

FUNDAÇÃO ESCOLA DE COMÉRCIO ÁLVARES PENTEADO  
FECAP

Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Adeilson Nunes - 23025670

Bruna Cristina Lira - 24025837

Daniela Pauzer - 24025749

Enzo Sangiacomo - 24025841

Rafaela Coelho - 24026076

São Paulo

2025

Adeilson Nunes - 23025670

Bruna Cristina Lira - 24025837

Daniela Pauzer - 24025749

Enzo Sangiacomo - 24025841

Rafaela Coelho - 24026076

## Inteligência Artificial e Machine Learning

Trabalho de Inteligência Artificial e Machine Learning  
Projeto Integrado 2025-2  
Apresentado à Fundação Escola de Comércio  
Álvares Penteado - FECAP  
Orientador: Prof. Lucy Mari

São Paulo

2025

## Índice

Introdução .....	4
1.   Objetivo.....	5
2.   Algoritmo Utilizado .....	6
3.   Resultados .....	8
4.   Conclusão.....	9

## Introdução

A Cannoli é uma foodtech que apoia restaurantes na organização de pedidos e no aumento de vendas.

Neste trabalho foi implementado um algoritmo de Inteligência Artificial simples que sugere combos de produtos a partir do que os clientes costumam pedir junto.

A ideia é gerar sugestões práticas (ex.: “quem compra X costuma levar Y”), ajudando o restaurante a oferecer acompanhamentos e combos com mais chance de aceitação.

## 1. Objetivo

O objetivo deste trabalho é implementar um algoritmo de Inteligência Artificial que identifique padrões de associação entre produtos a partir de registros de pedidos.

Com base nesses padrões, o sistema será capaz de recomendar automaticamente combos e acompanhamentos aos clientes, contribuindo para melhorar as vendas e a experiência do usuário dentro da plataforma Cannoli.

## 2. Algoritmo Utilizado

O algoritmo se baseia em regras de associação, uma técnica clássica de IA que busca relações do tipo “se o cliente pediu X, também costuma pedir Y”.

Ele analisa o histórico de pedidos e calcula a força da relação entre itens, gerando recomendações automáticas.

```
import itertools
import matplotlib.pyplot as plt
from collections import defaultdict

pedidos = [
    ["Cannoli Tradicional", "Café Expresso"],
    ["Cannoli Tradicional", "Cappuccino"],
    ["Tiramisù", "Café Expresso"],
    ["Cannoli Pistache", "Cappuccino"],
    ["Cannoli Tradicional", "Café Expresso", "Tiramisù"],
    ["Cappuccino", "Croissant"],
    ["Cannoli Pistache", "Café Expresso"],
    ["Croissant", "Café Expresso"],
    ["Cannoli Tradicional", "Cappuccino"],
]

coocorrencias = defaultdict(int)
frequencia = defaultdict(int)
```

```

for pedido in pedidos:
    for produto in pedido:
        frequencia[produto] += 1
    for a, b in itertools.combinations(sorted(pedido), 2):
        coocorrencias[(a, b)] += 1

limite_conf = 0.5
regras = []
for (a, b), ab_count in coocorrencias.items():
    conf_ab = ab_count / frequencia[a]
    conf_ba = ab_count / frequencia[b]
    if conf_ab >= limite_conf:
        regras.append((a, b, conf_ab))
    if conf_ba >= limite_conf:
        regras.append((b, a, conf_ba))

print("Sugestões automáticas de combos:")
for a, b, conf in sorted(regras, key=lambda x: -x[2]):
    print(f"→ Clientes que pedem {a} também costumam pedir {b} (confiança: {conf:.2f})")

plt.figure(figsize=(8,4))
plt.barh(list(frequencia.keys()), list(frequencia.values()),
color="orange")
plt.xlabel("Número de ocorrências")
plt.ylabel("Produto")
plt.title("Frequência de Itens – Base Cannoli")
plt.tight_layout()
plt.show()

```

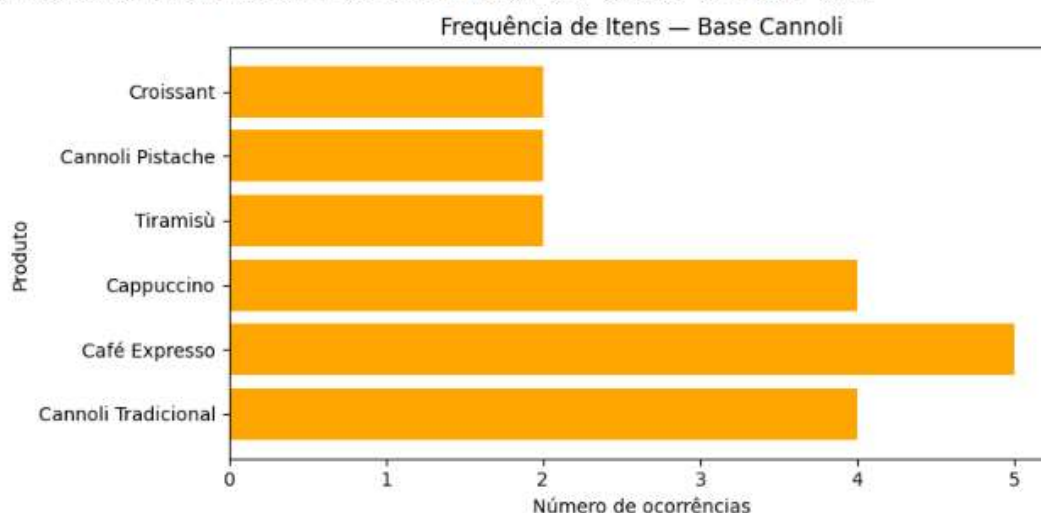
### 3. Resultados

A execução do sistema gerou automaticamente recomendações de combos com base no histórico de pedidos.

Exemplo de saída:

Sugestões automáticas de combos:

- Clientes que pedem Tiramisù também costumam pedir Café Expresso (confiança: 1.00)
- Clientes que pedem Cannoli Tradicional também costumam pedir Café Expresso (confiança: 0.50)
- Clientes que pedem Cannoli Tradicional também costumam pedir Cappuccino (confiança: 0.50)
- Clientes que pedem Cappuccino também costumam pedir Cannoli Tradicional (confiança: 0.50)
- Clientes que pedem Cannoli Pistache também costumam pedir Cappuccino (confiança: 0.50)
- Clientes que pedem Tiramisù também costumam pedir Cannoli Tradicional (confiança: 0.50)
- Clientes que pedem Croissant também costumam pedir Cappuccino (confiança: 0.50)
- Clientes que pedem Cannoli Pistache também costumam pedir Café Expresso (confiança: 0.50)
- Clientes que pedem Croissant também costumam pedir Café Expresso (confiança: 0.50)



O gráfico apresentou os produtos mais frequentes, ajudando a visualizar os itens mais populares e suas combinações mais recorrentes.

Essas sugestões podem ser exibidas diretamente na interface da Cannoli ou usadas para montar promoções e combos personalizados.



## 4. Conclusão

A aplicação do Sistema de Associação Inteligente na Cannoli mostrou que é possível empregar técnicas simples de IA para gerar recomendações automáticas e aumentar o valor médio dos pedidos.

O método proposto é prático, explicável e fácil de adaptar para novas bases de dados, reforçando o objetivo do Projeto Integrador de aplicar algoritmos de Inteligência Artificial em contextos reais e úteis.