

Projeto 3 – ⚡ EnergiAI – Inteligência para Consumo Energético

Setor empresarial

Sustentabilidade, Energia e Casas Inteligentes — aplicações e serviços que auxiliam usuários residenciais e organizações a compreender, monitorar e otimizar o consumo de energia, promovendo economia financeira e práticas mais sustentáveis.

Descrição do projeto

Criar uma solução inteligente capaz de analisar padrões de consumo de energia elétrica e gerar informações que auxiliem na tomada de decisões relacionadas à eficiência energética.

A solução deve receber informações relacionadas ao consumo de energia de uma residência ou pequeno estabelecimento, como consumo mensal em kWh, horários de maior utilização, quantidade de equipamentos, perfil de uso dos ambientes e outros indicadores que a equipe considere relevantes.

Com base nesses dados, a aplicação deverá utilizar técnicas de Ciência de Dados para identificar padrões de consumo e classificar o perfil energético em categorias definidas pela própria equipe, como por exemplo:

- Eficiente
- Moderado
- Ineficiente

Além da classificação, a solução deve fornecer recomendações que auxiliem na redução do desperdício energético e na adoção de hábitos mais sustentáveis.

Como diferencial, a aplicação poderá estimar impactos financeiros associados ao consumo energético utilizando uma tarifa de referência padronizada. Para fins de desenvolvimento e comparação entre projetos, recomenda-se utilizar o valor médio de **R\$ 0,75 por kWh**, podendo a equipe justificar eventuais ajustes com base em fontes públicas.

Os resultados deverão ser disponibilizados em formato JSON para integração com outros sistemas e aplicações.

A solução deve utilizar serviços da OCI para armazenamento, processamento ou implantação da aplicação.

Necessidade do cliente (explicação não técnica)

Muitas pessoas recebem contas de energia elevadas, mas possuem pouca visibilidade sobre os hábitos que mais impactam seus gastos.

A solução deve permitir:

- Entender o perfil de consumo energético;
- Identificar possíveis desperdícios;
- Receber recomendações de melhoria;
- Estimar custos associados ao consumo;
- Acompanhar indicadores de eficiência ao longo do tempo.

O objetivo é transformar dados de consumo em informações claras e úteis para apoiar decisões mais conscientes.

Validação de mercado

A preocupação com eficiência energética e sustentabilidade cresce continuamente em diferentes setores da sociedade.

Empresas, governos e consumidores buscam soluções capazes de:

- Reduzir custos operacionais;
- Melhorar indicadores de sustentabilidade;
- Incentivar o consumo consciente;
- Monitorar padrões de utilização de energia;
- Apoiar estratégias de eficiência energética.

Mesmo soluções simples podem gerar valor ao fornecer análises e recomendações personalizadas com base nos dados dos usuários.

Objetivo do Hackathon

Desenvolver um MVP funcional capaz de:

- Analisar padrões de consumo energético;
- Classificar perfis de eficiência energética;
- Gerar recomendações de melhoria;
- Estimar impactos financeiros com base em uma tarifa de referência;
- Disponibilizar os resultados por meio de uma API REST;
- Utilizar pelo menos um serviço OCI como parte da arquitetura da solução.

Resultados esperados

Ciência de Dados

Notebook contendo:

- Exploração e limpeza dos dados (EDA);
- Análise de padrões de consumo;
- Tratamento e transformação de variáveis;
- Treinamento de modelos supervisionados;
- Avaliação utilizando métricas adequadas;
- Geração de recomendações baseadas em regras ou modelos;
- Serialização do modelo treinado.

Back-End

API REST contendo:

- Endpoint para análise do consumo;
- Endpoint para consulta de resultados;
- Validação de entrada;
- Tratamento de erros;
- Documentação dos endpoints.

OCI

Utilização de pelo menos um dos seguintes serviços:

- Object Storage para armazenamento de modelos ou dados;
- OCI Compute para hospedagem da API;
- OCI Functions para processamento específico;
- Banco de dados opcional para persistência.

Funcionalidades obrigatórias (MVP)

Análise do perfil energético

Endpoint:

POST /analise-energetica

Entrada:

```
{  
  "consumo_kwh": 420,  
  "uso_horario_pico": true,  
  "quantidade_equipamentos": 10,  
  "tipo_imovel": "Casa",
```

```
"horas_alto_consumo": 8
}
```

Saída:

```
{
  "categoria": "Ineficiente",
  "probabilidade": 0.81
}
```

Recomendações de otimização

Saída complementar:

```
{
  "recomendacoes": [
    "Reduzir o uso de equipamentos durante horários de pico",
    "Avaliar aparelhos com alto consumo energético",
    "Distribuir atividades de maior consumo ao longo do dia"
  ]
}
```

Estimativa financeira

Utilizando a tarifa de referência sugerida de R\$ 0,75 por kWh:

```
{
  "custo_estimado_mensal": 315.00
}
```

Requisitos mínimos

- Modelo treinado e carregado corretamente;
- Classificação funcional;
- Geração de recomendações;
- Estimativa de custo energético;
- API documentada;
- Integração com OCI;
- Mínimo de três exemplos reais ou simulados de utilização.

Recursos opcionais

- Dashboard de acompanhamento;
- Histórico de análises;
- Processamento em lote via CSV;
- Containerização com Docker;
- Testes automatizados;
- Alertas de alto consumo;
- Visualizações gráficas;
- Comparação entre períodos;
- Ranking de eficiência energética;
- Simulação de cenários de economia.

Diretrizes para Ciência de Dados

Cada equipe deverá construir sua própria base de dados relacionada ao consumo energético.

Os dados poderão ser:

- Coletados em fontes públicas;
- Obtidos em bases abertas;
- Gerados manualmente pela equipe;
- Simulados para representar diferentes perfis de consumo.

Recomenda-se utilizar:

- Python;
- Pandas;
- Scikit-Learn;
- Regressão Logística;
- Random Forest;
- Árvores de Decisão.

A utilização de outros modelos é permitida.

As equipes deverão definir e justificar os critérios utilizados para caracterizar os diferentes perfis de eficiência energética.

Diretrizes para Back-End

A solução deverá disponibilizar uma API REST desenvolvida preferencialmente em Java com Spring Boot.

A API deverá:

- Receber os dados de consumo;
- Executar a análise;
- Retornar classificação, probabilidade e recomendações;
- Disponibilizar respostas em formato JSON;
- Implementar validações e tratamento de erros.

A arquitetura escolhida deverá ser documentada pela equipe.

OCI

A solução deve utilizar pelo menos um serviço OCI como parte obrigatória do projeto.

Sugestões:

- Object Storage para armazenamento de modelos ou arquivos;
- OCI Compute para implantação da API;
- OCI Functions para processamento complementar;
- Banco de dados opcional para persistência.

Front-End (opcional)

Opcionalmente, a equipe poderá desenvolver uma interface simples para:

- Inserção de informações de consumo;
- Visualização dos resultados da análise;
- Exibição de recomendações;
- Apresentação de gráficos e indicadores.

O desenvolvimento de front-end não é obrigatório para o MVP.