UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

PROJETO APLICADO I – CURSO CIÊNCIA DE DADOS

TURMA 201825166.000.02 – GRUPO PROJETO APLICADO 3 GUILHERME AUGUSTO LEAL OLIVEIRA

GUILHERME ROCHA DE SOUZA DUARTE GUILHERME SANTOS OLIVEIRA GUSTAVO DA CONCEIÇÃO GUIMARÃES RICARDO ZULIAN DE SOUZA AMARAL

ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS - WALMART

São Paulo 2025

TURMA 201825166.000.02 – GRUPO PROJETO APLICADO 3 GUILHERME AUGUSTO LEAL OLIVEIRA

GUILHERME ROCHA DE SOUZA DUARTE GUILHERME SANTOS OLIVEIRA GUSTAVO DA CONCEIÇÃO GUIMARÃES RICARDO ZULIAN DE SOUZA MARAL

ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS - WALMART

Projeto aplicado apresentado à Universidade Presbiteriana Mackenzie como requisito parcial para conclusão da disciplina Projeto Aplicado I.

Orientador: Professor Lucas Cerqueira Figueiredo

São Paulo 2025

# - SUMÁRIO

[1- SUMÁRIO 3](#_Toc196829171)

[2- TABELAS, QUADROS E FIGURAS 3](#_Toc196829172)

[3 - TERMOS CHAVE 3](#_Toc196829173)

[4 - GLOSSÁRIO 4](#_Toc196829174)

[5 - RECURSOS EXTERNOS 4](#_Toc196829175)

[6- INTRODUÇÃO 4](#_Toc196829176)

[7 – A EMPRESA 4](#_Toc196829177)

[8 – OBJETIVO 5](#_Toc196829178)

[8.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5](#_Toc196829179)

[1. Preparação: 5](#_Toc196829180)

[2. Análise exploratória e desenvolvimento de propostas: 5](#_Toc196829181)

[3. Storytelling e comunicação dos resultados: 5](#_Toc196829182)

[4. Conclusão e apresentação: 6](#_Toc196829183)

[9 - A BASE DE DADOS 6](#_Toc196829184)

[10 - PROPOSTA ANALÍTICA 7](#_Toc196829185)

[11 - ANÁLISE EXPLORATÓRIA 7](#_Toc196829186)

[11.1 Impacto dos Feriados 8](#_Toc196829187)

[11.2 Impacto do desemprego 9](#_Toc196829188)

[11.3 Impacto da Temperatura. 10](#_Toc196829189)

[12 - REFERÊNCIAS 12](#_Toc196829190)

# - TABELAS, QUADROS E FIGURAS

2.1- QUADROS

Quadro 1 – Campos do Dataset 5

Quadro 2 – Resumo da Base 5

2.2– FIGURAS

Figura 1 – Feriados e Vendas 8

Figura 2 – Desemprego e Vendas 9

Figura 3 – Temperatura e Vendas 10

# 3 - TERMOS CHAVE

Vendas, sazonalidade, fatores socioeconômicos.

# - GLOSSÁRIO

**CPI** – Sigla para Customer Price Index, ou o índice de inflação acumulada na semana. É um número inteiro representando o valor da cesta de produtos medidos em relação a uma data base, que tem valor 100. Um CPI de 110, por exemplo, indica uma inflação de 10% no período.

**Holiday Flag** – Indica se a semana analisada contém um feriado.

**Weekly Sales** – Vendas semanais da loja em dólares americanos.

**Boom, Bust e Neutral** – Estrondo, falência e neutro, jargão inglês refletindo fases de ciclos

de negócios.

# 5- RECURSOS EXTERNOS

Os documentos e o código desenvolvidos para a realização deste estudo podem ser encontrados no Github.

Segue o repositório: <https://github.com/guilhermersduarte/Projeto-Aplicado-1>

# 6- INTRODUÇÃO

Este projeto de análise exploratória de dados tem como foco o Walmart, uma das maiores redes varejistas do mundo. O objetivo é investigar padrões e tendências em dados relacionados às vendas das lojas da empresa e quais fatores afetam sua performance. Utilizando bases de dados públicas, serão analisadas variáveis como volume de vendas por loja, sazonalidade, influência de inflação, juros, desemprego - entre outros.

Ferramentas como Python e R serão empregadas para limpeza, visualização e interpretação dos dados. A análise busca responder perguntas como: quais fatores influenciam as vendas? Qual a velocidade de resposta das vendas às alterações nas condições socioeconômicas? Os resultados esperados incluem insights acionáveis para otimização de estoque, formação de preço e estratégias de marketing. O projeto também pode servir como base para estudos futuros envolvendo previsão de vendas.

# 7 – A EMPRESA

A história do Walmart tem início em 1950, quando Sam Walton comprou uma loja e a inaugurou como Walton’s Five and Dime. A rede Walmart propriamente dita foi fundada em 1964 com a abertura de uma única loja em Rogers, Arkansas.

O Walmart tem como missão “ajudar as pessoas a economizarem dinheiro para que possam viver melhor”. Seus valores incluem integridade, respeito ao indivíduo e compromisso com os clientes.

O Walmart é uma gigante do setor varejista, com 2,1 milhões de funcionários e 10.771 lojas ao redor do mundo (2025).

O Walmart emprega ferramentas de análise de dados para prever demandas, otimizar estoques e personalizar ofertas.

# 8 – OBJETIVO

O estudo visa analisar e explorar os dados de vendas semanais e de fatores que podem afetar o desempenho das lojas do Walmart, identificando padrões em vendas, sazonalidade e impactos de variáveis socioeconômicas como inflação, desemprego, preço de combustível e outros fatores buscando oferecer insights estratégicos

Para isso estudaremos o comportamento das vendas nas duas dimensões oferecidas: No

tempo e por loja individual. Depois cada variável individual será estudada para avaliar a sua influência no volume de vendas.

Por último serão oferecidas soluções para a administração de pessoal e estoque das lojas para atender essas variações de vendas bem como criar ações que possam mitigar (em caso de queda) ou potencializar (em caso de aumento) o efeito das variáveis sobre as vendas.

## 8.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

O Estudo se dividirá em quatro etapas com objetivos e entregas definidas:

## Preparação:

Na primeira etapa o grupo inicia a criação do repositório na plataforma GitHub, organizando a base do projeto. É nessa fase que ocorre a definição da empresa e o contexto da análise, garantindo que fique claro o propósito do trabalho. Também é feita uma breve análise preliminar de todos os objetivos, colunas, descrição do dataset e a criação do calendário.

## Análise exploratória e desenvolvimento de propostas:

Na segunda entrega, o foco é na análise exploratória de dados, que inclui a avaliação das vendas semanais e identificação de correlações como temperatura, preços do combustível, CPI e desemprego. essa análise tem como objetivo compreender como esses fatores impactam o desempenho das lojas e se há padrões, trazendo uma proposta analítica mais concisa e completa.

## Storytelling e comunicação dos resultados:

Na terceira entrega temos como objetivo trabalhar com o storytelling dos dados apresentados, desenvolvendo narrativas dos insights desenvolvidos na segunda fase. Para isso, serão revisaremos os scripts e estruturas que desenvolvemos, elaborando uma estratégia visual para apresentação dos resultados, criando um dashboard que destaque as tendências e padrões.

## Conclusão e apresentação:

Nesta última etapa, o grupo apresentará um vídeo com a narrativa dos dados juntamente com o relatório final, incluindo todas as conclusões analíticas e estratégias.

# 9 - A BASE DE DADOS

Selecionamos uma base pública no Kaggle chamada Walmart Sales, publicada por Mikhail. A base engloba 6435 registros de vendas semanais em 45 lojas do Walmart num período de 143 semanas.

Os dados foram coletados entre 05/02/2010 e 26//10/2012. Entendemos que apesar da idade considerável da amostra é válido estudá-la, uma vez que buscamos entender a reação

das vendas à variação de dados ambientais e socioeconômicos, e não a relação das vendas com números absolutos que ficaram obsoletos.

Uma análise preliminar em R mostra dados coesos, sem nulos. Fica patente a necessidade de conversão do formato de data no campo ‘DATE’, que a importação em R não entendeu como datas.

Não existem dados sensíveis, tais como nomes e atributos de identificação de pessoas ou unidades de negócios.

A base em sua forma original contém 8 colunas, como descrito no Quadro 1, a seguir:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Quadro 1 – Campos do dataset Walmart Sales | | |
| Nome da Coluna | Tipo de Dado | Descrição. |
| STORE | Numérico | Referência ao número da loja representada na linha. |
| DATE | Texto | Texto representando o dia em que se inicia a semana representada na linha, no formato dd-mm-yyyy. |
| WEEKLY\_SALES | Numérico | Apresenta o total de vendas semanal em dólares americanos. |
| HOLIDAY\_FLAG | Binário | indica a ocorrência de feriado na semana representada na linha. |
| TEMPERATURE | Numérico | Representa a temperatura média em graus fahrenheit na semana. |
| FUEL\_PRICE | Numérico | Indica o preço médio do combustível na região- em dólares por galão. |
| CPI | Numérico | Indica a inflação acumulada no período |
| UNEMPLOYMENT | Numérico | Representa o desemprego na semana, na região em pontos percentuais com uma casa decimal |
| Fonte: Elaborado pelos autores. | | |

# 10 - PROPOSTA ANALÍTICA

Este estudo visa explorar e analisar os dados de vendas semanais das lojas do Walmart, com o objetivo de identificar padrões, tendências e os fatores que influenciam o desempenho das vendas. Através da análise exploratória de dados (EDA), serão investigadas as relações entre as vendas e variáveis como sazonalidade, feriados, temperatura, preço do combustível, índice de preços ao consumidor (CPI) e taxa de desemprego. A análise será realizada em duas dimensões principais: temporal e por loja individual, permitindo uma compreensão detalhada do comportamento das vendas ao longo do tempo e entre diferentes unidades.

Inicialmente, serão empregadas técnicas estatísticas descritivas para resumir e visualizar os dados, incluindo medidas de tendência central, dispersão e distribuições de frequência. Gráficos de séries temporais serão utilizados para observar tendências e padrões sazonais nas vendas agregadas e por loja. Além disso, a análise de correlação será aplicada para quantificar a relação entre as vendas e cada variável explicativa, identificando possíveis associações lineares.

A segmentação dos dados por loja e por períodos específicos, como semanas próximas a feriados, será realizada para capturar comportamentos regionais e temporais distintos. Essa segmentação incluirá a classificação das semanas em categorias como "Boom" (semanas anteriores a feriados), "Bust" (semanas posteriores a feriados) e "Neutral", facilitando a análise do efeito dos feriados nas vendas.

A influência de fatores socioeconômicos, como a taxa de desemprego e o CPI, será examinada para entender como mudanças no ambiente econômico afetam o consumo nas lojas. Da mesma forma, a temperatura e o preço do combustível serão analisados para avaliar seu impacto nas vendas, considerando possíveis variações sazonais e regionais.

Os insights derivados da análise serão comunicados por meio de visualizações de dados claras e informativas, que destacam as principais tendências e anomalias. Esses resultados fornecerão uma base sólida para a proposição de estratégias de negócio, como ajustes no gerenciamento de estoque, precificação dinâmica e campanhas de marketing direcionadas, visando otimizar o desempenho das lojas em diferentes cenários.

# 11 - ANÁLISE EXPLORATÓRIA

Inicialmente, verificamos o resumo estatístico da base de dados buscando saber o número e valores não nulos, que foi de 6.435 para todas as variáveis, também descobrimos os valores Mínimos, Médios, Máximos a Variância e o Desvio padrão de cada coluna, resumido na seguinte tabela:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Quadro 2 – Resumo estatístico da base de dados | | | | | |
|  | Mínimo | Média | Máximo | Variância | Desv Padrão |
| Weekly\_Sales (US$mm) | 0.2099 | 1.0469 | 3.8186 | 0.3185 | 0.5643 |
| Temperature (ºC) | -18.9222 | 15.9243 | 37.8555 | 105.0047 | 10.2471 |
| Fuel\_Price (U$) | 2.4720 | 3.3586 | 4.4680 | 0.2106 | 0.4590 |
| CPI (%) | 126.0640 | 171.5783 | 227.2328 | 1548.9508 | 39.3567 |
| Unemployment (%) | 3.8790 | 7.9991 | 14.3130 | 3.5189 | 1.8758 |
| Fonte: Elaborado pelos autores. | | | | | |

\*Dividimos o valor da coluna Weekly\_Sales por 1.000.000 para facilitar a visualização.

Quando verificamos a distribuição das colunas, conseguimos apontar que a maior parte das vendas semanais estão em torno de US$ 500.000 e que faturamentos acima dos US$

2.500.000 são eventos raros. Na temperatura, é possível verificar que na maior parte das semanas, a temperatura ficou um pouco acima de 20 graus celsius. Assim como podemos concluir que o preço do combustível ficou por mais tempo na faixa de valor entre US$ 3,50 e US$ 3,75.

Através da análise exploratória da base de dados de vendas do Walmart, validou a sua integridade, verificando a ausência de valores nulos que impactem na análise ou inconsistências nos dados das principais variáveis. A conversão do campo de data foi necessária para viabilizar análises temporais, assim como a conversão do campo de Temperatura de fahrenheit para graus celsius. Com um total de 45 lojas e aproximadamente 143 semanas, a base permite observar o impacto causado nas vendas semanais por 5 variáveis, temperatura, preço do combustível taxa de juros, desemprego e feriados. Inicialmente, definimos 3 para explorarmos: Feriados, Desemprego e Temperatura

## 11.1 Impacto dos Feriados

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Figura 1 - Fonte: Elaborado pelos autores.

O impacto dos feriados nas vendas foi um dos primeiros pontos a ser investigado, utilizando a variável [Holiday Flag] que indica se teve algum feriado relevante naquela semana. A média geral de vendas em semanas sem feriados foi de aproximadamente US$ 1.041.256, enquanto a média geral de vendas em semanas com feriados foi de aproximadamente US$ 1.122.888, indicando um aumento de 7,8% nas vendas em semanas com feriados.

Aprofundando a análise, criamos uma segmentação adicional das semanas em torno dos feriados buscando criar uma análise que consiga identificar oportunidades estratégicas especificas para cada unidade, classificando como: **Boom:** semanas nas **3 semanas anteriores** a um feriado, **Bust:** semanas nas **3 semanas posteriores** a um feriado, **Neutral:** semanas fora dessas janelas.

Aplicando essa classificação é possível identificar padrões comportamentais visualizando que em boa parte das lojas, semanas Boom apresentam vendas superiores a semanas classificadas como Neutral demonstrando um padrão de antecipação nas compras, assim como demostra uma queda significativa em semanas Bust, com as vendas ficando abaixo da média. O efeito Boom e Bust varia conforme a loja, demonstrando também que o comportamento do consumidor tem características regionais. Vale notar que todos os outliers se encontram no lado de aumento de vendas do grupo **Boom**.

11.2 Impacto do desemprego

A screen shot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Figura 2 - Fonte: Elaborado pelos autores.

A taxa de desemprego é um fator econômico crucial que influencia diretamente o comportamento do consumidor. Ao examinar os dados de vendas das lojas, percebe-se que mudanças nesse indicador afetam o desempenho semanal, embora de maneiras distintas conforme a localização e o perfil dos clientes.

Certos estabelecimentos apresentam uma relação inversa entre desemprego e vendas: quando o desemprego aumenta, o volume de vendas diminui. Isso indica que essas lojas estão em áreas onde o poder de compra da população é mais vulnerável a crises. Provavelmente, essas regiões têm uma economia menos diversificada, tornando-as mais dependentes do consumo imediato.

Por outro lado, há lojas cujas vendas não sofrem grandes alterações mesmo em períodos de desemprego elevado. Esses casos podem estar associados a um público com maior estabilidade financeira, como funcionários públicos ou aposentados, que mantêm seu consumo mesmo em cenários adversos.

No geral vimos uma pequena correlação das vendas com o desemprego, apresentando um R2 de 0.01, que também pode ser justificado pelo tido de produtos oferecidos pela empresa, os ‘Staples’- necessidades básicas.

11.3 Impacto da Temperatura.

A red and blue dot diagram

AI-generated content may be incorrect.

Figura 1 - Fonte: Elaborado pelos autores.

A análise exploratória examina a relação entre temperatura e vendas semanais no dataset "Walmart\_sales.csv", que contém 6.435 registros de 45 lojas do Walmart, abrangendo o período de 05-02-2010 a 26-10-2012, com o objetivo de entender como a temperatura influencia as vendas no agregado. A temperatura média é de 60.66°F, com um mínimo de -2.06°F e máximo de 100.14°F, refletindo um clima predominantemente temperado, mas com extremos sazonais que indicam variações climáticas significativas entre as regiões das lojas. As vendas semanais têm uma média de 1.046.965, variando de 209.986 a 3.818.686, enquanto a correlação entre temperatura e vendas é de -0.16, apontando uma relação negativa fraca.

O pico de vendas de 80.93 milhões, registrado em 24-12-2010 durante o Natal, evidencia que feriados exercem um impacto muito maior que a temperatura, superando qualquer efeito climático isolado. Embora a correlação negativa sugira que temperaturas mais altas tendem a reduzir ligeiramente as vendas, isso pode ser atribuído à menor circulação de clientes em períodos mais quentes. O gráfico de dispersão destaca pontos em vermelho para temperaturas abaixo de 32°F, onde algumas lojas registram vendas mais elevadas, provavelmente relacionadas à demanda por produtos sazonais, como aquecedores ou roupas de inverno. Esse padrão reflete que o frio extremo pode impulsionar vendas específicas, embora não seja uma tendência predominante no agregado.

A distribuição da temperatura, com média de 60.66°F e extremos entre -2.06°F e 100.14°F, revela a diversidade climática entre as lojas. O pico de temperatura, registrado em 82.18°F em 22-07-2011, não coincide com aumentos significativos nas vendas, reforçando a baixa influência direta da temperatura em comparação com fatores como sazonalidade e feriados. No conjunto das lojas, a análise indica que a temperatura tem um impacto limitado, com a R2 de 0.04 sugerindo que variações climáticas não são o principal motor das vendas, sendo superadas por eventos de maior relevância, como o Natal ou padrões sazonais amplos.

Recomenda-se continuar monitorando o impacto dos feriados, que se mostram como o fator determinante para variações de vendas, além de ajustar o estoque sazonal com base em tendências gerais, como o aumento da demanda por produtos de inverno em períodos de frio intenso. Embora a influência da temperatura seja secundária, estratégias que capitalizem eventos de alto impacto podem trazer melhores resultados do que ajustes específicos relacionados ao clima.

# 12 - REFERÊNCIAS

1. Mikhail. Walmart Sales Dataset. Kaggle. Disponível em: <https://www.kaggle.com/datasets/mikhailbush/walmart-stores-sales-data>
2. GitHub - Projeto Aplicado 1: <https://github.com/guilhermersduarte/Projeto-Aplicado-1>