



Análise e Previsão de Vendas – Walmart

Por: Renato Vianna do Valle Júnior

**Belo Horizonte
12/2022**



Informações Sobre a Empresa

Walmart é uma corporação de varejo que opera como uma rede de supermercados, surgiu como uma pequena varejista na cidade de Rogers em Arkansas no início da década de 60. Cresceu rapidamente nos Estados Unidos e se expandiu internacionalmente. Atualmente opera, aproximadamente, 10500 lojas e clubes sob 46 bandeiras em 24 países, além de sites de comércio eletrônico.

Every Day Low Price (Preços baixos todos os dias) é a principal estratégia da empresa. E nesse contexto, busca, também aliar a conveniência oferecendo a seus clientes uma grande variedade de produtos. De mercearia e entretenimento a artigos esportivos, lar, construção e artesanato, além de disponibilizar a opção de compras através de seus aplicativos móveis e lojas online.

Atualmente o Walmart opera em três formatos principais de lojas nos Estados Unidos, cada uma personalizada de acordo com sua vizinhança.

Caso para Análise

Para esse estudo foram disponibilizados dados de 45 lojas da rede Walmart,

no período de 02/05/2010 a 01/11/2012. Existem em cada loja 99 departamentos (seção, setor, como exemplo, setor de produtos de limpeza, setor de pesca, setor de banho, etc.). Além disso, também, foram disponibilizados os dados de vendas semanais em cada loja/departamento. Deve-se considerar, ainda, que o Walmart tem uma política de promoções ao longo do ano, principalmente em datas que precedem feriados importantes. Conforme listado abaixo:

- Super Bowl: 12/02/2010, 11/02/2011, 10/02/2012 e 08/02/2013;
- Labor Day: 10/09/2010, 09/09/2011, 07/09/2012 e 06/09/2013;
- Thanksgiving (ação de graças, e na sexta é a black friday): 26/11/2010, 25/11/2011, 23/11/2012, 29/11/2013;
- Christmas (Natal): 31/12/2010, 30/12/2011, 28/12/2012 e 27/12/2013.

Com base na ideia de validar as promoções e sua efetividade, o negócio está interessado em saber:

- Qual é o impacto dos feriados (promoções também) nas vendas das lojas?
- Existe algum setor que desempenhe melhor?
- É possível estimar as vendas das lojas por semana em datas futuras de 02/11/2012 a 26/07/2013? Se sim, quais seriam esses valores?

Levantamento dos Dados Disponibilizados e Início da Análise

As ferramentas utilizadas para tratar todos os dados desse estudo foram: linguagem Python, através do Jupyter Notebook (Anaconda3), e Power Bi.

Nessa análise pretende-se descobrir quais os impactos dos feriados nas vendas, se existe algum setor que desempenhe melhor e se é possível estimar as vendas por semana em datas futuras, de acordo com os dados fornecidos.

No conjunto de dados foram apresentados quatro feriados, são eles: Super Bowl, Dia do Trabalho, Ação de Graças e Natal. Além disso, foi fornecido, também, informações sobre dados de faturamento semanal das 45 lojas e suas 99 filiais, além de outras variáveis que contribuirão para esse estudo.

Nesse contexto será analisado esse conjunto de dados fornecidos. No entanto, antes iremos fazer uma exposição dos dados com o objetivo de compreender melhor com quais informações estamos tratando e das possíveis correlações que poderão ser feitas para chegar ao resultado dessa análise.

	Store	Date	Weekly_Sales	Holiday_Flag	Temperature	Fuel_Price	CPI	Unemployment
0	1	05-02-2010	1643690.90	0	42.31	2.572	211.098358	8.106
1	1	12-02-2010	1641957.44	1	38.51	2.548	211.242170	8.106
2	1	19-02-2010	1611968.17	0	39.93	2.514	211.289143	8.106
3	1	26-02-2010	1409727.59	0	46.63	2.561	211.319643	8.106
4	1	05-03-2010	1554806.68	0	46.50	2.625	211.350143	8.106
...
6430	45	28-09-2012	713173.95	0	64.88	3.997	192.013558	8.684
6431	45	05-10-2012	733455.07	0	64.89	3.985	192.170412	8.667
6432	45	12-10-2012	734464.36	0	54.47	4.000	192.327265	8.667
6433	45	19-10-2012	718125.53	0	56.47	3.969	192.330854	8.667
6434	45	26-10-2012	760281.43	0	58.85	3.882	192.308899	8.667

6435 rows x 8 columns

Tabela 1

#	Column	Non-Null Count	Dtype
0	Store	6435 non-null	int64
1	Date	6435 non-null	object
2	Weekly_Sales	6435 non-null	float64
3	Holiday_Flag	6435 non-null	int64
4	Temperature	6435 non-null	float64
5	Fuel_Price	6435 non-null	float64
6	CPI	6435 non-null	float64
7	Unemployment	6435 non-null	float64

dtypes: float64(5), int64(2), object(1)
memory usage: 402.3+ KB

Tabela 2

Extraindo dados da base “walmart.csv” com suas respectivas informações estatísticas. Isso também foi feito com as demais bases.

	Store	Date	Weekly_Sales	Holiday_Flag	Temperature	Fuel_Price	CPI	Unemployment
1	1	12-02-2010	1641957.44	1	38.51	2.548	211.242170	8.106
31	1	10-09-2010	1507460.69	1	78.69	2.565	211.495190	7.787
42	1	26-11-2010	1955624.11	1	64.52	2.735	211.748433	7.838
47	1	31-12-2010	1367320.01	1	48.43	2.943	211.404932	7.838
53	1	11-02-2011	1649614.93	1	36.39	3.022	212.936705	7.742
...
6375	45	09-09-2011	746129.56	1	71.48	3.738	186.673738	8.625
6386	45	25-11-2011	1170672.94	1	48.71	3.492	188.350400	8.523
6391	45	30-12-2011	869403.63	1	37.79	3.389	189.062016	8.523
6397	45	10-02-2012	803657.12	1	37.00	3.640	189.707605	8.424
6427	45	07-09-2012	766512.66	1	75.70	3.911	191.577676	8.684

450 rows × 8 columns

Tabela 3

	Store	Date	Weekly_Sales	Holiday_Flag	Temperature	Fuel_Price	CPI	Unemployment
0	1	05-02-2010	1643690.90	0	42.31	2.572	211.096358	8.106
2	1	19-02-2010	1611968.17	0	39.93	2.514	211.289143	8.106
3	1	26-02-2010	1409727.59	0	46.63	2.561	211.319643	8.106
4	1	05-03-2010	1554806.68	0	46.50	2.625	211.350143	8.106
5	1	12-03-2010	1439541.59	0	57.79	2.667	211.380643	8.106
...
6430	45	28-09-2012	713173.95	0	64.88	3.997	192.013558	8.684
6431	45	05-10-2012	733455.07	0	64.89	3.985	192.170412	8.667
6432	45	12-10-2012	734464.36	0	54.47	4.000	192.327265	8.667
6433	45	19-10-2012	718125.53	0	56.47	3.969	192.330854	8.667
6434	45	26-10-2012	760281.43	0	58.85	3.882	192.308899	8.667

5985 rows × 8 columns

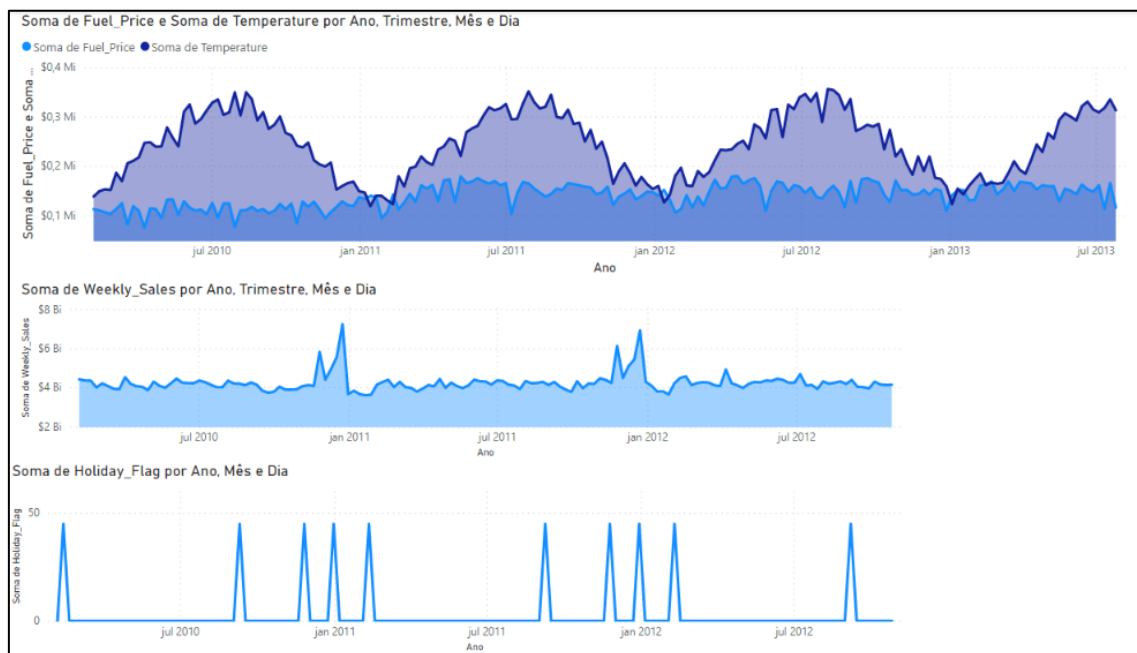
Tabela 4

Aqui, foi realizado a compilação dos dados separando em duas bases (Tabela 1 e Tabela 3 e Tabela 4), uma contendo os dias em que houve feriado e outra sem os dias em que houve feriado. Isso foi feito para se ter uma ideia de como o faturamento se comporta nesses dois cenários.

Se, para uma determinada semana, houver mais dias pré-feriados num ano do que no outro, então é muito possível que o ano com mais dias pré-feriados tenha faturamentos maiores para a mesma semana. Por tanto, nesse estudo, isso não será levado em consideração. Deve-se considerar, também, as semanas de

férias, mas com poucos ou nenhum dia pré-feriado, podem ter vendas mais baixas do que na semana anterior.

Nesse caso específico dos feriados devemos observar, também, que se considerarmos que o Super Bowl, o Dia do Trabalho e o Dia de Ação de Graças caem no mesmo dia, todos os anos, e que o Natal tem o número do dia fixo, porém, em cada ano ocorre em um dia da semana diferente, os resultados poderão sofrer alterações.



Painel 1

Nesse painel são apresentados três gráficos, buscando correlacionar os cenários. No primeiro temos a relação entre o preço do combustível e a temperatura durante o período dos três anos analisados. O gráfico do meio mostra o faturamento de toda a rede Walmart no período de 02/05/2010 a 01/11/2012 e logo abaixo temos um gráfico sinalizando os dias em que ocorreram os feriados Super Bowl, Dia do Trabalho, Dia de Ação de Graças e Natal, nesse período.

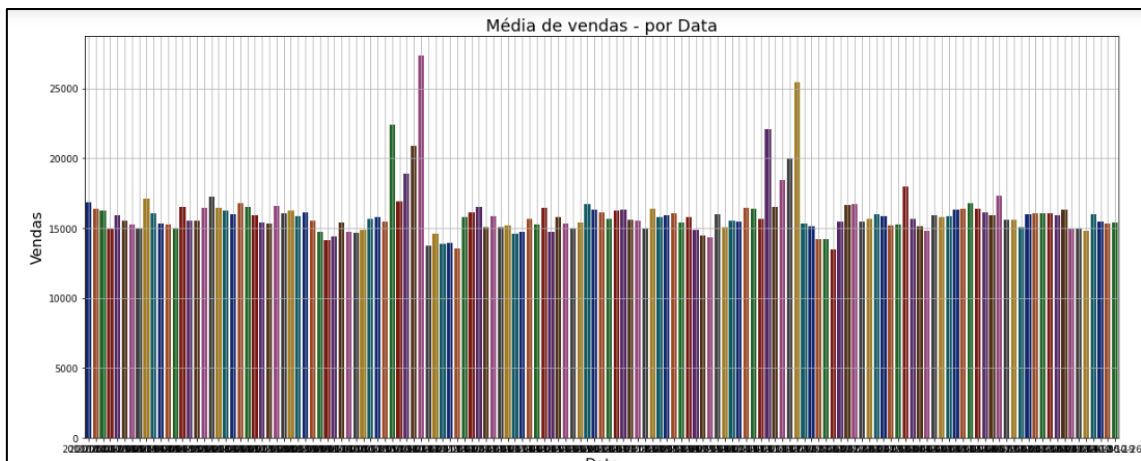
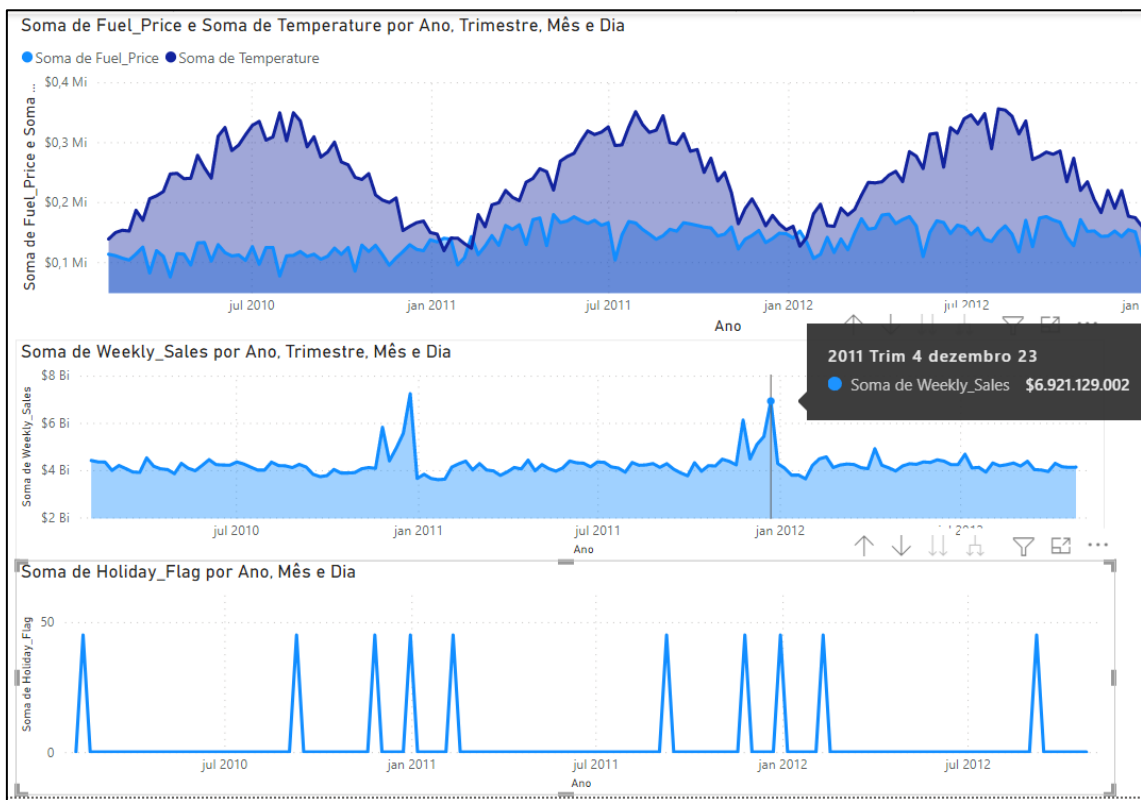


Gráfico 1

Nesse gráfico de colunas, podemos ver a média de vendas semana a semana, durante o período de 02/05/2010 a 01/11/2012.



Painel 2

Antes de analisar a questão dos feriados, podemos observar que o comportamento do preço de combustível causa um leve impacto no faturamento. Nos períodos em que ocorreu aumento nos preços ocorreram picos de quedas de faturamento, enquanto nos períodos de queda de preço dos combustíveis,

mostra um comportamento diferente com pequenos picos de aumento de faturamento. Já em relação à temperatura, podemos observar que as mudanças são bem definidas e que não há uma relação clara sobre o aumento ou não de vendas, já que nos períodos com menores temperaturas, ocorrem dois feriados importantes para as vendas, Dia de Ações de Graças e Natal.

Observa-se que nos feriados de Super Bowl e Dia do Trabalho os resultados de faturamento são muito pouco relevantes em comparação com os feriados de Ação de Graças e Natal. É importante observar, também, que há um outro feriado não incluído na relação, que podem estar ajudando no faturamento. Esse feriado seria o de Páscoa que ocorre sempre num domingo, porém em semanas distintas, de acordo com o ano. Esse feriado ocorreu nos dias 04/04/2010, 24/04/2011 e 08/04/2012, nos dias que precederam essas datas, ocorreram picos de vendas, como observado no gráfico do meio do painel 2.

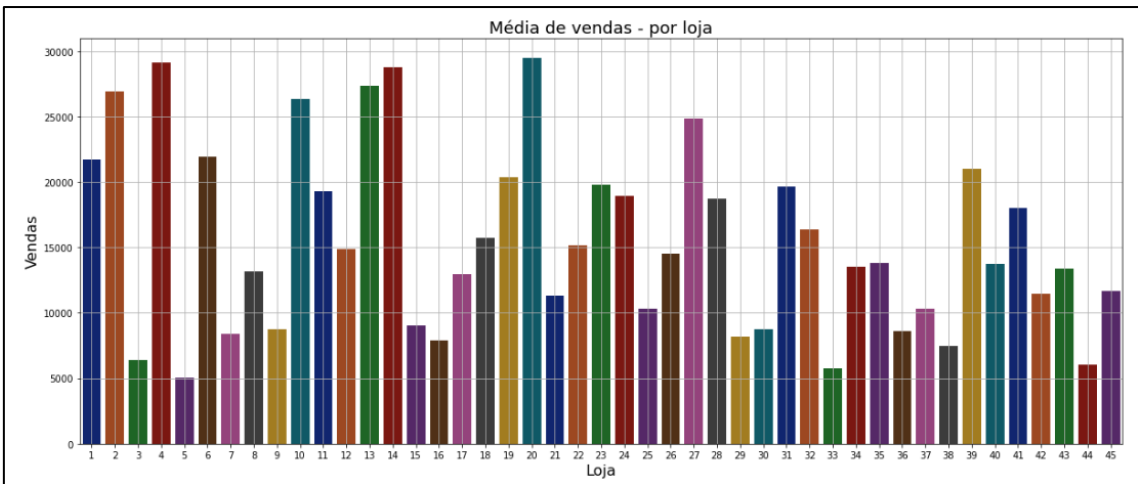


Gráfico 2

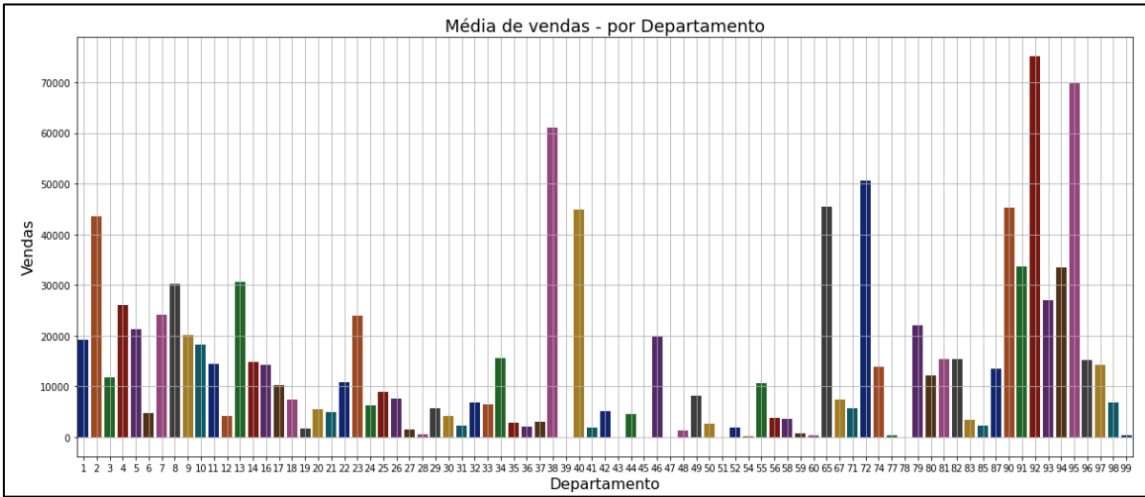


Gráfico 3

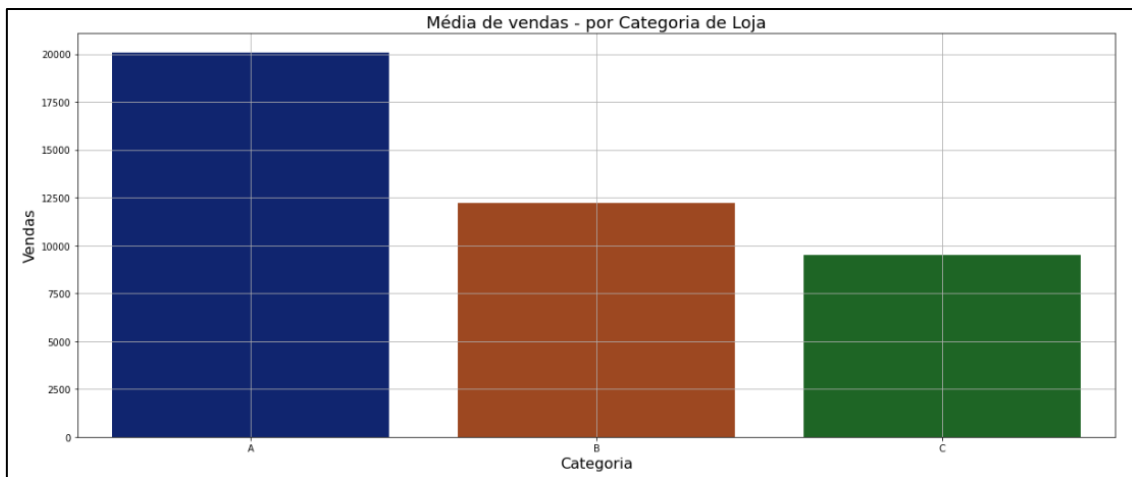


Gráfico 4

Esses três gráficos mostram o desempenho das lojas, dos departamentos e de acordo com a sua categoria. É importante observar que a rede Walmart possui três categorias de lojas, são elas: Walmart Supercenter, Loja de descontos do Walmart e Walmart mercado de bairro. De acordo com esse estudo compreende-se as categorias A, B e C consecutivamente.

	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
Store	421570.0	22.200546	12.785297	1.000	11.000000	22.000000	33.000000	45.000000
Dept	421570.0	44.260317	30.492054	1.000	18.000000	37.000000	74.000000	99.000000
Weekly_Sales	421570.0	15981.258123	22711.183519	-4988.940	2079.650000	7612.030000	20205.852500	693099.360000
Size	421570.0	136727.915739	60980.583328	34875.000	93638.000000	140167.000000	202505.000000	219622.000000
Temperature	421570.0	60.090059	18.447931	-2.060	46.680000	62.090000	74.280000	100.140000
Fuel_Price	421570.0	3.361027	0.458515	2.472	2.933000	3.452000	3.738000	4.468000
MarkDown1	150681.0	7246.420196	8291.221345	0.270	2240.270000	5347.450000	9210.900000	88646.760000
MarkDown2	111248.0	3334.628621	9475.357325	-265.760	41.600000	192.000000	1926.940000	104519.540000
MarkDown3	137091.0	1439.421384	9623.078290	-29.100	5.080000	24.600000	103.990000	141630.610000
MarkDown4	134967.0	3383.168256	6292.384031	0.220	504.220000	1481.310000	3595.040000	67474.850000
MarkDown5	151432.0	4628.975079	5962.887455	135.160	1878.440000	3359.450000	5563.800000	108519.280000
CPI	421570.0	171.201947	39.159276	126.064	132.022667	182.31878	212.416993	227.232807
Unemployment	421570.0	7.960289	1.863296	3.879	6.891000	7.866000	8.572000	14.313000

Tabela 5

Podemos observar que apesar da categoria ser importante para compreender o fluxo de vendas, é importante destacar que a média e o desvio padrão são bastante estimados, sugerindo que algumas lojas/departamentos estão vendendo muito mais que outras. Sendo assim podemos observar no *Gráfico 3* que há departamentos que tiveram um melhor desempenho no período.

Soma de Dept e Soma de Weekly_Sales por Dept

Dept	Soma de Weekly_Sales (Bi)	Porcentagem (%)
95	\$40.76	6.72%
92	\$44.05	7.27%
91	\$19.72	3.25%
90	\$26.42	4.36%
98	\$3.59	0.59%
87	\$7.77	1.28%
93	\$14.47	2.39%
94	\$17.27	2.85%
82	\$9.05	1.49%
81	\$9.05	1.49%
85	\$12.83	2.12%
79	\$11.79	0.3%
83	\$6.5	1.07%
74	\$6.67	1.1%
80	\$27.77	4.58%
96	\$43.6	0.72%
72	\$11.68	1.93%
67	\$26.42	4.36%
71	\$35.75	5.9%
59	\$2.32	0.38%
60	\$6.39	1.05%
56	\$0.73	0.12%
52	\$12.43	2.05%
55	\$5.4	0.89%
97	\$5.91	0.98%
99	\$8.35	1.38%
96	\$3.39	0.56%
94	\$8.69	1.43%
93	\$17.81	2.94%
92	\$0.62	0.1%
91	\$8.48	1.4%
90	\$10.69	1.76%
89	\$11.76	1.94%
88	\$17.49	2.89%
87	\$14.21	2.34%
86	\$2.55	0.42%
85	\$12.27	2.02%
84	\$15.29	2.52%
83	\$0.6	0.1%
82	\$25.55	4.22%

Podemos observar no gráfico 5 que o departamento que teve o melhor desempenho no período analisado foi o 92 com o acumulado de \$44,05 bilhões o que representa 7,27% de todo o faturamento das 45 lojas. É realmente um departamento muito importante para o faturamento de toda a rede.



No *painel 3* podemos ter uma visão geral em relação ao desempenho das lojas, desempenho anual e a curva de nível sinalizando o comportamento desse movimento.

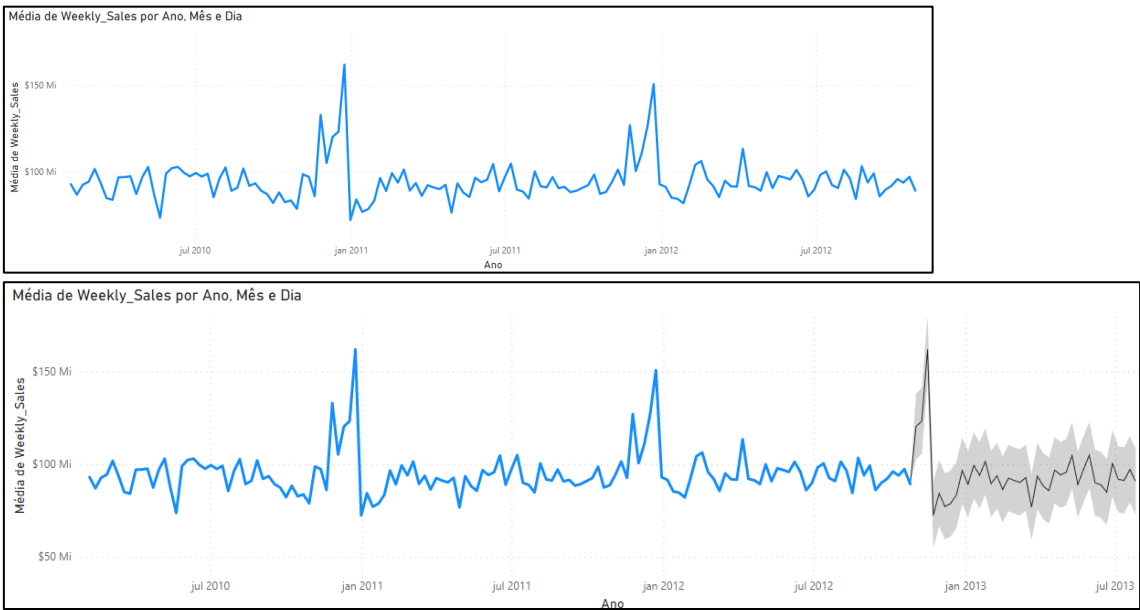
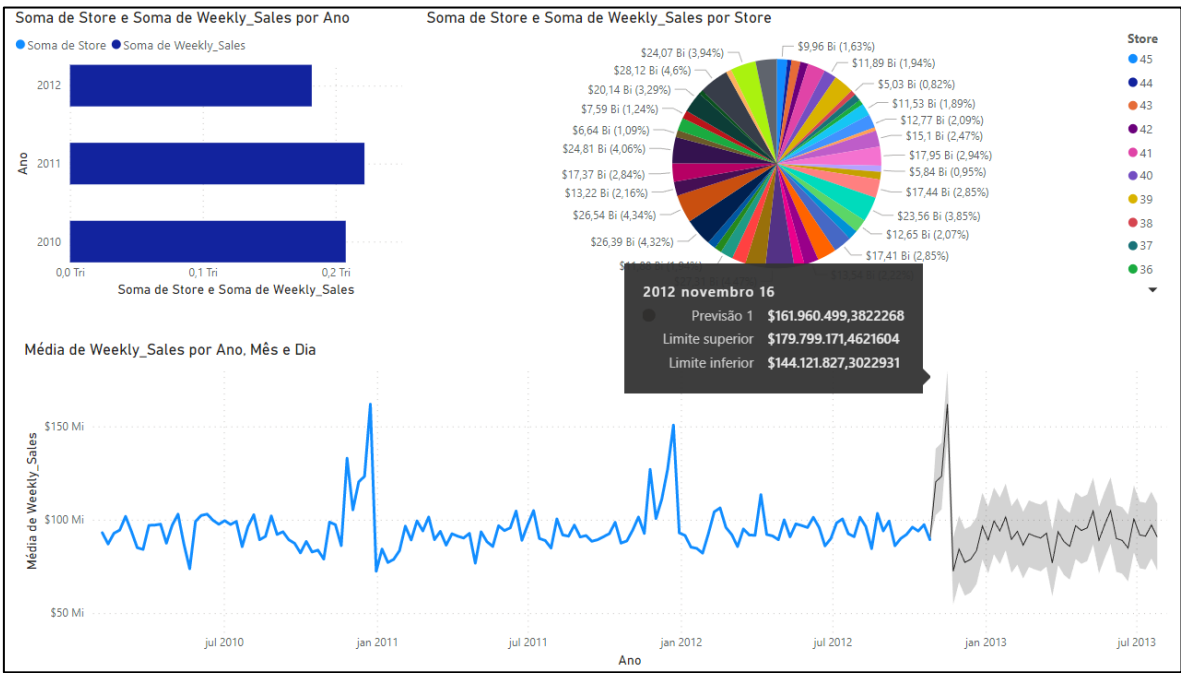
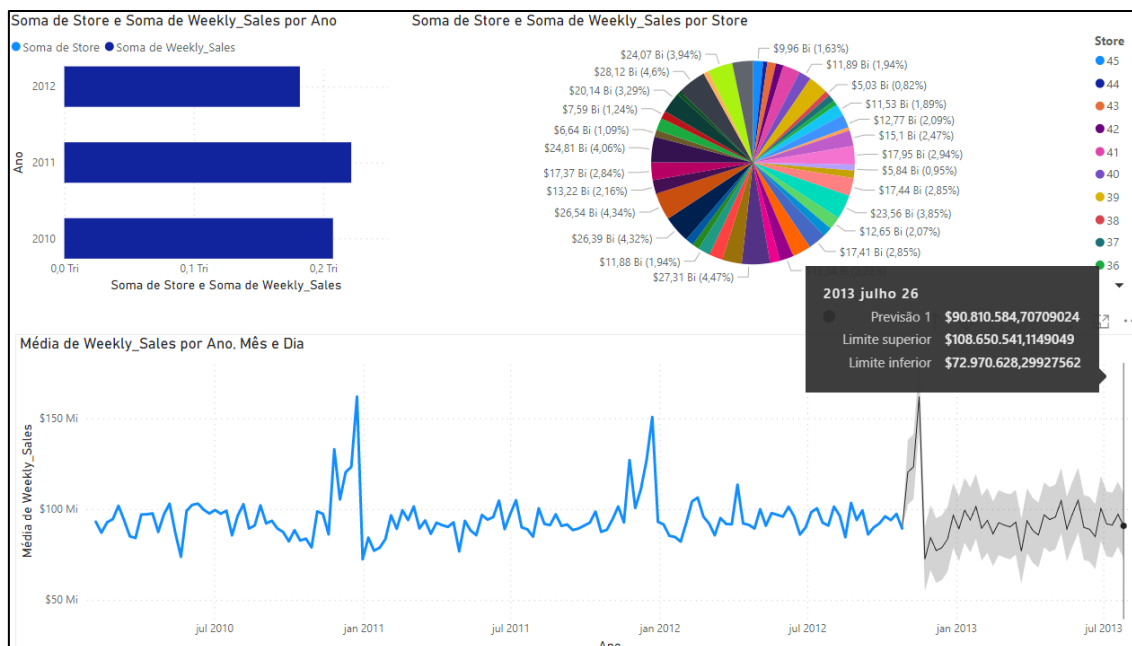


Gráfico 5

Por fim, podemos observar no *gráfico 5*, que a partir do histórico dos dados de faturamento é possível estimar o comportamento do faturamento para o período sugerido de 02/11/2012 a 26/07/2013. Em destaque vamos pegar duas datas abaixo:



Painel 4



Painel 5

Nos *painéis 4 e 5* podemos observar, na projeção, um faturamento estimado para o dia 16/11/2013 no valor de \$161,96 Mi, tendo como limite superior a previsão de \$179,8 Mi e como limite inferior de \$144,12 Mi. No final do período dia 26/07/2013 o faturamento previsto é de \$90,81 Mi, tendo como limite superior \$108,65 Mi e como limite inferior \$72,97 Mi.

A possibilidade de se poder fazer a projeção de cenários futuros, traz muitos benefícios para a rede Walmart. Um deles é que uma vez a equipe de orçamento tendo uma projeção de faturamento a distribuição dos recursos para o negócio podem ser mais bem estudadas, além disso os períodos previstos de queda no faturamento, a equipe de marketing poderá criar campanhas, com o objetivo de aumentar o engajamento dos clientes, resultando num melhor desempenho.