

# **Um estudo sobre os algoritmos inteligentes utilizados no sistema de recomendação para grupos aplicado ao turismo: um estudo de caso do projeto Grouplanner**

<sup>1</sup> **Paulo Henrique Silva Pinheiro, Danilo Santos Monteiro**

<sup>2</sup> **Eveline de Jesus Viana Sá**

<sup>3</sup> **Josenildo Costa da Silva**

<sup>4</sup> **Ádilla Danubia Marvão Serrão**

**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus  
Monte Castelo**

## **Resumo**

Este trabalho tem como justificativa a necessidade de desenvolver sistemas de recomendação turística mais inteligentes e personalizados, considerando perfis psicológicos e aspectos de acessibilidade dos usuários. O objetivo principal é propor um sistema, inspirado no projeto GrouPlanner, capaz de recomendar pontos turísticos para grupos homogêneos com base nas dimensões da personalidade. Para isso, foram estudados e implementados algoritmos de recomendação (K-means, d-means, subgrupos e A priori), definido o conjunto de dados para construir modelos de usuário e de contexto. Buscando a viabilidade para recomendações turísticas mais precisas e satisfatórias usando como cenário a cidade de São Luís - MA, a proposta contribui para a criação de experiências turísticas inovadoras, inclusivas e alinhadas às necessidades dos viajantes.

---

<sup>1</sup> Acadêmicos do Curso de Sistemas de Informação, Instituto Federal do Maranhão – Campus MTC. E-mail: [ppaulo@acad.ifma.edu.br](mailto:ppaulo@acad.ifma.edu.br) e [danielom@acad.ifma.edu.br](mailto:danielom@acad.ifma.edu.br)

<sup>2</sup> Dr<sup>a</sup> Professora Orientadora do Curso de Sistemas de Informação, Instituto Federal do Maranhão – Campus MTC. E-mail: [eveline@ifma.edu.br](mailto:eveline@ifma.edu.br)

<sup>3</sup> Dr Professor Orientador do Curso de Sistemas de Informação, Instituto Federal do Maranhão – Campus MTC. E-mail: [jcsilva@ifma.edu.br](mailto:jcsilva@ifma.edu.br)

<sup>4</sup> Me Professora Orientadora do Curso de Design, Instituto Federal do Maranhão – Campus MTC. E-mail: [adilla@ifma.edu.br](mailto:adilla@ifma.edu.br)

## Palavras-chave

sistemas de recomendação, algoritmos inteligentes, idoso, grupos

## Financiamento

Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA.

## Introdução

Em 2023 teve início o projeto de pós-doutorado com o título "Uma análise do uso de IA na geração de rotas turísticas personalizadas para o público idoso: um estudo de caso no Projeto The Route", aprovado no Edital FAPEMA nº 15/2022 - Bolsas de Pós-doutorado no Brasil e no Exterior. Esse estudo foi realizado no Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) do Instituto Politécnico do Porto (IPP) em Portugal, no período de julho/2023 a junho/2024. Vale ressaltar, que o projeto The Route (Faria et. al., 2019) foi estendido e atualmente é chamado GrouPlanner (Alves et al., 2022), possuindo mais funcionalidades e serviços que possibilitam a recomendação de pontos turísticos de forma mais precisa e eficaz.

O GrouPlanner é um projeto de pesquisa coordenado pelo Grupo de Investigação em Engenharia e Computação Inteligente para a Inovação e Desenvolvimento (GECAD) do Instituto Superior de Engenharia do Porto - ISEP/ Instituto Politécnico do Porto - IPP em Portugal. Se diferencia do The Route por propor recomendações para grupos com base nos aspectos de personalidade de cada indivíduo do grupo, através da definição de modelos de personalidade relacionando as dimensões do Big Five Personality (Silva et al., 2011) com as preferências turísticas, motivações e preocupações de viagem, além de usar modelos de negociação para solucionar os conflitos de interesse dos grupo devido sua heterogeneidade, visando descobrir e explorar a cidade do Porto e o norte de Portugal (Alves et al., 2023).

Desta forma, esse projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um serviço o qual nomeamos de **Persona Tour** que utiliza a personalidade como principal fator de personalização, aplicando técnicas de agrupamento para formar grupos homogêneos com base em perfis psicológicos semelhantes. Para isso, utilizou-se o algoritmo d-means, que foi feito para o contexto do turismo e neste trabalho foi implementado em Python.

## Metodologia

O desenvolvimento do projeto foi estruturado em um conjunto de atividades organizadas em etapas complementares. Inicialmente, realizou-se o teste e análise dos algoritmos de recomendação empregados no GrouPlanner, utilizando a base de dados disponibilizada pelo grupo de pesquisa GECAD/ISEP/IPP, com o objetivo de compreender o funcionamento do processo de recomendação de pontos turísticos. Em seguida, foi conduzido o estudo dos modelos de usuário já existentes, propondo adaptações específicas voltadas ao público idoso. Paralelamente, investigaram-se os modelos de contexto aplicados aos Pontos de Interesse do GrouPlanner, culminando na definição de um modelo adequado aos pontos turísticos da cidade de São Luís. A partir dessas análises, estruturou-se a proposta de um sistema de recomendação semelhante ao GrouPlanner, mas adaptado ao município de São Luís-MA e direcionado às necessidades do público idoso.

Complementarmente, foram executadas atividades de apoio, incluindo uma revisão sistemática da literatura relacionada ao tema, a elaboração da identidade visual do sistema e a prototipagem de um modelo inicial. A gestão e acompanhamento das atividades foram realizados por meio da ferramenta online Trello, utilizando a metodologia Kanban como suporte ao controle de tarefas e ao monitoramento do progresso do projeto.

## Resultados e Discussão

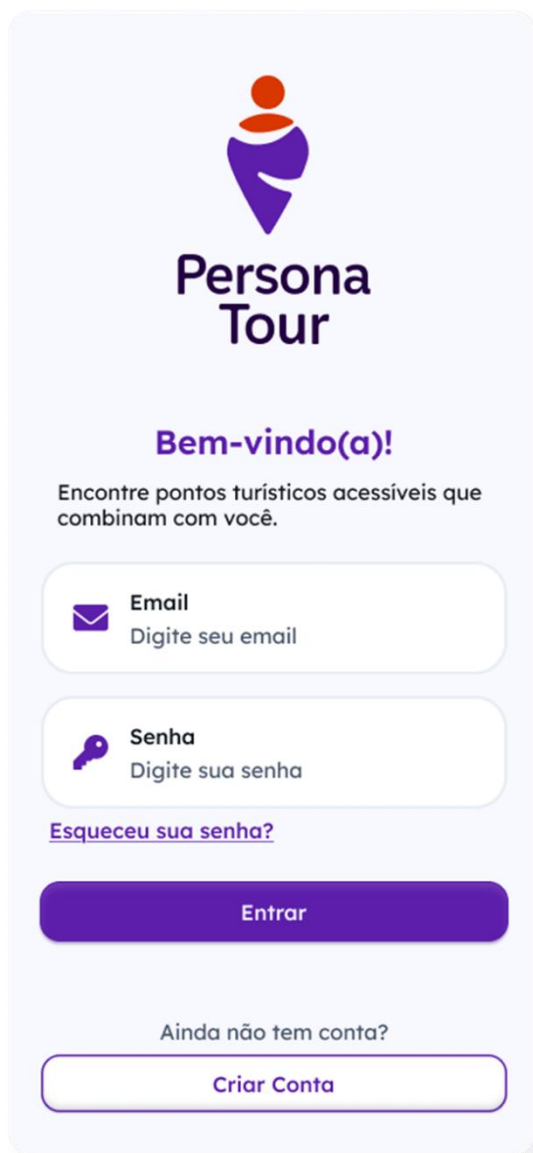
No que se refere aos algoritmos estudados, implementados e testados no âmbito do Projeto GrouPlanner, verificou-se que cada técnica apresenta vantagens e limitações em relação à personalização das recomendações turísticas. O algoritmo K-means, amplamente utilizado em problemas de clusterização, mostrou-se adequado para segmentar perfis de turistas de acordo com suas características gerais, mas limitado ao lidar com cenários de inicialização fria (*cold start*). Para superar esse obstáculo, o d-means, desenvolvido pela autora do GrouPlanner, demonstrou maior eficiência por considerar as dimensões de personalidade do modelo Big Five Inventory (BFI), possibilitando agrupamentos mais coerentes com as preferências turísticas. O algoritmo de criação de subgrupos contribuiu para a redução da heterogeneidade nos grupos, um desafio recorrente em sistemas de recomendação para múltiplos usuários, enquanto o algoritmo A priori mostrou-se útil na extração de regras de associação entre categorias de preferência e pontos turísticos, ampliando a robustez das recomendações.


Em relação ao modelo de usuário, inicialmente foram considerados dados socioeconômicos e demográficos, associados ao mapeamento das cinco dimensões de personalidade obtidas por meio de um questionário de 44 itens do BFI. Embora esse instrumento seja reconhecido pela literatura por sua confiabilidade, sua aplicação foi considerada pouco prática em contextos turísticos devido à sua extensão. Assim, optou-se pela adoção de um questionário reduzido de 15 itens (Soto et al., 2017), garantindo consistência interna satisfatória e maior viabilidade de aplicação. Por questões de recursos, os testes foram conduzidos com dados simulados, limitando a análise, mas assegurando a validação preliminar da proposta.

Quanto ao modelo de contexto, a categorização dos pontos turísticos foi baseada nas taxonomias do Tripadvisor, contemplando preferências como adrenalina, patrimônio, gastronomia, saúde, museus, fenômenos naturais, festas, esportes, praias, parques temáticos e natureza selvagem. Essa categorização, aplicada manualmente pela autora do GrouPlanner, permitiu estruturar um sistema inicial de classificação que também foi replicado para pontos turísticos simulados da cidade de São Luís. Apesar de sua eficácia para testes, reconhece-se a limitação de generalização, uma vez que o mapeamento real exigiria recursos humanos e materiais adicionais.

Do ponto de vista prático, todos os elementos funcionais do sistema foram sistematizados em um Documento de Requisitos, consolidando a base para implementação futura. Além disso, a identidade visual foi concebida em parceria com estudantes de Design, resultando em logotipo, paleta de cores, tipografia e protótipos de interface. Essa cooperação interdisciplinar fortaleceu a coerência estética e comunicacional do projeto, demonstrando que a integração entre tecnologia e design potencializa soluções inovadoras e inclusivas.


As figuras 1 a 3 a seguir ilustram algumas das telas prototipadas desenvolvidas, evidenciando funcionalidades como: autenticação e cadastro de turista, aplicação do questionário de personalidade e o detalhamento de um ponto turístico recomendado. Essas telas, embora ainda em versão inicial, representam um avanço concreto na materialização da proposta de sistema de recomendação orientado à personalidade e à acessibilidade, que possam ser integrados aos algoritmos inteligentes que foram testados e implementados.




  
**Persona  
Tour**

**Bem-vindo(a)!**

Encontre pontos turísticos acessíveis que combinam com você.

 **Email**  
Digite seu email

 **Senha**  
Digite sua senha

[Esqueceu sua senha?](#)

**Entrar**

Ainda não tem conta?

**Criar Conta**



← Voltar

 **São Luís**  
Pessoal

▼ Ver descrição

 Compartilhar

 Editar

2 locais Ordenar por ▼



**Teatro Arthur Azevedo**

 Acessível 54 avaliações

Cultura Entretenimento



**Centro de Meditação  
Kadampa Brasil**

 Pouco acessível 54 avaliações

Religioso Bem estar


**+ Adicionar mais locais**

 Apagar lista

Figura 1: Tela de Cadastro no Persona Tour

Figura 2: Detalhamento de um ponto turístico recomendado

← Voltar



Oi, eu sou a Lúcia. Estou aqui para te ajudar a descobrir lugares incríveis. Vamos começar?

Continuar

← Voltar

Responda a algumas perguntas para encontrar lugares que combinam com você!

Em conversas, você costuma ficar mais em silêncio?

Não, nunca.

Quase nunca.

Quase sempre.

Sim, sempre.

Você se considera uma pessoa que se preocupa com os sentimentos dos outros?

Não, nunca.

Quase nunca.

Quase sempre.

Sim, sempre.

Você costuma ter dificuldades para manter tudo organizado?

Não, nunca.

Quase nunca.

Quase sempre.

Sim, sempre.

Você costuma se preocupar com muitas coisas ao mesmo tempo?

Não, nunca.

Quase nunca.

Quase sempre.

Sim, sempre.

Arte, música ou literatura fazem parte do seu dia a dia?

Não, nunca.

Quase nunca.

Quase sempre.

Sim, sempre.

Continuar

Todos os dados são tratados conforme nossos [Termos de Uso](#) e [Política de Privacidade](#)

Figura 3: Questionário de personalidade

## Considerações Finais

O presente trabalho evidencia que a personalização de recomendações turísticas baseada em perfis de personalidade representa uma alternativa viável e inovadora para atender às necessidades de diferentes públicos, em especial o público idoso. Os algoritmos analisados e implementados demonstram potencial de aplicação, sendo o d-means e o algoritmo de criação de subgrupos aqueles que mais se aproximam da proposta de recomendações ajustadas à heterogeneidade dos grupos de turistas. O modelo de usuário, estruturado a partir de um questionário reduzido de 15 itens do BFI, mostra-se adequado por equilibrar consistência teórica e praticidade de aplicação. O modelo de contexto, fundamentado em categorias do Tripadvisor, organiza de forma clara os pontos de interesse turísticos, ainda que, nesta etapa, a utilização de dados simulados limite a generalização dos resultados. O início do protótipo desenvolvido confirma a possibilidade de integrar aspectos tecnológicos, de design e de acessibilidade, configurando-se como um passo importante para a construção do sistema Persona Tour. Assim, o trabalho alcança seus objetivos ao propor um sistema de recomendação voltado ao município de São Luís-MA, sustentado por fundamentos teóricos consistentes e resultados experimentais promissores.

## Agradecimentos

Agradeço à equipe da FAPEMA pelo apoio financeiro e ao IFMA pela estrutura para desenvolver a pesquisa.

## Referências

Alves, P., Martins, H., Saraiva, P. et al. Group recommender systems for tourism: how does personality predict preferences for attractions, travel motivations, preferences and concerns?. *User Model User-Adap Inter* 33, 1141–1210 (2023). <https://doi.org/10.1007/s11257-023-09361-2>

Alves, P., Gomes, D., Rodrigues, C., Carneiro, J., Novais, P., Marreiros, G.: Groupplanner: A Group Recommender System for Tourism with Multi-agent MicroServices. In: Paper presented at the Advances in Practical Applications of Agents, Multi-Agent Systems, and Complex Systems Simulation. The PAAMSCollection: 20th International Conference, PAAMS 2022, L'Aquila, Italy, July 13–15, 2022, Proceedings (2022)

Faria, L., Hoque, T. T., Mesquita, R., Conceição, L., Armada, D., Lambert, F., ... & Ramos, C. (2019, March). Theroute Platform: Customized Tourist Routes in the North Region of Portugal. In 2nd International Conference on Tourism Research (p. 101).

SILVA, Izabella Brito; NAKANO, Tatiana de Cássia. Modelo dos cinco grandes fatores da personalidade: análise de pesquisas. *Aval. psicol.*, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 51-62, abr. 2011. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S167704712011000100006&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167704712011000100006&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 04 abr. 2024.

Soto CJ, John OP. The next Big Five Inventory (BFI-2): Developing and assessing a hierarchical model with 15 facets to enhance bandwidth, fidelity, and predictive power. *J Pers Soc Psychol.* 2017 Jul;113(1):117-143. doi: 10.1037/pspp0000096. Epub 2016 Apr 7. PMID: 27055049.