



TRANSFORMANDO DADOS EM DESTINOS

Plano de Implementação do Projeto WENDA

Introdução e contexto

O WENDA é uma plataforma inteligente de apoio ao turismo sustentável em Angola, que combina análise de dados, Inteligência Artificial (IA) e Machine Learning (ML) para melhorar a experiência turística, apoiar a tomada de decisão e promover o crescimento sustentável do setor.

O turismo angolano tem apresentado sinais de crescimento — cerca de 260 mil turistas em 2023 — mas enfrenta desafios estruturais como infraestruturas limitadas, falta de dados integrados, baixa digitalização e fraca promoção internacional. O WENDA surge como uma resposta tecnológica e estratégica a essas lacunas, promovendo a digitalização do setor e o uso inteligente da informação turística.

Além disso, o projeto contribui diretamente para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), nomeadamente:

- ODS 8: Trabalho Decente e Crescimento Económico;
- ODS 12: Consumo e Produção Responsáveis;
- ODS 9: Indústria, Inovação e Infraestruturas.

1. Estrutura Geral de Implementação

A implementação do WENDA baseia-se em quatro pilares:

1. Engenharia de Dados:
 - Criação de pipelines ETL (Extract, Transform, Load) para recolher e limpar dados.
 - Construção de um Data Lake em PostgreSQL/PostGIS.
2. Machine Learning e Recomendação:
 - Modelos de previsão (XGBoost, LSTM).
 - Clustering (K-Means, DBSCAN) e motores híbridos de recomendação (collaborative + content-based).
 - Métricas: RMSE, sMAPE, MAP@K, Silhouette Score.
3. Backend e APIs:
 - Implementação com FastAPI/Fastify em Node.js.
 - Endpoints REST para dados, recomendações, eventos e perfis de utilizadores.
 - Integração com os modelos ML via microserviços.
4. Frontend Web & Mobile:
 - App Wenda Mobile (React Native + TypeScript) para turistas: descoberta de destinos, planeamento de viagens e sugestões personalizadas.
 - Dashboard Web (React + Tailwind) para gestores e entidades públicas.

2. Fases do Projeto e Cronograma proposto

Fase	Descrição	Duração	Entregáveis
1. Planeamento e Recolha de Dados	Identificação de fontes, criação do dicionário de dados, ETL inicial.	Semanas 1-2	Data Lake, data_dictionary.md
2. Modelagem de ML e Feature Engineering	Criação dos modelos de previsão e recomendação.	Semanas 2-3	Protótipos de modelos ML
3. Desenvolvimento do Backend/API	Criação dos endpoints e integração dos modelos.	Semanas 2-3	API funcional e documentada
4. Desenvolvimento da App Wenda	Interface mobile com autenticação, mapas e recomendações.	Semanas 3-4	Aplicação Wenda (versão Beta)
5. Dashboards e Relatórios	Visualização de dados e relatórios automáticos.	Semanas 3-4	Dashboard web
6. Testes, Validação e Deploy	Testes de desempenho, UX e validação de modelos.	Semana 5	Versão MVP funcional
7. Apresentação e Escalabilidade	Documentação final e planeamento de expansão.	Semana 6	Relatório final e plano de continuidade

3. Responsabilidades da Equipa

As tarefas serão distribuídas conforme as especializações de cada membro:

Membro	Função	Principais Responsabilidades
Ohana Bento	Coordenador Geral / DevOps / Designer	Planeamento técnico, gestão de repositório, deploy, criação da identidade visual e relatórios.
Manuel Joaquim	Backend Engineer	Desenvolvimento da API, responsável pelo CRUD e integração de modelos ML.
Penda Karime	Data Engineer	Criação dos pipelines ETL e normalização de dados.
António Sebastião	Machine Learning Engineer	Treino e validação dos modelos preditivos e de recomendação.
Victor Leonel	Frontend Web Developer	Desenvolvimento do dashboard web e integração com APIs.
Reinaldo Sambinga	Mobile Developer / UX Designer	Desenvolvimento da app móvel Wenda e design da interface.

4. Metodologia de Machine Learning

Cada caso de uso contará com modelagem e métricas definidas, conforme o ficheiro ml-models.md proposto no feedback. Os modelos candidatos incluem: Nearest Neighbors, XGBoost, K-Means e OR-Tools, aplicados a problemas como recomendação turística, previsão de procura e roteirização. As métricas incluem MAP@K, RMSE, Silhouette Score e tempo total de itinerário.

5. Gestão de Dados

Os dados serão obtidos de fontes como o INE, OpenStreetMap, APIs meteorológicas e plataformas de reserva. Será criado um dicionário de dados documentando variáveis, formatos e origens. O processamento seguirá pipelines ETL automatizados em Python, com normalização e escalonamento conforme necessário.

Categoria	Fonte	Tipo de Dados
Oficiais	Instituto Nacional de Estatística (INE)	Chegadas, ocupação hoteleira, receitas
Geoespaciais	OpenStreetMap, Google Maps API	Localização, rotas, distância, POIs
Meteorológicos	OpenWeatherMap API	Temperatura, chuva, sazonalidade
Comportamentais	Redes sociais, plataformas de reservas	Tendências, avaliações, comentários
Eventos e Cultura	Portais turísticos locais, Ministérios	Eventos, feiras, festivais, feriados

6. Ferramentas Tecnológicas

Tipo	Ferramentas / Tecnologias
Linguagens	Python, TypeScript, SQL
Frameworks	FastAPI / Fastify, React Native, React
Banco de Dados	PostgreSQL + PostGIS
Machine Learning	scikit-learn, TensorFlow, XGBoost
Visualização	Power BI, Grafana, Metabase
DevOps	Docker, GitHub Actions, CI/CD
APIs externas	OpenStreetMap, Google Maps, INE, APIs meteorológicas

8. Indicadores de Sustentabilidade, Impacto e Escalabilidade

O projeto será avaliado com base em indicadores de impacto económico (emprego e receitas no turismo), ambiental (eficiência de rotas, redução de emissões) e social (promoção de destinos locais e inclusão digital). Esses indicadores estão alinhados às metas ODS 8.9 e 12.2.

O WENDA foi concebido para ser tecnicamente escalável e socialmente sustentável.

- Sustentabilidade ambiental: o sistema promove o turismo equilibrado, evitando sobrecarga em locais sensíveis.
- Sustentabilidade económica: incentiva o turismo local, pequenas empresas e novos serviços digitais.

- Escalabilidade técnica: a arquitetura modular permite incorporar novas fontes de dados, idiomas, províncias e funcionalidades futuras (como IA conversacional e modo offline).
- Escalabilidade geográfica: o modelo pode ser replicado para outros países africanos com ajustes mínimos de dados e contexto.

9. Conclusão

O Plano de Implementação do WENDA estabelece uma base sólida para transformar dados turísticos em conhecimento estratégico, promovendo um modelo de turismo inteligente e sustentável em Angola. Com uma abordagem interdisciplinar e tecnológica, a equipa está preparada para executar o projeto de forma estruturada, escalável e alinhada às metas de desenvolvimento sustentável.