**Projeto de Pesquisa e Planejamento de Atividades**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aluno**: Gabriel Felix dos Santos | | **Data início curso**: 25/04/2023 |
| **Orientador**: Prof. Dr. Renato Máximo Sátiro | | **Defesa em:**  Mês/Ano |
| **Curso**: MBA Data Science e Analytics | **Modalidade**: Distância | Turma: 231 |

1. **Título do projeto**

Do demográfico ao híbrido: performances e resultados de algoritmos de recomendação

1. **Introdução**

*(*Nesta seção o autor deve contextualizar o assunto, estabelecendo uma relação com outros trabalhos publicados sobre o tema. Da mesma maneira, deve ser apresentada a justificativa para a realização do trabalho, situando a importância do problema estudado e apoiada em citações bibliográficas de fontes confiáveis. *O texto deverá ser escrito de forma impessoal.,* redigido em no máximo duas páginas e não deve conter subtópicos, figuras ou tabelas)

1. **Objetivo**

Analisar e comparar o desempenho em termos de custo de hardware e tempo de execução das principais abordagens de recomendação – Filtragem Demográfica, Filtragem Baseada em Conteúdo via sinopse e metadados, Filtragem Colaborativa via similaridade de usuários e similaridade de itens, e Filtragem Híbrida. Além disso, avaliar e comparar as recomendações geradas pelos modelos.

1. **Material e Métodos**

Este trabalhoutiliza o método de experimentação e, a fim de facilitar a compreensão dos materiais e métodos aplicados, esta seção foi dividida em seis partes: Ambiente de Desenvolvimento, Coleta de Dados, Dicionário das Variáveis, Limpeza e Transformação dos Dados, Modelos de Recomendação, e Comparação das Performances e dos Resultados.

4.1 Ambiente de Desenvolvimento

Todos os códigos foram desenvolvidos na versão 3.10.9 da linguagem de programação Python nos ambientes de desenvolvimento Jupyter Lab e Jupyter Notebook, ambos na versão 3.5.3. Além do mais, os modelos de Filtragem Colaborativa utilizaram o pacote Surprise, que requer a ferramenta Microsoft C++ Built Tools versão 14 para Windows.

Também foram aplicados pacotes do Python para acelerar o processo de desenvolvimento. As listas abaixo constam todos eles com suas respectivas versões e usos neste trabalho:

Pacotes de Processamento de Dados:

* chardet versão 4.0.0 para checagem e transformação do formato de codificação das bases de dados para UTF-8[“Unicode Transformation Format”];
* numpy versão 1.23.5 para a manipulação das bases de dados;
* pandas versão 1.5.3 para a leitura e manipulação das bases de dados;
* re versão 2.2.1 para a aplicação de expressões regulares durante a limpeza e transformação dos dados;

Pacotes de Visualização de Dados:

* matplotlib versão 3.6.3 para a criação de gráficos;
* mplcyberpunk versão 0.7.0 para a estilização padrão dos gráficos;
* seaborn versão 0.12.2 para a criação de gráficos;

Pacotes de Modelagem e Validação:

* lightfm versão 1.17 para o treinamento e validação do modelo de Filtragem Híbrida;
* sklearn versão 1.2.1 para o treinamento e validação dos modelos de Filtragem Baseada em Conteúdo;
* spacy versão 3.7.2 para a preparação dos dados nos modelos de Filtragem Baseada em Conteúdo;
* surprise versão 1.1.3 para o treinamento e validação dos modelos de Filtragem Colaborativa;
* wordcloud versão 1.9.2 para a exploração da bolsa de palavras nos modelos de Filtragem Baseada em Conteúdo;

Pacotes de Avaliação de Performance:

* psutil versão 5.9.0 para avaliação do uso de memória RAM[“Random Access Memory”] e de processador;
* time versão nativa do Python 3.10.9 para avaliação do tempo de execução dos códigos.

Por fim, vale salientar de que os códigos foram executados em um notebook com processador Intel® Core™ i5-8300H com frequência de 2,30GHz, placa de vídeo NVIDIA GeForce GTX 1050, 12 GB de RAM e sistema operacional Windows 10 baseado em 64 bits.

4.2 Coleta de Dados

As bases de dados encontram-se publicamente disponíveis na plataforma Kaggle e consistem em informações de animes, usuários e avaliações dos usuários sobre os animes assistidos em um dos principais sites do ramo.

A coleta foi realizada por um usuário do Kaggle utilizando a API[“Application Programming Interface”] Jikan durante 06 de jul. de 2023 a 06 de out. de 2023 abrangendo dados até o final da data de coleta.

Foram exportadas três bases em formato CSV[“Comma-Separated Values”]. A primeira contém apenas informações sobre os animes disponíveis, com 24 variáveis e 24.905 observações. A segunda contém apenas informações sobre os usuários disponíveis, com 16 variáveis e 731.290 observações. E a terceira contém as avaliações dos usuários sobre os animes assistidos, com 5 variáveis e 24.325.191 observações.

Por fim, vale salientar algumas limitações das bases de dados neste estudo:

* Como os dados foram coletados apenas de uma plataforma, todas as recomendações resultantes são válidas apenas para esta plataforma em específico;
* Como os dados abrangem até o período de 06 de out. de 2023, todos os animes lançados, as contas de usuários criadas e as avaliações realizadas posteriormente não têm influência alguma nos modelos;
* Como os dados são apenas de animes, os modelos ficaram limitados a realizar recomendações apenas deste tipo de conteúdo.

4.3 Dicionário das Variáveis

O próximo passo foi realizar o estudo das bases de dados e entender o que cada variável representa, resultando nos dicionários de variáveis abaixo:

4.3.1 Dicionário das Variáreis da Base de Dados de Animes

* Anime ID: número de identificação do item na plataforma;
* Name: nome original do item;
* English Name: versão do nome em Inglês Americano;
* Other Name: versão do nome em Japonês;
* Score: pontuação média seguindo a equação Bayesiana;
* Genres: gêneros atribuídos;
* Synopsis: breve descrição da história do item;
* Type: formato da animação, como episódios de televisão e filmes;
* Episodes: número de episódios. Filmes são considerados como um único episódio;
* Aired: período do início e final do lançamento do anime no formato “mês dia, ano”;
* Premiered: temporada de lançamento do anime no formato “estação ano”;
* Status: status de lançamento;
* Producers: produtoras envolvidas na produção do anime;
* Licensors: licenciadoras e plataformas de vídeo envolvidas na distribuição do anime;
* Studios: estúdios envolvidos na produção do anime;
* Source: material original da história, como mangás e livros;
* Duration: duração de cada episódio no formato “horas minutos” para aqueles acima de 60 minutos e “minutos” para os demais;
* Rating: classificação etária;
* Rank: posição de classificação do anime na plataforma com base na variável “Score”;
* Popularity: posição de classificação do anime na plataforma com base na popularidade do momento;
* Favorites: quantidade de usuários que marcaram o item como favorito;
* Scored By: quantidade de usuários que avaliaram o item;
* Members: quantidade de usuários que adicionaram o item na lista para assistir;
* Image Url: imagem promocional do anime.

4.3.2 Dicionário das Variáreis da Base de Dados de Usuários

* Mal ID: número de identificação do usuário na plataforma;
* Username: nome do usuário na plataforma;
* Gender: gênero sexual;
* Birthday: data de nascimento;
* Location: localização do usuário, podendo ser expressa em país, estado e cidade ou na combinação dos três;
* Joined: data de quando a conta foi criada na plataforma, seguindo o formato “ano-mês-diaThoras:minutos:segundos+fuso\_horário\_de\_greenwitch”;
* Days Watched: quantidade de dias que o usuário assistiu animes na plataforma;
* Mean Score: pontuação média das avaliações seguindo a equação Bayesiana;
* Watching: quantidade de itens sendo assistidos;
* Completed: quantidade de itens já completamente assistidos;
* On Hold: quantidade de itens que o usuário parou de assistir mas que ainda deixou na lista dele;
* Dropped: quantidade de itens que o usuário parou de assistir e que retirou da lista dele;
* Plan to Watch: quantidade de itens que o usuário adicionou na lista dele mas que ainda não começou a assistir;
* Total Entries: quantidade total de itens na lista do usuário;
* Rewatched: quantidade de itens que foram reassistidos;
* Episodes Watched: quantidade total de episódios assistidos de todos os itens.

4.3.3 Dicionário das Variáreis da Base de Dados de Avaliações

* User ID: número de identificação do usuário na plataforma;
* Username: nome do usuário na plataforma;
* Anime ID: número de identificação do anime na plataforma;
* Anime Title: nome original do anime na plataforma;
* Rating: pontuação que o usuário atribuiu ao anime.

4.4 Limpeza e Transformação dos Dados

Esta etapa foi dividida em quatro partes, sendo a primeira composta por limpezas e transformações aplicadas nas três bases de dados de forma geral, enquanto as demais consistem em processos aplicados individualmente em cada uma.

4.4.1 Limpeza e Transformação Gerais

Todas as bases de dados passaram pela checagem e transformação da codificação do arquivo para o formato UTF-8, além de terem as variáveis padronizadas em minúsculas, uso de sublinhados no lugar de espaços e palavras no idioma Inglês Americano. Os nomes finais das variáveis são os abaixo:

* Base de Dados de Animes: “id”, “title”, “english\_title”, “japanese\_title”, “score”, “genres”, “synopsis”, “type”, “episodes”, “aired”, “premiered”, “status”, “producers”, “licensors”, “studios”, “source”, “duration”, “rating”, “rank”, “popularity”, “favorites”, “scored\_by”, “members” e “image\_url”;
* Base de Dados de Usuários: “id”, “name”, “gender”, “birthday”, “location”, “joined”, “days\_watched”, “mean\_score”, “watching”, “completed”, “on\_hold”, “dropped”, “plan\_to\_watch”, “total\_entries”, “rewatched” e “episodes\_watched”;
* Base de Dados de Avaliações: “user\_id”, “username”, “anime\_id”, “anime\_title” e “rating”.

4.4.2 Limpeza e Transformação na Base de Dados de Animes

Foram removidos animes não anunciados ou lançados ainda, identificados pelos valores “Not yet aired” na variável “status” e “Not available” na variável “aired” respectivamente. Em seguida, foram descartadas as variáveis “english\_title”, “japanese\_title”, “aired” e “premiered”, pois somente a variável “title” foi utilizada para identificar os itens pelo nome, e os itens não anunciados e/ou lançados já foram removidos.

Depois, foi necessário tratar os valores ausentes, substituindo todos os “UNKNOWN” por -1 nas variáveis “score”, “episodes”, “rank” e “scored\_by” e converter o tipo destas variáveis de texto para número inteiro; enquanto que os “UNKNOWN” em “genres”, “producers”, “licensors”, “studios” e “’rating” foram substituídos por um hífen “-”. Já na variável “synopsis”, os valores ausentes estavam representados como “No description available for this anime” e foram também substituídos por um hífen “-”.

Após filtrar as observações e substituir os valores ausentes, foi realizada a padronização das variáveis “title” e “synopsis”, convertendo os valores para minúsculo, sem acentos, e consistidos em apenas letras do alfabeto arábico, números, vírgulas, espaços e hifens, sendo "◯" o único caractere japonês mantido e substituído pela sua forma em "Rōmaji", "Maru". Ele foi mantido pelo fato de que há um anime no qual o título original é apenas o caractere e, consequentemente, ficaria com o nome em branco após o descarte de todos os caracteres japoneses.

Por fim, foi necessário verificar a existência de observações duplicadas. Alguns itens possuíam o mesmo título e, após checá-los na plataforma, foi constatado de que consistem em sequências das obras, portanto, foi apenas adicionado uma numeração ao final do título. Por exemplo, o título “5-toubun no hanayom” aparece duas vezes porque o anime possui duas temporadas, logo, uma observação ficou com o título original, enquanto que a outra ficou com o título “5-toubun no hanayom 2”.

Já sobre os gêneros, produtoras, licenciadoras e estúdios, os valores duplicados foram excluídos. Tomando os gêneros como exemplo, o valor “mistery, sci-fi, mistery, action” tornar-se-ou “mistery, sci-fi, action”.

4.4.3 Limpeza e Transformação na Base de Dados de Usuários

Foram removidos usuários que desativaram as contas, identificados pelos valores nulos nas variáveis “days\_watched”, “mean\_score”, “watching”, “completed”, “on\_hold”, “dropped”, “plan\_to\_watch”, “total\_entries”, “rewatched” e “episodes\_watched”. Em seguida, foram descartados “birthday” e “episodes\_watched”, pois não seriam utilizados no estudo.

Depois, os valores ausentes foram tratados, substituindo-os por hifens “-” em “gender”, além de forçar o nome de usuário “None” para ser do tipo de dado texto, pois este valor é considerado como nulo dependendo da versão do Python.

Após isto, todas as variáveis numéricas foram convertidas de ponto flutuante para inteiro, pois todos os valores contidos nelas são e podem ser apenas inteiros.

Verificou-se se todos os usuários possuem pontuação média de avaliação entre zero e dez, sendo constatado apenas um com valor acima do esperado e, portanto, sendo truncado para dez.

Por fim, os valores das variáveis “name”, “joined” e “gender” foram padronizados para minúsculo.

4.4.4 Limpeza e Transformação na Base de Dados de Avaliações

Foram removidas observações que contêm os animes e/ou os usuários que foram removidos nas duas bases de dados anteriores, além de forçar o nome de usuário “None” para ser do tipo de dado texto.

Em sequência, foi necessário realizar a padronização da variável “anime\_title” da mesma forma que foi feito nas “title” e “synopsis” da base de dados de animes; além de tratar os títulos duplicados conforme realizado na mesma base de dados anterior.

Por fim, os valores da variável “username” foram padronizados para minúsculo.

A tabela abaixo indica a quantidade de variáveis e observações antes e depois da limpeza e transformação dos dados em cada base.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Base de Dados de Animes | Base de Dados de Usuários | Base de Dados de Avaliações |
| Variáveis Iniciais | 24 | 16 | 5 |
| Variáveis Finais | 21 | 14 | 5 |
| Observações Iniciais | 24.905 | 731.290 | 24.325.191 |
| Observações Finais | 23.748 | 731.282 | 23.796.586 |

4.5 Modelos de Recomendação

Sete modelos de recomendação foram criados neste trabalho, sendo dois de Filtragem Demográfica, dois de Filtragem Baseada em Conteúdo, dois de Filtragem Colaborativa e um de Filtragem Híbrida. As recomendações de todos retornam o código de identificação do item, título, pontuação média, gêneros, imagem promocional e pontuação estimada dos animes.

Além do mais, apenas as bases de dados de usuários e avaliações foram utilizadas no processo de treinamento, validação e recomendação, sendo a primeira base aplicada em todos os modelos, e a segunda, somente nos modelos de Filtragem Colaborativa e Filtragem Híbrida.

O processo de preparação dos dados, treinamento e validação de cada modelo foram descritos nas subseções abaixo.

4.5.1 Filtragem Demográfica

Dois modelos foram criados utilizando a metodologia de Filtragem Demográfica, enquanto o primeiro (modelo A) realiza recomendações dos itens com maiores pontuações de Média Bayesiana, o segundo (modelo B) realiza recomendações levando em consideração a popularidade dos itens entre os usuários.

Como a plataforma onde os dados foram coletados utiliza a Média Bayesiana para as pontuações dos animes, o modelo A precisou apenas ordenar os itens pela variável “score” de modo descendente e retornar os dez com maiores valores.

Já o modelo B trabalhou com a variável “popularity”, ordenando os itens de modo ascendente e retornando os dez com menores valores, ou seja, os dez mais acima na classificação de popularidade.

Caso fosse necessário realizar o cálculo da Média Bayesiana no primeiro modelo, a equação a ser aplicada seria a abaixo:

Onde “v” consiste na quantidade de avaliações que o item obteve, “m” na quantidade mínima de avaliações que o item necessita obter para ser incluído na Média Bayesiana, “A” na Média Aritmética do item e “C” na Média Aritmética de toda a base de dados.

4.5.2 Filtragem Baseada em Conteúdo

Dois modelos foram criados utilizando a metodologia de Filtragem Baseada em Conteúdo, enquanto o primeiro (modelo C) realiza recomendações de itens com sinopses similares, o segundo (modelo D) realiza recomendações de itens com os metadados de gêneros, tipos e fontes originais semelhantes. Todos os métodos abaixo, com exceção da remoção de palavras e da lematização, foram aplicados em ambos os modelos, sendo as variáveis utilizadas a única diferença no processo.

Inicialmente, uma nuvem de palavras foi criada para verificar os termos mais frequentes nas variáveis. Após isto, todas as palavras foram padronizadas em minúsculas, sem quebras de linha, sem caracteres especiais e sem pontuações.

Em seguida e apenas no modelo C, todas as Palavras de Parada foram removidas, pois seus significados não tinham tanta relevância e iriam apenas enviesar o treinamento do modelo. Também, todos os pronomes próprios foram removidos porque foi constatado de que este tipo de palavra possuía um grande peso no cálculo de similaridade, resultando em recomendações de animes com sinopses distantes em similaridade, mas com o pronome próprio em comum.

Considerando uma palavra equivalente a um token, uma Bolsa de Palavras foi criada no qual cada elemento foi transformado em sua forma de dicionário por meio da Lematização e teve seu peso de frequência calculado aplicando a técnica FT-FID[Frequência do Termo – Frequência Inversa dos Documentos].

Depois, a similaridade entre cada elemento foi calculada utilizando a Similaridade do Cosseno, dada pela equação:

Onde “A”, “B” e “Z” consistem nas sinopses utilizadas no treinamento do modelo, “i” consiste em cada palavra presente na Bolsa de Palavras, “n” na quantidade de palavras na Bolsa de Palavras, e “A[i]”, “B[i]” e “Z[i]” consistem na frequência da palavra “i” nas sinopses “A”, “B” e “Z”.

Por fim, foi criada a função de recomendação de itens, que recebe o título do item como parâmetro e retorna os dez animes mais similares em questão de sinopse (modelo C) e de metadados (modelo D).

4.5.3 Filtragem Colaborativa

Dois modelos foram criados utilizando a metodologia de Filtragem Colaborativa, enquanto o primeiro (modelo E) realiza recomendações de itens que usuários semelhantes avaliaram positivamente, o segundo (modelo F) realiza recomendações de itens semelhantes aos que o usuário selecionado avaliou positivamente, sendo todos os itens recomendados consistidos em animes que usuários semelhantes ao selecionado avaliaram positivamente.

Iniciando pelo modelo E, as variáveis “username” e “anime\_title” foram descartadas e os melhores valores para os parâmetros de ajustes foram encontrados utilizando a técnica de Ajuste de Parâmetros com Pesquisa Aleatória e Validação Cruzada com a base de dados reduzida significativamente de 23 milhões de amostras para 15 mil. A redução foi necessária devido ao fato da máquina do autor não suportar o processo com uma quantidade maior de amostras, tornando-se lenta e chegando até a travar.

Depois a base de dados foi separada em treino e validação, além da variável “rating” ser convertida da escala de zero a dez para zero a cinco, pois o pacote Surprise, utilizado no treinamento e validação do modelo, trabalha apenas nesta escala.

Posteriormente, foi realizada o treinamento do modelo com a técnica K-Vizinhos Mais Próximos e a validação com a Validação Cruzada. Por fim, foi criada função de recomendação, convertendo a pontuação estimada da escala de zero a cinco para zero a dez.

O modelo F também passou pelos mesmos processos, sendo o aumento da base de dados para 250 mil amostras e o uso da Decomposição de Valores Singulares tanto no Ajuste de Parâmetros quanto na validação do modelo as únicas diferenças.

4.5.4 Filtragem Híbrida

Apenas um modelo (modelo G) foi criado utilizando a metodologia de Filtragem Híbrida. Nele, as variáveis “username” e “anime\_title” foram descartadas e a base de dados foi reduzida significativamente para 250 mil amostras pelo mesmo motivo dos de Filtragem Colaborativa.

Do mesmo modo do pacote “Surprise”, o “LightFM” trabalha apenas com pontuações na escala de zero a cinco, portanto, foi necessário transformar os valores da variável “rating”.

Posteriormente, a base de dados foi convertida no formato específico aceito pelo pacote, além de ser montada a matriz de interação dos usuários com cada anime. Depois o modelo foi treinado com o algoritmo “LightFM” e validado com a Curva COR[Característica de Operação do Receptor], mais conhecida como “ROC[Receiving Operating Characteristic] Curve” do Inglês Americano.

Por fim, foi criada função de recomendação, convertendo a pontuação estimada da escala de zero a cinco para a de zero a dez.

4.6 Comparação das Performances e dos Resultados

As comparações não foram realizadas pelo autor no presente momento de escrita deste trabalho, mas os métodos já foram decididos.

As performances de cada modelo serão comparadas levando em consideração o uso do processador e da memória RAM[“Random Access Memory”] da máquina durante todo o processo de preparação dos dados, treinamento e validação dos modelos, e realização de uma recomendação final; além de contabilizar o tempo gasto na execução do código em segundos.

Por outro lado, a comparação dos resultados dar-se-á pela análise das recomendações e pontos positivos e negativos de cada metologia de filtragem, bem como de cada modelo individual.

1. **Resultados Esperados**

Espera-se que os modelos de Filtragem Demográfica apresentem os menores custos de hardware e tempo de execução devido à somente aplicação da Média Bayesiana e da ordenação de popularidade para calcular as pontuações dos animes. No entanto, prevê-se que estes modelos gerem as recomendações menos precisas entre os demais, pois tenderão a recomendar os mesmos produtos a todos os usuários, ignorando os gostos individuais destes e as similaridades daqueles.

Em relação aos modelos C e D de Filtragem Baseada em Conteúdo, estima-se um aumento no custo tanto de hardware quanto de tempo em comparação com os modelos de Filtragem Demográfica. Esse aumento será devido à consideração da similaridade dos itens, seja por meio da sinopse (modelo C), seja por meio dos metadados de gênero, tipo e fonte original (modelo D). Contudo, espera-se que as recomendações sejam mais precisas, embora fiquem limitadas a animes do mesmo universo ou com temáticas semelhantes, respectivamente.

Sobre os modelos E e F de Filtragem Colaborativa, prevê-se um custo alto, talvez exigindo uma redução significativa na base de dados para tornar o treinamento do modelo viável na máquina do autor. Isso pode resultar em recomendações mais precisas e baseadas nos gostos individuais dos usuários, mas sem atingir todo o potencial dos modelos devido à redução da base de dados.

Quanto ao modelo de Filtragem Híbrida, estima-se que apresente um problema semelhante de custo, porém com uma menor redução na base de dados aplicando a técnica de Decomposição em Valores Singulares. Com isso, os resultados tendem a ser melhores do que os da Filtragem Colaborativa, mas também pode não ter o potencial total atingido.

1. **Cronograma de Atividades**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Atividades planejadas** | **Mês** | | | | | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| Iniciar conversa sobre o TCC |  | **x** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Fechar o tema e o objetivo |  |  | **x** |  |  |  |  |  |  |  |
| Escrever a Metodologia Pretendida |  |  | **x** |  |  |  |  |  |  |  |
| Entregar o projeto ao orientador |  |  | **x** |  |  |  |  |  |  |  |
| Entregar o projeto ao MBA USP/ESALQ |  |  |  | **x** |  |  |  |  |  |  |
| Aplicar a metodologia/coletar e estruturar os dados e iniciar a discussão dos resultados |  |  |  |  |  | **x** |  |  |  |  |
| Fechar introdução, material e métodos, iniciar os resultados e discussões e enviar ao orientador |  |  |  |  |  | **x** |  |  |  |  |
| Entregar os Resultados Preliminares ao MBA USP/ESALQ |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  |  |
| Fechar resultados e iniciar a conclusão |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |
| Fechar a conclusão e iniciar o resumo |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |
| Fechar o trabalho como um todo e enviar ao orientador |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |
| Fechar o trabalho como um todo e enviar ao MBA USP/ESALQ (entrega do TCC e agendamento da defesa) |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |
| Entrega da versão final revisada |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **x** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Projeto de Pesquisa; Resultados Preliminares; Entrega do Trabalho de Conclusão de Curso; Entrega da Apresentação da Defesa

1. **Referências Bibliográficas**

*(Listagem das bibliografias citadas no projeto de pesquisa, seguindo rigorosamente as Normas do MBA USP/Esalq. Consulte o manual de “Normas para Elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso” disponível no Sistema TCC)*