

**FIAP – FACULDADE DE INFORMÁTICA E ADMINISTRAÇÃO
PAULISTA**

Validando a solução com teste de usabilidade - É hora de Prototipar

SÃO PAULO

2025

Sumário

Parte 1 – Modelagem de Negócio e Análise de Usuário	3
Parte 2 – Linguagens e Tecnologias para o App	5
Parte 3 – Teste de Usabilidade – VagaKey.....	6
Parte 4 – Destaque de Funcionalidades com Inteligência Artificial	9
Parte 5 – Reflexão sobre a Implementação das Funcionalidades em Destaque	12

Membros do Grupo:

Gabriela Noleto Costa - RM: 86339

Marcelo Noquele Ribeiro - RM: 93256

Bianca Hellen de Souza - RM: 93093

Lucas Ken Watanabe Furumoto – RM: 86720

Célio Brunelli Yazbek – RM: 93476

Parte 1 – Modelagem de Negócio e Análise de Usuário

A equipe realizou um estudo aprofundado sobre o público-alvo, oportunidades de mercado e os diferenciais competitivos do VagaKey. Para isso, foram desenvolvidos os seguintes artefatos:

- **Business Model Canvas**
- **Proposta de Valor**
- **Mapa de Empatia**
- **Persona e Jornada do Usuário**
- **Análise PACT (Pessoas, Atividades, Contexto e Tecnologia)**

Esses materiais foram elaborados com o apoio de ferramentas de IA, que auxiliaram na organização do raciocínio lógico, na redação de textos mais objetivos e na validação da proposta de valor com linguagem adequada ao mercado.

Sistema de Recomendação Inteligente de Vagas

Um dos principais diferenciais do VagaKey é o uso de inteligência artificial para sugerir automaticamente as vagas mais adequadas ao usuário, com base em:

- Localização atual (via GPS)
- Dia, horário e padrões de uso
- Histórico de reservas
- Preferências cadastradas (ex: proximidade de estabelecimentos, tipo de plano, presença de seguro)

Tipo de IA Utilizada:

Machine Learning, utilizando modelos de classificação e regressão para compreender o comportamento do usuário e realizar previsões em tempo real, com base em dados históricos e contexto dinâmico.

Benefícios do Recurso:

- Redução do tempo de busca por vagas ideais
- Melhoria significativa na experiência do usuário
- Otimização da gestão de ocupação para os estacionamentos parceiros

Modelagem Dimensional (Data Warehouse)

Para apoiar a análise de dados do aplicativo, foi estruturado um modelo dimensional no formato **estrela (star schema)**, compatível com ferramentas como Power BI e Google Data Studio. A **tabela fato RESERVA** está relacionada às seguintes dimensões:

- **USUÁRIO:** perfil, cidade, tipo de plano

- **ESTACIONAMENTO:** nome, localização, capacidade, seguro
- **PLANO:** nome, preço, seguro incluso
- **PAGAMENTO:** método, status, data
- **TEMPO:** data, hora, dia da semana, feriado

Esse modelo foi documentado com o apoio de IA, incluindo um dicionário de dados completo e padronizado, garantindo clareza técnica para consultas analíticas futuras.

Aplicações da IA ao longo do projeto

A inteligência artificial foi utilizada estrategicamente em diversas fases do desenvolvimento do VagaKey, apoiando decisões técnicas e de negócio. As principais contribuições foram:

Modelagem de Negócio:

- Geração e revisão de artefatos como Canvas, Mapa de Empatia, Persona e Jornada
- Apoio na redação da Proposta de Valor e diferenciais competitivos
- Adaptação de linguagem para o público-alvo

Modelagem de Dados (Data Warehouse):

- Estruturação do modelo estrela com foco em simplicidade e eficiência
- Criação automatizada do dicionário de dados
- Validação de coerência entre tabelas fato e dimensões

Sistema de Recomendação Inteligente:

- Escolha de modelos de Machine Learning adequados
- Identificação de variáveis relevantes (horário, localização, perfil, histórico)
- Criação da lógica de priorização de vagas

Planejamento do Aplicativo:

- Ideias para recursos como integração com turismo e promoções personalizadas
- Definição da arquitetura funcional e principais funcionalidades

Documentação e Comunicação:

- Apoio na escrita de relatórios e apresentações
- Reestruturação de conteúdos técnicos com clareza e objetividade

Integração da IA com Turismo e Estacionamentos Parceiros

O VagaKey vai além de um simples app de reserva de vagas. Com o uso de IA, a solução expande seu escopo ao integrar recursos contextuais voltados ao turismo local e aos parceiros comerciais. As funcionalidades previstas incluem:

- **Sugestão de pontos turísticos próximos** ao estacionamento reservado, com base no perfil e horário do usuário
- **Relatórios inteligentes para os estacionamentos**, com insights sobre horários de pico, satisfação dos usuários e oportunidades de melhoria
- **Promoções geolocalizadas e personalizadas**, sugeridas com base no histórico de uso e em eventos locais

Com essas extensões, o VagaKey se consolida como uma **plataforma inteligente e contextualizada**, agregando valor para usuários, turistas e parceiros comerciais.

Parte 2 – Linguagens e Tecnologias para o App

1. Frontend (App Mobile)

- Framework: Flutter
- Linguagem: Dart
- Motivo: Alta performance, único código-base para Android e iOS, boa integração com animações (importante para o UX visto no Figma).

2. Backend

- Linguagem: Node.js (JavaScript/TypeScript)
- Framework: Express.js
- Motivo: Agilidade de desenvolvimento, fácil integração com APIs e bancos de dados, escalabilidade.

3. Banco de Dados

- Primário: PostgreSQL
- Complementar: Redis (para cache de sessões e vagas em tempo real)

4. API e Integrações

- REST API (padrão)
- Futuro: Pode migrar para GraphQL se houver múltiplos relacionamentos e necessidade de controle de payload.

5. Geolocalização e Mapa

- Google Maps SDK (ou Mapbox para personalização)
- Firebase Firestore ou Socket.IO para rastreamento em tempo real de status de vagas.

6. Pagamentos

- Gateway: Stripe ou MercadoPago (dependendo do público-alvo)
- Integração: Webhooks + backend

7. Outros Recursos

- Autenticação: Firebase Auth ou Auth0
- Notificações Push: Firebase Cloud Messaging
- CI/CD: Codemagic (Flutter), GitHub Actions
- Hospedagem do Backend: Railway, Render, ou AWS (EC2/Lambda)

Parte 3 – Teste de Usabilidade – VagaKey

Perfis dos Usuários

Nome	Idade	Profissão	Perfil
Isaac Ribeiro	27	Analista de Dados	Usa aplicativos ocasionalmente por não ter carro.
Thaís Noquele	32	Analista de Dados	Usa apps para ir ao Bradesco e eventos da empresa.
Felipe Athayde	30	Empreendedor	Usa com frequência para ir comprar mercadorias.

Roteiro da Entrevista (Baseado nas Telas)

Splash e Onboarding

- Pergunta: O que você entende que esse aplicativo faz olhando essas telas iniciais?
 - Isaac Ribeiro: Acho que ajuda a achar e reservar vagas de estacionamento.
 - Thaís Noquele: Parece ser uma solução para estacionar rápido, sem ficar rodando.
 - Felipe Athayde: Facilita o estacionamento, provavelmente permite reservar antes.

Tela de Seleção de Veículo e Home

- Pergunta: Está claro como escolher o tipo de veículo?
 - Isaac Ribeiro: Sim, sem problemas.
 - Thaís Noquele: Bem fácil, gostei que é simples e direto.
 - Felipe Athayde: Simples e sem enrolação, quanto mais direto é melhor eu acho.

Mapa e Localização de Vagas

- Pergunta: O mapa e os ícones estão claros? Você entende o que fazer aqui?
 - Isaac Ribeiro: Clicaria no pin pra ver informações da vaga.
 - Thaís Noquele: Eu abriria o mapa e escolheria onde tem mais vagas.
 - Felipe Athayde: Sim, deveria ter legenda para deixar ainda mais claro, mas está funcional.

Popup e Reserva da Vaga

- Pergunta: Está claro que aqui você reserva a vaga? E sobre preço?
 - Isaac Ribeiro: Sim, tá bem visível o preço e botão de reservar.
 - Thaís Noquele: Dentro do esperado, por hora está tudo bem.
 - Felipe Athayde: Sim, direto ao ponto. Talvez mostrar também o horário máximo da reserva.

Navegação até a Vaga

- Pergunta: Você acha que essas informações ajudam no deslocamento até a vaga?
 - Isaac Ribeiro: Sim, o mapa com a rota é essencial.
 - Thaís Noquele: A contagem é interessante, te dá noção do tempo.
 - Felipe Athayde: Muito bom, principalmente a rota. Me ajudaria sou meio perdido.

Monitoramento da Reserva

- Pergunta: Está fácil entender seu tempo e controle da reserva?
 - Isaac Ribeiro: Sim, gostei.
 - Thaís Noquele: Tranquilo, bem didático.
 - Felipe Athayde: Muito claro. Eu saberia exatamente quando meu tempo está acabando.

Pagamento (Carteira Digital)

- Pergunta: Você entende como faria o pagamento?
 - Isaac Ribeiro: Sim, as opções estão bem visíveis.
 - Thaís Noquele: Super tranquilo, eu usaria Pix ou cartão cadastrado.
 - Felipe Athayde: Muito claro, só clicaria e escolheria meu cartão.

Ticket e QR Code

- Pergunta: Você entende o que deve fazer com esse QR Code?
 - Isaac Ribeiro: Acho que é pra abrir a cancela no estacionamento.

- Thaís Noquele: Sim, escaneio na entrada ou na saída, padrão de vários apps.
- Felipe Athayde: Está bem nítido, poderia ter uma legenda, tipo 'Apresente na entrada'.

Assistente Vikey

- Pergunta: O que acha da assistente Vikey?
 - Isaac Ribeiro: Se ela funcionar bem, vai facilitar legal.
 - Thaís Noquele: Achei ok e prático. Facilita buscar vagas por voz.
 - Felipe Athayde: Muito bom pra quem está dirigindo e você disse que da por voz, melhor ainda.

Tabela Consolidada de Avaliação

Critério	Isaac Ribeiro	Thaís Noquele	Felipe Athayde
Eficiência	8 – Fácil e intuitivo	9 – Rápido e objetivo	8 – Claro, mas sugere legendas
Eficácia	9 – Fluxo claro	9 – Muito compreensível	9 – Bem estruturado
Satisfação	9 – Gostou muito	10 – Amou a proposta	9 – Altamente satisfeito

Pontos Fortes

- Isaac Ribeiro: Mapa, reserva, rapidez
- Thaís Noquele: Visual, clareza, assistente de voz
- Felipe Athayde: Roteamento, QR Code, simplicidade

Pontos de Atenção

- Isaac Ribeiro: Reserva em rua (dúvida)
- Thaís Noquele: Nenhum apontado
- Felipe Athayde: Incluir legendas nos mapas e QR

Conclusões e Ajustes Sugeridos

- Adicionar legendas nos mapas para facilitar o entendimento dos ícones (vaga privada, pública, ocupada, livre).
- Incluir uma explicação do QR Code, como "Apresente na entrada/saída".

- Detalhar como funciona a reserva em vagas de rua (tempo máximo, validade, cobrança).
- Assistente Vikey foi muito bem aceita e considerada um diferencial.

Parte 4 – Destaque de Funcionalidades com Inteligência Artificial

O VagaKey nasceu com o propósito de transformar a maneira como as pessoas acessam, reservam e utilizam vagas de estacionamento. Para acompanhar essa missão com inovação contínua, identificamos funcionalidades que podem ser ampliadas com Inteligência Artificial. Abaixo, estão os aprimoramentos possíveis, suas justificativas técnicas e estratégicas, viabilidade de prototipação e as tecnologias sugeridas.

1. Sistema de Recomendação Inteligente de Vagas

Descrição: Sugere automaticamente vagas ideais ao usuário com base no seu comportamento, localização, histórico de reservas, horário e preferências.

Tipo de IA: Machine Learning – Recomendação (Modelos de Classificação e Regressão)

Justificativa: Aumenta a eficiência da experiência do usuário ao reduzir tempo de busca e frustração. Personalização eleva a retenção e engajamento com o app.

Viabilidade: Alta. Pode ser inicialmente simulado com regras fixas e, futuramente, treinado com base em dados reais dos usuários.

Ferramentas:

- Frontend: Flutter
- Backend: Firebase
- IA: Python + Scikit-learn, Pandas

2. Previsão de Ocupação de Vagas

Descrição: Estima a ocupação futura com base em dados históricos, feriados, eventos locais e padrões meteorológicos.

Tipo de IA: Análise Preditiva – Séries Temporais

Justificativa: Facilita o planejamento do usuário e a gestão de vagas dos parceiros.

Viabilidade: Média. É possível simular com datasets sintéticos e treinar modelos de previsão simples como Prophet ou ARIMA.

Ferramentas:

- Python + Prophet ou ARIMA
- Colab para simulação
- Integração com Flutter via API

3. Reconhecimento de Placas Veiculares (OCR)

Descrição: Automatiza a entrada e saída de veículos com leitura de placas em tempo real, substituindo QR Codes.

Tipo de IA: Visão Computacional com OCR

Justificativa: Melhora a segurança e a agilidade no processo de autenticação do veículo.

Viabilidade: Alta. Pode ser simulado com imagens reais ou capturas de câmera.

Ferramentas:

- Python, OpenCV
- Tesseract OCR
- Flutter para visualização

4. Análise de Feedbacks com Classificação de Sentimentos

Descrição: Analisa automaticamente os comentários dos usuários e classifica como positivo, negativo ou neutro.

Tipo de IA: Processamento de Linguagem Natural (NLP)

Justificativa: Apoia as decisões do time de produto e marketing com base na percepção real dos usuários.

Viabilidade: Alta. Pode ser feito com APIs prontas ou modelos treinados com datasets públicos.

Ferramentas:

- Python + NLTK / TextBlob / HuggingFace
- Flutter + Firebase
- IBM Watson (alternativa sem programação)

5. Recomendação de Rotas com Trânsito em Tempo Real

Descrição: Sugere as melhores rotas até o estacionamento com base no trânsito atual, distância e tipo de veículo.

Tipo de IA: Sistema Híbrido (IA + APIs + Geolocalização)

Justificativa: Reduz o risco de atraso e melhora o aproveitamento da reserva, otimizando deslocamento.

Viabilidade: Média. Pode ser simulada com rotas pré-definidas em mapas interativos.

Ferramentas:

- API Google Maps (com trânsito)
- Flutter (MapKit / Google Maps Plugin)
- Backend simples com lógica de decisão

6. Detecção de Vagas Livres por Câmera

Descrição: Identifica vagas disponíveis em tempo real usando câmeras instaladas em estacionamentos parceiros.

Tipo de IA: Visão Computacional com Deep Learning

Justificativa: Elimina sensores físicos caros e entrega uma visualização atualizada das vagas ao usuário.

Viabilidade: Alta. É possível simular com datasets públicos e mapas de calor no protótipo.

Ferramentas:

- YOLOv5 / TensorFlow
- OpenCV
- Python + Flutter

7. Chatbot com IA (Assistente Virtual)

Descrição: Auxilia o usuário com agendamentos, suporte, dúvidas, informações sobre planos e funcionalidades do app.

Tipo de IA: NLP com Automação de Conversa

Justificativa: Escalabilidade no suporte ao cliente, disponível 24/7, com toque humanizado.

Viabilidade: Alta. Pode ser implementado com fluxos simples inicialmente e evoluir para IA generativa.

Ferramentas:

- Dialogflow / Rasa / GPT API (OpenAI)
- Flutter (Webview ou integração direta)

8. Sugestão de Plano com base no Perfil de Uso

Descrição: Analisa o uso da plataforma para recomendar o melhor plano ao usuário (básico, premium, premium plus).

Tipo de IA: Machine Learning (Classificação / Clusterização)

Justificativa: Aumenta receita por meio de upselling e melhora a aderência dos planos às necessidades reais dos usuários.

Viabilidade: Alta. Possível usar lógica de decisão simples ou aplicar K-Means em clusters.

Ferramentas:

- Python (K-Means, Árvores de Decisão)
- Firebase (dados)
- Flutter

Resumo das Tecnologias Sugeridas por Funcionalidade

Funcionalidade	Tipo de IA	Ferramentas e Tecnologias Sugeridas
Recomendação Inteligente de Vagas	Machine Learning (Recomendação)	Python (Scikit-learn), Flutter, Firebase
Previsão de Ocupação de Vagas	Análise Preditiva (Séries Temporais)	Python (Prophet ou ARIMA), Google Colab, Flutter
Reconhecimento de Placa Veicular	Visão Computacional (OCR)	Python, OpenCV, Tesseract, Flutter
Análise de Feedbacks (Sentimentos)	NLP (Classificação de Sentimentos)	Python (NLTK / HuggingFace), IBM Watson, Flutter
Recomendação de Rotas com Trânsito	Sistemas Híbridos + Otimização	API Google Maps, Flutter (MapKit), Python
Detecção de Vagas Livres por Câmera	Visão Computacional + Deep Learning	YOLOv5, TensorFlow, OpenCV, Python, Flutter
Assistente Virtual Inteligente	NLP + Automação de Conversa	Dialogflow, Rasa, GPT (simulado), Flutter
Sugestão de Plano com base no Uso	Machine Learning (Classificação / Clusters)	Python (K-Means, Árvores de Decisão), Flutter, Firebase

Conclusão da Parte 4

A incorporação de Inteligência Artificial no VagaKey não é apenas uma vantagem competitiva, mas um componente essencial para a escalabilidade e modernização da plataforma. As funcionalidades apresentadas são todas factíveis de serem implementadas em etapas, com prototipação técnica de alta fidelidade em Python e Flutter, apoiadas por ferramentas como Firebase e APIs externas (ex: Google Maps).

Além de tornarem a experiência do usuário mais fluida, personalizada e segura, essas funcionalidades abrem espaço para monetização mais eficiente, redução de custos operacionais e coleta inteligente de dados para decisões estratégicas.

O uso de IA nos permite sair do modelo tradicional de agendamento de vagas e entrar em um ecossistema mais completo, automatizado e adaptável às necessidades do dia a dia do usuário. O VagaKey se posiciona, assim, como uma solução pronta para o futuro da mobilidade urbana inteligente.

Parte 5 – Reflexão sobre a Implementação das Funcionalidades em Destaque

Facilidades

1. **Tecnologia madura e compatível:**

- O uso de Flutter no frontend e Node.js no backend garante rápida integração com APIs externas e bibliotecas Python, facilitando o uso de IA via serviços externos.
 - Funcionalidades como classificação de sentimentos e chatbot são facilmente prototipáveis com ferramentas como IBM Watson, Dialogflow ou HuggingFace.
2. **Modularidade:**
 - A estrutura modular da aplicação permite que cada funcionalidade com IA seja desenvolvida de forma independente (ex: OCR, recomendação, previsão de ocupação).
 3. **Ambiente de prototipação eficaz:**
 - O uso de ferramentas como Google Colab e Firebase viabiliza a simulação de modelos mesmo antes da coleta de dados reais, acelerando o ciclo de testes.

Neutralidades

1. **Soluções intermediárias ainda viáveis:**
 - Algumas funcionalidades podem começar com regras fixas ou lógicas heurísticas, como o sistema de recomendação de vagas ou sugestão de plano. Isso permite entregas incrementais até a coleta de dados suficientes.
2. **Dados disponíveis parcialmente:**
 - Informações como localização, horário e preferências estão facilmente acessíveis, mas ainda podem faltar volumes históricos significativos para alimentar modelos mais complexos.

Dificuldades

1. **Coleta e estruturação de dados reais:**
 - Muitas funcionalidades, como detecção de vagas por câmera e previsão de ocupação, dependem de dados históricos em grande volume, o que pode atrasar o treinamento de modelos robustos.
2. **Infraestrutura de IA em produção:**
 - Funcionalidades com visão computacional em tempo real (OCR e detecção de vagas) exigem mais da infraestrutura, especialmente em termos de latência, processamento e custo.
3. **Integração Flutter-Python:**
 - Embora possível, integrar modelos Python diretamente com Flutter exige configuração de APIs REST, containers ou serviços em nuvem, o que pode introduzir complexidade técnica adicional.

Possibilidade de Expandir com Novas Abordagens

1. Visão Computacional

- Já utilizada para: OCR de placas veiculares, detecção de vagas por câmera.
- Espaço adicional: Sim. Pode-se aplicar visão computacional para identificar comportamentos indevidos, como estacionamentos irregulares, ou mapear zonas de alta rotatividade em tempo real. Também seria útil para detectar ocupações em áreas externas, com drones ou câmeras em vias públicas.

2. Machine Learning (Regressão, Classificação, Clusterização)

- Já aplicada para: Recomendação de vagas e planos, previsão de ocupação.
- Espaço adicional: Sim. Poderia ser usado para detecção de fraudes em agendamentos, classificação de perfis de usuários para ofertas personalizadas, clusterização de zonas de maior demanda com base em padrões históricos.

3. Protótipo de Alta Fidelidade com Backend Simulado

- Simulado com regras ou dados falsos em várias funcionalidades (ex: previsão de ocupação, recomendação de rota).
- Espaço adicional: Sim. Como muitas abordagens de IA estão em fase experimental, a integração de um backend simulado com lógica realista (mock APIs, banco de dados falso com dados gerados) é essencial para testes de UX, validação com usuários e pitch para stakeholders.

Conclusão

A implementação das funcionalidades em destaque no projeto VagaKey é tecnicamente viável e estrategicamente inteligente, com uma arquitetura que permite escalar gradualmente a inteligência da aplicação.

Há espaço claro para expansão com novas abordagens de IA, tanto no uso de visão computacional quanto no aprofundamento do machine learning, especialmente conforme o volume e a qualidade dos dados aumentarem.

Em resumo, o VagaKey está bem posicionado para evoluir de um app funcional para uma plataforma de mobilidade urbana inteligente e preditiva, com forte presença de IA em todas as camadas da experiência do usuário.