

PREDIÇÃO DE POSSIBILIDADE DE ATAQUE CARDÍACO

CAUE OLIVEIRA LONGHI, 10402370@mackenzista.com.br, 10402370

EDUARDO MARTINS DOS SANTOS, 10401020@mackenzista.com.br, 10401020

JOHN STEVEN PAI, 10390142@mackenzista.com.br, 10390142

RAFAEL MARTINEZ DO CARMO, 10401670@mackenzista.com.br, 10401670

3) Resumo

O projeto tem como objetivo utilizar técnicas de Inteligência Artificial para desenvolver um modelo de previsão capaz de identificar a probabilidade de uma pessoa sofrer um infarto. O modelo será treinado para detectar padrões e fatores de risco relacionados à ocorrência de infartos com base em um conjunto de dados obtidos no Kaggle. O dataset escolhido contém informações relacionadas a fatores indicativos de riscos de ataques cardíacos, como idade, sexo, pressão arterial e dores no peito. Para sua implementação serão utilizadas as seguintes ferramentas: Python; Pandas; Numpy; Matplotlib; Scikit-learn. O conjunto de ferramentas escolhido permite a manipulação e exploração dos dados, a construção do modelo preditivo e a visualização dos resultados obtidos. A aplicação desse modelo tem grande potencial na área de saúde, pois pode auxiliar profissionais médicos no diagnóstico precoce de possíveis casos de ataque cardíaco. Dessa maneira é possível a realização de intervenções preventivas, aumentando as chances de evitar complicações graves. Por fim, é de extrema importância considerar a responsabilidade e ética no uso da Inteligência Artificial na área da saúde. O desenvolvimento de IAs para diagnósticos médicos devem ser transparentes, seguros e justas, garantindo imparcialidade e precisão. Os modelos devem ser treinados com dados representativos e revisados para evitar vieses que comprometam a confiabilidade dos resultados.

Este projeto utiliza Inteligência Artificial para prever o risco de infarto em indivíduos com base em dados clínicos. O modelo será treinado com informações como idade, sexo, colesterol, pressão arterial e tipo de dor no peito, identificando padrões que indicam maior probabilidade de ataque cardíaco. A ideia é auxiliar médicos na detecção precoce da doença, permitindo intervenções rápidas e eficazes. Além disso, o projeto considera a importância da ética no uso da IA na saúde, buscando transparência, segurança e imparcialidade nos resultados.

4) Introdução

a. Contextualização

As doenças cardiovasculares representam uma das principais causas de mortalidade no mundo. Entre elas, o infarto do miocárdio é uma das condições mais críticas, podendo levar à morte se não identificado e tratado precocemente. O

avanço da IA tem permitido o desenvolvimento de modelos capazes de analisar grandes quantidades de dados e identificar padrões que podem indicar riscos iminentes. Dessa forma, a utilização da IA na prevenção de infartos se mostra uma solução promissora, auxiliando profissionais da saúde a tomar decisões mais assertivas.

b. Justificativa

A prevenção de infartos é um desafio constante na medicina, uma vez que a identificação de fatores de risco e a previsão de eventos adversos nem sempre são triviais. Muitos pacientes só percebem a gravidade do problema quando os sintomas já estão avançados, então a análise preditiva baseada em IA pode melhorar a detecção precoce, reduzindo a taxa de mortalidade e contribuindo para uma melhor qualidade de vida. O projeto se justifica pelo potencial impacto positivo na área da saúde, oferecendo uma ferramenta que pode ser integrada a sistemas de suporte à decisão médica.

c. Objetivo

Este projeto tem como objetivo desenvolver um modelo preditivo utilizando IA para estimar a probabilidade de um indivíduo sofrer um infarto. O modelo será treinado com um conjunto de dados clínicos, contendo variáveis como idade, sexo, colesterol, pressão arterial e tipo de dor no peito. A abordagem permitirá a identificação de padrões que indicam um maior risco de infarto, facilitando intervenções precoces e mais eficazes.

d. Opção do projeto

O projeto será desenvolvido com base em análise exploratória de dados e aprendizado de máquina. Para isso, serão utilizadas ferramentas como Python, Pandas, Numpy, Matplotlib e Scikit-learn, que permitirão a manipulação e modelagem dos dados. O modelo será avaliado com métricas como acurácia, precisão e recall, garantindo sua confiabilidade e eficiência na previsão de infartos. A implementação seguirá princípios éticos e de responsabilidade na área da saúde, assegurando a segurança dos pacientes e a imparcialidade dos resultados.

5) Descrição do Problema

O infarto é uma das principais causas de morte no mundo, e identificar os sinais de risco com antecedência pode fazer toda a diferença. O problema é que nem sempre é fácil reconhecer quem está mais propenso a ter um infarto só com base nos sintomas.

Por isso, este estudo analisa informações como idade, colesterol e tipo de dor no peito para entender quais fatores realmente influenciam no risco de infarto. A ideia é encontrar padrões que ajudem a prever esses casos e facilitar o diagnóstico antes que seja tarde demais.

Com esses dados, podemos dar um apoio extra para médicos e profissionais da saúde, ajudando a prevenir infartos e melhorar a qualidade de vida das pessoas.

6) Aspectos Éticos do uso da IA e a sua Responsabilidade no desenvolvimento da solução:

A aplicação de Inteligência Artificial na área da saúde tem o potencial de revolucionar diagnósticos e tratamentos, mas levanta importantes questões a respeito da ética e responsabilidade. Em notícia publicada no site da ONU, a Organização Mundial da Saúde alertou sobre a adoção precipitada de IAs não testadas. Essa adoção pode levar a erros por parte dos profissionais de saúde, causando danos irreversíveis aos pacientes e minando a confiança em novas tecnologias. Por tanto, é essencial que haja um acompanhamento criterioso de riscos ao implementar soluções baseadas em Inteligência Artificial.

Um dos principais desafios éticos é garantir que os dados utilizados para treinar os algoritmos sejam representativos de toda a população. Dados não representativos podem consolidar e agravar disparidade na saúde, subestimando ou superestimando riscos para um grupo de pessoas.

A responsabilidade no desenvolvimento e implementação da IA na saúde é fundamental, pois falhas em sistemas de IA podem resultar em diagnósticos incorretos ou tratamentos inadequados, colocando em risco a vida dos pacientes. O artigo *Desafios e Ética no Uso da Inteligência Artificial na Medicina* destaca a necessidade de uma abordagem ética rigorosa no uso da IA na área da saúde, enfatizando a importância de regulamentações adequadas e práticas seguras para evitar possíveis danos aos pacientes e garantir a eficácia dos sistemas desenvolvidos (VASCONCELOS, 2022).

Exemplos de implementações mal sucedidas de IA na saúde evidenciam os perigos de uma abordagem negligente. A Forbes relata casos em que sistemas de IA falharam devido a dados inadequados ou preconceituosos, resultando em consequências adversas. Tais incidentes ressaltam a importância de uma validação rigorosa dos sistemas antes de sua adoção.

Portanto, ao integrar a IA na saúde, como no presente projeto, é imperativo equilibrar inovação tecnológica com princípios éticos sólidos. O desenvolvimento de diretrizes claras e regulamentações específicas é essencial para garantir que a IA contribua positivamente para a medicina, sem comprometer a segurança e o bem-estar dos pacientes.

7) Descrição detalhada do Dataset:

A fonte de dados utilizada contém doenças cardíacas, e é derivada de registros clínicos de pacientes, coletados por hospitais e instituições de saúde. Esses dados refletem condições reais, incluindo informações como idade, sexo, colesterol, pressão arterial, resultados de eletrocardiograma, entre outros. O conjunto é disponível em bases públicas e é frequentemente utilizado com foco em pesquisas.

Contém dados como: idade do paciente, sexo (1 para masculino, 0 para feminino), tipo de dor no peito (angina típica, atípica, não anginosa, assintomática), pressão arterial em repouso (em mmHg), colesterol sérico (em mg/dL), glicose no sangue em jejum (1 = >120 mg/dL, 0 = ≤ 120 mg/dL), resultados do eletrocardiograma (normal, anormalidade na onda ST-T, hipertrofia ventricular), frequência cardíaca máxima, presença de angina induzida por exercício (1 = sim, 0 = não), depressão do segmento ST, inclinação do segmento ST (inclinada para cima, plana, inclinada para baixo), número de vasos principais visualizados por fluoroscopia (0-3), e resultado de talho de esforço cardíaco (defeito fixo, defeito reversível).

O pré processamento dos dados foi realizado em 3 principais etapas:

ETAPA 1:

- Verificação da estrutura dos dados: utilizando o “df.shape” para verificar os tipos de dados.
- Verificação da tipagem: utilização do df.types para exibir os tipos de cada dado que compõem o dataframe.
- Descrição: Utilização do “df.describe” para obter média e desvio padrão.
- Categorização: Realizada a criação dos bins para classificar os ranges de idade e formatar o “age_group” que armazena e relaciona com a classificação com o método “df_cut”

ETAPA 2:

- Definição das variáveis utilizadas: Dividimos duas principais variáveis:
 - “X” = conjunto idade (age), dor no peito (cp) e colesterol (chol).
 - “Y” = índice de infarto (target)
- Definição do One-Hot: Conversão do índice de dor no peito (cp) em numeros para bom processamento do modelo.

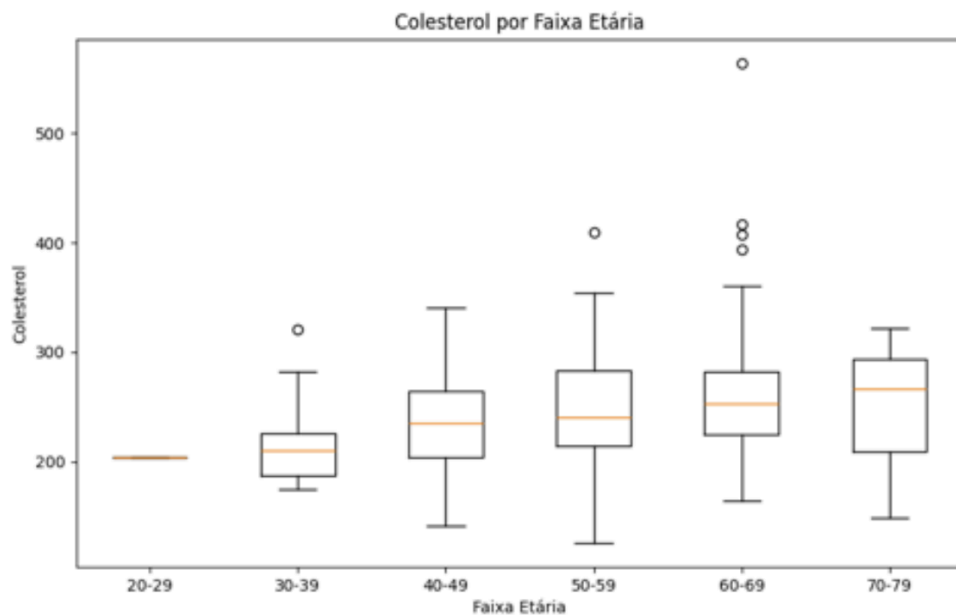
ETAPA 3:

- Normalização dos dados: Utilizamos a função “StandardScaler” disponível pela biblioteca “sklearn” para igualar a média em “0” e desvio padrão em “1”, e o método “fit_transform”, ajustando os dados e aplicando a normalização.

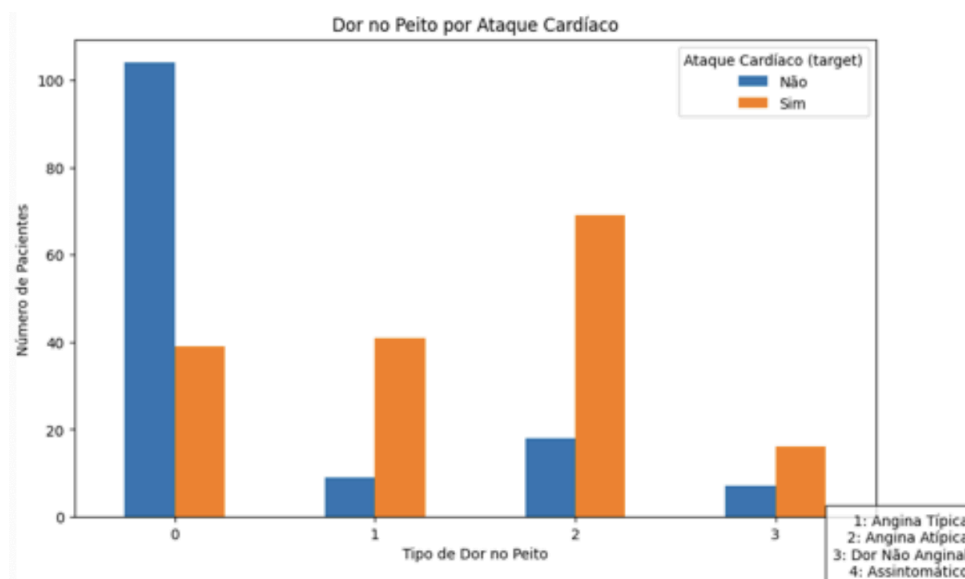
- Divisão dos dados: Utilização da função “kfold” para realizar a divisão dos dados em 6 pastas, preparando-os para a validação cruzada.

Após realizar o pré processamento dos dados, utilizamos gráficos por etapas para melhorar a visualização dos dados e realizar ajustes finos no tratamento. Com isso, tivemos os seguintes resultados

→ BoxPlot: Taxa de Colesterol x Faixa Etária.



→ Gráfico em Barras: Dor no peito x Ataque Cardíaco.



8) Metodologia e Resultados Esperados: apresentar a abordagem que pretende empregar na resolução do problema e quais são os resultados esperados.

O objetivo do desenvolvimento do modelo é realizar o diagnóstico precoce da possibilidade de haver um ataque cardíaco no futuro através de variáveis ligadas a doença utilizando uma base de análise contendo dados como, Idade, Sexo, Tipo de Dor no Peito e Colesterol.

A primeira fase da metodologia se aplica na coleta desses dados e pré processamento, removendo outliers e valores nulos. Após isso será realizado a análise e verificação dos dados, assim entendendo a distribuição das variáveis e realizando a categorizações baseado na sua importância para o desenvolvimento da doença. Podendo agora ser iniciado o desenvolvimento do modelo de Machine Learning, separando a base entre teste e treino, aplicando algoritmos e validações cruzadas para garantir respostas precisas.

Com o modelo pronto podemos seguir para a fase de validação das métricas, analisando sua acurácia, precisão e *recall*, caso haja algum problema dentro desses valores, se faz necessário uma correção na base de dados ou no desenvolvimento do modelo.

Os resultados esperados para o produto são: capacidade de identificação de ataques cardíacos ligados a variáveis externas de maneira eficaz e precisa, podendo auxiliar médicos na tomada de decisão, exibindo gráficos e dados relevantes.

10) Bibliografia:

DataSet: <https://www.kaggle.com/datasets/pritsheta/heart-attack/data>

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). *OMS aponta três riscos do uso da inteligência artificial na saúde*. ONU, 2023. Disponível em:

<https://news.un.org/pt/story/2023/05/1814472> . Acesso em: 29 mar. 2025.

VASCONCELOS, Nathalia. *Desafios e ética no uso da inteligência artificial na medicina*. Revista Fitoterápicos, 2022. Disponível em:

<https://revistaft.com.br/desafios-e-etica-no-uso-da-inteligencia-artificial-na-medicina/> . Acesso em: 29 mar. 2025.

FORBES. *7 casos em que a implementação da inteligência artificial foi um fiasco*.

Forbes Tech, 2021. Disponível em:

<https://forbes.com.br/forbes-tech/2021/03/7-casos-em-que-a-implementacao-da-inteligencia-artificial-foi-um-fiasco/> . Acesso em: 29 mar. 2025.

SANTOS, Maria et al. *Inteligência artificial na saúde: questões éticas e desafios regulatórios*. Revista Brasileira de Bioética, v. 18, n. 1, p. 45-60, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bioet/a/NjRmBYTfwTy9HFQPf7dm8Ny/> . Acesso em: 29 mar. 2025.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). *Doenças cardiovasculares*. OPAS, 2025. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/doencas-cardiovasculares>. Acesso em: 29 mar. 2025.