## FACULDADE DE INFORMÁTICA E ADMINISTRAÇÃO PAULISTA FIAP - UNIDADE PAULISTA

## ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

## DISRUPTIVE ARCHITECTURES: IOT, IOB & GENERATIVE IA CHALLENGE - ODONTOPREV

## GLENDA DELFY VELA MAMANI – RM 552667 LUCAS ALCÂNTARA CARVALHO – RM 95111 RENAN BEZERRA DOS SANTOS – RM 553228

## DISRUPTIVE ARCHITECTURES: IOT, IOB & GENERATIVE IA CHALLENGE - ODONTOPREV

## SUMÁRIO

1. [Introdução 3](#_TOC_250006)
2. [Exemplificando o Problema 4](#_TOC_250005)
3. [Solução Geral 4](#_TOC_250004)
4. [Bibliotecas e Frameworks 5](#_TOC_250003)
5. [Conceitos e Técnicas de Machine Learning e IA 6](#_TOC_250002)
6. [Diferença entre a etapa atual e a proposta apresentada.................. 7](#_TOC_250001)
7. [Maiores detalhes dos frameworks.....................................................7](#_TOC_250000)
8. [Funcionamento na pratica.................................................................8](#_TOC_250000)
9. Video Sprint 1.....................................................................................9
10. Video Sprint 2....................................................................................10
11. Sprint 3 Explicação............................................................................11
12. Referências.......................................................................................12

# Introdução

O aumento significativo no número de sinistros fraudulentos e procedimentos odontológicos desnecessários tem gerado sérios impactos financeiros para operadoras de planos odontológicos. Estudos recentes indicam que fraudes e tratamentos não justificáveis são responsáveis por uma parcela considerável dos sinistros, comprometendo a sustentabilidade desses planos e a qualidade dos serviços prestados aos pacientes. Com o avanço das tecnologias de Machine Learning e Inteligência Artificial, surgem novas oportunidades para abordar esse problema de maneira eficiente e inovadora.

Este projeto propõe o desenvolvimento de um sistema de análise preditiva para monitorar e avaliar os procedimentos realizados por dentistas credenciados, com foco em identificar e prevenir fraudes, bem como melhorar a qualidade dos serviços oferecidos. A solução se baseia na criação de um sistema de scoring, que atribui notas aos dentistas com base na conformidade dos procedimentos realizados. Ao utilizar modelos de aprendizado de máquina, como classificação supervisionada e regressão logística, será possível otimizar a detecção de práticas fraudulentas e garantir maior controle sobre a qualidade dos atendimentos.

Dessa forma, o projeto busca não apenas reduzir o número de sinistros desnecessários, mas também assegurar que os procedimentos realizados estejam de acordo com as normativas de boa prática odontológica, garantindo a sustentabilidade dos planos odontológicos e a confiança dos usuários.

# Exemplificando o Problema

A indústria de planos de saúde, inclusive os odontológicos, enfrenta um desafio crescente relacionado ao número de sinistros fraudulentos e procedimentos desnecessários que são realizados. De acordo com dados da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS), o índice de fraudes em planos de saúde aumentou nos últimos anos, causando prejuízos financeiros expressivos para as operadoras. Em planos odontológicos, fraudes podem incluir desde a realização de procedimentos desnecessários até a manipulação de prontuários para justificar tratamentos custosos. A ausência de um sistema eficaz de auditoria contínua dificulta a identificação de práticas abusivas, resultando em sinistros indevidos e sobrecarga de custos. Além disso, a qualidade do atendimento é comprometida, já que nem sempre os melhores tratamentos são garantidos aos pacientes. Este projeto busca abordar esse problema utilizando uma solução tecnológica que permita o monitoramento contínuo e a análise preditiva desses atendimentos.

# Solução Geral

Existem diversas abordagens para lidar com o problema dos sinistros e procedimentos desnecessários. Dentre as soluções emergentes no mercado, destacam-se a aplicação de inteligência artificial para análise de padrões anômalos e o uso de blockchain para garantir a integridade e a transparência dos dados de atendimento. No entanto, nosso projeto opta por um enfoque mais direto, utilizando técnicas de Machine Learning supervisionado, que permitem criar modelos preditivos baseados em dados históricos. Empresas como OdontoPrev e SulAmérica já implementaram soluções semelhantes, utilizando algoritmos para verificar o histórico de procedimentos e identificar possíveis fraudes ou excessos. O sistema proposto neste projeto se diferencia pela criação de um scoring automático para os dentistas, algo ainda não amplamente utilizado no mercado, o que permitirá um controle mais rigoroso da qualidade dos atendimentos e a prevenção de sinistros desnecessários.

A solução proposta visa, através da análise preditiva, monitorar e avaliar todos os procedimentos realizados por dentistas que atendem em clínicas credenciadas ao convênio Odontoprev. O objetivo principal é assegurar que os procedimentos realizados estejam dentro das normativas adequadas, prevenindo possíveis fraudes e identificando procedimentos desnecessários que possam impactar a saúde financeira da empresa.

Para isso, um sistema de **scoring** será implementado, onde cada dentista receberá uma nota em uma escala de 1 a 5. Essa nota refletirá a qualidade dos atendimentos e a conformidade dos procedimentos realizados:

* + **1**: Baixo desempenho - muitos procedimentos questionáveis.
  + **2**: Desempenho abaixo da média - algumas inconsistências.
  + **3**: Desempenho aceitável - procedimentos dentro do esperado.
  + **4**: Bom desempenho - poucas anomalias detectadas.
  + **5**: Excelente desempenho - todos os procedimentos válidos e recomendados.

Essa análise não apenas proporcionará uma visão clara da atuação dos dentistas, mas também permitirá a implementação de ações corretivas e educativas para melhorar a prática odontológica, reforçando a qualidade do atendimento prestado.

# Bibliotecas e Frameworks

Para implementar a solução proposta, utilizaremos os seguintes frameworks e bibliotecas Python, escolhidos por sua eficiência e popularidade na área de machine learning e análise de dados:

**Scikit-learn:** No projeto, o Scikit-learn será utilizado para criar o modelo de scoring preditivo, que classificará os procedimentos odontológicos de acordo com sua conformidade. Com suporte a algoritmos como regressão logística e classificação, será possível prever a probabilidade de um procedimento ser inadequado ou desnecessário. A capacidade do Scikit-learn de integrar facilmente com outras bibliotecas facilita a construção de modelos eficientes.

**Pandas e NumPy**: Pandas será responsável pela organização e manipulação dos dados históricos dos procedimentos realizados, permitindo fácil acesso e análise. NumPy será utilizado para otimizar cálculos matemáticos durante a análise dos dados, especialmente para processar grandes volumes de informações com rapidez. Essas bibliotecas juntas permitirão um pré- processamento de dados eficaz, fundamental para garantir a qualidade dos dados utilizados no modelo preditivo.

**TensorFlow:** Caso o modelo precise de uma abordagem mais sofisticada, como a utilização de redes neurais, o TensorFlow será a escolha ideal. Ele permitirá o desenvolvimento de modelos avançados que podem capturar padrões mais complexos nos procedimentos odontológicos, melhorando a precisão do scoring. O TensorFlow oferece escalabilidade, o que é crucial para aplicar o modelo em grandes quantidades de dados de atendimentos odontológicos.

# Conceitos e Técnicas de Machine Learning e IA

No projeto, o uso de Machine Learning será aplicado para a construção de um modelo preditivo capaz de identificar padrões de fraude e anomalias em procedimentos odontológicos. Utilizando dados históricos de sinistros, o modelo será treinado para identificar possíveis irregularidades com base no comportamento passado de dentistas e clínicas credenciadas. Técnicas como regressão logística e classificação supervisionada serão fundamentais para classificar os procedimentos como legítimos ou suspeitos, permitindo um controle mais rigoroso dos atendimentos. Além disso, o sistema de scoring será construído com base em algoritmos de machine learning, como K-Nearest Neighbors (KNN) ou Random Forest, para atribuir uma pontuação de desempenho aos dentistas. O objetivo é detectar não apenas fraudes, mas também identificar práticas que possam comprometer a qualidade dos serviços prestados.

**SPRINT 2**

# Diferença entre a etapa atual e a proposta apresentada.

No projeto, a etapa atual já foi descrita acima, mas com a proposta real e a prática criamos uma aplicação web em java sprint initlizr que é capaz de realizar login e um dashboard com alguns dados, e nele posteriomente poderemos por um treinamento de máquina usando o teachable machine e pegando dados de um banco de dados do kaggle. E com isso iremos coletar dados reais de scoring de dados e avaliações de pacientes, juntamente com a avaliação dos dentistas usando o serviço da azure de machine learning, e após o treinamento irá validar automaticamente alguns parametros como: Pacientes fraudulentos, possiveis clinicas com chances de serem fradulentas, sinistros que não foram feitos corretamente ou real

# Maiores detalhes dos frameworks

O Teachable Machine, com sua interface intuitiva e capacidade de criar modelos de aprendizado de máquina personalizados, oferece uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento de soluções de detecção de fraudes em odontologia. Ao integrar o Teachable Machine ao nosso projeto, podemos explorar novas possibilidades e aprimorar a precisão da detecção de anomalias.

Facilidade de Uso: A plataforma permite criar modelos de classificação de imagens e vídeos sem a necessidade de profundos conhecimentos em programação.

Personalização: Podemos treinar o modelo com dados específicos do nosso contexto, como imagens de radiografias, instrumentos odontológicos e procedimentos.

Interface Visual: A interface intuitiva facilita a criação e o treinamento de modelos, tornando o processo mais ágil e acessível.

Aplicações Práticas: O Teachable Machine pode ser utilizado para identificar padrões visuais em imagens e vídeos, o que é fundamental para a detecção de fraudes em procedimentos odontológicos.

# Funcionamento na prática

# 

Em nosso projeto após a explicação de implementação de TensorFlow, Yolo, Teachable Machine e como integregar no sistemas web usando Spring Initilizr, iremos se basear nos dados do treinamento de maquina usando o serviço da azure para realizar o treinamento juntamente com o .js no código, e com isso os resultados irão se interagir em nosso sistemas evitando possiveis fraudes por parte dos usuários do sistema.

# Vídeo Sprint 1

<https://youtu.be/ZJ1otwfGwss>

# Vídeo Sprint 2

https://youtu.be/ZJ1otwfGwss

# Sprint 3 – Explicação

# Após uma pesquisa que a pneunomia influência de alguma forma na saude bocal por conta das bacterias respiradas pela via área da faringe ou laringe, decidimos usar um banco de dados no kaggle com dados em imagens de imagens de pulmões positivo para pneunomia e pulmão normal. Usamos mais de 6 mil imagens de teste, treinamento e de imagens normal. Também pegamos dados de casos de pneunomia ao redor do mundo de anos atrás até ano atual para fazer comparação em vídeo. Usamos a tecnologia teachablemachine do Google para realizar essa treinamento.

# Segue abaixo alguns exemplos de quando o pulmão está em algumas situações dependendo de sua higine buca:

# Exemplo de entrada:

# 

# Exemplo de Saida:

# 

# Pulmão com 100 de pneunomia.

# Agora iremos pegar um pulmão saudavel ou aparentemente saudavel nos olhos do médico:

# 

# 

# Ao olhar da máquina: Possui 38% de chances de ter pneunomia.

# Agora iremos pegar um 100% Saudavel.

# 

# Ao usar uma IA treinada de forma correta, conseguimos identificar sinais que o olho humano demoraria para achar, sendo assim, é uma ótima aplicação para usarmos na nosso projeto visando a saude bucal se baseando também no impacto que se tem chances para adquirir pneumonia.

# 12. Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE SUPLEMENTAR (ANS). **Relatório de**

**Análise de Sinistros**, 2023.

ODONTOPREV. **Relatório de Sustentabilidade** 2022. Disponível em: https://[www.odontoprev.com.br.](http://www.odontoprev.com.br/) Acesso em: 4 out. 2024.

SULAMÉRICA ODONTO. "Soluções de Inteligência Artificial para Controle de Fraudes." **Revista SulAmérica**, 2023.

PEDREGOSA, F. et al. "Scikit-learn: Machine Learning in Python**." Journal of Machine Learning Research**, v. 12, p. 2825-2830, 2011.

ABADI, M. et al. "**TensorFlow: Large-scale machine learning on heterogeneous systems.**" 2016. Disponível em: https://[www.tensorflow.org/.](http://www.tensorflow.org/) Acesso em: 4 out. 2024.

FRIEDMAN, J.; HASTIE, T.; TIBSHIRANI, R. "The Elements of Statistical Learning." **Springer Series in Statistics**, 2001.