**Nota Conceitual e Plano de Implementação do Projeto Capstone**

**Título do Projecto: Análise de Fluxo Turístico Sustentável em Angola**

**Membros da Equipa:**

1. Avindo Caconjo Muekalia dos Santos.
2. Leopoldo João Gonçalves Francisco.

**Nota Conceitual**

**1. Visão Geral do Projeto**

O projceto Análise de Fluxo Turístico Sustentável em Angola tem como objectivo analisar os padrões de entrada e saída de turistas por província, com base em dados oficiais provenientes do Instituto Nacional de Estatística (INE) e do Ministério do Turismo. O estudo está alinhado com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 8 (Trabalho Digno e Crescimento Económico) e o ODS 12 (Consumo e Produção Sustentáveis).  
Pretende-se identificar períodos de pico e de baixa afluência turística e propor estratégias de gestão sustentável que contribuam para o equilíbrio entre desenvolvimento económico e preservação ambiental.

**2. Objectivos**

* Analisar os padrões de fluxo turístico em Angola com base em dados estatísticos oficiais.
* Identificar tendências sazonais, picos de turismo e províncias com maior potencial de desenvolvimento sustentável.
* Desenvolver um modelo preditivo para estimar o fluxo futuro de turistas, apoiando o planeamento estratégico.
* Propor recomendações de políticas públicas e práticas sustentáveis para equilibrar o crescimento económico e a conservação ambiental.

**3. Histórico**

O turismo em Angola tem crescido de forma gradual desde 2017, impulsionado pela estabilidade económica e pela promoção de destinos naturais, como as províncias de Benguela, Namibe e Huíla. No entanto, o país enfrenta desafios como falta de dados integrados, infraestruturas limitadas e ausência de modelos preditivos para planeamento sustentável.  
Iniciativas anteriores, como o *Plano Diretor de Turismo de Angola (2019)*, identificaram a necessidade de utilizar dados estatísticos e tecnologias de machine learning para apoiar políticas de sustentabilidade. Assim, o presente projeto propõe uma abordagem baseada em aprendizado de máquina para gerar insights orientados por dados, permitindo uma gestão mais eficiente e sustentável do setor turístico.

**4. Metodologia**

A metodologia adotada inclui técnicas de Aprendizado de Máquina Supervisionado, utilizando algoritmos como Regressão Linear, Árvores de Decisão e Random Forest, para analisar séries temporais de fluxo turístico.

Etapas principais:

1. Coleta e limpeza de dados provenientes de fontes oficiais.
2. Análise exploratória (EDA) para identificação de padrões e outliers.
3. Treinamento do modelo preditivo para estimar fluxos futuros.
4. Avaliação de desempenho com métricas como *MAE* (Mean Absolute Error) e *R²*.
5. Visualização interativa dos resultados em dashboards com *Python (Dash ou Streamlit)*.

**5. Diagrama de Projecto de Arquitetura**

**Componentes principais:**

1. **Coleta de Dados:** Extração de ficheiros CSV do INE e outras fontes governamentais.
2. **Pré-Processamento:** Limpeza, normalização e transformação dos dados.
3. **Análise Exploratória (EDA):** Visualização de padrões e correlações.
4. **Modelo Preditivo:** Treinamento e validação dos algoritmos de Machine Learning.
5. **Dashboard Interativo:** Exibição dos resultados para apoio à decisão.

Dashboard/Relatório

Modelo Preditivo

Análise Exploratória

Pré-processamento

Fontes de Dados

*→ → → → →*

**6. Fontes de Dados**

Os dados serão obtidos através do Instituto Nacional de Estatística (INE) e do Ministério do Turismo de Angola.

* Tipo: Dados numéricos sobre entradas e saídas de turistas por província e por ano.
* Formato: CSV.
* Relevância: Permitem identificar padrões temporais e geográficos do turismo.
* Pré-processamento: Normalização, remoção de valores ausentes e criação de variáveis derivadas (ex.: taxa de crescimento mensal e sazonalidade).

**7. Revisão de Literatura**

Estudos como Silva (2020) e Pacheco (2022) demonstram a importância do turismo sustentável para o desenvolvimento local, enquanto Ferreira e Chaves (2021) e o INE (2023) destacam a falta de integração de dados e de ferramentas analíticas em Angola.  
O presente projeto amplia essas contribuições ao aplicar técnicas de aprendizagem automática para prever fluxos turísticos, fornecendo uma base empírica sólida para planeamento sustentável e políticas públicas baseadas em dados.

**Plano de Implementação**

**1. Pilha de Tecnologia**

* Linguagens de Programação: Python
* Bibliotecas: Pandas, NumPy, Scikit-learn, Matplotlib, Seaborn
* Visualização e Dashboard: Plotly, Dash ou Streamlit
* Ambiente de Desenvolvimento: Jupyter Notebook / VS Code
* Controle de Versão: GitHub
* Outros: Excel (pré-processamento inicial), Google Colab (execução e partilha)

**2. Linha do Tempo (Cronograma)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Fase | Tarefa | Duração | Responsável |
| Semana 1 | Coleta e limpeza de dados | 1 semana | Leopoldo |
| Semana 2 | Análise exploratória (EDA) | 1 semana | Avindo |
| Semana 3 | Desenvolvimento e treino do modelo | 2 semanas | Equipa |
| Semana 4 | Avaliação e ajustes do modelo | 1 semana | Equipa |
| Semana 5 | Criação do dashboard e relatório final | 1 semana | Leopoldo |

**3. Marcos Principais**

* Conclusão da limpeza de dados
* Finalização da análise exploratória
* Treinamento do modelo preditivo
* Avaliação final e dashboard
* Entrega do relatório e apresentação final

**4. Desafios e Mitigações**

|  |  |
| --- | --- |
| Desafio | Estratégia de Mitigação |
| Dados incompletos ou inconsistentes | Uso de técnicas de imputação e validação cruzada |
| Escassez de dados históricos | Complementar com fontes secundárias (UNWTO, BAD) |
| Limitações de desempenho do modelo | Ajuste de hiperparâmetros e uso de ensemble methods |
| Restrições técnicas | Utilização de ambientes cloud (Google Colab, Kaggle) |

**5. Considerações Éticas**

O projecto respeitará os princípios de privacidade e transparência de dados, utilizando apenas informações públicas. Não envolve dados pessoais ou sensíveis. As análises serão apresentadas de forma agregada e anónima, garantindo imparcialidade e objetividade na interpretação dos resultados.

**6. Referências**

* Instituto Nacional de Estatística (INE). *Relatório Estatístico de Turismo em Angola*. Luanda, 2023.
* Ferreira, C. & Chaves, D. (2021). *Estratégias de Crescimento Verde e Turismo Sustentável em Angola*. Banco Africano de Desenvolvimento.
* Silva, J. (2020). *Ecoturismo e Desenvolvimento Sustentável no Parque Nacional da Kissama*. Universidade Agostinho Neto.
* Pacheco, M. (2022). *Turismo Sustentável e Desenvolvimento Local na Província da Huíla*. Universidade Metodista de Angola.