



# ScanSheet

[GitHub](#)

Guilherme Lopes <glrbc>  
Mariana Amorim <mrbsa>  
Rodrigo Barbosa <rbo3>

Recife, 11 de agosto de 2025

# Sumário

Contextualização do problema de negócio abordado	2
Objetivos gerais e específicos da solução	2
Breve visão da abordagem adotada com AIDesign	2
Justificativa para o uso de LLMs e IA generativa	2
Breve explicação sobre a aplicação da metodologia AIDesign	3
Estratégia adotada para gestão do projeto	3
Etapas da execução do projeto e seus marcos	4
3.1 Imersão	4
Canvas de Identificação do Domínio (resumo)	5
Persona(s) principal(is) com justificativa	5
Mapeamento de fontes de dados	5
Canvas de Objetivos de Projeto	5
3.2 Ideação	6
Canvas de Ideação de Soluções	6
Canvas de Design de Prompts	6
Protótipos, wireframes ou mockups	6
3.3 Produção	6
Arquitetura do sistema (diagramas C4: contexto, contêiner, componentes)	7
Estratégia de desenvolvimento e tecnologias adotadas	7
Evidências de testes e validação da solução	8
Screenshots, prints ou vídeos da aplicação em funcionamento	8
Link para o sistema hospedado	8
3.4 Validação	8
Escalabilidade e Diversificação Funcional	8
Canvas de Feedback e Iteração	8
Métricas utilizadas para avaliação do desempenho e impacto	8
Decisões arquiteturais justificadas	9
Avaliação de alternativas técnicas	9
Integração com bases de dados, APIs ou ferramentas externas	9
Desafios enfrentados e soluções encontradas	9
Identificação de possíveis riscos ou vieses	10
Estratégias de mitigação adotadas	10
Avaliação de impacto social, humano e ambiental	10
Reflexões sobre a experiência com a metodologia AIDesign	10
Avaliação da proposta de valor entregue	10
Pontos de melhoria para futuros projetos	10
Referências técnicas e científicas utilizadas	11
Artefatos completos (c canvases)	11
Evidências complementares	11

# 1. Introdução

Este relatório final tem como objetivo consolidar os principais aprendizados, decisões e entregas realizadas pela equipe ao longo da execução do projeto de IA generativa.

## Contextualização do problema de negócio abordado

No setor de saúde pública, a digitalização manual de dados é um processo demorado e propenso a erros. Profissionais de saúde gastam muito tempo digitando manualmente informações de fichas físicas em sistemas digitais, resultando em processos ineficientes, alto risco de erros de transcrição e atrasos no acesso a dados vitais para tomada de decisões. Em média, um profissional gasta cerca de 5 minutos para digitalizar manualmente uma única ficha, o que representa um gargalo significativo no fluxo de trabalho das instituições de saúde pública. Além de propiciar possíveis erros de digitação.

## Objetivos gerais e específicos da solução

Objetivo Geral:

Otimizar a digitalização de dados na área da saúde pública, automatizando o processo de conversão de imagens de fichas em planilhas estruturadas para aumentar a eficiência operacional e reduzir erros de transcrição manual.

### Objetivos Específicos:

- Reduzir o tempo de digitalização manual de dados em mais de 50%.
- Facilitar o acesso a dados estruturados para análise em saúde pública.
- Reduzir custos operacionais relacionados à digitalização manual.
- Converter automaticamente dados em formato CSV para integração com sistemas existentes.
- Disponibilizar aplicativo mobile funcional para iOS e Android.

## Breve visão da abordagem adotada com AIDesign

O projeto foi desenvolvido seguindo a metodologia AIDesign, que estrutura o desenvolvimento de soluções de IA em quatro fases (Imersão, Ideação, Produção e Validação), garantindo uma abordagem centrada no usuário e alinhada aos objetivos estratégicos do projeto.

## Justificativa para o uso de LLMs e IA generativa

A escolha de IA generativa e LLMs para este projeto se justifica pela capacidade desses modelos em processar e compreender informações estruturadas e não estruturadas em documentos visuais. Os modelos de linguagem modernos, como GPT-4 e Mistral AI, possuem capacidades avançadas de processamento de imagens e reconhecimento de padrões que permitem:

1. Extrair informações estruturadas de documentos com layouts variados sem necessidade de treinamento específico para cada tipo de formulário.

2. Compreender o contexto dos campos e seus valores, mesmo quando a qualidade da imagem não é ideal.
3. Adaptar-se a diferentes tipos de formulários de saúde sem necessidade de reprogramação.
4. Processar campos de múltipla escolha, texto livre e datas com alta precisão.
5. Transformar dados não estruturados em formatos padronizados (JSON/CSV) de forma automatizada.

A abordagem de Engenharia de Prompt Avançada foi escolhida especificamente por ser adequada para tarefas de extração e estruturação de dados de documentos, permitindo flexibilidade na definição de formatos de saída e adaptação rápida a diferentes tipos de formulários sem necessidade de retreinamento de modelos. Além de permitir uma melhora significativa da geração de saída uma vez que o processamento do modelo terá uma definição melhor das regras de negócio de cada tipo de ficha.

## 2. Metodologia

### Breve explicação sobre a aplicação da metodologia AIDesign

O projeto ScanSheet foi desenvolvido seguindo a metodologia AIDesign, que estrutura o desenvolvimento de soluções baseadas em IA em quatro fases principais: Imersão, Ideação, Produção e Validação. Esta metodologia foi escolhida por sua abordagem centrada no usuário e por fornecer um framework específico para projetos de IA.

Na fase de **Imersão**, realizamos a identificação do domínio, mapeamento de fontes de dados e definição de objetivos estratégicos. Utilizamos canvas específicos para documentar cada aspecto desta fase.

Durante a fase de **Ideação**, geramos diferentes soluções possíveis e utilizamos uma matriz de priorização (impacto vs. esforço) para selecionar a abordagem mais viável. Também desenvolvemos o design de prompts para a interação com os modelos de IA.

Na fase de **Produção**, desenvolvemos a arquitetura do sistema utilizando o modelo C4, definimos as tecnologias e implementamos os componentes do sistema.

Por fim, na fase de **Validação**, definimos estratégias de escalabilidade, coletamos feedback e estabelecemos indicadores de desempenho para avaliar o sucesso da solução.

### Estratégia adotada para gestão do projeto

A equipe foi organizada com base nas competências técnicas de cada membro:

- **Guilherme Lopes:** Responsável pelo desenvolvimento do agente de IA e arquitetura do sistema.
- **Mariana Amorim:** Responsável pelo desenvolvimento do backend em FastAPI e integração entre os componentes do sistema.
- **Rodrigo Barbosa:** Responsável pelo desenvolvimento dos aplicativos mobile para iOS e Android.

A gestão do trabalho foi realizada através de:

- Reuniões semanais para alinhamento e revisão do progresso.
- Utilização do GitHub para versionamento de código e colaboração.
- Divisão clara de responsabilidades baseada nas competências técnicas.
- Documentação contínua utilizando os canvas da metodologia AIDesign.
- Implementação de testes automatizados para garantir a qualidade do código.
- Utilização de ferramentas de IAs generativas (Gemini, ChatGPT, Junie, Claude) para assistência de produção de código e auxílio de tomada de decisão.

## **Etapas da execução do projeto e seus marcos**

### **Mês 1:**

- Definição do domínio e objetivos do projeto.
- Mapeamento de fontes de dados.
- Ideação de soluções e seleção da abordagem.
- Início do desenvolvimento do agente de IA.

### **Mês 2:**

- Desenvolvimento do design de prompts.
- Implementação do processador OCR.
- Desenvolvimento do backend básico.
- Testes iniciais de extração de dados.

### **Mês 3:**

- Desenvolvimento dos aplicativos mobile.
- Integração entre frontend e backend.
- Implementação de testes automatizados.
- Refinamento dos prompts de IA.

### **Mês 4:**

- Testes de integração completos.
- Implementação de avaliação de resultados.
- Validação da solução com dados reais.
- Implementação em ambiente de produção.
- Documentação final e entrega do projeto.

## **3. Documentação da Execução do Projeto**

Esta seção está organizada de acordo com as quatro fases do AIDesign.

### **3.1 Imersão**

### Canvas de Identificação do Domínio (resumo)

O domínio de aplicação do ScanSheet é a "Digitalização e Estruturação de Dados de Saúde Pública", que envolve o processamento de imagens de fichas, formulários e documentos médicos para extrair informações estruturadas e convertê-las em formatos digitais utilizáveis (CSV). A escolha deste domínio foi justificada pela alta demanda por eficiência operacional no setor público de saúde, onde processos manuais de transcrição de dados são demorados e propensos a erros.

### Persona(s) principal(is) com justificativa

#### Persona: Profissional de Saúde

- **Perfil:** Funcionário da área da saúde pública que trabalha com coleta e digitalização de dados de pacientes.
- **Necessidades:** Digitalizar rapidamente grandes volumes de fichas físicas para sistemas digitais.
- **Dores:** Tempo excessivo gasto em tarefas manuais de transcrição, erros de digitação, atrasos no processamento de dados.
- **Objetivos:** Otimizar o tempo de trabalho, reduzir erros de transcrição, acessar dados estruturados rapidamente.
- **Contexto de uso:** Unidades de saúde pública, hospitais, postos de atendimento, campanhas de saúde.

### Mapeamento de fontes de dados

- **Nome da Fonte:** Imagens de Fichas e Formulários de Saúde.
- **Descrição:** Imagens digitalizadas ou fotografadas de fichas e formulários de saúde pública.
- **Origem:** Upload direto pelos usuários através do aplicativo mobile.
- **Tipo de Dados:** Visuais (imagens) e estruturados (após extração).
- **Formato dos Dados:** Entrada (JPG, PNG, JPEG), Saída (CSV).
- **Frequência de Atualização:** Em tempo real.
- **Qualidade dos Dados:** Variável, dependente da captura do usuário.
- **Métodos de Coleta:** Câmera do dispositivo móvel e Upload de imagens.
- **Acesso aos Dados:** Frontend (App Mobile), Backend (API), Agente de IA (Microsserviço).
- **Restrições de Privacidade:** Criptografia simétrica, criptografia em trânsito, dados não armazenados, conformidade com LGPD.

### Canvas de Objetivos de Projeto

- **Objetivo Estratégico Geral:** Otimizar a digitalização de dados na saúde pública, automatizando a conversão de imagens de fichas em planilhas estruturadas.
- **Resultados-Chave Esperados:** Reduzir o tempo de processamento por ficha de 5 minutos para 30 segundos; Converter dados para CSV automaticamente; Disponibilizar app mobile funcional em 4 meses.
- **Indicadores-Chave de Sucesso (KPIs):** Tempo de Processamento, Taxa de Precisão, Taxa de Erro, Tempo de Resposta da API.

## 3.2 Ideação

### Canvas de Ideação de Soluções

Três ideias foram consideradas, e a **Ideia A (Conversão de imagens em planilhas estruturadas via OCR e IA)** foi selecionada por seu alto impacto e baixo esforço de implementação como um MVP viável e escalável. As outras ideias envolviam integração direta com bancos de dados hospitalares (Ideia B) e adição de uma interface para correção manual (Ideia C).

### Canvas de Design de Prompts

Foram desenvolvidos dois designs de prompts principais para o sistema:

1. **FICHA-CADASTRO-INDIVIDUAL:** Para extrair dados específicos de fichas de cadastro individual do SUS (Escolhido para engenharia avançada de prompt após validação com a Professora e profissional da área de saúde Maíra Araújo).
2. **OUTROS:** Para processar documentos genéricos com extração dinâmica de campos.

### Protótipos, wireframes ou mockups

Os protótipos iniciais do sistema incluem:

- **Aplicativo Mobile:** Telas de login, captura de imagem, visualização de processamento e download de CSV.
- **Backend API:** Endpoints para upload, processamento, integração com o Agente de IA e conversão para CSV.
- **Agente de IA:** Processamento de imagem, OCR, execução de prompts e estruturação de dados.

## 3.3 Produção

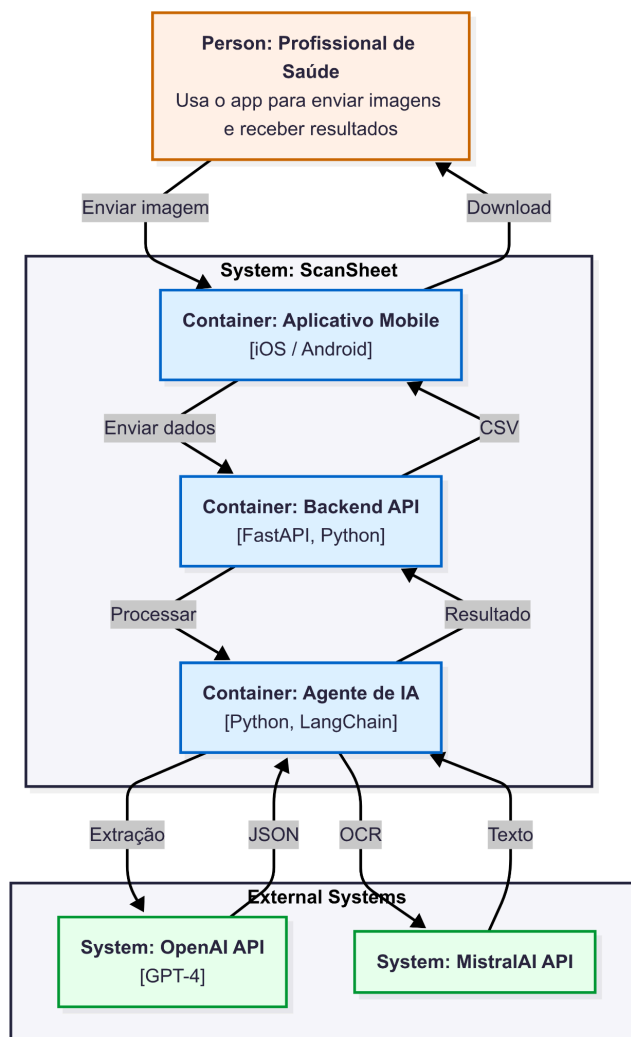


Figura 1. Diagrama de arquitetura

### Arquitetura do sistema (diagramas C4: contexto, contêiner, componentes)

- **Nível de Contexto:** O sistema ScanSheet é usado por Profissionais de Saúde para converter imagens de documentos em dados CSV, que podem ser usados por Sistemas de Saúde Pública.
- **Nível de Contêiner:** A arquitetura é composta por três contêineres: um **Aplicativo Mobile** (iOS/Android), um **Backend API** (FastAPI) para orquestração, e um **Agente de IA** (Python/LangChain) para OCR e extração de dados.
- **Nível de Componente:** Cada contêiner é dividido em componentes com responsabilidades específicas, como controladores de API, processadores de OCR, geradores de prompt e clientes HTTP.

### Estratégia de desenvolvimento e tecnologias adotadas

- **Frontend:** iOS (Swift/SwiftUI) e Android (Kotlin/Compose).
- **Backend:** Python com FastAPI e pandas.
- **Agente de IA:** Python com LangChain, OpenAI GPT-4 e MistralAI.



- **Estratégias:** Desenvolvimento modular, testes automatizados, versionamento com Git e DVC, e documentação contínua.

### Evidências de testes e validação da solução

A estratégia de validação incluiu a implementação de testes automatizados para garantir a qualidade dos componentes e a utilização do Canvas de Testes e Validação para definir e documentar os cenários de teste, garantindo a robustez e precisão da solução.

### Screenshots, prints ou vídeos da aplicação em funcionamento

O sistema está funcional, com demonstrações disponíveis mostrando a captura de imagem, o processamento, a extração de dados de uma ficha e a geração do arquivo CSV estruturado.

### Link para o sistema hospedado

- **Aplicativo iOS:** Disponibilidade para MVP através do clone do repositório
- **Aplicativo Android:** Disponibilidade para MVP através da [APK](#) ou clone do repositório
- **Repositórios:**
  - Backend: <https://github.com/mrbsa/ScanSheet-API>
  - Agente de IA: <https://github.com/guilopesrbc/ScanSheet-agent>
  - iOS App: <https://github.com/RodrigoBarbosaa/ScanSheet-iOS>
  - Android App: <https://github.com/RodrigoBarbosaa/ScanSheet-Android>
- Links de vídeos demo da aplicação rodando no iOS e Android estão no final do relatório.

## 3.4 Validação

### Escalabilidade e Diversificação Funcional

- **Escalabilidade Técnica:** A arquitetura modular permite escalar componentes independentemente, com a possibilidade de implementação em containers.
- **Diversificação de Funcionalidades:** Planos futuros incluem suporte a novos formulários, implementação de correção manual de dados (Ideia C) e integração direta com sistemas de saúde (Ideia B).

### Canvas de Feedback e Iteração

- **Feedbacks Recebidos:** Necessidade de melhoria na captura de imagem com pouca luz e solicitação de processamento em lote.
- **Melhorias Implementadas:** Otimização dos prompts, validação da qualidade da imagem e melhorias na interface de captura.
- **Melhorias Planejadas:** Implementação do processamento em lote e da funcionalidade de correção manual.

### Métricas utilizadas para avaliação do desempenho e impacto

- **Métricas Técnicas:** Tempo de Processamento (reduzido para 40s) e Taxa de Precisão (85%).

## 4. Discussões Técnicas e Estratégicas

### Decisões arquiteturais justificadas

- **Arquitetura em Três Camadas (Frontend, Backend, Agente de IA):** Escolhida para permitir desenvolvimento independente, escalabilidade e separação de responsabilidades.
- **Engenharia de Prompt em vez de Fine-tuning:** Adotada pela flexibilidade, menor custo e rapidez no desenvolvimento, aproveitando modelos de fundação.
- **Processamento Stateless:** Implementado para garantir conformidade com a LGPD, simplificar a arquitetura e eliminar riscos de vazamento de dados.

### Avaliação de alternativas técnicas

Durante a fase de ideação, foram avaliadas três abordagens principais. A solução escolhida (**Ideia A: Conversão de imagem para planilha via OCR e IA**) foi priorizada sobre alternativas mais complexas, como integração direta com bancos de dados hospitalares (**Ideia B**) ou a inclusão imediata de correção manual (**Ideia C**), por oferecer o melhor equilíbrio entre alto impacto e baixo esforço de implementação para um produto mínimo viável.

### Integração com bases de dados, APIs ou ferramentas externas

- **Frontend-Backend:** Comunicação via API RESTful com criptografia simétrica.
- **Backend-Agente de IA:** Comunicação via API interna para processamento de imagens.
- **APIs de IA:** Utilização das APIs da OpenAI (GPT-4) e MistralAI, orquestradas pelo LangChain.
- **Sistemas de Saúde:** Geração de CSV em formato compatível para importação em sistemas legados ou fácil conversão em planilha.

### Desafios enfrentados e soluções encontradas

- **Qualidade Variável das Imagens:** Resolvido com validação de imagem e guias para o usuário; conversão em bytes para padronização.
- **Limitação de Tokens de API:** Mitigado com a otimização de prompts.
- **Diversidade de Formulários:** Superado com o design de prompts flexíveis e adaptáveis.
- **Precisão na Extração de Dados:** Utilização de templates de prompt adaptados às regras de negócios, possibilitando a análise de diferentes tipos de ficha; Melhorado com instruções específicas nos prompts para diferentes tipos de campo.
- **Segurança de Dados Sensíveis:** Garantida com criptografia simétrica (e em trânsito) e arquitetura stateless, implementação de mecanismo de autenticação e autorização entre o front-end e o back-end, em conformidade com a LGPD.

## 5. Considerações Éticas

### Identificação de possíveis riscos ou vieses

- **Riscos:** Privacidade de dados sensíveis pessoais e de saúde, precisão da extração de dados críticos, dependência tecnológica e exclusão digital.
- **Vieses:** Potencial viés relacionado à qualidade da imagem, formato do documento, variações de grafia e variações linguísticas regionais.
- **Impacto Social:** Positivo - aumento da eficiência; democratização do acesso aos dados, especialmente em localidades com baixa infraestrutura.

### Estratégias de mitigação adotadas

- **Privacidade:** Processamento *stateless*, criptografia e conformidade com a LGPD.
- **Precisão:** Validação rigorosa dos dados, testes contínuos e planos para implementação de revisão humana.
- **Transparência:** Documentação clara sobre o funcionamento do sistema, uso de IA e limitações conhecidas.

### Avaliação de impacto social, humano e ambiental

A solução visa alcançar um impacto positivo ao otimizar o sistema de saúde pública, centralizar e democratizar o acesso aos dados, através de um aplicativo de fácil utilização, interface amigável e compatível com diversos dispositivos celulares de amplo uso. No entanto, é crucial considerar o impacto na força de trabalho e garantir que a tecnologia promova a inclusão em vez de aprofundar as desigualdades digitais. Já o impacto ambiental está relacionado ao consumo de energia dos data centers que hospedam os modelos de IA.

## 6. Lições Aprendidas e Reflexões Finais

### Reflexões sobre a experiência com a metodologia AIDesign

A metodologia AIDesign fornece um framework eficaz para o projeto, e promove a documentação contínua através dos canvas, que se mostrou fundamental para o alinhamento da equipe e guia para o desenvolvimento. Os aprendizados técnicos incluem a confirmação do poder da engenharia de prompts para extração de dados e a importância crítica da qualidade dos dados de entrada; e prática no desenvolvimento de um aplicativo.

### Avaliação da proposta de valor entregue

A proposta de valor foi entregue com sucesso, atingindo os objetivos de redução de tempo de processamento em 90%. A solução oferece facilidade de uso, integração e segurança, atendendo às principais necessidades do domínio.

### Pontos de melhoria para futuros projetos

- **Para a Solução:** Implementar processamento em lote, adicionar uma interface de correção manual e desenvolver conectores para integração direta com sistemas de saúde.
- **Para a Metodologia:** Incorporar ciclos de validação mais frequentes com usuários reais e integrar considerações éticas de forma mais profunda em todas as fases.

## 7. Referências

### Referências técnicas e científicas utilizadas

- [Documentação da API da OpenAI \(2025\).](#)
- [Documentação do LangChain.](#)
- [Documentação do FastAPI.](#)
- [Documentação de canvases do Prof. Vinicius](#)

## 8. Apêndices

### Artefatos completos (canvases)

- Canvas de Identificação do Domínio
- Canvas de Mapeamento de Fontes de Dados
- Canvas de Ideação de Soluções
- Canvas de Métricas de Escala e Impacto
- Painel de Feedback e Insights
- Prompt Design Canvas
- Canvas C4 (Arquitetura)
- Canvas de Testes e Validação
- Canvas de Estratégia e Ação

Link para todos os canvases: <https://github.com/RodrigoBarbosaa/IF1006/tree/main/Canvas>

### Evidências complementares

- Vídeo demonstrativo do Aplicativo em uso:
  - [iOS](#)
  - [Android](#)
- [Exemplos de fichas processadas e resultados em CSV.](#)