



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PAULO HENRIQUE REIS NEGREIROS

ANÁLISE DE SINAIS PREDITORES DE DETERIORAÇÃO CLÍNICA,
MORTALIDADE E INTERNAÇÃO EM UTI EM PACIENTES ADMITIDOS EM
PRONTO-SOCORRO: CRIAÇÃO DE UM ESCORE PROGNÓSTICO BASEADO EM
DADOS NACIONAIS

CURITIBA

2025

PAULO HENRIQUE REIS NEGREIROS

ANÁLISE DE SINAIS PREDITORES DE DETERIORAÇÃO CLÍNICA,
MORTALIDADE E INTERNAÇÃO EM UTI EM PACIENTES ADMITIDOS EM
PRONTO-SOCORRO: CRIAÇÃO DE UM ESCORE PROGNÓSTICO BASEADO EM
DADOS NACIONAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde, no setor de ciências da saúde, na Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Medicina Interna e Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Lenci Marques.

Co-orientadores: Prof. Dr. Maurício de Carvalho e Prof. Me. Hugo Manuel Paz Morales.

CURITIBA

2025

N385 Negreiros, Paulo Henrique Reis
Análise de sinais preditores de deterioração clínica, mortalidade e internação em UTI em pacientes admitidos em pronto-socorro: criação de um escore prognóstico baseado em dados nacionais [recurso eletrônico] / Paulo Henrique Reis Negreiros. – Curitiba, 2025.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação Medicina Interna e Ciências da Saúde, 2025.

Orientador: Gustavo Lenci Marques – Coorientadores: Maurício de Carvalho, Hugo Manuel Paz Morales.
Bibliografia: p. 81-83.

1. Deterioração clínica. 2. Condições patológicas, sinais e sintomas. 3. Estudos de coortes. 4. Escore Fisiológico Agudo Simplificado. 5. Prognóstico. 6. Mortalidade hospitalar. 7. Hospitalização. 8. Unidades de Terapia Intensiva. 9. Administração financeira. 10. Serviços médicos de emergência. I. Universidade Federal do Paraná. II. Marques, Gustavo Lenci. III. Carvalho, Maurício de. IV. Morales, Hugo Manuel Paz. V. Título.

NLMC: WX 215

Catálogo na fonte elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da UFPR, Biblioteca de Ciências da Saúde – SD, com os dados fornecidos pelo autor.
Bibliotecário: Francisco José Cordeiro CRB9/1734.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MEDICINA INTERNA E
CIÊNCIAS DA SAÚDE - 40001016012P1

ATA Nº06/2025

**ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE MESTRADO PARA A OBTENÇÃO DO
GRAU DE MESTRE EM MEDICINA INTERNA E CIÊNCIAS DA SAÚDE**

No dia sete de fevereiro de dois mil e vinte e cinco às 08:00 horas, na sala Auditorio 11 Andar - Departamento de Clínica Médica, Audtório - Departamento de Clínica Médica da UFPR, foram instaladas as atividades pertinentes ao rito de defesa de dissertação do mestrando **PAULO HENRIQUE REIS NEGREIROS**, intitulada: **ANÁLISE DE SINAIS PREDITORES DE DETERIORAÇÃO CLÍNICA, MORTALIDADE E INTERNAÇÃO EM UTI EM PACIENTES ADMITIDOS EM PRONTO-SOCORRO: CRIAÇÃO DE UM ESCORE PROGNÓSTICO BASEADO EM DADOS NACIONAIS**, sob orientação do Prof. Dr. GUSTAVO LENCI MARQUES. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação MEDICINA INTERNA E CIÊNCIAS DA SAÚDE da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: GUSTAVO LENCI MARQUES (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), ROGERIO DE FRAGA (UNIVERSDADE FEDERAL DO PARANÁ - DEPTO CIRURGIA), LIDIA ANA ZYTYNSKI MOURA (PONTIFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ). A presidência iniciou os ritos definidos pelo Colegiado do Programa e, após exarados os pareceres dos membros do comitê examinador e da respectiva contra argumentação, ocorreu a leitura do parecer final da banca examinadora, que decidiu pela APROVAÇÃO. Este resultado deverá ser homologado pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais definidos pelo programa. A outorga de título de mestre está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, GUSTAVO LENCI MARQUES, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão Examinadora.

Curitiba, 07 de Fevereiro de 2025.

Assinatura Eletrônica

08/02/2025 18:01:06.0

GUSTAVO LENCI MARQUES

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

14/02/2025 16:35:48.0

ROGERIO DE FRAGA

Avaliador Externo (UNIVERSDADE FEDERAL DO PARANÁ - DEPTO CIRURGIA)

Assinatura Eletrônica

07/02/2025 14:35:44.0

LIDIA ANA ZYTYNSKI MOURA

Avaliador Externo (PONTIFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ)

Rua General Carneiro, 181 - Prédio Central - 11º Andar - Curitiba - Paraná - Brasil
CEP 80060-150 - Tel: (41) 3360-1099 - E-mail: ppgmedicina@ufpr.br

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.
Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 422339

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://siga.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp>
e insira o código 422339



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MEDICINA INTERNA E
CIÊNCIAS DA SAÚDE - 40001016012P1

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação MEDICINA INTERNA E CIÊNCIAS DA SAÚDE da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **PAULO HENRIQUE REIS NEGREIROS** intitulada: **ANÁLISE DE SINAIS PREDITORES DE DETERIORAÇÃO CLÍNICA, MORTALIDADE E INTERNAÇÃO EM UTI EM PACIENTES ADMITIDOS EM PRONTO-SOCORRO: CRIAÇÃO DE UM ESCORE PROGNÓSTICO BASEADO EM DADOS NACIONAIS**, sob orientação do Prof. Dr. GUSTAVO LENCI MARQUES, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 07 de Fevereiro de 2025.

Assinatura Eletrônica

08/02/2025 18:01:06.0

GUSTAVO LENCI MARQUES

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

14/02/2025 16:35:48.0

ROGERIO DE FRAGA

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - DEPTO CIRURGIA)

Assinatura Eletrônica

07/02/2025 14:35:44.0

LIDIA ANA ZYTYNSKI MOURA

Avaliador Externo (PONTIFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ)

Rua General Carneiro, 181 - Prédio Central - 11º Andar - Curitiba - Paraná - Brasil
CEP 80060-150 - Tel: (41) 3360-1099 - E-mail: ppgmedicina@ufpr.br

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 422339

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://siga.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp> e insira o código 422339

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, por me darem o maior presente, o dom da vida, e por me ensinarem, com seu exemplo, os valores da honestidade, integridade e bondade. Sem vocês, esta obra não teria propósito.

À minha família - minhas adoráveis “filhas” Jujuba e Lolla, cuja companhia foi um alento nas longas jornadas de escrita e estudo desta monografia. À minha querida esposa Manuela, pelo amor incondicional, pelo apoio constante e por ser minha inspiração para me tornar uma pessoa melhor a cada dia.

À minha irmã Camila e meu cunhado Lucas, por toda a companhia e serenidade de todos esses anos.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Gustavo Lenci Marques, por ter aceitado me guiar ao longo deste desafiador percurso e por ser uma fonte constante de inspiração na busca pela excelência.

À coordenação do programa de pós-graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde, pela oportunidade única e pelo suporte imprescindível para a realização deste trabalho.

Aos professores do programa, pelos valiosos ensinamentos e por todo conhecimento transmitido.

Ao professor Bruno Guerra, pela dedicação e por toda a fundamental contribuição ao longo desta jornada.

Aos pacientes, por serem a essência e a razão da existência dessa obra – que ela possa ajudar um número cada vez maior de pessoas.

Aos professores Rogério de Fraga e Lídia Ana Zytynski Moura, que em meio a uma rotina caótica e dezenas de compromissos aceitaram fazer parte da banca de julgamento deste trabalho.

“Seja a mudança que você quer ver no mundo”

Mahatma Ghandi

RESUMO

Introdução: O reconhecimento de padrões demográficos e clínicos em pacientes admitidos nos serviços de emergência é essencial para prever a necessidade de intervenções em UTI e o risco de mortalidade, permitindo uma melhor alocação de recursos e otimização de cuidados. Entretanto, a literatura brasileira carece de dados que fundamentem uma abordagem preditiva robusta. Com esse objetivo, este estudo visa elaborar um escore prognóstico nacional que se baseie em variáveis clínicas e laboratoriais, facilitando a avaliação rápida e precisa do risco de internação e mortalidade. **Métodos:** Trata-se de uma coorte retrospectiva e multicêntrica, com coleta de dados de registros eletrônicos de saúde de pacientes atendidos em doze hospitais nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, entre 2019 e 2020. Variáveis quantitativas e qualitativas foram analisadas através de testes estatísticos como o teste T de Student, Mann-Whitney e qui-quadrado, com nível de significância de $p < 0,05$. Utilizou-se a regressão logística para identificar fatores preditivos e validar o escore BRASIL, comparando-o ao modelo NEWS 2. **Resultados:** A amostra final incluiu 60.366 pacientes, nos quais foram identificados fatores associados à mortalidade e à necessidade de UTI. Idade avançada, presença de comorbidades oncológicas, níveis elevados de ureia, hipotensão e glicemia elevada foram significativos preditores de mortalidade. Já a taquipneia, hipoxemia e troponina elevada foram indicadores importantes de internação em UTI. O escore BRASIL apresentou boa capacidade preditiva, com uma AUC de 0,78 na curva ROC, superando o NEWS 2 (AUC de 0,697) na discriminação de pacientes em risco de deterioração clínica. **Conclusão:** O escore BRASIL demonstrou ser uma ferramenta prática e eficaz na identificação precoce de riscos em pacientes de emergência, sendo superior ao NEWS 2 em nossa amostra. A criação do escore representa uma ferramenta inovadora para a saúde brasileira, ajudando equipes de emergência a antecipar necessidades de alta complexidade, especialmente em contextos com recursos limitados. Este estudo indica que um sistema nacional de dados para emergências pode melhorar a gestão de casos críticos e otimizar recursos, beneficiando a saúde pública no Brasil.

Palavras-chave: escore, prognóstico, gestão de recursos, emergência hospitalar.

ABSTRACT

Introduction: Recognizing demographic and clinical patterns in patients admitted to emergency services is essential for predicting the need for ICU interventions and assessing mortality risk, thus enabling better resource allocation and optimization of care. However, Brazilian literature lacks data supporting a robust predictive approach. To address this gap, this study aims to develop a national prognostic score based on clinical and laboratory variables, facilitating a quick and accurate assessment of hospitalization and mortality risk. **Methods:** This retrospective, multicenter cohort study involved data collection from electronic health records of patients treated in twelve hospitals in the South and Southeast regions of Brazil from 2019 to 2020. Quantitative and qualitative variables were analyzed using statistical tests such as Student's t-test, Mann-Whitney, and chi-square, with a significance level of $p < 0.05$. Logistic regression was applied to identify predictive factors and validate the BRASIL score, comparing it with the NEWS 2 model. **Results:** The final sample included 60,366 patients, revealing factors associated with mortality and ICU admission. Advanced age, presence of oncological comorbidities, elevated urea levels, hypotension, and high blood glucose were significant predictors of mortality. Meanwhile, tachypnea, hypoxemia, and elevated troponin were important indicators of ICU admission. The BRASIL score demonstrated strong predictive capacity, with an AUC of 0.78 in the ROC curve, outperforming NEWS 2 (AUC of 0.697) in discriminating patients at risk of clinical deterioration. **Conclusion:** The BRASIL score proved to be a practical and effective tool for early risk identification in emergency patients, surpassing NEWS 2 in our sample. This score represents an innovative tool for Brazilian healthcare, aiding emergency teams in anticipating high-complexity needs, especially in resource-limited settings. This study suggests that a national emergency data system could enhance critical case management and optimize resources, benefiting public health in Brazil.

Keywords: score, prognostic, resource management, emergency care.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Fluxograma para seleção e inclusão dos pacientes no estudo	32
FIGURA 2 - Relação entre níveis de creatinina e mortalidade	58
FIGURA 3 - Variáveis e pontuações utilizadas pelo <i>National Early Warning Score 2</i> traduzidas para o português (BR)	62
FIGURA 4 - Gráfico representando a mortalidade de acordo com a pontuação no escore BRASIL	67
FIGURA 5 - Template final do escore BRASIL	70
FIGURA 6 - Curva ROC e avaliação de performance do escore BRASIL	71
FIGURA 7 - Curva ROC e avaliação de performance do escore NEWS 2 na população de nosso estudo	72

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Características gerais dos pacientes conforme desfecho de mortalidade	33
TABELA 2 – Sinais vitais e características clínicas dos pacientes conforme desfecho de mortalidade	36
TABELA 3 – Exames laboratoriais dos pacientes conforme desfecho de mortalidade	40
TABELA 4 – Características gerais dos pacientes conforme desfecho de internação	44
TABELA 5 – Sinais vitais e características clínicas dos pacientes conforme desfecho de internação	47
TABELA 6 – Exames laboratoriais dos pacientes conforme desfecho de internação	52
TABELA 7 – Análise das variáveis estudadas conforme regressão logística para o desfecho de mortalidade	56
TABELA 8 – Análise das variáveis estudadas conforme regressão logística para o desfecho de internação em leito de terapia intensiva	60
TABELA 9 – Análise por categorias das variáveis estudadas conforme regressão logística para o desfecho de mortalidade	63
TABELA 10 – Elaboração do escore BRASIL de acordo com os valores de β da regressão logística para o desfecho de mortalidade	66

LISTA DE SIGLAS

SCA - Síndrome Coronária Aguda

IAM - Infarto Agudo do Miocárdio

AI - Angina Instável

AHA - American Heart Association

SUS - Sistema Único de Saúde

DATASUS - Departamento de Informática do SUS

CNS - Conselho Nacional de Saúde

FBH - Federação Brasileira de Hospitais

UTI - Unidade de Terapia Intensiva

PAS - Pressão Arterial Sistólica

FC - Frequência Cardíaca

FR - Frequência Respiratória

SaO₂ - Saturação Arterial de Oxigênio

SOFA - Sequential Organ Failure Assessment

BRASIL - Brazilian Risk Assessment Severity Index and Length of Stay Prediction

APACHE IV - Acute Physiology and Chronic Health Evaluation IV

SAPS 3 - Simplified Acute Physiology Score 3

NEWS 2 - National Early Warning Score 2

ROC - Receiver Operating Characteristic

TPR - True Positive Rates (Taxa de verdadeiros positivos)

FPR - False Positive Rates (Taxa de falsos positivos)

AUC - Area Under the Curve (Área sob a curva)

OR - Odds Ratio (Razão de Probabilidades)

IC - Intervalo de Confiança

mmHg - Milímetros de Mercúrio

bpm - Batimentos por Minuto

mg/dl - Miligramas por Decilitro

g/dl - Gramas por Decilitro

U/L - Unidades por Litro

mEq/L - Miliequivalentes por Litro

µL - Microlitros

mm³ - Milímetros Cúbicos

ml/min/m² - Mililitros por Minuto por Metro Quadrado

°C - Graus Celsius

IRPM - Incursões Respiratórias por Minuto

mmol - Milimol

DP - Desvio Padrão

IIQ - Intervalo Interquartil

TPR - True Positive Rates (Taxa de Verdadeiros Positivos)

FPR - False Positive Rates (Taxa de Falsos Positivos)

AUC - Área Sob a Curva (Area Under the Curve)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	CONTEXTO DA SITUAÇÃO	17
1.2	PROBLEMA DA PESQUISA	20
1.3	JUSTIFICATIVA	21
1.4	OBJETIVOS	21
1.4.1	OBJETIVOS PRIMÁRIOS	21
1.4.2	OBJETIVOS SECUNDÁRIOS	21
2	REFERENCIAIS TEÓRICOS	23
2.1	O CENÁRIO BRASILEIRO	23
2.2	A UTILIZAÇÃO DE GRANDES DADOS	25
2.3	A MUNAI®	27
3	METODOLOGIA	30
3.1	TIPO DA PESQUISA	30
3.2	PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS	30
3.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA	30
4	RESULTADOS	32
4.1	PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS PACIENTES CONFORME DESFECHO DE MORTALIDADE	32
4.2	PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS PACIENTES CONFORME DESFECHO DE INTERNAÇÃO EM UTI	43
4.3	ANÁLISE DOS FATORES PREDITORES DE MORTALIDADE	55
4.4	ANÁLISE DOS FATORES PREDITORES DE INTERNAÇÃO EM LEITO DE UTI	59
4.5	CRIAÇÃO DO ESCORE DE RISCO BRASIL (BRAZILIAN RISK ASSESSMENT, SEVERITY INDEX AND LENGTH OF STAY PREDICTION)	61
4.5.1	FAIXA VERDE (PONTUAÇÕES DE 0 A 3)	68
4.5.2	FAIXA AMARELA (PONTUAÇÕES MAIORES QUE 3 ATÉ 7)	68
4.5.3	FAIXA VERMELHA (PONTUAÇÕES MAIORES QUE 7)	69

4.5.4	PERFORMANCE COMPARATIVA DO ESCORE BRASIL X NEWS 2	71
5	DISCUSSÃO	73
6	CONCLUSÃO	82
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
8	ANEXO I - APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	87

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO DA SITUAÇÃO

O Brasil é o quinto maior país do mundo em extensão territorial com cerca de 8,5 milhões de km (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2022), tendo uma população estimada em 213 milhões de habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2022) conforme o último censo realizado em 2022, sendo o maior e mais povoado país da América do Sul. Nossa densidade demográfica é de 25,4 habitantes por km (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2022), sendo São Paulo a cidade Brasileira com a maior parcela da população brasileira, com uma população de aproximadamente 12 milhões de pessoas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2022).

De acordo com dados publicados pela Federação Brasileira de Hospitais (FBH) e pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS) o Brasil conta hoje com cerca de 7.191 hospitais, totalizando cerca de 427.047 leitos em todo o território nacional, divididos em sistema público e privado de atendimento. Atualmente o sistema se distribui em 2.725 hospitais de natureza pública - com atendimento exclusivo pelo Sistema Único de Saúde (SUS), e 4.466 hospitais privados (dentre os quais, cerca de 56% atendem SUS, e 44% atendem exclusivamente os sistemas particulares de saúde suplementar) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2022).

A nível de hospitais privados, a região Sul e Sudeste do território brasileiro representam mais de um terço da totalidade de hospitais nacionais (cerca de 37,4%), com 1837 hospitais na região sudeste (cerca de 28,2% do total), e 858 hospitais na região sul (cerca de 13,6% do total) – percebe-se já a heterogeneidade da distribuição destes serviços, as vistas que a região sudeste apresenta mais que o dobro do número de hospitais privados que a região sul, no detalhe de que a região sudeste é mais populosa que a região sul. No que se refere à número de leitos, ambas as regiões albergam quase a metade dos leitos nacionais, com cerca de 42% do total, especificamente com 120.668 (ao redor de 28,2%) na região sudeste, e 58.403 na região sul (representando 13,6% do total). Apesar da heterogeneidade listada acima, a relação de leitos a cada 1.000 habitantes é menor na região sudeste devido a sua

maior população, apresentando uma relação de 1,9 leitos/1.000 habitantes X 2,3 leito/1.000 habitantes na região sul (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2022).

Em confluência a essa disparidade na distribuição de leitos hospitalares vemos que muitas cidades brasileiras dispõem de unidades de emergências – chamadas de UPAs (Unidade de Pronto Atendimento) – mas não dispõem de leitos de internação, sejam eles de setores críticos, como as UTIs, ou de setores de menor complexidade, como as enfermarias, dependendo assim de transporte de pacientes atendidos nessas UPAs para unidades de internação em outras cidades de referência, o que aumenta muito o tempo de permanência destes pacientes em pronto-socorros.

Estudos sugerem que um tempo aumentado desta espera nas unidades de emergência pode inclusive estar associado ao aumento das taxas de mortalidade intra-hospitalar destes pacientes. Uma metanálise publicada em 2022 (LAUQUE, et al, 2022), incluindo 33 estudos, envolvendo centros ao redor da América do Norte, América Latina, Europa, Ásia e Austrália, não mostrou associação entre o tempo de permanência nas unidades de emergência em relação a mortalidade intra-hospitalar. No entanto, esse mesmo estudo mostra que, se o destino do paciente foi internação em leito intensivo, uma permanência maior que 24 horas no departamento de emergência em espera desse leito contribuiu significativamente para o aumento de mortalidade intra-hospitalar.

Podemos inferir de maneira que lógica que somente o tempo de permanência nas unidades de emergência não é o único fator a contribuir negativamente para o desfecho do paciente, variáveis intrínsecas ao paciente, como idade, comorbidades, e exames complementares no momento da admissão também podem estar associados. Um bom exemplo disso são os icônicos índices de APACHE (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation* – atualmente na sua 4ª versão) (KNAUS, et al., 2005), SOFA (*Sequential Organ Failure Assessment*) (VINCENT, et al., 1996), SAPS (*Simplified Acute Physiology Score* – atualmente na sua 3ª versão) (MORENO, et al., 2005), e mais atualmente o NEWS 2 (*National Early Warning Score* – atualmente na sua 2ª versão) (ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS, 2012), em que os três primeiros tem como desfecho a mortalidade em pacientes admitidos em unidade de terapia intensiva (UTI), enquanto o último tem o poder de detectar deterioração clínica em pacientes internados, baseando-se em características dos pacientes estudados.

No entanto, ao olhar detalhadamente para cada um destes índices podemos perceber que nenhum deles é detalhado para os pacientes enquanto em ambiente de pronto-socorro, ou no momento da admissão hospitalar, sendo que o NEWS 2, desenvolvido pela *Royal College of Physicians*, inicialmente em 2012 e revisado pela última vez no ano passado é aquele que mais se aproxima do ambiente de entrada hospitalar, pois destina-se principalmente aos pacientes internados, em especial aqueles fora da terapia intensiva. Ainda interpretando um pouco sobre esse índice, vemos que ele tenta prever risco de deterioração clínica, inferindo, mas não predizendo de maneira acurada a possível mortalidade destes pacientes, assim como nenhum outro índice desenvolvido até o presente momento.

Apesar da existência desses escores, nenhum desses modelos foi desenvolvido especificamente para prever deterioração clínica em pacientes no momento da admissão no pronto-socorro, portanto dado o cenário único e as limitações dos hospitais brasileiros, a criação de um escore baseado em dados nacionais pode preencher uma lacuna importante na prática clínica.

Tendo em vista a grande heterogeneidade de distribuição hospitalar em nosso território – haja vista mais uma vez que cerca de 42% dos leitos hospitalares estão nas regiões sul e sudeste, é de se esperar que haja grandes variações epidemiológicas no perfil de pacientes atendidos, na forma e nos tempos de atendimentos às grandes urgências/emergências, culminando em desfechos provavelmente diferentes em cada uma dessas regiões. Sendo assim, apesar de disponíveis, os dados do DATASUS trazem um escopo pouco abrangente do problema, mostrando uma visão mais coletiva do cenário, sendo assim um levantamento mais focado desses dados pode ser extremamente útil para o mapeamento das necessidades mais individuais e particulares de nosso território, possibilitando assim uma maior excelência terapêutica e melhores desfechos dos casos atendidos nesses hospitais.

Além disso, dados confiáveis sobre a duração da internação, bem como critérios de gravidade que possam prever mortalidade ou até mesmo necessidade de intervenções/procedimentos mais complexos (internação em leito de terapia intensiva por exemplo) desses casos são bastante escassos na literatura, não somente no cenário nacional, como internacional. Levantar esses dados pode ser extremamente representativo para a prática clínica, principalmente se balizarmos para

o escopo de saúde pública, uma vez que a programação e alocação logística de recursos, em especial onde eles são mais escassos, pode impactar positivamente no desfecho clínico dos pacientes. Saber com antecedência através de exames simples, como os laboratoriais por exemplo, quais pacientes podem vir a necessitar de um leito de terapia intensiva, dá tempo aos médicos da linha de frente e aos gestores de saúde pública de anteceder-se às complicações da doença, possibilitando assim maiores taxas de sucesso na terapêutica e menor morbimortalidade desses doentes – sendo essa a finalidade do presente estudo.

1.2 PROBLEMA DA PESQUISA

Atualmente, os dados disponíveis na literatura acerca do perfil demográfico e epidemiológico dos pacientes admitidos nos serviços de urgência e emergência são, quase que em sua totalidade, de países europeus, ou oriundos da América do Norte, sendo esta última a detentora da maioria destes dados.

Em território brasileiro os dados são bastante escassos, sendo então que toda a conduta que traçamos para os pacientes que são aqui atendidos acabam sendo extrapoladas dos reflexos de outras populações.

Será que as particularidades da nossa população, cuja miscigenação provavelmente é mais densa, não é diferente das características das populações estudadas afora ?

Os critérios de gravidade e de morbimortalidade de nossos pacientes podem ser extrapolados dos pacientes de outros países ?

Tendo em vista que nos embasamos em dados estrangeiros, será que, com os dados que temos disponíveis neste momento, o fluxo de atendimento nos serviços de urgência e emergência em território brasileiro são adequados para a nossa população ?

1.3 JUSTIFICATIVA

Tendo em vista que não há dados suficientes acerca da relação entre o número de pacientes que são admitidos nas unidades de emergência e possíveis critérios de internação prolongada e preditivos de mortalidade e de desfechos negativos, o presente trabalho mostra-se importante na medida em que pode, com os dados coletados, refletir confiavelmente tais critérios, impactando na prática clínica hospitalar dos médicos e demais profissionais de saúde que venham a atender pacientes nas unidades de emergência Brasil afora, podendo resultar assim em melhores desfechos para os pacientes atendidos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVOS PRIMÁRIOS:

- a) Descrever analiticamente o perfil demográfico dos pacientes que dão entrada nas unidades de emergência de hospitais da região sul e sudeste do Brasil;
- b) Avaliar os seguintes desfechos clínicos nos pacientes que dão entrada nas unidades de emergência destes hospitais:
 - a. Taxa de transferência para UTI;
 - b. Mortalidade durante a internação.
- c) Elaborar um escore prognóstico que avalia de maneira fácil e rápida a possibilidade de deterioração clínica dos pacientes e iminente necessidade de recursos de maior complexidade e leitos de terapia intensiva.

1.4.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS:

- a) Estabelecer as características demográficas, variáveis clínicas e laboratoriais relacionadas à admissão em unidades de emergência;

- b) Estabelecer possíveis associações entre o variáveis demográficas e de admissão/internação em pronto-socorros, com possíveis sinais de gravidade.

2. REFERENCIAIS TEÓRICOS

2.1 O CENÁRIO BRASILEIRO

Em nosso país, uma das principais causas de procura aos pronto-atendimentos, e a principal causa de morte são as doenças cardiovasculares, a destacar-se as doenças isquêmicas do coração (OPAS, 2021), o que reflete o cenário mundial, onde essas doenças também são as campeãs de causas de óbito.

Estima-se que entre 1990 e os anos 2000, cinco a oito milhões de indivíduos com dor torácica ou outros sintomas sugestivos de síndrome coronariana aguda (SCA) sejam vistos anualmente nas salas de emergência nos Estados Unidos (NOURJAH et al., 1999) (EWY et al., 2000). Esse número representa cerca de 5 a 10% de todos os atendimentos emergenciais deste país. Como a maioria desses pacientes são internados para avaliar-se uma possível SCA gera-se um custo médio estimado de 3 a 6 mil dólares por paciente (FARKOUH et al., 1998) (LEE et al., 2000). Ao final desse processo diagnóstico, cerca de 1,2 milhão de pacientes recebem o diagnóstico de infarto agudo do miocárdio (IAM) e outro tanto de angina instável (AI). Conforme estes dados, cerca de metade a 2/3 dos pacientes com dor torácica internados acabam não confirmando uma causa cardíaca para os seus sintomas (NOURJAH et al., 1999) (EWY et al., 2000), resultando num gasto desnecessário de 5 a 8 bilhões de dólares por ano nos Estados Unidos (EWY et al., 2000).

De acordo com os últimos dados do último *guideline* publicado pela *American Heart Association* (AHA) em 2021 o segundo maior motivo para procura às unidades de urgência e emergência em território norte-americano foi dor torácica, resultando em cerca de 6,5 milhões de visitas aos pronto-socorros, cerca de 4,7% do total das admissões nesses serviços. Conforme os dados dessa mesma publicação, a maioria dos pacientes que buscam os hospitais com queixa de dor torácica são pacientes do sexo feminino, com mais de 65 anos de idade (GULATI et al., 2021).

Em território brasileiro não existem números ou estimativas da quantidade de atendimentos por dor torácica nas salas de emergência, mas dados do DATASUS e do Ministério da Saúde indicam a ocorrência de perto de 76.600 mortes por doença

isquêmica do coração em 1999 (incluindo 58.000 por infarto agudo do miocárdio), por exemplo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022). Nesse ano, o número de internações por infarto agudo do miocárdio na rede pública e conveniada com o SUS (cerca de 6.400 hospitais do total de 7.100 hospitais no país) foi de 37.650, com 6.250 óbitos hospitalares (16,6%) (SISTEMA DE INFORMAÇÕES HOSPITALARES – MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022), número de internações 3,5% maior que o valor médio visto no período de 1993-1997 (LAURENTI et al., 2000). Baseado no número de atendimentos anuais por dor torácica nos EUA e na proporção populacional entre esse país e o Brasil, e assumindo a mesma prevalência de doença coronariana, poderíamos estimar um quantitativo de 4 milhões de atendimentos anuais por dor torácica no Brasil. Como os dados acima citados apontam que 5 a 15% dos pacientes atendidos com dor torácica nas salas de emergência norte-americanas têm infarto agudo do miocárdio, o quantitativo de infartos esperado no nosso país seria de aproximadamente 400 mil por ano, um número quase 10 vezes maior do que o apresentado pelo SUS.

Embora a síndrome coronariana aguda seja um exemplo emblemático de uma condição frequentemente encontrada nos serviços de emergência, o cenário brasileiro torna-se ainda mais desafiador pela ausência de dados nacionais consistentes e abrangentes sobre esses atendimentos. A discrepância entre os números projetados de eventos coronarianos e os dados efetivamente coletados pelo SUS evidencia a subnotificação e a subutilização de informações que poderiam ser essenciais na gestão de emergências.

Este panorama revela um problema ainda maior: a escassez de dados sistematizados não se restringe apenas à síndrome coronariana aguda, mas afeta uma gama de outras condições igualmente críticas, como sepse, insuficiência respiratória aguda e trauma grave. Sem uma base de dados nacional robusta e integrada, é extremamente difícil desenvolver escores preditivos que possam ajudar a identificar precocemente pacientes em risco de deterioração clínica, tanto nas grandes metrópoles quanto nas regiões mais afastadas, onde os recursos são ainda mais escassos.

Diante deste cenário, torna-se urgente a criação de uma base de dados nacional focada nos atendimentos de emergência, capaz de fornecer subsídios para o desenvolvimento de um escore preditivo abrangente que possa, a partir de variáveis

clínicas e laboratoriais simples, antecipar necessidades de intervenções mais complexas. Um sistema assim contribuiria não só para melhorar os desfechos clínicos, mas também para otimizar a alocação de recursos, especialmente em regiões onde a infraestrutura de saúde é limitada.

2.2 A UTILIZAÇÃO DE GRANDES DADOS

O nosso trabalho embasou-se no uso de dados em grande escala, que é a área do conhecimento que estuda como tratar, analisar e obter informações a partir de conjuntos de dados grandes demais para serem analisados por sistemas tradicionais. A análise massiva de dados em grande escala surgiu em 1997 (COX e ELLSWORTH, 1997), sendo utilizado para nomear um grande volume, em rápido crescimento e, por vezes, não estruturado de dados gerados continuamente. São dados de elevada dimensão, geralmente criados em tempo real; apresentando um crescimento exponencial, estes últimos chamados de megadados.

Neste contexto, a primeira tentativa de registro de análise de megadados data de 7000 anos atrás, onde “contadores” da antiga Mesopotâmia se utilizavam do que pode ter sido o precursor da análise de dados em grande escala para controlar a produção de suas plantações (no entanto, isso é apenas uma hipótese).

O primeiro registro fiel sobre uso de estatísticas para obter informações de grandes quantidades de dados provém de 1663. Nesse ano, John Graunt, renomado cientista e considerado como um dos primeiros demógrafos britânicos e precursor das chamadas *Tábuas de mortalidade* (*Natural and Political Observations upon the Bills of Mortality*), utilizou uma grande quantidade de informações, de diferentes fontes, para estudar a epidemia da peste bubônica na Europa.

O uso dos primeiros equipamentos para processar dados datam de 1890, durante a realização do Censo dos Estados Unidos, conduzido pelo *U.S. Census Bureau*. Na ocasião, a Máquina de Tabulação diminuiu o tempo de processamento dos dados para apenas seis semanas (BUREAU OF THE CENSUS, 2022).

Desde então o uso de megadados acabou tornando-se uma poderosa ferramenta para avaliação massiva e rápida de dados, aliadas principalmente a períodos de crise e situações populacionais de grande impacto, como guerras, por exemplo.

Durante a Segunda Guerra Mundial, foi criada a primeira máquina digital de processamento de dados, datando de 1943, quando os britânicos desenvolveram um sistema para decifrar códigos nazistas durante a Segunda Guerra Mundial. A máquina foi chamada de Colossus, em alusão justamente à magnitude de dados que compilava, podendo interceptar mensagens a uma taxa de 5000 caracteres por segundo.

O primeiro órgão público criado especificamente para o processamento de dados, a Agência Nacional de Segurança (NSA) dos EUA, foi fundado em 1952, com o objetivo de processar dados automaticamente para obter informações relativas a inteligência durante a (NATIONAL SECURITY AGENCY, 2022). Hoje, a NSA é considerada o maior órgão de dados de criptologia do mundo estando localizada no estado de Maryland, na região nordeste dos Estados Unidos, sendo responsável pela segurança do país e pela utilização de um sistema chamado de Signals Intelligence (SIGINT), que é capaz de obter interceptações e criptoanálise de dados por meio de sinais do mundo inteiro.

Um estudo do Instituto IDC mostrou que diversos setores da sociedade estão investindo em dados em grande escala, indicando que foram investidos mais de US\$ 16,6 bilhões em 2014 para atividades do setor, tendo atingido, em 2018, o valor de US\$ 41,5 bilhões, justificando este investimento por observarem a interferência da agilidade e da análise rica dos dados nos custos, e nas consequências que pode haver para o futuro do negócio. O objetivo por trás é melhorar a prestação de informações aos gestores, fazendo com que haja um suporte na tomada de decisões – com dados reais e precisos.

Na atualidade temos inúmeros exemplos de uso da dados em grande escala:

- 1) Empresas de tecnologia como a Netflix e a Spotify utilizam-se de dados em grande escala para definir as preferências dos seus usuários, e fornecer conteúdos personalizados;

- 2) As ferramentas de propaganda do Facebook e do Instagram são baseadas na dados em grande escala, pois correlacionam dados dos usuários das redes sociais com suas preferências de consumos e serviços;
- 3) O maior acelerador de partículas, chamado *Large Hadron Collider*, de propriedade do CERN (Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear), é um dos maiores geradores de dados em grande escala na atualidade. Com ele, é gerada uma quantidade enorme de dados. Para a utilização dessa máquina é necessário cerca de 30 pentabytes de dados - e, para analisar esses dados são necessários 65 mil processadores, e usa também o recurso de vários computadores pelo mundo inteiro (CONSEIL EUROPÉENE POUR LA RECHERCHE NUCLÉAIRE, 2022).
- 4) No cinema, o filme “Moneyball” (O homem que mudou o jogo) com o ator Brad Pitt, no qual o gerente de um time de beisebol usa o dados em grande escala para reunir um time de primeira linha sem gastar muito;

Um estudo do Instituto IDC mostrou que diversos setores da sociedade estão investindo em análise de dados em grande escala, indicando que foram investidos mais de US\$ 16,6 bilhões em 2014 para atividades do setor, tendo atingido, em 2018, o valor de US\$ 41,5 bilhões, justificando este investimento por observarem a interferência da agilidade e da análise rica dos dados nos custos, e nas consequências que pode haver para o futuro do negócio. O objetivo por trás da análise dos dados em grande escala é melhorar a prestação de informações aos gestores, fazendo com que haja um suporte na tomada de decisões – com dados reais e precisos.

2.3 A MUNAI®

Como sabemos, uma das doenças mais temidas no Brasil ainda é a sepse, uma complicação que leva a óbito cerca de 200 mil pessoas internadas nas Unidades

de Terapia Intensiva (UTI) brasileiras anualmente (MACHADO et al., 2017) (SOARES et al., 2015), algo que, se reconhecido a tempo pode reduzir drasticamente os índices de mortalidade (EVANS, et al., 2021).

Existe no mundo científico e na opinião pública uma expectativa muito grande sobre como a inteligência artificial e os robôs poderão ajudar os seres humanos. Nesse contexto, várias soluções digitais surgiram na tentativa de auxiliar os médicos e demais profissionais de saúde a encurtar e otimizar o tempo para o diagnóstico de sepse, que foi apenas o gatilho para a entrada dessas tecnologias no setor de saúde no cenário nacional.

A MUNAI, uma healthtech fundada em 2019 e sediada em Curitiba, tem se destacado pela aplicação de tecnologias de ponta, como a inteligência artificial e a ciência de dados, no setor de saúde. Sua missão é transformar a gestão de pacientes por meio de soluções que conectam profissionais de saúde e pacientes, promovendo um atendimento mais eficiente, personalizado e baseado em evidências. Por meio de ferramentas de monitoramento, a empresa consegue identificar, em tempo real, sinais de deterioração clínica em pacientes internados, conseguindo também automatizar protocolos hospitalares, permitindo que os profissionais de saúde recebam orientações baseadas em dados históricos e parâmetros clínicos em tempo real, aumentando a precisão diagnóstica e terapêutica.

A gestão populacional oferecida pela MUNAI é um exemplo claro do uso estratégico da ciência de dados. A empresa utiliza diversas fontes de informação, como prontuários eletrônicos e dados demográficos, para criar modelos preditivos que antecipam riscos de internação ou agravamento de doenças. A inteligência artificial reúne informações clínicas, histórico e exames laboratoriais de cada indivíduo internado e junto às normas de protocolo internacionais, e escores de gravidade validados internacionalmente (e.g *Sequential Organ Failure Assessment* ou SOFA, qSOFA) o sistema identifica o agravamento clínico de pacientes e sinaliza um iminente potencial de deterioração clínica (LAMB DEN et al., 2019) (SINGER et al., 2016). Atualmente a empresa conta com uma ampla gama de profissionais de saúde distribuídos pelo sul do país.

Com uma infraestrutura tecnológica robusta, incluindo *data lakes* para armazenar grandes volumes de informações e modelos baseados em *deep learning*,

a MUNAI traduz dados complexos em informações claras e práticas para os profissionais de saúde. Além disso, suas ferramentas de visualização e relatórios fornecem suporte essencial para a tomada de decisões embasadas.

Uma das conquistas mais notáveis da MUNAI foi sua seleção pela Fundação Bill & Melinda Gates para liderar o desenvolvimento de um projeto de inteligência artificial voltado à promoção do uso racional de antibióticos. Com um investimento de US\$ 85 mil, essa iniciativa visa combater a resistência antimicrobiana através de um assistente virtual que automatiza protocolos e orienta médicos na prescrição criteriosa de medicamentos, contribuindo assim para soluções globais no enfrentamento deste problema de saúde pública.

Em resumo, a MUNAI combina inteligência artificial e ciência de dados para oferecer soluções inovadoras no setor de saúde, promovendo uma gestão eficiente e contribuindo significativamente para a melhoria dos resultados clínicos e operacionais. Seu trabalho reflete uma abordagem moderna e tecnológica que posiciona a empresa como uma referência em healthtech no Brasil.

3. METODOLOGIA

3.1 TIPO DA PESQUISA

O presente estudo foi conduzido através de uma coorte retrospectiva, longitudinal e multicêntrica, utilizando dados coletados de doze hospitais das regiões Sul e Sudeste do Brasil, no período de 2019 a 2020, de onde foram extraídas variáveis epidemiológicas, clínicas e laboratoriais da base de megadados da MUNAI®.

3.2 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados da base de megadados MUNAI®, de onde partimos de um registro de 319.463 pacientes. Destes, colocamos como critérios de inclusão: a) Admissão em pronto-socorro, b) Pacientes admitidos por qualquer causa clínica, cirúrgica, ou relacionada a trauma. Foram excluídos de nossa análise: a) Pacientes menores de 18 anos, b) Gestantes ou puérperas (CID's iniciados pela letra O, de O 00 a o 99), ou c) Tempo de permanência inferior a 24 horas; totalizando 60.366 pacientes analisados nesta pesquisa.

3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis quantitativas foram verificadas a distribuição através de histogramas e testes de normalidade como Shapiro-Wilk e os resultados serão reportados utilizando média (\pm desvio padrão) caso a distribuição seja normal, ou mediana (mínimo – máximo) caso não sejam. Já para as variáveis qualitativas os valores de cada grupo serão expressos através de número absoluto (% porcentagem do total). Foram selecionados apenas pacientes com o CID de interesse e também com menos de 28 dias de internamento. Dados faltantes foram removidos seguindo a necessidade para cada análise.

Para verificar a significância estatísticas de nossas conclusões, diferentes testes foram aplicados dependendo da natureza da variável. Para verificar a diferença estatística entre uma variável quantitativa e uma qualitativa foi aplicado o teste paramétrico T de student para amostras não pareadas se a distribuição da variável quantitativa fosse normal, e o teste paramétrico de Mann Whitney caso não fosse. Validações de Normalidade e esfericidade foram calculadas e correções aplicadas se necessário. Para avaliar a associação entre duas variáveis qualitativas, aplicamos o teste do qui-quadrado, e se alguma casela apresentasse o valor zero, a correção de continuidade do qui-quadrado foi utilizada. Correlações foram expressas através do coeficiente de correlação de Pearson em uma matriz de correlação construída em R.

Para a construção do escore BRASIL (Brazilian Risk Assessment, Severity Index and Length of Stay Prediction) primeiramente fizemos um estudo de linhas de corte para cada variável quantitativa usada no projeto. Para cada uma vimos a relação da variável com o desfecho e definimos pontos alinhados com a teoria médica. Em seguida, um modelo de regressão logística foi construído, e das estimativas retiramos os valores de escore. Por sequência, realizamos novamente uma regressão logística agora com o escore final. Os valores de AUC foram comparados com uma terceira regressão logística onde apenas o NEWS foi aplicado, e a comparação entre curvas foi realizada.

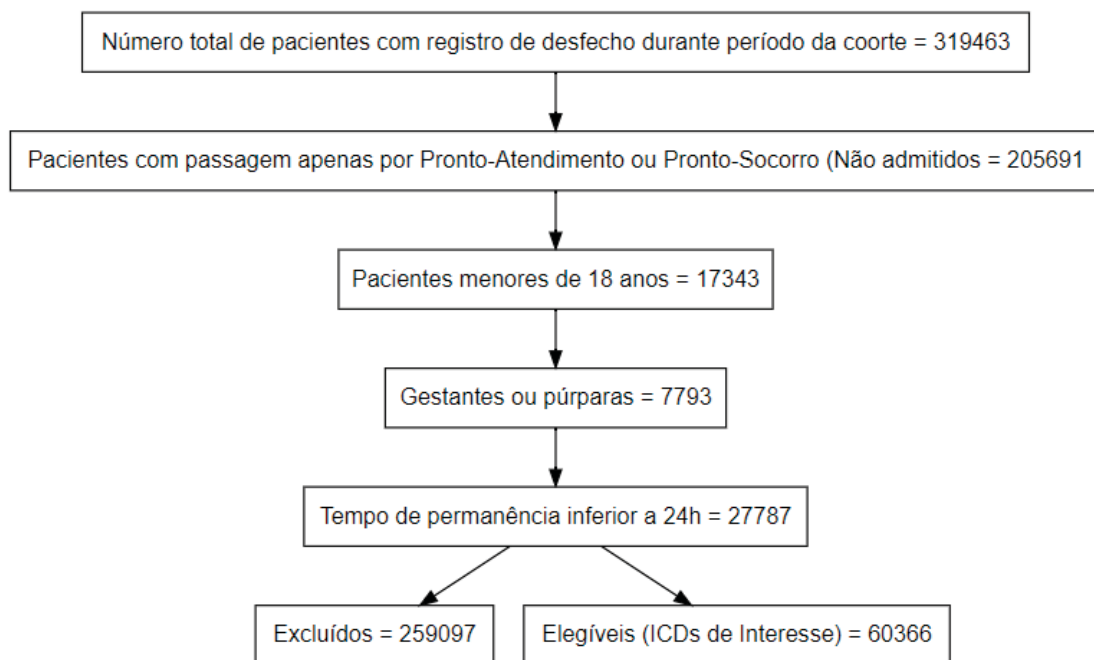
Todas as análises estatísticas, construção de gráficos e tabelas foram realizadas no software estatístico JAMOVI versão 2.5.0 e R versão 4.0.0.

4. RESULTADOS

4.1 PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS PACIENTES CONFORME DESFECHO DE MORTALIDADE

Dados de registros eletrônicos de saúde de 319.463 pacientes foram triados do banco de dados fornecidos por MUNAI®. De acordo com o que foi admitido como critérios de elegibilidade foram incluídos em nosso estudo 60.366 indivíduos durante um período de avaliação de dois anos, entre os anos de 2019 e 2020. A figura representa o fluxograma com o qual foram incluídos e excluídos os pacientes de nosso estudo.

FIGURA 1 – FLUXOGRAMA PARA SELEÇÃO E INCLUSÃO DOS PACIENTES NO ESTUDO.



FONTE: O Autor (2023)

A análise demográfica dos pacientes incluídos no presente estudo mostrou uma maioria de pacientes femininos – aproximadamente 54% - totalizando 32.612 mulheres, contra 27.754 pessoas do sexo masculino. A etnia caucasiana foi a mais representativa em nossa amostra, com aproximadamente 64,5% da totalidade

contabilizando 38.985 pessoas, enquanto que 11.947 (19,7%) e 1769 (2,9%) declararam-se pardas e afrodescendentes, respectivamente, 909 (1,5%) enquadraram-se como outros (orientais, amarelos e ademais) e 6.756 (11,1%) não se declararam.

Dentre os pacientes estudados, a grande maioria foi inicialmente internada aos cuidados do serviço de cirurgia, totalizando 32.428 doentes (53,7%). Levando-se em consideração que a taxa de mortalidade geral de nossa amostra foi de 5,3%, embora os 25.900 pacientes que foram internados no serviço de medicina interna representarem a minoria da amostra (46,3%), estes foram os pacientes com aparente maior gravidade, levando em conta que cerca de 77,5% das mortes concentraram-se nos pacientes que internaram nesse serviço. Ao todo, 57.157 pacientes tiveram alta hospitalar, enquanto 3209 acabaram evoluindo à óbito.

A média do tempo de internação foi de 16 dias nos pacientes que tiveram evolução desfavorável, enquanto que os pacientes que tiveram boa evolução tiveram média de tempo de internação de cerca de 6,3 dias até a alta. Durante o tempo de internação, dos sobreviventes cerca de 11,7% precisaram ser transferidos para a unidade de terapia intensiva (UTI), totalizando 6714 pacientes, enquanto que dos pacientes que acabaram evoluindo a óbito esse percentual foi significativamente maior, com cerca de 50,3% de internações nesse grupo de indivíduos.

As demais características dos pacientes incluídos em nossa amostra estão representados na tabela 1.

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PACIENTES CONFORME DESFECHO DE MORTALIDADE.

(continua)

	Alta hospitalar (N=57157)	Morte (N=3209)	Valor de p
Idade (anos)			
Média (DP)	56.3 (17.4)	68.0 (15.0)	<0.001
Sexo			
Feminino	31068 (54.4%)	1544 (48.1%)	<0.001

	Alta hospitalar (N=57157)	Morte (N=3209)	Valor de p
Cor de Pele			
Branco	36951 (64.6%)	2034 (63.4%)	0.015
Pardo	11332 (19.8%)	615 (19.2%)	
Afrodescendente	1659 (2.9%)	110 (3.4%)	
Outros	844 (1.5%)	65 (2.0%)	
Não Informado	6371 (11.2%)	385 (12.0%)	
Serviço			
Medicina Interna	23411 (41.0%)	2489 (77.5%)	<0.001
Cirurgia	31755 (55.5%)	673 (21.0%)	
Outros	1991 (3.5%)	47 (1.5%)	
Tempo de Internação (dias)			
Média (DP)	6.35 (10.7)	16.0 (20.4)	<0.001
Transferência para UTI			
Sim	6714 (11.7%)	1614 (50.3%)	<0.001
Não	50443 (88.3%)	1595 (49.7%)	

FONTE: O Autor (2024)

(conclusão)

Na avaliação clínica dos pacientes durante a admissão, a média de pressão arterial sistólica foi de 121 mmHg entre os pacientes que tiveram alta hospitalar, e de 119 mmHg entre os pacientes que evoluíram a óbito, sem grandes diferenças entre os grupos, tanto nos níveis de PAS, como PAD e PAM. Chamou-nos a atenção que os pacientes que evoluíram a óbito chegaram estatisticamente mais hipotensos (considerados em nosso estudo como aqueles que chegaram com pressão abaixo de 90 x 60 mmHg) que os pacientes que tiveram alta hospitalar, totalizando 1570 pacientes (48,9%) no primeiro grupo, e 21.988 pacientes (38,5%) no segundo grupo.

Ainda referente à avaliação hemodinâmica da nossa amostra, ao se observar a frequência cardíaca dos pacientes vemos que a FC média daqueles que tiveram alta hospitalar foi cerca de 10 bpm menor que a dos pacientes que evoluíram mal, sendo de 78 bpm no primeiro grupo, *versus* 88 bpm nos pacientes que evoluíram a óbito. Uma análise pormenorizada desses dados mostra que, se considerarmos os pacientes com FC menor que 60 bpm como bradicárdicos, e com FC acima de 100

bpm como taquicárdicos, observamos que os pacientes que tiveram alta hospitalar chegaram, proporcionalmente, mais bradicárdicos que os pacientes que morreram (21,6% contra 13,1%). No entanto, ainda dentro desta estratificação, a diferença mais significativa foi dentre aqueles que chegaram taquicárdicos, pois observamos que os pacientes que evoluíram a óbito estatisticamente chegaram mais taquicárdicos que os pacientes que tiveram alta hospitalar, sendo que naqueles a proporção de pacientes taquicárdicos foi de 43,8%, enquanto nestes foi de 18%.

Com relação aos dados referentes à temperatura corporal, os resultados não mostraram diferença entre a média de temperatura dentre os pacientes que tiveram boa evolução ou que faleceram (média de 36°C no primeiro grupo e de 36,1°C no segundo grupo). No entanto, os pacientes que foram a óbito tiveram uma tendência maior a ter hipertermia (considerada em nosso estudo como T: 37,8°C), comparativamente aos pacientes que sobreviveram, totalizando 6,8% nos pacientes que foram a óbito, contra 1,8% nos pacientes que tiveram alta hospitalar.

No que diz respeito aos dados de monitorização respiratória ainda conseguimos perceber diferenças significativas em ambos os grupos. Sob uma ótica mais ampla não observamos grandes diferenças, uma vez que a FR média dos pacientes que tiveram desfecho positivo foi de 18 IRPM em comparação aos que tiveram desfecho negativo que foi de 19 IRPM. Entretanto, quando olhamos de maneira mais minuciosa vemos que os pacientes que evoluíram a óbito tiveram uma tendência cerca de 3 vezes maior que cheguem taquipnêicos (considerado em nosso estudo com FR maior que 20 IRPM) em comparação aos pacientes que tiveram alta hospitalar, perfazendo 33,4 % na amostra com desfecho negativo em comparação a 10,8 % naqueles com melhora clínica. O mesmo não foi observado quando olhamos para aqueles que chegaram bradipnêicos (considerado em nosso estudo como FR < 12 IRPM), não havendo diferença estatística dentre os grupos. Ao analisarmos a média da saturação arterial de oxigênio na nossa amostra vemos que há uma pequena diferença entre os pacientes, sendo discretamente menor nos pacientes que evoluíram a óbito, que foi cerca de 95%, em comparação aos pacientes que tiveram alta hospitalar, que foi de 96,6%. Por outro lado, se observarmos os pacientes que chegaram com níveis mais baixos de saturação de oxigênio (chamados em nossa análise de “dessaturação” e classificados como aqueles com SaO₂ menor que 94%) percebe-se que os pacientes que evoluíram a óbito tiveram maior probabilidade de

chegar com níveis mais baixos de saturação arterial de oxigênio, uma vez que 33,1% desses pacientes foram admitidos assim no pronto-socorro, enquanto que dos pacientes que tiveram alta hospitalar somente 13,1% chegaram com essa condição.

Apesar de não ser considerado um dado vital, os resultados de glicemia também merecem destaque. Na média entre os dois grupos não observamos grandes diferenças entre os dois grupos, sendo que ambos tenderam a médias mais hiperglicêmicas, uma vez que a glicemia capilar média dos pacientes que tiveram alta hospitalar foi de 142 mg/dl, e a dos pacientes que evoluíram a óbito foi de 154 mg/dl. Ao classificarmos esses pacientes em hipoglicêmicos (classificados em nosso estudo como aqueles que chegaram com glicemia capilar inferior a 60 mg/dl) observamos que os pacientes que morreram tiveram maior probabilidade de estarem hipoglicêmicos em comparação aos pacientes que tiveram alta hospitalar, com taxas de 5,7% contra 1,6% respectivamente. Essa diferença se mantém, até de maneira mais veemente, se compararmos os pacientes com hiperglicemia (classificados em nosso estudo como aqueles que chegaram com glicemia capilar acima de 180 mg/dl), onde vemos que 16,6% dos pacientes que evoluíram a óbito estavam hiperglicêmicos, enquanto somente 7,4% dos pacientes que tiveram alta hospitalar obtiveram esses valores de glicemia capilar.

Os resultados desses e dos demais dados clínicos encontrados estão representados na tabela 2.

TABELA 2 – SINAIS VITAIS E CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DOS PACIENTES CONFORME DESFECHO DE MORTALIDADE.

(continua)

	Alta hospitalar (N=57157)	Morte (N=3209)	Valor de p
PAS (mmHg)			
Média (DP)	121 (15.3)	119 (18.7)	<0.001
Mediana [IIQ]	120 [111-130]	118 [107-130]	
<i>Missing</i>	6491 (11.4%)	371 (11.6%)	
PAD (mmHg)			
Média (DP)	71.8 (9.17)	70.0 (11.2)	<0.001
Mediana [IIQ]	71.6 [65.7-77.5]	70.0 [62.6-76.8]	
<i>Missing</i>	6491 (11.4%)	372 (11.6%)	

	Alta hospitalar (N=57157)	Morte (N=3209)	Valor de p
PAM (mmHg)			
Média (DP)	88.4 (10.4)	86.4 (12.7)	<0.001
Mediana [IIQ]	87.8 [81.4-94.5]	85.7 [78.1-93.7]	
<i>Missing</i>	6491 (11.4%)	372 (11.6%)	
Hipotensão			
Sim	21988 (38.5%)	1570 (48.9%)	<0.001
Não	28678 (50.2%)	1268 (39.5%)	
<i>Missing</i>	6491 (11.4%)	371 (11.6%)	
Hipertensão			
Sim	2699 (4.7%)	228 (7.1%)	<0.001
Não	47967 (83.9%)	2610 (81.3%)	
<i>Missing</i>	6491 (11.4%)	371 (11.6%)	
Temperatura (°C)			
Média (DP)	36.0 (0.447)	36.1 (0.541)	<0.001
Mediana [IIQ]	36.0 [35.8-36.3]	36.1 [35.8-36.4]	
<i>Missing</i>	6543 (11.4%)	371 (11.6%)	
Hipotermia			
Sim	8956 (15.7%)	450 (14.0%)	0.013
Não	41658 (72.9%)	2388 (74.4%)	
<i>Missing</i>	6543 (11.4%)	371 (11.6%)	
Hipertermia			
Sim	1050 (1.8%)	218 (6.8%)	<0.001
Não	49564 (86.7%)	2620 (81.6%)	
<i>Missing</i>	6543 (11.4%)	371 (11.6%)	
FC (bpm)			
Média (DP)	78.0 (12.1)	88.3 (16.4)	<0.001
Mediana [IIQ]	77.2 [69.9-85.0]	86.5 [77.0-98.5]	
<i>Missing</i>	6486 (11.3%)	366 (11.4%)	
Bradycardia			
Sim	12360 (21.6%)	421 (13.1%)	<0.001
Não	38311 (67.0%)	2422 (75.5%)	
<i>Missing</i>	6486 (11.3%)	366 (11.4%)	
Taquicardia			
Sim	10299 (18.0%)	1406 (43.8%)	<0.001
Não	40372 (70.6%)	1437 (44.8%)	
<i>Missing</i>	6486 (11.3%)	366 (11.4%)	
FR (irpm)			
Média (DP)	18.0 (2.09)	19.4 (3.03)	<0.001

(continua)

	Alta hospitalar (N=57157)	Morte (N=3209)	Valor de p
Mediana [IIQ]	18.2 [17.1-19.0]	19.0 [18.0-20.0]	
<i>Missing</i>	6564 (11.5%)	373 (11.6%)	
Bradipneia			
Sim	2432 (4.3%)	123 (3.8%)	0.273
Não	48161 (84.3%)	2713 (84.5%)	
<i>Missing</i>	6564 (11.5%)	373 (11.6%)	
Taquipneia			
Sim	6161 (10.8%)	1072 (33.4%)	<0.001
Não	44432 (77.7%)	1764 (55.0%)	
<i>Missing</i>	6564 (11.5%)	373 (11.6%)	
Glicemia cap. (mg/dl)			
Média (DP)	142 (56.0)	154 (74.3)	<0.001
Mediana [IIQ]	128 [105-161]	134 [106-177]	
<i>Missing</i>	37748 (66.0%)	1456 (45.4%)	
Hipoglicemia			
Sim	894 (1.6%)	183 (5.7%)	<0.001
Não	18515 (32.4%)	1570 (48.9%)	
<i>Missing</i>	37748 (66.0%)	1456 (45.4%)	
Hiperglicemia			
Sim	4212 (7.4%)	532 (16.6%)	<0.001
Não	15197 (26.6%)	1221 (38.0%)	
<i>Missing</i>	37748 (66.0%)	1456 (45.4%)	
Saturação arterial (%)			
Média (DP)	96.6 (2.09)	95.0 (3.46)	<0.001
Mediana [IIQ]	97.0 [95.5-98.0]	95.6 [93.5-97.3]	
<i>Missing</i>	7389 (12.9%)	421 (13.1%)	
Dessaturação			
Sim	7494 (13.1%)	1063 (33.1%)	<0.001
Não	42274 (74.0%)	1725 (53.8%)	
<i>Missing</i>	7389 (12.9%)	421 (13.1%)	

FONTE: O Autor (2024)

(conclusão)

A respeito dos exames laboratoriais dos pacientes do estudo conseguimos perceber algumas alterações bastante significativas entre ambos os grupos. No que

tange os marcadores de lesão de hepatócitos vemos que os valores de transaminase glutâmica oxalacética (TGO) foram quase duas vezes maiores nos pacientes que evoluíram à óbito em comparação aos valores obtidos nos pacientes que receberam alta hospitalar, obtendo uma média respectivamente de 125 U/L contra 64,1, mantendo-se o mesmo desvio quando comparamos também os valores de transaminase glutâmica pirúvica (TGP), onde, também respectivamente encontramos 104 U/L contra 59,9 U/L, em média. Quando analisamos os marcadores de função hepática desses dois grupos também observamos uma manutenção dessa diferença, encontrando valores maiores de bilirrubina total nos pacientes que acabaram morrendo, numa média de 2,41 mg/dl, em comparação a uma média de 1,30 mg/dl nos pacientes que receberam alta hospitalar, sendo que, em nosso estudo essa diferença ocorreu principalmente às custas da bilirrubina direta, onde encontramos uma média de 1,60 mg/dl naquele grupo, em comparação à 0,79 mg/dl neste grupo.

Ao se analisar a função renal dos pacientes é digno de nota ainda que os valores médios de creatinina sérica entre ambos os grupos também apresentaram discrepância significativa. Nos pacientes que acabaram recebendo alta hospitalar percebemos que os valores foram em média de 1,26 mg/dl, em comparação a um valor médio de 1,67 mg/dl nos pacientes que evoluíram à óbito, sendo que esses valores impactaram que a taxa de filtração glomerular também fosse diferente entre esses dois grupos, sendo de cerca de 79,6 ml/min/m² nos pacientes sobreviventes, e de 63,5 ml/min/m² nos pacientes que vieram a falecer.

Ainda avaliando a azotemia destes pacientes percebemos que os valores obtidos de uréia plasmática foram maiores nos pacientes que morreram em comparação aos que evoluíram bem, com uma média respectivamente de 73,3 mg/dl e 44,4 mg/dl. Dentro ainda dos metabólitos nitrogenados vemos que os níveis de ácido úrico em média foram de 7,23 mg/dl nos pacientes que faleceram, contra 5,71 mg/dl nos pacientes que tiveram alta hospitalar, mantendo a ideia que observamos previamente de uma maior alteração na função renal dos pacientes que tiveram desfecho negativo.

Referente às séries sanguíneas chama-nos a atenção que entre os pacientes que evoluíram a óbito os valores de hemoglobina eram, em média, cerca de 1 g/dl menor ao serem comparadas com as do grupo que teve alta hospitalar (11,1 x 12,2 g/dl respectivamente), merecendo destaque também que, em relação à série branca,

os pacientes que tiveram desfecho ruim apresentaram maiores níveis de leucócitos, em média de 15.200 leucócitos/ μL contra 10.400 leucócitos/ mm^3 nos pacientes que receberam alta hospitalar.

Os demais exames laboratoriais dos pacientes incluídos em nosso estudo estão representados na tabela 3, que segue abaixo.

TABELA 3 – EXAMES LABORATORIAIS DOS PACIENTES CONFORME DESFECHO DE MORTALIDADE.

	Alta hospitalar (N=57157)	Morte (N=3209)	Valor de p
(continua)			
Albumina (g/L)			
Média (DP)	3.87 (0.654)	3.11 (0.723)	<0.001
Mediana [IIQ]	4.00 [3.50-4.30]	3.10 [2.60-3.60]	
<i>Missing</i>	53867 (94.2%)	2828 (88.1%)	
TGO (U/L)			
Média (DP)	64.1 (171)	125 (293)	<0.001
Mediana [IIQ]	29.0 [19.5-52.0]	48.5 [27.4-98.5]	
<i>Missing</i>	53296 (93.2%)	2569 (80.1%)	
TGP (U/L)			
Média (DP)	59.9 (227)	104 (442)	0.018
Mediana [IIQ]	24.0 [16.0-42.0]	32.0 [19.0-66.0]	
<i>Missing</i>	53150 (93.0%)	2604 (81.1%)	
Bicarbonato (mEq/L)			
Média (DP)	23.4 (4.20)	21.8 (5.91)	<0.001
Mediana [IIQ]	23.6 [21.2-25.8]	22.0 [18.2-25.2]	
<i>Missing</i>	50913 (89.1%)	2101 (65.5%)	
Bilirrubina Indireta (mg/dl)			
Média (DP)	0.544 (0.695)	0.713 (1.38)	0.003
Mediana [IIQ]	0.360 [0.210-0.600]	0.390 [0.210-0.653]	
<i>Missing</i>	53566 (93.7%)	2565 (79.9%)	
Bilirrubina Direta (mg/dl)			
Média (DP)	0.796 (2.40)	1.60 (3.98)	<0.001
Mediana [IIQ]	0.220 [0.140-0.403]	0.360 [0.200-0.800]	
<i>Missing</i>	51300 (89.8%)	2233 (69.6%)	

	Alta hospitalar (N=57157)	Morte (N=3209)	Valor de p
Bilirrubina Total			
(mg/dl)			
Média (DP)	1.30 (3.02)	2.41 (5.52)	<0.001
Mediana [IIQ]	0.600 [0.400-0.930]	0.700 [0.400-1.31]	
<i>Missing</i>	50941 (89.1%)	2186 (68.1%)	
Calcio Iônico (mmol/L)			
Média (DP)	1.22 (0.0957)	1.19 (0.146)	<0.001
Mediana [IIQ]	1.22 [1.17-1.27]	1.19 [1.12-1.25]	
<i>Missing</i>	52165 (91.3%)	2412 (75.2%)	
Calcio Total (mg/dl)			
Média (DP)	8.91 (1.04)	8.85 (1.55)	0.384
Mediana [IIQ]	8.90 [8.31-9.40]	8.60 [7.90-9.40]	
<i>Missing</i>	53816 (94.2%)	2792 (87.0%)	
Cloro (mmol/L)			
Média (DP)	105 (5.58)	107 (7.12)	<0.001
Mediana [IIQ]	105 [102-108]	107 [103-111]	
<i>Missing</i>	55510 (97.1%)	2935 (91.5%)	
Creatinina (mg/dl)			
Média (DP)	1.26 (1.64)	1.67 (1.89)	<0.001
Mediana [IIQ]	0.850 [0.670-1.12]	1.04 [0.700-1.84]	
<i>Missing</i>	46702 (81.7%)	2060 (64.2%)	
Taxa de Filtração Glomerular (ml/min/m²)			
Média (DP)	79,6 (31.8)	63.5 (35.8)	<0.001
Mediana [IIQ]	85.4 [60.4-102]	63.1 [30.7-93.4]	
<i>Missing</i>	46702 (81.7%)	2060 (64.2%)	
Fósforo (mg/dl)			
Média (DP)	4.08 (1.44)	4.58 (2.17)	<0.001
Mediana [IIQ]	3.80 [3.20-4.60]	4.00 [3.10-5.50]	
<i>Missing</i>	55449 (97.0%)	2922 (91.1%)	
Glicose (mg/dl)			
Média (DP)	123 (67.6)	148 (83.5)	<0.001
Mediana [IIQ]	102 [86.0-137]	121 [92.0-177]	
<i>Missing</i>	53534 (93.7%)	2887 (90.0%)	
Hemoglobina (g/dl)			
Média (DP)	12.2 (2.29)	11.1 (2.64)	<0.001
Mediana [IIQ]	12.5 [10.9-13.8]	11.2 [9.16-12.9]	

(continua)

	Alta hospitalar (N=57157)	Morte (N=3209)	Valor de p
<i>Missing</i>	36867 (64.5%)	1241 (38.7%)	
Leucócitos (cél/mm³)			
Média (DP)	10400 (13400)	15200 (29300)	<0.001
Mediana [IIQ]	8780 [6540-12000]	11000 [7440-15900]	
<i>Missing</i>	37695 (66.0%)	1295 (40.4%)	
Magnésio (mg/dl)			
Média (DP)	1.89 (0.336)	1.96 (0.456)	<0.001
Mediana [IIQ]	1.90 [1.70-2.10]	1.90 [1.69-2.20]	
<i>Missing</i>	50145 (87.7%)	2107 (65.7%)	
pH			
Média (DP)	7.38 (0.0761)	7.35 (0.117)	<0.001
Mediana [IIQ]	7.39 [7.34-7.43]	7.37 [7.29-7.43]	
<i>Missing</i>	50237 (87.9%)	1964 (61.2%)	
Plaquetas (cél/mm³)			
Média (DP)	233000 (98900)	228000 (125000)	0.1
Mediana [IIQ]	220000 [173000-276000]	208000 [146000-295000]	
<i>Missing</i>	37453 (65.5%)	1285 (40.0%)	
Potássio (mg/dl)			
Média (DP)	4.22 (0.644)	4.33 (0.889)	<0.001
Mediana [IIQ]	4.20 [3.80-4.60]	4.27 [3.73-4.80]	
<i>Missing</i>	39212 (68.6%)	1248 (38.9%)	
Sódio (mg/dl)			
Média (DP)	138 (4.70)	138 (7.35)	0.065
Mediana [IIQ]	139 [136-141]	138 [134-141]	
<i>Missing</i>	39486 (69.1%)	1274 (39.7%)	
Uréia (mg/dl)			
Média (DP)	44.4 (34.1)	73.3 (56.8)	<0.001
Mediana [IIQ]	35.5 [25.7-50.6]	54.0 [34.0-94.6]	
<i>Missing</i>	39256 (68.7%)	1325 (41.3%)	
Ácido úrico (mg/dl)			
Média (DP)	5.71 (2.21)	7.23 (4.30)	<0.001
Mediana [IIQ]	5.40 [4.20-6.90]	6.30 [4.20-9.60]	
<i>Missing</i>	55913 (97.8%)	3086 (96.2%)	

FONTE: O Autor (2024)

(conclusão)

4.2 PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DOS PACIENTES CONFORME DESFECHO DE INTERNAÇÃO EM UTI

Analisando agora o nosso desfecho secundário e dividindo os pacientes entre aqueles que não necessitaram internação em leito intensivo (totalizando então os que não precisaram internar em nenhum setor do hospital com aqueles que eventualmente precisaram em algum setor qualquer, que não um leito de terapia intensiva) com os que precisaram internar em UTI vemos que algumas características gerais dos pacientes merecem destaque.

Ao avaliarmos as características demográficas dessa população, a idade média desses dois grupos vemos que os pacientes que acabaram necessitando de internação em leito intensivo eram em média cerca de 5 anos mais velhos, sendo que essa média para os pacientes que não internaram em leito intensivo era de 56,2 anos, enquanto que no grupo que foi para a UTI a média foi de 61,4 anos – diferença essa semelhante a encontrada também para a mediana de idade, de 58 anos no primeiro grupo e 63 anos no segundo. Já em relação ao sexo observamos que, dentre os pacientes que necessitaram de internação em leito intensivo, houve uma maior, apesar de discreta, tendência de internação em pacientes do sexo masculino, haja vista que dos 8328 pacientes que tiveram esse desfecho, 4413 ou 53% deles eram do sexo masculino, sendo os 3915 ou 47% restantes eram do sexo feminino. Tal diferença também aparece se olharmos o desfecho de internação pelo sexo, sendo que, dentre os pacientes do sexo feminino, a internação em leito intensivo foi necessária em 12% dessa amostra, enquanto que dentre os pacientes do sexo masculino, esse desfecho foi observado em 15,9% deles. Já com relação a etnia dessa amostra chamou-nos a atenção que a maior parcela dos pacientes que foi internada em UTI era de pacientes considerados brancos, perfazendo pouco mais da metade de nossa amostra com cerca de 60,8% dos pacientes – do restante, 22,7% eram pardos, 2,7% eram afrodescendentes, e 13,7% foram classificados em outras etnias, ou não informaram tal dado.

Em relação ao serviço pelo qual os pacientes foram classificados na sua entrada no hospital e durante a sua sequência de atendimento pode-se observar que 16,6% dos pacientes que foram atendidos pelo serviço de medicina interna necessitaram de internação em ambiente de terapia intensiva, totalizando a maioria

das internações em UTI, com cerca de 51,9% do total, conforme o serviço classificado. Por outro lado os pacientes que foram designados para o serviço de cirurgia pareciam ter uma possível menor complexidade, uma vez que não mais que 11,8% do pacientes precisaram de um leito intensivo, mas que perfizeram cerca de 46% do total, novamente conforme o serviço classificado.

Dois pontos de destaque em nossa amostra foram com relação ao tempo de internação e ao desfecho observado conforme a internação ou não em ambiente de terapia intensiva. Podemos observar uma significativa diferença no tempo de internação entre ambos os grupos, uma vez que os pacientes que foram internados em leito de terapia intensiva tiveram uma média de 15 dias internados, enquanto os pacientes que tiveram que permanecer internados, mas fora da UTI tiveram uma média quase 3 vezes menor, com cerca de 5,5 dias, algo esperado pela provável menor complexidade desse último subgrupo de pacientes. Como também seria de se esperar o percentual de óbitos nos pacientes internados em leito intensivo foi expressivamente maior que nos demais, uma vez que 19,4% dos pacientes internados em UTI acabaram falecendo, comparados com apenas 3,1% de óbito nos pacientes que não necessitaram de internação em ambiente de terapia intensiva. Por outro lado, se olharmos por outro escopo, vemos que essa diferença torna-se ainda mais notável se observarmos que dos 3209 óbitos, mais da metade deles – 1614 pacientes ou 50,2% estiveram em algum momento em leito de terapia intensiva.

As características gerais dos pacientes conforme desfecho de internação estão representados na tabela 4.

TABELA 4 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PACIENTES CONFORME DESFECHO DE INTERNAÇÃO.

(continua)

	Não UTI (N=52038)	Internação UTI (N=8328)	Valor de p
Idade (anos)			
Média (DP)	56.2 (17.5)	61.4 (16.0)	<0.001
Sexo			
Feminino	28697 (55.1%)	3915 (47.0%)	<0.001

	Não UTI (N=52038)	Internação UTI (N=8328)	Valor de p
Cor de Pele			
Branco	33922 (65.2%)	5063 (60.8%)	<0.001
Pardo	10055 (19.3%)	1892 (22.7%)	
Afrodescendente	1541 (3.0%)	228 (2.7%)	
Outros	805 (1.5%)	104 (1.2%)	
Não Informado	5715 (11.0%)	1041 (12.5%)	
Serviço			
Medicina Interna	21577 (41.5%)	4323 (51.9%)	<0.001
Cirurgia	28598 (55.0%)	3830 (46.0%)	
Outros	1863 (3.6%)	175 (2.1%)	
Tempo de Internação (dias)			
Média (DP)	5.57 (9.70)	15.0 (17.9)	<0.001
Mediana [IIQ]	2.78 [1.36-5.85]	9.25 [4.83-18.1]	
Desfecho			
Alta	50443 (96.9%)	6714 (80.6%)	<0.001
Morte	1595 (3.1%)	1614 (19.4%)	

(conclusão)

FONTE: O Autor (2024)

Já com relação aos dados clínicos dessa amostra percebemos que, quando comparados conforme o local de internação, não houveram grandes diferenças nos pacientes que internaram ou não em leito intensivo. Por exemplo, em relação aos parâmetros hemodinâmicos dos pacientes vemos que a média de pressão arterial sistólica foi muito semelhante entre ambos os grupos, de maneira que os pacientes que internaram fora da UTI tiveram média de PAS de 121 mmHg, enquanto os pacientes que internaram em UTI tiveram média apenas 2 mmHg maior, de cerca de 123 mmHg. Essa mesma paridade foi observada em níveis de pressão arterial diastólica, cuja média foi de 71,8 mmHg no primeiro grupo e de 71,1 mmHg no segundo grupo; e de pressão arterial média, que teve média de 88,2 mmHg nos pacientes não intensivos e de 88,5 mmHg nos pacientes intensivos. Ao classificarmos os pacientes em hipotensos, julgando os mesmos critérios colocados acima vemos que não houve grandes diferenças entre os pacientes que internaram em UTI e os

que não precisaram de internação em leito intensivo, uma vez que 38,2% dos pacientes que internaram em leito de enfermaria estavam hipotensos, enquanto que 43,9% estavam com essa condição ao internarem na UTI. Entretanto, se olharmos para os pacientes classificados como hipertensos, novamente julgando-se com os mesmos critérios acima, observamos uma diferença significativa quanto ao destino de internação, uma vez que a hospitalização em leito intensivo foi quase duas vezes maior nesses pacientes em comparação aos que foram internados fora da UTI – de 9,5% no primeiro grupo e de 4,1% no segundo grupo. Ainda avaliando os parâmetros hemodinâmicos de nossa amostra observamos uma certa semelhança nos valores médios de frequência cardíaca, tendo em vista que a frequência cardíaca média daqueles que internaram em leitos não intensivos foi de aproximadamente 78 batimentos por minuto, enquanto que naqueles que internaram em UTI foi de cerca de 80 batimentos. Por outro lado, ao classificarmos os pacientes com taquicardia pudemos verificar uma diferença expressiva entre os dois grupos, uma vez que 31% dos pacientes que internaram em leito intensivo estavam com frequência cardíaca acima de 100 bpm, enquanto que cerca de 17,5% dos que internaram em leito de enfermaria estavam com essa condição. Já do ponto de vista de bradicardia não houve grandes diferenças entre os grupos, sendo que a média foi de 20,7% naqueles que internaram fora da UTI, e de 23,9% nos que internaram na UTI.

A análise dos parâmetros de temperatura de nossa amostra não mostra grandes alterações entre ambos os grupos, haja vista que a temperatura média dos pacientes que internaram na enfermaria foi de 36°C, e apenas 0,1°C acima nos pacientes que internaram em leito intensivo, com média de 36,1°C. Por outro lado, se estratificarmos esses pacientes entre hipotermia e hipertermia, a diferença entre ambos os grupos para hipotermia ainda permanece pequena, perfazendo uma média de 15,7% dos pacientes que não necessitaram de internação e de 14,8% nos que precisaram internar em UTI; mas quando estratificamos os pacientes para hipertermia vemos uma diferença significativa, com uma menor tendência de internação desses pacientes em leito não intensivo, com uma média de 1,7%, e uma maior proporção naqueles que internaram em UTI, com 4,3%.

A análise dos parâmetros respiratórios dessa amostra nos evidenciou que a frequência respiratória média foi semelhante entre ambos os grupos, mostrando uma tendência de FR discretamente maior nos pacientes que acabaram internando em

leito intensivo, de forma que os pacientes que acabaram não internando na UTI tiveram em média 18 incursões respiratórias por minuto (IRPM) para 18,5 IRPM nos pacientes internados em leito intensivo. Se mais uma vez estratificarmos esses valores para bradipneia e taquipneia, vemos que houve um aparecimento maior dessas condições nos pacientes mais críticos e que precisaram internar em UTI sendo que a bradipneia esteve presente em cerca de 11% dos pacientes que precisaram de leito intensivo contra 3,1% dos pacientes que internaram em leito de enfermaria; já a taquipneia ocorreu de forma muito mais comum em pacientes que necessitaram de cuidados intensivos, aparecendo em cerca de 30,2% pacientes contra apenas 9,1% dos que internaram nas enfermarias. A saturação arterial de oxigênio média dos pacientes que necessitaram de cuidados intensivos foi ligeiramente mais baixa que dos demais pacientes, apresentando uma média de 96,3%, enquanto estes últimos tiveram média de 96,5%. Os pacientes mais graves também apresentaram maior tendência à dessaturação, tendo esta ocorrido em 23,1% dos pacientes que internaram na unidade de cuidados intensivos, contra 12,7% daqueles que internaram em leitos não críticos.

A análise dos níveis glicêmicos dos pacientes mostra que a glicemia capilar média foi discretamente maior nos pacientes que apresentaram desfecho de internação em UTI, sendo que nestes a média de glicemia capilar foi de 148 mg/dl, enquanto que no outro grupo a média foi discretamente menor, em 141 mg/dl. A subestratificação desses pacientes em hipoglicemia e hiperglicemia mostra que essas condições estiveram mais presentes nos pacientes críticos, uma vez que esses pacientes mostraram maiores tendências à hipoglicemia que os pacientes que não necessitaram de internação em UTI, sendo de 4,5% naqueles e 1,4% nestes; no quesito hiperglicemia observamos um expressivo aumento nas taxas daqueles que precisaram de UTI, que tiveram tendência cerca de 3 vezes maior que os demais pacientes, perfazendo 18,2% no primeiro grupo contra 6,2% no último grupo.

Os sinais vitais e as características clínicas dos pacientes conforme desfecho de internação estão representados na tabela 5.

TABELA 5 – SINAIS VITAIS E CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DOS PACIENTES CONFORME DESFECHO DE INTERNAÇÃO.

(continua)

	Não UTI (N=52038)	Internação UTI (N=8328)	Valor de p
PAS (mmHg)			
Média (DP)	121 (15.3)	123 (16.8)	<0.001
Mediana [IIQ]	120 [111-130]	121 [112-133]	
<i>Missing</i>	6341 (12.2%)	521 (6.3%)	
PAD (mmHg)			
Média (DP)	71.8 (9.11)	71.1 (10.3)	<0.001
Mediana [IIQ]	71.5 [65.8-77.5]	70.9 [64.3-77.5]	
<i>Missing</i>	6341 (12.2%)	522 (6.3%)	
PAM (mmHg)			
Média (DP)	88.2 (10.4)	88.5 (11.4)	0.067
Mediana [IIQ]	87.8 [81.3-94.4]	87.9 [80.8-95.0]	
<i>Missing</i>	6341 (12.2%)	522 (6.3%)	
Hipotensão			
Sim	19902 (38.2%)	3656 (43.9%)	<0.001
Não	25795 (49.6%)	4151 (49.8%)	
<i>Missing</i>	6341 (12.2%)	521 (6.3%)	
Hipertensão			
Sim	2137 (4.1%)	790 (9.5%)	<0.001
Não	43560 (83.7%)	7017 (84.3%)	
<i>Missing</i>	6341 (12.2%)	521 (6.3%)	
Temperatura (°C)			
Média (DP)	36.0 (0.453)	36.1 (0.451)	<0.001
Mediana [IIQ]	36.0 [35.7-36.3]	36.1 [35.8-36.3]	
<i>Missing</i>	6392 (12.3%)	522 (6.3%)	
Hipotermia			
Sim	8176 (15.7%)	1230 (14.8%)	<0.001
Não	37470 (72.0%)	6576 (79.0%)	
<i>Missing</i>	6392 (12.3%)	522 (6.3%)	
Hipertermia			
Sim	910 (1.7%)	358 (4.3%)	<0.001
Não	44736 (86.0%)	7448 (89.4%)	
<i>Missing</i>	6392 (12.3%)	522 (6.3%)	
FC (bpm)			
Média (DP)	78.2 (12.1)	80.7 (15.2)	<0.001
Mediana [IIQ]	77.4 [70.0-85.3]	78.9 [70.6-88.9]	
<i>Missing</i>	6333 (12.2%)	519 (6.2%)	

(continua)

	Não UTI (N=52038)	Internação UTI (N=8328)	Valor de p
Bradicardia			
Sim	10792 (20.7%)	1989 (23.9%)	<0.001
Não	34913 (67.1%)	5820 (69.9%)	
<i>Missing</i>	6333 (12.2%)	519 (6.2%)	
Taquicardia			
Sim	9125 (17.5%)	2580 (31.0%)	<0.001
Não	36580 (70.3%)	5229 (62.8%)	
<i>Missing</i>	6333 (12.2%)	519 (6.2%)	
FR (irpm)			
Média (DP)	18.0 (2.02)	18.5 (2.88)	<0.001
Mediana [IIQ]	18.1 [17.1-19.0]	18.6 [17.3-19.6]	
<i>Missing</i>	6410 (12.3%)	527 (6.3%)	
Bradipneia			
Sim	1635 (3.1%)	920 (11.0%)	<0.001
Não	43993 (84.5%)	6881 (82.6%)	
<i>Missing</i>	6410 (12.3%)	527 (6.3%)	
Taquipneia			
Sim	4718 (9.1%)	2515 (30.2%)	<0.001
Não	40910 (78.6%)	5286 (63.5%)	
<i>Missing</i>	6410 (12.3%)	527 (6.3%)	
Glicemia cap. (mg/dl)			
Média (DP)	141 (56.5)	148 (61.1)	<0.001
Mediana [IIQ]	127 [104-159]	131 [107-169]	
<i>Missing</i>	36502 (70.1%)	2702 (32.4%)	
Hipoglicemia			
Sim	706 (1.4%)	371 (4.5%)	<0.001
Não	14830 (28.5%)	5255 (63.1%)	
<i>Missing</i>	36502 (70.1%)	2702 (32.4%)	
Hiperglicemia			
Sim	3232 (6.2%)	1512 (18.2%)	<0.001
Não	12304 (23.6%)	4114 (49.4%)	
<i>Missing</i>	36502 (70.1%)	2702 (32.4%)	
Saturação arterial (%)			
Média (DP)	96.5 (2.15)	96.3 (2.55)	<0.001
Mediana [IIQ]	97.0 [95.5-98.0]	96.8 [95.0-98.0]	
<i>Missing</i>	7139 (13.7%)	671 (8.1%)	

(continua)

	Não UTI (N=52038)	Internação UTI (N=8328)	Valor de p
Dessaturação			
Sim	6634 (12.7%)	1923 (23.1%)	<0.001
Não	38265 (73.5%)	5734 (68.9%)	
Missing	7139 (13.7%)	671 (8.1%)	

FONTE: O Autor (2024)

(conclusão)

A tabela comparativa entre pacientes não internados na UTI e pacientes internados em terapia intensiva revela diversas tendências e padrões nas características bioquímicas e hematológicas.

Analisando inicialmente os parâmetros de lesão hepática vemos que tanto os valores de transaminase glutâmico oxalacética (TGO) quanto os de transaminase glutâmico pirúvica (TGP) foram maiores nos pacientes que precisaram de internação em leito intensivo sendo, em média e respectivamente de 87,3 U/L e de 99,7 U/L, enquanto que, nos pacientes que internaram fora da UTI tiveram, em média, e também respectivamente, valores de 65,3 U/L e de 53,5 U/L. Os níveis de albumina em ambos os grupos foi similar, embora parece ligeiramente maior nos pacientes internados em leito intensivo, que tiveram uma média de 3,84 g/L – já na avaliação da função hepática, do ponto de vista dos níveis de bilirrubina, não houve diferença estatisticamente significativa em ambos os grupos.

Já o estudo da função renal de nossa amostra revelou que os níveis de creatinina são mais altos nos pacientes que necessitaram de internação em leito intensivo, uma vez que esse grupo teve uma média de 1,52 mg/dl, contrapondo os 1,20 mg/dl que expressaram a média do valor de creatinina nos pacientes que internaram nos leitos de enfermaria. Isso refletiu em uma menor taxa de filtração glomerular naqueles pacientes, cuja média foi de 76,3 ml/min/m², discretamente menor que nos pacientes que não necessitaram de internação em UTI, que tiveram em média 78,8 ml/min/m². Corroborando a demonstração de que a função renal dos pacientes que internaram em leito intensivo tende a ser pior, houve também uma tendência a maiores níveis de uréia em pacientes intensivos, uma vez que estes

tiveram uma média de 50,7 mg/dl, enquanto os pacientes que internaram fora da UTI apresentaram níveis significativamente menores, em torno de 45,7 mg/dl.

Da parte hidroeletrólítica vemos que, apesar dos níveis de sódio terem sido semelhantes em ambos os grupos, com uma média de 138 mg/dl, os níveis de potássio foram discretamente maiores nos pacientes que necessitaram de internação em leito intensivo, sendo que estes tiveram níveis em torno de 4,25 mg/dl, cerca de 0,02 mg/dl maior que os pacientes que internaram fora da UTI. Os valores de cloro foram significativamente maiores em pacientes intensivos, com uma média de 107 mmol/L, o que pode refletir a maior necessidade de fluidos parenterais nesses pacientes. A parcela de pacientes que internou em leitos de enfermaria apresentou níveis médios de Cloro em 104 mmol/L. A análise da fosfatemia de nossa amostra revelou que os níveis são significativamente maiores naqueles que acabaram necessitando de internação em leito de terapia intensiva, os quais tiveram média de 4,51 mg/dl, em comparação aos 3,94 mg/dl que refletiram os níveis médios daqueles que internaram fora da UTI, o que pode estar associado à pior função renal dos pacientes quando internam em leito intensivo, ou ao maior hipercatabolismo que também pode ter acontecido nessa parcela de nossa amostra.

A avaliação do balanço ácido-básico mostra que os pacientes que foram destinados para leitos de UTI tenderam a ter níveis de bicarbonato menores aqueles que acabaram internando em outros setores, uma vez que estes tiveram valores médios de bicarbonato de 23,3 mEq/L, enquanto naqueles esse valor foi de 22,9 mEq/L – esses valores refletiram em menores níveis de pH e maior tendência a acidose em pacientes internados em leito intensivo, uma vez que estes tiveram níveis significativamente menores de pH, em média de 7,36, enquanto os pacientes que internaram fora da UTI tiveram média de 7,39.

Os valores hematimétricos de nossa amostra também revelaram diferenças significativas entre os grupos. Apesar de os níveis de hemoglobina em ambos os grupos terem sido semelhantes, e que esses valores possam ter sido encontrados ao acaso, uma vez que não houve significância estatística nessa análise, a leucometria de ambos os grupos mostra que a contagem de leucócitos foi maior nos pacientes que precisaram internar na UTI, uma vez que estes tiveram uma média de 11.500 céls/mm³, contra 10.500 céls/mm³ do outro grupo, refletindo uma provável maior resposta inflamatória dos pacientes potencialmente mais graves, e uma provável

maior taxa de infecções graves. Por outro lado, os níveis plaquetários foram maiores em pacientes que internaram em leito não intensivos, que obtiveram uma média de 235.000 céls/mm³, em comparação às 226.000 céls/mm³ que representaram a média dos pacientes que internaram em leito intensivo. Tal diferença pode estar relacionada à maior presença de distúrbios de coagulação em pacientes mais graves, ou a disfunções ligadas a processos relacionados à sepse.

Os resultados de exames laboratoriais dos pacientes conforme desfecho de internação estão representados na tabela 6.

TABELA 6 – EXAMES LABORATORIAIS DOS PACIENTES CONFORME DESFECHO DE INTERNAÇÃO.

(continua)

	Não UTI (N=52038)	Internação UTI (N=8328)	Valor de p
Albumina (g/L)			
Média (DP)	3.77 (0.686)	3.84 (0.725)	0.002
Mediana [IIQ]	3.90 [3.40-4.30]	4.00 [3.40-4.40]	
<i>Missing</i>	49729 (95.6%)	6966 (83.6%)	
TGO (U/L)			
Média (DP)	65.3 (168)	87.3 (237)	0.001
Mediana [IIQ]	29.0 [19.2-51.0]	35.9 [22.0-70.1]	
<i>Missing</i>	49067 (94.3%)	6798 (81.6%)	
TGP (U/L)			
Média (DP)	53.5 (177)	99.7 (422)	<0.001
Mediana [IIQ]	24.0 [16.0-42.0]	29.0 [17.0-54.0]	
<i>Missing</i>	48638 (93.5%)	7116 (85.4%)	
Bicarbonato (mEq/L)			
Média (DP)	23.3 (4.47)	22.9 (4.59)	<0.001
Mediana [IIQ]	23.5 [21.0-25.7]	23.4 [20.7-25.7]	
<i>Missing</i>	48377 (93.0%)	4637 (55.7%)	
Bilirrubina Indireta (mg/dl)			
Média (DP)	0.587 (0.857)	0.538 (0.804)	0.066
Mediana [IIQ]	0.360 [0.200-0.600]	0.360 [0.23-0.570]	
<i>Missing</i>	49308 (94.8%)	6823 (81.9%)	

	Não UTI (N=52038)	Internação UTI (N=8328)	Valor de p
Bilirrubina Direta (mg/dl)			
Média (DP)	0.897 (2.53)	0.941 (3.00)	0.544
Mediana [IIQ]	0.240 [0.140-0.460]	0.250 [0.16-0.470]	
<i>Missing</i>	47552 (91.4%)	5981 (71.8%)	
Bilirrubina Total (mg/dl)			
Média (DP)	1.42 (3.20)	1.52 (4.02)	0.283
Mediana [IIQ]	0.600 [0.400-1.00]	0.600 [0.400-1.00]	
<i>Missing</i>	47294 (90.9%)	5833 (70.0%)	
Calcio Iônico (mmol/L)			
Média (DP)	1.23 (0.103)	1.20 (0.104)	<0.001
Mediana [IIQ]	1.23 [1.18-1.28]	1.20 [1.15-1.25]	
<i>Missing</i>	48847 (93.9%)	5730 (68.8%)	
Calcio Total (mg/dl)			
Média (DP)	8.90 (1.12)	8.93 (1.09)	0.44
Mediana [IIQ]	8.80 [8.30-9.30]	8.90 [8.30-9.40]	
<i>Missing</i>	49365 (94.9%)	7243 (87.0%)	
Cloro (mmol/L)			
Média (DP)	104 (5.68)	107 (5.86)	<0.001
Mediana [IIQ]	105 [101-108]	106 [103-110]	
<i>Missing</i>	51186 (98.4%)	7259 (87.2%)	
Creatinina (mg/dl)			
Média (DP)	1.20 (1.37)	1.52 (2.18)	<0.001
Mediana [IIQ]	0.850 [0.670-1.16]	0.880 [0.690-1.20]	
<i>Missing</i>	44036 (84.6%)	4726 (56.7%)	
Taxa de Filtração Glomerular (ml/min/m²)			
Média (DP)	78.8 (31.9)	76.3 (34.1)	<0.001
Mediana [IIQ]	84.4 [58.0-101]	83.7 [54.8-99.9]	
Fósforo (mg/dl)			
Média (DP)	3.94 (1.34)	4.51 (1.86)	<0.001
Mediana [IIQ]	3.70 [3.20-4.40]	4.10 [3.30-5.30]	
<i>Missing</i>	50770 (97.6%)	7601 (91.3%)	

(continua)

	Não UTI (N=52038)	Internação UTI (N=8328)	Valor de p
Glicose (mg/dl)			
Média (DP)	122 (72.9)	129 (64.4)	0.002
Mediana [IIQ]	100 [85.0-134]	108 [89.0-145]	
<i>Missing</i>	49824 (95.7%)	6597 (79.2%)	
Hemoglobina (g/dl)			
Média (DP)	12.1 (2.36)	12.2 (2.31)	0.243
Mediana [IIQ]	12.4 [10.7-13.8]	12.4 [10.9-13.7]	
<i>Missing</i>	36070 (69.3%)	2038 (24.5%)	
Leucócitos (cél/mm³)			
Média (DP)	10500 (14500)	11500 (18000)	<0.001
Mediana [IIQ]	8750 [6490-12000]	9430 [6890-13100]	
<i>Missing</i>	36549 (70.2%)	2441 (29.3%)	
Magnésio (mg/dl)			
Média (DP)	1.92 (0.338)	1.89 (0.380)	<0.001
Mediana [IIQ]	1.90 [1.70-2.10]	1.85 [1.65-2.09]	
<i>Missing</i>	47061 (90.4%)	5191 (62.3%)	
pH			
Média (DP)	7.39 (0.0776)	7.36 (0.0894)	<0.001
Mediana [IIQ]	7.40 [7.35-7.44]	7.38 [7.32-7.42]	
<i>Missing</i>	47892 (92.0%)	4309 (51.7%)	
Plaquetas (cél/mm³)			
Média (DP)	235.000 (103.000)	226.000 (96.900)	<0.001
Mediana [IIQ]	221.000 [172.000-280.000]	215.000 [167.000-270.000]	
<i>Missing</i>	36460 (70.1%)	2278 (27.4%)	
Potássio (mg/dl)			
Média (DP)	4.23 (0.652)	4.25 (0.717)	0.01
Mediana [IIQ]	4.20 [3.80-4.60]	4.20 [3.80-4.60]	
<i>Missing</i>	38352 (73.7%)	2108 (25.3%)	
Sódio (mg/dl)			
Média (DP)	138 (5.11)	138 (4.83)	<0.001
Mediana [IIQ]	138 [136-141]	139 [136-141]	
<i>Missing</i>	38617 (74.2%)	2143 (25.7%)	

(continua)

	Não UTI (N=52038)	Internação UTI (N=8328)	Valor de p
Uréia (mg/dl)			
Média (DP)	45.7 (36.4)	50.7 (40.9)	<0.001
Mediana [IIQ]	35.8 [25.5-52.0]	38.5 [28.0-56.4]	
<i>Missing</i>	38181 (73.4%)	2400 (28.8%)	
Ácido Úrico (mg/dl)			
			(continua)
Média (DP)	5.84 (2.49)	5.86 (2.57)	0.895
Mediana [IIQ]	5.50 [4.20-7.10]	5.45 [4.20-6.93]	
<i>Missing</i>	51053 (98.1%)	7946 (95.4%)	

FONTE: O Autor (2024)

(conclusão)

4.3 ANÁLISE DOS FATORES PREDITORES DE MORTALIDADE

Mediante os resultados encontrados algumas características já começavam a despontar como possíveis preditores de mortalidade e de destino de internação nos pacientes em nossa amostra. Para confirmar esses achados, e também analisarmos qual o impacto das variáveis no desfecho optamos pela realização de uma regressão logística para cada um de nossos desfechos, tendo em vista que para ambos tínhamos variáveis tanto quantitativas como qualitativas.

Nossa primeira análise foi então quanto à evolução final – desfecho de alta hospital ou morte - dos pacientes, se estes tiveram alta ou vieram a falecer. Para construirmos os modelos tanto para o desfecho de mortalidade quanto para o desfecho de internação em UTI utilizamo-nos das seguintes variáveis: sexo, idade, especialidade de origem, sinais vitais (especificamente pressão arterial, frequências respiratória e cardíaca, e temperatura), bem como os exames laboratoriais mais comumente solicitados e disponíveis (aqui incluídos: hemoglobina, sódio, potássio, ureia e creatinina). A medida de associação utilizada foi o *odds ratio*.

Podemos ver na tabela 7 abaixo o resultado de nossa análise de fatores preditores de mortalidade.

TABELA 7 – ANÁLISE DAS VARIÁVEIS ESTUDADAS CONFORME REGRESSÃO LOGÍSTICA PARA O DESFECHO DE MORTALIDADE

Variável Avaliada	Odds Ratio (IC 95%)	Valor de p
Sexo		
1.Feminino	—	—
2.Masculino	1.05 (0.88 - 1.25)	0.6
Idade (anos)	1.02 (1.02 - 1.03)	<0.001
Especialidade de Origem		
1.Cirurgia	—	—
2.Clínica Médica	1.17 (0.96 - 1.43)	0.12
3.Oncologia	1.78 (1.37 - 2.30)	<0.001
4.Outras	0.91 (0.50 - 1.55)	0.7
Hemoglobina (g/dl)	0.90 (0.87 - 0.94)	<0.001
Sódio (mg/dl)	0.99 (0.98 - 1.01)	0.4
Potássio (mg/dl)	0.93 (0.82 - 1.04)	0.2
Ureia (mg/dl)	1.02 (1.01 - 1.02)	<0.001
Creatinina (mg/dl)	0.86 (0.80 - 0.92)	<0.001
Temperatura (°C)	0.92 (0.77 - 1.11)	0.4
Frequência cardíaca (bpm)	1.04 (1.04 - 1.05)	<0.001
Pressão arterial média (mmHg)	0.98 (0.97 - 0.99)	<0.001
Frequência Respiratória (irpm)	1.20 (1.16 - 1.23)	<0.001

IC 95%: Intervalo de Confiança 95%.

FONTE: O Autor (2024)

Como vimos nos resultados em tópicos anteriores o desfecho de mortalidade ocorreu em 3209 pacientes. Ao analisarmos os parâmetros epidemiológicos observamos, entretanto, uma resposta variada dos dados estudados. Por exemplo, se analisarmos o desfecho pelo sexo da amostra, escolhendo-se o sexo feminino como variável referência para esse subgrupo, os resultados mostram que houve uma possibilidade 5% maior deste desfecho nos pacientes do sexo masculino, mas este resultado pode ter ocorrido ao acaso ($p = 0,6$). Todavia, quando avaliamos o impacto da idade dos pacientes vemos uma razão de chance de 1.02 (OR: 1.02 [IC 95%: 1.02 – 1.03]) indicando que, há um aumento de 2 % de chance de desfecho de mortalidade, para cada aumento de um ano, a partir dos 18 anos de idade, nos pacientes estudados ($p < 0.001$).

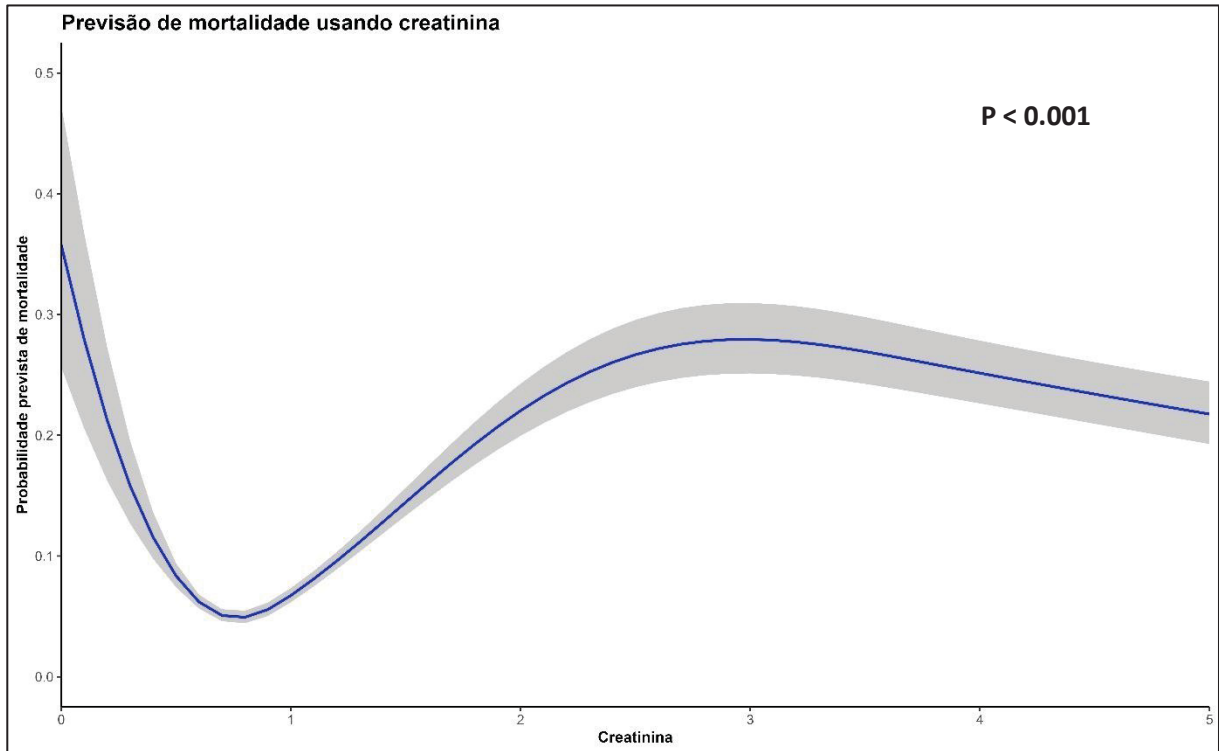
Por outro lado na avaliação quanto à especialidade de origem no atendimento dos pacientes no momento da entrada no hospital (utilizando-se para isso a variável referência como a internação no setor de cirurgia) destaca-se que os pacientes que internaram pelo setor de oncologia tiveram uma razão de chance de 1.78 (IC 95%: 1.37 – 2.30; $p < 0.001$), demonstrando risco de mortalidade significativamente maior que os outros setores (clínica médica e demais especialidades), possivelmente refletindo a maior complexidade e gravidade deste grupo específico de pacientes.

Seguindo essa linha de raciocínio, a análise dos exames laboratoriais não revelou significância estatística nos valores de sódio e potássio ($p = 0.4$ e 0.2 respectivamente). Apesar disso, observamos que os resultados para os valores de hemoglobina, ureia e creatinina tiveram impacto no desfecho primário de mortalidade de nossa amostra. Como seria de se esperar, a hemoglobina demonstrou-se como fator protetor em nossa amostra uma vez que apresentou uma razão de chance menor que a unidade (OR: 0.9 [IC 95% 0.87 – 0.94; $p < 0.001$]), demonstrando uma redução relativa da razão de chance de mortalidade de cerca de 10% a cada 1 g/dl de aumento deste parâmetro. Os níveis de ureia também demonstraram significado semelhante àqueles encontrados na literatura, conferindo, apesar de discreto, um maior risco à nossa população, tendo apresentado um OR: 1.02 (IC 95%: 1.01 – 1.02 ; $p < 0.001$).

Em contrapartida, ao contrário do que seria de se esperar, os valores de creatinina em nossa amostra curiosamente demonstraram uma significativa redução de mortalidade com o seu aumento progressivo (OR: 0.86 [IC 95%: 0.8 – 0.92; $p < 0.001$]), o que vai no extremo oposto do que é relatado na literatura mundial, uma vez que é notório que quanto pior a taxa de filtração glomerular maior tende a ser a mortalidade. Devido a surpresa deste achado, este dado foi pormenorizado em nossa análise, mediante a alta suspeição de que o mesmo não representasse a realidade. A principal hipótese então foi de que houvesse uma relação não linear entre o valor de creatinina e a mortalidade verificada em nossa amostra, uma vez que valores mais baixos de creatinina podem estar associados a baixos índice de massa corporal (IMC) e percentual de massa muscular mais baixa, o que sabidamente é fator independente de mortalidade em pacientes críticos; por outro lado, valores mais altos geralmente representam taxas de filtração glomerular mais baixa, o que, por sinalizar disfunção orgânica associada, poderia impactar em aumento no desfecho de mortalidade de

nossa amostra. A curva abaixo representa então a relação entre os valores de creatinina e a chance de mortalidade de nossa amostra.

FIGURA 2 – RELAÇÃO ENTRE NÍVEIS DE CREATININA E MORTALIDADE



FONTE: O Autor (2024)

Percebemos então que se tratava de uma curva em “U”, mostrando dois pontos de inflexão principais, o primeiro ocorrendo quando a mortalidade começa a diminuir rapidamente conforme os valores de creatinina aumentam (isso em níveis de creatinina menores que 1.00 mg/dl; e o outro que ocorre quando a mortalidade começa a aumentar novamente conforme os níveis de creatinina aumentam (isso para valores mais altos de creatinina). Essa variação criou uma imprevisibilidade do comportamento da creatinina em nossa amostra, o que derivou então em sua retirada das demais análises de mortalidade em nosso estudo.

Por sua vez a análise dos parâmetros clínicos dos pacientes revelou que as alterações de temperatura não foram estatisticamente significativas no desfecho de mortalidade em nossa amostra. No entanto, pudemos perceber que houve um aumento da razão de chance de mortalidade de acordo com a frequência cardíaca, uma vez que o aumento desta expressou um aumento daquele desfecho (OR: 1.04

[IC 95%: 1.04 - 1.05; $p < 0.001$]). A frequência respiratória apresentou comportamento similar, associando-se a maior chance de desfecho de mortalidade (OR: 1.20 [IC 95%: 1.16 – 1.23; $p < 0.001$]), diferentemente, no entanto, do que foi encontrado para a pressão arterial média, na qual o aumento progressivo mostrou reduzir o desfecho de mortalidade.

4.4 ANÁLISE DOS FATORES PREDITORES DE INTERNAÇÃO EM LEITO DE UTI.

Analisando agora as variáveis conforme o desfecho de internação em leito de terapia intensiva, nosso segundo desfecho primário vemos que, em nossa amostra, houve uma menor tendência à internação em pacientes do sexo masculino, mas essa associação não teve significância estatística. Ainda dentro dos parâmetros epidemiológicos vemos que a idade teve um impacto neutro para este desfecho, mostrando que, mesmo com o aumento da idade, a probabilidade de internação em leito intensivo permanece inalterada (OR: 1.00 [IC 95%: 0.99 – 1.00; $p = 0.028$]).

Entretanto, a avaliação conforme a especialidade de origem para a qual o paciente estava internado mostrou discrepâncias em relação ao nosso primeiro desfecho. Enquanto na análise anterior observamos que os pacientes oncológicos apresentavam maior razão de chance para mortalidade em comparação às demais especialidades, aqui vemos que tanto esta especialidade como a clínica médica apresentaram menores chances de internação em ambiente intensivo (OR: 0.29 [IC 95%: 0.24 – 0.36; $p < 0.001$] e OR: 0.45 [IC 95%: 0,41 – 0.50; $p < 0.001$]).

Já a análise dos exames laboratoriais demonstrou-se um tanto diferente da nossa análise anterior para o desfecho de mortalidade. Aqui temos que os valores de hemoglobina aumentaram o desfecho de internação em leito de terapia intensiva com uma relação de chance de 1.09 (IC 95%: 1.06 – 1.12), desfecho este que foi estatisticamente significativo ($p < 0.001$). De maneira semelhante, observamos que os valores de creatinina sérica também impactaram com um aumento de internação em UTI, o que apresenta um racional bastante consonante com o que seria esperado, uma vez que pacientes com piora de função renal normalmente apresentam-se em estados mais críticos (OR: 1.10 [IC 95%: 1.06 – 1.15; $p < 0.001$]). Apesar disso, os níveis de potássio sérico parecem proteger os pacientes deste desfecho, uma vez que

encontramos menor razão de chance de internação em leito intensivo conforme havia aumento do nível desta variável, com um OR: 0.92 (IC 95%: 0.85 – 0.99; $p = 0.033$). Os níveis de ureia não influenciaram no desfecho de internação em UTI, uma vez que observamos uma razão de chances dentro da unidade (OR: 1.00 [IC 95%: 1.00 – 1.00; $p < 0.001$]). Por fim, o desfecho de internação conforme níveis de sódio sérico não obteve significância estatística ($p = 0,2$).

Partindo-se do princípio que pacientes mais hipotensos são potencialmente mais críticos, como seria de se esperar, a pressão arterial média mostrou-se como fator protetor para internação em leito intensivo (OR: 0.99 [IC 95%: 0.98 – 0.99; $p < 0.001$]). Os parâmetros de frequências cardíaca e respiratória não apresentaram significância estatística com relação a internação em leito intensivo.

Os dados da regressão logística para o desfecho de internação em leito de terapia intensiva encontram-se na tabela 8.

TABELA 8 – ANÁLISE DAS VARIÁVEIS ESTUDADAS CONFORME REGRESSÃO LOGÍSTICA PARA O DESFECHO DE INTERNAÇÃO EM LEITO DE TERAPIA INTENSIVA.

(continua)

Variável Avaliada	Odds Ratio (IC 95%)	Valor de p
Sexo		
1.Feminino	—	—
2.Masculino	0.99 (0.90 - 1.10)	0.9
Idade (anos)	1.00 (0.99 - 1.00)	0.028
Especialidade de Origem		
1.Cirurgia	—	—
2.Clínica Médica	0.45 (0.41 - 0.50)	<0.001
3.Oncologia	0.29 (0.24 - 0.36)	<0.001
4.Outras	0.79 (0.60 - 1.02)	0.076
Hemoglobina (g/dl)	1.09 (1.06 - 1.12)	<0.001
Sódio (mg/dl)	1.01 (1.00 - 1.02)	0.2
Potássio (mg/dl)	0.92 (0.85 - 0.99)	0.033
Ureia (mg/dl)	1.00 (1.00 - 1.00)	<0.001
Creatinina (mg/dl)	1.10 (1.06 - 1.15)	<0.001
Temperatura (°C)	1.08 (0.96 - 1.21)	0.2
Frequência cardíaca (bpm)	1.00 (1.00 - 1.01)	0.3
Pressão arterial média (mmHg)	0.99 (0.98 - 0.99)	<0.001
Frequência Respiratória (irpm)	0.98 (0.97 - 1.00)	0.11

IC 95%: Intervalo de Confiança 95%.

(conclusão)

FONTE: O Autor (2024)

4.5 CRIAÇÃO DO ESCORE DE RISCO BRASIL (BRAZILIAN RISK ASSESSMENT, SEVERITY INDEX AND LENGTH OF STAY PREDICTION).

O objetivo primário do nosso estudo é analisar os fatores que poderiam prever um desfecho negativo na admissão hospitalar dos pacientes. Com isso, buscamos desenvolver um escore que, por meio de números, auxiliasse na logística e condução dos casos. Para atingir essa meta, coletamos dados e realizamos análises estatísticas direcionadas para a criação de um modelo multivariável que atendesse ao propósito final de criar um escore que fornecesse informações precisas, rápidas e fáceis sobre o risco de deterioração e prognóstico desfavorável desde o primeiro contato com o paciente.

Para isso, nossa primeira tarefa foi selecionar quais, dentre as 48 variáveis estudadas, seriam incluídas no modelo. Os escores mais utilizados atualmente para esse fim – APACHE IV, SOFA, SAPS 3 e NEWS 2 – utilizam-se de dados facilmente acessíveis, como sinais vitais ou exames laboratoriais comuns na primeira avaliação. Alguns desses escores, como o APACHE IV e o SAPS 3, utilizam mais variáveis, enquanto outros, como o SOFA e o NEWS 2, utilizam menos. Entretanto, todos conseguem proporcionar uma análise rápida e precisa do quadro clínico.

Essa forma de abordagem que pode parecer mais simplista em um primeiro momento é especialmente relevante no contexto brasileiro, onde os profissionais de saúde muitas vezes dispõem de poucos recursos, tanto para monitorização quanto para análises laboratoriais. Dessa forma, a utilização de variáveis de fácil acesso é crucial para a construção de um escore que seja eficiente para esse cenário.

Sendo assim, optamos então por incluir em nosso modelo as variáveis epidemiológicas e de sinais vitais, à semelhança do NEWS 2, o escore mais utilizado atualmente para análise de deterioração clínica, e que está representado abaixo na figura 3.

FIGURA 3 – VARIÁVEIS E PONTUAÇÕES UTILIZADAS PELO NATIONAL EARLY WARNING SCORE 2 TRADUZIDAS PARA O PORTUGUÊS (BR).

Parâmetros Fisiológicos	Pontuação						
	3	2	1	0	1	2	3
Frequência respiratória (por minuto)	≤8		9-11	12-20		21-24	≥25
SpO2 % - Escala 1	≤91	92-93	94-95	≥96			
SpO2 % - Escala 2	≤83	84-85	86-87	88-92 ≥93 em ar ambiente	93-94 com oxigênio	95-96 com oxigênio	≥97 com oxigênio
Ar ambiente ou oxigênio?		Oxigênio		Ar Ambiente			
Pressão arterial sistólica(mmHg)	≤90	91-100	101-110	111-219			≥220
Pulso (por minuto)	≤40		41-50	51-90	91-110	111-130	≥131
Consciência				Alerta			Confusão aguda Resposta a voz ou dor Irresponsivo
Temperatura (°C)	≤35.0		35.1-36.0	36.1-38.0	38.1-39.0	≥39.1	

FONTE: National Early Warning Score 2: transcultural adaptation to Brazilian Portuguese. *Revista Gaúcha De Enfermagem*, 41, e20190424. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2020.20190424>.

Como podemos ver o NEWS 2 utiliza-se de apenas 7 variáveis – frequência respiratória, saturação arterial de oxigênio, uso de oxigênio suplementar, pressão arterial sistólica, pulso, nível de consciência, e temperatura - o que torna a sua avaliação de risco mais rápida e prática. Entretanto, chama-nos a atenção que esse escore não contempla nenhuma variável epidemiológica dos pacientes, de maneira diferente de outros dois que citamos aqui, o APACHE IV e o SAPS 3. Em nossa opinião, características como sexo e idade também seriam fundamentais para a deterioração clínica, pois além de terem uma plausibilidade bastante lógica, está em consonância com as evidências na literatura mundial. Nosso desafio era então criar um modelo onde tivéssemos também variáveis bastante diretas, que pudesse também ser feito a beira leito, mas que incluísse o sexo e a idade dos pacientes avaliados.

De início então, embasados nas variáveis clínicas comuns aos três modelos citados aqui acima, optamos por incluir aquelas que sinalizassem possível disfunção dos sistemas cardiovascular e respiratório, bem como evento agudo infeccioso. Mantendo a nossa estratégia de avaliação *point-of-care* optamos então por incluir a

pressão arterial sistólica, as frequências cardíaca e respiratória, a saturação arterial de oxigênio, e a temperatura - as variáveis de sexo e idade foram incluídas então juntamente com estas para dentro do modelo. Com isso nosso plano foi de então criar uma regressão logística multivariável que pudesse, à luz do conhecimento científico atual, e munidos das variáveis encontradas em nosso estudo, sumarizar seus achados em uma score preditivo de deterioração clínica. Essa regressão está demonstrada na tabela 9.

TABELA 9 – ANÁLISE POR CATEGORIAS DAS VARIÁVEIS ESTUDADAS CONFORME REGRESSÃO LOGÍSTICA PARA O DESFECHO DE MORTALIDADE.

Variável Avaliada	Odds Ratio (IC 95%)	Valor de β	Valor de p
Pressão arterial sistólica (mmHg)			
1. PAS: 110 - 235	—	—	—
2. PAS: 60 - 110	2.01 (1.83 - 2.20)	0.697	< 0.001
Respiração (irpm)			
1. FR: 7 - 20	—	—	—
2. FR: 20 - 37	3.73 (3.34 - 4.16)	1.316	< 0.001
3. FR: 37 - 50	2.85 (0.93 - 7.20)	1.047	0.041
Saturação arterial de O2 (%)			
1. SaO2: 97 -100	—	—	—
2. SaO2: 55 - 97	1.67 (1.51 - 1.85)	0.514	<0.001
Temperatura (°C)			
1. T: 35 - 37	—	—	—
2. T: 32 -35	1.20 (0.92 - 1.55)	0.184	0.2
3. T: 37 - 39	2.11 (1.66 - 2.65)	0.745	<0.001
Frequência Cardíaca (bpm)			
FC: 32 - 90	—	—	—
FC: 90 - 130	3.95 (3.60 - 4.33)	1.373	<0.001
FC: 130 - 155	17.3 (9.76 - 30.5)	2.851	<0.001
Idade (anos)			
I: 18 - 65	—	—	—
I: 65 - 100	3.10 (2.83 - 3.39)	1.131	<0.001
Sexo			
1. Feminino	—	—	—
2. Masculino	1.33 (1.22 - 1.45)	0.287	<0.001

IC 95%: Intervalo de Confiança 95%. β : coeficiente de regressão

FONTE: O Autor (2024)

A análise destes dados nos mostrou então que todas estas variáveis demonstravam associação positiva com o desfecho de mortalidade, com graus de força diferentes conforme a faixa em que as variáveis contínuas eram estudadas – p. ex. observamos um grande aumento no número de eventos na faixa de PAS entre 60 a 110 mmHg, aumento este que era mais singelo na faixa de 110 a 235 mmHg. Dessa maneira optamos por categorizar as variáveis contínuas, para que a análise fosse mais clara e concisa, conforme descrito nas categorias acima.

Observamos então que pressões arteriais sistólicas mais baixas estiveram mais associadas ao desfecho de mortalidade, aumentando em cerca de 2 vezes a razão das chances de mortalidade quando o paciente chegava ao serviço de emergência com valores menores que 110 mmHg (OR: 2.01 [IC 95%: 1.83 – 2.20; $p < 0.001$]). Ainda dentro dos parâmetros hemodinâmicos, a frequência cardíaca tomou o caminho inverso, sendo que, quanto maior a frequência cardíaca com que o paciente chegada ao PA, maior era a chance de desfecho negativo, sendo que este evento pode aumentar em até 17 vezes para pacientes com FC acima de 130 bpm.

Já para os parâmetros respiratórios nossa análise mostrou uma relação diretamente proporcional entre a taquipneia e a mortalidade, onde pudemos verificar um aumento de quase 4 vezes na razão de chances de mortalidade para pacientes que iniciaram seu atendimento já com FR entre 20 a 37 iprm (OR: 3.73 [IC 95%: 3.34 – 4.16; $p < 0.001$]). Essa relação mantinha-se também para frequências respiratórias mais extremas, com uma razão de chances de óbito de 2.85 para a faixa de FR entre 37 - 50 irpm, embora o intervalo de confiança sugira que essa estimativa não é estatisticamente significativa, pois inclui o valor 1 (OR: 2.85 [IC 95%: 0.93 – 7.20; $p: 0.041$]). Verificamos também que a saturação arterial de oxigênio tinha correlação com a mortalidade de nossa amostra, sendo observada uma relação inversamente proporcional, uma vez que os pacientes tenderam a maior mortalidade com valores menores de SaO₂, com uma razão de chances de mortalidade de 1.67 para a faixa de 55 a 97% (OR: 1.67 [IC 95%: 1.51 – 1.85; $p < 0.001$]).

Ainda dentro dos sinais vitais, pudemos verificar uma relação bimodal entre a mortalidade e a temperatura, uma vez que houve aumento de mortalidade tanto para a hipotermia, quanto para pacientes com níveis mais altos de temperatura, o que caminha em consonância com os dados da literatura. Em nossa amostra a faixa de temperatura entre 32 – 35°C demonstrou uma aumento da razão das chances de

mortalidade de 1.20, embora esse achado não tenha apresentado significância estatística (OR: 1.20 [IC 95%: 0.92 – 1.55; $p = 0.2$]). Já para a faixa de temperatura entre 35 – 37°C pudemos observar uma relação diretamente proporcional e estatisticamente significativa, com um aumento de pouco mais de 2 vezes na razão de chances de mortalidade (OR: 2.11 [IC 95%: 1.66 – 2.65; $p < 0.001$]).

Como esperávamos as variáveis demográficas apresentaram boa correlação com a mortalidade em nosso modelo, uma vez que observamos uma relação diretamente proporcional entre a idade e a mortalidade, onde tivemos uma razão de chance de mortalidade de 3.10 para a idade acima de 65 anos (OR: 3.10 [IC 95%: 2.83 – 3.39; $p < 0.001$]). Já quanto ao sexo, nossa análise mostrou aumento da razão de chances nos pacientes do sexo masculino, com uma razão de chance de mortalidade cerca de 33% maior que o a do sexo feminino (OR: 1.33 [IC 95%: 1.22 – 1.45; $p < 0.001$]).

Uma vez montado o nosso modelo multivariável, um escore preditivo de deterioração clínica foi montado utilizando-se o poder das associações entre variáveis e desfecho através dos coeficientes β das respectivas variáveis na regressão logística, atribuindo pontuações, em uma escala de 0 a 11,5 pontos, conforme os valores desses coeficientes. Para simplificar e garantir uma interpretação mais direta e prática dos resultados, mantendo a precisão necessária para a análise científica os valores de β foram ajustados para o número inteiro mais próximo - quando os valores decimais eram inferiores ou iguais a 5, eles foram arredondados para o número inteiro imediatamente inferior. Por outro lado, quando os valores decimais eram iguais ou superiores a 5, o arredondamento foi feito para o número inteiro imediatamente superior. No caso das categorias de temperatura entre 32 – 35 °C e de sexo onde o valor de β foi inferior a 1, o valor decimal correspondente no escore foi resultado do arredondamento da respectiva casa centesimal, seguindo a mesma regra para as variáveis que tiveram valor de β maior ou igual a 1, para que essas variáveis, mesmo com poder de associação mais fraco fossem mantidas no modelo, evitando assim a perda dessas informações.

TABELA 10 – ELABORAÇÃO DO ESCORE BRASIL DE ACORDO COM OS VALORES DE β DA REGRESSÃO LOGÍSTICA PARA O DESFECHO DE MORTALIDADE.

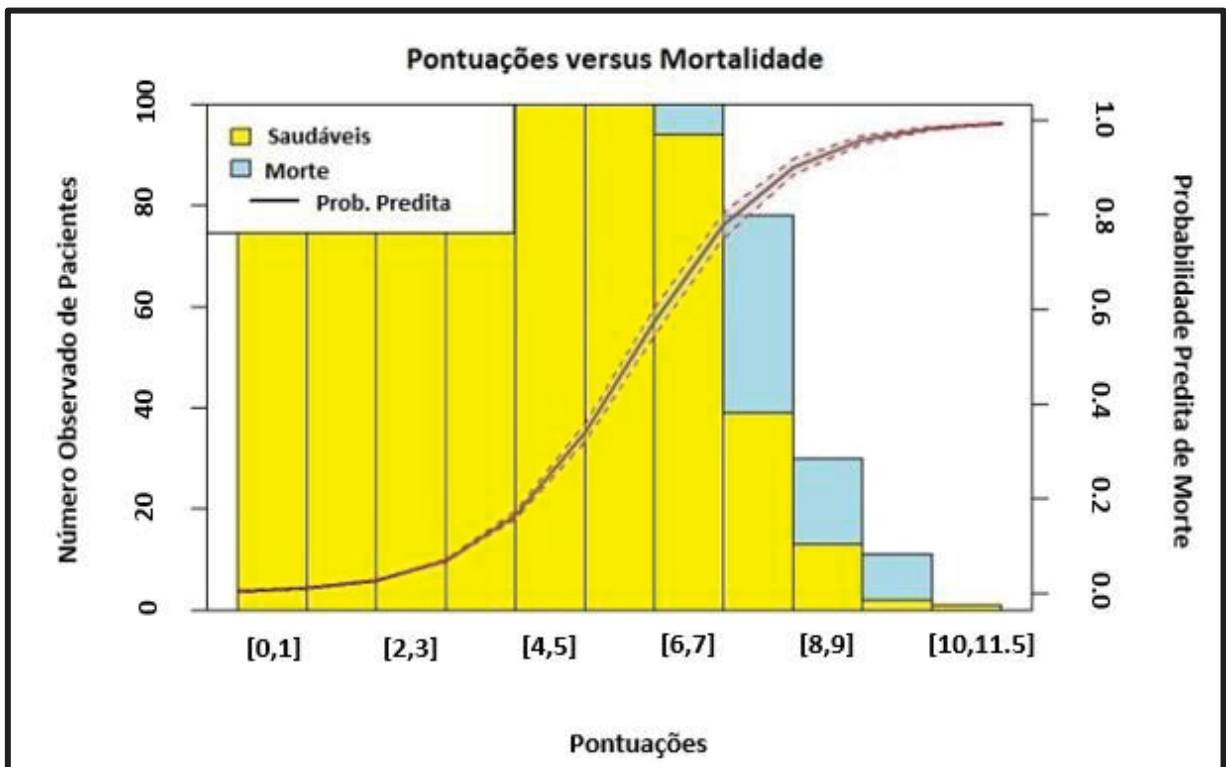
Variável Avaliada	Valor de β	Escore	Valor de p
Pressão arterial sistólica (mmHg)			
1. PAS: 110 - 235	—	—	—
2. PAS: 60 - 110	0.697	1	< 0.001
Respiração (irpm)			
1. FR: 7 - 20	—	—	—
2. FR: 20 - 37	1.316	1	< 0.001
3. FR: 37 - 50	1.047	1	0.041
Saturação arterial de O2 (%)			
1. SaO2: 97 -100	—	—	—
2. SaO2: 55 - 97	0.514	1	<0.001
Temperatura (°C)			
1. T: 35 - 37	—	—	—
2. T: 32 -35	0.184	0.2	0.2
3. T: 37 - 39	0.745	1	<0.001
Frequência Cardíaca (bpm)			
FC: 32 - 90	—	—	—
FC: 90 - 130	1.373	1	<0.001
FC: 130 - 155	2.851	3	<0.001
Idade (anos)			
I: 18 - 65	—	—	—
I: 65 - 100	1.131	1	<0.001
Sexo			
1. Feminino	—	—	—
2. Masculino	0.287	0.3	<0.001

IC 95%: Intervalo de Confiança 95%. β : coeficiente de regressão.

FONTE: O Autor (2024)

A razão das chances de deterioração clínica e mortalidade em nosso modelo aumenta em uma razão de 2.6 vezes para cada um ponto de aumento no escore final (OR: 2.61 [IC 95%: 2.51 – 2.71; $p < 0.001$]), de modo que, pontuações acima de 4 pontos começam a tornar a curva de mortalidade mais íngreme, mostrando assim, um aumento considerável na mortalidade para pontuações acima desse valor, como podemos ver na figura 4.

FIGURA 4 – GRÁFICO REPRESENTANDO A MORTALIDADE DE ACORDO COM A PONTUAÇÃO NO ESCORE BRASIL.



FONTE: O Autor (2024)

Uma análise mais detalhada da curva de probabilidade predita de morte no gráfico revela a presença de três diferentes padrões de inclinação. A primeira, menos íngreme, ocorre nas pontuações de 0 a 3, onde os números preditos de mortalidade são baixos e a quantidade de desfechos observados é reduzida. A segunda inclinação, mais acentuada, aparece entre as pontuações superiores a 3 até 7, com um aumento significativo nos desfechos observados. Por fim, a terceira inclinação, entre as pontuações superiores a 7 até 11,5, mostra um comportamento mais plano, porém com um número elevado de desfechos.

Dessa forma, para facilitar a visualização da probabilidade de deterioração clínica para os profissionais que utilizarão essa ferramenta na prática hospitalar, optamos por dividir os três intervalos em cores distintas, seguindo o mesmo padrão de um semáforo. Assim, as pontuações no escore BRASIL são representadas pelas cores VERDE, AMARELO e VERMELHO, de acordo com o risco associado.

4.5.1 FAIXA VERDE (PONTUAÇÕES DE 0 A 3)

Na faixa de pontuações entre 0 e 3, identificada como a faixa de baixo risco de deterioração clínica ou faixa VERDE, a probabilidade de mortalidade se mantém mais baixa. As barras representando o número de pacientes nesta faixa indicam uma predominância de pacientes saudáveis, sendo que as barras amarelas (indicativas de pacientes que sobreviveram) dominam esse quadrante do gráfico. A curva de probabilidade predita de morte também se encontra mais próxima de zero, evidenciando que pacientes com pontuações dentro dessa faixa têm um risco muito reduzido de evolução para óbito.

Essa faixa VERDE indica que, nesse estágio, as intervenções médicas estão sendo eficazes em controlar adequadamente o estado de saúde dos pacientes, ou que as condições clínicas subjacentes não são severas o suficiente para implicar um risco imediato de morte, ou que justifiquem o escalonamento de cuidados para uma unidade de terapia intensiva, por exemplo.

4.5.2 FAIXA AMARELA (PONTUAÇÕES MAIORES QUE 3 ATÉ 7)

A faixa intermediária, representada pelas pontuações maiores que 3 e até 7 pontos, ficou denominada como AMARELA, e reflete um risco moderado de mortalidade. Nessa faixa, começa-se a observar uma transição significativa no estado clínico dos pacientes. As barras azuis (indicativas de óbito) começam a aparecer com maior frequência, especialmente a partir de 4 pontos no escore, e uma pontuação de 4, o que corresponde a um aumento considerável no número de mortes em comparação com a faixa anterior.

A curva de probabilidade predita de morte começa a crescer de forma mais acentuada, indicando que pacientes com pontuações nessa faixa já estão expostos a um risco aumentado de morte. Tal fato revela a importância de intervenções terapêuticas mais agressivas para evitar que o quadro clínico evolua, sinalizando assim para a equipe assistente uma necessidade de rever as terapias instituídas e

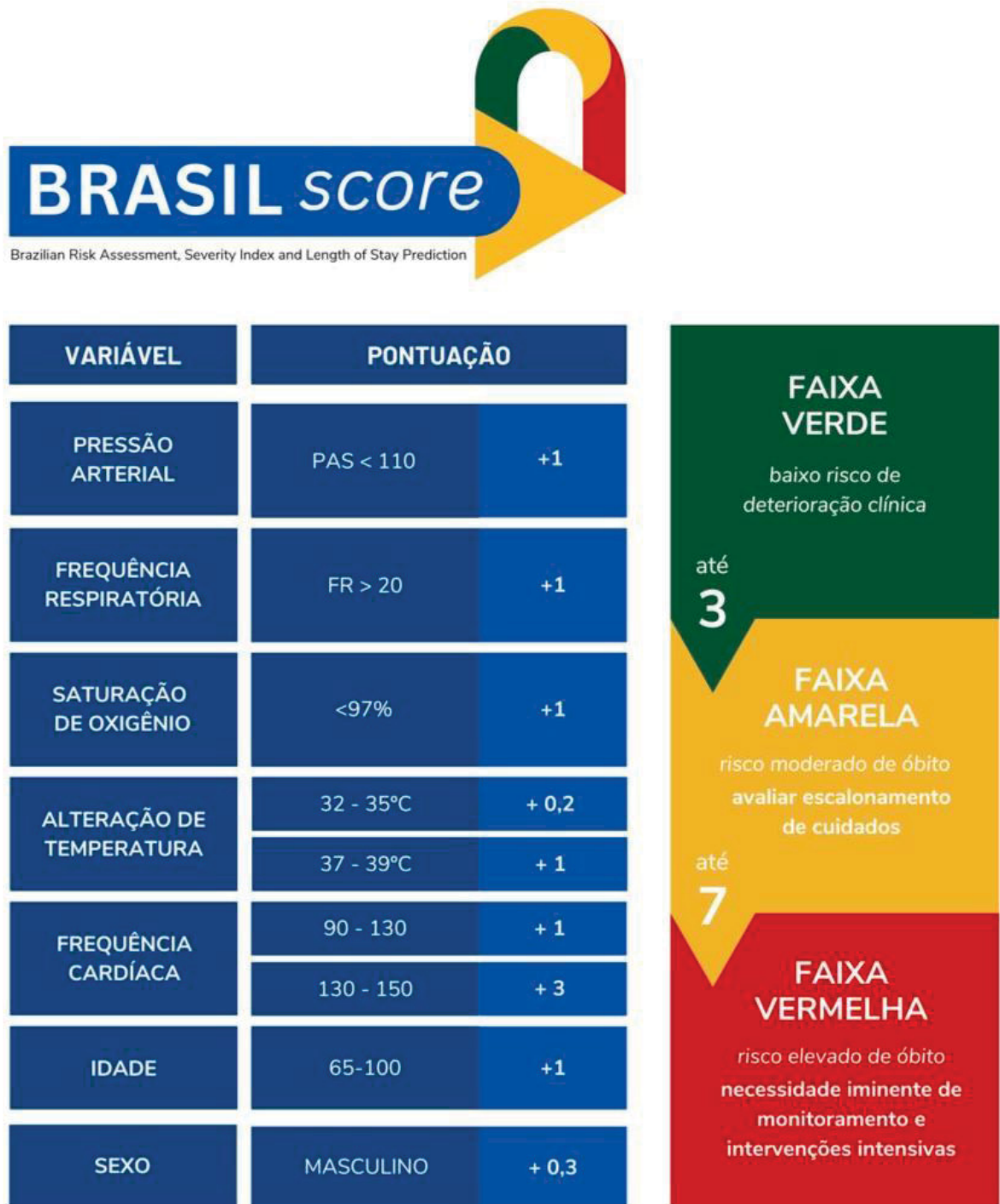
considerar a progressão para cuidados mais intensivos, evitando assim a progressão do quadro clínico dos pacientes para um estado crítico.

4.5.3 FAIXA VERMELHA (PONTUAÇÕES MAIORES QUE 7)

A faixa VERMELHA, correspondente a pontuações maiores que 7, representa o grupo de maior risco de mortalidade. Nesta região, as barras azuis povoam a maior parte deste quadrante no gráfico, indicando que a maior parte dos pacientes nessa faixa evolui para óbito. A probabilidade predita de morte atinge seu pico, próxima de 100%, o que significa que pacientes com pontuações dentro dessa faixa têm um prognóstico extremamente desfavorável. Essa faixa evidencia um estado clínico crítico, onde as intervenções médicas, se ainda forem possíveis, devem ser realizadas com urgência e com o máximo de eficácia possível. A sobrevida é significativamente menor, e a curva de probabilidade de mortalidade reflete o risco quase certo de óbito para pontuações a partir de 8. Este é o ponto de alerta máximo, onde é fundamental reconhecer rapidamente as condições que levam os pacientes a essa faixa, para tentar minimizar o número de pacientes que chegam a esse estágio. A predominância de óbitos nesta faixa ressalta a gravidade do quadro e a necessidade iminente de monitoramento intensivo.

Ao final vemos a figura do escore final, conforme as faixas de alarme, traduzidas em verde, amarela e vermelha.

FIGURA 5 – TEMPLATE FINAL DO ESCORE BRASIL.

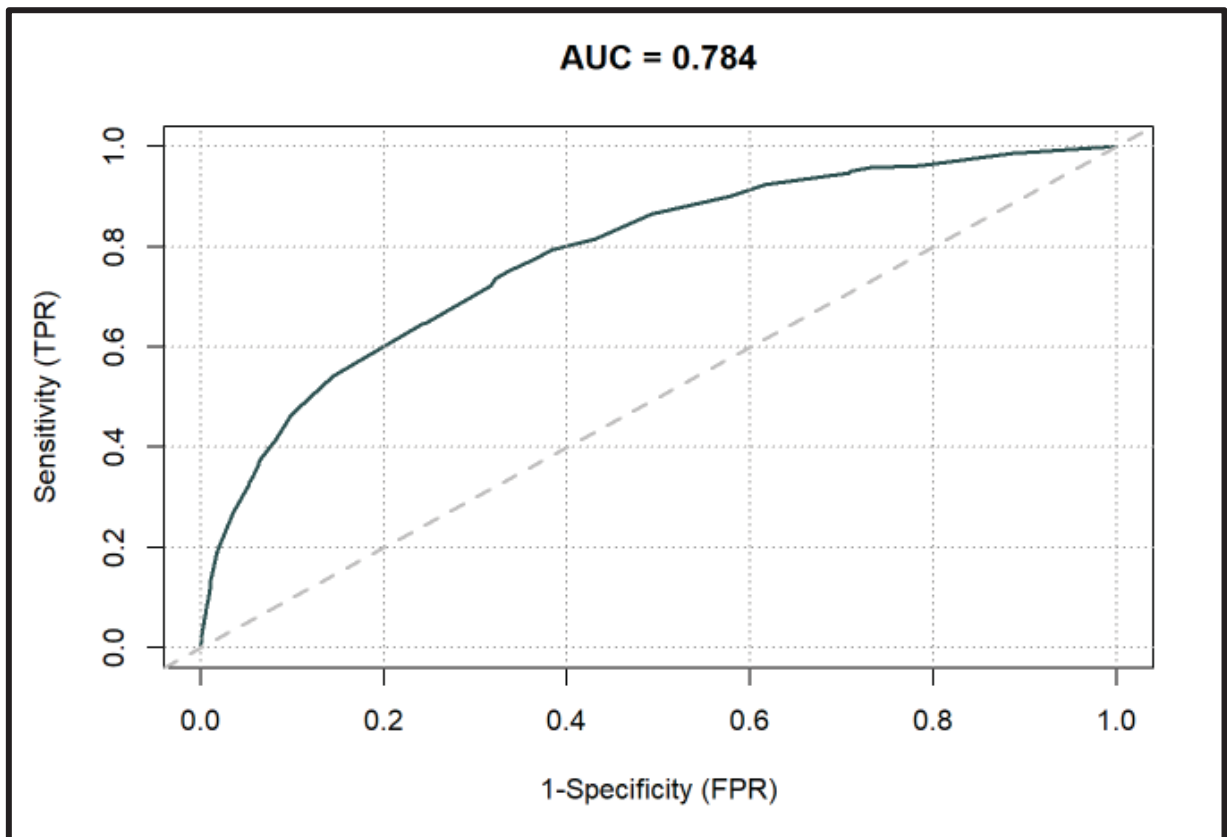


FONTE: O Autor (2024)

4.5.4 PERFORMANCE COMPARATIVA DO ESCORE BRASIL X NEWS 2

Partindo-se então destes princípios, utilizamos a curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) para avaliação da performance de nosso em escore. Os resultados dessa análise mostraram uma boa capacidade de nosso escore em discriminar os pacientes que estão em deterioração clínica e evoluindo com risco de óbito daqueles que não estão, mostrando uma AUC (*Area under the curve*) de 0.78. A curva ROC de nosso modelo está representada na figura 6.

FIGURA 6 – CURVA ROC E AVALIAÇÃO DE PERFORMANCE DO ESCORE BRASIL



Sensitivity: Sensibilidade. *Specificity*: Especificidade. *TPR*: *True Positive Rates* (Taxa de verdadeiros positivos). *FPR*: *False Positive Rates* (Taxa de falsos positivos). *AUC*: *Area Under the Curve* (Área sob a curva).

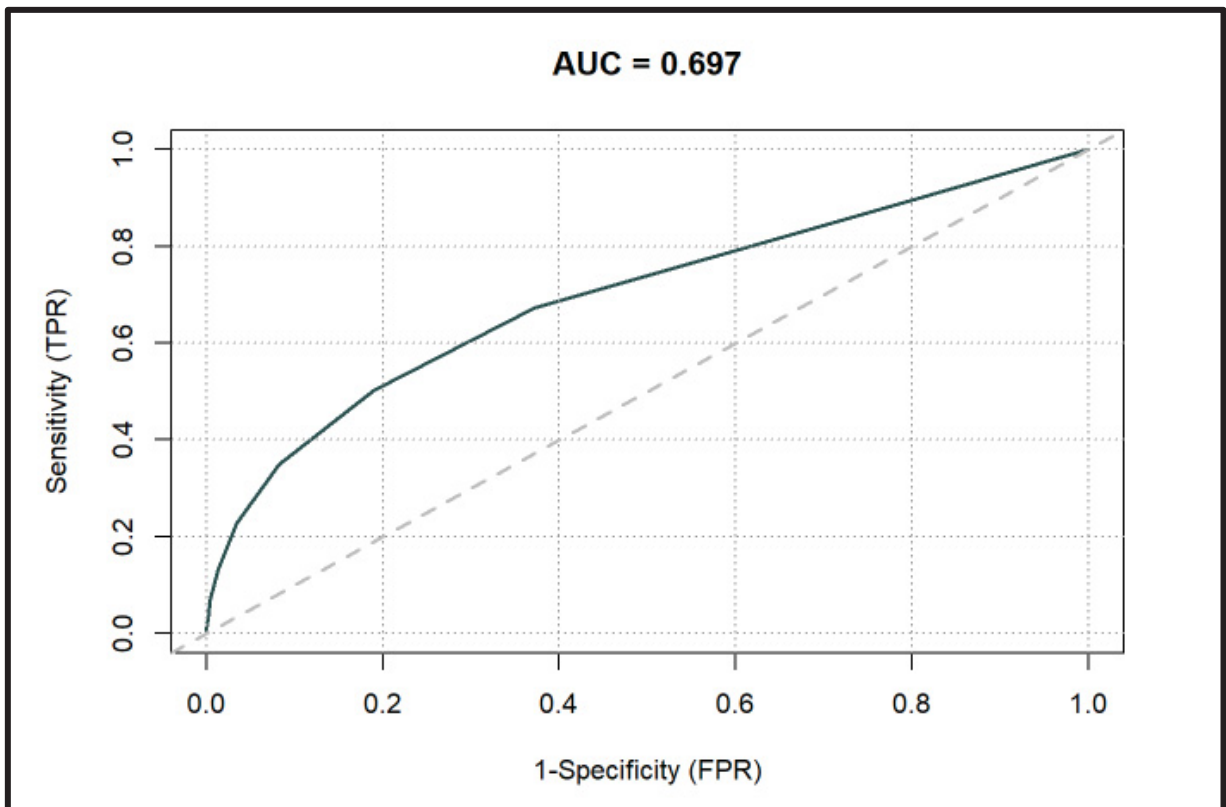
FONTE: O Autor (2024)

Após comprovada a eficácia do nosso modelo por meio de uma boa performance na curva ROC, conforme ilustrado na figura acima, o próximo passo foi compará-lo com os modelos atualmente utilizados para a mesma finalidade, como o

NEWS 2, APACHE IV e SAPS 3. Dentre esses, o NEWS 2 é o mais amplamente aceito devido à sua maior precisão na previsão de deterioração clínica. Portanto, ele foi escolhido como modelo de comparação para o nosso escore.

Sendo assim, utilizamos então o escore NEWS 2 em nossa população base e através de sua pontuação tentamos prever a probabilidade de desfecho negativo em nossa amostra. Através desse modelo tivemos então que para cada ponto de aumento no escore a razão de chances aumentava o risco de mortalidade em cerca de 62% (OR: 1.62 [IC 95%: 1.58 – 1.66; $p < 0.001$]), com uma razão de chances menor que o modelo criado em nosso estudo. A eficiência do modelo NEWS 2 nesse cenário mostrou uma AUC de 0.697 através da curva ROC, como mostra a figura 7, mostrando então que o escore BRASIL teve melhor performance nessa população.

FIGURA 7 – CURVA ROC E AVALIAÇÃO DE PERFORMANCE DO ESCORE NEWS 2 NA POPULAÇÃO DO NOSSO ESTUDO.



Sensitivity: Sensibilidade. *Specificity*: Especificidade. *TPR*: True Positive Rates (Taxa de verdadeiros positivos). *FPR*: False Positive Rates (Taxa de falsos positivos). *AUC*: Area Under the Curve (Área sob a curva).

FONTE: O Autor (2024)

5. DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo, conduzido com 60.366 pacientes admitidos em pronto-socorros de doze hospitais das regiões Sul e Sudeste do Brasil, destacaram fatores preditores significativos para mortalidade e necessidade de internação em UTI. A idade avançada, a presença de comorbidades oncológicas, hipotensão na admissão, níveis elevados de ureia e hiperglicemia foram fortemente associados ao risco de mortalidade. Taquipneia, hipoxemia e troponina elevada, por sua vez, se correlacionaram de maneira relevante com a necessidade de cuidados intensivos. Pacientes que evoluíram para óbito apresentaram maior frequência de taquicardia (43,8% vs. 18%), hiperglicemia (16,6% vs. 7,4%) e dessaturação (33,1% vs. 13,1%) em comparação aos sobreviventes. Além disso, aqueles que não sobreviveram também exibiram alterações laboratoriais expressivas, como elevação das transaminases (TGO: 125 U/L vs. 64,1 U/L), creatinina (1,67 mg/dl vs. 1,26 mg/dl) e bilirrubinas (total: 2,41 mg/dl vs. 1,30 mg/dl).

A partir dessas variáveis, foi criado o escore BRASIL, que apresentou excelente capacidade preditiva para deterioração clínica, com uma área sob a curva ROC (AUC) de 0,78, superando significativamente o escore NEWS 2 (AUC de 0,697). O escore BRASIL classificou os pacientes em três faixas de risco: verde (baixa), amarela (moderada) e vermelha (alta), possibilitando a identificação precoce de pacientes que necessitariam de intervenção intensiva. Assim, o estudo não apenas identificou determinantes clínicos e laboratoriais associados a desfechos desfavoráveis, mas também propôs um instrumento inovador que pode aprimorar a alocação de recursos e otimizar o cuidado em pronto-socorro.

Os escores de deterioração clínica são instrumentos fundamentais na medicina moderna, especialmente em ambientes hospitalares de alta complexidade, como o pronto-socorro e as unidades de terapia intensiva. Eles são projetados para avaliar a gravidade da doença em pacientes críticos, permitindo uma estratificação de risco mais precisa, guiando decisões clínicas e, em última instância, ajudando a prever os desfechos dos pacientes. Entre os escores mais amplamente utilizados e estudados estão o APACHE IV (Acute Physiology and Chronic Health Evaluation IV), o SOFA (Sequential Organ Failure Assessment), o SAPS 3 (Simplified Acute Physiology Score

3) e o NEWS 2 (National Early Warning Score 2). Cada um desses escores possui características únicas, pontos fortes específicos e limitações inerentes que influenciam sua aplicabilidade em diferentes contextos clínicos.

O APACHE IV é um dos sistemas de avaliação mais robustos e amplamente validados para a predição de mortalidade em pacientes críticos. Ele foi desenvolvido como uma evolução dos seus modelos anteriores, utilizando em sua análise uma ampla gama de variáveis fisiológicas e laboratoriais que cobrem os aspectos mais fundamentais do estado clínico de um paciente em condições graves. Entre os parâmetros avaliados pelo APACHE IV estão sinais vitais como pressão arterial, frequência cardíaca, temperatura, parâmetros respiratórios nível de consciência e também de eletrólitos. Além disso, o escore também incorpora dados demográficos, como idade e a presença de comorbidades, elementos que influenciam significativamente o prognóstico do paciente. Esse nível de detalhamento permite uma avaliação abrangente e altamente precisa da gravidade da doença, o que faz do APACHE IV uma ferramenta essencial nas UTIs ao redor do mundo. A sua principal vantagem reside na capacidade de prever com alta precisão os desfechos de mortalidade hospitalar. O modelo combina múltiplas variáveis fisiológicas e demográficas para fornecer uma avaliação completa do estado clínico do paciente, permitindo a personalização das intervenções terapêuticas e uma alocação eficaz dos recursos, como a indicação de transferência para a UTI ou a identificação de pacientes que podem necessitar de medidas mais agressivas.

Entretanto, a precisão do APACHE IV tem seu custo em termos de complexidade. A aplicação desse escore exige a coleta de uma quantidade significativa de dados, o que pode ser desafiador em cenários como o pronto-socorro, onde decisões rápidas são necessárias e a disponibilidade de recursos, como exames laboratoriais avançados, pode ser limitada. Isso pode resultar em atrasos no tratamento inicial, o que é uma limitação relevante, especialmente em pacientes que requerem intervenção imediata. Além disso, a interpretação dos resultados do APACHE IV requer treinamento especializado, o que também pode limitar sua aplicabilidade em hospitais com menor infraestrutura ou em regiões menos desenvolvidas. Outro ponto a ser destacado é que este modelo é de grande valor para pacientes que já estão internados em leito de terapia intensiva, sendo pouco ou praticamente não reproduzível no contexto de admissão hospitalar.

De maneira diferente, o escore BRASIL foi projetado para ser utilizado de maneira rápida e eficiente já na admissão hospitalar, particularmente em contexto de salas de emergência e pronto-socorros. Sua construção foi baseada na necessidade de um escore simples, prático e que pudesse ser aplicado mesmo em cenários com recursos limitados. Por isso, o BRASIL utiliza variáveis de fácil obtenção, como sinais vitais (frequência cardíaca, respiratória, pressão arterial, saturação de oxigênio e temperatura) e dados demográficos, como idade e sexo.

No entanto, essa simplicidade também pode ser considerada uma limitação do nosso escore em comparação com o APACHE IV. Enquanto o APACHE IV pode fornecer uma avaliação mais detalhada do paciente, o BRASIL se concentra em variáveis mais diretas e acessíveis, o que, por um lado, facilita seu uso, mas, por outro, pode não capturar todas as nuances que impactam o prognóstico de pacientes com quadros clínicos complexos. A complexidade do APACHE IV permite uma avaliação mais minuciosa e precisa, especialmente em pacientes com múltiplas comorbidades ou em estados críticos mais avançados, algo que o BRASIL, em sua forma atual, pode não ser capaz de realizar com a mesma profundidade.

Sendo assim, o APACHE IV e o escore BRASIL atendem a necessidades diferentes dentro do contexto hospitalar. O APACHE IV, com sua complexidade e riqueza de variáveis, é ideal para a previsão detalhada de mortalidade e para o planejamento de recursos em UTIs, sendo uma ferramenta valiosa para pacientes em estado crítico internados em leito de terapia intensiva (ZIMMERMAN, et al., 2006). No entanto, sua aplicabilidade em emergências é limitada pela necessidade de dados detalhados e pela demora em sua coleta. Já o nosso escore, por outro lado, foi projetado para ser simples, acessível e rápido, o que o torna mais adequado para a triagem inicial de pacientes em emergências. Embora tenha limitações em termos de detalhamento e ainda precise de mais validação, o BRASIL oferece uma abordagem prática e eficaz para a estratificação de risco no cenário hospitalar brasileiro, destacando-se em ambientes onde o tempo e os recursos são escassos.

Já o SOFA, por sua vez, foi projetado para monitorizar a falência de múltiplos órgãos em pacientes críticos, ao invés de focar diretamente na predição de mortalidade, como faz o APACHE IV (VINCENT, et al., 1996). O SOFA permite avaliar a progressão da disfunção orgânica ao longo do tempo, possibilitando ajustes nas intervenções médicas de forma mais precisa e dinâmica. O escore avalia seis

sistemas orgânicos principais: respiratório, cardiovascular, hepático, renal, neurológico e de coagulação. Cada um desses sistemas recebe uma pontuação com base em variáveis fisiológicas específicas, como a pressão arterial média para o sistema cardiovascular e a relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ para o sistema respiratório. A soma das pontuações oferece uma visão global da gravidade da disfunção orgânica, tornando-o particularmente útil em condições como sepse (SINGER et al., 2016), onde a falência de múltiplos órgãos pode ser progressiva e exige intervenções rápidas e adaptadas à evolução do quadro clínico.

A simplicidade do SOFA é uma de suas principais vantagens. Comparado a escores mais complexos como o APACHE IV, o SOFA requer menos variáveis e pode ser calculado mais rapidamente, o que o torna mais útil em cenários onde o tempo é limitado, como emergências e pronto-socorros. Além disso, ele permite uma monitorização contínua da disfunção orgânica ao longo do tempo, sendo uma ferramenta fundamental para avaliar a progressão da falência orgânica, o que é particularmente relevante em pacientes internado em terapia intensiva, particularmente aqueles com condições críticas como sepse. O SOFA facilita a identificação de deterioração clínica precoce, ajudando a equipe médica a ajustar o tratamento com base na progressão dos dados fisiológicos.

Apesar de suas vantagens, o SOFA também apresenta limitações. Embora seja excelente para monitorizar a disfunção orgânica, sua capacidade de prever mortalidade de forma isolada é mais limitada em comparação com escores mais complexos, como o APACHE IV. Ele é mais eficaz quando utilizado em conjunto com outros escores de gravidade, como o score acima ou o SAPS 3, proporcionando uma visão mais ampla do estado clínico do paciente. Outro ponto de limitação do SOFA é que, embora simples, ele ainda depende de algumas variáveis laboratoriais, como creatinina e a pressão parcial de oxigênio, para o cálculo da $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, o que pode limitar seu uso em cenários onde esses exames não estão prontamente disponíveis.

Mais uma vez a simplicidade do escore BRASIL é uma de suas maiores vantagens em comparação ao SOFA no cenário de emergência. Ele permite que profissionais de saúde identifiquem rapidamente quais pacientes necessitam de intervenções mais imediatas, utilizando dados que são prontamente disponíveis logo na admissão. O BRASIL também incorpora variáveis epidemiológicas, como idade e sexo, que têm relevância prognóstica comprovada e que não são contempladas pelo

SOFA. Essas variáveis podem melhorar a precisão da estratificação de risco em populações heterogêneas, como a encontrada no Brasil, onde a inclusão de fatores demográficos é particularmente importante. Assim, o escore BRASIL se adapta melhor ao contexto específico de emergências brasileiras, onde os profissionais muitas vezes precisam tomar decisões sem ter à disposição os exames laboratoriais detalhados exigidos por escores mais complexos, como o SOFA.

Entretanto, essa mesma simplicidade do escore BRASIL pode ser vista como uma limitação em casos clínicos mais complexos. Diferentemente do SOFA, que consegue monitorar a disfunção orgânica de forma contínua e precisa, o BRASIL foi projetado para fornecer uma avaliação inicial do risco de deterioração, sem necessariamente acompanhar a progressão da falência de órgãos ao longo do tempo. Isso significa que, em pacientes que já apresentam falência orgânica avançada no momento da admissão, o BRASIL pode não fornecer a profundidade de análise necessária para guiar intervenções mais complexas. O SOFA, ao focar na falência orgânica, é mais apropriado para esses casos, oferecendo uma visão detalhada que auxilia na gestão prolongada de pacientes graves em UTI.

O SAPS 3 foi desenvolvido como uma ferramenta simplificada para a avaliação da gravidade da doença e a predição de mortalidade em pacientes críticos (MORENO et al., 2005). Ao contrário do SOFA, que monitora a disfunção orgânica, e do APACHE IV, que utiliza uma gama extensa de variáveis, o SAPS 3 se destaca por sua versatilidade e aplicabilidade em diferentes cenários clínicos, desde UTIs em grandes centros até hospitais de menor porte. Ele foi projetado para ser utilizado logo na admissão do paciente na UTI, permitindo uma avaliação rápida e precisa do risco de mortalidade nas primeiras horas de internação (SINGER et al., 2016). O SAPS 3 combina variáveis fisiológicas e demográficas com informações da admissão hospitalar, como a origem do paciente e o motivo da internação, o que facilita sua adaptação a diferentes contextos clínicos.

Uma das maiores vantagens do SAPS 3 é sua flexibilidade. Desenvolvido pelo intensivista português Rui Moreno, o escore foi desenvolvido a partir de uma base de dados internacional, permitindo ajustes regionais que aumentam sua precisão em diferentes sistemas de saúde ao redor do mundo. Essa capacidade de adaptação é essencial para garantir que o SAPS 3 forneça uma avaliação acurada, independentemente da população ou do sistema de saúde em que é aplicado.

Entretanto, como o APACHE IV, o SAPS 3 exige a coleta de um número significativo de variáveis, o que pode ser um desafio em cenários com recursos limitados ou em hospitais onde a coleta rápida de dados extensivos não é viável. Além disso, o desempenho do SAPS 3 pode variar dependendo da população, exigindo ajustes regionais frequentes para garantir sua acurácia.

Embora o SAPS 3 ofereça uma avaliação inicial rápida e prática, ele pode não ser tão robusto quanto o APACHE IV em UTIs de alta complexidade, onde a precisão detalhada da predição de mortalidade é essencial para guiar decisões terapêuticas. O SAPS 3 é mais adequado para triagem rápida e estratificação de risco, especialmente em hospitais menores ou com menos recursos, onde um escore mais simples pode ser mais apropriado do que modelos complexos como o APACHE IV. O SAPS 3 também se beneficia de sua aplicabilidade global, sendo amplamente utilizado em diferentes regiões e ajustado de acordo com as características populacionais locais. Já o escore BRASIL foi criado embasando-se especificamente para o contexto brasileiro, considerando a realidade dos hospitais que muitas vezes enfrentam limitações em termos de recursos laboratoriais e avançados de monitorização.

Por sua vez, o escore NEWS 2 é amplamente utilizado em hospitais para identificar precocemente o risco de deterioração clínica, sendo também muito valorizado pela sua simplicidade e eficácia em ambientes de emergência (ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS, 2012). Sua eficácia gira em torno de variáveis de fácil acesso, como frequência respiratória, saturação de oxigênio, uso de oxigênio suplementar, pressão arterial sistólica, pulso, nível de consciência e temperatura. Nosso escore foi desenvolvido com um propósito semelhante, mas voltado ao contexto específico do sistema de saúde brasileiro, priorizando também a simplicidade e a acessibilidade de variáveis, ao mesmo tempo em que adiciona fatores epidemiológicos, como a idade e o sexo, fato este que o torna mais robusto que o NEWS 2.

O ponto forte mais evidente do NEWS 2 também é sua simplicidade e rapidez na aplicação, utilizando-se de apenas sete variáveis, todas de fácil obtenção, o que permite uma avaliação imediata à beira do leito, facilitando a rápida identificação de pacientes que estão em risco de deterioração clínica. Além disso, o NEWS 2 é amplamente validado em diversos sistemas de saúde ao redor do mundo e é utilizado como uma ferramenta padrão em muitas emergências hospitalares, inclusive dentro

do nosso país. Entretanto, tendo em vista a grande miscigenação de nosso povo, a eficácia do escore pode não ser tão apropriada como podemos esperar. O escore BRASIL compartilha essa abordagem de simplicidade ao se basear em variáveis acessíveis, mas inova ao incluir variáveis epidemiológicas, como a idade e o sexo. Essa inclusão oferece um diferencial importante, considerando que características demográficas têm uma associação comprovada com a mortalidade, especialmente em contextos de saúde pública.

Uma diferença significativa entre os dois escores reside na abordagem que cada um utiliza para categorizar os pacientes em faixas de risco. O NEWS 2 divide o risco em três categorias principais: baixo, moderado e alto, de acordo com a pontuação acumulada com base nas variáveis medidas. Essas categorias servem como indicadores gerais do estado clínico do paciente e orientam intervenções graduais, como monitoramento mais frequente ou encaminhamento para cuidados mais intensivos. De maneira diferente, e mais visual, nosso escore buscou definir faixas de risco, facilitando assim a interpretação e aplicabilidade de seus resultados com uma categorização visualmente intuitiva e claramente dividida em faixas de risco, designadas como verde, amarela e vermelha. A faixa verde, que compreende pontuações entre 0 e 3, indica um risco baixo de deterioração clínica. Pacientes que caem nessa faixa geralmente apresentam sinais vitais estáveis e, portanto, não requerem intervenções imediatas ou cuidados intensivos. Essa faixa é representada pela cor verde, sinalizando uma situação de relativa estabilidade, semelhante à faixa de risco mais baixa do NEWS 2, que também se refere a pacientes estáveis.

Já a faixa amarela, no escore BRASIL, cobre pontuações entre 4 e 7, e reflete um risco moderado de deterioração. Nesse intervalo, o aumento na pontuação indica que o paciente está em um estado de transição, com sinais que sugerem a possibilidade de evolução para um quadro mais grave. O uso de uma faixa amarela é particularmente útil para chamar a atenção da equipe médica para intervenções preventivas mais intensas, focadas na compensação clínica do paciente. Nesse ponto, há uma similaridade com a categoria de risco moderado do NEWS 2, onde um aumento na pontuação implica a necessidade de intervenção mais próxima.

A faixa vermelha, no escore BRASIL, abrange pontuações acima de 7 e indica um risco elevado de deterioração clínica ou morte iminente. Pacientes nessa faixa estão em um estado crítico, e a cor vermelha sinaliza a necessidade de intervenções

urgentes, focadas numa estabilização emergencial do quadro, tendo em vista o risco quase certo de morte, caso estas não sejam realizadas. Esse escalonamento é especialmente importante no contexto das salas de emergência, pois permite que os profissionais de saúde priorizem rapidamente os pacientes que estão em maior risco. A faixa vermelha do escore BRASIL é comparável à categoria de risco mais alto do NEWS 2, que também alerta para a necessidade de intervenções rápidas e, possivelmente, a admissão em unidades de cuidados intensivos (SMITH et al., 2012).

Outro ponto forte do escore BRASIL em comparação ao NEWS 2 é sua flexibilidade para o contexto brasileiro, onde muitas vezes os recursos de monitoramento são limitados e decisões rápidas precisam ser tomadas com base em dados clínicos simples. O BRASIL foi adaptado à realidade dos hospitais públicos, onde o acesso a tecnologias avançadas e exames laboratoriais pode ser restrito. Isso o torna uma ferramenta extremamente prática em emergências sobrecarregadas, pois foi projetado para funcionar com o que está imediatamente disponível: os sinais vitais e os dados demográficos dos pacientes. Por outro lado, o NEWS 2, embora eficaz, foi desenvolvido com base em uma realidade de saúde europeia, onde o acesso a recursos médicos é mais abundante e as condições de monitoramento são, em geral, melhores do que aquelas encontradas em muitos hospitais públicos brasileiros.

Além da criação do escore, o objetivo principal deste trabalho era a comparação deste com a ferramenta mais utilizada atualmente para avaliação de deterioração clínica, o NEWS 2, a qual foi feita através da análise da curva ROC.

Em nossa análise, a área sob a curva de 0.78 encontrada para o escore BRASIL indica uma boa capacidade preditiva, sugerindo que o nosso modelo tem um desempenho sólido na discriminação entre pacientes em risco de deterioração clínica com aqueles que não estão. Esse resultado é particularmente significativo quando considerado o contexto em que o escore BRASIL foi desenvolvido e validado. Nosso escore foi criado com base em variáveis simples e de fácil obtenção, que refletem a realidade de hospitais com recursos limitados. Portanto, essa análise pode ser vista como um indicativo de que, apesar de utilizar dados relativamente básicos (sinais vitais e características epidemiológicas), o escore consegue fornecer uma previsão precisa do risco de deterioração clínica.

Ao se comparar os resultados da curva ROC do escore BRASIL com o NEWS 2, fica claro que o BRASIL apresenta uma vantagem considerável em termos de desempenho preditivo para a população estudada. A área sob a curva do NEWS 2 foi de 0.697, indicando uma menor capacidade discriminatória do NEWS 2, mostrando que, ao menos para a população brasileira, o escore BRASIL tem melhor performance que o NEWS 2. A inclusão de variáveis epidemiológicas no escore BRASIL, como idade e sexo, pode ter contribuído para essa melhor performance, dado que essas variáveis, que são ignoradas pelo NEWS 2, têm um impacto comprovado no prognóstico clínico.

Apesar da boa performance, algumas limitações de nosso estudo devem ser pontuadas: 1) O estudo foi conduzido com dados retrospectivos, o que limita o controle sobre variáveis de confusão e a qualidade dos registros disponíveis; 2) Embora multicêntrico, a coleta de dados foi restrita a hospitais das regiões Sul e Sudeste do Brasil, limitando a generalização para outras regiões do país com realidades socioeconômicas e estruturais diferentes; 3) A inclusão apenas de pacientes com tempo de permanência superior a 24 horas e a exclusão de gestantes, puérperas e menores de 18 anos podem ter afastado do estudo grupos populacionais relevantes para a prática clínica, não sendo representados em nossa amostra os pacientes pediátricos ou ginecológicos e obstétricos; e 4) A principal limitação do nosso estudo é a sua pequena validade externa - embora tenha mostrado bons resultados em um estudo inicial, faltam validações externas mais robustas em diferentes contextos clínicos e populações. Escores como o APACHE IV e o SAPS 3 já foram amplamente validados em populações internacionais diversas, o que lhes confere maior confiança e aceitação em ambientes clínicos globais, enquanto o BRASIL ainda necessita de estudos adicionais para confirmar sua eficácia em variados cenários clínicos e contextos internacionais.

6. CONCLUSÃO

O presente estudo fornece então uma visão abrangente sobre o perfil demográfico e os fatores de risco dos pacientes atendidos em unidades de emergência, demonstrando que nos hospitais estudados a população avaliada constituiu uma predominância de indivíduos mais velhos, com maior representação do sexo feminino e etnia branca.

Em relação aos fatores preditores de internação em UTI, os principais preditores de aumento da razão das chances de internação em leito intensivo foram níveis elevados de hemoglobina e creatinina, enquanto internações em especialidades como clínica médica e oncologia, assim como níveis mais baixos de potássio sérico, diminuíram a razão das chances de necessidade de cuidados intensivos.

As análises realizadas revelaram que variáveis como idade avançada, internações oncológicas, hiperuricemia, taquicardia, taquipneia, hipoxemia e hipotensão foram as principais características que aumentaram significativamente a razão das chances de mortalidade nos pacientes avaliados. Esses achados demonstram a importância de monitorar atentamente esses parâmetros já nos primeiros momentos da jornada do paciente.

O desenvolvimento do escore BRASIL representa uma contribuição inovadora ao fornecer um índice prático e baseado em dados nacionais para prever a deterioração clínica de forma ágil e precisa. Este escore foi estruturado para permitir uma rápida avaliação de pacientes no momento da admissão, potencializando a capacidade das equipes de emergência em antecipar intervenções e alocar recursos de acordo com a gravidade dos casos. Ao integrar dados demográficos e clínicos relevantes, o escore BRASIL surge como uma ferramenta valiosa para o contexto hospitalar brasileiro, especialmente em ambientes onde os recursos de terapia intensiva são limitados.

Por fim, a importância de aprofundar as investigações epidemiológicas no cenário brasileiro se torna evidente. A criação de um banco de dados nacional focado nas necessidades de emergências hospitalares seria fundamental para validar e aprimorar escores como o BRASIL. Essa abordagem possibilitaria não apenas a

melhoria dos desfechos clínicos e a eficiência na alocação de recursos, mas também uma visão mais detalhada das particularidades regionais, contribuindo para o fortalecimento da saúde pública no país.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A Short History of Big Data. Disponível em: <https://dataflog.com/read/big-data-history/239>. Acesso em: 15 out. 2022.

BUREAU OF THE CENSUS. Estados Unidos da América, 1965. The development of Punch card tabulation in the Bureau of the Census 1890 – 1940 with outlines of actual tabulation programs. Disponível em: <http://worldcat.org/oclc/83682512>. Acesso em: 15 out. 2022.

CHAN, F. S. L.; LEE, J. W.; ONG, M. E. H.; et al. Implementation of Prediction Models in the Emergency Department from an Implementation Science Perspective—Determinants, Outcomes, and Real-World Impact: A Scoping Review. *Annals of Emergency Medicine*, v.82, n.1, p.22-36, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2023.02.001>.

CONSEIL EUROPÉEN POUR LA RECHERCHE NUCLÉAIRE. Disponível em: <https://visit.cern/universe-of-particles>. Acesso em: 21 nov. 2022.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (CNS). Disponível em: <http://cnsaude.org.br/publicacoes/cenario-dos-hospitais-no-brasil-2021-2022/>. Acesso em: 08 out. 2022.

COX & ELLSWORTH. Application-Controlled Demand Paging for Out-of-Core Visualization. Disponível em: <https://www.nas.nasa.gov/assets/pdf/techreports/1997/nas-97-010.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.

EVANS, L.; RHODES, A.; ALHAZZANI, W.; et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med*, v.47, n.11, p.1181-1247, 2021.

EWY, G. A.; ORNATO, J. P. 31st Bethesda Conference - Emergency Cardiac Care of 1999. *J Am Coll Cardiol*, v.35, p.825-80, 2000.

FARKOUH, M. E.; SMARS, P. A.; REEDER, G. S.; et al. A clinical trial of a chest pain observation unit for patients with unstable angina. *N Engl J Med*, v.339, p.1882-1888, 1998.

GULATI, M.; LEVY, P.; et al. AHA/ACC/AASE/CHEST/SAEM/SCCT/SCMR Guideline for the Evaluation and Diagnosis of Chest Pain. *J Am Coll Cardiol*, v.78, n.22, p.e187–e285, 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/>. Acesso em: 08 out. 2022.

KNAUS, W. A.; et al. APACHE IV: A new scoring system for ICU patients. *Critical Care Medicine*, v.33, n.5, p.135-141, 2005. DOI: 10.1097/01.ccm.0000157317.53088.60.

LAMBDEN, S.; LATERRE, P. F.; LEVY, M. M.; FRANCOIS, B. The SOFA score-development, utility and challenges of accurate assessment in clinical trials. *Crit Care*, v.27, n.23, p.374, 2019.

LAURENTI, R.; BUCHALLA, C. A.; CARATIN, C. V. S. Doença isquêmica do coração. Internações, tempo de permanência e gastos: Brasil, 1993 a 1997. *Arq Bras Cardiol*, v.74, p.483-487, 2000.

LAUQUE, D.; KHALEMSKY, A.; BOUDI, Z.; et al. Length-of-Stay in the Emergency Department and In-Hospital Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*, v.12, n.1, p.32, 2022. doi: 10.3390/jcm12010032. PMID: 36614835; PMCID: PMC9821325.

LEE, T. H.; GOLDMAN, L. Evaluation of the patient with acute chest pain. *N Engl J Med*, v.342, p.1187-1195, 2000.

MACHADO, F. R.; CAVALCANTI, A. B.; BOZZA, F. A.; et al. The epidemiology of sepsis in Brazilian intensive care units (the Sepsis PREvalence Assessment Database, SPREAD): an observational study. *The Lancet Infectious Diseases*, v.17, n.11, p.1180–1189, 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL / Funasa/ CENEPI/ Sistema de Informações de Mortalidade (SIM) e IBGE. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/>. Acesso em: 18 dez. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL; Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Disponível em: <http://sihd.datasus.gov.br/principal/index.php>. Acesso em: 18 dez. 2022.

MORENO, R. P.; METNITZ, P. G. H.; ALMEIDA, E.; et al. SAPS 3—From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med*, v.31, p.1345–1355, 2005. <https://doi.org/10.1007/s00134-005-2763-5>.

Nace en 1620 John Graunt, primer demógrafo y el fundador de la bioestadística | Todo Ciencia. Disponível em: <http://www.todociencia.com.ar/nace-en-londres-en-1620-john-graunt-eL-primer-demografo-y-el-fundador-de-la-bioestadistica-ademas-de-precursor-de-la-epidemiologia/>. Acesso em 12 out. 2022.

NATIONAL SECURITY AGENCY / CENTRAL SECURITY SERVICE. Disponível em: <https://www.nsa.gov/History/>. Acesso em: 03 nov. 2022.

NOURJAH, P. National Hospital Ambulatory Medical Care Survey: 1997 emergency department summary. *Vital and Health Statistics*, Hyattsville v.304, p.23-32, 1999.

ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS (RCP); National Early Warning Score (NEWS2). Disponível em: <https://www.rcplondon.ac.uk/projects/outputs/national-early-warning-score-news-2>. Acesso em: 25 jan. 2024.

SINGER, M.; DEUTSCHMAN, C. S.; SEYMOUR, C. W.; et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *JAMA*, v.315, n.8, p.801-810, 2016. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>.

SMITH, G. B.; PRYTHERCH, D. R.; MEREDITH, P.; SCHMIDT, P. E.; FEATHERSTONE, P. I. The ability of the National Early Warning Score (NEWS) to discriminate patients at risk of early cardiac arrest, unanticipated intensive care unit admission, and death. *Resuscitation*, v.84, n.4, p.465-470, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.12.016>.

SOARES, M.; BOZZA, F. A.; ANGUS, D. C.; et al. Organizational characteristics, outcomes, and resource use in 78 Brazilian intensive care units: the ORCHESTRA study. *Intensive Care Medicine*, v.41, n.12, p.2149–2160, 2015.

VINCENT, J. L.; et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensive Care Medicine*, v.22, n.7, p.707-710, 1996. DOI: 10.1007/BF01709751.

ZIMMERMAN, B.; KRAMER, A. A.; McNAIR, D. S.; MALILA, F. M. Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) IV: Hospital mortality assessment for today's critically ill patients. *Critical Care Medicine*, v.34, n.5, p.1297-1310, 2006. DOI: 10.1097/01.CCM.0000215112.84523.F0.

8. ANEXO I - APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: VALIDAÇÃO DE UM ALGORITMO DE MACHINE LEARNING PARA PREDIÇÃO DE DETERIORAÇÃO CLÍNICA EM HOSPITAIS BRASILEIROS

Pesquisador: Hugo Manuel Paz Moraes

Área Temática:

Versão: B

CAAE: 99706718.9.0000.0098

Instituição Proponente: LIGA PARANAENSE DE COMBATE AO CANCER

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.726.738

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa.

Não há atualmente um consenso sobre o que exatamente constitui um quadro de deterioração clínica. A concepção mais moderna do termo busca associá-lo a modelos que predizem a probabilidade de sua ocorrência e seu evento adverso, para assim auxiliar a equipe médica a reconhecer antecipadamente riscos subsequentes. Esses modelos se baseiam majoritariamente na presença de anormalidades em sinais vitais e outras observações clínicas, que podem ser subjetivas ou específicas para cada situação clínica analisada. Neste contexto, a deterioração clínica diz respeito à esse intervalo de tempo em que o paciente começa a apresentar sinais de que um evento adverso (por exemplo: admissão inadvertida em Unidade de Terapia Intensiva ou óbito) pode ocorrer em breve. Uma dificuldade encontrada pela equipe de saúde na avaliação de risco para eventuais quadros de deterioração clínica é a elevada quantidade de dados clínicos disponíveis em prontuários e registros médicos e consequente complexidade de análise para escolha da intervenção. Neste contexto, o uso de tecnologias de machine learning (ML), ou 'aprendizado de máquina', para análise do conjunto de informações clínicas disponíveis de cada paciente, auxilia o profissional de saúde na tomada de decisão quanto à intervenção a ser tomada. O ML utiliza algoritmos computacionais complexos, mas flexíveis, capazes de 'aprender' com as

Endereço: Rua Dr. Osvaldo de Azevedo 301, Térreo - Sala CEP
Bairro: Jardim das Américas **CEP:** 81.520-000
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3091-0271 **E-mail:** cep@erastogaertner.com.br



Continuação do Parecer: 4.726.738

Informações geradas e encontrar um padrão de análise generalizável. Desta forma, construir um sistema de ML adequado ao ambiente em que ele atuará é essencial para a construção de um serviço de assistência à saúde otimizado, tanto em termos de gestão de recursos humanos como resultados clínicos e econômicos. O presente estudo objetiva comparar o uso de um algoritmo de ML com o escores tradicionais para prever deterioração clínica em pacientes hospitalizados em instituições com sistema de gerenciamento de dados clínicos e geração de alertas denominado robô LAURA. Trata-se de estudo retrospectivo observacional analítico multicêntrico.

Objetivo da Pesquisa:

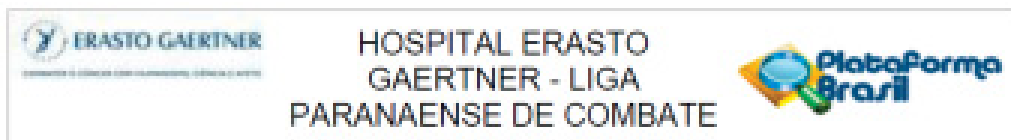
Objetivo Primário:

Comparar o uso de um algoritmo de machine learning "LAURA" com os scores estabelecidos MEWS e SIRS para prever deterioração clínica (necessidade de transferência para UTI e morte) em pacientes internados.

Objetivo Secundário:

1. Estimar a acurácia do score MEWS em pacientes hospitalizados para a predição de deterioração clínica intra-hospitalar.
2. Estimar a acurácia do score SIRS em pacientes hospitalizados para a predição de deterioração clínica intra-hospitalar.
3. Estimar a acurácia do score qSOFA em pacientes hospitalizados para a predição de deterioração clínica intra-hospitalar.
4. Estimar a acurácia do score SOFA em pacientes hospitalizados para a predição de deterioração clínica intra-hospitalar.
5. Estimar a acurácia do score NEWS2 em pacientes hospitalizados para a predição de deterioração clínica intra-hospitalar.
6. Estimar a acurácia do score qCSI em pacientes hospitalizados para a predição de deterioração clínica intra-hospitalar em pacientes com COVID19.
7. Estimar a acurácia do 4C Mortality Score em pacientes hospitalizados para a predição de deterioração clínica intra-hospitalar em pacientes com COVID-19.
8. Estimar a acurácia do algoritmo de machine learning "LAURA" em pacientes hospitalizados para a predição de deterioração clínica intra-hospitalar e readmissão hospitalar.
9. Estimar a acurácia do algoritmo de machine learning "LAURA" em pacientes internados com suspeita ou confirmação de COVID-19 para a

Endereço: Rua Dr. Ovídio do Amaral 201, Têneo - Sala CEP
 Bairro: Jardim das Américas CEP: 81.520-060
 UF: PR Município: CURITIBA
 Telefone: (41)3261-0271 E-mail: cep@erastogaertner.com.br



Continuação do Parecer: 4.726.738

predição de deterioração clínica intra-hospitalar.

10. Comparar a acurácia para detecção de deterioração clínica intra-hospitalar entre o algoritmo de machine learning "LAURA" e os outros scores de

predição clínica como definidos nos objetivos prévios.

11. Estimar a incidência de mortalidade intra-hospitalar e outros eventos clínicos nos períodos antes e após a implantação do robô "LAURA" nos hospitais.

12. Descrever e comparar variáveis clínicas e intervenções médicas nos períodos antes e após implantação do robô "LAURA" nos hospitais.

13. Estimar associações entre fatores de risco para deterioração clínica, mortalidade e desfechos clínicos em pacientes hospitalizados por diversas causas, incluindo COVID-19.

14. Descrever características clínicas e demográficas de pacientes hospitalizados por diversas causas, incluindo COVID-19.

15. Estimar incidência de eventos hospitalares, incluindo readmissões hospitalares, em pacientes hospitalizados por diversas causas, incluindo COVID-19.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Apesar dos dados dos pacientes serem codificados dentro do LAURA e das planilhas criptografadas, impedindo que a equipe que os analisa conheça a identidade dos pacientes, existe risco potencial de quebra de sigilo médico em caso de decodificação destes dados.

Benefícios:

Potenciais benefícios para pacientes e funcionários do hospital. Com a Inteligência Artificial da Laura, pacientes em trajetória de risco são identificados de maneira antecipada, dando ao time assistencial oportunidades precoces para a gestão do cuidado.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A presente emenda foi encaminhada em decorrência de pendência emitida em centro participante:

Endereço: Rua Dr. Ovidio do Anasil 201, Térreo - Sala CEP
Bairro: Jardim das Américas **CEP:** 81.520-062
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3361-0271 **E-mail:** cep@erastogaertner.com.br



Continuação do Parecer 4.726/208

Conforme o pesquisador a emenda refere-se:

- como resposta as pendências dos Comitês de Ética em Pesquisa das instituições Hospital Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre Hospital e Hospital Márcio Cunha, realizada a modificação do estudo de único centro com instituições participantes para estudo multicêntrico;
- para melhor demonstração do perfil da população a ser incluída no estudo, realizada adequação do título;
- com o intuito de aumento de amostra para melhorar a acurácia da pesquisa, foi incluído o centro: Hospital A.C. Camargo Câncer Center, incluída a autorização de participação em anexo;
- devido a ausência de resposta dos responsáveis, foram excluídos os hospitais Irmandade Santa Casa de Londrina, Ministro Costa Cavalcanti e Nossa Senhora das Graças;
- para possibilitar melhor caracterização clínica e demográfica da amostra e comparação entre scores de predição estabelecidos na literatura e a Laura, foram incluídos e ajustados objetivos secundários, variáveis de pesquisa e tratamento estatístico de dados;
- para viabilizar a conclusão do projeto, solicitada alteração de cronograma.

Não foram identificados óbices éticos nesta emenda.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos obrigatórios e considerações apresentados satisfatoriamente.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está de acordo conforme itens acima analisados, sem lista de inadequações.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, este Comitê de Ética em Pesquisa, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação da emenda proposta ao projeto de pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP_17_04_2021_s_comentari os.pdf	21/05/2021 16:13:25	Jeanine Marie Nardin	Aceito

Endereço: Rua Dr. Osvaldo do Anasil 201, Térreo - Sala CEP

Bairro: Jardim das Américas

CEP: 81.520-000

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3061-0271

E-mail: cep@erastogaertner.com.br



HOSPITAL ERASTO
GAERTNER - LIGA
PARANAENSE DE COMBATE



Continuação do Parecer 4.728.738

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP_Ateracao_17_04_2021_s _comentarios.docx	21/05/2021 16:13:01	Jeanine Marie Nardin	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_171855 2_E4.pdf	19/04/2021 22:34:16		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP_17_04_2021.pdf	19/04/2021 22:31:27	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Carta_CEP_emenda_4_COVID19.pdf	19/04/2021 22:28:03	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Concordancia_Coparticipacao_ACCama rgo.jpg	30/03/2021 23:12:56	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEPHEG_Emenda.pdf	05/01/2021 16:38:47	BRUNA FERNANDA CEREDA	Aceito
Outros	Carta_CEP_emenda_3_COVID_19.pdf	04/01/2021 17:07:42	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Autorizacao_SCOMPA.pdf	04/01/2021 16:48:11	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Autorizacao_SaoCristovao.pdf	04/01/2021 16:47:34	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Autorizacao_MaeDeus.pdf	04/01/2021 16:47:01	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Autorizacao_IBCC.pdf	04/01/2021 16:46:24	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Autorizacao_HMCunha.pdf	04/01/2021 16:45:42	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Autorizacao_HAOC.pdf	04/01/2021 16:44:41	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Autorizacao_HEG.pdf	04/01/2021 16:41:26	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Concordancia_Coparticipacao_HMCunh a.pdf	04/01/2021 16:39:38	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Concordancia_Coparticipacao_HAOC.p df	04/01/2021 16:36:52	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoPesquisaAlterado.pdf	05/10/2020 12:00:39	Jeanine Marie Nardin	Aceito
Outros	Carta_CEP_2_emenda_CEP.pdf	03/09/2020 00:04:31	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Concordancia_Coparticipacao_MaeDeu s.pdf	01/09/2020 23:53:28	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Concordancia_Coparticipacao_SaoCrist ovao.pdf	01/09/2020 23:52:12	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Concordancia_Coparticipacao_IBCC.pdf	01/09/2020 23:51:42	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Concordancia_Coparticipacao_HFA	01/09/2020	Hugo Manuel Paz	Aceito

Endereço: Rua Dr. Osvaldo do Arsenal 201, Térreo - Sala CEP

Bairro: Jardim das Américas CEP: 81.530-060

UF: PR Município: CURITIBA

Telefone: (41)3361-0271

E-mail: cep@erastogaertner.com.br



HOSPITAL ERASTO
GAERTNER - LIGA
PARANAENSE DE COMBATE



Continuação do Parecer: 4.726.738

Outros	pdf	23:50:51	Morales	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto_2_emenda_ML_Laura.pdf	01/09/2020 23:50:11	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta_CEP_2_emenda.pdf	20/07/2020 22:10:01	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Concordancia_Coparticipacao_HMCC.pdf	20/07/2020 22:08:06	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Concordancia_Coparticipacao_ISCMPA.pdf	20/07/2020 22:07:12	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Concordancia_Coparticipacao_ISCAL.pdf	20/07/2020 22:07:02	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Outros	Concordancia_Coparticipacao_HNSG.pdf	20/07/2020 22:06:27	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_PesquisaCEP.pdf	02/12/2019 15:01:25	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Declaração de Pesquisadores	CartaRespostaPendencias.pdf	12/10/2018 22:32:55	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Declaração de Pesquisadores	8_coletadadadosatualizada.pdf	12/10/2018 22:31:22	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Declaração de Pesquisadores	3_concordancia.pdf	28/09/2018 11:58:03	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Declaração de Pesquisadores	ficha_resumo.pdf	28/09/2018 11:54:44	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Declaração de Pesquisadores	7_qualificacao.pdf	28/09/2018 11:49:53	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Declaração de Pesquisadores	6_responsabilidade.pdf	28/09/2018 11:49:40	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Declaração de Pesquisadores	5_uso_especifico.pdf	28/09/2018 11:49:28	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Declaração de Pesquisadores	4_confidencialidade.pdf	28/09/2018 11:49:17	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Declaração de Pesquisadores	2_dencia.pdf	28/09/2018 11:48:28	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito
Declaração de Pesquisadores	1_encaminhamento.pdf	28/09/2018 11:48:11	Hugo Manuel Paz Morales	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Dr. Osvaldo de Azevedo 201, Tênis - Sala CEP
Bairro: Jardim das Américas CEP: 81.520-000
UF: PR Município: CURITIBA
Telefone: (41)3061-0271 E-mail: cep@erastogaertner.com.br



Continuação do Parecer: 4.726.738

CURITIBA, 21 de Maio de 2021

Assinado por:
Jeanine Marie Nardin
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Dr. Orlando do Amaral 201, Tório - Sala CEP
Bairro: Jardim das Américas **CEP:** 81.520-060
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41) 3061-0271 **E-mail:** cep@erastogaertner.com.br