



## INOVAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO ALIADA NA PREDIÇÃO DE DESFECHOS HOSPITALARES EM PELOTAS (HE-UFPEL)

AMANDA JHENNIFER MARQUES VIEIRA<sup>1</sup>; RICARDO NETTO GOULART<sup>2</sup>;  
LUCIANO LUDWIG HELING<sup>3</sup>; EDMILSON MARQUES BATISTA<sup>4</sup>; LEANDRO  
FARIAS RODRIGUES<sup>5</sup>; BRUNO PEREIRA NUNES<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas – [ajmvieira@inf.ufpel.edu.br](mailto:ajmvieira@inf.ufpel.edu.br)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – [ricardonettogoulart@gmail.com](mailto:ricardonettogoulart@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – [lheling@inf.ufpel.edu.br](mailto:lheling@inf.ufpel.edu.br)

<sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas – [edmilson.mb@inf.ufpel.edu.br](mailto:edmilson.mb@inf.ufpel.edu.br)

<sup>5</sup> Hostal Escola EBSEERH/Pelotas – [leandro.farias@ebserh.gov.br](mailto:leandro.farias@ebserh.gov.br)

<sup>6</sup> Universidade Federal de Pelotas – [nunesbp@gmail.com](mailto:nunesbp@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

A transição demográfica e epidemiológica em curso no Brasil trouxe consigo um envelhecimento da população e um aumento na expectativa de vida, mas também desafios significativos relacionados à morbimortalidade. O país enfrenta altas taxas de morbimortalidade devido a causas externas e doenças crônicas não-transmissíveis, refletindo a necessidade premente de se reavaliar e aprimorar as ferramentas disponíveis para atender às complexas demandas da saúde pública (BRASIL, 2014).

Nesse contexto, a identificação de grupos populacionais vulneráveis é um passo crucial para compreender e melhorar o Sistema Único de Saúde (SUS). Para abordar esse desafio, propomos o desenvolvimento de uma ferramenta de estratificação de risco que visa a prevenir desfechos adversos e reinternações hospitalares. Ao combinar informações intrínsecas, como a multimorbidade, com fatores extrínsecos relacionados ao cuidado hospitalar, essa ferramenta baseada em algoritmos preditivos têm o potencial de otimizar o diagnóstico precoce de doenças, o tratamento e a previsão de desfechos clínicos (NOORBAKHSH-SABET *et al.*, 2019).

Considerando este cenário, surge em 2023 o projeto denominado "Inteligência Artificial como Inovação Tecnológica em Saúde para predição de desfechos entre usuários dos Leitos de Retaguarda de Urgências e Emergências do HE/UFPEL". Essa iniciativa, desenvolvida em parceria com o Hospital Escola da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), almeja utilizar a Inteligência Artificial, especificamente o aprendizado de máquina (AM), para aprimorar a assistência à saúde na cidade e possivelmente estender seus benefícios a outras instituições de saúde. Este resumo preliminar tem como objetivo apresentar o progresso alcançado até o momento no projeto, discutir os resultados iniciais, abordar limitações e destacar os benefícios de uma abordagem interdisciplinar — incluindo Engenharia da Computação, Ciências da Computação, Medicina, Nutrição e o Programa de Pós-graduação em Enfermagem.

### 2. METODOLOGIA

O estudo adota uma abordagem de pesquisa com dois delineamentos principais: transversal e coorte retrospectiva. O delineamento transversal é empregado para avaliar a prevalência e prever o uso inadequado dos Leitos de Retaguarda, com base na análise de prontuários médicos. Já o delineamento de coorte retrospectiva tem como objetivo estimar o risco de óbito e reutilização dos

Leitos de Retaguarda ao longo de um ano e oferecer uma descrição abrangente da população em estudo

Os dados de mortalidade serão obtidos do Sistema de Gestão Hospitalar com foco no paciente (AGHU) e consolidados no Setor de Regulação e Contratualização. Para garantir a conformidade com as diretrizes éticas, todas as informações coletadas serão tratadas anonimamente, sem qualquer identificação nominal dos participantes, conforme as normativas do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei 13.709/2018).

A pesquisa incluiu como amostra todos os indivíduos com 18 anos ou mais que foram admitidos nos Leitos de Retaguarda de Urgência e Emergência do Hospital Escola UFPEL/EBSERH durante um período de aproximadamente um ano. A fim de prever a ocorrência de óbitos, o tempo de internação dos pacientes e a internação no ano seguinte à utilização dos Leitos de Retaguarda, foram empregados algoritmos de inteligência artificial. O propósito principal da utilização de algoritmos preditivos é aprimorar a qualidade do atendimento médico e fornecer informações relevantes aos profissionais de saúde para apoiar a tomada de decisões.

Inicialmente, na fase inicial da pesquisa, foram utilizadas variáveis como critério para selecionar os algoritmos mais adequados ao projeto, dentre elas, temos como exemplo as características demográficas dos pacientes, classificação de sua doença (CID), tempo de permanência, motivo da alta, uso de medicamentos e solicitações de exames. No entanto, identificamos uma limitação em nosso conjunto de dados, especificamente relacionada às variáveis de sinais vitais. Diante dessa lacuna, decidimos adotar uma nova métrica para a seleção dos algoritmos, que se baseia no volume de dados disponíveis para a pesquisa. Após ajustar as métricas de seleção, iniciamos uma revisão de artigos científicos, destacando um em particular intitulado "Machine learning techniques for mortality prediction in emergency departments: a systematic review" (NAEMI *et al.*, 2021). Nesse estudo científico, foram identificados oito algoritmos de aprendizado de máquina, dos quais três foram descartados devido aos resultados insatisfatórios obtidos com conjuntos de dados pequenos, uma situação que se assemelha à nossa abordagem inicialmente.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estágio inicial do projeto, realizamos a seleção cuidadosa dos algoritmos que serão a base para nossos futuros modelos preditivos. Essa seleção foi feita após uma análise minuciosa das características dos dados e das demandas específicas do estudo. Como resultado final, selecionamos cinco algoritmos para a fase de testes: Regressão Logística (LR), k-Vizinhos Mais Próximos (KNN), Florestas Aleatórias (RF), Árvores de Decisão (DT) e Máquinas de Vetores de Suporte (SVM).

A escolha de algoritmos de machine learning deve levar em consideração vários critérios, como o tipo de dados disponíveis, o tamanho do conjunto de dados, a complexidade computacional, entre outros. No caso específico mencionado, a escolha dos algoritmos foi baseada em critérios como a rotulação dos dados, o tamanho do conjunto de dados e a complexidade computacional. Algoritmos de predição utilizando aprendizado de máquina não supervisionada foram descartados por não serem os mais adequados para dados rotulados, enquanto algoritmos de redes neurais foram descartados por exigirem um conjunto de dados maior. Algoritmos de baixa complexidade computacional foram selecionados para testes, levando em conta o uso de memória e tempo de

processamento. É importante considerar esses critérios ao escolher algoritmos de machine learning, a fim de garantir que o modelo seja adequado para o problema em questão e produza resultados precisos e confiáveis.

No entanto, vale ressaltar que a conclusão do conjunto de dados está em andamento, com uma equipe dedicada que colabora ativamente no processo. A coleta de informações abrangentes sobre os pacientes internados nos Leitos de Retaguarda de Urgências e Emergências do Hospital Escola de Pelotas durante o ano de 2022 é fundamental para a construção de modelos preditivos robustos. A integridade e qualidade desses dados desempenharam um papel essencial no sucesso de nosso estudo.

#### 4. CONCLUSÕES

Neste estágio preliminar do projeto, avançamos significativamente ao selecionar os algoritmos que guiarão nosso estudo futuro. No entanto, as conclusões definitivas e os resultados finais permanecem pendentes, aguardando a conclusão do conjunto de dados em andamento e a finalização da revisão sistemática da literatura.

O comprometimento da equipe vinculada ao projeto e à EBSEH na construção do conjunto de dados é essencial para garantir que tenhamos acesso a informações precisas e completas. Enquanto isso, a revisão sistemática continuará a enriquecer nossa compreensão das variáveis-chave e a informar nosso trabalho futuro.

À medida que avançamos para as próximas etapas do projeto, esperamos consolidar essas bases sólidas e obter resultados robustos que contribuirão para a aplicação bem-sucedida de inteligência artificial na área da saúde, com ênfase na previsão de desfechos hospitalares, para assim, otimizar o uso dos leitos de Retaguarda.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Uma análise da situação de saúde e das causas externas. Brasília -DF 2015. **MINISTÉRIO DA SAÚDE.** Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude\\_brasil\\_2014\\_analise\\_situacao.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2014_analise_situacao.pdf)>.

NAEMI, A. *et al.* **Machine learning techniques for mortality prediction in emergency departments: a systematic review.** *BMJ Open.* 2021 Nov 2;11(11):e052663. doi: 10.1136/bmjopen-2021-052663. PMID: 34728454; PMCID: PMC8565537.

NOORBAKSH-SABET, N. *et al.* Artificial Intelligence Transforms the Future of Health Care. **The American Journal of Medicine**, v. 132, n. 7, p. 795–801, 1 jul. 2019.

NUNES *et al.* Multimorbidity and mortality in older adults: A systematic review and meta-analysis. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 67, p. 130–138, 1 nov. 2016.

SALA, R. *et al.* **How to select a suitable machine learning algorithm: A feature-based, scope-oriented selection framework.** Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/How-to-select-a-suitable-machine-learning-A-Sala-Zambetti/64eb23d74a590e2095cd5797c258f0d6ae6b4a98>.