

**FACULDADE DE INFORMÁTICA E ADMINISTRAÇÃO PAULISTA  
FIAP - UNIDADE PAULISTA  
ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

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

**SÃO PAULO**

**2025**

**GLENDY DELFY VELA MAMANI – RM 552667  
LUCAS ALCÂNTARA CARVALHO – RM 95111  
RENAN BEZERRA DOS SANTOS – RM 553228**

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

**SÃO PAULO**

**2025**

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	3
2. Exemplificando o Problema .....	4
3. Solução Geral .....	4
4. Bibliotecas e Frameworks .....	5
5. Conceitos e Técnicas de Machine Learning e IA.....	6
6. Vídeo .....	7
7. Referências .....	8

## 1. 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.

## **2. 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.

## **3. 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.

#### **4. Bibliotecas e Frameworks**

Para implementar a solução proposta, utilizamos 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 foi utilizado para criar o modelo de scoring preditivo, que classifica os procedimentos odontológicos de acordo com sua conformidade. Com o algoritmo Random Forest, foi possível prever a probabilidade de um procedimento estar associado a um sinistro. A capacidade do Scikit-learn de integrar facilmente com outras bibliotecas facilitou a construção de um modelo eficiente, treinado com dados históricos.

**Pandas e NumPy:** Pandas foi responsável pela organização e manipulação dos dados históricos dos procedimentos realizados, permitindo fácil acesso e análise. NumPy foi utilizado para otimizar cálculos matemáticos durante a análise dos dados, especialmente para normalizar os scores dos dentistas. Essas bibliotecas juntas permitiram 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, mas não foi utilizado até o momento.

Além disso, utilizamos `cx_Oracle` para conectar o modelo ao banco Oracle, ASP.NET Core para desenvolver a API que consome os scores, e o Oracle Database para executar procedures e triggers de auditoria.

## 5. Conceitos e Técnicas de Machine Learning e IA

No projeto, o uso de Machine Learning foi aplicado para a construção de um modelo preditivo capaz de identificar padrões de fraude e anomalias em procedimentos odontológicos. Utilizando dados históricos de sinistros extraídos do banco Oracle, o modelo foi treinado para identificar possíveis irregularidades com base no comportamento passado de dentistas e clínicas credenciadas. Técnicas como classificação supervisionada foram fundamentais para classificar os procedimentos como legítimos ou suspeitos, permitindo um controle mais rigoroso dos atendimentos. Além disso, o sistema de scoring foi construído com base no algoritmo Random Forest, que atribui uma pontuação de desempenho aos dentistas com base em métricas como taxa de sinistros, frequência de escovação e tempo de espera. O objetivo é detectar não apenas fraudes, mas também identificar práticas que possam comprometer a qualidade dos serviços prestados, com o modelo integrado à API ASP.NET Core.

## **6. Vidéo**

[https://youtu.be/QhU\\_Lg-aXY](https://youtu.be/QhU_Lg-aXY)



## 7. 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>. 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/>. Acesso em: 4 out. 2024.

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