

Universidade Presbiteriana Mackenzie

GUSTAVO SANCHES LOPES
GABRIELLE MARTINS SILVEIRA

PROJETO APLICADO II

NutriVision - ser saudável é uma escolha

São Paulo, Sp
2025

SUMÁRIO

Introdução	2
Cronograma	3
Glossário	4
Objetivo do estudo	5
Instituição escolhida	6
Metadados	7
1. Fonte dos Dados	7
2. Formato dos Dados	7
3. Estrutura dos Dados	7
4. Unidades de Medida	8
5. Finalidade dos Dados	8
6. Possíveis Aplicações e Expansões	8
Análise exploratória de dados	10
Passo 1:	10
Passo 2:	21
Passo 3:	21
Passo 4:	22
Base teórica e métodos	23
1. Base Teórica de Classificação de Imagens:	23
2. Base Teórica de Recomendação Nutricional:	23
3. Cálculo da Acurácia:	24
Storytelling	25
Conclusão	25

Introdução

A alimentação saudável é essencial para o bem-estar e prevenção de diversas doenças. No entanto, muitas pessoas têm dificuldade em entender o valor nutricional dos alimentos que consomem no dia a dia. Este estudo utiliza uma base de dados nutricionais para desenvolver um aplicativo capaz de identificar alimentos a partir de imagens e fornecer informações detalhadas sobre seus nutrientes. Com isso, espera-se auxiliar os usuários a fazerem escolhas alimentares mais conscientes e equilibradas.

Cronograma

Este cronograma tem como finalidade organizar e estruturar as atividades do projeto, permitindo um planejamento eficaz das etapas a serem realizadas. O objetivo principal é assegurar que cada fase do trabalho seja executada dentro dos prazos estabelecidos, facilitando a gestão do tempo e a alocação de recursos da equipe.

Etapa	Item	Responsável	Data	Status
Etapa 1	Definição do tema	Gabrielle e Gustavo	03/03/25	Concluído
Etapa 1	Início da documentação	Gustavo	03/03/25	Concluído
Etapa 1	Busca da base de dados	Gabrielle	03/03/25	Concluído
Etapa 1	Criação do cronograma	Gabrielle e Gustavo	03/03/25	Concluído
Etapa 1	Elaboração da descrição do estudo	Gabrielle e Gustavo	03/03/25	Concluído
Etapa 2	Definir base de dados	Gustavo	31/03/25	Concluído
Etapa 2	Análise exploratória de dados	Gabrielle	31/03/25	Concluído
Etapa 2	Tratar a base de dados	Gustavo	31/03/25	Concluído
Etapa 2	Estudo analítico e acurácia	Gustavo	31/03/25	Concluído
Etapa 3	Consolidar método analítico	Gabrielle	28/04/25	Concluído
Etapa 3	Esboço storytelling	Gabrielle	28/04/25	Concluído
Etapa 4	Ajustes finais	Gabrielle	26/05/25	Concluído
Etapa 4	Entrega	Gustavo e Gabrielle	26/05/25	Concluído

Glossário

1. **Label (Rótulo):** Nome do alimento identificado.

2. **Weight (Peso):** Peso do alimento em gramas (g).
3. **Calories (Calorias):** Quantidade de energia fornecida pelo alimento, medida em quilocalorias (kcal).
4. **Protein (Proteína):** Quantidade de proteína no alimento, medida em gramas (g).
5. **Carbohydrates (Carboidratos):** Quantidade de carboidratos presentes no alimento, medida em gramas (g).
6. **Fats (Gorduras):** Quantidade de gorduras no alimento, medida em gramas (g).
7. **Fiber (Fibras):** Quantidade de fibras no alimento, medida em gramas (g).
8. **Sugars (Açúcares):** Quantidade de açúcares naturais ou adicionados no alimento, medida em gramas (g).
9. **Sodium (Sódio):** Quantidade de sódio presente no alimento, medida em miligramas (mg).

Objetivo do estudo

A alimentação equilibrada desempenha um papel fundamental na saúde e qualidade de vida das pessoas. No entanto, muitas vezes, a falta de conhecimento sobre os nutrientes presentes nos alimentos dificulta a adoção de hábitos alimentares mais saudáveis. Diante

desse desafio, este estudo busca explorar uma base de dados nutricionais para desenvolver uma solução tecnológica inovadora: um aplicativo que utiliza reconhecimento de imagens para identificar alimentos e fornecer informações detalhadas sobre seus nutrientes.

O principal objetivo é oferecer aos usuários um meio acessível e prático de entender melhor sua alimentação. A partir da captura de uma foto do prato, o aplicativo será capaz de reconhecer os alimentos presentes e exibir dados nutricionais como quantidade de calorias, proteínas, carboidratos, gorduras, fibras, açúcares e sódio. Com essas informações, espera-se capacitar os usuários a tomarem decisões mais conscientes sobre sua dieta, auxiliando na manutenção de uma alimentação equilibrada.

Além disso, a análise da base de dados permitirá identificar padrões alimentares e sugerir melhorias para a dieta dos usuários. Com a evolução do projeto, é possível integrar funcionalidades como recomendações personalizadas, alertas sobre consumo excessivo de determinados nutrientes e sugestões de substituições saudáveis. Dessa forma, o estudo não apenas explora a relação entre alimentação e saúde, mas também busca desenvolver uma ferramenta prática para tornar esse conhecimento acessível ao público de forma intuitiva e eficiente.

Instituição escolhida

A instituição fictícia NutriVision é uma empresa de tecnologia e nutrição focada em desenvolver soluções inovadoras para auxiliar na alimentação saudável. A empresa utiliza

inteligência artificial e análise de dados para criar ferramentas que permitem aos usuários monitorar sua alimentação de maneira prática e educativa. O principal produto da NutriVision é um aplicativo que reconhece alimentos a partir de imagens e fornece informações nutricionais detalhadas, ajudando os usuários a tomarem decisões mais saudáveis em sua rotina alimentar.

Metadados

Os metadados fornecem informações essenciais sobre a estrutura, origem e características da base de dados utilizada no estudo. Eles ajudam a compreender a composição dos dados e sua aplicabilidade no desenvolvimento do aplicativo de reconhecimento de alimentos e análise nutricional.

1. Fonte dos Dados

A base de dados utilizada neste estudo contém informações nutricionais de diversos alimentos, incluindo macronutrientes e micronutrientes essenciais para a saúde.

2. Formato dos Dados

Os dados estão organizados em um formato tabular, podendo ser armazenados em arquivos **CSV (Comma-Separated Values)**, **JSON (JavaScript Object Notation)** ou outro formato adequado para processamento computacional. Cada linha do conjunto de dados representa um alimento específico, enquanto cada coluna contém um atributo nutricional correspondente.

3. Estrutura dos Dados

A base de dados contém **nove atributos principais**, cada um representando uma característica do alimento:

- **label (rótulo do alimento)**: Nome do alimento identificado, como "apple_pie" (torta de maçã).
- **weight (peso)**: Peso do alimento em gramas (g).
- **calories (calorias)**: Quantidade total de energia fornecida pelo alimento, medida em quilocalorias (kcal).
- **protein (proteína)**: Quantidade de proteína presente no alimento, medida em gramas (g).
- **carbohydrates (carboidratos)**: Quantidade de carboidratos no alimento, medida em gramas (g).
- **fats (gorduras)**: Quantidade total de gorduras presentes no alimento, medida em gramas (g).
- **fiber (fibras)**: Quantidade de fibra alimentar presente no alimento, medida em gramas (g).
- **sugars (açúcares)**: Quantidade de açúcares no alimento, medida em gramas (g).
- **sodium (sódio)**: Quantidade de sódio presente no alimento, medida em miligramas (mg).

4. Unidades de Medida

Os valores nutricionais são expressos nas seguintes unidades:

- **Peso:** Gramas (g).
- **Energia:** Quilocalorias (kcal).
- **Macronutrientes (proteínas, carboidratos, gorduras, fibras, açúcares):** Gramas (g).
- **Micronutriente (sódio):** Miligramas (mg).

5. Finalidade dos Dados

A base de dados será utilizada para:

- Treinar modelos de **machine learning** para reconhecimento de alimentos por imagem.
- Identificar os valores nutricionais de diferentes alimentos para fornecer informações ao usuário.
- Criar recomendações nutricionais personalizadas para promover uma alimentação mais equilibrada.

6. Possíveis Aplicações e Expansões

- Integração com um **modelo de visão computacional** para reconhecimento automático de alimentos.
- Desenvolvimento de uma funcionalidade de **avaliação nutricional** com base nas escolhas alimentares do usuário.
- Criação de um banco de dados dinâmico que possa ser atualizado com novos alimentos e valores nutricionais.

GitHub:

<https://github.com/gustavi1111/nutriVision>

Referência dos dados:

<https://www.kaggle.com/datasets/sanadalali/food-101-nutritional-information?resource=download>

Análise exploratória de dados

É possível extrair os seguintes insights da base de dados:

1. Distribuição de Calorias

- Identificar quais alimentos são mais calóricos.
- Descobrir a média de calorias por tipo de alimento.

2. Macronutrientes (Proteína, Carboidratos e Gorduras)

- Verificar a relação entre proteínas e calorias
- Comparar a distribuição de macronutrientes por categoria.

3. Análise de Sódio e Açúcar

- Quais alimentos possuem mais sódio?
- Qual a relação entre açúcar e calorias?

4. Correlação entre Nutrientes

- Como carboidratos influenciam as calorias?
- Existe relação entre gorduras e proteínas?

Passo 1:

-> Importação de bibliotecas

- `pandas` para manipulação de dados.
- `matplotlib.pyplot` e `seaborn` para visualização de dados.
- `StringIO` para criar um objeto semelhante a um arquivo a partir de uma string.

-> Criação de um dataset

- O código contém uma grande string que representa uma base de dados de alimentos, com colunas como `label` (nome do alimento), `weight` (peso), `calories`, `protein`, `carbohydrates`, `fats`, `fiber`, `sugars` e `sodium`.
- A função `StringIO(data)` converte essa string em um formato que pode ser lido pelo `pandas`.

-> Leitura dos dados no Pandas

```
df = pd.read_csv(StringIO(data))
```

- Isso cria um DataFrame chamado `df`, onde cada linha representa um alimento com suas respectivas informações nutricionais.

Código:

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
from io import StringIO

# Dados fornecidos
data = """label,weight,calories,protein,carbohydrates,fats,fiber,sugars,sodium
apple_pie,80,240,2,36,10,2,16,120
apple_pie,100,300,3,45,12,2,20,150
```

apple_pie,120,360,4,54,14,3,24,180
 apple_pie,150,450,5,68,18,3,30,225
 apple_pie,200,600,6,90,24,4,40,300
 baby_back_ribs,150,540,38,15,33,1,12,720
 baby_back_ribs,200,720,50,20,44,2,16,960
 baby_back_ribs,250,900,63,25,55,2,20,1200
 baby_back_ribs,300,1080,75,30,66,3,24,1440
 baby_back_ribs,350,1260,88,35,77,3,28,1680
 baklava,50,165,3,20,8,1,13,60
 baklava,70,231,4,28,11,1,18,84
 baklava,100,330,6,40,16,2,25,120
 baklava,120,396,7,48,19,2,30,144
 baklava,150,495,9,60,24,3,38,180
 beef_carpaccio,100,200,20,1,12,0,0,300
 beef_carpaccio,150,300,30,2,18,0,0,450
 beef_carpaccio,200,400,40,3,24,0,0,600
 beef_carpaccio,250,500,50,4,30,0,0,750
 beef_carpaccio,300,600,60,5,36,0,0,900
 beef_tartare,100,250,25,2,15,0,1,400
 beef_tartare,150,375,38,3,23,0,2,600
 beef_tartare,200,500,50,4,30,0,3,800
 beef_tartare,250,625,63,5,38,0,4,1000
 beef_tartare,300,750,75,6,45,0,5,1200
 beet_salad,100,80,3,12,2,3,8,150
 beet_salad,150,120,5,18,3,5,12,225
 beet_salad,200,160,6,24,4,6,16,300
 beet_salad,250,200,8,30,5,8,20,375
 beet_salad,300,240,10,36,6,9,24,450
 beignets,50,200,3,25,10,1,12,100
 beignets,70,280,4,35,14,1,17,140
 beignets,100,400,6,50,20,2,24,200
 beignets,120,480,7,60,24,2,29,240
 beignets,150,600,9,75,30,3,36,300
 bibimbap,300,450,15,60,12,5,10,800
 bibimbap,400,600,20,80,16,7,13,1067
 bibimbap,500,750,25,100,20,8,17,1333
 bibimbap,600,900,30,120,24,10,20,1600
 bibimbap,700,1050,35,140,28,12,23,1867
 bread_pudding,100,250,6,35,10,2,20,200
 bread_pudding,150,375,9,53,15,3,30,300
 bread_pudding,200,500,12,70,20,4,40,400
 bread_pudding,250,625,15,88,25,5,50,500
 bread_pudding,300,750,18,105,30,6,60,600
 breakfast_burrito,200,400,20,40,15,5,5,600
 breakfast_burrito,250,500,25,50,19,6,6,750
 breakfast_burrito,300,600,30,60,23,7,7,900
 breakfast_burrito,350,700,35,70,26,8,8,1050
 breakfast_burrito,400,800,40,80,30,10,10,1200
 bruschetta,50,100,3,15,4,1,2,150
 bruschetta,70,140,4,21,6,1,3,210
 bruschetta,100,200,6,30,8,2,4,300
 bruschetta,120,240,7,36,10,2,5,360

bruschetta,150,300,9,45,12,3,6,450
 caesar_salad,200,300,10,15,20,3,5,500
 caesar_salad,250,375,13,19,25,4,6,625
 caesar_salad,300,450,15,23,30,5,8,750
 caesar_salad,350,525,18,26,35,6,9,875
 caesar_salad,400,600,20,30,40,7,10,1000
 cannoli,50,200,4,25,10,1,15,50
 cannoli,70,280,6,35,14,1,21,70
 cannoli,100,400,8,50,20,2,30,100
 cannoli,120,480,10,60,24,2,36,120
 cannoli,150,600,12,75,30,3,45,150
 caprese_salad,150,200,8,10,15,2,5,200
 caprese_salad,200,267,11,13,20,3,7,267
 caprese_salad,250,333,13,17,25,4,8,333
 caprese_salad,300,400,16,20,30,5,10,400
 caprese_salad,350,467,19,23,35,6,12,467
 carrot_cake,100,350,4,45,18,2,30,300
 carrot_cake,150,525,6,68,27,3,45,450
 carrot_cake,200,700,8,90,36,4,60,600
 carrot_cake,250,875,10,113,45,5,75,750
 carrot_cake,300,1050,12,135,54,6,90,900
 ceviche,150,200,20,10,5,2,3,400
 ceviche,200,267,27,13,7,3,4,533
 ceviche,250,333,33,17,8,4,5,667
 ceviche,300,400,40,20,10,5,6,800
 ceviche,350,467,47,23,12,6,7,933
 cheese_plate,150,450,20,5,35,0,1,600
 cheese_plate,200,600,27,7,47,0,1,800
 cheese_plate,250,750,33,9,58,0,2,1000
 cheese_plate,300,900,40,10,70,0,2,1200
 cheese_plate,350,1050,47,12,82,0,3,1400
 cheesecake,100,350,6,30,22,1,25,250
 cheesecake,150,525,9,45,33,2,38,375
 cheesecake,200,700,12,60,44,2,50,500
 cheesecake,250,875,15,75,55,3,63,625
 cheesecake,300,1050,18,90,66,4,75,750
 chicken_curry,200,300,20,15,15,3,5,500
 chicken_curry,250,375,25,19,19,4,6,625
 chicken_curry,300,450,30,23,23,5,8,750
 chicken_curry,350,525,35,26,26,6,9,875
 chicken_curry,400,600,40,30,30,7,10,1000
 chicken_quesadilla,150,350,20,25,15,2,2,600
 chicken_quesadilla,200,467,27,33,20,3,3,800
 chicken_quesadilla,250,583,33,42,25,4,4,1000
 chicken_quesadilla,300,700,40,50,30,5,5,1200
 chicken_quesadilla,350,817,47,58,35,6,6,1400
 chicken_wings,100,300,20,10,20,0,1,400
 chicken_wings,150,450,30,15,30,0,2,600
 chicken_wings,200,600,40,20,40,0,3,800
 chicken_wings,250,750,50,25,50,0,4,1000
 chicken_wings,300,900,60,30,60,0,5,1200
 chocolate_cake,100,400,5,50,20,2,35,300

chocolate_cake,150,600,8,75,30,3,53,450
 chocolate_cake,200,800,10,100,40,4,70,600
 chocolate_cake,250,1000,13,125,50,5,88,750
 chocolate_cake,300,1200,15,150,60,6,105,900
 chocolate_mousse,100,300,5,25,20,2,20,100
 chocolate_mousse,150,450,8,38,30,3,30,150
 chocolate_mousse,200,600,10,50,40,4,40,200
 chocolate_mousse,250,750,13,63,50,5,50,250
 chocolate_mousse,300,900,15,75,60,6,60,300
 churros,50,200,3,25,10,1,12,100
 churros,70,280,4,35,14,1,17,140
 churros,100,400,6,50,20,2,24,200
 churros,120,480,7,60,24,2,29,240
 churros,150,600,9,75,30,3,36,300
 clam_chowder,200,250,10,20,12,2,5,800
 clam_chowder,250,313,13,25,15,3,6,1000
 clam_chowder,300,375,15,30,18,4,8,1200
 clam_chowder,350,438,18,35,21,5,9,1400
 clam_chowder,400,500,20,40,24,6,10,1600
 club_sandwich,200,400,20,35,18,3,5,600
 club_sandwich,250,500,25,44,23,4,6,750
 club_sandwich,300,600,30,53,27,5,8,900
 club_sandwich,350,700,35,61,32,6,9,1050
 club_sandwich,400,800,40,70,36,7,10,1200
 crab_cakes,100,250,15,10,15,1,2,400
 crab_cakes,150,375,23,15,23,2,3,600
 crab_cakes,200,500,30,20,30,3,4,800
 crab_cakes,250,625,38,25,38,4,5,1000
 crab_cakes,300,750,45,30,45,5,6,1200
 creme_brulee,100,300,5,25,20,0,20,100
 creme_brulee,150,450,8,38,30,0,30,150
 creme_brulee,200,600,10,50,40,0,40,200
 creme_brulee,250,750,13,63,50,0,50,250
 creme_brulee,300,900,15,75,60,0,60,300
 croque_madame,200,450,20,30,25,2,5,800
 croque_madame,250,563,25,38,31,3,6,1000
 croque_madame,300,675,30,45,38,4,8,1200
 croque_madame,350,788,35,53,44,5,9,1400
 croque_madame,400,900,40,60,50,6,10,1600
 Cupcakes,50,200,3,25,10,1,15,150
 Cupcakes,70,280,4,35,14,1,21,210
 Cupcakes,100,400,6,50,20,2,30,300
 Cupcakes,120,480,7,60,24,2,36,360
 Cupcakes,150,600,9,75,30,3,45,450
 deviled_eggs,50,100,6,1,8,0,1,120
 deviled_eggs,70,140,8,1,11,0,1,168
 deviled_eggs,100,200,12,2,16,0,2,240
 deviled_eggs,120,240,14,2,19,0,2,288
 deviled_eggs,150,300,18,3,24,0,3,360
 donuts,50,200,3,25,10,1,12,150
 donuts,70,280,4,35,14,1,17,210
 donuts,100,400,6,50,20,2,24,300

donuts,120,480,7,60,24,2,29,360
 donuts,150,600,9,75,30,3,36,450
 dumplings,100,250,8,30,10,2,2,300
 dumplings,150,375,12,45,15,3,3,450
 dumplings,200,500,16,60,20,4,4,600
 dumplings,250,625,20,75,25,5,5,750
 dumplings,300,750,24,90,30,6,6,900
 edamame,100,120,11,10,5,5,2,10
 edamame,150,180,17,15,8,8,3,15
 edamame,200,240,22,20,10,10,4,20
 edamame,250,300,28,25,13,13,5,25
 edamame,300,360,33,30,15,15,6,30
 eggs_benedict,200,400,20,20,25,2,2,600
 eggs_benedict,250,500,25,25,31,3,3,750
 eggs_benedict,300,600,30,30,38,4,4,900
 eggs_benedict,350,700,35,35,44,5,5,1050
 eggs_benedict,400,800,40,40,50,6,6,1200
 escargots,100,200,15,5,12,1,1,300
 escargots,150,300,23,8,18,2,2,450
 escargots,200,400,30,10,24,3,3,600
 escargots,250,500,38,13,30,4,4,750
 escargots,300,600,45,15,36,5,5,900
 falafel,50,150,5,15,8,3,2,200
 falafel,70,210,7,21,11,4,3,280
 falafel,100,300,10,30,16,6,4,400
 falafel,120,360,12,36,19,7,5,480
 falafel,150,450,15,45,24,9,6,600
 filet_mignon,150,375,30,0,25,0,0,100
 filet_mignon,200,500,40,0,33,0,0,133
 filet_mignon,250,625,50,0,42,0,0,167
 filet_mignon,300,750,60,0,50,0,0,200
 filet_mignon,350,875,70,0,58,0,0,233
 Fish and Chips,200,500,20,40,25,3,2,600
 Fish and Chips,250,625,25,50,31,4,3,750
 Fish and Chips,300,750,30,60,38,5,4,900
 Fish and Chips,350,875,35,70,44,6,5,1050
 Fish and Chips,400,1000,40,80,50,7,6,1200
 foie_gras,50,200,5,2,20,0,1,100
 foie_gras,70,280,7,3,28,0,1,140
 foie_gras,100,400,10,4,40,0,2,200
 foie_gras,120,480,12,5,48,0,2,240
 foie_gras,150,600,15,6,60,0,3,300
 french_fries,100,300,4,35,15,3,0,200
 french_fries,150,450,6,53,23,5,0,300
 french_fries,200,600,8,70,30,6,0,400
 french_fries,250,750,10,88,38,8,0,500
 french_fries,300,900,12,105,45,9,0,600
 french_onion_soup,200,250,10,20,12,2,5,800
 french_onion_soup,250,313,13,25,15,3,6,1000
 french_onion_soup,300,375,15,30,18,4,8,1200
 french_onion_soup,350,438,18,35,21,5,9,1400
 french_onion_soup,400,500,20,40,24,6,10,1600

french_toast,100,250,8,30,10,2,10,300
 french_toast,150,375,12,45,15,3,15,450
 french_toast,200,500,16,60,20,4,20,600
 french_toast,250,625,20,75,25,5,25,750
 french_toast,300,750,24,90,30,6,30,900
 fried_calamari,100,300,15,20,15,1,1,400
 fried_calamari,150,450,23,30,23,2,2,600
 fried_calamari,200,600,30,40,30,3,3,800
 fried_calamari,250,750,38,50,38,4,4,1000
 fried_calamari,300,900,45,60,45,5,5,1200
 fried_rice,200,300,8,50,10,2,3,400
 fried_rice,250,375,10,63,13,3,4,500
 fried_rice,300,450,12,75,15,4,5,600
 fried_rice,350,525,14,88,18,5,6,700
 fried_rice,400,600,16,100,20,6,7,800
 frozen_yogurt,100,150,4,25,3,0,20,50
 frozen_yogurt,150,225,6,38,5,0,30,75
 frozen_yogurt,200,300,8,50,6,0,40,100
 frozen_yogurt,250,375,10,63,8,0,50,125
 frozen_yogurt,300,450,12,75,9,0,60,150
 garlic_bread,50,150,4,20,6,1,2,200
 garlic_bread,70,210,6,28,8,1,3,280
 garlic_bread,100,300,8,40,12,2,4,400
 garlic_bread,120,360,10,48,14,2,5,480
 garlic_bread,150,450,12,60,18,3,6,600
 gnocchi,150,250,6,40,5,2,2,300
 gnocchi,200,333,8,53,7,3,3,400
 gnocchi,250,417,10,67,8,4,4,500
 gnocchi,300,500,12,80,10,5,5,600
 gnocchi,350,583,14,93,12,6,6,700
 greek_salad,200,250,8,15,18,4,5,400
 greek_salad,250,313,10,19,23,5,6,500
 greek_salad,300,375,12,23,27,6,8,600
 greek_salad,350,438,14,26,32,7,9,700
 greek_salad,400,500,16,30,36,8,10,800
 Grilled Cheese,150,400,15,30,20,2,5,600
 Grilled Cheese,200,533,20,40,27,3,7,800
 Grilled Cheese,250,667,25,50,33,4,8,1000
 Grilled Cheese,300,800,30,60,40,5,10,1200
 Grilled Cheese,350,933,35,70,47,6,12,1400
 grilled_salmon,150,300,35,0,15,0,0,100
 grilled_salmon,200,400,47,0,20,0,0,133
 grilled_salmon,250,500,58,0,25,0,0,167
 grilled_salmon,300,600,70,0,30,0,0,200
 grilled_salmon,350,700,82,0,35,0,0,233
 guacamole,50,100,2,5,8,3,1,50
 guacamole,70,140,3,7,11,4,1,70
 guacamole,100,200,4,10,16,6,2,100
 guacamole,120,240,5,12,19,7,2,120
 guacamole,150,300,6,15,24,9,3,150
 gyoza,100,200,8,20,8,2,2,300
 gyoza,150,300,12,30,12,3,3,450

gyoza,200,400,16,40,16,4,4,600
 gyoza,250,500,20,50,20,5,5,750
 gyoza,300,600,24,60,24,6,6,900
 hamburger,150,375,20,30,18,2,5,450
 hamburger,200,500,27,40,24,3,7,600
 hamburger,250,625,33,50,30,4,8,750
 hamburger,300,750,40,60,36,5,10,900
 hamburger,350,875,47,70,42,6,12,1050
 Hot and Sour Soup,200,150,8,15,5,2,3,600
 Hot and Sour Soup,250,188,10,19,6,3,4,750
 Hot and Sour Soup,300,225,12,23,8,4,5,900
 Hot and Sour Soup,350,263,14,26,9,5,6,1050
 Hot and Sour Soup,400,300,16,30,10,6,7,1200
 hot_dog,100,250,10,15,15,1,3,500
 hot_dog,150,375,15,23,23,2,5,750
 hot_dog,200,500,20,30,30,3,6,1000
 hot_dog,250,625,25,38,38,4,8,1250
 hot_dog,300,750,30,45,45,5,9,1500
 huevos_rancheros,200,300,15,20,15,4,3,400
 huevos_rancheros,250,375,19,25,19,5,4,500
 huevos_rancheros,300,450,23,30,23,6,5,600
 huevos_rancheros,350,525,26,35,26,7,6,700
 huevos_rancheros,400,600,30,40,30,8,7,800
 hummus,50,100,4,8,6,3,1,100
 hummus,70,140,6,11,8,4,1,140
 hummus,100,200,8,16,12,6,2,200
 hummus,120,240,10,19,14,7,2,240
 hummus,150,300,12,24,18,9,3,300
 ice_cream,100,200,4,25,10,0,20,50
 ice_cream,150,300,6,38,15,0,30,75
 ice_cream,200,400,8,50,20,0,40,100
 ice_cream,250,500,10,63,25,0,50,125
 ice_cream,300,600,12,75,30,0,60,150
 lasagna,200,400,20,40,20,4,6,600
 lasagna,250,500,25,50,25,5,8,750
 lasagna,300,600,30,60,30,6,10,900
 lasagna,350,700,35,70,35,7,12,1050
 lasagna,400,800,40,80,40,8,14,1200
 lobster_bisque,200,250,10,15,15,2,5,500
 lobster_bisque,250,313,13,19,19,3,6,625
 lobster_bisque,300,375,15,23,23,4,8,750
 lobster_bisque,350,438,18,26,26,5,9,875
 lobster_bisque,400,500,20,30,30,6,10,1000
 Lobster Roll,200,400,20,30,20,2,5,600
 Lobster Roll,250,500,25,38,25,3,6,750
 Lobster Roll,300,600,30,45,30,4,8,900
 Lobster Roll,350,700,35,53,35,5,9,1050
 Lobster Roll,400,800,40,60,40,6,10,1200
 Macaroni and Cheese,200,400,12,50,18,2,6,600
 Macaroni and Cheese,250,500,15,63,23,3,8,750
 Macaroni and Cheese,300,600,18,75,27,4,10,900
 Macaroni and Cheese,350,700,21,88,32,5,12,1050

Macaroni and Cheese,400,800,24,100,36,6,14,1200

macarons,50,200,3,25,10,1,20,50

macarons,70,280,4,35,14,1,28,70

macarons,100,400,6,50,20,2,40,100

macarons,120,480,7,60,24,2,48,120

macarons,150,600,9,75,30,3,60,150

miso_soup,200,100,6,10,3,2,2,800

miso_soup,250,125,8,13,4,3,3,1000

miso_soup,300,150,9,15,5,4,4,1200

miso_soup,350,175,11,18,6,5,5,1400

miso_soup,400,200,12,20,7,6,6,1600

mussels,150,200,25,5,8,0,1,400

mussels,200,267,33,7,11,0,1,533

mussels,250,333,42,8,13,0,2,667

mussels,300,400,50,10,16,0,2,800

mussels,350,467,58,12,19,0,3,933

nachos,200,500,10,50,25,4,5,600

nachos,250,625,13,63,31,5,6,750

nachos,300,750,15,75,38,6,8,900

nachos,350,875,18,88,44,7,9,1050

nachos,400,1000,20,100,50,8,10,1200

omelette,150,250,15,2,18,0,1,300

omelette,200,333,20,3,24,0,1,400

omelette,250,417,25,4,30,0,2,500

omelette,300,500,30,5,36,0,2,600

omelette,350,583,35,6,42,0,3,700

onion_rings,100,300,4,35,15,2,5,200

onion_rings,150,450,6,53,23,3,8,300

onion_rings,200,600,8,70,30,4,10,400

onion_rings,250,750,10,88,38,5,13,500

onion_rings,300,900,12,105,45,6,15,600

oysters,100,100,10,5,3,0,1,200

oysters,150,150,15,8,5,0,2,300

oysters,200,200,20,10,6,0,2,400

oysters,250,250,25,13,8,0,3,500

oysters,300,300,30,15,10,0,4,600

pad_thai,200,400,15,60,12,4,10,600

pad_thai,250,500,19,75,15,5,13,750

pad_thai,300,600,23,90,18,6,15,900

pad_thai,350,700,26,105,21,7,18,1050

pad_thai,400,800,30,120,24,8,20,1200

paella,200,350,20,40,10,3,5,500

paella,250,438,25,50,13,4,6,625

paella,300,525,30,60,15,5,8,750

paella,350,613,35,70,18,6,9,875

paella,400,700,40,80,20,7,10,1000

pancakes,100,250,6,35,8,2,10,300

pancakes,150,375,9,53,12,3,15,450

pancakes,200,500,12,70,16,4,20,600

pancakes,250,625,15,88,20,5,25,750

pancakes,300,750,18,105,24,6,30,900

panna_cotta,100,300,5,25,20,0,20,50

panna_cotta,150,450,8,38,30,0,30,75
 panna_cotta,200,600,10,50,40,0,40,100
 panna_cotta,250,750,13,63,50,0,50,125
 panna_cotta,300,900,15,75,60,0,60,150
 peking_duck,150,400,30,10,25,0,5,500
 peking_duck,200,533,40,13,33,0,7,667
 peking_duck,250,667,50,17,42,0,8,833
 peking_duck,300,800,60,20,50,0,10,1000
 peking_duck,350,933,70,23,58,0,12,1167
 pho,300,350,20,50,8,3,5,800
 pho,350,408,23,58,9,4,6,933
 pho,400,467,27,67,10,5,7,1067
 pho,450,525,30,75,11,6,8,1200
 pho,500,583,33,83,12,7,9,1333
 pizza,200,500,20,60,20,4,5,800
 pizza,250,625,25,75,25,5,6,1000
 pizza,300,750,30,90,30,6,8,1200
 pizza,350,875,35,105,35,7,9,1400
 pizza,400,1000,40,120,40,8,10,1600
 pork_chop,150,350,30,0,22,0,0,400
 pork_chop,200,467,40,0,29,0,0,533
 pork_chop,250,583,50,0,36,0,0,667
 pork_chop,300,700,60,0,43,0,0,800
 pork_chop,350,817,70,0,50,0,0,933
 poutine,200,500,10,50,25,3,2,600
 poutine,250,625,13,63,31,4,3,750
 poutine,300,750,15,75,38,5,4,900
 poutine,350,875,18,88,44,6,5,1050
 poutine,400,1000,20,100,50,7,6,1200
 prime_rib,200,600,40,0,45,0,0,500
 prime_rib,250,750,50,0,56,0,0,625
 prime_rib,300,900,60,0,68,0,0,750
 prime_rib,350,1050,70,0,79,0,0,875
 prime_rib,400,1200,80,0,90,0,0,1000
 pulled_pork_sandwich,200,400,20,40,15,3,10,600
 pulled_pork_sandwich,250,500,25,50,19,4,13,750
 pulled_pork_sandwich,300,600,30,60,23,5,15,900
 pulled_pork_sandwich,350,700,35,70,27,6,18,1050
 pulled_pork_sandwich,400,800,40,80,30,7,20,1200
 ramen,300,400,15,60,10,4,5,800
 ramen,350,467,18,70,12,5,6,933
 ramen,400,533,20,80,13,6,7,1067
 ramen,450,600,23,90,15,7,8,1200
 ramen,500,667,25,100,17,8,9,1333
 ravioli,200,300,12,40,10,3,4,500
 ravioli,250,375,15,50,13,4,5,625
 ravioli,300,450,18,60,15,5,6,750
 ravioli,350,525,21,70,18,6,7,875
 ravioli,400,600,24,80,20,7,8,1000
 red_velvet_cake,100,350,5,45,18,2,30,300
 red_velvet_cake,150,525,8,68,27,3,45,450
 red_velvet_cake,200,700,10,90,36,4,60,600

red_velvet_cake,250,875,13,113,45,5,75,750
 red_velvet_cake,300,1050,15,135,54,6,90,900
 risotto,200,300,8,50,8,2,3,400
 risotto,250,375,10,63,10,3,4,500
 risotto,300,450,12,75,12,4,5,600
 risotto,350,525,14,88,14,5,6,700
 risotto,400,600,16,100,16,6,7,800
 samosa,50,150,3,20,6,2,2,200
 samosa,70,210,4,28,8,3,3,280
 samosa,100,300,6,40,12,4,4,400
 samosa,120,360,7,48,14,5,5,480
 samosa,150,450,9,60,18,6,6,600
 sashimi,100,150,25,0,5,0,0,100
 sashimi,150,225,38,0,8,0,0,150
 sashimi,200,300,50,0,10,0,0,200
 sashimi,250,375,63,0,13,0,0,250
 sashimi,300,450,75,0,15,0,0,300
 scallops,100,120,20,2,3,0,0,200
 scallops,150,180,30,3,5,0,0,300
 scallops,200,240,40,4,6,0,0,400
 scallops,250,300,50,5,8,0,0,500
 scallops,300,360,60,6,9,0,0,600
 seaweed_salad,100,50,2,8,1,3,2,300
 seaweed_salad,150,75,3,12,2,5,3,450
 seaweed_salad,200,100,4,16,3,6,4,600
 seaweed_salad,250,125,5,20,4,8,5,750
 seaweed_salad,300,150,6,24,5,9,6,900
 Shrimp and Grits,200,300,20,30,10,2,3,500
 Shrimp and Grits,250,375,25,38,13,3,4,625
 Shrimp and Grits,300,450,30,45,15,4,5,750
 Shrimp and Grits,350,525,35,53,18,5,6,875
 Shrimp and Grits,400,600,40,60,20,6,7,1000
 spaghetti_bolognese,200,350,15,40,12,3,5,400
 spaghetti_bolognese,250,438,19,50,15,4,6,500
 spaghetti_bolognese,300,525,23,60,18,5,8,600
 spaghetti_bolognese,350,613,26,70,21,6,9,700
 spaghetti_bolognese,400,700,30,80,24,7,10,800
 spaghetti_carbonara,200,400,15,45,18,2,4,500
 spaghetti_carbonara,250,500,19,56,23,3,5,625
 spaghetti_carbonara,300,600,23,68,27,4,6,750
 spaghetti_carbonara,350,700,26,79,32,5,7,875
 spaghetti_carbonara,400,800,30,90,36,6,8,1000
 spring_rolls,50,100,3,15,4,1,2,150
 spring_rolls,70,140,4,21,6,1,3,210
 spring_rolls,100,200,6,30,8,2,4,300
 spring_rolls,120,240,7,36,10,2,5,360
 spring_rolls,150,300,9,45,12,3,6,450
 steak,150,375,35,0,25,0,0,100
 steak,200,500,47,0,33,0,0,133
 steak,250,625,58,0,42,0,0,167
 steak,300,750,70,0,50,0,0,200
 steak,350,875,82,0,58,0,0,233

```

strawberry_shortcake,100,300,4,40,12,2,25,200
strawberry_shortcake,150,450,6,60,18,3,38,300
strawberry_shortcake,200,600,8,80,24,4,50,400
strawberry_shortcake,250,750,10,100,30,5,63,500
strawberry_shortcake,300,900,12,120,36,6,75,600
sushi,100,200,8,30,2,1,5,300
sushi,150,300,12,45,3,2,8,450
sushi,200,400,16,60,4,3,10,600
sushi,250,500,20,75,5,4,13,750
sushi,300,600,24,90,6,5,15,900
tacos,100,250,10,20,12,3,2,300
tacos,150,375,15,30,18,5,3,450
tacos,200,500,20,40,24,6,4,600
tacos,250,625,25,50,30,8,5,750
tacos,300,750,30,60,36,9,6,900
takoyaki,100,200,8,25,8,1,5,300
takoyaki,150,300,12,38,12,2,8,450
takoyaki,200,400,16,50,16,3,10,600
takoyaki,250,500,20,63,20,4,13,750
takoyaki,300,600,24,75,24,5,15,900
tiramisu,100,300,6,30,15,1,20,100
tiramisu,150,450,9,45,23,2,30,150
tiramisu,200,600,12,60,30,3,40,200
tiramisu,250,750,15,75,38,4,50,250
tiramisu,300,900,18,90,45,5,60,300
tuna_tartare,100,150,20,2,5,0,1,200
tuna_tartare,150,225,30,3,8,0,2,300
tuna_tartare,200,300,40,4,10,0,3,400
tuna_tartare,250,375,50,5,13,0,4,500
tuna_tartare,300,450,60,6,15,0,5,600
waffles,100,300,6,40,12,2,10,300
waffles,150,450,9,60,18,3,15,450
waffles,200,600,12,80,24,4,20,600
waffles,250,750,15,100,30,5,25,750
waffles,300,900,18,120,36,6,30,900""""

```

```
# Converter a string de dados em um DataFrame df = pd.read_csv(StringIO(data))
```

```
# Exibir as primeiras linhas
print(df.head())
```

```
# Informações gerais sobre os dados
print(df.info())
```

```
# Estatísticas descritivas
print(df.describe())
```

```
# Verificar valores ausentes
print("Valores ausentes por coluna:")
print(df.isnull().sum())
```

Passo 2:

Análise de distribuição de calorias (TOP 10):

```
# Calcular a média de calorias por alimento
avg_calories = df.groupby('label')['calories'].mean()

# Obter os 10 alimentos mais calóricos
top_10_foods = avg_calories.nlargest(10).index

# Filtrar o DataFrame para incluir apenas os 10 alimentos mais calóricos
df_top_10 = df[df['label'].isin(top_10_foods)]

# Plotar o gráfico com os 10 alimentos mais calóricos
plt.figure(figsize=(12, 6))
sns.boxplot(x="calories", y="label", data=df_top_10)
plt.title("Distribuição de Calorias por Alimento (Top 10 Mais Calóricos)")
plt.show()
```

Passo 3:

Relação Entre Calorias e Proteína:

```
# Selecionar apenas os 5 primeiros alimentos no DataFrame
df_top_10 = df.head(25)

# Plotar o gráfico de dispersão com os 5 primeiros alimentos
plt.figure(figsize=(8, 5))
sns.scatterplot(x=df_top_10["protein"], y=df_top_10["calories"], hue=df_top_10["label"])
plt.xlabel("Proteína (g)")
plt.ylabel("Calorias")
plt.title("Relação entre Proteína e Calorias (Top 5 Primeiros Alimentos)")
plt.show()
```

Passo 4:

Correlação Entre Nutrientes:

```
# Selecionar apenas os 10 primeiros alimentos no DataFrame
df_top_10 = df.head(10)

# Excluir a coluna 'label' e calcular a correlação entre as colunas numéricas
df_top_10_numeric = df_top_10.drop(columns=['label'])
corr = df_top_10_numeric.corr()

# Plotar o gráfico de calor (heatmap) para os 10 primeiros alimentos
plt.figure(figsize=(8, 6))
sns.heatmap(corr, annot=True, cmap="coolwarm", fmt=".2f")
plt.title("Correlação entre Nutrientes (Top 10 Primeiros Alimentos)")
plt.show()
```

Base teórica e métodos

1. Base Teórica de Classificação de Imagens:

O projeto tem como objetivo criar um sistema de reconhecimento de alimentos a partir de imagens, e para isso, uma abordagem comum é o uso de **Redes Neurais Convolucionais (CNNs)**. Elas são compostas por camadas que aplicam filtros (ou convoluções) sobre a imagem, extraindo características como bordas, texturas e formas, até que o modelo consiga aprender representações complexas, como a forma e o tipo dos alimentos.

A CNN será treinada para classificar os alimentos nas imagens, levando em conta suas características nutricionais, que são os dados que o sistema irá usar para recomendar informações alimentares ao usuário.

Métodos de Treinamento:

- **Transfer Learning:** Para otimizar o processo de treinamento, pode-se usar redes neurais pré-treinadas em grandes bases de dados (como **ResNet**, **Inception** ou **VGG**). O modelo será ajustado para reconhecer as categorias de alimentos de interesse.
- **Data Augmentation:** Para melhorar a robustez do modelo, podemos aplicar transformações nas imagens, como rotações, zooms e flips horizontais, para aumentar a diversidade dos dados de treinamento.
- **Pré-processamento das Imagens:** As imagens precisam ser redimensionadas para um tamanho fixo (por exemplo, 224x224), e normalizadas (valores de pixel entre 0 e 1) antes de serem alimentadas na rede neural.

2. Base Teórica de Recomendação Nutricional:

Com as previsões feitas pela rede neural sobre os alimentos presentes na imagem, o aplicativo pode então utilizar um **sistema de recomendação** baseado nas informações nutricionais desses alimentos.

- **Informações Nutricionais:** O sistema terá uma base de dados com a composição nutricional dos alimentos (calorias, proteínas, carboidratos, gorduras, fibras, vitaminas, etc.).
- **Objetivos do Usuário:** O usuário será capaz de definir seus objetivos (como perder peso, ganhar massa muscular, melhorar a saúde intestinal, etc.), e com base nisso, o sistema irá recomendar ajustes na dieta. Por exemplo:
 - Se o objetivo for "perder peso", a recomendação pode ser para **reduzir as calorias e aumentar a ingestão de fibras**.
 - Se o objetivo for "aumentar massa muscular", a recomendação pode ser para **aumentar a ingestão de proteínas**.

O sistema pode então sugerir alimentos ricos em nutrientes específicos ou orientar a quantidade de cada alimento consumido, promovendo uma alimentação balanceada.

3. Cálculo da Acurácia:

A acurácia é uma medida de quão bem o modelo está classificando corretamente os alimentos nas imagens. A acurácia será calculada durante a fase de validação do modelo, e o processo envolverá as seguintes etapas:

- **Divisão dos Dados:** A base de dados será dividida em conjuntos de treinamento e teste. O conjunto de treinamento é usado para ensinar o modelo, e o conjunto de teste é usado para avaliar a performance do modelo em dados não vistos.
- **Acurácia de Classificação:** A acurácia é a razão entre o número de previsões corretas e o número total de previsões feitas. Ou seja, é calculada da seguinte maneira:

$$\text{Acurácia} = \frac{\text{número de previsões corretas}}{\text{número total de previsões}}$$
- **Avaliação da Precisão Nutricional:** A acurácia também pode ser aplicada para a precisão das informações nutricionais fornecidas ao usuário. Por exemplo, se o modelo identificar um alimento corretamente, ele pode calcular os valores nutricionais com base na classificação e comparar com os valores reais, fornecendo um índice de precisão nutricional.
- **F1-Score:** Como o problema pode envolver classes desbalanceadas (alguns alimentos sendo mais comuns que outros), o **F1-Score** pode ser mais útil do que a simples acurácia, pois leva em consideração tanto a precisão quanto a sensibilidade (recall), permitindo avaliar melhor a performance do modelo em todas as classes.
- **Matriz de Confusão:** Para uma análise mais detalhada do desempenho, podemos usar uma **matriz de confusão** para observar quais alimentos estão sendo mais frequentemente confundidos entre si, e assim identificar áreas de melhoria no treinamento do modelo.

O modelo utilizará **CNNs** para classificar alimentos nas imagens enviadas pelos usuários. O sistema fornecerá informações nutricionais detalhadas para cada alimento identificado e dará recomendações dietéticas com base nos objetivos definidos pelo usuário. A acurácia do modelo será medida pela porcentagem de previsões corretas realizadas pelo sistema, e a recomendação nutricional será ajustada de acordo com os resultados das classificações e os dados nutricionais de cada alimento.

Resultados Preliminares e Modelo de Negócios

Produto Gerado (MVP):

Aplicativo funcional que permite:

- Tirar foto do prato.
- Identificar automaticamente os alimentos presentes.
- Exibir valores nutricionais (kcal, proteína, etc.).
- Recomendação nutricional básica com base no objetivo.

Protótipo de Modelo de Negócios:

Nome do app: NutriVision

Modelo freemium:

Gratuito: reconhecimento de imagem + exibição nutricional básica.

Premium (R\$9,90/mês):

- Histórico alimentar.
- Alertas de nutrientes em excesso (ex: sódio).
- Sugestões de substituições saudáveis.
- Integração com smartwatch e apps de saúde.

Público-alvo:

- Pessoas em processo de reeducação alimentar.
- Usuários com foco em dieta, performance esportiva ou condições de saúde específicas.

Storytelling

Imagine que você é alguém que quer melhorar a alimentação. Talvez você esteja tentando perder peso, controlar o açúcar, ou apenas entender o que realmente está comendo.

Você está no restaurante, o cardápio não tem tabela nutricional, e você pensa: “Será que isso aqui tem muita gordura? E proteína, tem o suficiente?”

Aí você lembra do NutriVision. Você aponta a câmera para o prato, tira uma foto...

Em segundos, o app reconhece os alimentos, mostra os nutrientes principais, e ainda te dá sugestões: “Esse prato está alto em sódio. Que tal pedir sem molho?”

Não é mágica. É inteligência artificial cuidando da sua saúde de forma prática.

NutriVision — ser saudável é uma escolha. E agora, é mais fácil do que nunca.

Conclusão

O projeto NutriVision demonstra como a tecnologia pode ser aliada da saúde ao oferecer uma solução prática e acessível para melhorar os hábitos alimentares. Através da integração de visão computacional e análise nutricional, foi possível criar um sistema que não apenas reconhece alimentos via imagens, mas também educa o usuário sobre suas escolhas. A iniciativa tem potencial para ser expandida, impactando positivamente o cotidiano das pessoas e contribuindo para uma sociedade mais informada e saudável.

Apresentação Youtube:

<https://youtu.be/5Zc0uP4zgGc>