UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

TECNÓLOGO EM CIÊNCIAS DE DADOS

PARTICIPANTES DO GRUPO

Adrieli Machado Zaluski

Caroline Ribeiro Ferreira

Lais César Fonseca

Liliane Gonçalves de Brito Ferraz

Mucio Emanuel Feitosa Ferraz Filho

Otavio Bernardo Scandiuzzi

COLLAM FILMS

SÃO PAULO

2023

Sumário

1. GLOSSÁRIO

- **IMDb:** Internet Movie Database, é uma base de dados online de informação sobre cinema, TV, música e games.

- **Kaggle:** É uma plataforma para aprendizado de ciência de dados. É também uma comunidade, a maior da internet, para assuntos relacionados com Data Science.

- **Python:** É uma linguagem de programação de alto nível, interpretada de script, imperativa, orientada a objetos, funcional, de tipagem dinâmica e forte. Foi lançada por Guido van Rossum em 1991.

- **Software:** É uma sequência de instruções escritas para serem interpretadas por um computador para executar tarefas específicas. Também pode ser definido como os programas, dados e instruções que comandam o funcionamento de um computador, smartphone, tablet e outros dispositivos eletrônicos.

- **Streaming:** Fluxo contínuo, fluxo de média, fluxo de mídia ou transmissão contínua, é uma forma de distribuição digital, em oposição à descarga de dados.

2. INTRODUÇÃO

Neste projeto, propomos o desenvolvimento de um sistema de recomendação de filmes utilizando técnicas de aprendizado de máquina e análise estatística preditiva. O objetivo principal é melhorar a experiência do usuário ao fornecer recomendações personalizadas individual com base em seu histórico de filmes assistidos, considerando fatores como gênero, ator, elenco e roteirista.

Utilizaremos um dataset público, que possuem acesso livre no site Kaggle e IMDb para criar um modelo eficaz de recomendação de filmes. Os resultados esperados incluem a correção de um sistema de recomendação funcional e a melhoria da precisão das recomendações à medida que mais dados são coletados e o modelo é refinado.

A recomendação de filmes desempenha um papel crucial na satisfação do público em serviços de *streaming* e na indústria cinematográfica como um todo. À medida que a quantidade de conteúdo disponível cresce, os usuários enfrentam o desafio de encontrar filmes que se alinhem com seus gostos e preferências individuais. Neste contexto, este projeto visa desenvolver um sistema de recomendação de filmes que aborde esse problema, e traga ao usuário uma experiência mais ágil e prazerosa na hora de escolher seus próximos filmes.

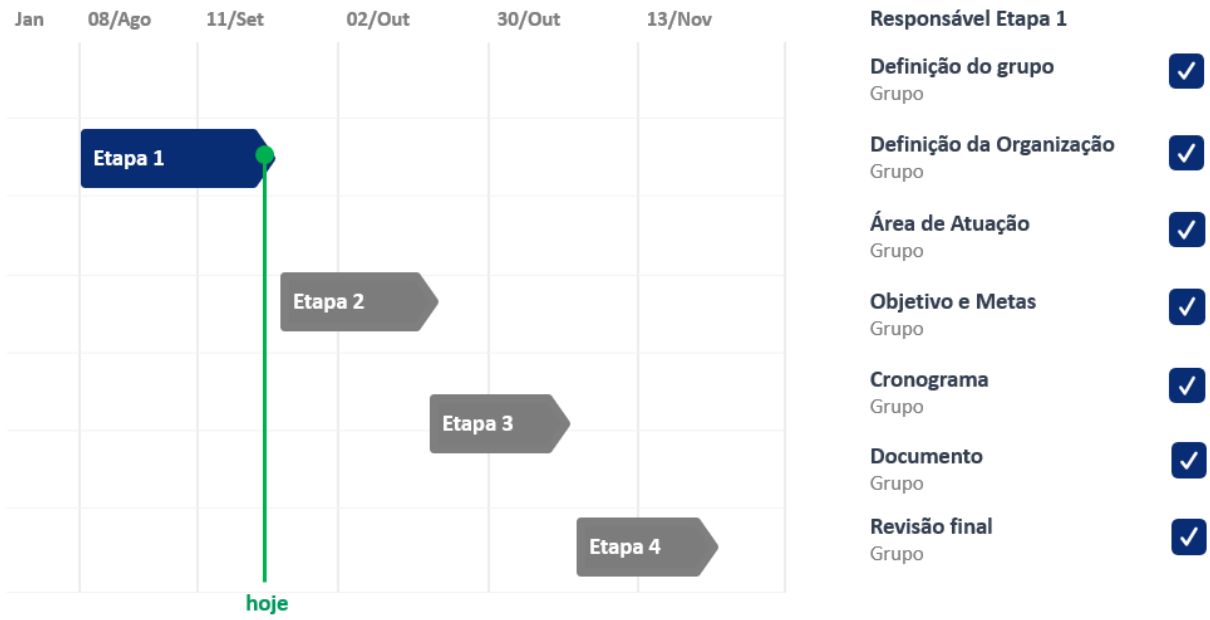
A abordagem do projeto combina os princípios da análise estatística preditiva, aprendizado de máquina, aquisição e preparação de dados, introdução à engenharia de software e tópicos de banco de dados. Utilizaremos conjuntos de dados obtidos no site da Kaggle e do IMDb para nosso sistema alimentar, permitindo que ele faça recomendações com base em atributos como: gênero e notas dadas por outros usuários.

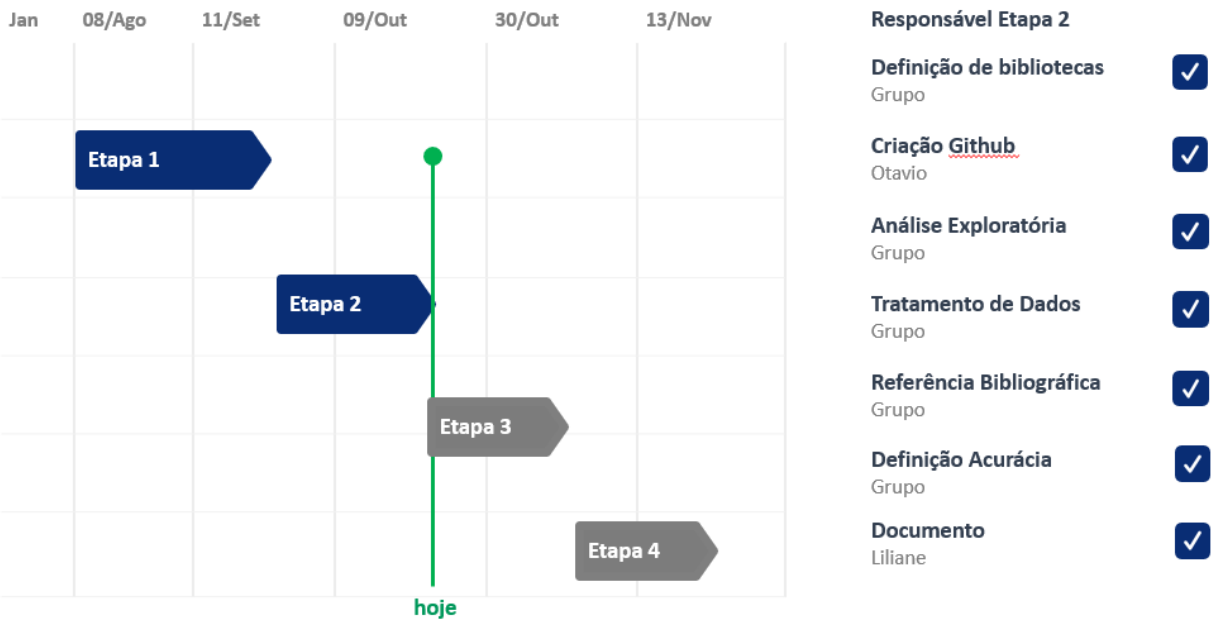
3. COMPOSIÇÃO DO GRUPO

Integrantes	Nº de matrícula
Adrieli Machado Zaluski	22503668
Caroline Ribeiro Ferreira	22514635
Lais César Fonseca	22500790
Liliane Gonçalves de Brito Ferraz	22501142
Mucio Emanuel Feitosa Ferraz Filho	22515925
Otavio Bernardo Scandiuzzi	22511921

4. CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Reportar-se o percentual de evolução de entregas referente as ações propostas pelo componente curricular de Projeto Aplicado II do curso de Tecnologia em Ciências de Dados em cada etapa.





5. OBJETIVOS E METAS

Nosso objetivo com a proposta de desenvolvimento da ferramenta “Collam Films”, é proporcionar ao usuário a facilidade de escolher um novo filme para assistir, oferecendo sugestões personalizadas com base no seu histórico de filmes já assistidos.

Esta ferramenta visa melhorar a experiência do usuário com relação aos próximos filmes a serem assistidos e reduzir o tempo na escolha de um novo filme de acordo com suas preferências.

E para realizar este sistema de recomendação de filmes iremos implementar métodos como:

Filtragem Colaborativa: método que analisa as preferências do usuário e as comparam com as de outros usuários semelhantes.

Filtragem Baseada em Conteúdo: utilizaremos informações como gênero, para recomendar filmes que compartilham de similaridades.

Esperamos que o sistema seja capaz de melhorar as recomendações de filmes à medida que mais dados sejam coletados e o modelo seja ajustado. Além disso, buscamos tonar o sistema escalável e eficiente para lidar com grandes volumes de dados de filmes, garantindo que os usuários sejam informados de filmes que lhes agradem.

6. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A origem do nome da empresa “COLLAM FILMS”, nasceu da paixão por filmes e séries e da necessidade de tornar a experiência de assistir filmes ainda mais cativantes. Seu nome é uma fusão das iniciais dos integrantes do grupo que deram vida a essa iniciativa, representando nossa colaboração e dedicação.

O nome “Collam” é uma celebração da união e a diversidade de habilidades que traremos a este projeto.

Logo: Representado por um ícone central que ilustra uma fita de filme estilizada, esta fita se desenrola de forma de forma dinâmica, sugerindo movimento e aventura. A fita também forma uma curva que se assemelha a um sorriso, indicando a alegria e o prazer de encontrar filmes interessantes.

A paleta de cores, foi definida por cores vibrantes e atraentes com tons de azul e amarelo dourado. Azul, representa confiança e confiabilidade e o amarelo evoca alegria e otimismo. No entanto, esta combinação de cores cria um equilíbrio entre seriedade e diversão.

Missão: É simplificar e aprimorar a forma como as pessoas descobrem e desfrutam de filmes e séries. Através da aplicação de métodos de aprendizado de máquina e da linguagem Python, buscamos oferecer recomendações personalizadas que encantem os usuários, conectando-os a conteúdos que realmente gostam e cada vez mais ágil.

Visão: Queremos ser reconhecidos no campo da recomendação de entretenimento audiovisual. Para isso, iremos aplicar o conhecimento adquirido até o momento e o que será adquirido no decorrer deste semestre, para criar um ecossistema onde cada pessoa encontre, de forma fácil e eficiente as histórias que a apaixonam. Buscaremos a inovação e a excelência técnica para proporcionar uma experiência de entretenimento de ponta.

Valores: Paixão pelo Entretenimento, Ética, Inovação, Eficiência, Integridade, Colaboração e Diversidade, Foco no Usuário.

7. METODOLOGIA

A metodologia deste projeto envolve várias etapas interconectadas. Começaremos coletando e disponibilizando os dados de filmes, garantindo que estejam prontos para análise. Em seguida, utilizaremos algoritmos de aprendizado de máquina para criar um modelo de recomendação de filmes. Inicialmente, exploraremos a filtragem colaborativa como abordagem principal.

A aquisição e o armazenamento de dados serão realizados em um banco de dados adequado. Quanto à engenharia de software, desenvolveremos uma interface de usuário amigável para que os usuários finais possam interagir com o sistema de recomendação.

Será realizado um estudo das bibliotecas (pacotes) python que se faz necessário para a implementação deste projeto de forma mais assertiva e eficiente.

Utilizaremos de métodos de análise exploratória dos dados para realizar o entendimento de todo o conteúdo dos dados presente no dataset, será aplicado o tratamento necessário para a melhor adequação ao modelo proposto e assim obter a medidas de acurácia mais precisas.

O processo para a implementação deste sistema de recomendação de filmes utilizando Machine Learning, requer seguir as seguintes etapas:

Figura 1: Processo de Recomendação

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

8. BIBLIOTECAS PYTHON

Para a implementação do sistema de recomendação, após estudos e análises realizadas sobre o tema, avaliamos que as bibliotecas da linguagem Python que serão utilizadas neste projeto para coletar os dados, processamento e tratamento dos dados, modelagem e avaliação. Selecionamos as bibliotecas a seguir:

1. Pandas:

A biblioteca Pandas é uma poderosa ferramenta de linguagem de programação Python, de código aberto e gratuito, que desempenha um papel fundamental na análise, limpeza e manipulação de dados. Além disso, ela permite a criação de gráficos e a manipulação de tabelas, tornando-a uma escolha essencial para programadores e cientistas de dados. Python é amplamente utilizado em diversas áreas, incluindo aprendizado de máquina, cibe segurança, mineração de dados, ciência de dados, programação web e muitas outras. A biblioteca Pandas é uma das razões pelas quais Python é tão popular para lidar com grandes estruturas de dados.

A biblioteca Pandas oferece uma ampla gama de recursos e funcionalidades para programadores e analistas de dados e suas funcionalidades são:

- **Manipulação de Dados**: O Pandas permite importar, manipular e processar dados de diversas fontes, como arquivos CSV, TSV ou bancos de dados SQL. Ele transforma esses dados em objetos Python chamados Data Frames, que se assemelham a tabelas, facilitando a análise e a manipulação.
- **Análise de Dados**: Com o Pandas, é possível realizar análises elaboradas dos dados. Ele oferece funções para agregar, agrupar, filtrar e calcular estatísticas, tornando a análise de dados eficiente e poderosa.
- **Limpeza de Dados**: A biblioteca simplifica a tarefa de limpar dados, permitindo a detecção e remoção de valores ausentes, duplicados e inconsistentes. Isso resulta em conjuntos de dados mais confiáveis e prontos para análise.
- **Visualização de Dados**: O Pandas se integra à biblioteca Matplotlib, facilitando a criação de gráficos e visualizações de dados. Isso torna a comunicação dos insights obtidos a partir dos dados mais eficazes.
- *Manipulação de Séries Temporais:* O Pandas oferece suporte robusto para lidar com dados de séries temporais, permitindo análises avançadas de dados ao longo do tempo.
- **Combinação de Data Frames:** É possível combinar Data Frames horizontal ou verticalmente, o que é útil quando se lida com grandes conjuntos de dados fragmentados.

- **Trabalho com Dados Categóricos**: O Pandas facilita a categorização de dados, simplificando a criação de modelos de aprendizado de máquina e a visualização de dados categóricos.

A biblioteca Pandas oferece várias vantagens distintas para os programadores e analistas de dados, são estas as principais vantagens:

- **Produtividade Elevada:** O Pandas é altamente produtivo e eficiente, economizando tempo na análise e manipulação de dados.
- **Facilidade de Acesso:** A biblioteca é conhecida por sua facilidade de uso e acessibilidade, tornando-a adequada para iniciantes e especialistas.
- **Versatilidade:** O Pandas é extremamente versátil e pode ser aplicado em diversas áreas, desde análise de dados até aprendizado de máquina.
- **Comunidade Ativa:** Com uma comunidade de colaboradores ativos, o Pandas está sempre em constante desenvolvimento e melhoria.
- **Integração com Outras Bibliotecas:** A integração com bibliotecas como Matplotlib e NumPy amplia ainda mais suas capacidades.
- **Manipulação de Grandes Dados:** Mesmo em grandes conjuntos de dados, o Pandas mantém seu desempenho e eficiência, tornando-o uma escolha sólida para projetos de qualquer escala.

2. Numpy:

NumPy, abreviatura de "Numeric Python", é uma biblioteca poderosa da linguagem de programação Python que se destaca por suas estruturas de dados multidimensionais, conhecidas como arrays. Além disso, o NumPy oferece uma extensa coleção de rotinas e funções que facilitam o processamento de arrays,

O NumPy é extremamente reconhecido por fornecer um conjunto abrangente de recursos e operações que simplifica o desenvolvimento de cálculos numéricos. Esses cálculos desempenham um papel fundamental em diversas áreas, incluindo:

- **Modelos de Machine Learning**: Em algoritmos de Machine Learning, é comum realizar uma variedade de cálculos numéricos, como multiplicação de matrizes, transposição e adição. O NumPy oferece uma biblioteca eficiente para executar esses cálculos de maneira fácil e rápida. Os arrays do NumPy são frequentemente usados para armazenar dados de treinamento e intervalos de modelos de Machine Learning.

- **Processamento de Imagem e Computação Gráfica**: Para manipular imagens de forma eficiente, o NumPy fornece funções que simplificam tarefas como espelhamento e rotação de imagens, entre outras operações de processamento de imagem.
- **Tarefas Matemáticas**: O NumPy é uma ferramenta útil para executar diversas tarefas matemáticas, incluindo integração numérica, diferenciação, interpolação e extrapolação. Além disso, a biblioteca oferece funções internas para álgebra linear e geração de números aleatórios. O NumPy é frequentemente combinado com outras bibliotecas, como SciPy e Matplotlib, para realizar tarefas complexas de análise e visualização de dados. Ele também é considerado uma alternativa ao MATLAB para aplicações matemáticas.

3. Matplotlib:

A biblioteca Matplotlib é uma ferramenta poderosa na linguagem de programação Python, voltada para a plotagem de gráficos 2D. Ela foi lançada em 2003 e seu desenvolvimento foi liderado pelo neurologista americano John D. Hunter. A origem do Matplotlib está ligada à pesquisa de pós-doutorado de Hunter, onde ele visualiza dados de eletrocorticografia em pacientes com epilepsia.

O Matplotlib oferece uma ampla gama de funcionalidades e recursos para criar gráficos 2D de alta qualidade e suas funcionalidades são:

- **Visualização de Dados**: A principal função do Matplotlib é criar gráficos e visualizações de dados de maneira eficaz. Ela suporta uma variedade de tipos de gráficos, incluindo gráficos de dispersão, barras, linhas, histogramas, entre outros.
- **Personalização**: A biblioteca permite personalizar todos os aspectos dos gráficos, incluindo núcleos, tamanhos, fontes e estilos. Isso possibilita a criação de visualizações únicas e informativas.
- **Suporte a Diferentes Backends**: A Matplotlib oferece suporte a uma ampla variedade de backends e saídas. Isso significa que os gráficos criados podem ser salvos em diferentes formatos de arquivo e exibições em várias plataformas, tornando-os altamente portáteis.
- **Integração com outras bibliotecas:** O Matplotlib é frequentemente usado em conjunto com outras bibliotecas de análise de dados, como Pandas e NumPy, facilitando a criação de visualizações a partir de dados processados por essas ferramentas.

Existem várias vantagens em escolher a Matplotlib para criar gráficos e visualizações de dados, sendo elas:

- **Facilidade de Uso**: O Matplotlib é conhecido por sua facilidade de uso, tornando-a acessível tanto para iniciantes quanto para profissionais experientes.
- **Ampla Comunidade**: A biblioteca possui uma comunidade ativa de desenvolvedores e usuários.

4. Seaborn:

O Seaborn é uma biblioteca de visualização de dados em Python que se baseia no popular Matplotlib. Ela foi projetada para criar gráficos estatísticos elegantes e informativos com facilidade, exigindo apenas algumas linhas de código. O Seaborn é particularmente útil ao lidar com dados complexos, fornecendo diversas ferramentas para simplificar o processo de visualização e apresentação de resultados. Suas principais funções são:

- **Gráficos de Barras**: Os gráficos de barras são ideais para visualizar dados categóricos. O Seaborn oferece diversos tipos de gráficos de barras, incluindo gráficos de barras agrupadas, empilhadas e horizontais. Esses gráficos ajudam a representar informações de forma clara e eficaz.
- **Gráficos de Dispersão**: Os gráficos de dispersão são usados para visualizar a relação entre duas variáveis. O Seaborn oferece vários tipos de gráficos de dispersão, como aqueles com linhas de regressão e gráficos de dispersão com hexágonos, que ajudam a identificar tendências e padrões nos dados.
- **Gráficos de Caixa**: Os gráficos de caixa são úteis para representar a distribuição de uma variável numérica. O Seaborn oferece diferentes tipos de gráficos de caixa, incluindo aqueles com distribuição e pontos, permitindo a análise da dispersão e dos valores atípicos nos dados.
- **Gráficos de Densidade**: Os gráficos de densidade ajudam a visualizar a distribuição de uma variável numérica. O Seaborn oferece gráficos de densidade uni variada e bivariada, fornecendo insights sobre a distribuição conjunta de duas variáveis numéricas.

Suas vantagens de utilização são:

- **Facilidade de Uso**: O Seaborn é reconhecido por sua facilidade de uso, permitindo que os usuários criem visualizações complexas com código conciso.
- **Estilo Elegante**: A biblioteca oferece uma ampla variedade de estilos e paletas de cores elegantes, tornando as visualizações atraentes e informativas.
- **Integração com o Matplotlib**: O Seaborn é baseado no Matplotlib, o que significa que você pode combinar as funcionalidades dessas duas bibliotecas, aproveitando o poder do Matplotlib com a simplicidade do Seaborn.

- **Visualização Estatística**: O foco do Seaborn está na visualização estatística, o que o torna uma escolha qualitativa para análises exploratórias de dados e apresentação de resultados em um formato informativo.
- **Flexibilidade:** Apesar de sua simplicidade, a Seaborn oferece opções avançadas de personalização para atender às necessidades específicas de visualização.

5. Surprise Lib:

Surprise é uma biblioteca Python voltada para a construção e análise de sistemas de recomendação que trabalham com dados de classificação explícita. Ela é uma parte do conjunto de bibliotecas scikit e foi desenvolvida para simplificar o processo de criação e avaliação de sistemas de recomendação. Suas principais características são:

- **Controle do Usuário:** O Surprise foi projetado para oferecer aos usuários um controle preciso sobre seus experimentos. A documentação é um aspecto crucial, com ênfase na clareza e na precisão, abordando detalhes dos algoritmos.
- **Facilidade de Uso de Dados:** Para tornar o conjunto de dados mais simples, os usuários podem aproveitar conjuntos de dados integrados, como Movielens e Jester, ou usar seus próprios conjuntos de dados personalizados.
- **Implementação de Novas Ideias**: O Surprise é flexível e facilita a implementação de novos algoritmos de recomendação, permitindo que os desenvolvedores experimentem novas ideias.
- **Avaliação e Análise de Desempenho**: Uma biblioteca fornece ferramentas para avaliar, analisar e comparar o desempenho dos algoritmos. Isso inclui procedimentos de validação cruzada e pesquisa exaustiva de parâmetros.

6. SKLearn ou Scikit-Leanr:

O Scikit-learn, originalmente chamado de scikits.learn, é uma biblioteca de aprendizado de máquina de código aberto para Python. Oferece uma ampla variedade de algoritmos para classificação, regressão e agrupamento, como máquinas de vetores de suporte, florestas aleatórias, gradient boosting, k-means e DBSCAN. Essa biblioteca é projetada para integrar-se perfeitamente com as bibliotecas Python numéricas e científicas, como NumPy e SciPy. Além disso, o Scikit-learn é uma ferramenta gratuita e versátil para modelagem estatística, análise de dados e aprendizado supervisionado e não supervisionado, tornando-o uma escolha popular para machine learning em Python. Suas principais aplicações são:

- **Algoritmos de Classificação**: Identificam categorias associadas aos dados, úteis para tarefas como classificar e-mails como spam ou não.
- **Algoritmos de Regressão**: Criam modelos para compreender a relação entre dados de entrada e saída, usados, por exemplo, para prever o comportamento dos preços das ações.
- **Algoritmos de Agrupamento (Clustering):** Agrupam automaticamente dados com características semelhantes, como segmentar clientes por idade ou localização.
- **Redução de Dimensionalidade:** Diminuem o número de variáveis para análise, aprimorando eficiência na visualização e processamento de dados.
- **Seleção de Modelo:** Oferecem ferramentas para comparar, validar e selecionar os melhores modelos e parâmetros para projetos de ciência de dados.
- **Pré-processamento:** Extrai e normaliza recursos nos dados, sendo útil para transformar dados de entrada, como texto, durante a análise.

Seus principais recursos são:

- **Pré-processamento:** Realiza transformações e manipulações nos dados brutos, incluindo tratamento de valores ausentes, conversão de valores categóricos em formatos numéricos e seleção de recursos.
- **Estimadores:** Oferece uma variedade de algoritmos predefinidos para aprendizado supervisionado e não supervisionado, como classificadores, regressões, SVM, árvores de decisão e algoritmos de clustering.
- **Avaliação do Modelo:** Fornece métricas estatísticas para avaliar o desempenho dos modelos, incluindo validação cruzada e funções de métricas individuais.
- **Otimização do Modelo:** Permite a otimização de hiper parâmetros, incluindo aprendizado conjunto, pesquisa em grade e pesquisa aleatória para melhorar o desempenho dos modelos de aprendizado de máquina

7. Scipy:

O projeto SciPy é uma coleção de bibliotecas Python open-source para matemática, ciência e engenharia, incluindo o NumPy e o matplotlib. Por outro lado, parte do projeto é a biblioteca scipy, que chamaremos apenas de SciPy. Ela contém como submódulos a maioria das ferramentas que se espera de um software para cientistas, incluindo funções especiais, integração, otimização, interpolação, transformadas de Fourier, processamento de sinais, álgebra linear, estatística e processamento de imagens. Suas principais características são:

- **Funcionalidades Avançadas:** O SciPy oferece um conjunto abrangente de funcionalidades avançadas para cálculos numéricos e científicos, incluindo otimização, álgebra linear, integração numérica, interpolação, processamento de sinais, estatísticas e muito mais.
- **Construído sobre o NumPy:** O SciPy é construído sobre o NumPy, outra biblioteca fundamental para computação numérica em Python. Isso significa que ele herda a capacidade de lidar com arrays multidimensionais eficientemente, o que é essencial para muitos tipos de cálculos científicos.
- **Integração com Outras Bibliotecas:** O SciPy é frequentemente usado em conjunto com outras bibliotecas científicas, como Matplotlib para visualização de dados e Pandas para análise de dados, tornando-o parte de um ecossistema poderoso para a ciência de dados e engenharia.
- **Licença de Código Aberto**: O SciPy é distribuído sob uma licença de código aberto (BSD), o que significa que é gratuito para uso e pode ser estendido e modificado conforme necessário.

9. METADADOS

Para o desenvolvimento do nosso projeto de recomendação de filmes, foi escolhido um dataset com as seguintes descrições:

9.1. Tipo de arquivo

A base de dados adquirida é de extensão csv. Denominada “movies_metadata.csv”.

9.2. Origem dos dados

Os dados são de domínio público/aberto, do site da Kaggle.
https://www.kaggle.com/datasets/rounakbanik/the-movies-dataset/

9.3. Sensibilidade / LGPD

Esta base de dados não possui dados sensíveis e está de acordo com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoas – LGPD.

9.4. Proprietário do dado

Rounak Banik

9.5. Descrição e atributos dos dados

Conjunto de Dados Full MovieLens - Metadados de Filmes é uma coleção de informações abrangentes sobre filmes lançados até julho de 2017. Ele inclui metadados detalhados sobre aproximadamente 45.000 filmes, oferecendo uma riqueza de informações relacionadas à indústria cinematográfica. Este dataset possui 45.466 linhas e 24 colunas.

O arquivo movies_metadata.csv é o principal metadados de filmes. Ele contém informações sobre os filmes incluídos no conjunto de dados. Alguns dos principais recursos disponíveis neste arquivo incluem:

- ✓ Pôsteres: Imagens associadas aos filmes.
- ✓ Cenários: Detalhes sobre o enredo ou resumo dos filmes.
- ✓ Orçamento: Informações sobre os custos de produção dos filmes.
- ✓ Receitas: Dados relacionados à receita gerada pelos filmes.
- ✓ Datas de Lançamento: Informações sobre as datas de lançamento dos filmes.
- ✓ Idiomas: Idiomas em que os filmes estão disponíveis.
- ✓ Países de Produção: Países onde os filmes foram produzidos.
- ✓ Empresas: Informações sobre as empresas de produção envolvidas na criação dos filmes.

O conjunto de dados Full MovieLens - Metadados de Filmes é uma fonte de informações valiosa para uma variedade de aplicações, incluindo sistemas de recomendação de filmes, análise de tendências da indústria cinematográfica e estudos de mercado. Os metadados detalhados permitem uma análise aprofundada dos filmes e podem ser utilizados para desenvolver algoritmos de recomendação mais precisos.

Os dados foram coletados e compilados pelo GroupLens a partir de fontes diversas, incluindo informações de elenco, equipe, palavras-chave de enredo, entre outros. Além disso, o conjunto de dados inclui avaliações de filmes fornecidos por aproximadamente 270.000 usuários em uma escala de classificação de 1 a 5.

É importante notar que, além dos metadados de filmes, este conjunto de dados inclui informações sobre as avaliações de usuários, que podem ser exploradas em projetos adicionais relacionados à recomendação e análise de avaliações de filmes.

A base de dados é composta com os atributos, seguidos de sua respectiva tradução, descrição sobre e o tipo do atributo que foi identificado através do comando “dtypes”.

- ✓ Adult – Adulto: tipo de filme (object);
- ✓ belongs_to_collection – Pertence à coleção, informação do filme e sua coleção (object);
- ✓ budget – Orçamento: quanto foi gasto na produção do filme (object);
- ✓ genres – Gêneros (object);
- ✓ homepage - A página do filme na internet (object);
- ✓ id – Um número identificador (object);

- ✓ imdb_id – Código identificador (object);
- ✓ original_language – Língua original (object);
- ✓ original_title – Título original (object);
- ✓ overview – Uma descrição básica do filme (object);
- ✓ popularity – Uma espécie de "nota" de popularidade calculada pelo próprio TMDB (object);
- ✓ poster_path – Caminho do poster (object);
- ✓ production_companies – As empresas envolvidas na produção (object);
- ✓ production_countries – Países em que o filme foi produzido (object);
- ✓ release_date – Data de lançamento (object);
- ✓ revenue – Faturamento (float64);
- ✓ runtime – Tempo de duração (em minutos) - (float64);
- ✓ spoken_language – As línguas faladas no filme (object);
- ✓ status – Se o filme foi lançado ou não (object);
- ✓ tagline – Uma rápida chamada do filme (como encontramos em propagandas) (object);
- ✓ title – Título (object);
- ✓ video – Vídeo (object);
- ✓ vote_average – Uma nota média do filme (float64);
- ✓ vote_count – Mostra o número de notas atribuídas ao filme (float64).

10. ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS

Foi realizado a análise da base de dados aplicando os métodos estatísticos de análise exploratória de dados, através do uso da linguagem Python, utilizando a ferramenta Colaboratory.

Existem diversas maneiras de analisarmos um data frame do Pandas. Uma delas é a função describe(), que exibirá informações das colunas numéricas do conjunto de dados.

Figura 2: Discribe Dataset movies_metadata.csv

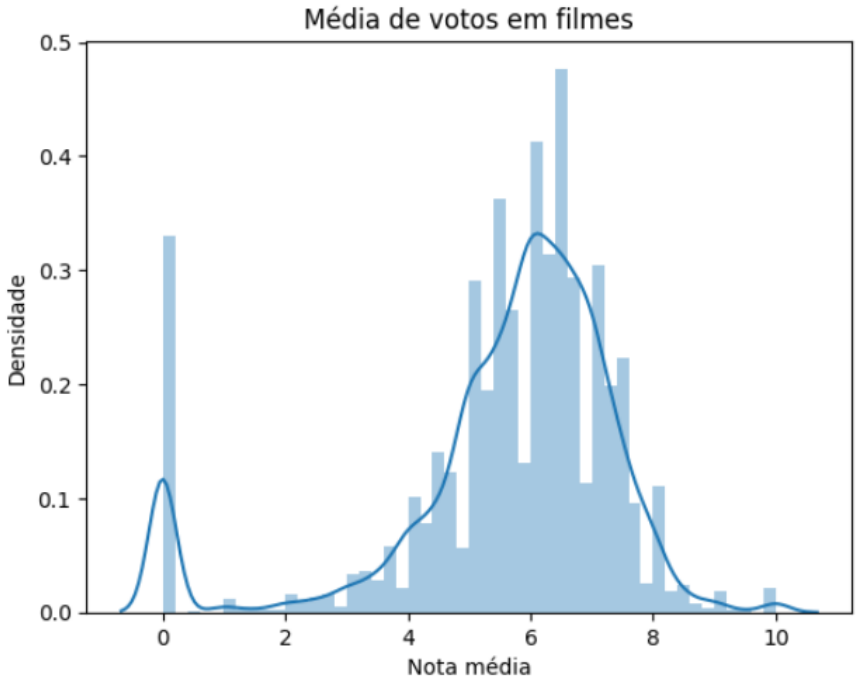
	count	mean	std	min	25%	50%	75%	max
revenue	45460.0	1.120935e+07	6.433225e+07	0.0	0.0	0.0	0.0	2.787965e+09
runtime	45203.0	9.412820e+01	3.840781e+01	0.0	85.0	95.0	107.0	1.256000e+03
vote_average	45460.0	5.618207e+00	1.924216e+00	0.0	5.0	6.0	6.8	1.000000e+01
vote_count	45460.0	1.098973e+02	4.913104e+02	0.0	3.0	10.0	34.0	1.407500e+04

Fonte: Google Colab – Elaborado pelo autor, 2023.

Na tabela resultante, é possível verificar, por exemplo, que o valor mínimo para "vote_average é 0, e o máximo é 10. Essa é uma maneira tabular de visualizarmos essas informações, e ela nos permite, inclusive, verificar a mediana (que figura na linha 50%, e que representa o valor que divide o conjunto de dados ao meio - neste caso, 6.0) e os quartis (25% e 75%).

Uma maneira gráfica de visualizarmos essas informações é o histograma com o seaborn, utilizando a função distplot().

Figura 3: Gráfico distplot



Fonte: Google Colab – Elaborado pelo autor, 2023.

Com o recurso de groupby e nunique analisamos o status dos filmes sem repetição.

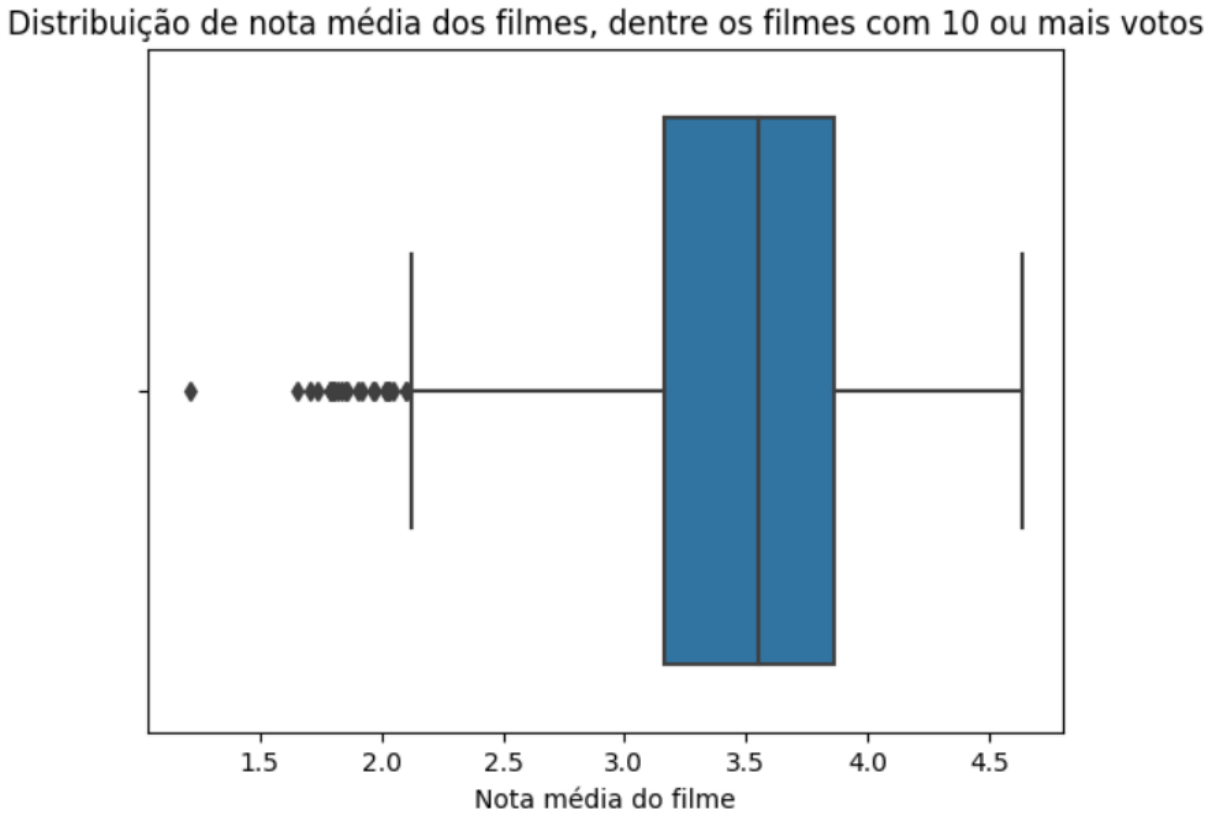
Figura 4: Tabela de Status dos filmes

	status	imdb_id
0	Canceled	2
1	In Production	20
2	Planned	15
3	Post Production	98
4	Released	44970
5	Rumored	227

Fonte: Google Colab – Elaborado pelo autor, 2023.

Realizamos também análise na base de dados de avaliações dos filmes “ratings_small.csv” para entender a média de votos, distribuição de notas médias dos filmes, onde foi considerado apenas os filmes com mais de 10 votos.

Figura 5: Gráfico de boxplot



Fonte: Google Colab – Elaborado pelo autor, 2023.

Demais análises e tratamento do dataset está disponibilizada no Github, no link: https://github.com/OtavioBer/ProjetoAplicadoII/blob/main/Projeto_Aplicado_II.ipynb

11. SISTEMA DE RECOMENDAÇÃO

Sistemas de recomendação são algoritmos e técnicas que oferecem sugestões personalizadas de itens ou informações para usuários com base em suas preferências, comportamentos passados ou características similares de outros usuários. Esses sistemas são amplamente utilizados em diversos contextos, como comércio eletrônico, streaming de conteúdo, redes sociais, entre outros. Existem três tipos principais de sistemas de recomendação:

- **Recomendação baseada em conteúdo**: Este tipo de sistema analisa os atributos e características dos itens recomendados e os compara com as preferências do usuário. Por exemplo, em um sistema de recomendação de filmes, se um usuário assistiu e gostou de filmes de ação, o sistema pode recomendar outros filmes de ação com características semelhantes.
- **Filtragem colaborativa**: Essa abordagem identifica padrões entre usuários com gostos semelhantes. Se um usuário A tem preferências semelhantes a um usuário B em relação a determinados itens, o sistema de recomendação pode sugerir itens que o usuário B gostou, mas que o usuário A ainda não viu ou experimentou.
- **Recomendação híbrida**: Combinação de abordagens baseadas em conteúdo e colaborativas para melhorar a precisão e a robustez das recomendações. Isso ajuda a superar algumas limitações de cada abordagem isolada.

Os sistemas de recomendação são fundamentais para melhorar a experiência do usuário, aumentar o engajamento e auxiliar os usuários na descoberta de novos produtos, serviços ou conteúdos que possam ser de seu interesse. Eles são aplicados em uma variedade de setores, desde plataformas de streaming de vídeo e música até lojas online e redes sociais.

1. **Pré-processamento dos Dados:**

- Limpeza dos dados, como tratamento de valores ausentes e duplicados.
- Engenharia de recursos, se necessário, para criar novos recursos relevantes.
- Transformação de dados, como coincidência de variáveis categóricas.

2. **Treinamento do Modelo:**

- Escolher e implementar métodos de recomendação, como filtragem colaborativa ou modelos baseados em conteúdo.
- Treine e avalie o modelo usando detalhes detalhados.

3. Filtragem Colaborativa:

A filtragem colaborativa é uma técnica comumente utilizada em sistemas de recomendação para fazer observações ou recomendações com base no comportamento passado dos usuários ou em informações de itens (produtos, filmes, livros etc.) que foram avaliados pelos usuários. O princípio fundamental da filtragem colaborativa é que as preferências de um usuário possam ser prejudicadas com base nas opiniões de outros usuários semelhantes. Existem dois principais tipos de filtragem colaborativa:

Filtragem Colaborativa Baseada no Usuário

A filtragem colaborativa baseada no usuário, também conhecida como "user-based CF", utiliza a similaridade entre usuários para fazer recomendações. O conceito por trás desse método é que usuários que tiveram interações semelhantes no passado tiveram a ter gostos e tendências semelhantes no futuro. O processo geral envolve os seguintes passos:

- Calcule a semelhança entre o usuário alvo (para o que queremos fazer recomendações) e todos os outros usuários com base em suas avaliações passadas ou comportamento.
- Identifique os usuários mais semelhantes ao usuário alvo.
- Recomendamos itens que os usuários similares tenham gostado e que o usuário alvo ainda não tenha avaliado.

Essa abordagem é intuitiva e eficaz, mas pode ser computacionalmente cara, especialmente em conjuntos de grandes dados, devido ao design de semelhanças entre todos os pares de usuários.

Filtragem Colaborativa Baseada no Item

A filtragem colaborativa baseada no item, também chamada de "CF baseada em item", se concentra nas características dos itens e como eles se relacionam entre si. A ideia por trás desse método é que itens semelhantes tendem a ser apreciados pelos mesmos usuários. O processo geral envolve os seguintes passos:

- Calcule a similaridade entre todos os pares de itens com base nas avaliações dos usuários.
- Para um usuário específico, identifique os itens que ele já avaliou com certeza.
- Recomendo itens semelhantes aos que o usuário já avaliou com certeza.

A filtragem colaborativa baseada em nenhum item é eficiente em termos computacionais, uma vez que o design de similaridades é feito entre itens, não entre usuários. Além disso, é robusta a mudanças no comportamento dos usuários.

4. Métricas e Processos de Avaliação:

A métrica MAE (Mean Absolute Error) é uma medida comum usada para avaliar o desempenho de modelos de machine learning, especialmente em problemas de regressão. Ela quantifica o erro médio absoluto entre as previsões do modelo e os valores reais do conjunto de dados. Quanto menor o valor do MAE, melhor o desempenho do modelo, indicando que as previsões estão mais próximas dos valores reais.

E para calcular o MAE é:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} |y_i - p_i|$$

Onde:

n é o número de amostras

y é o valor observado para cada amostra

p é o valor previsto pelo modelo para cada amostra

| | representa o valor absoluto

O processo de avaliação que inclui a métrica MAE normalmente envolve a divisão dos dados em conjuntos de treinamento, teste e, às vezes, validação cruzada. Aqui está como o processo pode ser descrito:

Divisão dos Dados:

- Os dados disponíveis são divididos em pelo menos dois conjuntos: o conjunto de treinamento e o conjunto de teste. Em alguns casos, pode haver um terceiro conjunto chamado conjunto de validação.

Conjunto de Treinamento:

- O conjunto de treinamento é usado para treinar o modelo. Os algoritmos de machine learning aprendem com esses dados para fazer previsões.

Conjunto de Teste:

- O conjunto de teste é reservado para avaliar o desempenho do modelo. O modelo faz previsões com base nos dados de teste, e o MAE é calculado para medir o quão bem as previsões correspondem aos valores reais.

Validação Cruzada:

- A validação cruzada é uma técnica que divide os dados em várias dobras (folds) e realiza várias iterações de treinamento e teste. Isso é útil para avaliar a capacidade do modelo de generalizar para dados não vistos. O MAE é calculado para cada dobra e pode ser usado para determinar o desempenho médio do modelo.

12. DIRETÓRIO GITHUB

Todo o conteúdo do projeto estará disponível no site da GitHub, que poderá ser acessado pelo link:

https://github.com/OtavioBer/ProjetoAplicadoII

O diretório está organizado por pastas:

Pasta “Códigos” será disponibilizado os códigos em Python que foram utilizados para realizar a análise exploratória, tratamento dos dados e o sistema de recomendação.

Pasta “Dados” temos os arquivos utilizados para o estudo.

Pasta “Documentos” temos o cronograma de entregas do projeto, as versões de entrega deste documento.

Temos também o arquivo README.md com algumas informações do projeto.

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NETTO, Amilcar; NETO, Francisco. Python Para Data Science e Machine Learning Descomplicado. Rio de Janeiro: Alta Books, 2021.

RICCI, F.; ROKACH, L.; SHAPIRA, B. Introdução ao Manual de Sistemas de Recomendação. Springer, 2015.

KOREN, Y.; BELL, R. Avanços na filtragem colaborativa. Springer, 2015.

Su, X.; KHOSHGOFTAAR, TM. Uma pesquisa de técnicas de filtragem colaborativa. Avanços em Inteligência Artificial, 2009.

HERLOCKER, JL; KONSTAN, JA; TERVEEN, LG; RIEDL, JT.Avaliando Sistemas de Recomendação de Filtragem Colaborativa. Transações ACM em Sistemas de Informação, 2004.

RESNICK, P.; VARIAN, HR. Sistemas de recomendação. Comunicações da ACM, 1997.

Material de apoio dos componentes curriculares: Aprendizado de Máquina, Análise Estatística Preditiva, Aquisição e Preparação de Dados, Introdução a Engenharia e Tópicos de Banco de Dados.

https://www.kaggle.com/datasets/rounakbanik/the-movies-dataset/

https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:927356/FULLTEXT01.pdf

https://www.voitto.com.br/blog/artigo/biblioteca-pandas

https://medium.com/ensina-ai/entendendo-a-biblioteca-numpy-4858fde63355

https://www.crawly.com.br/blog/python-e-big-data-fique-por-dentro-de-3-bibliotecas-essenciais

https://dadosaocubo.com/analise-de-dados-com-seaborn-python/

https://surpriselib.com/

https://awari.com.br/scikit-learn/

https://pt.wikipedia.org/wiki/Scikit-learn

https://gepac.github.io/2019-05-17-intro-scipy/

http://pyscience-brasil.wikidot.com/module:scipy

https://sicit.uit.br/wp-content/uploads/2018/05/APO9.pdf

https://mariofilho.com/mae-erro-medio-absoluto-em-machine-learning/#:~:text=A%20f%C3%B3rmula%20do%20erro%20m%C3%A9dio,erros%20de%20todas%20as%20amostras.