

Alissa Fernanda de Souza Britto (HNSG*); Dr. Rodrigo Ketzer Krebs (HNSG*); Dr. Alceu de Souza Britto Júnior (PUC-PR**); Rafael Luis Takahashi (PUC-PR**); Augusto Cesar Alves Paes de Barros (PUC-PR**); Antonio Michel Ferreira dos Santos (PUC-PR**); Lucas Dionatan Torres (PUC-PR**); Eduardo Lopes Martins (HNSG*); Lucas da Silva Wolff (HNSG*)

*HNSG: Hospital Nossa Senhora das Graças
**PUC-PR: Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Introdução e Objetivo

O uso da inteligência artificial em diferentes áreas está evoluindo. A medicina se destaca atualmente com o desenvolvimento de programas computacionais, que auxiliam desde o cuidado com o paciente em consultório, até em momentos mais críticos, como em um ambiente cirúrgico. (1) O centro cirúrgico é um ambiente de alto fluxo no qual uma gestão orientada por sistema de computação tem potencial de proporcionar fluidez e melhor aproveitamento do tempo e recursos cirúrgicos. (2,3) O objetivo desse estudo é avaliar se um sistema baseado em Inteligência artificial, elaborado através da coleta de múltiplos dados do paciente, pode através de aprendizado de máquina, otimizar de forma mais eficiente que um humano, a gestão do tempo de cirurgias.

Método

Análise retrospectiva de prontuários eletrônicos de indivíduos submetidos a procedimentos cirúrgicos urológicos em hospital privado foi gerada uma base de dados composta por 12557 cirurgias realizadas entre 2009 a 2021. Foram definidos 17 atributos estruturados tais como idade, comorbidades, fadiga médica, além do atributo alvo (tempo cirúrgico). Também foram avaliados dados não estruturados, oriundos da anamnese médica. A amostra foi composta de cirurgias urológicas simples e complexas. Um protocolo experimental permitiu a avaliação de modelos de regressão e abordagens híbridas combinando classificadores e regressores em sequência. Foram implementadas soluções baseadas em técnicas de aprendizagem de máquina usando módulos *Python* e uso da biblioteca *Scikit-learn*.

Figuras

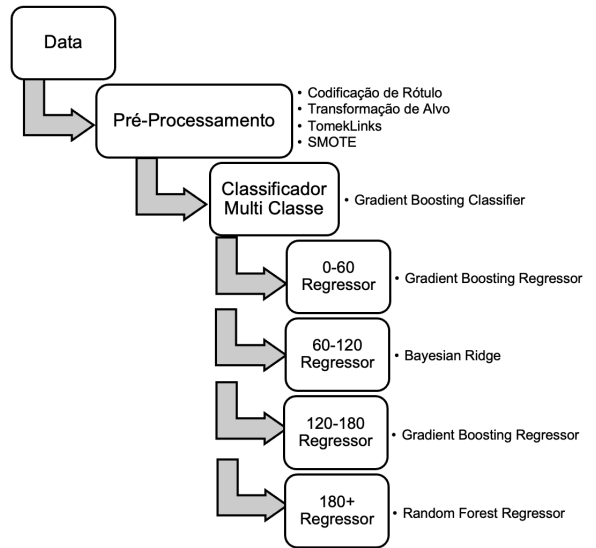


Figura 9. Diagrama do experimento 4, *pipeline* com aumento de dados.

Tabela 8. Comparação Final dos Experimentos e Baseline

Tabela 8. Comparação final dos experimentos e Baseline.								
Exp. N°	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150	150-180	180+	MAE geral
4	16	20	69	46	54	81	59	39
1	38	25	25	32	53	57	113	43
2	40	23	20	36	55	73	144	45
3	42	39	46	55	58	63	101	53
Baseline	65	60	49	39	52	51	58	97

Resultados

Os melhores resultados foram observados usando uma arquitetura de dois estágios e o problema tratado em faixas de tempo (60 minutos cada). No primeiro estágio um *Gradient Boosting Classifier* determina a faixa de tempo do procedimento cirúrgico, dentre quatro faixas possíveis. No segundo, para cada faixa há um regressor dedicado, sendo *Gradient Boosting Regressor* (Faixa 01), *Bayesian Ridge* (Faixa 02), *Gradient Boosting Regressor* (Faixa 03) e *Random Forest Regressor* (Faixa 04). Para a representação de dados não estruturados oriundos da Anamnese utilizou-se *Sentence Bidirectional Encoder Representations from Transformers (SBERT)*. Os resultados experimentais demonstram uma melhora na predição de tempo cirúrgico, comparado a predição humana. A redução do erro médio absoluto (MAE) relacionado a predição de tempo cirúrgico foi de 2,5 vezes, de 97 minutos para 39 minutos em comparação a baseline (predição humana). Com a adição de dados da anamnese na representação das instâncias, obteve-se melhora na predição do tempo em 10 a 20%, reduzindo ainda mais o erro de predição.

Conclusão

Conclui-se que o uso da inteligência artificial apresenta melhoria na gestão do centro cirúrgico, podendo ainda assim, ser mais explorado dentro da Urologia, provendo evolução tecnológica nesta área.

Referências

- Birkhoff DC, van Dalen ASHM, Schijven MP. A Review on the Current Applications of Artificial Intelligence in the Operating Room. *Surg Innov.* 2021;28(5):611–9.
- Zeeshan Hameed BM, Aiswarya Dhavileswarapu VLS, Raza SZ, Karimi H, Khanuja HS, Shetty DK, et al. Artificial intelligence and its impact on urological diseases and management: A comprehensive review of the literature. *J Clin Med.* 2021;10(9):1–19.
- Edelman ER, van Kuijk SMJ, Hamaekers AEW, de Korte MJM, van Merode GG, Buhre WFFA. Improving the prediction of total surgical procedure time using linear regression modeling. *Front Med.* 2017;4(JUN):1–5.