Avaliação 2 de Introdução a Computação

Nathan Loose Kuipper

251708041 | C3007834 | nathankuipper@gmail.com

Rafael Gontijo Ferreira

251708034 | C3007825 | rafael.gontijof2006@gmail.com

18 de junho de 2025

Resumo

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

1 Introdução

Este trabalho tem como objetivo analisar os dados contidos no arquivo `bilheteria.db`, referentes a sessões de cinema realizadas em diversos complexos no país. A partir dessas informações, foram respondidas as questões propostas, com a realização de agrupamentos e a geração de visualizações que fornecem *insights* sobre a exibição e o consumo de filmes no Brasil. Utilizando a linguagem `Python` e bibliotecas como `pandas`, `matplotlib` e `seaborn`, foi feita a limpeza e análise dos dados, além da construção de tabelas e gráficos que facilitam a compreensão do cenário cinematográfico nacional.

2 Análise do Código

Nesta seção, cada aspecto que compõe a Parte Um do trabalho será analisado de forma minuciosa, ou seja, as cinco questões propostas e os módulos de apoio apresentados.

Módulo Auxiliar A2

Além das funções apresentadas no caderno Jupyter, `carrega_tabela` e `lista_tabelas`, foi também implementada a função `queryconn`, que recebe como parâmetros a base de dados e a consulta SQL. Essa função permite a execução de *queries* de forma mais flexível, facilitando alterações e prototipagens durante o desenvolvimento.

```
AUTORES = ['Nathan Loose Kuipper', 'Rafael Gontijo Ferreira']

import pandas as pd
import sqlite3
from pathlib import Path

PATH = Path(__file__).parent # bilheteria.db na mesma pasta que esse arquivo

def queryconn(database, query):
    with sqlite3.connect(database) as conn:
        cursor = conn.cursor()
        cursor.execute("SELECT name FROM sqlite_master WHERE type='table';")
        tables = cursor.fetchall()

        df = pd.read_sql_query(query, conn)

        return df

def carrega_tabela(database, tabela):

    ...

def lista_tabelas(db_filename):

   ...

if __name__ == '__main__':
    print("Importe esse modulo para auxilar com o manejo da base de dados!")
```

Questão 1

Na **Questão 1**, foi utilizado o método `groupby()` para agrupar os dados por `filme_id` e calcular a soma do público com `sum()`. O método `reset_index()` foi aplicado para transformar o índice em coluna. A função `map()` foi usada para substituir os IDs dos filmes pelos respectivos títulos, com apoio do método `loc[]`.

```
def questao1():

    dsessao = a2.carrega_tabela(PATH / 'bilheteria.db', 'sessao')
    dfsessao = dsessao.groupby(by=['filme_id'])['publico'].sum().reset_index()

    dfilme = a2.carrega_tabela(PATH / 'bilheteria.db', 'filme')

    map_titulo = lambda x: dfilme.loc[dfilme['id'] == x, 'titulo_original'].item()
    dfsessao['filme_id'] = dfsessao['filme_id'].map(map_titulo).astype(str)

    return dfsessao
```

Questão 2

Na **Questão 2**, novamente foi usado `groupby()` com `sum()` para calcular o público total por filme. O método `merge()`[1] integrou os dados das sessões com a tabela de filmes. O `fillna(0)` garantiu que filmes sem sessões tivessem público zero. A ordenação foi feita com `sort_values()` e a seleção do maior foi realizada com `iloc[0]`.

```
 def questao2():
   dfilme = a2.carrega_tabela(PATH / 'bilheteria.db', 'filme')
   dsessao = a2.carrega_tabela(PATH / 'bilheteria.db', 'sessao')
   dfsessao = dsessao.groupby(by=['filme_id'])['publico'].sum().reset_index()
   merged_df = dfilme.merge(dfsessao, left_on='id', right_on='filme_id', how='left')
   merged_df['publico'] = merged_df['publico'].fillna(0)

   paises = merged_df['pais_origem'].unique()
   dic = {}

   for pais in paises:
       most_viewed_film = merged_df[merged_df['pais_origem'] == pais].sort_values(by='publico
           ', ascending=False).iloc[0]
       dic[pais] = {
           'nome': dfilme.loc[dfilme['id'] == most_viewed_film['filme_id'], 'titulo_original'
               ].item(),
           'publico': int(most_viewed_film['publico'])
       }

   return dic
```

[1] No método `merge()`, o parâmetro `left_on` especifica a coluna da tabela esquerda usada para junção, enquanto `right_on` indica a coluna correspondente da tabela direita. O parâmetro `how` determina o tipo de junção: `'left'` mantém todas as linhas da tabela esquerda, incorporando as correspondências da direita; `'right'` faz o oposto; `'inner'` retorna apenas as linhas correspondentes em ambas; e `'outer'` retorna todas as linhas de ambas as tabelas, preenchendo com `NaN` onde não há correspondência.

Questão 3

Na **Questão 3**, o método `merge()` foi usado para unir as tabelas `sessao`, `sala` e `complexo`. O agrupamento por cidade foi feito com `groupby()` seguido de `sum()`. O resultado foi ordenado de forma decrescente com `sort_values()` e limitado às 100 primeiras linhas com `head(100)`.

```
    def questao3():

    dsessao = a2.carrega_tabela(PATH / 'bilheteria.db', 'sessao')
    dsala = a2.carrega_tabela(PATH / 'bilheteria.db', 'sala')[['id', 'from_complexo']]
    dcomplexo = a2.carrega_tabela(PATH / 'bilheteria.db', 'complexo')[['id', 'municipio']]

    df = dsessao.merge(dsala, left_on='sala_id', right_on='id', how='left')

    # junta o dataframe anterior com o dcomplexo para obter as cidades
    df = df.merge(dcomplexo, left_on='from_complexo', right_on='id', how='left')

    cidades = df.groupby('municipio', as_index=False)['publico'].sum()

    cidades = cidades.rename(columns={'publico': 'BILHETERIA'})

    top100 = cidades.sort_values('BILHETERIA', ascending=False).head(100)

    return top100
```

Questão 4

Na **Questão 4**, as tabelas foram integradas usando `merge()`. O método `rename()` foi aplicado para ajustar os nomes das colunas. O agrupamento por cidade e filme usou `groupby()` com `sum()`, seguido de uma ordenação com `sort_values()` e seleção do filme de maior bilheteria em cada cidade usando `groupby().head(1)`.

```
    def questao4():

    dsessao = a2.carrega_tabela(PATH / 'bilheteria.db', 'sessao')
    dsala = a2.carrega_tabela(PATH / 'bilheteria.db', 'sala')[['id', 'from_complexo']]
    dcomplexo = a2.carrega_tabela(PATH / 'bilheteria.db', 'complexo')[['id', 'municipio']]
    dfilme = a2.carrega_tabela(PATH / 'bilheteria.db', 'filme')[['id', 'titulo_original']]

    df = dsessao.merge(dsala, left_on='sala_id', right_on='id', how='left')
    df = df.rename(columns={'id_x': 'sessao_id', 'id_y': 'sala_id'})

    df = df.merge(dcomplexo, left_on='from_complexo', right_on='id', how='left')
    df = df.rename(columns={'municipio': 'CIDADE'})

    df = df.merge(dfilme, left_on='filme_id', right_on='id', how='left')
    df = df.rename(columns={'titulo_original': 'FILME'})

    bilheteria = df.groupby(['CIDADE', 'FILME'], as_index=False)['publico'].sum()
    bilheteria = bilheteria.rename(columns={'publico': 'BILHETERIA'})

    resultado = bilheteria.sort_values('BILHETERIA', ascending=False).groupby('CIDADE').head
        (1)

    return resultado[['CIDADE', 'FILME', 'BILHETERIA']]
```

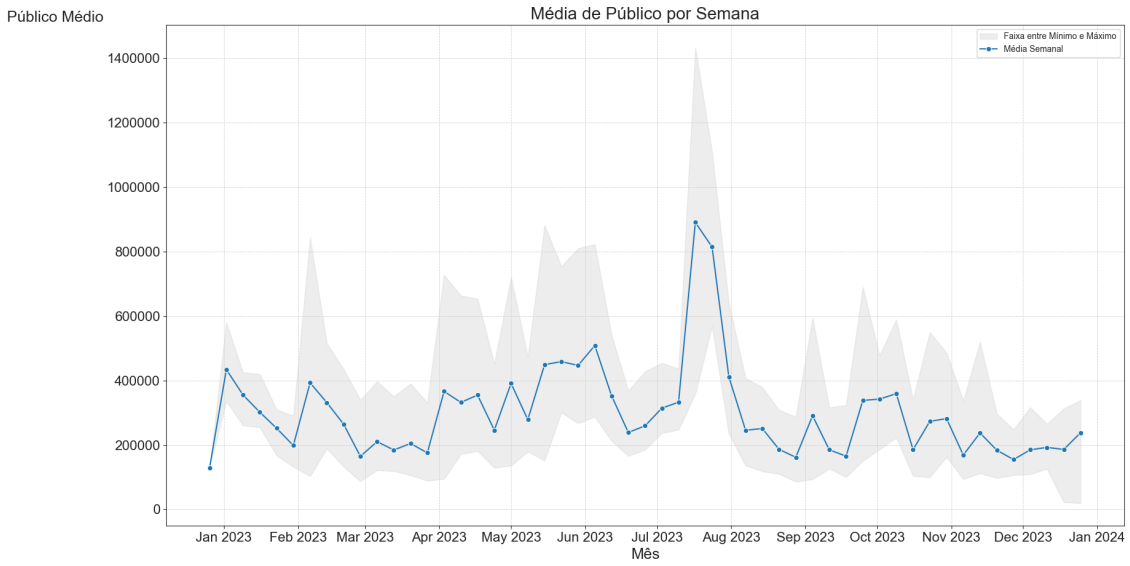
Questão 5

Na **Questão 5**, além de `merge()` e `rename()`, foi criada uma nova coluna `tipo` com o método `apply()` e uma função `lambda` para classificar os filmes como `BR` ou `ESTRANGEIRO`. Após o `groupby()` por cidade e tipo de filme, os dados foram reorganizados com `pivot()` e os valores nulos tratados com `fillna(0)`.

```
    def questao5():

    dsessao = a2.carrega_tabela(PATH / 'bilheteria.db', 'sessao')
    dsala = a2.carrega_tabela(PATH / 'bilheteria.db', 'sala')[['id', 'from_complexo']]
    dcomplexo = a2.carrega_tabela(PATH / 'bilheteria.db', 'complexo')[['id', 'municipio']]
    dfilme = a2.carrega_tabela(PATH / 'bilheteria.db', 'filme')[['id', 'pais_origem']]

    df = dsessao.merge(dsala, left_on='sala_id', right_on='id', how='left')
    df = df.rename(columns={'id_x': 'sessao_id', 'id_y': 'sala_id'})

    df = df.merge(dcomplexo, left_on='from_complexo', right_on='id', how='left')
    df = df.rename(columns={'municipio': 'CIDADE'})

    df = df.merge(dfilme, left_on='filme_id', right_on='id', how='left')

    df['tipo'] = df['pais_origem'].apply(lambda x: 'BR' if isinstance(x, str) and 'BRASIL' in
        x else 'ESTRANGEIRO')

    bilheteria = df.groupby(['CIDADE', 'tipo'], as_index=False)['publico'].sum()

    tabela_final = bilheteria.pivot(index='CIDADE', columns='tipo', values='publico').fillna
        (0)

    tabela_final = tabela_final.rename(columns={'BR': 'BILHETERIA_BR', 'ESTRANGEIRO': '
        BILHETERIA_ESTRANGEIRA'}).reset_index()


    return tabela_final
```

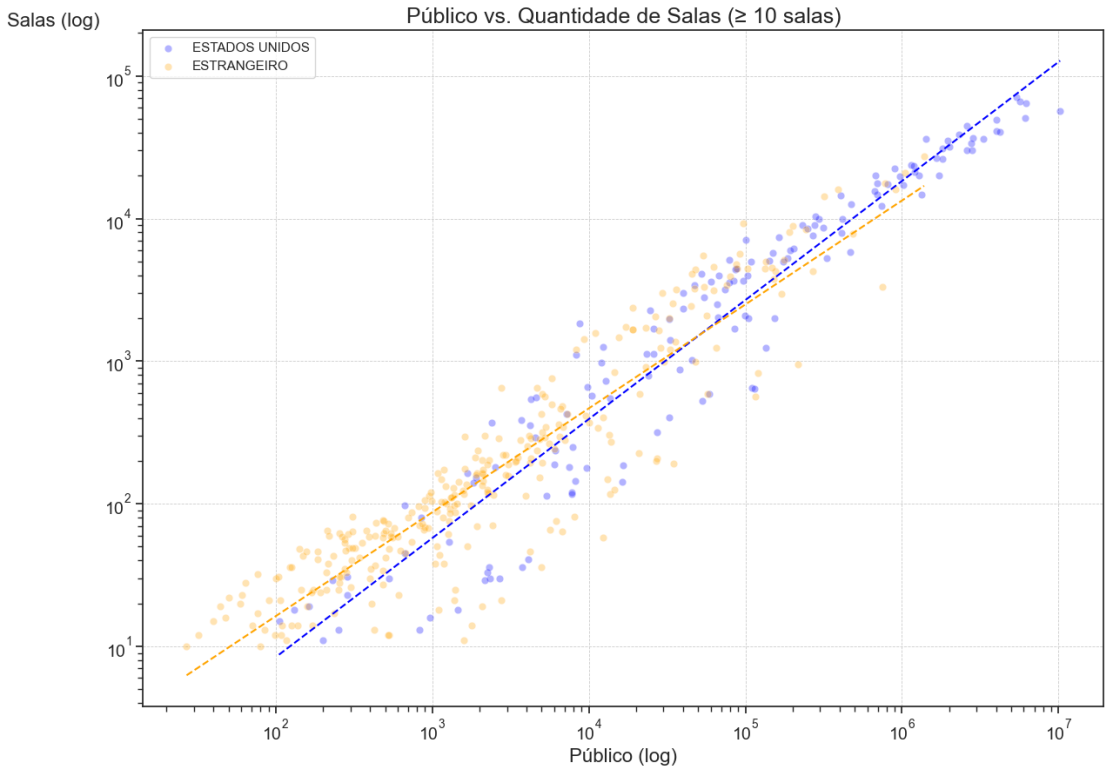
3 Visualizações

Visualização 1:



A Visualização acima apresenta a variação da média semanal de público ao longo do ano de 2023. O gráfico de linha exibe o valor médio de público registrado por semana, enquanto a faixa sombreada representa o intervalo entre os valores mínimo e máximo observados no período, oferecendo uma ideia da dispersão dos dados. É possível observar que o público apresenta grandes autos e baixos ao longo do ano, sugerindo que terá um grande público nas estreias de grandes filmes ou feriados prolongados Como observado em julho.

Visualização 2:



A visualização acima relaciona o número de salas em que um filme foi exibido e o seu público total, considerando apenas filmes exibidos em 10 salas ou mais. Com ele, pode-se observar que quanto mais salas um filme ocupa, maior tende a ser o público.

O modelo de regressão linear no espaço logarítmico é dado por:

$$\log_{10}(y) = a \cdot \log_{10}(x) + b$$

onde:

- y representa a quantidade de salas,
- x representa o público,
- a é o coeficiente angular (inclinação) da reta,
- b é o intercepto da reta.

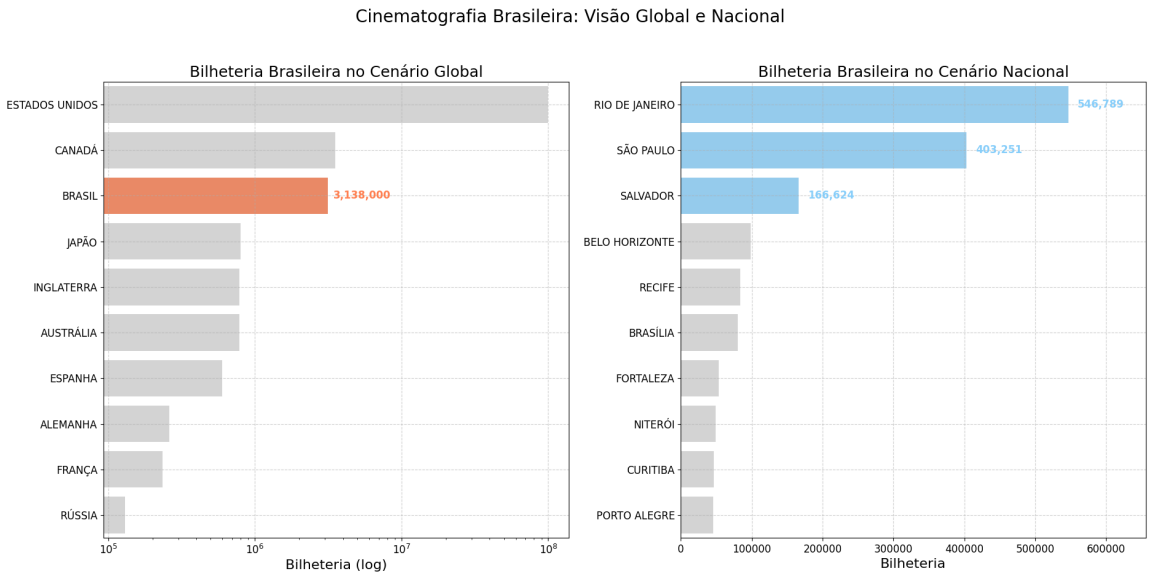
A transformação para o espaço original é dada por:

$$y = 10^b \cdot x^a$$

$$\min_{a,b} \sum_{i} \left(\log_{10}(y_i) - (a \cdot \log_{10}(x_i) + b)\right)^2$$

onde $\{(x_i, y_i)\}$ são os dados observados com $x_i, y_i > 0$.

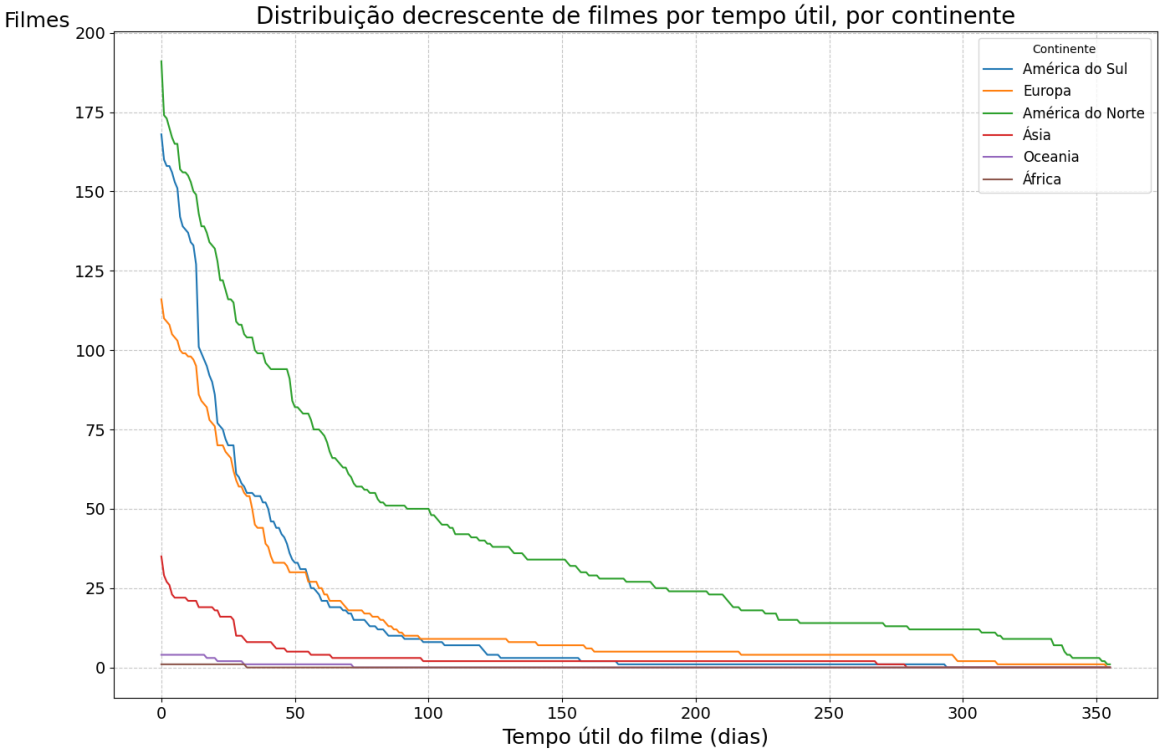
Visualização 3:



A visualização apresentada foi dividida em dois gráficos de barras horizontais, à esquerda, podemos comparar a bilheteria do cinema brasileiro no cenário global
enquanto no da direita podemos comparar no cenário nacional.

Vale ressaltar que foi destacado com uma cor diferente o Brasil no primeiro gráfico e no segundo destacamos os três primeiros. Para que assim, possamos garantir uma
visualização mais clara e objetiva para quem irá vê-la.

Visualização 4:



Este gráfico de linha mostra a quantidade de filmes em função do tempo que permaneceram em cartaz, agrupados por continente. Com ele, é possível observar que a América do Norte possui uma indústria cinematográfica

com maior capacidade de sustentar filmes em exibição por longos períodos. Enquanto que em continentes como África e Oceania, os filmes tendem a ter ciclos de exibição mais curtos, refletindo limitações de mercado ou de distribuição.

4 Tabelas

Tabela 1

Tabela 1: Tempo útil médio de exibição por país de origem

País de Origem	**Tempo Útil Médio (dias)**
SUÉCIA	161.00
CHINA	143.75
BELARUS (BIELORUSSIA)	129.00
ESPANHA	109.60
IRÃ	97.00
ESTADOS UNIDOS	75.43
CANADÁ	75.22
POLÔNIA	73.60
ÁUSTRIA	68.00
BÉLGICA	58.00
COLÔMBIA	58.00
ALEMANHA	55.44
EMIRADOS ÁRABES UNIDOS	55.00
PANAMÁ	54.00
HOLANDA	41.00

...

Essa tabela apresenta o tempo útil médio (em dias) que os filmes permanecem em exibição nos cinemas, agrupados por país de origem. Esse indicador permite avaliar a longevidade média das produções cinematográficas de cada país.

Com ela, pode-se notar que o tempo médio de exibição não segue estritamente o tamanho ou poder da indústria cinematográfica. Isso porque, países menos centrais em termos de volume de produção podem ter filmes com maior longevidade. Enquanto grandes produtores, como os EUA, mesmo com forte presença global, apresentam tempos mais moderados, possivelmente devido à maior rotatividade de lançamentos.

Tabela 2

Tabela 2: Estatísticas de público por filme: média, desvio padrão, moda do dia da semana, semana do mês e mês de exibição

Título	Média Público	Desvio (σ)	Moda Dia	Moda Semana	Moda Mês
FALE COMIGO	227.83	299.91	Quinta-feira	3	8
GODZILLA MINUS ONE	227.07	216.66	Quinta-feira	2	12
DECISÃO DE PARTIR	211.83	231.45	Quinta-feira	2	1
13 EXORCISMOS	205.23	154.26	Quinta-feira	4	2
BARBIE	181.65	241.66	Sábado	4	8
TRIÂNGULO DA TRISTEZA	180.03	208.68	Quinta-feira	2	2
THE CHOSEN...	179.42	102.65	Quinta-feira	1	9
TUDO EM TODO...	169.97	197.06	Quinta-feira	3	3
SAPATINHO VERMELHO...	161.00	—	Quinta-feira	3	4
ENCANTO	160.00	—	Quarta-feira	2	12
		...			

Esta tabela apresenta um conjunto de estatísticas descritivas sobre o desempenho de diferentes filmes em termos de público. Os dados analisam a média de público, o desvio padrão, e a moda para três variáveis: dia, semana e mês do ano.

Nela, podemos observar que o filme "Fale comigo"apresenta a maior média de público (227,83), mas também o maior desvio padrão (299,91), indicando forte variação nas sessões.

Tabela 3

Tabela 3: Métricas de Exibição por Distribuidora

Distribuidora	**Público**	**Total de Sessões**	**Média por Sessão**	**Desvio (σ)**	**Tempo Útil Médio (dias)**
WARNER BROS. (SOUTH) INC.	52.935.246	688.130	76,93	116,40	96,24
THE WALT DISNEY COMPANY (BRASIL) LTDA.	24.273.591	341.583	71,06	89,57	83,76
SM DISTRIBUIDORA DE FILMES LTDA	9.547.406	195.485	48,84	70,37	30,52
COLUMBIA TRISTAR FILMES DO BRASIL LTDA	8.343.669	181.091	46,07	67,41	97,00
PARAMOUNT PICTURES BRASIL DISTRIBUIDORA DE FILMES LTDA	7.870.782	151.971	51,79	64,63	155,94
DIAMOND FILMS DO BRASIL PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE FILMES LTDA	1.993.412	22.267	89,52	161,46	36,24
WMIX DISTRIBUIDORA LTDA.	1.919.667	71.127	26,99	37,84	57,29
VITRINE FILMES LTDA	531.904	10.163	52,34	89,98	33,89
ANTONIO FERNANDES FILMES LTDA	444.162	9.968	44,56	56,83	46,80
UNITED CINEMAS INTERNATIONAL BRASIL LTDA.	357.937	8.165	43,84	60,57	9,80
CINECOLOR DO BRASIL LTDA	316.779	9.411	33,66	47,82	10,54
FREESPIRIT DISTRIBUIDORA DE FILMES LTDA.	225.561	11.002	20,50	27,08	40,25
SA DISTRIBUIDORA DE CONTEÚDO AUDIOVISUAL LTDA	216.849	955	227,07	216,66	27,00
PLAYARTE PICTURES ENTRETENIMENTOS LTDA.	191.989	10.282	18,67	23,70	25,40
H2O DISTRIBUIDORA DE FILMES LTDA	185.049	5.893	31,40	59,81	42,67

...

Esta tabela fornece estatísticas que ajudam a entender o desempenho das principais distribuidoras de filmes no mercado, considerando tanto o volume de público quanto o padrão de exibição.Esses dados são úteis para entender tanto o alcance quanto o comportamento de exibição dos filmes conforme a estratégia de distribuição adotada.

Nele podemos ver que quem lidera em todos os aspectos é a WARREN BROS. (SOUTH) INC, com ela contendo o maior público, maior número de sessões, e o maior tempo útil médio.

Conclusão

Através desse trabalho, podemos fazer uma análise abrangente sobre o desempenho da cinematografia ao redor do mundo, com ênfase em métricas de bilheteria, tempo de exibição, distribuição geográfica e estratégias de distribuidoras.

Por meio das visualizações, podemos tirar conclusões muito interessantes, como a de que a quinta-feira aparece com destaque como o dia mais comum de estreia e exibição de pico, alinhando-se com as práticas tradicionais do setor cinematográfico. E que filmes com maior média de público (como Fale Comigo e Godzilla Minus One) possuem também altos desvios, sugerindo sessões com grande variação de lotação.

Os dados também revelam que o mercado de cinema no Brasil possui forte concentração regional e disparidade na longevidade dos filmes, especialmente quando comparado a outros países. Desse modo, a cinematografia brasileira mostra-se competitiva internacionalmente e com espaço para crescimento.

Referências

[1] Autor, A. (Ano). *Título do Livro*. Editora.