



## COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE APRENDIZADO DE MÁQUINA PARA O SISTEMA DE APOIO A DECISÃO PARA A PRÁTICA BASEADA EM EVIDÊNCIAS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

<sup>1</sup> Marciele de Lima Silva; <sup>2</sup> Ronei Marcos de Moraes; <sup>3</sup> Leonardo Wanderley Lopes.

<sup>1</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB; <sup>2</sup> Docente pelo Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde da Universidade Federal da Paraíba - UFPB; <sup>3</sup> Docente pelo Programa de Pós-Graduação em Modelos de Decisão e Saúde da Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

**Área temática:** Temas transversais

**Modalidade:** Comunicação Oral

**E-mail dos autores:** marcieledelsilva@gmail.com<sup>1</sup> ; ronei@de.ufpb.br <sup>2</sup> ; lwlopes@hotmail.com <sup>3</sup>

### RESUMO

**INTRODUÇÃO:** Com a intenção de auxiliar na tomada de decisão de qual modelo ou estratégia seja mais apropriada neste caso, que seja melhor para o profissional. **OBJETIVO:** A presente pesquisa teve como objetivo testar os métodos supervisionados de aprendizado de máquina para escolha do que apresentar um melhor resultado. **MÉTODOS:** O estudo foi realizado na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Universitário Lauro Wanderley (HULW), localizada no município de João Pessoa, Paraíba. A base de dados utilizada nesse estudo foi do trabalho intitulado "Sistema de apoio à decisão para a prática baseada em evidências em unidade de terapia intensiva". **RESULTADOS:** Para realização dos testes no R com o pacote Fuzzy Class usando os métodos Naive Bayes e o Fuzzy Naive Bayes, estes métodos foram rodados aproximadamente 10 vezes. **CONCLUSÃO:** Com esse estudo, foi possível identificar o modelo de decisão a partir dos testes realizados, com os métodos supervisionados do FuzzyClass, usando o Naive Bayes e Fuzzy Naive Bayes permaneceram com os melhores resultados chegando a um Kappa de 1 (quase perfeito), em ambos os métodos usando a mesma decisão.

**Palavras-chave:** Enfermagem baseada em evidências; Aprendizado de máquina; Unidade de terapia intensiva.

### 1 INTRODUÇÃO

A Prática Baseada em Evidências (PBE), é conceituada como prática que integra a melhor evidência obtida por estudos bem delineados e dados do cuidado, com uma abordagem de solução de problemas para prestar o cuidado em saúde e que está de acordo com as preferências e valores do paciente e a experiência do profissional de saúde. Nesse sentido, os elementos da PBE são formados





pelo exercício da avaliação clínica e no processo de integração e aplicação das evidências externas àquela realidade observada. Logo, são constituídos pelas técnicas de tomada de decisão clínica, pelo acesso às informações científicas e pela análise da validade dessas informações, verificando os níveis de eficácia e disponibilidade que possuem (DOMENICO; IDE, 2003).

No contexto hospitalar, os enfermeiros se fortalecem na PBE, assim, os esforços para facilitar a implementação da PBE visam diminuir a complexidade dos desafios para a transferência de evidências científicas para a prática clínica. Com a intenção de auxiliar na tomada de decisão de qual modelo ou estratégia seja mais apropriada neste caso, que seja melhor para o profissional, para a instituição e que acarrete potencial maior na resolução das demandas clínicas é fundamental identificar as dificuldades cotidianas enfrentadas pelo enfermeiro a beira do leito (MELNYK et al., 2014).

A Enfermagem Baseada em Evidências (EBE), busca evidências científicas destinadas a resolver problemas complexos da prática assistencial. Esta prática é definida como inserção das melhores evidências disponíveis, competência em enfermagem, os valores e prioridade dos indivíduos comunidades atendidas e famílias. Na EBE, a pertinência é um elemento fundamental de um sistema de informação e se descreve pela adesão dos profissionais de saúde às diretrizes, colaborando com as diversas situações. Enquanto fortalece os papéis da enfermagem a EBE, visa promover a saúde global estabelecendo uma voz e visão atual e futura, bem como agilizar o tempo de espera para o atendimento a outros pacientes (REICHEMBACH; PONTES, 2018).

Diante do contexto exposto, surge o seguinte questionamento: Qual melhor método supervisionado do pacote FuzzyClass para ser usado no Sistema de apoio à decisão para a prática baseada em evidências em unidade de terapia intensiva? Sendo assim, a presente pesquisa teve como objetivo testar os métodos supervisionados de aprendizado de máquina para escolha do que apresentar um melhor resultado.

## 2 MÉTODO

A base de dados utilizada nesse estudo foi do trabalho intitulado "Sistema de apoio à decisão para a prática baseada em evidências em unidade de terapia intensiva". O presente estudo foi realizado na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Universitário Lauro Wanderley (HULW), localizada no município de João Pessoa, Paraíba. Para o estudo, as questões técnicas referentes ao desenvolvimento





do software tiveram o apoio de profissionais e estudantes da área de tecnologia da informação membros do Laboratório de Estatística Aplicada ao Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LEAPIG) e do Laboratório de Tecnologias para o Ensino Virtual e Estatística (LabTEVE) da Universidade Federal da Paraíba.

Foram extraídos os termos referentes aos diagnósticos, intervenções e prescrições de enfermagem de todos os prontuários preenchidos do serviço de arquivo médico da UTI do HULW nos anos de 2016 a 2018. O banco de dados final contém setenta e sete (77) registros de pacientes e cento e oito (108) atributos, sendo vinte e seis (26) intervenções de enfermagem, dezesseis (16) diagnósticos de enfermagem e sessenta e oito (68) variáveis de identificação e sinais vitais dos pacientes.

Sendo assim, foram usadas para a análise combinações, observando as que mais se destacaram pelo resultado e para o processo de classificação foram analisados os modelos do pacote FuzzyClass e usados os métodos Naive Bayes e Fuzzy Naive Bayes foram testados na interface do RSTUDIO. No software Weka também foram testados o Hidden Naive Bayes e também o Naive Bayes. O potencial preditivo do modelo foi avaliado através da Estatística Kappa, que visa verificar o comportamento das decisões testando sua confiabilidade e precisão quando pondera os erros e acertos da decisão.

O HNB pode ser visto como um modelo geral no qual a aprendizagem da estrutura desempenha um papel menos importante do que nas redes Bayesianas (ZHANG; JIANG; SU, 2005). No estudo anterior foi usado o modelo Hidden Naive Bayes (HNB), a ideia principal desse modelo é criar um pai oculto para cada atributo, que combina as influências de todos os outros atributos. A partir do algoritmo, o processo de treinamento do HNB tem um aprendizado de estrutura em que uma tabela tridimensional de estimativas de probabilidade para cada valor de atributo, condicionado por cada valor de atributo e cada classe é gerada (ROSENSTOCK et al., 2022).

Para esse estudo foi usado o pacote FuzzyClass e selecionados dois métodos pois minhas variáveis são qualitativas. Nessa perspectiva, um dos estudos escolhidos para realização dos testes foi o método supervisionado Naive Bayes (NB), este método é chamado Discreto ou Multinomial NB, se apresenta como método robusto para classificação de dados. É um algoritmo simples e fácil de aplicar, muitas vezes é o primeiro contato de profissionais com o aprendizado de máquina. Sua simplicidade não significa que seus resultados são limitados, ao contrário seu uso pode ajudar na



tomada de decisão, trabalhar com critérios de forma conjunta ou separadamente (DE MORAES; DOS SANTOS MACHADO, 2008).

Assim, outro método supervisionado selecionado foi o método Fuzzy Naive Bayes (FNB), sendo uma estratégia de aprendizado gerando regras Fuzzy a partir de dados de treinamento. Essa abordagem é rápida, tem a capacidade de trabalhar com poucos treinamentos, também é capaz de lidar com atributos ausentes, se assumir o valor de 0 e 1 essa abordagem tem o mesmo comportamento do algoritmo de classificação Bayesiano ingênuo (MORAES; MACHADO, 2009).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para realização dos testes no R com o pacote Fuzzy Class usando os métodos Naive Bayes e o Fuzzy Naive Bayes, estes métodos foram rodados aproximadamente 10 vezes. Vale salientar que em minha base de dados a entrada são os sinais vitais e exame físico, já as respostas ou decisões são a partir das intervenções de enfermagem. O quadro 1 abaixo mostra os resultados dos testes na interface do RSTUDIO.

**Quadro 1 - Métodos testados no RSTUDIO.**

| <b>MÉTODOS DO FUZZY CLASS</b> | <b>DECISÃO</b>                                 | <b>KAPPA</b> | <b>ACÚRACIA</b> |
|-------------------------------|--|--------------|-----------------|
| Fuzzy Naive Bayes             | Mudança de decúbito noturno                    | 0.57         | 0.87            |
| Fuzzy Naive Bayes             | Elevar cabeceira do leito entre 30-45°         | 0.72         | 0.87            |
| Fuzzy Naive Bayes             | Monitorar frequência e ritmo ventilatório      | 1            | 1               |
| Fuzzy Naive Bayes             | Monitorar Spo2                                 | 1            | 1               |
| Fuzzy Naive Bayes             | Manter repouso no leito                        | 0.9022       | 0.987           |
| Fuzzy Naive Bayes             | Monitorar nível de consciência (pela ECG)<br>2 | 1            | 1               |
| Naive Bayes                   | Mudança de decúbito noturno                    | 0.57         | 0.87            |
| Naive Bayes                   | Elevar cabeceira do leito entre 30-45°         | 0.72         | 0.87            |
| Naive Bayes                   | Monitorar frequência e ritmo ventilatório      | 1            | 1               |
| Naive Bayes                   | Monitorar Spo2                                 | 1            | 1               |
| Naive Bayes                   | Manter repouso no leito                        | 0.9022       | 0.987           |



|             |  |   |   |
|-------------|--|---|---|
| Naive Bayes | Monitorar nível de consciência (pela ECG)<br>2 | 1 | 1 |
|-------------|--|---|---|

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Com base no quadro 1, os métodos do pacote FuzzyClass se destacam pelo seu resultado tanto o Naive Bayes quanto o Fuzzy Naive Bayes, com a escolha das decisões “Monitorar frequência e ritmo ventilatório”, “Monitorar Spo2” e “Monitorar nível de consciência (pela ECG) 2”, para ambos os métodos, comparado ao método do estudo anterior usando o Hidden Naive Bayes que obteve o seu maior resultado com 99,5%. Foi testado novamente no Weka o Hidden Naive Bayes para comparação dos métodos, onde foi rodado aproximadamente 20 vezes, sendo que os resultados apresentados não foram satisfatórios, sendo que entre essas vezes selecionei esses resultados. Dessa forma, o quadro 2 apresenta os resultados com os testes realizados no Weka.

**Quadro 2 - Métodos testados no Weka.**

| MÉTODOS            | SPLIT | KAPPA  | ACURÁCIA |
|--------------------|-------|--------|----------|
| Hidden Naive Bayes | 0.7   | -0.024 | 88.15    |
| Hidden Naive Bayes | 10    | 0      | 88.40    |
| Hidden Naive Bayes | 0.8   | -0.024 | 88.15    |

Fonte: Autoria própria.

Conforme os testes realizados acima, com os métodos supervisionados do FuzzyClass, usando o Naive Bayes e Fuzzy Naive Bayes permaneceram com os melhores resultados chegando a um Kappa de 1 (quase perfeito) em ambos os métodos usando a mesma decisão.

#### 4 CONCLUSÃO

Com esse estudo, foi possível identificar o modelo de decisão a partir dos testes realizados, com os métodos supervisionados do FuzzyClass, usando o Naive Bayes e Fuzzy Naive Bayes permaneceram com os melhores resultados chegando a um Kappa de 1 (quase perfeito), em ambos os métodos usando a mesma decisão.

#### REFERÊNCIAS

DE MORAES, Ronei Marcos; DOS SANTOS MACHADO, Liliane. Métodos de Avaliação de Ensino e Treinamento em Ambientes Virtuais. 2008.



DOMENICO, Edvane Birelo Lopes De; IDE, Cilene Aparecida Costardi. Enfermagem baseada em evidências: princípios e aplicabilidades. **Revista Latino-americana de enfermagem**, v. 11, p. 115-118, 2003.

MELNYK, Bernadette Mazurek et al. O estabelecimento de competências práticas baseadas em evidências para a prática de enfermeiros registrados e enfermeiros de prática avançada em ambientes clínicos do mundo real: Proficiências para melhorar a qualidade, a confiabilidade, os resultados dos pacientes e os custos dos cuidados de saúde. **Cosmovisões sobre Enfermagem Baseada em Evidências**, v. 11, n. 1, pág. 5-15, 2014.

MORAES, R. M.; MACHADO, L. S. Another approach for fuzzy naive bayes applied on online training assessment in virtual reality simulators. In: **Proceedings of Safety Health and Environmental World Congress**. 2009. p. 62-66.

MORAES, R. M.; MACHADO, L. S. Psychomotor skills assessment in medical training based on virtual reality using a weighted possibilistic approach. In: Knowledge Based Systems. [S.l.: s.n.], 2014. p. 97-62.

REICHEMBACH, MT; PONTES, L. Evidence-Based Nursing Setting and image. Rev Bras Enferm [Internet]. 2018 Nov;71(6):2858-9.

ROSENSTOCK, Karelline Izaltemberg Vasconcelos et al. Sistema de apoio à decisão para a prática da enfermagem baseada em evidências em Unidade de Terapia Intensiva. 2022.

ZHANG, H.; JIANG, L.; SU, J. Hidden Naive Bayes. In: **Twentieth National Conference on Artificial Intelligence**, p. 919-924, 2005.

