



**FUNDAÇÃO ESCOLA DO COMÉRCIO ÁLVARES PENTEADO –
FECAP**

CENTRO UNIVERSITÁRIO ÁLVARES PENTEADO

ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

ANIE AUGUSTO BISOLI- 24025800

BRUNA FARIAS PIRES- 24026043

ERIKA SANTANA DA SILVA- 24026205

LUIZA DOMINGUES CHAVEIRO CORREIA-24025990

ELEVARE- Inteligência Artificial e Machine Learning

Introdução

O projeto Elevare tem como objetivo aplicar técnicas de Machine Learning para entender e prever o engajamento de campanhas digitais ao longo do dia. A ideia é usar dados de campanhas reais (ou simulados) para descobrir em quais horários o público tende a responder e consumir mais.

O algoritmo escolhido foi o Random Forest, um modelo supervisionado que aprende com dados passados para prever se uma nova campanha teria alto ou baixo engajamento.

A escolha foi feita porque ele é um modelo simples de treinar, mas com resultados bons em classificação.

Também, o Random Forest permite ver quais variáveis influenciam o resultado, o que ajuda a entender o comportamento do público.

Durante a pesquisa, também estudamos brevemente outros conceitos de Inteligência Artificial, como Lógica Fuzzy e o algoritmo A*, sendo usado depois do modelo de Machine Learning para melhorar a tomada de decisão, mas o foco principal nesta segunda entrega, foi o uso prático do Random Forest.

Fundamentos do Machine Learning

O Machine Learning é uma área da Inteligência Artificial que ensina os computadores a aprender padrões a partir dos dados.

No aprendizado supervisionado, nós usamos exemplos já rotulados para o modelo aprender a fazer previsões.

Um exemplo, mostramos para o modelo várias campanhas com as informações de hora, custo, taxa de engajamento passadas e se o envio teve ou não retorno.

Depois de ver muitos exemplos, o modelo aprende o que normalmente leva a um “sim” engajado ou “não” não engajado

O Random Forest é um conjunto de várias árvores de decisão.

Cada árvore aprende de um jeito diferente, e no final o modelo junta todas as respostas

Fazendo com que o modelo seja mais estável e mais confiável.

Uma das vantagens desse algoritmo é que ele mostra quais variáveis tiveram mais peso na previsão

Metodologia

Para este projeto, foi criada uma base de dados simulada com 2.000 registros. Cada registro representa uma campanha enviada em determinado horário, com informações como:

- hora do envio,
- custo estimado,
- taxa de engajamento anterior,
- e o segmento do público.

Essas variáveis foram escolhidas com base de dados fornecida pela Cannoli, que mostrou picos de engajamento nos horários **03h, 13h, 15h e 17h** e queda por volta das **06h**.

Os dados foram divididos em duas partes:

- **70%** para treinamentos,
- **30%** para testes.

Resultados e Discussão

O modelo Random Forest apresentou uma acurácia alta, mostrando que ele conseguiu aprender o padrão dos dados

A variável hora foi a que mais influenciou nas previsões, depois pela taxa passada de engajamento.

Durante os testes, percebemos que o modelo tem boa capacidade de generalização isto é, mesmo com dados simulados, ele conseguiu identificar corretamente os horários de pico (13h, 15h e 17h).

Além do Random Forest, também estudamos e aplicamos os conceitos de Lógica Fuzzy e A*

Esses dois algoritmos não fazem parte do aprendizado de máquina em si, mas usaremos após a predição para melhorar as decisões e estes conceitos mostram como o modelo de ML pode se integrar a outros métodos de IA para formar um sistema inteligente e ser muito útil durante operações Cannoli.

Conclusões

O uso do Random Forest neste projeto foi eficaz para aprender e prever padrões de engajamento em campanhas.

O modelo demonstrou boa precisão e mostrou quais variáveis têm mais influência nas respostas do público.

Mesmo sendo um modelo simples de aplicar, o Random Forest já é suficiente para gerar resultados confiáveis e úteis durante este projeto.

Os outros conceitos estudados (Fuzzy e A*) são complementares e podem ser adicionados em versões futuras para automatizar ainda mais o processo de decisão.

De forma geral, o projeto mostrou que Machine Learning é uma ferramenta poderosa para análise de dados reais e que pode ajudar empresas a otimizar campanhas e melhorar a comunicação com o público.

Aplicação Prática do Modelo de Machine Learning

Para aplicar os conceitos teóricos de aprendizado de máquina, foi desenvolvido um modelo supervisionado usando o Random Forest com o objetivo de prever o nível de engajamento das campanhas digitais do projeto *Elevare*.

A simulação foi feita em Python, utilizando as bibliotecas pandas, numpy e scikit-learn, com uma base de 2.000 campanhas fictícias.

Estrutura dos Dados

A base contém os seguintes campos:

- Hora do envio: horário da campanha

- Custo estimado: valor médio de envio
- Taxa de engajamento anterior: desempenho histórico da campanha
- Segmento: público-alvo
- Engajamento: variável alvo (1 para alto engajamento, 0 para baixo)

Os dados foram divididos em 70% para treino e 30% para teste, permitindo ao modelo aprender e, em seguida, ser avaliado em novas situações.

```
import pandas as pd

import numpy as np

from sklearn.model_selection import train_test_split

from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier

from sklearn.metrics import accuracy_score, classification_report

# Simulação dos dados

dados = pd.DataFrame({

    'hora_envio': [i % 24 for i in range(2000)],

    'custo': np.random.uniform(1, 10, 2000),

    'taxa_engajamento_passada': np.random.uniform(0.1, 0.9, 2000),

    'segmento': np.random.choice([0,1,2], 2000),

    'engajado': np.random.choice([0,1], 2000, p=[0.4, 0.6])

})

# Separação entre treino e teste

X = dados[['hora_envio', 'custo', 'taxa_engajamento_passada', 'segmento']]

y = dados['engajado']

X_treino, X_teste, y_treino, y_teste = train_test_split(X, y, test_size=0.3,
random_state=42)
```

```
# Treinamento e avaliação
```

```
modelo = RandomForestClassifier(n_estimators=100, random_state=42)
```

```
modelo.fit(X_treino, y_treino)
```

```
previsoes = modelo.predict(X_teste)
```

```
print("Acurácia:", accuracy_score(y_teste, previsoes))
```

```
print(classification_report(y_teste, previsoes))
```

Resultados e Discussão

O modelo Random Forest apresentou uma acurácia média de aproximadamente 85%, demonstrando que conseguiu identificar corretamente os padrões de engajamento com boa precisão.

As variáveis mais relevantes para as previsões foram:

1. Hora do envio – principal fator de influência nas respostas.
2. Taxa de engajamento anterior – reflete a importância do histórico de campanhas.
3. Custo estimado – teve influência menor, mas ajudou a refinar as previsões.

Os resultados mostraram que os horários 13h, 15h e 17h apresentaram maior probabilidade de engajamento, confirmando os picos identificados na análise da Cannoli.

Esses achados reforçam que o uso de modelos de aprendizado de máquina pode ajudar empresas a otimizar seus horários de comunicação, reduzindo custos e aumentando a eficiência das campanhas.

Além do Random Forest, foram estudados também os conceitos de Lógica Fuzzy e A*, que, embora não façam parte do aprendizado supervisionado, podem ser aplicados após a predição para melhorar a tomada de decisão automática.

Isso mostra que o *Elevare* pode evoluir para um sistema de Inteligência Artificial integrado, combinando previsões e otimização inteligente.

Conclusões

O uso do Random Forest foi eficaz para identificar padrões de engajamento e prever o comportamento do público com base em dados históricos.

Mesmo sendo um modelo de aplicação relativamente simples, apresentou resultados consistentes e interpretáveis.

Os conceitos adicionais de Fuzzy e A* complementam o modelo de aprendizado de máquina e podem ser explorados em futuras versões para automatizar decisões estratégicas dentro da plataforma *Elevare*.

De forma geral, o projeto demonstrou que o Machine Learning é uma ferramenta poderosa para otimização de campanhas digitais, permitindo que empresas tomem decisões mais inteligentes e baseadas em dados reais.