

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS CAJAZEIRAS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE
SISTEMAS**

**TRIBOS: UMA PLATAFORMA DE RECOMENDAÇÃO DE PESSOAS
BASEADA EM CLUSTERIZAÇÃO**

ANTÔNIO RICART JACINTO DE OLIVEIRA MEDEIROS

**Cajazeiras
2023**

ANTÔNIO RICART JACINTO DE OLIVEIRA MEDEIROS

**TRIBOS: UMA PLATAFORMA DE RECOMENDAÇÃO DE PESSOAS BASEADA EM
CLUSTERIZAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Cajazeiras, como requisito à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador

Prof. Me. Francisco Paulo de Freitas Neto.

**Cajazeiras
2023**

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

M488t Medeiros, Antônio Ricart Jacinto de Oliveira.
Tribos : uma plataforma de recomendação de pessoas baseada em clusterização / Antônio Ricart Jacinto de Oliveira Medeiros. – 2023.
55f. : il.
Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2023.
Orientador(a): Prof. Me. Francisco Paulo de Freitas Neto.
1. Desenvolvimento de sistemas. 2. Aplicativo - Desenvolvimento. 3. Mídias sociais. 4. Tribos urbanas - Clusterização. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.

IFPB/CZ

CDU: 004.45

ATA 4/2023 - CADS/UNINFO/DDE/DG/CZ/REITORIA/IFPB

**ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)
CURSO: ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS (ADS)**

Às 08h00 do dia 22 do mês de MARÇO do ano de 2023, o(a) **aluno(a) ANTÔNIO RICART JACINTO DE OLIVEIRA MEDEIROS, matrícula 201822010001**, apresentou, como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, seu trabalho de conclusão de curso, tendo como título "**TRIBOS: UMA PLATAFORMA DE RECOMENDAÇÃO DE PESSOAS BASEADA EM CLUSTERIZAÇÃO**". Constituíram a banca examinadora os professores **Francisco Paulo de Freitas Neto** (orientador), **Leandro Luttiane da Silva Linhares** (examinador) e **Afonso Serafim Jacinto** (examinador).

Após a apresentação e as observações dos membros da Banca Examinadora, ficou definido que o trabalho foi considerado **APROVADO** com nota **90**, com a condição de que o (a) aluno (a) entregue, no prazo máximo de 30 dias, a versão final do trabalho com as correções sugeridas pelos membros da banca examinadora. Eu, **FÁBIO ABRANTES DINIZ**, Coordenador do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, lavrei a presente ata, que segue assinada digitalmente por mim e pelos membros da banca examinadora.

Cajazeiras, 24 de março de 2023.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Fabio Abrantes Diniz, COORDENADOR(A) DE CURSOS - FUC1 - CADS-CZ**, em 24/03/2023 14:11:18.
- **Francisco Paulo de Freitas Neto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 24/03/2023 14:12:57.
- **Afonso Serafim Jacinto, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 24/03/2023 14:21:09.
- **Leandro Luttiane da Silva Linhares, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 24/03/2023 15:51:26.
- **Antônio Ricart Jacinto de Oliveira Medeiros, ALUNO (201822010001) DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS - CAJAZEIRAS**, em 27/03/2023 09:56:57.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 24/03/2023. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 408432
Verificador: a7e9b3c021
Código de Autenticação:



*Dedico esse trabalho à Gabriella Braga,
sem você não chegaria onde cheguei. Eu
te amo.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Me. Danilo Lucena por ter surgido com a ideia do nome do aplicativo no longínquo ano de 2019. Agradeço ao meu orientador Me. Paulo Freitas por ter apontado a direção das melhores tecnologias para resolver os problemas que eu pensava.

” O que faz a cultura é a opinião, o pensamento do espaço público, que constituem o cimento emocional da socialidade.”

Michel Maffesoli

RESUMO

Este trabalho apresenta a criação de um aplicativo de agrupamento de pessoas baseado em proximidade. O algoritmo é baseado na técnica de clusterização para geração de grupos, e possui um foco idealizado em volta de identificação de tribos urbanas, tendo como variáveis de classificação, avaliações feitas pelos usuários sobre tópicos diversos. O presente trabalho se aprofunda no problema de falta de socialização e uso de mídias sociais entre jovens das novas gerações, e destaca as importantes aplicações da identificação de subculturas e os benefícios que o senso de pertencimento trazem. Tendo sido criado diversos artefatos tanto de análise, quanto práticos, o trabalho apresenta o mapeamento de requisitos necessários para o funcionamento mínimo do sistema, bem como protótipos, definição de arquitetura técnica, e os artefatos de código com o aplicativo funcional. Além disso, discorre sobre as tecnologias utilizadas, e como foram aplicadas ao longo do desenvolvimento do sistema.

Palavras-chave: Subculturas. Clusterização. Recomendação.

ABSTRACT

This work presents the creation of an mobile application for grouping people based on proximity. The algorithm is based on the clustering technique for generating groups, and has an idealized focus around the identification of urban tribes, having as classification variables, euser reviews on various topics. The present work delves into the problem of lack of socialization and use of social media among younger generations, and highlights the important applications of subculture identification and the benefits that a sense of belonging brings. Having created several artifacts for both analysis and practical purposes, the work presents the mapping of requirements necessary for the minimum functioning of the system, as well as prototypes, definition of technical architecture, and code artifacts with the functional application. In addition, it discusses the technologies used, and how they were applied throughout the development of the system.

Keywords: Subcultures. Clustering. Recommendation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exibição de resultado de algoritmo de clusterização	19
Figura 2 – Arquitetura final	28
Figura 3 – Paleta de cores do Tribos	30
Figura 4 – Protótipo da tela de login	31
Figura 5 – Implementação da tela de login	32
Figura 6 – Tela de cadastro de usuário	33
Figura 7 – Tela inicial do aplicativo	34
Figura 8 – Tela de edição de usuário	35
Figura 9 – Tela de Avaliações	36
Figura 10 – Tela de Avaliações	37
Figura 11 – Tela de Avaliações	38
Figura 12 – Tela de Avaliações	39
Figura 13 – Primeira página do formulário online	41
Figura 14 – Primeira página de avaliação de tópicos do formulário online	42
Figura 15 – Visualização dos dados brutos da pesquisa	43
Figura 16 – Visualização dos dados clusterizados da pesquisa	44
Figura 17 – Protótipo da tela de edição	50
Figura 18 – Protótipo da tela de avaliação	51
Figura 19 – Protótipo da tela de resultado	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – User story cadastro de usuário	24
Quadro 2 – User story detalhe de conta	25
Quadro 3 – User story edição de dados	25
Quadro 4 – User story remoção de usuário	25
Quadro 5 – User story autenticação	26
Quadro 6 – User story avaliação de tópico	26
Quadro 7 – User story editar avaliação	26
Quadro 8 – User story calcular resultado	27

LISTA DE ALGORITMOS

Algoritmo 1 – Exemplo de processo de implementação do K-Means	18
Algoritmo 2 – Exemplo de processo de clusterização em python	20
Algoritmo 3 – Exemplo de gerenciamento de cache com redis em python . . .	21
Algoritmo 4 – Exemplo de classe para gerenciamento de usuários	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	<i>Application Program Interface</i>
BI	<i>Business Intelligence</i>
NOSQL	<i>Not Only SQL</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
US	<i>User Story</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Solução proposta	13
1.2	Objetivos	14
1.2.1	Objetivo geral	14
1.2.2	Objetivos específicos	14
1.3	Metodologia	14
1.4	Trabalhos relacionados	15
1.5	Organização do trabalho	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	Tribos urbanas	17
2.2	Clusterização	18
2.3	Bancos de dados NoSQL	20
2.3.1	Redis	20
2.3.2	Cloud Firestore	21
3	FERRAMENTA PROPOSTA	24
3.1	Análise	24
3.1.1	User Stories	24
3.2	Projeto	27
3.2.1	Arquitetura do sistema	27
3.3	Tecnologias utilizadas	29
3.4	Telas	29
3.4.1	Protótipos	29
3.4.2	Implementações	31
4	RESULTADOS	40
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45

REFERÊNCIAS	46
APÊNDICE A – PROTÓTIPOS	49

1 INTRODUÇÃO

As relações humanas têm acompanhado e evoluído de acordo com o uso das tecnologias para socialização. Além disso, com o avanço da tecnologia, e à medida que novas gerações surgem, a maneira como grupos sociais se relacionam e buscam fontes de entretenimento também evolui (CALVO-PORRAL; PESQUEIRA-SANCHEZ, 2020). Embora isso não seja necessariamente ruim, muitas vezes esses novos hábitos podem ser associados a comportamentos não saudáveis, aumentando a quantidade de indivíduos isolados dentro de seus próprios grupos sociais. Com círculos sociais mais estreitos e hábitos focados em interações à distância, existe, do ponto de vista sociológico, uma carência entre os jovens de se identificar e conectar com suas "tribos".

Na pesquisa "O Que Sabemos Sobre a Geração Z Até Agora"(tradução livre), são levantados pontos a respeito das relações pessoais dos jovens e a relação que eles possuem com a tecnologia. De acordo com a pesquisa realizada por (PARKER; IGIELNIK, 2020), o aumento do tempo em que os jovens entre 18 e 23 anos têm passado em seus dispositivos móveis tem contribuído para o aumento de transtornos mentais entre o grupo, como ansiedade e depressão. Além disso, a pesquisa pontua que para os jovens que enxergam o uso das mídias sociais como algo positivo, um grande número atribui isso ao fato das redes sociais os ajudarem a manter contato com amigos e familiares, destacando assim o caráter social que as redes sociais podem trazer.

Para Oliveira et al. (2003) cada vez mais é perceptível o crescimento das chamadas Tribos Urbanas, desempenhando um papel de agregação social forte entre os jovens, sendo um importante artifício para combater problemas de socialização. Já para Cristo e Aragão (2019), o uso de ferramentas de *software* tem contribuído para a organização de mobilizações sociais, o que demonstra como as relações à distância têm sido presentes no cenário atual.

1.1 SOLUÇÃO PROPOSTA

Com os comportamentos moldados pelas facilidades causadas pelos avanços tecnológicos, uma linha que se pode seguir é conseguir juntar tribos urbanas em um ambiente digital, possibilitando o estímulo de interações no mundo real junto da facilidade de conexão que a tecnologia oferece. A ferramenta desenvolvida pretende permitir que seu usuário possa suprir a carência de identificação, oferecendo informações, com base em seus gostos pessoais, que facilitem o convívio social dentro de uma tribo

urbana.

A solução desenvolvida conta com o uso de um aplicativo móvel, onde os usuários poderão interagir dando suas opiniões sobre diversos temas. Usando algoritmos de clusterização para definição de grupos, é possível determinar estratégias de recomendação baseada em proximidade, além de direcionar os usuários para grupos específicos de conversa. Dessa maneira, em uma aplicação centralizada, é possível coletar informações sobre gostos pessoais e correlacionar os usuários, aproximando aqueles com características mais similares.

Para realizar o agrupamento de pessoas, foi utilizado um processo de clusterização para agrupamento de pessoas, conceito demonstrado por Husek et al. (2009) em seu trabalho de identificação de grupos sociais. O processo é capaz de agrupar entradas baseado em características similares.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um aplicativo de coleta de dados de usuários, para agrupamento de pessoas por preferências.

1.2.2 Objetivos específicos

- Criação de uma *Application Programming Interface (API)* que realize o processo de clusterização em dados de usuários.
- Criação de uma aplicação de registro de avaliações de usuários a determinados tópicos.
- Criação de um sistema de gerenciamento de grupos de conversas para conexão entre usuários.
- Criação de um *dashboard* de visualização de resultados.

1.3 METODOLOGIA

O desenvolvimento da ferramenta foi realizado seguindo uma série de atividades durante o tempo de execução deste trabalho.

- Elaboração da documentação: Durante esta atividade foram desenvolvidas as *User Stories (US)* da aplicação.

- Prototipação: No decorrer dessa atividade, foram desenvolvidas as ideias iniciais de design para o aplicativo.
- Arquitetura: Nesta atividade foram definidas a estrutura da arquitetura do projeto e a ideia inicial de como os componentes do sistema deveriam se comunicar.
- Desenvolvimento *mobile*: Durante esta etapa, foi feito o desenvolvimento dos componentes de dispositivos móveis, bem como os serviços de comunicação necessários para seu funcionamento e a estilização das telas.
- Desenvolvimento *backend*: Durante esta etapa, foi desenvolvido o lado do servidor do sistema, onde os recursos para o domínio da aplicação foram criados e expostos. Além disso, foi realizada a configuração de conexão dos bancos de dados utilizados, assim como do processo de clusterização. Por fim, também foi realizada a containerização dos componentes do servidor.
- Escrita do trabalho: Esta atividade foi realizada ao longo do tempo, consistindo na atualização do presente documento, para refletir o progresso das demais atividades.
- Coleta de dados: Durante esta etapa foi realizada uma pesquisa utilizando um formulário online para captação de dados de pessoas reais para validar o processo de criação de grupos desenvolvidos.
- Importação e tratamento dos dados: Ao fim da atividade de coleta, os dados foram importados e usados para alimentar o banco dados referente às avaliações dos usuários, de modo que houvesse uma base de dados válida para realização do processo de clusterização.
- Análise e síntese dos dados: Durante esta etapa foi realizado uma análise sobre os dados clusterizados, para visualizar as informações através de gráficos pertinentes.

1.4 TRABALHOS RELACIONADOS

O maior foco desse trabalho é a identificação e classificação de subculturas, um tópico de pesquisa recorrente relacionado à aprendizagem de máquina voltada para um âmbito social, como é visto nos trabalhos de Kinnaird-Heether e Reynolds (2020) e Reynolds et al. (2015). Nos trabalhos citados, é utilizado um conjunto de algoritmos culturais, baseado em categorias de conhecimento como situacional e temporal. Utilizando esse conceito de algoritmos, os trabalhos lidam com soluções de problemas diversos e apresentam uma visão sobre subculturas como sendo redes de

informação que conectam apenas um grupo de indivíduos. Embora essa abordagem de subculturas seja mais voltada para soluções de inteligência artificial, possui pontos sólidos para o desenvolvimento de um ambiente sustentável para seus participantes.

Outro foco deste trabalho é a identificação de padrões sociais através de clusterização, um conceito abordado por Silva et al. (2018) em seu trabalho. Os resultados obtidos só foram possíveis ao se levar em conta diversos dados sócio-demográficos dos seus usuários para, na fase de análise, determinar seus grupos com clusterização. O trabalho de Li e Murata (2012) sobre clusterização multidimensional também apresenta conceitos relevantes para o que foi realizado neste trabalho, levando em conta diversos níveis de dimensões para cada usuário.

Especificamente no que diz respeito a tarefa de traçar um perfil de usuário, o conceito de utilizar o algoritmo de k-médias pode ser visualizado no trabalho de Bouras e Tsogkas (2011), onde é aprimorado o algoritmo para analisar dados sobre histórico de navegação de usuários. Paralelo a isso, na parte de recomendação de pessoas baseado em perfis, o trabalho de Veningston e Simon (2011) é uma forte base para uso de preferências de usuário no compartilhamento de perfis.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Os demais capítulos deste trabalho estão organizados da seguinte forma: o capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica do trabalho, dividida em três seções, uma para tribos urbanas, outra para clusterização e a última para bancos de dados NoSQL; o capítulo 3 apresenta o trabalho desenvolvido, detalhando artefatos criados e tecnologias utilizadas; o capítulo 4 apresenta os resultados obtidos, contendo os detalhes de pesquisa e análises realizadas; o capítulo 5, por fim, apresenta as considerações finais sobre o presente trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao longo deste capítulo, será discorrido as bases teóricas que sustentam o presente trabalho, focando na área sociológica de tribos urbanas e nas técnicas de análise de dados utilizadas para atingir os objetivos previamente especificados.

2.1 TRIBOS URBANAS

O conceito de tribos urbanas é algo presente em nossa sociedade desde 1985, quando o sociólogo francês *Michel Maffesoli* introduziu o termo para definir subculturas de pessoas com interesses em comum (MAFFESOLI, 1985). Hoje em dia, não são apenas os interesses que unem as pessoas. Dialeto próprios, senso de coletividade, estética particular, entre outras características, contribuem para que grupos modernos compartilhem uma sensação de pertencimento e identificação.

Levando em conta parte das características citadas, a identificação de tribos por meio de fotografias é a abordagem mais sólida até o momento e possui aplicações importantes no âmbito das relações sociais, como pontua *Murillo*:

Alguns indivíduos podem não sentir que se associam a alguma tribo urbana em particular, enquanto outros participam de múltiplas subculturas. Mesmo assim, identificar a tribo urbana a partir de uma fotografia e a associação imputada de indivíduos pode ser útil em vários contextos. Nas redes sociais, pode ser usado para apresentar amigos em potencial, pessoas para seguir ou grupos para participar. (MURILLO et al., 2012, p.28)

Com base nas possíveis aplicações na identificação de subculturas, a associação realizada através de padrões comportamentais de indivíduos se mostra uma opção pertinente para os dias atuais, onde cada vez mais os jovens têm mais contato com telas do que com outras pessoas.

O que tem sido observado é que as tribos urbanas são grupos formados nas cidades, mais comumente nas metrópoles, onde caracterizam um fenômeno juvenil dos grandes centros (DIANA, 2020). Sendo assim, a aproximação de membros de tribos urbanas que fazem parte dessa nova geração, torna-se cada vez mais relevante.

Para Groppo (2015), uma das linhas de raciocínio ao tratar do assunto é justamente a de socializações ativas, onde os jovens buscam saídas para os problemas de socialização causados por quaisquer motivos.

2.2 CLUSTERIZAÇÃO

Dentro da área de aprendizado de máquina existem diversas abordagens e uma delas é a não supervisionada, que é usada quando, dado uma base de dados muito grande, chega a ser inviável qualquer análise relevante feita manualmente (HONDA et al., 2017). Dessa forma, o próprio algoritmo aprende e identifica padrões nos dados, tentando exibir informações relevantes a respeito das entradas. Entretanto, por não haver supervisão, essa estratégia possui a desvantagem de não poder garantir a relevância dos seus resultados, o que torna essencial a validação dos padrões identificados por um ser humano.

Uma das técnicas mais conhecidas de aprendizado não supervisionado é a clusterização, que é uma boa estratégia a ser usada para identificar soluções de mapeamento de dados (FRISKY; HARJOKO, 2016). Trata-se de um processo de agrupamento, que pode ser aplicado em diversas áreas diferentes e que resume bem os dados tratados para facilitar o processo de análise e identificação. No Algoritmo 1 podemos ver a implementação básica de um processo de clusterização implementando a estratégia *K-Means*.

Algoritmo 1 – Exemplo de processo de implementação do K-Means

```

1 import numpy as np
2
3 def kmeans(X, k, max_iters=100):
4     # Inicializa os centroides aleatoriamente
5     centroids = X[np.random.choice(range(len(X)), k), :]
6
7     for i in range(max_iters):
8         # Calcula as distancias entre cada ponto e cada centroide
9         distances = np.sqrt(((X - centroids[:, np.newaxis])**2).sum(
10             axis=2))
11
12         # Atribui cada ponto ao centroide mais proximo
13         labels = np.argmin(distances, axis=0)
14
15         # Atualiza a posicao de cada centroide
16         for j in range(k):
17             centroids[j] = X[labels == j].mean(axis=0)
18
19     return labels, centroids

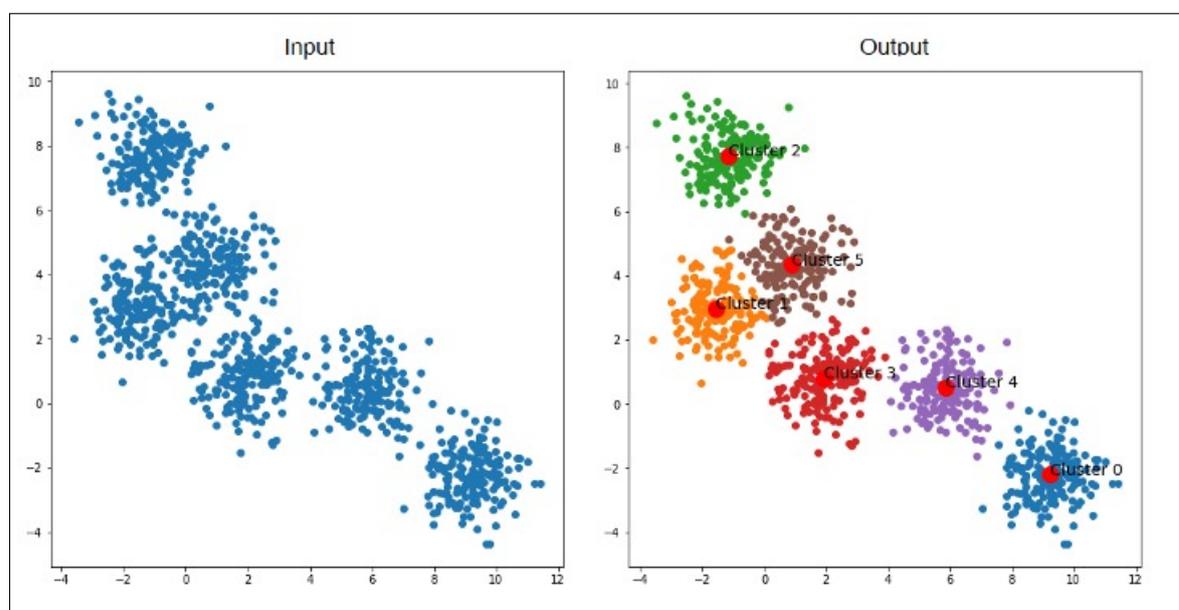
```

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Figura 1 é possível ver uma representação visual desse tipo de algoritmo. Os dados são os mesmos tanto na entrada, quanto na saída, mas o processo de cluste-

rização permite rotular entradas para que demonstre algum significado. No exemplo, um grupo de dados é apresentado em um plano cartesiano, onde cada ponto representa um dado específico; após o processo de clusterização, são encontrados 6 grupos de pontos, que então são rotulados com cores diferentes; após isso o ponto central de cada grupo é adicionado à saída, que mostra qual o ponto mais próximo em relação a cada dado do grupo específico.

Figura 1 – Exibição de resultado de algoritmo de clusterização



Fonte: (ICHI,)

Já foi provado que, para identificar padrões de consumo por clientes (ALMEIDA et al., 2021), é possível aplicar a clusterização para agrupamento de pessoas baseado em comportamento, o que demonstra a viabilidade do presente trabalho.

O algoritmo de clusterização utilizado é o de k-médias, que segue a estratégia de calcular a distância euclidiana entre os dados sendo representados e, em seguida, busca pontos médios entre grupos de dados para tentar determinar os dados mais próximos entre si, até que consiga determinar um número k de grupos (MIGUEL, 2021). Foi escolhido com base em trabalhos similares, como o de (BOURAS; TSOBKAS, 2011), que utilizam essa mesma estratégia, e também por conta da facilidade de implementação e eficiência no que diz respeito ao seu tempo de execução.

No desenvolvimento do presente trabalho foi usada a biblioteca NumPy¹ para o tratamento dos dados que devem passar pelo processo de clusterização e foi utilizada a implementação do algoritmo k-médias da biblioteca scikit-learn².

O Algoritmo 2 apresenta como pode ser realizado o processo de clusterização usando a estratégia de k-médias e dados multidimensionais sobre diversos usuários. O algoritmo tem capacidade de classificar uma grande quantidade de dados.

Algoritmo 2 – Exemplo de processo de clusterização em python

```
1 import numpy as np
2 from sklearn.cluster import KMeans
3
4
5 async def clustering_data():
6     users = get_users()
7     # Caso nao haja usuarios suficientes para realizar a
8     # clusterizacao o processo se encerra
9     if len(users) < 10:
10        return None
11    user_scores = np.array([list(user.values()) for user in users])
12    kmeans = KMeans(n_clusters=10, random_state=0)
13    kmeans.fit(user_scores)
14    return kmeans
```

Fonte: Elaborado pelo autor

2.3 BANCOS DE DADOS NOSQL

Ao lidar com diversos tipos de dados diferentes e considerando necessidades específicas que surgem ao desenvolver um sistema, muitas vezes, faz-se necessário o uso de bancos de dados não relacionais (NOSQL). Durante o desenvolvimento do presente trabalho foram utilizados dois destes tipos de banco de dados. Amazon (2023a)

2.3.1 Redis

O Redis³ é um banco de dados chave-valor, que armazena seus dados em memória, o que garante uma alta velocidade no acesso dos dados. A tecnologia funciona ao associar uma chave à um valor, permitindo que dados sejam salvos com apenas duas informações e buscas sejam realizadas a partir da chave definida.

¹ Documentação Numpy <<https://numpy.org/doc/stable/index.html>>

² Página Inicial Scikit Learn <<https://scikit-learn.org/stable/index.html>>

³ Documentação Redis <<https://redis.io/docs/>>

O Redis pode ser usado para diversos fins, como aprendizagem de máquina, armazenamento de cache, *streaming* de mídia, processamento de dados em tempo real, entre outras coisas. (SOUZA, 2020).

No presente trabalho foi utilizado na parte de aprendizagem de máquina, para manter informações sobre a clusterização dos dados dos usuários, sendo útil para aumentar a eficiência do sistema.

No Algoritmo 3 é utilizado um cliente de conexão para o Redis e é acessado um valor à partir da chave "cluster". Caso o valor não exista, ou seja a variável kmeans possua o valor *None*, uma instância do objeto kmeans é criado e salvo na chave "cluster". Dessa forma, sempre que for necessário realizar uma operação com o cluster, ele estará salvo em cache e poderá ser utilizado imediatamente, sem que seja necessário passar por todo o processo de população de modelo novamente.

Algoritmo 3 – Exemplo de gerenciamento de cache com redis em python

```

1 import pickle
2 import numpy as np
3 from sklearn.cluster import KMeans
4 from redis import Redis
5 from app.config import redis_host, redis_port, redis_db_number
6
7
8 redis_db = Redis(
9     host=redis_host,
10    port=redis_port,
11    db=redis_db_number
12 )
13
14 def get_kmeans_instance():
15     kmeans = redis_db.get('cluster')
16     if kmeans is None:
17         kmeans = KMeans(n_clusters=10, random_state=0)
18         redis_db.set('cluster', pickle.dumps(kmeans))
19     else:
20         kmeans = pickle.loads(kmeans)
21     return kmeans

```

Fonte: Elaborado pelo autor

2.3.2 Cloud Firestore

Outro banco de dados utilizado é o *firestore*⁴, um banco de documentos que serve para salvar dados com modelos flexíveis. Sua maior facilidade está associada ao

⁴ Documentação Cloud Firestore <<https://firebase.google.com/docs/firestore>>

tipo de dados salvos, pois os documentos usam o formato JSON, o mesmo utilizado para gerenciamento de dados em aplicativos. É especialmente útil por cada documento ser único e evoluir com o tempo, sem a necessidade de um padrão fixo. Amazon (2023b)

No presente trabalho foi utilizado para salvar informações sobre os usuários do sistema, por possuir um potencial imenso para expansão de informações e uma alta escalabilidade. No Algoritmo 4 podemos ver o uso de recursos específicos da biblioteca *firestore* na linguagem *TypeScript*, para o gerenciamento de documentos relativos aos dados dos usuários do sistema.

Algoritmo 4 – Exemplo de classe para gerenciamento de usuários

```
1 import firestore from '@react-native-firebase/firestore';
2 import {Usuario} from '../models/Usuario';
3 import {UserData} from '../types/customTypes';
4
5
6 export default class UserService {
7   static async save(id: string, user: Usuario) {
8     return await firestore()
9       .collection('users')
10      .doc(id)
11      .set(user)
12      .catch(error => {
13        throw error;
14      });
15   }
16
17   static async update(userId: string, user: Usuario) {
18     return await firestore()
19       .collection('users')
20       .doc(userId)
21       .update(user)
22       .catch(error => {
23         throw error;
24       });
25   }
26
27   static async read(userId: string): Promise<UserData> {
28     const resultado = await
29       firestore().collection('users').doc(userId).get();
30
31     const dados = resultado.data();
32     if (dados) {
33       return {userId, ...dados};
34     }
35     throw Error('Erro_ao_recuperar_o_usuario');
36   }
37
38   static async delete(userId: string) {
39     await firestore().collection('users').doc(userId).delete();
40   }
41 }
```

Fonte: Elaborado pelo autor

3 FERRAMENTA PROPOSTA

3.1 ANÁLISE

Nessa seção estão contidos os artefatos de análise gerados no planejamento do escopo da aplicação.

3.1.1 User Stories

Considerando o escopo da aplicação foi desenvolvido um conjunto de 8 *User Stories* (US) para cobrir os requisitos do sistema e parte dos casos de uso.

Todas as estruturas de *User Stories* neste documento seguem o que é visto no Quadro 1. Possuem: um título com o identificador, que determina a ação principal da história; a descrição da história em si, informando a parte interessada, a ação que deve ser feita e a motivação; os *Story Points* que descrevem a complexidade da tarefa; a prioridade, que define a ordem que devem ser resolvidas sendo o menor valor o mais prioritário; e por fim, a lista com os testes de aceitação que precisam ser verdadeiros para que a história seja finalizada (REHKOPF, 2022).

A estimativa de *Story Points* de cada *User Story* foi feita levando em conta complexidade, esforço necessário para desenvolvimento e o quão incerto eram as soluções necessárias para que fosse resolvida, atendendo todos os testes de aceitação (BRASILEIRO, n.d.).

Quadro 1 – User story cadastro de usuário

US 01 - Cadastro de usuário	
Como usuário do sistema eu quero me cadastrar no aplicativo informando o mínimo de informações possíveis para que seja possível eu me autenticar.	
Story Points	5
Prioridade	1
TA1.1	O serviço de autenticação deve estar implementado e pronto para autenticar usuários cadastrados no banco de dados.
TA1.2	O cadastro de usuário deve poder ser feito com um email válido e senha.
TA1.3	Ao fim do cadastro, o usuário deve ser redirecionado para a tela principal do aplicativo, já estando autenticado.
TA1.4	Após um usuário ser cadastrado, deve ser possível se autenticar no aplicativo com o email e senha.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 2 – User story detalhe de conta

US 02 - Detalhe de conta			
Como usuário do sistema eu quero visualizar meu email atual e campos de edição de senha para que seja possível conferir meus dados cadastrais e atualizá-los se preciso.			
Story Points	5	Prioridade	2
TA2.1	A tela deve preencher um campo de digitação com o email da conta que está autenticada antes do carregamento da tela.		
TA2.2	A tela deve possuir um botão de edição que ficará desabilitado enquanto nenhuma mudança nos dados ocorrer.		

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 3 – User story edição de dados

US 03 - Edição de dados			
Como usuário do sistema eu devo ser capaz de, informando minha senha atual, editar meus dados de autenticação como email e senha.			
Story Points	3	Prioridade	2
TA3.1	Ao alterar o email, deve haver confirmação de que se trata de um email válido que não pertence a nenhuma outra conta do sistema.		
TA3.2	Caso o campo de email seja alterado e/ou o campo de nova senha seja preenchido, o botão de edição deve ser habilitado.		
TA3.3	Ao mudar a senha, o usuário deve permanecer conectado.		

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 4 – User story remoção de usuário

US 04 - Remoção de usuário			
Como usuário do sistema eu devo ser capaz de selecionar um botão para remover minha conta do sistema, removendo todos os meus dados.			
Story Points	3	Prioridade	3
TA4.1	O sistema deve exibir um balão de confirmação para garantir que o usuário não selecionou a opção por engano.		
TA4.2	O sistema deve redirecionar o usuário para a tela de login da aplicação após a remoção dos dados da conta.		
TA4.3	O sistema deve exibir uma mensagem de sucesso quando a remoção for finalizada.		
TA4.4	O balão de confirmação deve exigir que o usuário digite sua senha para que a remoção continue.		

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 5 – User story autenticação

US 05 - Autenticação			
Como usuário do sistema eu quero informar minhas informações de email e senha para que seja possível me autenticar e utilizar as funcionalidades da minha conta.			
Story Points	8	Prioridade	1
TA5.1	Ao informar um email que não esteja cadastrado no sistema, uma mensagem de erro deve ser exibida na tela informando que “O email digitado não possui uma conta associada no nosso aplicativo”.		
TA5.2	Ao informar uma senha incorreta para um endereço que esteja cadastrado no sistema, uma mensagem de aviso deve ser exibida na tela informando que “A senha informada não pertence à conta do email fornecido. Por favor, tente novamente.”		
TA5.3	Ao realizar o login com sucesso, o sistema deve redirecionar o usuário para a tela principal do aplicativo.		

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 6 – User story avaliação de tópico

US 06 - Avaliação de tópico			
Como usuário do sistema eu quero visualizar os tópicos possíveis de se avaliar para submeter minha avaliação sobre o mesmo.			
Story Points	8	Prioridade	1
TA6.1	O sistema de avaliação deve receber valores entre 1 e 5 apenas.		
TA6.2	Por padrão as notas de cada tópico devem ser 0.		

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 7 – User story editar avaliação

US 07 - Editar avaliação			
Como usuário eu quero ser capaz de visualizar os tópicos que eu já avaliei e editar as notas e/ou zerar uma nota para que a nova avaliação seja levada em conta ao calcular meu resultado.			
Story Points	5	Prioridade	3
TA7.1	O usuário deve ter alguma confirmação visual em formato de aviso que informe que a edição foi, ou não, bem sucedida.		
TA7.2	Ao zerar uma avaliação, o elemento da página deve desaparecer da tela de edição e voltar a ser listado como tópicos nunca antes avaliados.		

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 8 – User story calcular resultado

US 08 - Calcular resultado			
Como usuário do sistema eu quero realizar uma busca por um grupo de conversa com base em minhas avaliações de tópicos, visualizando uma lista de possibilidades que informem a porcentagem de compatibilidade que eu possuo com o grupo e permitindo que eu entre no chat ao clicar um botão.			
Story Points	13	Prioridade	1
TA8.1	A listagem deve conter grupos com compatibilidade maior que 75% ou os 3 melhores resultados para usuários com pouca compatibilidade.		
TA8.2	A listagem deve ser atualizada à medida que novas avaliações são registradas ou editadas.		
TA8.3	Ao entrar em um grupo de chat, o usuário deve ser redirecionado para o aplicativo do telegram correto.		

Fonte: Elaborado pelo autor

Na *User Story* US 01, podemos ver os detalhes necessários para o cadastro de usuário, tendo as informações sobre os dados necessários para a tarefa, bem como os comportamentos que a aplicação deve possuir quando for implementada. Por ser essencial para o desenvolvimento do sistema, foi definida com uma prioridade 1 e, pelo nível de complexidade, foi pontuada como valendo 5 *story points*.

As demais *User Stories* seguem um padrão similar, contendo as informações necessárias para contextualizar cada item, assim como seus testes de aceitação, que descrevem os critérios para que a história seja tida como concluída. A prioridade de cada *User Story* foi definida com base no quão essencial é para o sistema, definindo, de certa forma, a ordem de prioridade no desenvolvimento de cada história.

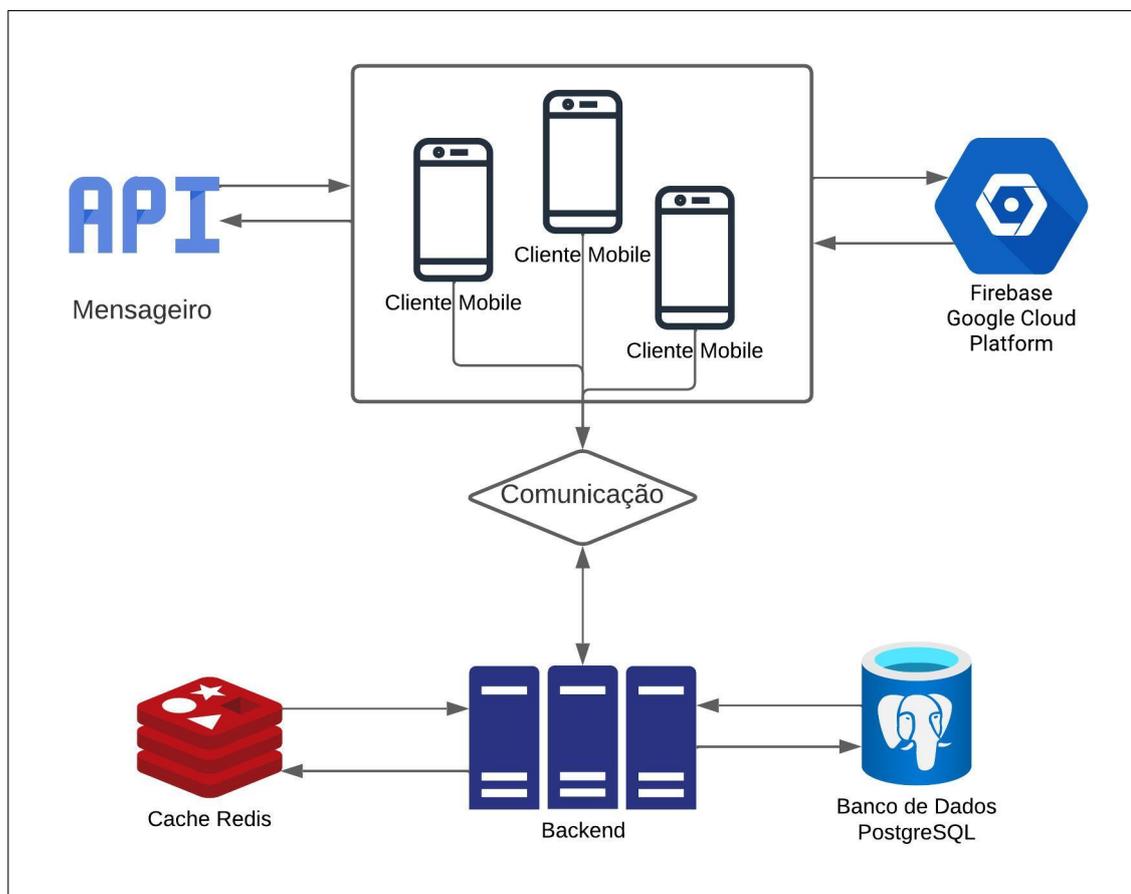
3.2 PROJETO

Nessa seção estão contidos os artefatos de projeto gerados no planejamento do escopo da aplicação.

3.2.1 Arquitetura do sistema

Alguns artefatos de documentação foram desenvolvidos, um deles sendo a arquitetura do sistema, que pode ser visto na Figura 2.

Figura 2 – Arquitetura final



Fonte: Elaborado pelo autor

Da maneira como foi desenvolvida, a arquitetura define uma comunicação entre os clientes em dispositivos móveis com a aplicação backend e com os recursos de mensageria e autenticação. A API principal do sistema lida tanto com o banco de dados relacional para gerenciar os dados principais da aplicação, quanto com o banco de cache para salvar os dados de clusterização e manter a eficiência do processo. O recurso de mensageria consiste no redirecionamento do cliente mobile para um aplicativo terceiro pré-estabelecido. Já o recurso de autenticação utilizado é o Firebase, que utiliza internamente as ferramentas do *Google Cloud Platform*. A comunicação é feita diretamente com os clientes mobile, de modo que esse recurso seja responsável por: autenticação, sessão de usuário e gerenciamento de informações de usuários.

3.3 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Para o desenvolvimento do projeto, foram utilizadas tecnologias de desenvolvimento nas áreas de *mobile*, *backend*, *business intelligence* e *machine learning*.

Para o desenvolvimento de aplicações móveis foi utilizada a biblioteca *React Native*¹, integrada às ferramentas do *firebase*², como o *firestore*³, um banco de documentos para salvar informações dos usuários e o *auth*⁴, um serviço para autenticação de usuários e gerenciamento de sessões.

Para o desenvolvimento voltado ao aprendizado de máquina foi utilizado a linguagem python, com foco na biblioteca *scikit-learn*⁵, fortemente apoiada pelas estruturas de dados fornecidas pelo pacote *NumPy*⁶ para a aplicação do algoritmo de clusterização k-médias.

Para o desenvolvimento do *backend* a tecnologia utilizada também foi python, utilizando o *framework* *FastAPI*⁷ integrado a um banco de dados relacional *PostgreSQL*⁸, para gerenciamento de dados pertinentes e um banco de dados de chave-valor *Redis*⁹ para armazenar em cache dados específicos de clusterização.

Para o desenvolvimento do *dashboard* de visualizações dos dados, foi utilizado o *Dash*¹⁰, um *framework* python para *Business Intelligence* (BI), que permite criação de *dashboards* poderosos, com vários recursos de visualização de dados.

3.4 TELAS

3.4.1 Protótipos

Considerando a importância da definição de uma interface de usuário intuitiva e com harmonia de cores, foi utilizado o site *Colours*¹¹ para criação da paleta de cores do sistema, como pode ser visto na Figura 3.

¹ Documentação React Native <<https://reactnative.dev>>

² Documentação Firebase <<https://firebase.google.com/docs>>

³ Documentação Cloud Firestore <<https://firebase.google.com/docs/firestore>>

⁴ Documentação Firebase Authentication <<https://firebase.google.com/docs/auth>>

⁵ Página Inicial Scikit Learn <<https://scikit-learn.org/stable/index.html>>

⁶ Documentação NumPy <<https://numpy.org/doc/stable/>>

⁷ Documentação FastAPI <<https://fastapi.tiangolo.com/>>

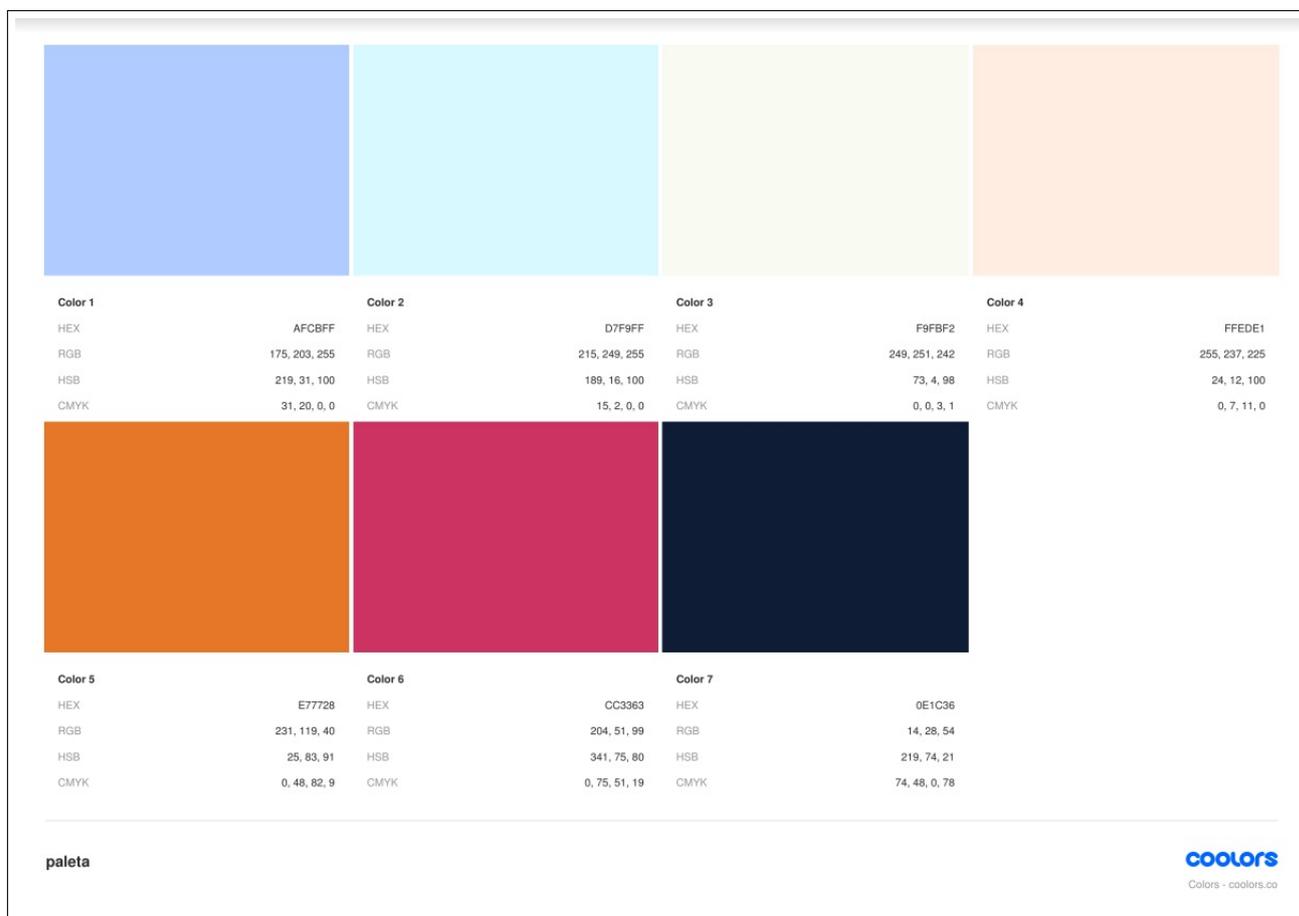
⁸ Documentação PostgreSQL <<https://www.postgresql.org/docs/>>

⁹ Documentação Redis <<https://redis.io/docs/>>

¹⁰ Introdução à Dash <<https://dash.plotly.com/introduction>>

¹¹ WebSite Colours <https://colors.co/>

Figura 3 – Paleta de cores do Tribos



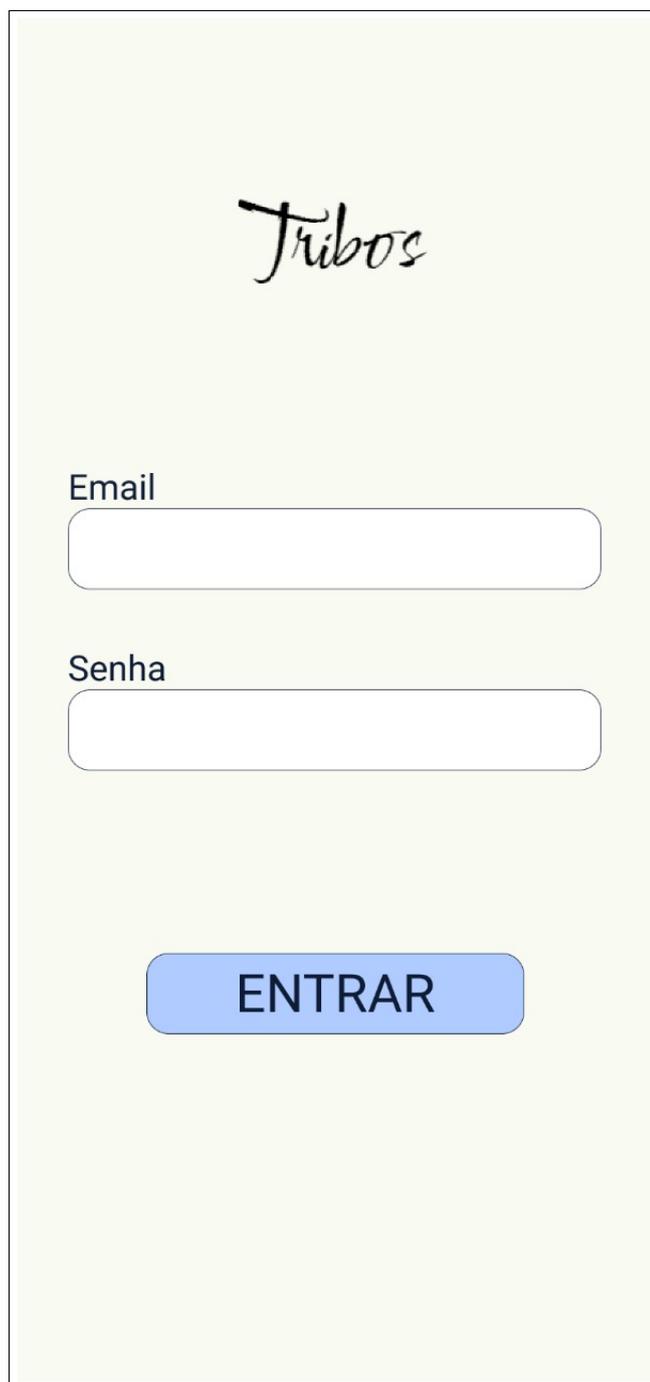
Fonte: Elaborado pelo autor

Seguindo a paleta de cores e buscando um tom mais leve, foi utilizado o sistema *Figma*¹² como ferramenta de prototipação, sendo desenvolvidos protótipos iniciais para as telas do aplicativo.

Seguindo as definições do Quadro 5, foi desenvolvido um protótipo de tela de autenticação contendo os campos necessários para a operação, como pode ser visto na Figura 4. Os demais protótipos podem ser vistos no Apêndice A.

¹² WebSite Figma <<https://www.figma.com/>>

Figura 4 – Protótipo da tela de login



Protótipo da tela de login para o sistema Tribos. A interface apresenta o nome 'Tribos' em uma fonte cursiva no topo. Abaixo, há dois campos de entrada: 'Email' e 'Senha', ambos com bordas arredondadas. Um botão azul com o texto 'ENTRAR' em letras maiúsculas está centralizado na parte inferior da tela.

Fonte: Elaborado pelo autor

3.4.2 Implementações

A Figura 5 apresenta a implementação da tela de login, contendo os campos de email e senha como solicitados na US 05 do Quadro 5. Além disso, a tela possui um

link para a tela de cadastro, que pode ser vista na Figura 6.

Figura 5 – Implementação da tela de login

11:38

Email

Senha

Entrar

Crie uma conta

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 6 – Tela de cadastro de usuário

11:38

Nome

Email

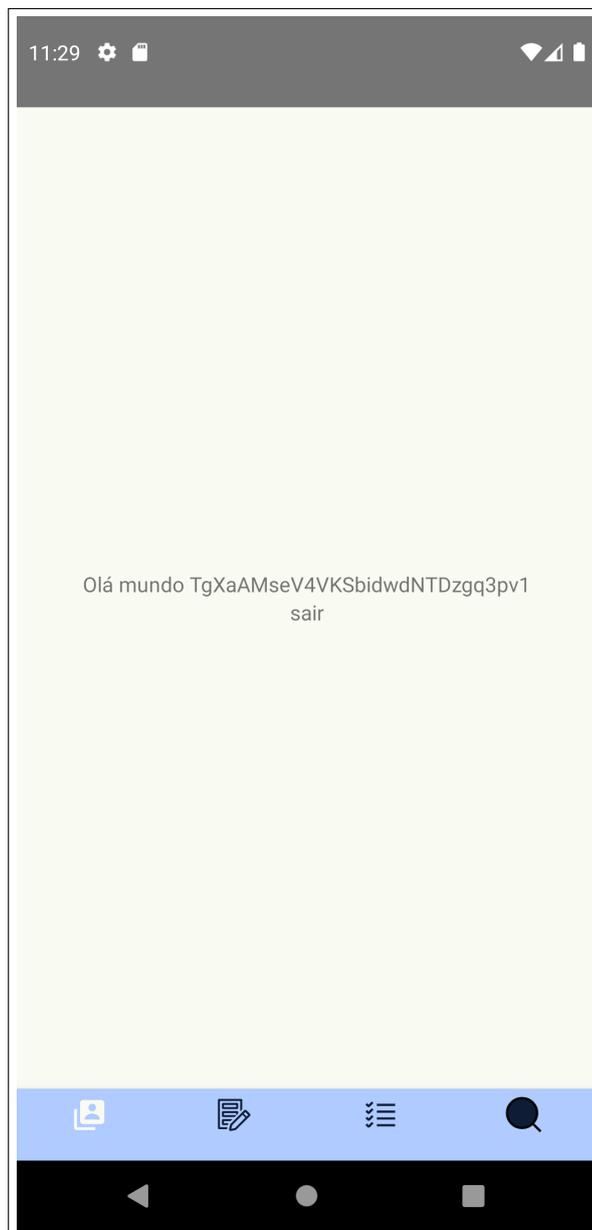
Senha

Cadastrar

Já tem uma conta? Entre

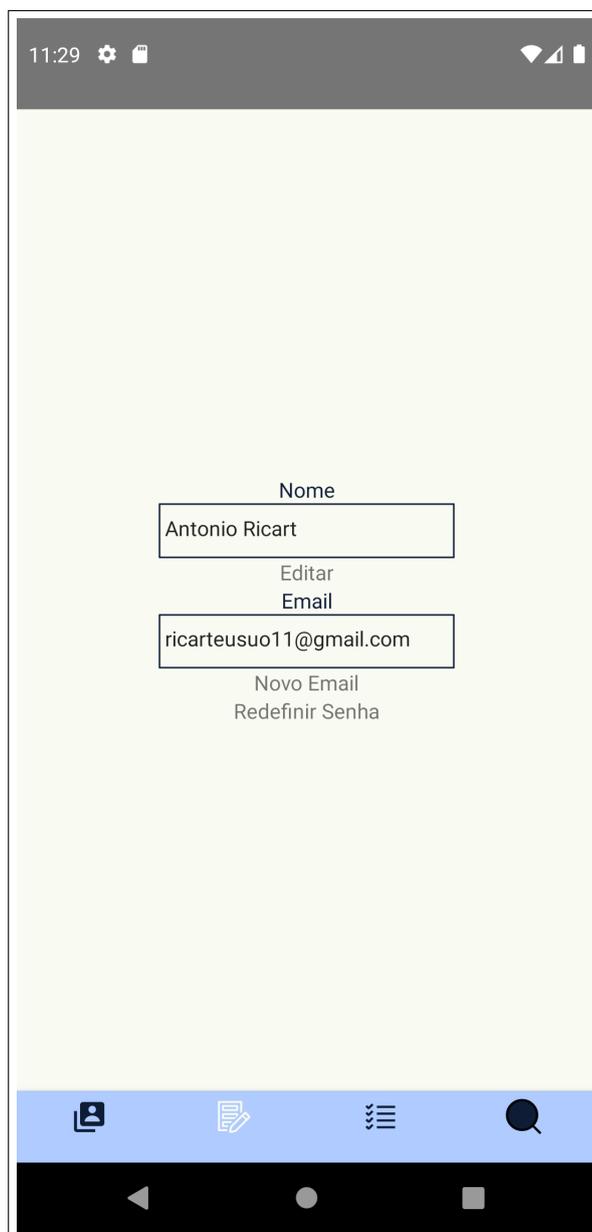
Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 6 apresenta a implementação da tela de cadastro, contendo os campos de nome, email e senha como solicitados na US 01 do Quadro 1. Além disso, a tela possui um link para a tela de login, presente na Figura 5.

Figura 7 – Tela inicial do aplicativo

Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 7 apresenta uma página inicial provisória. Sua única funcionalidade é de 'deslogar' o usuário logado. Esta é a primeira página que o usuário vê ao se autenticar no sistema e possui o menu de *tabs* para navegação entre as telas do aplicativo.

Figura 8 – Tela de edição de usuário

Fonte: Elaborado pelo autor

A Figura 8 apresenta a implementação da tela de edição e detalhe de usuário, como solicitados nas US 02 e 03, presentes nos Quadros 2 e 3. Houve uma mudança no elemento de mudança de senha, para funcionar com o envio de um email de redefinição, ao invés de informar uma nova senha diretamente pelo aplicativo.

As Figuras 9, 10 e 11 apresentam a implementação da tela de avaliação de

tópico, como solicitada na US 06, presente no Quadro 6. As telas também cobrem os requisitos da US 07 presente no Quadro 7, uma vez que cada modificação no elemento de *range input* gera uma edição do valor da avaliação no banco de dados.

Figura 9 – Tela de Avaliações



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 10 – Tela de Avaliações

The screenshot displays a mobile application interface for evaluations. At the top, a dark grey status bar shows the time 11:30, a settings icon, a notification icon, and signal/battery indicators. Below this, a light green background contains a list of items. Each item has a title, a score of 0, and a horizontal progress bar with a blue dot at the start. The items are: Sorvete, Dance, and a section header **Culinária** followed by Acarajé, Carne de Sol, Feijoada, Pizza, Lasanha, Pão de Queijo, Tapioca, Churrasco, and Pudim de Leite. At the bottom, a blue navigation bar contains icons for profile, document, list, and search. Below the navigation bar is a black Android-style navigation bar with back, home, and recent apps buttons.

Item	Nota
Sorvete	0
Dance	0
Culinária	
Acarajé	0
Carne de Sol	0
Feijoada	0
Pizza	0
Lasanha	0
Pão de Queijo	0
Tapioca	0
Churrasco	0
Pudim de Leite	0

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 11 – Tela de Avaliações

11:30

Azeitona
Nota: 0

Açai
Nota: 0

Gêneros Cinematográficos

Ação
Nota: 0

Aventura
Nota: 0

Cinema de arte
Nota: 0

Chanchada
Nota: 0

Cinema catástrofe
Nota: 0

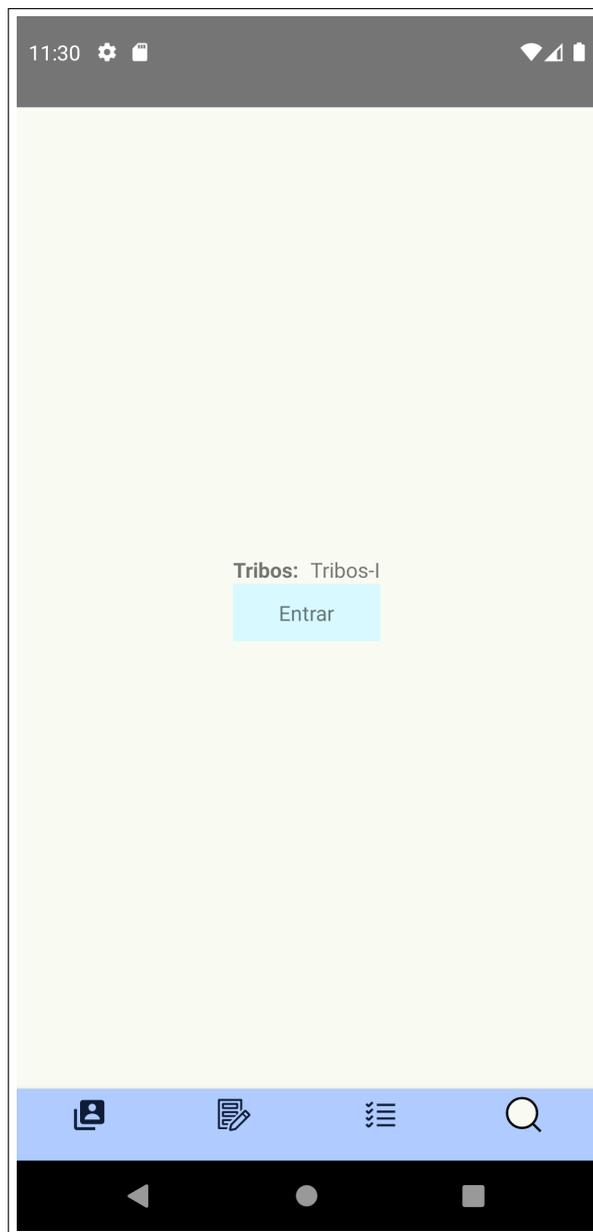
Comédia
Nota: 0

Comédia romântica
Nota: 0

Comédia dramática
Nota: 0

Comédia de ação
Nota: 0

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 12 – Tela de Avaliações

Fonte: Elaborado pelo autor

Por fim, a Figura 12 apresenta a implementação da tela de resultado, descrita pela US 08 no Quadro 8, contendo o botão que redireciona para o grupo do *Telegram* correspondente.

4 RESULTADOS

Durante o desenvolvimento do aplicativo, um dos maiores desafios foi a definição dos tópicos que seriam criados para a avaliação dos usuários, para isso foi realizado uma pesquisa na literatura pertinente, mas não foram encontrados quaisquer trabalhos próximos ao esperado. Portanto, para a realização do aplicativo, foram utilizados tópicos escolhidos arbitrariamente com base em três categorias: Música, Culinária e Gêneros Cinematográficos.

Com isso, foi realizada uma pesquisa contendo 19 tópicos relacionados à música, 27 tópicos relacionados à culinária e 24 tópicos relacionados à gêneros cinematográficos. A pesquisa conduzida continha uma página de explicação do processo de avaliação dos tópicos e era seguido um sistema de perguntas contendo os tópicos e as opções de seleção de avaliações, como pode ser visto nas figuras 13 e 14 respectivamente:

Figura 13 – Primeira página do formulário online

TCC - Tribos

Este formulário serve para coletar dados para validação do trabalho "Tribos: Uma plataforma de recomendação de pessoas baseado em clusterização".

ricartesuso11@gmail.com [Switch account](#)

* Required

Email *

ricartesuso11@gmail.com

Funcionamento
Nas próximas seções, sera solicitado sua opinião sobre diferentes tópicos divididos em três gêneros: Musicas, Culinária, Gêneros Cinematográficos.

Para cada tópico escolha uma nota entre 0 e 5, sendo:
0 - Não tenho opinião formada sobre o tópico
1 - Odeio
2 - Não Gosto
3 - Indiferente
4 - Gosto
5 - Adoro

Nome

Antônio Ricart

[Next](#) [Clear form](#)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 14 – Primeira página de avaliação de tópicos do formulário online

TCC - Tribos

ricartesusuo11@gmail.com [Switch account](#)

* Required

Músicas

Axé *

0 1 2 3 4 5

Blues *

0 1 2 3 4 5

Bossa Nova *

0 1 2 3 4 5

Clássica *

0 1 2 3 4 5

Fonte: Elaborado pelo autor.

O formulário para todos os tópicos seguia o mesmo modelo da figura 14, contendo opções de 0 à 5 para avaliar cada tópico. O formulário ficou disponível para receber respostas ao longo de 3 dias, recebendo um total de 119 respostas.

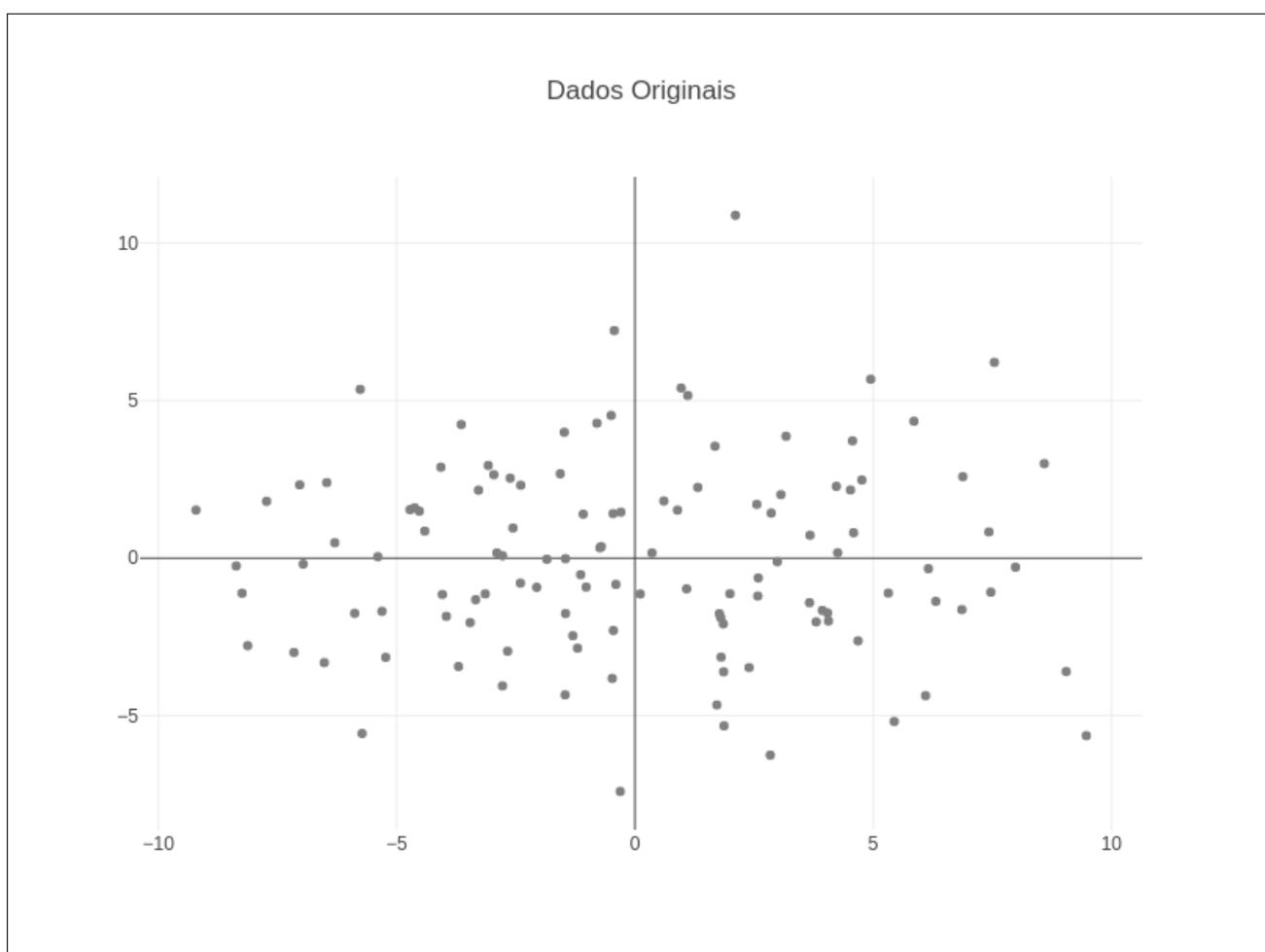
Após o fim da pesquisa, os dados das respostas foram exportados em formato csv e passaram por um processo de tratamento para que fosse realizado a inserção de cada resposta no banco de dados local do projeto. Com os dados salvos no banco de dados, foi possível realizar a análise e a clusterização em si.

Para visualizar os dados, foi desenvolvido um *dashboard* utilizando o *framework* dash. Nele foram adicionadas as conexões ao banco de dados local e os processo de

tratamento de clusterização, de modo que fosse possível plotar os gráficos em formato *scatter* em uma página *web* interativa.

Por se tratar de uma clusterização de dados multidimensionais, para uma melhor visualização dos dados, foi aplicado o processo de análise de componente principal (*Principal Component Analysis*, ou PCA), reduzindo a dimensionalidade dos dados para duas dimensões. Depois de realizado esse processo, os dados podiam ser visualizados em um plano cartesiano como mostra a figura 15, onde cada ponto representa um usuário.

Figura 15 – Visualização dos dados brutos da pesquisa

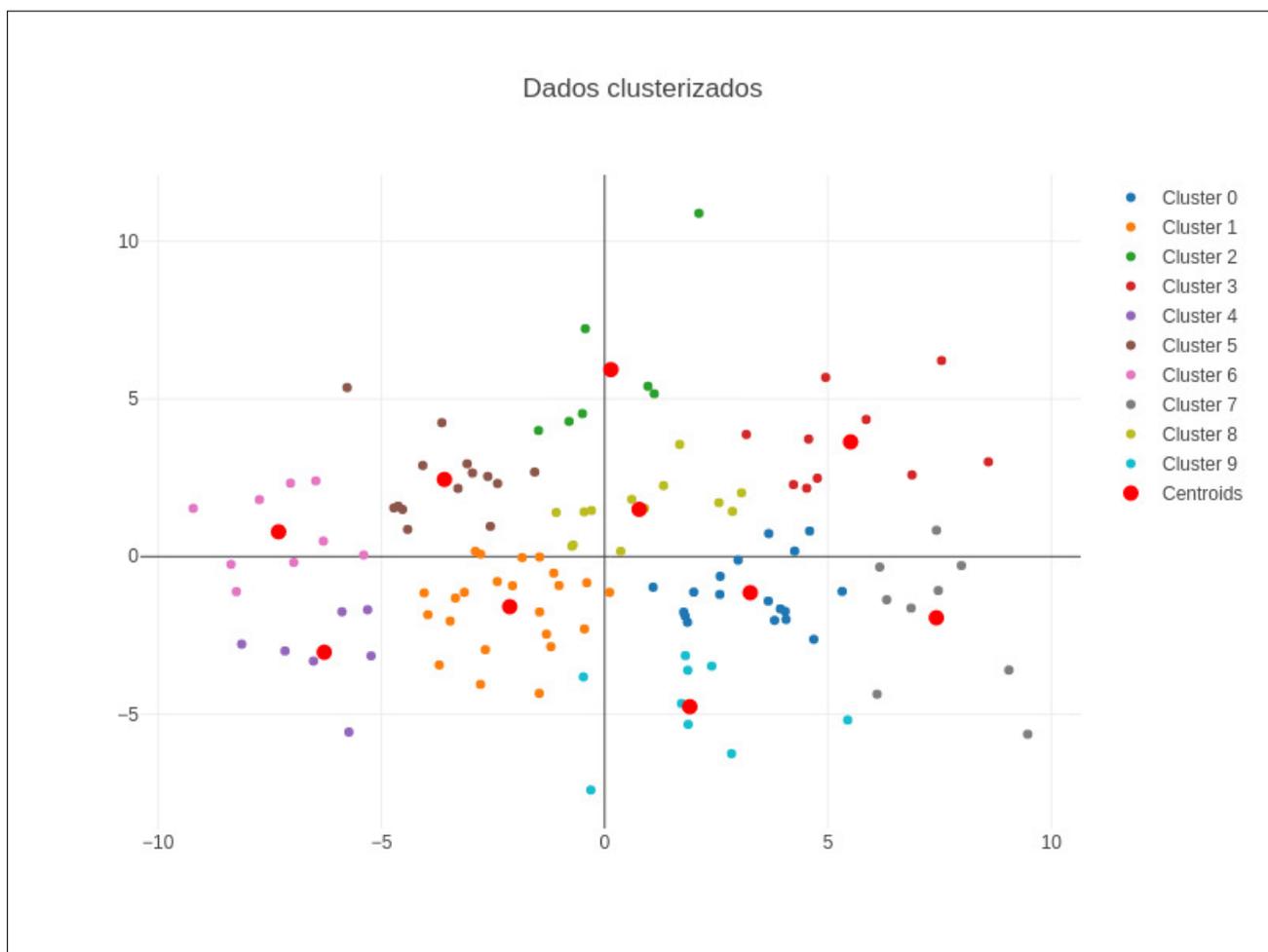


Fonte: Elaborado pelo autor.

Após isso, foi realizado a etapa de clusterização dos dados, utilizando a imple-

mentação do algoritmo k-médias da biblioteca *scikit-learn*. Dessa forma, foi possível realizar o agrupamento dos dados em 10 grupos diferentes, além de calcular suas centróides, como mostra a figura 16.

Figura 16 – Visualização dos dados clusterizados da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da elaboração deste trabalho foram desenvolvidos diversos artefatos, como a elaboração das *User Stories*, a criação dos protótipos, o modelo de arquitetura, o código da aplicação *backend*, o código da aplicação *mobile*, um *dashboard* de visualização dos dados e a coleção de requisições http que podem ser realizadas à api.

Com o desenvolvimento dos artefatos de código, foi possível desenvolver um método de clusterização baseado em avaliações à tópicos pré-definidos, para a criação de grupos. Também foi possível aplicar, junto ao aplicativo para dispositivos móveis, uma seção de gerenciamento do grupo ao qual o usuário foi identificado, permitindo a conexão entre os usuários.

Não foi possível, devido ao tempo, desenvolver as funcionalidades detalhadas na US 04 (presente no Quadro 4), referente à remoção de usuário, por se tratar de uma funcionalidade com baixa prioridade para o funcionamento do sistema. Além disso, durante o desenvolvimento do sistema, houveram problemas com a integração com a API do Telegram da maneira inicialmente idealizada, sendo necessário, para este primeiro momento, a criação manual dos grupos de conversa e seu gerenciamento pela API desenvolvida. Por conta da burocracia necessária, somado aos altos custos necessários, a publicação do aplicativo em uma loja online também não pode ser feita neste trabalho.

Outra dificuldade encontrada foi a validação das perguntas realizadas. Por não ter sido acompanhado de um estudo no âmbito sociológico/antropológico, as perguntas foram definidas arbitrariamente, apenas validando a capacidade de agrupar pessoas com base em suas avaliações, entretanto, não foi possível definir se as opiniões coletadas são relevantes para determinar uma tribo urbana ao qual um indivíduo faça parte.

No futuro, é essencial o envolvimento de uma pesquisa na área antropológica, que possa definir e garantir a relevância de tópicos para melhor agrupar usuários no âmbito de tribos urbanas. Além disso, a publicação do aplicativo criado em lojas como *App Store* e *Play Store*, se faz necessária para garantir uma quantidade maior de usuários, e, conseqüentemente, um melhor funcionamento do algoritmo de clusterização.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. C.; RODRIGUES, B. S.; SILVA, H. H. Data clusterization techniques applied for high consumption customer's installment payment decision. In: **CIREDE 2021 - The 26th International Conference and Exhibition on Electricity Distribution**. [S.l.: s.n.], 2021. v. 2021, p. 3216–3219.

AMAZON. **O que é NoSQL? | Bancos de dados não relacionais, modelos de dados de esquema flexível | AWS**. 2023. <<https://aws.amazon.com/pt/nosql/>>. (Acesso em: 09 mar. 2023).

_____. **O que é um banco de dados de documentos?** 2023. <<https://aws.amazon.com/pt/nosql/document/>>. (Acesso em: 12 mar. 2023).

BOURAS, C.; TSOGLKAS, V. Clustering user preferences using w-kmeans. In: **2011 Seventh International Conference on Signal Image Technology & Internet-Based Systems**. [S.l.: s.n.], 2011. p. 75–82.

BRASILEIRO, R. **Planning Poker: A melhor maneira de estimar qualquer atividade**. n.d. <<https://www.metodoagil.com/planning-poker/>>. Acesso em: 04 mar. 2023.

CALVO-PORRAL, C.; PESQUEIRA-SANCHEZ, R. Generational differences in technology behaviour: comparing millennials and generation x. **Kybernetes**, v. 49, n. 11, p. 2755–2772, 2020. ISSN 0368-492X.

CRISTO, H. S. de; ARAGÃO, J. W. M. Ciberativismo e juventude: as redes sociais como novos espaços de socialização e participação política juvenil. **XXXII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología. Asociación Latinoamericana de Sociología**, Acta Académica, p. 645 – 675, 2019.

DIANA, D. **Tribos Urbanas**. 2020. <<https://www.todamateria.com.br/tribos-urbanas/>>. (Acesso em: 01 set. 2022).

FRISKY, A.; HARJOKO, A. Palm oil plantation area clusterization for monitoring. In: **2016 2nd International Conference on Science and Technology-Computer (ICST)**. [S.l.: s.n.], 2016. p. 145–149.

GROPPO, L. A. Teorias pós-críticas da juventude: juvenilização, tribalismo e socialização ativa. **Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud**, scieloco, v. 13, p. 567 – 579, 07 2015. ISSN 1692-715X. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-715X2015000200002&nrm=iso>.

HONDA, H.; FACURE, M.; YAOHAO, P. **Os Três Tipos de Aprendizado de Máquina**. 2017. (Acesso em: 01 set. 2022). Disponível em: <<https://lamfo-unb.github.io/2017/07/27/tres-tipos-am/>>.

HUSEK, D.; REZANKOVA, H.; DVORSKY, J. Social group identification and clustering. In: **2009 International Conference on Computational Aspects of Social Networks**. [S.l.: s.n.], 2009. p. 73–79.

ICHI. **Rede Neural Centroid: Um Algoritmo de Clustering Eficiente e Estável**. <<https://ichi.pro/pt/rede-neural-centroid-um-algoritmo-de-clustering-eficiente-e-estavel-196789172644391>>. (Acesso em: 01 set. 2022).

KINNAIRD-HEETHER, L.; REYNOLDS, R. G. Deep social learning in dynamic environments using subcultures and auctions with cultural algorithms. In: **2020 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC)**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 1–9.

LI, X.; MURATA, T. Using multidimensional clustering based collaborative filtering approach improving recommendation diversity. In: **2012 IEEE/WIC/ACM International Conferences on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology**. [S.l.: s.n.], 2012. v. 3, p. 169–174.

MAFFESOLI, M. The time of the tribes: The decline of individualism in mass society. In: . [S.l.: s.n.], 1985.

MIGUEL, T. **K-Means Clustering(Agrupamento k-means**. 2021. <<https://aprenderdatascience.com/k-means-clustering-agrupamento-k-means/>>. (Acesso em: 01 set. 2022).

MURILLO, A. C.; KWAK, I. S.; BOURDEV, L.; KRIEGMAN, D.; BELONGIE, S. Urban tribes: Analyzing group photos from a social perspective. In: **2012 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops**. [S.l.: s.n.], 2012. p. 28–35.

OLIVEIRA, M. C. S. L. de; CAMILO, A. A.; ASSUNÇÃO, C. V. Tribos urbanas como contexto de desenvolvimento de adolescentes: relação com pares e negociação de diferenças. **Temas em Psicologia**, scielopepsic, v. 11, p. 61 – 75, 06 2003. ISSN 1413-389X. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2003000100007&nrm=iso>.

PARKER, K.; IGIELNIK, R. **What We Know About Gen Z So Far**. 2020. (Acesso em: 01 set. 2022). Disponível em: <<https://www.pewresearch.org/social-trends/2020/05/14/on-the-cusp-of-adulthood-and-facing-an-uncertain-future-what-we-know-about-gen-z-so-far-2/>>.

REHKOPF, M. **Histórias de usuários com exemplos e um template**. 2022. <<https://www.atlassian.com/br/agile/project-management/user-stories>>. (Acesso em: 01 set. 2022).

REYNOLDS, R. G.; GAWASMEH, Y. A.; SALAYMEH, A. The impact of subcultures in cultural algorithm problem solving. In: **2015 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence**. [S.l.: s.n.], 2015. p. 1876–1884.

SILVA, A. F.; TRINDADE, G.; SANTOS, M. da C. Consumption of musical content and movies/series online in portugal. In: **2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)**. [S.l.: s.n.], 2018. p. 1–6.

SOUZA, I. de. **O que é Redis e como ele pode ser usado nas empresas?** 2020. <<https://rockcontent.com/br/blog/redis/>>. (Acesso em: 12 mar. 2023).

VENINGSTON, K.; SIMON, M. Collaborative filtering for sharing the concept based user profiles. In: **2011 3rd International Conference on Electronics Computer Technology**. [S.l.: s.n.], 2011. v. 4, p. 187–191.

APÊNDICE A – PROTÓTIPOS

A tela elaborada na Figura 17 foi pensada para demonstrar a edição de usuário, contendo o campo de email pré-populado. Além disso, temos a apresentação do menu inferior, que deve gerenciar a navegação na parte da aplicação que é protegida por autenticação.

Figura 17 – Protótipo da tela de edição



Perfil

Email

Senha Atual

Nova Senha

EDITAR

Ícones de navegação: perfil, menu, edição, busca

Detailed description: This is a mobile app prototype for a profile editing screen. The background is a light yellow color. At the top left, the word 'Perfil' is written in a large, dark font. Below it, there are three input fields. The first is labeled 'Email' and contains the text 'exemplo@email.com'. The second is labeled 'Senha Atual' and is empty. The third is labeled 'Nova Senha' and is also empty. Below the input fields is a blue button with the text 'EDITAR' in white. At the bottom of the screen is a blue navigation bar with four white icons: a person icon, a list icon, a document with a pencil icon, and a magnifying glass icon.

Fonte: Elaborado pelo autor

A tela representada na Figura 18 está ligada à funcionalidade de avaliação de tópico, onde deverá ser possível atribuir uma nota através de um *input* recebido do usuário.

Figura 18 – Protótipo da tela de avaliação



Fonte: Elaborado pelo autor

A tela de resultado pode ser vista na Figura 19, e apresenta a ideia inicial da recomendação de grupos da aplicação, após o usuário passar pelo processo de avaliação de tópicos. Nessa tela, os grupos devem ser ordenados por compatibilidade.

Figura 19 – Protótipo da tela de resultado



Fonte: Elaborado pelo autor



Documento Digitalizado Restrito

Entrega do documento final de TCC

Assunto: Entrega do documento final de TCC
Assinado por: Antônio Medeiros
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Restrito
Hipótese Legal: Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Antônio Ricart Jacinto de Oliveira Medeiros, ALUNO (201822010001) DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS - CAJAZEIRAS**, em 10/04/2023 10:57:48.

Este documento foi armazenado no SUAP em 10/04/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 802046
Código de Autenticação: 57c42213a3

