

VALIDAÇÃO DE MODELOS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA AVALIAÇÃO DE PROCEDIMENTOS MÉDICOS

**JÚLIA DA FONSECA MADEIRA¹; CARLOS VINÍCIUS
RASCH ALVES²**

¹Universidade Católica de Pelotas – julia.madeira@sou.ucpel.edu.br

²Universidade Católica de Pelotas – carlos.vinicius@ucpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A utilização de inteligência artificial (IA) na área da saúde tem avançado significativamente, especialmente em processos de apoio ao ensino e à prática médica. A aplicação de modelos de aprendizado profundo em vídeos de procedimentos clínicos permite a identificação de padrões, erros e boas práticas, criando um ambiente de retroalimentação para alunos e profissionais em formação. Nesse contexto, torna-se essencial não apenas o desenvolvimento de modelos de IA, mas também a validação criteriosa de sua eficiência e confiabilidade.

A validação de sistemas baseados em IA deve ser compreendida como um processo rigoroso que assegura a qualidade e a precisão das análises realizadas. Em ambientes médicos, onde a margem de erro precisa ser mínima, o processo de validação garante que a tecnologia atenda aos padrões éticos e científicos estabelecidos. A confiabilidade do modelo é um aspecto essencial para que sua aplicação seja aceita tanto pela comunidade acadêmica quanto pela prática clínica.

O processo de validação envolve a comparação entre as análises realizadas pelo sistema e os padrões estabelecidos por especialistas humanos. Essa etapa não apenas confirma a capacidade da IA em reconhecer corretamente as técnicas aplicadas, mas também assegura que o sistema seja capaz de identificar falhas e propor melhorias, servindo como uma ferramenta pedagógica eficaz no processo de formação médica.

Este artigo apresenta uma proposta de validação de um modelo de inteligência artificial desenvolvido para a análise de procedimentos médicos registrados em vídeo. Serão discutidas as metodologias utilizadas, a forma de alinhamento entre padrões clínicos e computacionais, bem como os impactos e considerações decorrentes do uso dessa tecnologia no processo formativo.

2. METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos e garantir a confiabilidade do sistema, a metodologia adotada foi estruturada em etapas integradas que abrangem desde a coleta de dados até a validação do modelo de inteligência artificial, permitindo uma análise rigorosa e cientificamente fundamentada dos procedimentos médicos.

2.1 Coleta e Organização dos Dados

Para a validação do modelo, foram selecionados vídeos de procedimentos médicos realizados em ambiente de simulação e prática supervisionada. Os vídeos passaram por um processo de anonimização, garantindo a preservação da identidade dos alunos e pacientes. Além disso, os procedimentos foram

categorizados segundo protocolos médicos estabelecidos, permitindo a criação de um banco de dados organizado em classes de análise.

O conjunto de dados foi dividido em três partes: treino, validação e teste. O modelo de IA foi treinado com parte dos vídeos, enquanto a validação utilizou amostras não vistas durante o treinamento. O objetivo desse processo foi medir a generalização do sistema e identificar possíveis vieses de aprendizado. A padronização na coleta e na classificação garantiu maior confiabilidade ao processo.

Cientificamente, a coleta de dados seguiu protocolos metodológicos de pesquisa aplicada em saúde, conforme apresentado por GRAVE (2024), respeitando princípios de bioética e de análise quantitativa. A etapa de organização assegurou que os vídeos estivessem prontos para alimentar o modelo sem comprometer a integridade dos padrões clínicos, como já relatados por SILVA (2024).

2.2 Definição dos Padrões de Avaliação

A validação do modelo exigiu a definição de padrões clínicos de referência, que foram estabelecidos por especialistas médicos com base em diretrizes nacionais e internacionais de boas práticas. Cada procedimento foi decomposto em etapas fundamentais, como higienização, técnica de execução e tempo de realização, para que o sistema pudesse comparar automaticamente a execução com o padrão esperado.

O modelo de IA foi treinado para identificar cada uma dessas etapas e avaliar se foram cumpridas adequadamente, modelos já relatados em TEIXEIRA (2023), CRUZ (2024) e FERREIRA (2024). A análise envolveu métricas objetivas como precisão, sensibilidade e especificidade, permitindo avaliar em que medida o modelo se aproximava da análise realizada pelos especialistas humanos.

Esse processo metodológico garante um alinhamento entre o conhecimento médico consolidado e a interpretação automática realizada pela IA, evitando que o sistema seja apenas um classificador estatístico, mas um verdadeiro avaliador de conformidade com a prática médica, baseado em DOURADO (2024).

2.3 Validação do Modelo de Inteligência Artificial

Após o treinamento e definição dos padrões, a etapa de validação envolveu a execução de testes sistemáticos. O modelo foi submetido a diferentes tipos de procedimentos médicos, variando em complexidade e nível de detalhamento, para verificar sua robustez. A análise comparativa foi realizada confrontando os resultados da IA com as avaliações manuais de especialistas, tendo como exemplo BEZERRA (2018) e FERREIRA (2024).

Foram aplicadas métricas de avaliação de desempenho, como acurácia, F1-Score e matriz de confusão, de modo a compreender não apenas o acerto global do sistema, mas também os tipos de erros mais frequentes. A validação contínua permitiu ajustes iterativos no modelo, otimizando seu desempenho ao longo do tempo.

A metodologia seguiu um rigor científico pautado em princípios estatísticos e de engenharia de software, garantindo confiabilidade aos resultados e sustentação teórica ao processo de desenvolvimento, conforme JUNIOR (2022).

3. RELATOS E IMPACTOS GERADOS

O processo de validação evidenciou que o modelo de IA apresentou desempenho satisfatório em diferentes contextos clínicos simulados. Em procedimentos de baixa complexidade, a taxa de acerto foi superior a 90%, demonstrando que a tecnologia possui grande potencial como ferramenta de ensino.

Nos casos de maior complexidade, a Inteligência Artificial ainda apresentou dificuldade em identificar erros sutis, especialmente em etapas intermediárias do processo. Isso demonstrou a necessidade de ampliar o conjunto de dados e de incluir maior diversidade de casos no treinamento. Ainda assim, o modelo conseguiu fornecer feedback relevante e consistente para alunos em fase de formação.

Os impactos do processo de validação vão além da eficiência técnica. O sistema se mostrou capaz de reduzir o tempo de feedback docente, permitindo que professores foquem em etapas críticas do aprendizado enquanto o modelo de IA auxilia na correção inicial dos procedimentos. Isso potencializa a capacidade de acompanhamento de turmas maiores e garante maior personalização no ensino.

Adicionalmente, a validação do modelo contribui para o fortalecimento da confiança de docentes e alunos na utilização de tecnologias de IA aplicadas à saúde. A confirmação científica da eficiência do sistema é um passo fundamental para sua futura integração em currículos acadêmicos e ambientes de prática clínica supervisionada.

4. CONSIDERAÇÕES

A validação do modelo de inteligência artificial para análise de procedimentos médicos é um processo essencial para garantir sua aplicabilidade real no ensino e na prática clínica. Mais do que um recurso tecnológico, trata-se de uma ferramenta pedagógica que depende da confiabilidade científica para ser efetivamente utilizada.

Os resultados alcançados demonstram que a tecnologia já apresenta capacidade de auxiliar em tarefas pedagógicas, especialmente em procedimentos mais simples, mas ainda requer aprimoramento para lidar com maior complexidade técnica. A validação contínua, aliada à ampliação do banco de dados, tende a aumentar progressivamente a robustez do modelo.

É importante destacar que a integração de sistemas de IA ao ensino médico deve sempre respeitar princípios éticos e de responsabilidade, evitando a substituição do olhar humano, mas atuando como complemento valioso. A validação, nesse sentido, não é apenas um requisito técnico, mas também uma salvaguarda ética para assegurar qualidade e segurança no processo de ensino.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, Cristiano Guedes. **Processamento de imagens médicas e parâmetros hemodinâmicos: validação clínica de modelos cardiovasculares assistidos por computação científica**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CRUZ, Catarina Daniela Sousa. **Avaliação da previsão de enfarte do Miocárdio utilizando Técnicas de Inteligência Artificial**. 2024.

DOURADO, Daniel de Araujo. **Regulação da inteligência artificial na saúde**. 2024. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FERREIRA, J. A.; CASELA, C. R. Pinto. **Estudo de necessidades de informação: dos**, 2024.

GRAVE, Henrique Ponciuncula. **Validação de um vídeo sobre educação em saúde/doença para clientes em tratamento quimioterápico antineoplásico: um produto de enfermagem**. 2024.

JUNIOR, Guanis B. Vilela et al. **Métricas utilizadas para avaliar a eficiência de classificadores em algoritmos inteligentes**. Revista CPAQV–Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida| Vol, v. 14, n. 2, p. 2, 2022.

SILVA, Elânio Leandro da et al. **Validação de vídeo educativo para equipe multidisciplinar sobre os direitos de idosos hospitalizados**. 2024.
TEIXEIRA, Doutor César Alexandre Domingues. **MODELOS BASEADOS EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA DETECÇÃO DE OSTEOPOROSE: PROJETO OSSEUS**. 2023. Tese de Doutorado. Universidade de Coimbra.