde. (GEP, 2021).

O Mestrado Profissional em Avaliação e Produção de Tecnologias para o SUS propõe-se a contribuir com a formação de profissionais que atuam nas áreas de gestão, assistência e educação, desenvolvendo habilidades e capacidades tecnocientíficas compatíveis para o fortalecimento do SUS. (GEP, 2021).

As tecnologias em saúde englobam medicamentos, materiais, equipamentos e procedimentos; sistemas organizacionais, educacionais, de informação e de suporte; e programas e protocolos assistenciais, por meio dos quais a atenção e os cuidados com a saúde são prestados à população. (GOODMAN, 2014).

A realização desta pesquisa permitiu a construção de dois produtos no contexto de tecnologias em saúde, sendo eles um artigo científico e um parecer técnico relacionado à aplicação da calculadora ABC₂-SPH *risk score* junto a pacientes internados com covid-19 nos anos de 2020 a 2022.

1 INTRODUÇÃO

A infecção por covid-19 é uma doença emergente causada pelo novo coronavírus, representado pelo acrônimo SARS-CoV-2 (*severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*). Em dezembro de 2019, a cidade de Wuhan, na China, se deparou com o surto de uma pneumonia de etiologia à época desconhecida. Devido à inefetividade das medidas de contenção e à rápida disseminação mundial, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou situação de pandemia em março de 2020. (WHO, 2020).

O espectro clínico da doença é variável, podendo abranger infecções assintomáticas, infecções leves da via aérea superior e pneumonias virais com insuficiência respiratória aguda e óbito. (OMS, 2020). Muitos pacientes com pneumonia viral requerem internação prolongada, impactando na capacidade de fornecimento de atenção à saúde para a população.

A literatura sugere que a doença grave (definida como hipóxia, ou envolvimento pulmonar maior que 50%) pode ocorrer em mais de 15% dos pacientes, e a doença crítica (consistindo insuficiência respiratória, lesão de múltiplos órgãos ou choque), em até 5%, embora isso dependa da população de pacientes. (LONG *et al.*, 2022).

A pandemia de covid-19 destaca-se por uma variação acentuada em dados demográficos dos pacientes, no acesso à saúde, na infraestrutura dos serviços e na preparação entre as regiões, o que impactou significativamente os resultados clínicos. (LI *et al.*, 2021).

As características clínicas dos pacientes com covid-19 e a gravidade da doença variam entre estudos de diferentes países. (HUANG *et al.*, 2020; MATSUNAGA *et al.*, 2021; MUNBLIT *et al.*, 2021; RICHARDSON *et al.*, 2020).

Segundo Zhang *et al.* (2023), vários fatores de risco foram identificados como tendo impacto potencial no aumento da morbidade e mortalidade da covid-19 em adultos, incluindo idade avançada, sexo masculino, comorbidades pré-existentes e disparidades raciais e étnicas. Além desses fatores, alterações nos índices laboratoriais e nas citocinas pró-inflamatórias, bem como possíveis complicações, podem indicar a progressão da doença para um estágio grave e crítico.

Observa-se disparidade nas taxas de mortalidade identificadas entre esses indivíduos quando se procedeu à análise comparativa das três ondas em diferentes populações. Em algumas, houve taxa de mortalidade mais expressiva durante a

primeira onda; em contrapartida, em outras, essa tendência prevaleceu na segunda ou terceira onda. Esse cenário destaca a heterogeneidade dos perfis clínicos e demográficos dos pacientes envolvidos. (PISATURO *et al.*, 2022; SINGH *et al.*, 2022).

Modelos de predição de mortalidade para covid-19 são utilizados na literatura acadêmica para apoiar a tomada de decisões médicas rápidas, combinando as características do paciente com as características da doença para estimar o risco de má-evolução, podendo fornecer assistência útil na tomada de decisão clínica. (LEEUWENBERG; SCHUIT, 2020).

A calculadora ABC₂-SPH *risk score* é uma dessas ferramentas. Ela é barata e pode ser utilizada para a predição de mortalidade intra-hospitalar em pacientes com covid-19 da primeira onda, quando foi estruturada e testada, atribuindo assim, o nível de cuidados adequados para a gravidade de cada caso. (MARCOLINO *et al.*, 2021). A identificação precoce de casos graves pode levar a tratamentos mais agressivos e menor mortalidade. (CITU *et al.*, 2022).

A sua aplicação em pacientes durante a segunda e terceira onda da pandemia adquiriu importância primordial paralelamente à imperatividade de disseminar as conclusões derivadas deste estudo. Tal ação visa contribuir substancialmente para a difusão de conhecimentos que possam embasar táticas de aprimoramento e orientação no âmbito da prestação de cuidados em saúde.

Este estudo é parte de um projeto de pesquisa multicêntrico, intitulado *Registro hospitalar multicêntrico nacional de pacientes com doença causada pelo SARS-CoV-2 (covid-19)*, coordenado pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com a participação de 37 hospitais.

O objetivo deste estudo é realizar a validação temporal do uso da calculadora ABC₂-SPH *risk score* para a predição de mortalidade no momento da internação hospitalar na segunda e terceira onda de covid-19.

2 OBJETIVO

Realizar a validação temporal do uso da calculadora ABC₂-SPH *risk score* para a predição de mortalidade no momento da internação hospitalar na segunda e terceira onda de covid-19.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 CONTEXTUALIZANDO A PANDEMIA

A covid-19, causada pelo SARS-CoV-2, apareceu pela primeira vez em Wuhan, na China, em dezembro de 2019, e rapidamente se espalhou pelo mundo, infectando e causando a morte de milhões de pessoas, atingindo o patamar de pandemia. (KHAN *et al.*, 2020; OMS, 2022).

Durante a pandemia, devido à síndrome da angústia respiratória aguda (SARA), o vírus causou aumento repentino e substancial em todo o mundo nas hospitalizações por pneumonia e falência de múltiplos órgãos. (WIERSINGA *et al.*, 2020).

Conforme divulgado pela OMS (2023), decorreu um período que excedeu três anos desde o primeiro caso de infecção por SARS-CoV-2 na China. Durante esse intervalo de tempo, a prevalência de indivíduos acometidos pela doença ultrapassou 760 milhões de casos pelo mundo, acarretando mais de 6,9 milhões de óbitos. No cenário epidemiológico brasileiro, há incidência documentada de mais de 37 milhões de casos confirmados, que resultaram em mais de 700 mil óbitos.

Por ter tido uma duração maior do que o esperado, com grande disseminação do vírus e o surgimento de novas variantes, a pandemia foi subdividida nas chamadas “ondas”. No Brasil, ocorreram três principais ondas da doença. (MICHELON, 2021).

Macedo, Gonçalves e Febrá (2021), ao realizarem uma revisão sistemática com metanálise, encontraram 33 estudos com um total de 13.398 pacientes diagnosticados com covid-19. A taxa de mortalidade desses pacientes foi de 17,1%. Para pacientes gerais internados no hospital (excluindo estudos focados apenas em cuidados intensivos), a taxa de mortalidade foi de 11,5%. Entre os estudos de doentes críticos, foi observada mortalidade de 40,5%.

Em outra revisão sistemática com metanálise, realizada por Tan *et al.* (2021), 45 estudos – com um total de 16.561 pacientes de 17 países em 4 continentes – foram incluídos. Entre os pacientes com covid-19 admitidos em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), mais de três quartos dos casos desenvolveram SARA (76,1%). Ventilação mecânica invasiva (VMI) foi necessária em 67,7% dos casos; suporte vasopressor em 65,9% dos casos; terapia de substituição renal em 16,9% dos casos; e oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO) em 6,4% dos casos. A duração

da internação na UTI e no hospital foi de 10,8 e 19,1 dias respectivamente, com taxa de mortalidade intra-hospitalar de 28,1%.

Dentro desse contexto, um estudo de coorte conduzido no Brasil por Avelino-Silva *et al.* (2023), no intuito de desenvolver um escore de mortalidade, incluiu 3.022 indivíduos. Destes, foi observado que 2.485 indivíduos necessitaram de internação em UTI, dos quais 1.968 alcançaram sobrevida, enquanto 1.054 foram ao óbito durante o período de hospitalização.

3.2 COMPARAÇÃO ENTRE AS ONDAS DE COVID-19

Em um estudo de coorte europeu realizado por Pisaturo *et al.* (2022), que incluiu 2.015 pacientes internados durante as três ondas de covid-19, houve evolução clínica mais favorável na primeira onda, porém com mortalidade maior, com taxa de 16,6% vs. 11,3% na segunda onda e 6,5% na terceira. Pacientes multicomórbidos e com idade avançada apresentaram maior taxa de óbito na primeira onda.

Em outro estudo de coorte europeu, que incluiu 2.138 pacientes, verificou-se predominância do sexo masculino (57,8%) e de idade média de 65 anos ($p < 0,001$), bem como propensão a receber suplementação de oxigênio ($p < 0,001$). Complicações graves, incluindo pneumotórax ($p < 0,001$) e complicações tromboembólicas ($p < 0,001$), internação em UTI ($p = 0,034$) e óbito ($p = 0,003$), ocorreram mais frequentemente em pacientes da terceira onda. (BIENKOWSKI *et al.*, 2022).

Já um estudo de coorte indiano comparou, ao longo das três ondas da pandemia, as características clínicas e demográficas de pacientes internados com covid-19, bem como seus desfechos, identificando que, em pacientes mais jovens, houve maior taxa de mortalidade e maior tempo de internação hospitalar durante a segunda onda ($p < 0,001$). Na terceira onda, os pacientes apresentavam mais comorbidades e tinham idade mais avançada ($p < 0,001$). (SINGH *et al.*, 2022).

Em Taiwan, durante as três ondas de covid-19, houve declínio progressivo em relação ao número de casos de pacientes infectados, impactando, assim, na mortalidade, uma vez que a terceira onda apresentou menor número de óbitos (8.978 na primeira, 5.235 na segunda e 4.082 na terceira). (CHEN *et al.*, 2023).

No Irã, Heydarifard *et al.* (2023) evidenciaram, por meio de um estudo observacional, que, durante a terceira onda, os casos foram menos graves, os

pacientes eram mais idosos e o número de internações em UTI foi maior, com tempo médio de permanência mais longo.

No estudo observacional conduzido por Coloretti *et al.* (2023), foi observado que, na terceira onda, em comparação com as duas ondas anteriores, houve redução estatisticamente significativa de 7% na mortalidade em ambiente de UTI e de 10% na mortalidade intra-hospitalar ($p < 0,05$).

Além disso, a análise revelou aumento relevante no número de dias sem necessidade de internação em UTI e hospitalização até o 90º dia durante a terceira onda quando comparada às ondas anteriores ($p = 0,001$). De maneira global, constatou-se que 62,6% dos indivíduos foram submetidos a procedimentos de ventilação invasiva. Houve tendência importante de diminuição na demanda por esse procedimento ao longo das diferentes ondas do estudo ($p = 0,002$).

No Brasil, foi conduzido um estudo observacional em que foram analisados 5.436 óbitos por covid-19 durante as três ondas. Na primeira onda, os óbitos em hospitais públicos estavam associados às seguintes variáveis: imunodeficiência, obesidade, neoplasia e procedência. Na segunda onda, as mortes foram associadas à educação, à saturação de oxigênio (SpO_2) menor que 95%, à doença neurológica crônica e à origem. Na terceira onda, os óbitos foram associados à raça, à cor, à escolaridade, à dificuldade respiratória, à congestão nasal, à irritabilidade ou confusão, à adinamia, à doença cardiovascular (DCV) crônica, a neoplasias e à diabetes *mellitus* (DM).

3.3 PREDITORES DE RISCO DE MORTALIDADE

Para Aguirre-Milachay *et al.* (2023), os fatores de risco associados à mortalidade em pacientes hospitalizados por covid-19 são idade, sexo masculino, taquipneia, baixa pressão arterial sistólica, baixa saturação periférica de oxigênio, função renal prejudicada, e IL-6, D-dímero e troponina elevados. Além disso, a presença de comorbidades como hipertensão arterial sistêmica (HAS), doença arterial coronariana (DAC) e DM foi associada a um risco significativamente aumentado de morte entre pacientes infectados.

Na revisão sistemática com metanálise de Vardavas *et al.* (2022), em que foram incluídos 88 estudos de coorte com 6.653.207 pacientes contaminados com SARS-

CoV-2 e que apresentavam tumores de órgãos sólidos, DM, doença renal crônica (DRC), arritmia, doença isquêmica do coração, doença hepática e obesidade, observou-se risco maior, embora com baixa certeza, para doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e insuficiência cardíaca (IC), bem como maior mortalidade hospitalar e maior taxa de internação em UTI.

Fatores de risco para mortalidade foram amplamente estudados e relacionados em estudos como a revisão sistemática de Fitero *et al.* (2022), em que condições pré-existentes como HAS, obesidade, problemas cardiovasculares, DM e distúrbios respiratórios tornaram-se fatores de perigo substancial nos casos de infecção por covid-19. Indivíduos com doença autoimune e dislipidemia foram indicados como particularmente suscetíveis. Como evidência, os autores apontaram que a reorganização da assistência em saúde para fornecer cuidados urgentes e intensivos para muitos indivíduos infectados não apenas sobrecarregou o sistema de saúde, como também prejudicou a assistência de rotina para pacientes com condições crônicas.

Para facilitar a identificação precoce e a intervenção de pacientes com maior risco de desfecho desfavorável, é necessária uma avaliação rápida e eficiente do prognóstico da doença, a fim de otimizar a alocação de recursos humanos e de saúde. Uma ferramenta de avaliação adequada orienta a tomada de decisão para desenvolver um plano de cuidados adequado para cada paciente. (ZHONG *et al.*, 2021).

Nesse contexto, sistemas de pontuação rápida, que combinam diferentes variáveis para estimar o risco de um desfecho ruim, podem ser extremamente úteis para a avaliação breve e eficaz desses pacientes no departamento de emergência. (LEEUWENBERG; SCHUIT, 2020). Nesse sistema encontra-se a calculadora de risco de mortalidade intra-hospitalar ABC₂-SPH *risk score*, que foi elaborada a partir da primeira coorte de pacientes incluídos no estudo de Marcolino *et al.* (2021).

Escores de risco são utilizados para auxiliar na tomada de decisão clínica e definições terapêuticas, sobretudo em situações agudas. A identificação de pacientes com covid-19 que requerem internação ou apresentem alto risco de mortalidade intra-hospitalar é essencial para orientar a triagem e fornecer tratamento oportuno para casos de alto risco. (HALALAU, 2020).

3.4 ABC₂-SPH *RISK SCORE*

A calculadora de predição clínica ABC₂-SPH *risk score* foi desenvolvida a partir de um estudo de coorte brasileiro com 3.798 pacientes internados em 36 hospitais e distribuídos em 17 estados e faz parte do projeto *Registro Brasileiro de Covid-19*, liderado pela UFMG em caráter multicêntrico, do qual o Grupo Hospitalar Conceição (GHC) é um dos centros participantes. A ferramenta foi validada externamente por um estudo de coorte espanhola, que observou 1.054 pacientes hospitalizados. (MARCOLINO *et al.*, 2021)

A ABC₂-SPH *risk score* é simples, objetiva, possível de ser disponível na admissão hospitalar e facilmente administrada, empregando sete variáveis: idade, ureia sérica, número de comorbidades – HAS, DM, obesidade, DAC, IC, fibrilação (FA) ou *flutter* atrial, cirrose, câncer, DPOC e acidente vascular cerebral (AVC) prévio –, proteína C-reativa, relação entre saturação de oxigênio e fração inspirada de oxigênio (SpO₂/FiO₂), contagem de plaquetas e frequência cardíaca (FC). Todas essas variáveis foram preditoras estatisticamente significativas para o desfecho de óbito e descritas em 39 estudos que resultaram em outros escores de risco. A calculadora mostrou-se confiável para estimar a mortalidade hospitalar em pacientes com covid-19 quando aplicada para uma amostra de pacientes na primeira onda da pandemia. (MARCOLINO *et al.*, 2021).

Ainda, a ABC₂-SPH *risk score* apresenta melhor classificação do que outros sistemas de pontuação de previsão para covid-19, pneumonia e sepse. Pode ser muito útil em um cenário cotidiano para direcionar os profissionais da saúde na tomada de decisão e priorizar o melhor atendimento de pacientes com mais probabilidade de óbito. Ela pode ser utilizada à beira do leito e integrada em prontuários médicos eletrônicos para computação automática. (HAIMOVICH *et al.*, 2020).

Segundo Marcolino *et al.* (2021), os grupos são propostos conforme o risco de morte: baixo risco (pontuação de 0 a 1, com base em mortalidade hospitalar de 2%), risco intermediário (pontuação de 2 a 4, 11,4%), risco alto (pontuação de 5 a 8, 32%) e risco muito alto (pontuação ≥ 9 , 69,4%). A pontuação varia entre 0 e 20, o que significa que o paciente que pontua 0 tem todas as variáveis (idade, comorbidades, exames laboratoriais, taxa de oxigenação sanguínea e FC) dentro da normalidade, enquanto aquele que pontua 20 tem todas essas variáveis dentro da faixa de risco extremo de mortalidade.

4 RELATÓRIO TÉCNICO-CONCLUSIVO

4.1 APRESENTAÇÃO

O presente relatório aborda a aplicação do escore de risco ABC₂-SPH, que utiliza modelo preditivo para risco de mortalidade, em pacientes internados com covid-19 durante a segunda e terceira onda da doença no Brasil nos anos de 2021 e 2022. Para isso, realizou-se um estudo de coorte retrospectivo utilizando a ferramenta STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*). Para a escrita do produto utilizamos o TRIPOD (*Transparent Reporting of a Multivariable Prediction Model for Individual Prediction or Diagnosis*). Os resultados do estudo contribuíram para um melhor direcionamento de condutas referentes ao atendimento dos pacientes e seu tratamento, qualificando a assistência prestada, preparando o cenário de atuação para o possível enfrentamento de novas pandemias.

4.2 METODOLOGIA

4.2.1 Delineamento

Este estudo faz parte do *Registro Brasileiro de Covid-19*, um estudo observacional multicêntrico em andamento, conforme descrito por Marcolino *et al.* (2021). Trata-se de um recorte temporal referente aos anos de 2020/2021 e 2022, referentes à segunda e à terceira onda da pandemia, respectivamente. A segunda coorte foi realizada no período de 15 de novembro de 2020 a 25 de dezembro de 2021 (que corresponde à segunda onda de covid-19 no Brasil) e a terceira, de 26 de dezembro de 2021 a 3 de agosto de 2022 (correspondendo à terceira onda de covid-19 no Brasil) (MOURA EC, *et al.* 2022).

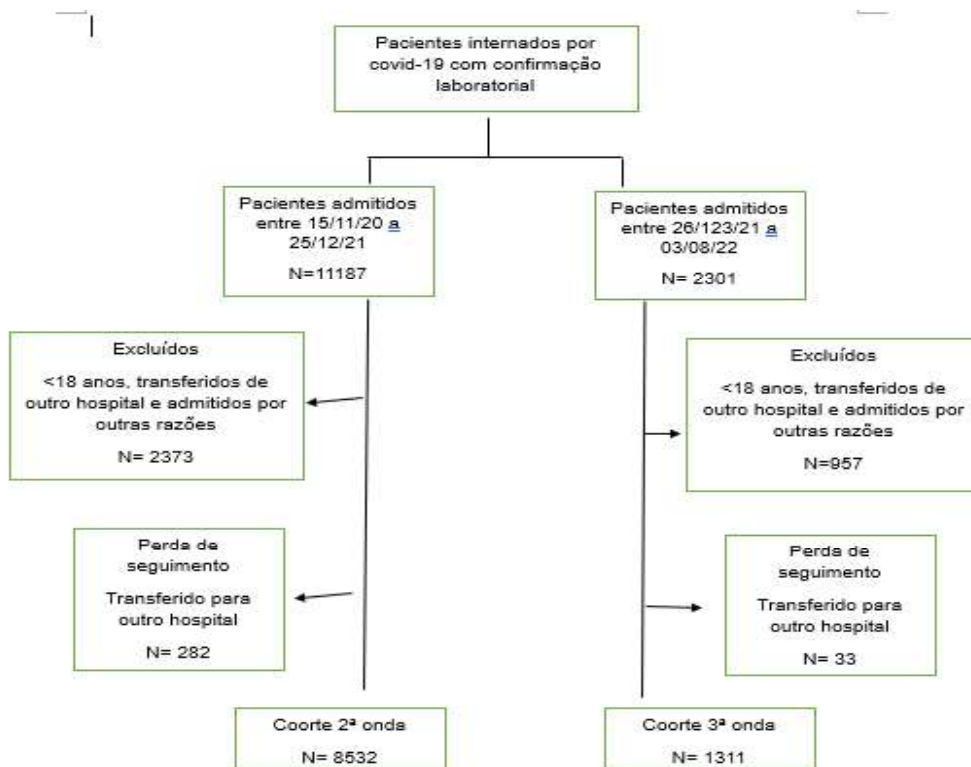
4.2.2 Local de pesquisa

Este projeto é coordenado pela UFMG. Na segunda e terceira coorte, participaram 25 hospitais brasileiros, sendo o Grupo Hospitalar Conceição-GHC um dos centros participantes.

4.2.3 Amostragem

Foram elegíveis registros de pacientes adultos (com idade igual ou superior a 18 anos) admitidos e internados com diagnóstico confirmado para covid-19 e que apresentaram reação da transcriptase reversa seguida por reação em cadeia da polimerase (RT-PCR) detectável, além de teste de detecção de antígeno (teste rápido) em todas as unidades de internação dos hospitais participantes. Foram excluídos os pacientes menores de 18 anos, os que se contaminaram durante a internação hospitalar, pacientes transferidos de outras instituições e os que internaram por outros motivos que não por covid-19 e. Na segunda coorte, foi obtida uma amostra de 11.187 pacientes e na terceira, 2.301 pacientes. Desses, foram incluídos 8532 registros na segunda coorte e 1.311 na terceira. Foram excluídos 2655 prontuários da segunda coorte e 990 da terceira conforme os critérios de exclusão, para a aplicação da ABC₂-SPH *risk score*. O processo é descrito na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de seleção de registros de pacientes da segunda e da terceira onda de covid-19



Fonte: elaborado pela autora., adaptado de Marcolino *et al.*, 2021.

4.2.4 Coleta de dados

Os dados da pesquisa foram coletados nos 25 centros brasileiros participantes com base nos prontuários de pacientes que apresentaram exame positivo para covid-19 no período de novembro de 2020 a agosto de 2022. A coleta dos dados foi realizada nos prontuários eletrônicos das instituições participantes por pesquisadores treinados que utilizaram a plataforma eletrônica *Research Electronic Data Capture* (REDCap®) (Harris *et al.*, 2009, Harris *et al.*, 2019), hospedada no Núcleo de Telessaúde do Hospital Universitário da Universidade Federal de Minas Gerais. Para identificar possíveis inconsistências, todas as informações adquiridas passaram por validação automática periódica, garantindo a qualidade dos dados.

Os pacientes com diagnóstico positivo para covid-19 foram elencados em lista disponibilizada pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) ou pelo núcleo epidemiológico das instituições. Após confirmação dos critérios de inclusão, os dados foram coletados dos prontuários por equipe treinada, composta por enfermeiros, médicos e estagiários. Um plano detalhado de gerenciamento de dados (DMP) foi desenvolvido e fornecido a todos os centros participantes, e o treinamento em DMP *on-line* era obrigatório antes que o pessoal de pesquisa local pudesse iniciar a coleta dos dados do estudo, onde foi utilizada a ferramenta REDCap® (*Research Electronic Data Capture*) (Harris *et al.*, 2009, Harris *et al.*, 2019) e os dados armazenados no centro de telessaúde do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Um código foi desenvolvido no *software* R para identificar valores provavelmente relacionados a erros de entrada de dados para sinais vitais e variáveis laboratoriais, com base em regras orientadas por especialistas. Os dados que necessitavam correção foram enviados a cada centro para verificação. (MARCOLINO *et al.*, 2021)

4.2.4.1 Variáveis

As variáveis da coorte foram coletadas em três momentos da internação hospitalar. Porém, para esta análise foram utilizados os dados coletados no momento da admissão hospitalar.

As variáveis que foram utilizadas no modelo preditor da calculadora ABC₂-SPH *risk score*: idade, nível sérico de uréia, número de comorbidades, número de

plaquetas, proteína-C reativa, frequência cardíaca e relação SpO₂/FiO₂, foram selecionadas em um processo de seleção antecipada de variáveis potenciais para predição de mortalidade hospitalar, em conformidade com as diretrizes recomendadas por Wolff et al. (2019). Essa seleção foi baseada em evidências científicas da literatura, destacando associações conhecidas com prognósticos desfavoráveis em pacientes diagnosticados com covid-19 ou pneumonia. Além disso, a escolha levou em consideração a disponibilidade das variáveis para medição no momento em que o modelo preditivo seria empregado. (MARCOLINO *et al.*, 2021).

Variáveis que não foram acessíveis para pelo menos dois terços dos pacientes (constituindo mais de um terço dos dados ausentes) foram excluídas.

4.2.5 Desfechos

- a) Foi avaliada a sensibilidade do escore de risco ABC₂-SPH para morte hospitalar por covid-19.

4.2.6 Processamento e análise dos dados

Para melhor entendimento da ABC₂-SPH *risk score*, salienta-se que todas as variáveis utilizadas foram obtidas na admissão hospitalar. Todos os exames laboratoriais foram realizados a critério do médico assistente.

Para a análise estatística, as variáveis categóricas foram descritas como frequência absoluta e relativa, utilizando o teste qui-quadrado de Pearson. As variáveis contínuas por medidas de tendência central (média e desvio-padrão ou mediana e quartis, segundo resultado pelo teste de Kolmogorov Smirnov). A acurácia do ABC₂-SPH *risk score* em relação a mortalidade foi avaliada através da curva ROC. As curvas ROC descrevem a capacidade discriminativa de um teste diagnóstico para um determinado número de valores (ponto de corte). Isto permite pôr em evidência os valores para os quais existe maior otimização da sensibilidade em função da especificidade. O ponto, numa curva ROC, onde isto acontece é aquele que se encontra mais próximo do canto superior esquerdo do diagrama, permitindo quantificar a exatidão de um teste diagnóstico. (Medstatweb, 2023).

Intervalos de confiança de 95% e um valor de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos. Todas as análises foram feitas separadamente para a segunda onda e a terceira onda de covid-19. Todas as análises foram realizadas utilizando o *software* IBM SPSS *Statistics for Windows and Macintosh*, versão 20.

4.2.7 Aspectos éticos

A coleta de dados foi baseada na análise de registros de prontuários médicos institucionais, dispensando a aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e foi aprovada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa sob o CAAE nº 30350820.5.0000.0008. Os pacientes participantes do estudo não foram expostos a nenhum grau de desconforto, visto que os dados foram coletados do prontuário médico em sua totalidade. Não houve nenhum momento de contato com os pacientes. Os dados foram inseridos na plataforma REDCap®, que impossibilita a identificação dos pacientes e informações relacionadas.

Todos os dados registrados são de responsabilidade do grupo de pesquisa e somente esses podem ter acesso à plataforma, mediante *login* e senhas individuais e intransferíveis. As variáveis coletadas foram codificadas, tornando impossível relacionar os dados aos pacientes. Em conformidade com a Resolução nº 466/2012, os dados serão armazenados durante cinco anos e, após, destruídos. (BRASIL, 2012).

5 RESULTADOS

A coorte da segunda onda incluiu 8.532 pacientes e a coorte da terceira onda incluiu 1.311 pacientes internados por covid-19 nos 25 hospitais brasileiros participantes. A maioria dos pacientes das duas coortes tinham idade inferior a 60 anos (52,5% e 31,7%, respectivamente), havendo aumento na frequência de pacientes com idade superior a 80 anos (26,3%) na terceira onda. O sexo masculino predominou nas duas coortes, com 53,3% e 51,7% respectivamente.

5.1 VARIÁVEIS DA ABC₂-SPH *RISK SCORE*

As variáveis utilizadas na calculadora ABC₂-SPH *risk score* são exames laboratoriais e parâmetros fisiológicos como idade, ureia sérica, número de comorbidades, proteína C-reativa, relação SpO₂/FiO₂, plaquetas e FC.

No grupo da segunda onda, a maior porcentagem de pacientes tinha menos de 60 anos (40,9%), enquanto no grupo da terceira onda houve prevalência de pacientes com mais de 60 anos (68,3%), sendo que, dentro desse grupo, 26,3% tinham mais de 80 anos. Na segunda onda, apesar da faixa etária prevalente ser mais jovem, a maior taxa de mortalidade foi encontrada nos pacientes com 80 anos ou mais (44%) assim como na terceira, com uma taxa de 24,8% de óbitos.

Na segunda onda, os valores de ureia sérica permaneceram dentro da faixa normal, enquanto na terceira onda houve prevalência de níveis mais elevados, acima de 42 mg/Dl, mas em ambas as ondas a maior mortalidade foi observada em pacientes com níveis de uréia maior ou igual a 42 mg/Dl (30,5% e 17,1%).

Os índices de proteína C-reativa permaneceram dentro da normalidade em ambas as ondas (58,9% e 71,1%) porém maior mortalidade foi observada em pacientes com PCR maior ou igual a 100.000 (24,8%, 20,5%) também em ambas as ondas.

Em relação às comorbidades, tanto na segunda quanto na terceira onda, a maioria dos pacientes apresentou entre nenhuma e uma comorbidade (65,75 e 53,8%) porém na segunda onda os pacientes com mais de duas comorbidades apresentaram maior mortalidade (26,8%) enquanto na terceira onda os pacientes com nenhuma ou uma comorbidade apresentaram maior taxa (15,7%).

Tanto na segunda como na terceira onda, a maioria dos pacientes apresentava contagem de plaquetas dentro dos níveis normais, isto é, acima de 150 mil (79,8% e 74,3%, respectivamente) e em ambas as ondas o maior número de óbitos foi observado nos pacientes com menos do que 100.000 plaquetas (36% e 18%).

Para FC, em ambas as ondas os pacientes apresentaram-se normocárdicos (66,4% e 70,8%) e a taxa de mortalidade também foi maior em pacientes que se apresentavam taquicárdicos a admissão (FC $\geq$ 130 bpm) com 37,5% e 21,7% respectivamente.

Em relação a relação SpO₂/FiO₂ em ambas as ondas os pacientes apresentaram essa relação dentro da normalidade, > 315 (60,4% e 67,3%) mas os que apresentaram maior taxa de mortalidade foram os que apresentaram relação menor ou igual a 150 (46,2% e 60%).

Esses dados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Variáveis da ABC₂-SPH *risk score*

VARIÁVEIS DA ABC ₂ -SPH <i>RISK SCORE</i>						
	2ª onda total n = 8.532 (%)	2ª onda óbitos n = 8.532 (%)	p	3ª onda total n = 1.311 (%)	3ª onda óbitos n = 1.311 (%)	p
Idade						
< 60 anos	4.436(40,9%)	589 (13,3%)	< 0,001	400 (31,7%)	36 (9,0%)	< 0,001
60-69 anos	1.938 (16,5%)	527 (27,2%)	< 0,001	256 (21,5%)	35 (13,7%)	< 0,001
70-79 anos	1.386 (15%)	482 (34,8%)	< 0,001	292 (20,5%)	68 (23,3%)	< 0,001
$\geq$ 80 anos	771 (9%)	343(44,5%)	< 0,001	363 (26,3%)	90 (24,8%)	< 0,001
Ureia						
< 42	4.382 (62,6%)	541 (12,3%)	< 0,001	448 (47,1%)	36 (8,0%)	< 0,001
$\geq$ 42	2.614 (37,4%)	797 (30,5%)	< 0,001	527 (52,9%)	90 (17,1%)	< 0,001
Comorbidades						
0-1	5.543 (65,7%)	711 (14,6%)	< 0,001	696 (53,8%)	109 (15,7%)	0,678
$\geq$ 2	2.560 (34,3%)	685 (26,8%)	< 0,001	586 (46,2%)	81 (13,8%)	0,678
Proteína C-reativa						
< 100	3.870 (58,9%)	551 (14,2%)	< 0,001	667 (71,1%)	65 (9,7%)	< 0,001
$\geq$ 100	2.839 (41,1%)	703 (24,8%)	< 0,001	273 (28,9%)	56 (20,5%)	< 0,001
> 315	4.726 (63,4%)	667 (14,2%)	< 0,001	933 (84,5%)	90 (9,6%)	< 0,001
> 235-315	1.566 (20,2%)	259 (16,4%)	< 0,001	142 (10,6%)	29 (20,4%)	< 0,001
> 150-235	461 (6%)	121 (26,3%)	< 0,001	35 (2,4%)	14 (40%)	< 0,001
$\leq$ 150	814 (10,4%)	376 (46,5%)	< 0,001	25 (2,4%)	15 (60%)	< 0,001
Plaquetas						
> 150	5.789 (79,8%)	969 (16,7%)	< 0,001	768 (74,3%)	85 (11,1%)	< 0,05
100-150	1.225 (16,5%)	318 (26%)	< 0,001	203 (19%)	37 (18,2%)	< 0,05
< 100	258 (3,8%)	93 (36%)	< 0,001	61 (6,7%)	11 (18%)	< 0,05

Frequência cardíaca						
≤ 90	4.996 (66,4%)	895 (17,9%)	< 0,001	820 (70,8%)	98 (12%)	0,07
91-130	2.370 (32,9%)	474 (20%)	< 0,001	301 (27,4%)	49 (16,4%)	0,09
≥ 130	48 (0,7%)	18 (37,5%)	< 0,001	17 (1,8%)	4 (21,7%)	0,25
SpO2/FiO2						
> 315	5659 (60,4%)	667 (14,1%)	< 0,001	933 (67,8%)	90 (9,6%)	< 0,001
>235-315	1708 (13,7%)	259 (16,1%)	< 0,001	142 (20,4%)	29 (20,4%)	< 0,001
>150-235	496 (7,5%)	121 (26,1%)	< 0,001	35 (15,8%)	14 (40%)	< 0,001
≤ 150	839 (20,9%)	376 (46,2%)	< 0,001	25 (7,3%)	15 (60%)	< 0,001

Fonte: elaborado pela autora.

5.2 ACURÁCIA DA ABC₂-SPH *RISK SCORE*

Ao analisar a acurácia da ABC₂-SPH *risk score* para a segunda e terceira onda, observou-se que, na segunda onda, a calculadora previa a mortalidade dos pacientes de forma precisa. Isso se deve ao fato de que todas as variáveis, quando cruzadas com o desfecho de óbito, apresentaram resultados estatisticamente significativos ($p < 0,001$). No entanto, na terceira onda, o número de comorbidades ($p = 0,678$) e a FC ($p = 0,06$) não foram consideradas relevantes para a previsão de mortalidade (Tabela 1).

Quando agrupamos os pacientes de acordo com o risco previsto de mortalidade calculado pelo escore de risco, notamos que, durante a segunda onda, a maioria dos pacientes foi categorizada como apresentando risco intermediário ou risco alto de óbito e a maior taxa de mortalidade (48,1%) foi registrada entre aqueles classificados como risco muito alto de óbito. Na terceira onda, a maioria dos pacientes foi identificada como tendo risco alto ou muito alto para mortalidade, sendo que a maior taxa foi observada em pacientes classificados como risco muito alto (23,8%). É possível observar que a taxa de óbitos na segunda onda, para pacientes categorizados como risco alto e muito alto foi maior em relação aos pacientes da terceira onda, dentro dos mesmos grupos de risco.

A taxa de mortalidade total foi de 18,8% na segunda onda e 13,4% na terceira.

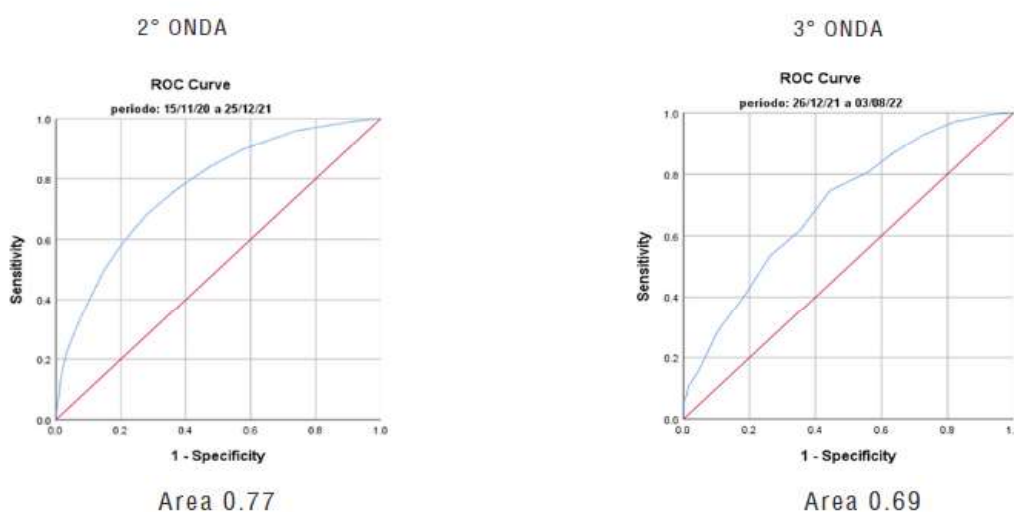
Tabela 2– Mortalidade prevista e taxas de mortalidade para grupos de risco por pontuação

Grupo de risco	Predição de mortalidade	2ª onda		3ª onda	
		nº pacientes	nº óbitos	nº pacientes	nº óbitos
Baixo (0-1)	< 6%	1.380	49 (3,6%)	117	3 (2,6%)
Intermediário (2-4)	6% a 14,9%	2.056	213 (10,4%)	196	15 (7,7%)
Alto (5-8)	15% a 49,9%	1.791	424 (23,7%)	330	42 (12,7%)
Muito alto (≥ 9)	≥ 50%	949	456 (48,1%)	202	48 (23,8%)
Total	-	6.176	1.142 (18,5%)	845	108 (12,8%)

Fonte: elaborado pela autora.

Observamos que, no que tange à sensibilidade e especificidade da calculadora para a segunda onda, uma relação foi identificada, com uma área sob a curva de 0,77, aproximando-se mais da região esquerda do gráfico. Já para a terceira onda, a área sob a curva foi de 0,69, indicando maior número de falsos positivos (Figura 1).

Figura 2 – Sensibilidade e especificidade da ABC₂-SPH *risk score* para a segunda e a terceira onda da pandemia



Fonte: elaborado pela autora.

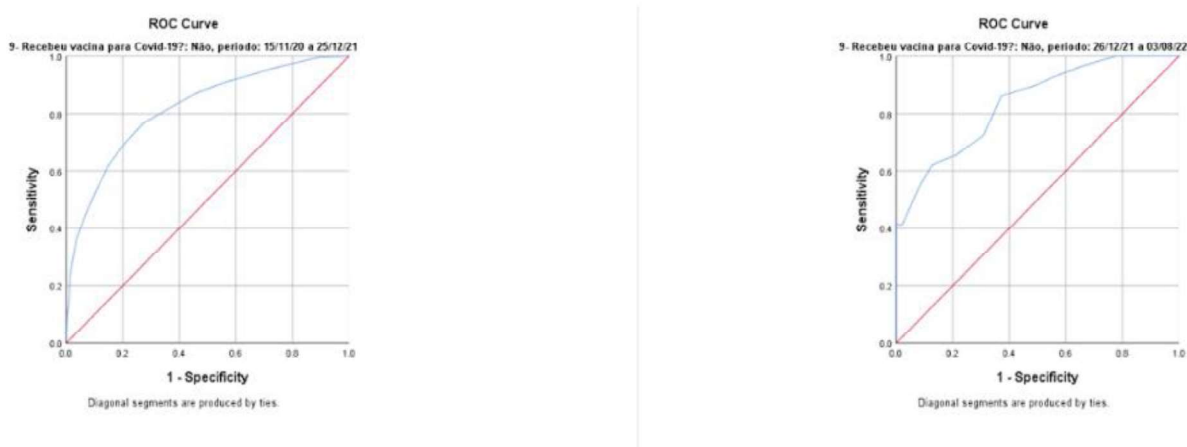
5.3 VACINAÇÃO

Com o início da imunização contra a covid-19 em escala global, várias manifestações graves da doença foram prevenidas e houve diminuição na taxa de mortalidade. Esse efeito também se torna evidente na análise empregada neste

estudo, ao serem examinadas as características das curvas ROC correspondentes à segunda e à terceira onda pandêmica, discriminando entre os indivíduos imunizados e os não imunizados (Figuras 4 e 5).

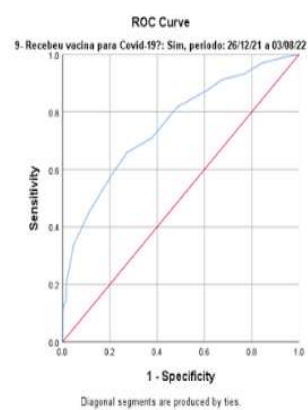
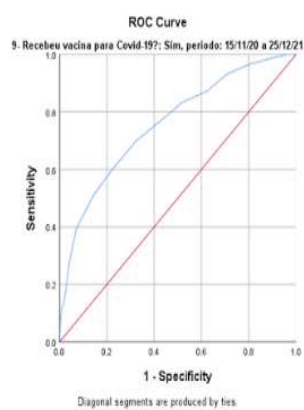
A área compreendida sob a curva obtida para os indivíduos imunizados alcançou 0,75 em ambas as curvas examinadas, enquanto que, para os não imunizados, esses valores foram de 0,81 e 0,83 respectivamente. Tais resultados indicam que a ABC₂-SPH *risk score* mostra maior precisão na predição de mortalidade para pacientes não vacinados, indicando que a vacina é um fator de proteção.

Figura 3– Curva ROC de pacientes não vacinados durante a segunda e a terceira onda da pandemia



Fonte: elaborado pela autora.

Figura 4 – Curva ROC de pacientes vacinados durante a segunda e a terceira onda da pandemia



Fonte: elaborado pela autora.

6 DISCUSSÃO

Este estudo apresenta resultados da aplicação da calculadora de risco para mortalidade ABC₂-SPH *risk score* em pacientes com covid-19 durante a segunda e a terceira onda da pandemia. Em pesquisas anteriores, foi identificado que as variáveis do escore de risco são preditores de risco para casos graves de covid-19, incluídos como fatores independentes para o desenvolvimento de doença grave e mortalidade. (Fumagalli et al., 2020, Knight et al., 2020, Liang et al., 2020).

Ao proceder à avaliação da precisão do escore durante o recorte temporal estipulado, foi possível constatar que, na segunda onda da pandemia, o modelo preditor demonstrou capacidade de prognóstico de mortalidade dos pacientes. Essa acurácia pode ser atribuída à área sob a curva ROC de 0,77, o que possibilita afirmar que o escore é sensível à predição de mortalidade circunstancial e que todas as variáveis, quando analisadas em relação ao desfecho de óbito, revelaram resultados estatisticamente significativos ($p < 0,001$). Contudo, na terceira onda, constatou-se que o número de comorbidades ($p = 0,678$) e a FC ($p = 0,06$) não mostraram significância estatística como variáveis determinantes na previsão de mortalidade.

Estudos de coorte retrospectivos aplicaram modelos de predição em pacientes na segunda e terceira onda utilizando algumas variáveis distintas das utilizadas em nosso estudo. No estudo de Cruciata *et al* (2022), utilizaram saturação de oxigênio, relação linfócitos/neutrófilos e lactato desidrogenase e no estudo de Horvath *et al* (2022) utilizaram níveis de creatinina e saturação de oxigênio, ambos obtiveram resultados positivos para predição de gravidade e mortalidade. Isso nos leva a considerar a possibilidade de ajustar as variáveis do escore para abranger todos os perfis dos pacientes.

A faixa etária prevalente durante a segunda onda foi a de pacientes com menos de 60 anos, porém a terceira onda apresentou parcela importante de pacientes com idade superior a 80 anos, o que também está descrito em estudos como o de Kartsonaki *et al.* (2023), que observou 11% da amostra na faixa de 80-89 anos.

No presente estudo, ao ser analisada a segunda onda de covid-19, denota-se que a presença de duas ou mais comorbidades está relacionada com a mortalidade ($p < 0,001$). Na metanálise de Dessie e Zewotir (2021), essa associação foi amplamente observada, sobretudo em casos de HAS, DM, obesidade, DPOC, DCV, IC e câncer. Da mesma forma, Chenchula *et al.* (2023) evidenciaram que pacientes

com comorbidades, principalmente HAS ($p < 0,001$) e DM ($p < 0,001$), tinham maior probabilidade de internação em terapia intensiva ($p < 0,05$) e risco de óbito ($p < 0,001$). Ge *et al.* (2021), Dadras *et al.* (2022) e Garg *et al.* (2023) trazem resultados semelhantes, vindo ao encontro dos achados desta pesquisa.

Conforme observado nesta investigação, o aumento das concentrações séricas de ureia em 37,4% dos indivíduos na segunda onda e 52,9% na terceira onda pode ser um indicador prognóstico de mortalidade. Isso foi evidenciado na pesquisa de coorte realizada por Liu *et al.* (2022), que abrangeu uma população de 4.806 pacientes infectados por SARS-CoV-2 e isentos de comorbidades pré-existentes. Os autores documentaram uma taxa de mortalidade de 34,29%, corroborando com os achados presentes neste estudo.

Paralelamente, os níveis elevados de proteína C-reativa também demonstraram associação similar com desfechos desfavoráveis. (LIU *et al.*, 2022). Esta metanálise indicou correlação significativa entre os aumentos nos níveis séricos de ureia e proteína C-reativa e aumento substancial da gravidade em pacientes afetados pela infecção, assim como nesta pesquisa, em que os níveis elevados de ureia (29,9% dos pacientes da segunda onda e 18,3% da terceira) e proteína C-reativa (25,1% na segunda onda e 21,5% na terceira) foram associados à mortalidade.

O estudo conduzido por Li *et al.* (2021), assim como a metanálise realizada por Malik *et al.* (2021), examinou a relação entre níveis plaquetários baixos (inferiores a 100 mil) e a gravidade e a ocorrência de óbito. Paralelamente, a metanálise de Kowsar *et al.* (2023) corroborou esses resultados, constatando conclusões semelhantes (inclusive às desta pesquisa) ao observar a possível associação entre trombocitopenia e as taxas de mortalidade. Nos dados analisados por este estudo, a plaquetopenia foi relacionada à desfecho desfavorável, com taxa de óbito de 36,6% durante a segunda onda de covid-19 e de 18,8% durante a terceira onda.

Baixos níveis de SpO₂ no momento da internação hospitalar estão relacionados à gravidade e à mortalidade, como evidenciado por Liu *et al.* (2022). Segundo Choy *et al.* (2021), quando a relação SpO₂/FiO₂ é menor que 150, tem-se probabilidade de óbito, resultados que corroboram com esta pesquisa, em que se detectou que, na segunda (46,2%) e na terceira (60%) onda, pacientes hipoxêmicos tiveram altas taxas de mortalidade.

Complicações cardiovasculares durante a infecção por SARS-CoV-2 são documentadas na literatura. Segundo Kole *et al.* (2023), a taquicardia está associada

a maior gravidade e mortalidade ($p < 0,001$) em indivíduos contaminados. Na pesquisa de coorte de Gupta *et al.* (2023), que acompanhou 305 pacientes durante a internação hospitalar, identificou-se que, em comparação com pacientes sem taquicardia, aqueles acometidos foram internados em UTI (80,9% vs. 50,7%, $p = 0,007$), necessitaram de uso de ventilador (47,6% vs. 21,4%, $p = 0,006$) e apresentaram alta mortalidade hospitalar (57,1% vs. 21,1%, $p = 0,0001$). Neste estudo, constatou-se que, durante a segunda onda, 54,7% ($p < 0,001$) dos pacientes que apresentaram taquicardia vieram a óbito; porém, na terceira onda, não houve relação significativa (38,1%, $p = 0,06$),

Na revisão sistemática de Cárdenas-Fuentes *et al.* (2023), muitos dos índices de gravidade contendo estimativas de mortalidade foram concebidos mediante a análise de resultados provenientes de exames laboratoriais e marcadores dinâmicos de afecções agudas (como sinais vitais). Essas formulações revelaram capacidades preditivas superiores em comparação àquelas embasadas em informações demográficas mais abrangentes e comorbidades crônicas. A vantagem dessas formulações reside na sua aplicabilidade direta no momento da admissão hospitalar, fornecendo orientações relevantes para a tomada de decisões clínicas.

A obtenção dos resultados mais significativos foi alcançada por esquemas que incorporaram fatores como idade, sinais vitais e parâmetros analíticos laboratoriais. Nesta pesquisa, em consonância com Cárdenas-Fuentes *et al.* (2023), o escore baseia-se quase em sua totalidade em variáveis clínicas dinâmicas.

Citu *et al.* (2022), ao utilizarem escores de risco para a predição de mortalidade, como o 4C, o CURB-65 e o NEWS, também obtiveram resultados positivos com pacientes da primeira e da segunda onda de covid-19, assim como neste estudo. Entretanto, essas ferramentas não foram aplicadas em pacientes da terceira onda e não contaram com validação externa, não tendo aplicabilidade em outras populações.

Com o advento da vacina, muitos casos graves e óbitos foram evitados. Nesse sentido, Huang e Kuan (2022) realizaram uma metanálise que incluiu 7 estudos envolvendo 1.366.700 participantes, dos quais 689.967 foram vacinados e 676.733, não. Evidenciou-se que, no grupo dos não vacinados, o número de incidentes graves foi maior (236) que no grupo dos vacinados (56), totalizando 292 incidentes. Esses dados encontram eco no estudo de Liang *et al.* (2021), que observou que o aumento de 10% na cobertura vacinal da população reduziu em 7,6% a letalidade da covid-19.

Os resultados apresentados por El-Shabasy *et al.* (2022) demonstraram que a introdução da imunização contra a SARS-CoV-2 promoveu substancial redução dos casos graves e da taxa de mortalidade ao longo das três ondas pandêmicas que se disseminaram a nível global. É notável observar que a implementação efetiva da vacinação teve início durante a segunda onda, o que contribuiu para atenuar significativamente os impactos da terceira onda, conferindo-lhe um caráter menos grave.

Esses resultados vêm ao encontro do evidenciado neste estudo, em que pacientes da segunda onda eram mais graves e apresentavam maior taxa de mortalidade, enquanto os da terceira onda possuíam taxas de gravidade e mortalidade menores.

As limitações do estudo permeiam a coleta de dados, pois muitos centros participantes não dispunham de exames e dados no prontuário, fazendo com que um número expressivo de pacientes fosse excluído.

Como o escore foi desenvolvido com a utilização dos dados no momento da admissão também faz-se necessário uma investigação maior em relação a variáveis preditoras de mortalidade que se apresentam durante o período de internação hospitalar assim como para pacientes que adquirem a infecção durante a internação hospitalar, que podem apresentar um curso de risco de mortalidade diferente.

Dentre as aplicabilidades dos escores de risco de mortalidade em pacientes com covid-19, tem-se uma questão a esclarecer sobre se o escore de risco abordado nesta análise seria extensível a outras infecções respiratórias.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação da acurácia da ABC₂-SPH *risk score* durante a segunda onda da pandemia revelou um resultado promissor. A capacidade em prever com precisão a mortalidade dos pacientes durante esse período sugere avanço significativo na compreensão e na modelagem dos fatores de risco envolvidos na covid-19. No entanto, é importante ter cuidado ao generalizar esses resultados, já que o contexto de saúde é complexo e variável, sujeito a múltiplos fatores que podem influenciar os resultados.

A terceira onda também merece atenção especial, uma vez que traz novos desafios e variações que não foram previstos anteriormente. A evolução contínua da calculadora de risco, incorporando dados e informações atualizadas, é necessária para manter sua eficácia ao longo do tempo. A mesma poderá ser testada em outros pacientes com doenças semelhantes.

REFERÊNCIAS

AGUIRRE-MILACHAY, Edwin *et al.* Factors associated with mortality in patients hospitalized for COVID-19 admitted to a tertiary hospital in Lambayeque, Peru, during the first wave of the pandemic. **PLoS One**, v. 18, n. 5, e0285133, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285133>

BIENKOWSKI, Carlo *et al.* The clinical course and outcomes of patients hospitalized due to COVID-19 during three pandemic waves in Poland: a single center observational study. **Journal of Clinical Medicine**, v. 11, n. 24, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jcm11247386>

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 dezembro de 2012**. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>

CÁRDENAS-FUENTES, Gabriela *et al.* Validity of prognostic models of critical COVID-19 is variable. A systematic review with external validation. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 159, p. 274-88, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2023.04.011>

CHEN, Yi-Hsuan *et al.* Epidemiological characteristics of the three waves of COVID-19 epidemic in Taiwan during April 2022 to March 2023. **Journal of the Formosan Medical Association**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fma.2023.05.027>

CHENCHULA, Izadi *et al.* Intensive care unit admission and associated factors in patients hospitalised for COVID-19: a national retrospective cohort study in Iran. **BMJ Open**, v. 13, n. 8, e070547, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-070547>

CITU, Cosmin *et al.* Evaluation and comparison of the predictive value of 4C mortality score, NEWS, and CURB-65 in poor outcomes in COVID-19 patients: a retrospective study from a single center in Romania. **Diagnostics**, v. 12, n. 3, p. 703, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/diagnostics12030703>

COLORETTI, Irene *et al.* Critical COVID-19 patients through first, second, and third wave: retrospective observational study comparing outcomes in intensive care unit. **Journal of Thoracic Disease**, v. 15, n. 6, p. 3218-27, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.21037/jtd-22-764>

CRUCIATA, Alessia *et al.* Risk of Seven-Day Worsening and Death: A New Clinically Derived COVID-19 Score. **Viruses**. 2022 Mar 20;14(3):642. Disponível em: [doi: 10.3390/v14030642](https://doi.org/10.3390/v14030642).

DADRAS, Omid *et al.* Retracted: COVID-19 mortality and its predictors in the elderly: a systematic review. **Health Science Reports**, v. 5, n. 3, e657, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/hsr2.657>

DELL'ANTONIO, Larissa Soares *et al.* COVID-19 mortality in public hospitals in a Brazilian state: an analysis of the three waves of the pandemic. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 21, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph192114077>

DESSIE, Zelalem G; ZEWOTIR, Temesgen. Mortality-related risk factors of COVID-19: a systematic review and meta-analysis of 42 studies and 423,117 patients. **BMC Infectious Diseases**, v. 21, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06536-3>

EL-SHABASY, Rehan M. *et al.* Three waves changes, new variant strains, and vaccination effect against COVID-19 pandemic. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 204, p. 161-8, 2022. Disponível em: <https://doi.org/j.ijbiomac.2022.01.118>

FITERO, Andreea *et al.* Comorbidities, associated diseases, and risk assessment in COVID-19 – a systematic review. **International Journal of Clinical Practice**, v. 2022, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2022/1571826>

GARG, Mandeep *et al.* The conundrum of 'long-COVID-19': a narrative review. **International Journal of General Medicine**, v. 14, p. 2491-506, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/IJGM.S316708>

GE, Erija *et al.* Association of pre-existing comorbidities with mortality and disease severity among 167,500 individuals with COVID-19 in Canada: a population-based cohort study. **PLoS One**, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258154>

GOODMAN, Clifford S. **HTA 101**: introduction to health technology assessment. Bethesda, MD: National Library of Medicine, 2014.

GRUPO HOSPITALAR CONCEIÇÃO. Gerência de ensino e pesquisa. *In*: **GHC**, 2021. Disponível em: [LM1]

HAIMOVICH, Adrian *et al.* Development and validation of the quick COVID-19 severity index: a prognostic tool for early clinical decompensation. **Annals of Emergency Medicine**, v. 76, n. 4, p. 442-53, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2020.07.022>

HALALAU, Alexandra *et al.* External validation of a clinical risk score to predict hospital admission and in-hospital mortality in COVID-19 patients. **Annals of**

Medicine, v. 53, n. 1, 2021. Disponível em:
<https://doi.org/10.1080/07853890.2020.1828616>

HARRIS, Paul A. *et al.* The REDCap consortium: Building an international community of software platform partners. **Journal of Biomedical Informatics** 2019;95. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2019.103208>

HARRIS, Paul A. *et al.* Research electronic data capture (REDCap)—A metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. **Journal of Biomedical Informatics** 2009;42(2):377–81. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2008.08.010>

HEYDARIFARD, Zahra *et al.* Comparison of clinical outcomes, demographic, and laboratory characteristics of hospitalized COVID-19 patients during major three waves driven by Alpha, Delta, and Omicron variants in Tehran, Iran. **Influenza and Other Respiratory Viruses**, v. 17, n. 8, e13184, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/irv.13184>

HORVATH, Angela *et al.* Validation of a simple risk stratification tool for COVID-19 mortality. **Front Med (Lausanne)**. 2022 Oct 11;9:1016180. Disponível em: doi: 10.3389/fmed.2022.1016180.

HUANG, Chaolin *et al.* Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. **The Lancet**, v. 395, n. 10223, p. 497-506, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)

HUANG, Y.; KUAN, C. Vaccination to reduce severe COVID-19 and mortality in COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. **European Review for Medical and Pharmacological Sciences**, v. 26, n. 5, p. 1770-6, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.26355/eurev_202203_28248

KARTSONAKI, Christiana *et al.* Characteristics and outcomes of an international cohort of 600 000 hospitalized patients with COVID-19. **International Journal of Epidemiology**, v. 52, n. 2, p. 355-76, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ije/dyad012>

KHAN, Mujeeb *et al.* COVID-19: a global challenge with old history, epidemiology and progress so far. **Molecules**, v. 26, n. 1, p. 39, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/molecules26010039>

KOLE, Christo *et al.* Acute and post-acute COVID-19 cardiovascular complications: a comprehensive review. **Cardiovascular Drugs and Therapy**, p. 1-16, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10557-023-07465-w>

KOWSAR, Rasoul *et al.* Risk of mortality in COVID-19 patients: a meta- and network analysis. **Scientific Reports**, v. 13, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-29364-8>

LEEUWENBERG, Artuur M.; SCHUIT, Ewoud. Prediction models for COVID-19 clinical decision making. **The Lancet Digital Health**, v. 2, n. 10, E496-7, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30226-0](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30226-0)

LI, Xinyang *et al.* Clinical determinants of the severity of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. **PLoS One**, v. 16, n. 5, e02506022021, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250602>

LIANG, Li-Lin *et al.* COVID-19 vaccinations are associated with reduced fatality rates: evidence from cross-country quasi-experiments. **Journal of Global Health**, v. 11, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.7189/jogh.11.05019>

LIU, Weifang *et al.* Risk factors for COVID-19 progression and mortality in hospitalized patients without pre-existing comorbidities. **Journal of Infection and Public Health**, v. 15, n. 1, p. 13-20, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2021.11.012>

LONG, Brit *et al.* Clinical update on COVID-19 for the emergency clinician: presentation and evaluation. **The American Journal of Emergency Medicine**, v. 54, p. 46-57, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2022.01.028>

MACEDO, Ana; GONÇALVES, Nilza; FEBRA, Cláudia. COVID-19 fatality rates in hospitalized patients: systematic review and meta-analysis. **Annals of Epidemiology**, v. 57, p. 14-21, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2021.02.012>

MALIK, Preeti *et al.* Biomarkers and outcomes of COVID-19 hospitalizations: systematic review and meta-analysis. **BMJ Evidence-based Medicine**, v. 26, n. 3, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmjebm-2020-111536>

MARCOLINO, Milena S. *et al.* ABC₂-SPH risk score for in-hospital mortality in COVID-19 patients: development, external validation and comparison with other available scores. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 110, p. 281-308, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.07.049>

MATSUNAGA, Nobuaki *et al.* Clinical epidemiology of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in Japan: report of the COVID-19 Registry Japan. **Clinical Infectious Diseases**, v. 73, n. 11, e3677-e3689, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1470>

MICHELON, Cleonice Maria. Principais variantes do SARS-CoV-2 notificadas no Brasil. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 53, n. 2, p. 109-16, 2021. Disponível em: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/12/1348661/rbac-vol-53-2-2021_artigo01_principais-variantes.pdf

MUNBLIT, Daniel *et al.* Incidence and risk factors for persistent symptoms in adults previously hospitalized for COVID-19. **Clinical and Experimental Allergy**, v. 51, n. 9, p. 1107-20, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/cea.13997>

PISATURO, Mariantonietta *et al.* Clinical characterization of the three waves of COVID-19 occurring in Southern Italy: results of a multicenter cohort study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 23, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph192316003>

RICHARDSON, Safiya *et al.* Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City Area. **The Journal of the American Medical Association**, v. 323, n. 20, p. 2052-9, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.6775>

SINGH, Sheetu *et al.* Demographic comparison of the first, second and third waves of COVID-19 in a tertiary care hospital of Jaipur, India. **Lung India**, v. 39, n. 6, p. 525-31, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.4103/lungindia.lungindia_265_22

TAN, Elinor *et al.* Global impact of coronavirus disease 2019 infection requiring admission to the ICU: a systematic review and meta-analysis. **Chest**, v. 159, n. 2, p. 524-36, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.10.014>

WIERSINGA, W. Joost *et al.* Pathophysiology, transmission, diagnosis, and treatment of coronavirus disease 2019 (COVID-19): a review. **The Journal of the American Medical Association**, v. 324, n. 8, p. 782-93, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12839>

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it. In: **WHO**, 2020. Disponível em: [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard 2023. Genebra: WHO, 2023. Disponível em: <https://covid19.who.int/>

ZHANG, Jin-Jin *et al.* Risk and protective factors for COVID-19 morbidity, severity, and mortality. **Clinical Reviews in Allergy & Immunology**, v. 64, n. 1, p. 90-107, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12016-022-08921-5>

ZHONG, Zhimei *et al.* Clinical characteristics of 2,459 severe or critically ill COVID-19 patients: a meta-analysis. **Medicine**, v. 100, n. 5, e23781, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000023781>

ANEXO A - ABC₂-SPH RISK SCORE

Calculadora

Idade (anos)
☒ <60 ☐ 60-69 ☐ 70-79 ☐ ≥80
Ureia (mg/dL)
☒ <90 ☐ ≥90
Comorbidades (hipertensão, diabetes mellitus, obesidade, doença coronariana, insuficiência cardíaca, fibrilação ou flutter atrial, dislipose, câncer, DPOC e acidente vascular encefálico prévio)
☒ <2 ☐ ≥2
Proteína C reativa (mg/L)
☒ <100 ☐ ≥100
SpO ₂ /FiO ₂ (%)
☐ ≤150 ☐ 150-235 ☐ 235-315 ☒ >315
Plaquetas (x10 ⁹ /L)
☐ <100 ☐ 100-150 ☒ >150
Frequência cardíaca (bpm)
☒ ≤90 ☐ 91-130 ☐ ≥131
Score final
0/20
Grupo de risco
Baixo
Mortalidade intra-hospitalar (%)
3.5%