

NOTA CONCEITUAL E PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO CAPSTONE

Título do Projeto: Motor de Insights para Planeamento Turístico Sustentável

Membros da Equipe:

1. Abel Chimbua Wanda
2. Bruno Yonng Leopoldo
3. Dorivaldo Albano Manuel
4. Eliano Ricardo A. Tavares
5. Liliane Patrícia Neto
6. Mário Délcio da Silva.

Nota Conceitual

1. Visão Geral do Projeto

O **Motor de Insights para Planeamento Turístico Sustentável de Angola** é uma plataforma web interativa que visa agregar, analisar e visualizar dados nacionais e locais relacionados ao turismo, oferecendo insights, previsões e recomendações inteligentes para apoiar o Ministério do Turismo e outras instituições do setor.

A iniciativa nasce da necessidade de tomadas de decisão baseadas em dados, algo ainda incipiente no contexto angolano, onde informações sobre turismo encontram-se dispersas e pouco integradas.

Com esta ferramenta, pretendemos criar um ecossistema de inteligência turística nacional, que promova a sustentabilidade, a competitividade e o crescimento equilibrado do setor, em alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), nomeadamente:

- **ODS 8:** Trabalho decente e crescimento económico;
- **ODS 11:** Cidades e comunidades sustentáveis;
- **ODS 12:** Consumo e produção responsáveis.
- **ODS 14, 15:** Proteger ecossistemas marinhos e terrestres pelo turismo responsável.

O projeto contribui diretamente para a modernização da administração pública e para a digitalização das políticas turísticas, integrando inovação tecnológica e desenvolvimento sustentável.

2. Objetivos

Objetivo Geral:

Desenvolver uma plataforma inteligente de análise turística sustentável capaz de integrar múltiplas fontes de dados e gerar insights úteis para o planeamento estratégico do turismo sustentável em Angola.

Objetivos Específicos:

1. Integrar e centralizar dados turísticos, económicos, sociais e ambientais;
2. Desenvolver modelos preditivos para fluxos de visitantes, ocupação hoteleira e receitas;
3. Criar dashboards interativos para monitorar indicadores em tempo real;
4. Promover a transparência e a tomada de decisão baseada em evidências;
5. Garantir privacidade e auditabilidade na gestão de dados públicos.

3. Histórico e Contextualização

O turismo representa um dos setores mais promissores da economia angolana, com potencial para gerar emprego, atrair investimento e diversificar as fontes de receita. No entanto, segundo o Banco Mundial (2023) e o Relatório da UNCTAD (2021), Angola enfrenta dificuldades na coleta e integração de dados confiáveis, o que limita a formulação de políticas eficazes.

O nosso projeto surge como uma resposta prática a essa lacuna, inspirando-se em casos internacionais como:

- 🚦 **UNWTO Data Dashboard** (Espanha),
- 🚦 **DataHub do Turismo de Portugal**,
- 🚦 **Smart Tourism Strategy do Quênia**.

Essas iniciativas demonstram que sistemas de inteligência baseados em dados são essenciais para o desenvolvimento de um turismo sustentável e competitivo.

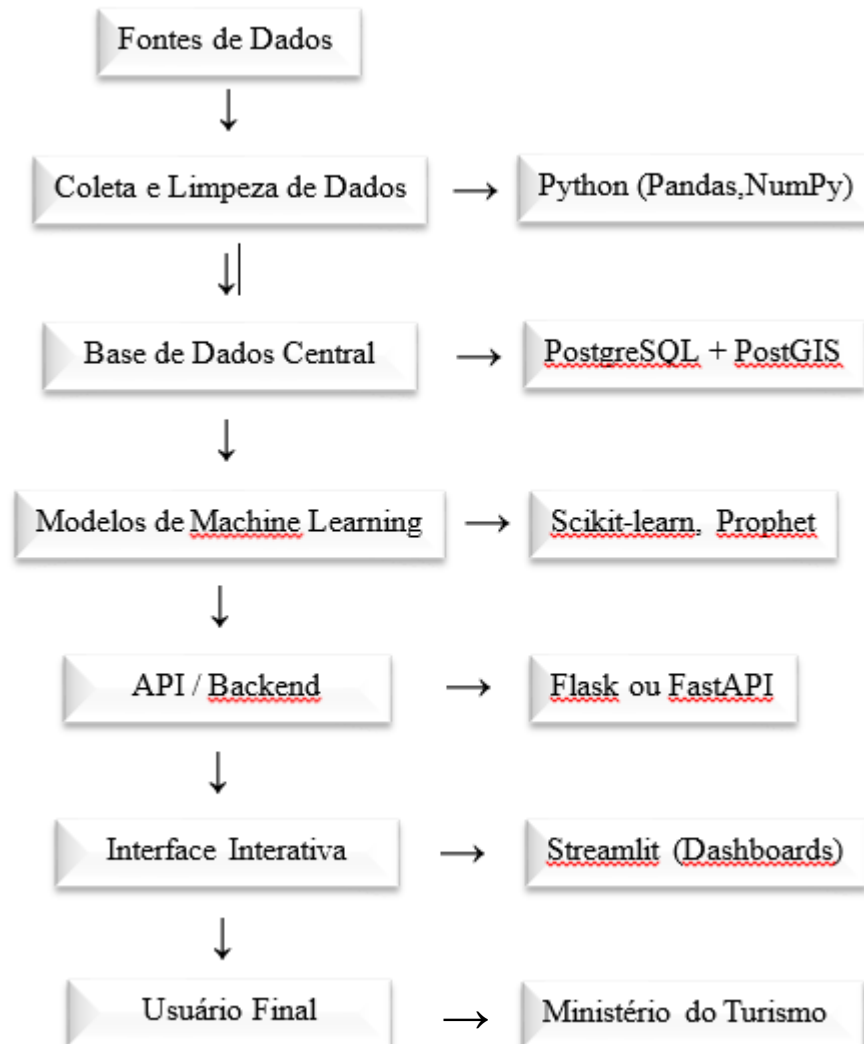
4. Metodologia

A metodologia do projeto combina análise de dados, aprendizado de máquina e design de interface. Estruturamos o processo em cinco fases:

1. **Coleta de dados:** extração de dados do INE, Ministério do Turismo, OpenStreetMap, Google Mobility Reports, Banco Mundial e UNWTO.
2. **Limpeza e integração:** remoção de inconsistências e unificação de formatos (.csv, .json, API).
3. **Engenharia de recursos:** criação de variáveis derivadas, como taxa média de ocupação, impacto social e ambiental do turismo e densidade turística por província.
4. **Modelagem de aprendizado de máquina:**
 - ARIMA e Prophet para previsões de fluxo;
 - Random Forest e XGBoost para análise de impacto;
 - K-Means para segmentação de perfis de turistas.
5. **Desenvolvimento da interface:** criação de dashboards em Streamlit integrados com PostgreSQL/PostGIS, permitindo visualizações geográficas e temporais.

A escolha de modelos clássicos de machine learning deve-se à sua interpretabilidade e robustez, fundamentais para um sistema público auditável.

5. Diagrama de Arquitetura do Projeto



Esta arquitetura modular permite escalar o sistema gradualmente, mantendo a privacidade e a rastreabilidade dos dados.

6. Fontes de Dados

A plataforma integrará:

- 🚦 **INE Angola** – dados estatísticos oficiais sobre turismo, ocupação e receitas;
- 🚦 **Google Mobility Reports / OpenStreetMap** – dados de mobilidade e transporte;
- 🚦 **Banco Mundial e UNWTO Data Portal** – indicadores internacionais e comparativos;
- 🚦 **PNUD e INEA** – dados ambientais e sociais relevantes;
- 🚦 **Ministério das Finanças e BNA** – indicadores de faturação e investimento.

Esses dados passarão por processos de limpeza, anonimização e georreferenciação antes da análise.

7. Revisão de Literatura (síntese)

Baseámo-nos em pesquisas que demonstram a eficácia dos destinos turísticos inteligentes (smart destinations) e do uso de dados para políticas públicas (Pechlaner & Innerhofer, 2018; UNWTO, 2022).

Esses estudos reforçam que o turismo sustentável depende da integração entre dados, tecnologia e governança, o que justifica o nosso enfoque técnico e institucional.

8. Plano de Implementação

1. Pilha de Tecnologia

Linguagem: **Python** – Processamento e modelagem de dados;

Banco de dados: **PostgreSQL + PostGIS** – Armazenamento e consulta espacial;

Visualização: **Streamlit / Plotly** – Dashboards e relatórios interativos;

Modelagem: **Scikit-learn, Prophet** – Previsão e análise preditiva;

Infraestrutura: **Azure Cloud+servidor local** – Hibridização, segurança e escalabilidade.

2. Linha do Tempo

Fase 1 – Proposta de Ideia, definição do conceito e relevância ODS, 20 de outubro;

Fase 2 – Engenharia de Dados, Coleta, limpeza e integração, 24 de outubro;

Fase 3 – Modelagem e Avaliação, Treinamento de modelos e testes preditivos, 31 de outubro;

Fase 4 – Interface e Implantação, Criação dos dashboards e API, 2–4 de novembro;

Fase 5 – Apresentação Final, Defesa e demonstração do sistema, 5 de novembro.

Cada etapa terá documentação técnica e relatórios intermediários, assegurando a rastreabilidade e transparência do projeto.

3. Marcos Principais

- 🚦 Finalização da base de dados integrada;
- 🚦 Treinamento e validação dos modelos de previsão;
- 🚦 Criação dos dashboards interativos;
- 🚦 Teste da plataforma com dados reais do INE e UNWTO
- 🚦 Demonstração para FTL Bootcamp Angola.

4. Desafios e Estratégias de Mitigação

1. **Conectividade limitada entre províncias**, o principal impacto para esse desafio consiste no acesso desigual ao sistema, no entanto, como estratégia de mitigação, optamos pelo uso de servidores híbridos e cache local.

2. **Escassez de dados recentes**, o principal impacto deste desafio consiste na Redução da precisão dos modelos, porém, como estratégia de mitigação, optamos pelo uso de fontes

internacionais (UNWTO, Banco Mundial) por APIs, pdf, csv disponíveis.

3. Garantia de privacidade, o principal impacto deste desafio está no Risco de exposição de dados, para prevenir, optamos por aplicar anonimização e políticas de acesso restrito.

5. Considerações Éticas

Temos plena consciência da importância da ética e da privacidade no uso de dados públicos. Assim, comprometemo-nos a:

- ✚ Utilizar apenas dados agregados e anonimizados;
- ✚ Cumprir as diretrizes da Lei de Proteção de Dados de Angola (Lei n.º 22/11);
- ✚ Garantir transparência algorítmica, mantendo rastreabilidade e documentação de todos os modelos;
- ✚ Promover formação técnica para que gestores públicos possam interpretar os resultados corretamente.

O nosso compromisso ético é garantir que a tecnologia sirva como instrumento de governança, e não de exclusão ou manipulação.

6. CONCLUSÃO

Com o Motor de Insights para Planeamento Turístico, aspiramos transformar o turismo angolano num setor inteligente, sustentável e orientado por dados. O projeto combina ciência de dados, aprendizado de máquina e análise espacial para fortalecer a capacidade institucional do país, promovendo decisões mais justas, transparentes e eficazes.

Acreditamos que esta iniciativa não apenas moderniza o setor do turismo, mas também reforça a soberania digital e a cultura de inovação no serviço público angolano.

7. REFERÊNCIAS

1. De Mello, J., & De Souza, R. (2023). *Low-Code Data Apps for Decision Making: Streamlit and Dash Compared*. *Journal of Applied Data Science*, 5(1), 44–59.
2. Pechlaner, H., & Innerhofer, E. (2018). *Smart Tourism Destinations: A New Concept in Destination Development and Management*. Springer International Publishing.
3. Stonebraker, M., & Rowe, L. A. (2020). *The Design of Postgres*. *ACM Transactions on Database Systems*, 15(2), 237–269. <https://doi.org/10.1145/78922.78923>
4. United Nations Conference on Trade and Development. (2021). *Data and Digitalization for Development in Africa*. United Nations Publications.
5. United Nations World Tourism Organization. (2022). *Tourism Data for Policy and Decision Making*. UNWTO Publications.
6. World Bank. (2023). *Tourism for Development: A Statistical Overview of Africa*. The World Bank Group.