

## **IMPLEMENTAÇÃO DE TOTENS E PRÉ-CADASTRO ONLINE PARA REDUÇÃO DAS FILAS DE ESPERA NO HNSD**

---

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6096

**Autores:** FELIPE JOHN FORNAZARI MARSH, ALEXANDRE GONÇALVES MORAES, ANNA PAULA DE SENA GOMES, ARTHUR VINÍCIUS DE SOUZA FERREIRA, GIULLIANO MENDES SOUTO, GUILHERME AUGUSTO CRUZ ALVES, JOÃO ANTÔNIO SOARES PEREIRA, JOÃO VICTOR CHAVES FERREIRA, JORDAN LAGE DO CARMO, KAREN FERNANDA DE SENA MOREIRA, MICHAEL ANDRYEER DE SOUZA BARBOSA, PEDRO LUCAS MORAES, SAIMON EDUARDO MARTINS NICODEMUS, AUGUSTO GONÇALVES DE ASSIS, NEEMIAS SILVA MONTEIRO

**Resumo:** A otimização dos processos no HNSD é realizada por meio da implementação de tecnologias inovadoras, como totens de autoatendimento e pré-cadastro online, com o objetivo de aprimorar a gestão das filas de espera e a experiência dos visitantes. O projeto visa reduzir o tempo de cadastro, que atualmente é de aproximadamente 5 a 6 minutos, proporcionando uma experiência mais rápida e eficiente, além de aliviar a carga de trabalho manual da equipe de portaria. A implementação dessas tecnologias busca aumentar a eficiência operacional, ao mesmo tempo em que fortalece a imagem do hospital, posicionando-o como uma instituição inovadora. A solução também oferece benefícios do ponto de vista científico, com a coleta de dados que podem gerar estudos de caso e promover melhorias contínuas na gestão. A metodologia ágil de desenvolvimento adotada incluiu ciclos iterativos com a participação ativa dos stakeholders do hospital, garantindo que as soluções atendam às necessidades reais da instituição.

**Palavras-chave:** Totens de autoatendimento, Pré-cadastro online, Gestão de filas, Eficiência operacional, Experiência do visitante, Tecnologia hospitalar, Automação de processos, Inovação no atendimento, Totens de autoatendimento, Pré-cadastro online, Gestão de filas, Eficiência operacional, Experiência do visitante, Tecnologia hospitalar, Automação de processos, Inovação no atendimento.

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025  
 CAMPINAS - SP

## IMPLEMENTAÇÃO DE TOTENS E PRÉ-CADASTRO ONLINE PARA REDUÇÃO DAS FILAS DE ESPERA NO HNSD

### 1 INTRODUÇÃO

As cidades brasileiras têm experimentado uma rápida expansão nos últimos anos, o que tem resultado em um aumento significativo da demanda por serviços públicos essenciais, como a saúde (LIMA, 2019). Entre os diversos desafios enfrentados pelos hospitais locais, a superlotação e o gerenciamento ineficiente das filas de espera têm se tornado um problema crescente, afetando diretamente tanto os pacientes quanto os visitantes (BITTENCOURT; HORTALE, 2009). Estudos como os de Kokkinou e Cranage (2015) destacam que longas filas de espera não só prejudicam a experiência dos usuários, mas também comprometem a eficiência operacional dos serviços prestados. No contexto do Hospital Nossa Senhora das Dores (HNSD) localizado em Itabira/MG, essa questão é ainda mais crítica, uma vez que o processo de credenciamento de visitação atual se dá de forma completamente manual, o que resulta em tempos de espera elevados e em uma experiência de visitação aquém do desejado.

Em um hospital com uma alta demanda por atendimentos, a eficiência do processo de cadastro e liberação de visitantes se torna essencial. No caso do HNSD, o tempo médio de espera para o cadastro de visitantes gira em torno de 5 a 6 minutos, um intervalo que pode parecer curto, mas que, em um ambiente hospitalar, é um fator que contribui significativamente para a sensação de demora e desconforto dos visitantes. Quando se somam esses minutos à espera em um ambiente sem infraestrutura adequada para o acolhimento, como a ausência de uma área específica para os visitantes aguardarem, o impacto na experiência do usuário é ampliado.

Além disso, a aglomeração de pessoas, especialmente nas entradas do hospital, tem efeitos colaterais que vão além da insatisfação dos visitantes. A falta de um fluxo organizado resulta em uma poluição visual que prejudica a imagem do HNSD e cria um ambiente propício para a presença de vendedores ambulantes não licenciados, que acabam se tornando mais uma fonte de desconforto para quem espera para entrar. Esse cenário reflete a necessidade urgente de implementar melhorias na gestão das filas de espera, com foco na otimização do tempo dos visitantes e na criação de um ambiente mais organizado e agradável (KOKKINOU; CRANAGE, 2013).

A colaboração entre o hospital e os estudantes e professores envolvidos no projeto de melhoria oferece uma oportunidade valiosa para transformar essa situação. Com a implementação de tecnologias como totens de autoatendimento e a opção de pré-cadastro online, o hospital tem a chance de reduzir significativamente o tempo de espera, proporcionando uma experiência mais ágil e confortável para os visitantes. A tecnologia pode ser uma aliada importante na diminuição do tempo médio de espera, impactando diretamente na redução das filas e, consequentemente, nos atrasos nos horários de visitação. Além disso, uma gestão mais eficiente das filas pode contribuir para a melhoria da imagem do hospital, fortalecendo sua reputação e aumentando a satisfação de todos os envolvidos (PORTO; GRANETTO, 2020).

Com um olhar atento para esses desafios, este trabalho tem o objetivo de transformar a experiência de espera em algo mais eficiente e positivo, não apenas para os visitantes, mas também para os próprios profissionais de saúde que se veem desobrigados de realizar tarefas manuais repetitivas, podendo concentrar seus esforços no atendimento direto aos

pacientes. A implementação dessas soluções tecnológicas, por meio de totens de autoatendimento e a opção de pré-cadastro online, representará um passo significativo rumo a um hospital mais moderno, organizado e humanizado.

## 2 METODOLOGIA

Após identificar a demanda por melhorias na gestão da fila de espera do HNSD e analisar as possibilidades de acesso para a maior parte da população, foram observados padrões que indicam a viabilidade de uma solução tecnológica. Com isso, iniciamos o desenvolvimento de um software que inclui funcionalidades como o pré-cadastro online e uma base de dados, que permitirá ao hospital identificar e registrar os visitantes de pacientes internados de forma mais eficiente.

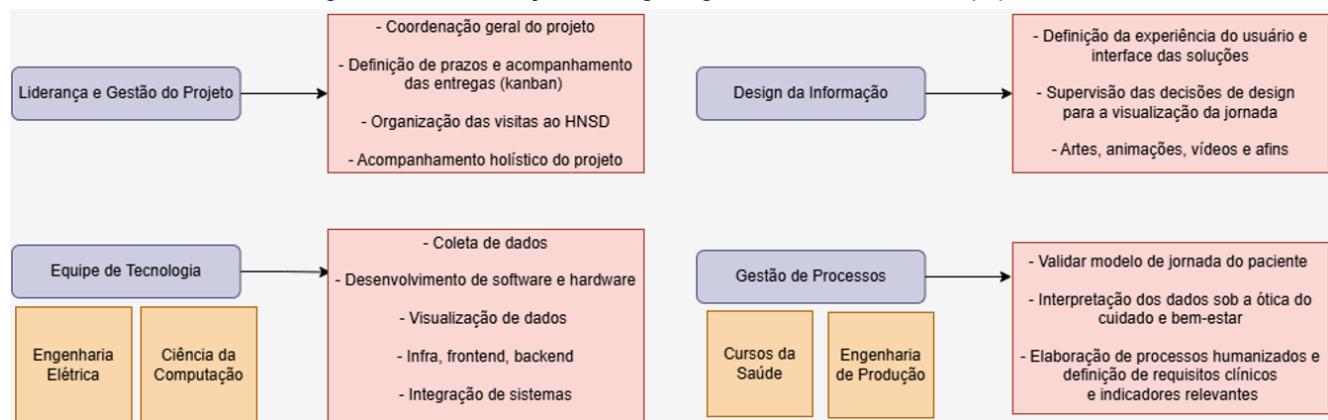
Baseada no modelo EQ (*Enjoyable Queuing*) de Liang (2019), nossa solução integra elementos que visam aprimorar a experiência de espera, como a exibição de informações claras sobre o tempo estimado. Como destaca o autor: “um ambiente de espera confortável e familiar pode diminuir o tempo de espera percebido” (Liang, 2019, p. 4), princípio que aplicamos no design do nosso sistema de pré-cadastro.

Após realizar o cadastro online no aplicativo, o usuário, ao chegar ao hospital, validará sua visita ao paciente por meio de um totem localizado no local. Caso os dados estejam consistentes, o sistema irá liberar o acesso para a visita ao paciente indicado.

O projeto é desenvolvido por um time multidisciplinar de alunos de diferentes áreas. Cada grupo de alunos é responsável por uma parte específica do sistema, de acordo com sua formação: o grupo de Ciências da Computação é encarregado do desenvolvimento da plataforma e do tratamento dos dados dos usuários; o grupo de Engenharia Elétrica fica responsável pelas adaptações necessárias para a implementação física dos totens; o grupo de Engenharia de Produção gerencia e modela os processos necessários para a implementação do sistema; e o grupo de Saúde assegura a interface entre os pacientes, os visitantes e a aplicação, buscando otimizar a experiência para todos os envolvidos.

A Figura 1 exibe uma visão geral da organização da equipe do projeto.

Figura 1 - Visualização do organograma de divisão da equipe.

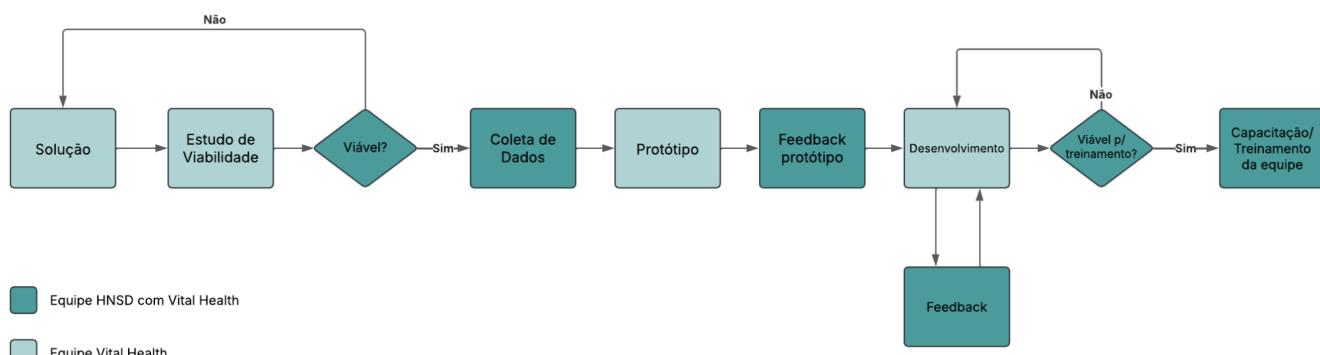


Fonte: Os Autores (2025).

**15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025**  
**CAMPINAS - SP**

Em resposta à demanda atual, foram adotadas metodologias para a estruturação do projeto. De acordo com SAEED (2019) e seu modelo 'Model-Driven Engineering', é possível alcançar uma maior adequação às necessidades do projeto, proporcionando uma visualização clara das etapas a serem seguidas. Isso inclui a definição de uma estrutura de pesquisa robusta, garantindo a confiabilidade dos processos e fornecendo justificativas sólidas para as decisões metodológicas tomadas ao longo do desenvolvimento, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 - Ilustração do fluxograma da metodologia do projeto.



Fonte: Os Autores (2025).

Na Figura 2, é possível observar o fluxograma da metodologia adotada para o desenvolvimento do projeto, que segue as seguintes etapas:

- Solução: a partir de reuniões com a equipe do HNSD, foram identificadas as deficiências nos procedimentos atualmente utilizados. Com base nessas lacunas, iniciou-se o desenvolvimento de uma solução para o problema identificado.
- Estudo de Viabilidade: um estudo de viabilidade foi realizado com a equipe de desenvolvimento e apresentado à equipe do HNSD para avaliação das possibilidades e dos recursos necessários para a implementação da solução.
- Viabilidade Confirmada: após a análise do estudo de viabilidade, a equipe validou a viabilidade da solução proposta.
- Coleta de Dados: foram coletados dados essenciais com a equipe do HNSD para o desenvolvimento das entradas necessárias para o totem de autoatendimento, garantindo que todas as informações relevantes fossem consideradas.
- Protótipo: o primeiro protótipo foi desenvolvido e apresentado à equipe do HNSD para aprovação. Este protótipo foi fundamental para validar a estrutura inicial dos softwares e identificar a necessidade de modificações.
- Feedback do Protótipo: a equipe do HNSD forneceu feedback sobre o protótipo, validando o desenvolvimento e sugerindo ajustes na estrutura dos softwares, a fim de alinhar melhor a solução com as necessidades reais dos usuários finais.
- Desenvolvimento Completo: com base no feedback, foi realizado o desenvolvimento completo de todos os softwares necessários para o funcionamento do sistema, incluindo backend, UI/UX, entre outros.

**15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025**  
**CAMPINAS - SP**

- Feedback Contínuo: durante todo o processo de desenvolvimento, houve um constante feedback com a equipe do HNSD, visando personalizar o software para as necessidades específicas dos usuários finais, ajustando a solução de acordo com o uso real.
- Validação para Treinamento: após a finalização do desenvolvimento da solução, foi validado o início da capacitação da equipe, preparando-os para o uso da ferramenta.
- Capacitação da Equipe: a equipe de desenvolvimento realizou a capacitação dos colaboradores do HNSD, garantindo que todos os envolvidos estivessem preparados para utilizar a ferramenta de forma eficaz.

### 3 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Para a escolha da tecnologia utilizada no projeto, realizamos inicialmente uma análise comparativa entre diferentes frameworks disponíveis, como Angular, Vue.js e Next.js. Optamos pelo Next.js devido à sua capacidade de gerar aplicações altamente performáticas, suporte nativo a rotas dinâmicas e excelente integração com APIs. Além disso, a curva de aprendizado do Next.js mostrou-se mais simples e rápida quando comparada aos outros frameworks analisados, facilitando o desenvolvimento e a implementação do sistema.

Na fase de prototipagem, as interfaces do projeto foram desenvolvidas utilizando a plataforma Figma, onde aplicamos as melhores práticas de UI (User Interface) e UX (User Experience). Cada tela foi projetada com foco na usabilidade, priorizando uma navegação simples e intuitiva. Buscamos excelência na responsividade e no posicionamento dos elementos, garantindo uma experiência de uso fluida e agradável. A construção da navegação foi centrada no usuário, de forma a proporcionar uma interação eficiente e sem fricções.

Para o armazenamento de dados, optamos pela utilização do Firebase, uma plataforma desenvolvida pelo Google. O Firebase foi escolhido por oferecer uma solução escalável e de fácil integração com aplicações front-end. Ele garante uma autenticação segura dos usuários e oferece um banco de dados em tempo real, o que facilita a sincronização de dados. Além disso, os serviços de hospedagem e funções em nuvem do Firebase contribuíram significativamente para agilizar o desenvolvimento e a implantação do projeto, tornando-o mais eficiente e ágil.

#### 3.1 Escolha do Next.js

O Next.js foi escolhido como base do projeto pelas seguintes vantagens, adequadas ao contexto da aplicação, JAIN (2023):

- Renderização Rápida e Otimizada: permite carregamento rápido das páginas, garantindo uma experiência fluida para o visitante no momento do check-in.
- Organização Estruturada: o sistema de roteamento baseado em arquivos (pages/) facilita a criação e manutenção de múltiplas telas de forma clara e escalável.
- Facilidade no Desenvolvimento: o Next.js oferece uma configuração inicial simples, com suporte integrado para TypeScript, que acelera o desenvolvimento e reduz erros.

**15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025**  
**CAMPINAS - SP**

- Possibilidade de Integração Fullstack: a possibilidade de utilizar rotas API dentro do próprio projeto oferece flexibilidade para conectar o front-end com serviços de backend, caso necessário futuramente.

Apesar do Next.js oferecer benefícios em SEO, esse não foi um fator considerado relevante para a escolha, visto que a aplicação é destinada a uso interno, sem necessidade de indexação pública.

O Quadro 1 representa uma visão simplificada da escolha do Next.js em relação às outras tecnologias cogitadas.

Quadro 1 - Comparação entre as tecnologias: Angular, Vue.js e Next.js.

Característica	Angular	Vue.js	Next.js
<b>Curva de aprendizado</b>	Alta	Baixa	Moderada
<b>Tamanho do projeto</b>	Grande/complexo	Médio/simples	Médio/complexo
<b>Flexibilidade</b>	Menos flexível	Muito flexível	Depende do React
<b>SEO e Performance</b>	Média	Boa	Excelente (com SSR/SSG)
<b>Uso principal</b>	Empresas grandes	Todos os tamanhos	Aplicações React com SSR/SSG

Fonte: Os Autores (2025).

### 3.2 Criação do Projeto

Durante a configuração inicial, foram escolhidas as opções de:

- Utilização de TypeScript: para maior segurança de tipos e melhor manutenção do código.
- Inclusão do Tailwind CSS: para acelerar o desenvolvimento da interface com classes utilitárias responsivas.
- Estrutura de pastas padrão do Next.js: aproveitando a separação automática de componentes, páginas e estilos.

Após a criação, foram realizados ajustes iniciais para configuração do Tailwind CSS e organização da estrutura do projeto.

### 3.3 Banco de Dados

Para armazenar os dados de visitantes, foi utilizado o **Firestore Database** (serviço de banco de dados não relacional da Google).

A escolha pelo Firestore Database se deu principalmente pelos seguintes fatores, CHOUGALE (2021):

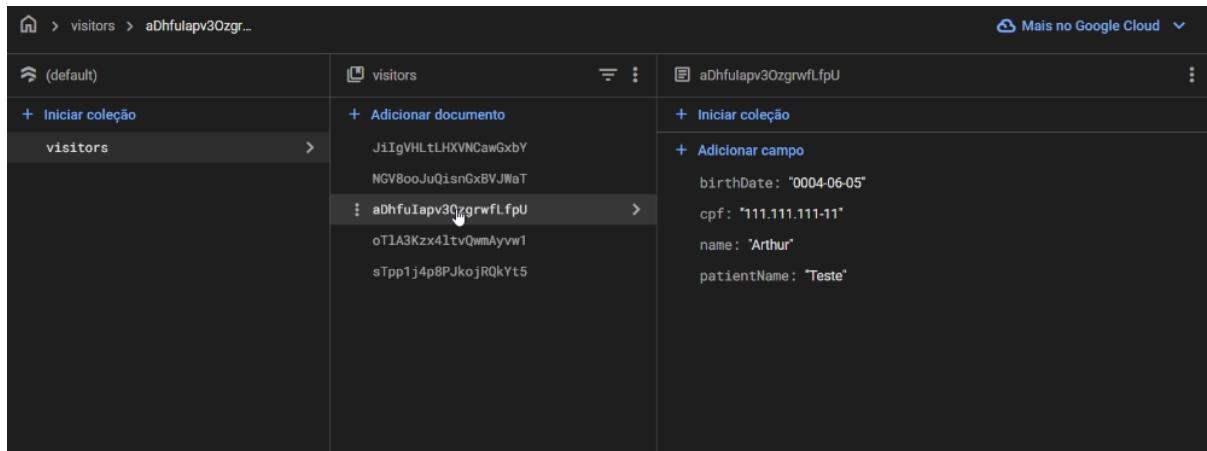
- Facilidade e rapidez de integração: o Firestore oferece SDKs e APIs simples de utilizar, otimizando o tempo de desenvolvimento.
- Escalabilidade automática: embora o projeto tenha porte inicial modesto, o Firestore possibilita crescer sem a necessidade de ajustes complexos de infraestrutura.

**15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025**  
**CAMPINAS - SP**

- Hospedagem na nuvem e alta disponibilidade: garantindo que os dados estejam sempre disponíveis com mínima configuração do lado do servidor.
- Agilidade para prototipagem e iteração: como o projeto teve uma abordagem inicial de validação de conceito (MVP), o uso de um banco NoSQL reduziu a complexidade no momento de criação e teste.

A Figura 3 tem um exemplo da disposição do banco de dados Firebase.

Figura 3 - Amostra do banco de dados Firebase.



The screenshot shows the Firebase Database interface. On the left, there's a sidebar with a 'default' icon and a '+ Iniciar coleção' button. Below that is a 'visitors' collection with a single document 'aDhfuiapv3QzgrwfLfpU' selected. This document has four fields: 'birthDate' with the value '0004-06-05', 'cpf' with the value '111.111.111-11', 'name' with the value 'Arthur', and 'patientName' with the value 'Teste'. The top right corner has a 'Mais no Google Cloud' button.

Fonte: Os Autores (2025).

Embora tenha sido utilizado um banco de dados não relacional, reconhece-se que, devido ao modelo relativamente estruturado dos dados dos visitantes, um banco de dados relacional tradicional também seria uma opção viável. A escolha pelo Firestore Database foi motivada principalmente pela simplicidade e pela agilidade na entrega da primeira versão da aplicação, atendendo aos requisitos iniciais de forma eficaz.

### 3.4 Totem

O totem de autoatendimento instalado na entrada do hospital oferece uma solução prática e automatizada para gerenciar o fluxo de visitantes. O processo tem início com o cadastro ou pré-cadastro na plataforma web, onde o visitante fornece seu nome, CPF e informações de contato, garantindo que cada pessoa tenha um registro único no sistema. Após o cadastro, a etapa de validação verifica se os dados inseridos são corretos e se o pré-cadastro online, caso realizado, foi concluído, oferecendo uma camada adicional de segurança e prevenindo duplicidades.

Com os dados validados, o visitante prossegue para o check-in, onde informa o número do quarto a ser visitado. Neste momento, o sistema registra a entrada e identifica o visitante como presente nas dependências do hospital. Ao final da visita, o visitante realiza o checkout, fornecendo apenas o CPF para registrar sua saída, encerrando o controle de tempo de permanência.

Todo esse processo é integrado a uma base de dados online, permitindo o monitoramento em tempo real e otimizando o trabalho da equipe de portaria. Além disso, a

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025  
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO

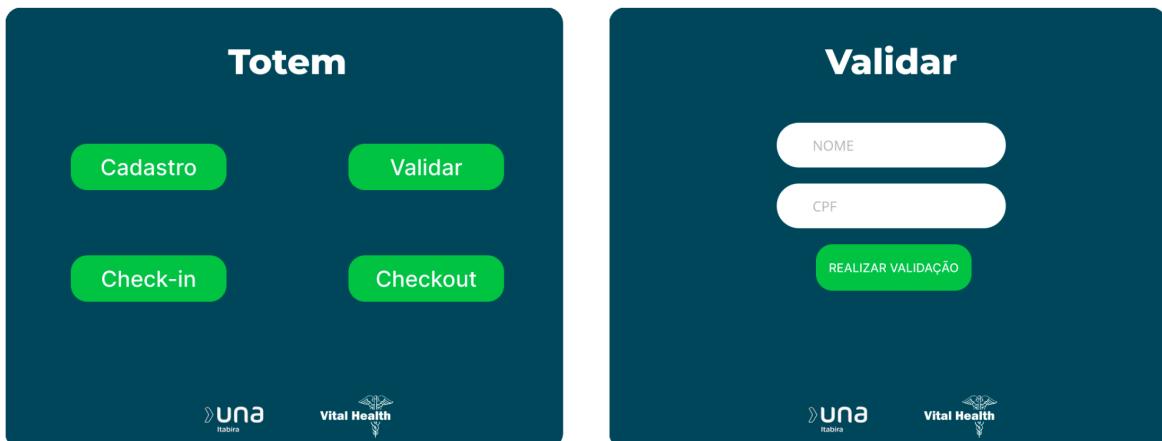


PUC  
CAMPINAS

solução oferece uma experiência mais ágil e organizada para os visitantes, contribuindo para uma gestão eficiente do fluxo de entrada e saída no hospital.

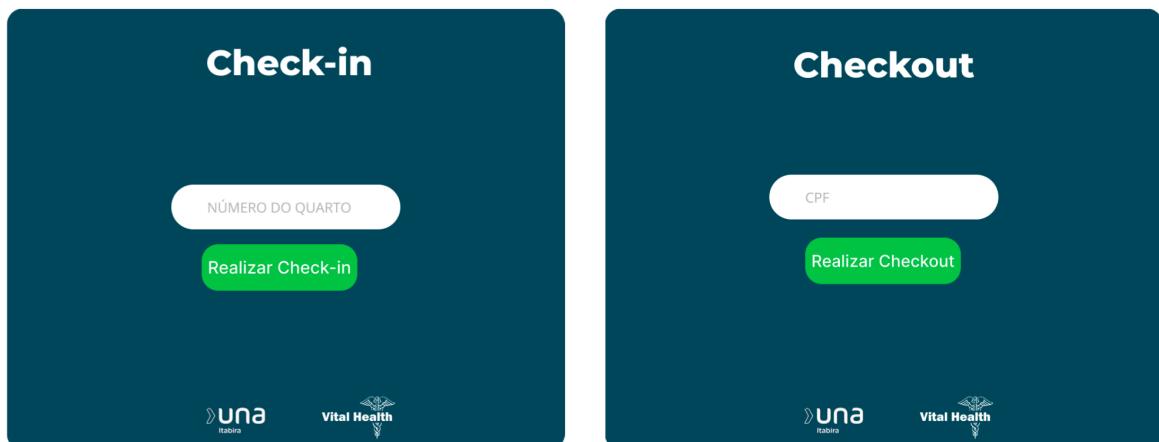
As Figuras 4, 5 e 6 mostram o diagrama das telas do totem.

Figura 4 - Visualização das tela inicial e validação do totem.



Fonte: Os Autores (2025).

Figura 5 - Visualização das telas de checkin e checkout do totem.



Fonte: Os Autores (2025).

Em resumo, a tela de cadastro permite o registro de novos usuários (visitantes) no sistema. A tela de validação, por sua vez, confirma a autenticidade de um usuário previamente cadastrado. A tela de check-in registra a entrada do visitante nas dependências do hospital, enquanto a tela de check-out registra sua saída, encerrando o controle de permanência no local.

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO



PUC  
CAMPINAS

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025  
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO



PUC  
CAMPINAS

Figura 6 - Visualização da tela de cadastro totem.

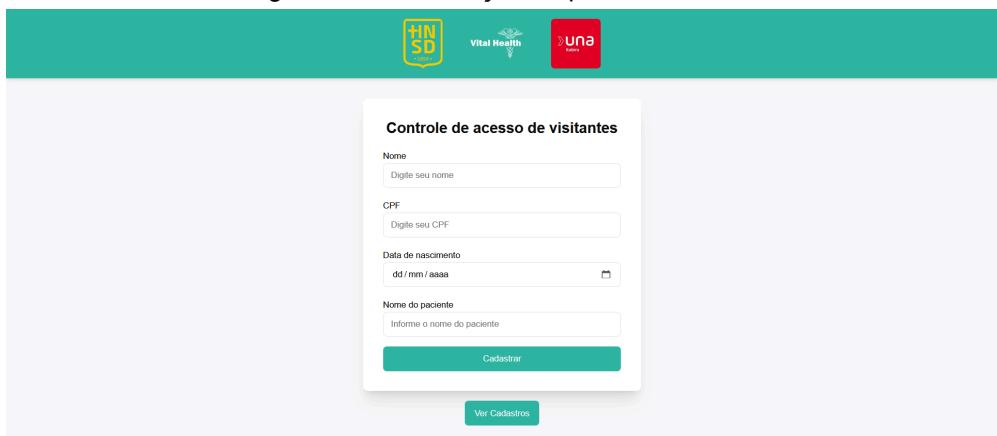


Fonte: Os Autores (2025).

### 3.5 Pré-cadastro online

A Figura 7 apresenta a tela atual em operação, que está sendo utilizada em ambiente de produção para o pré-cadastro dos visitantes. Essa interface foi projetada para facilitar a coleta de informações dos usuários antes da chegada ao hospital, proporcionando um processo ágil e eficiente. O pré-cadastro online permite que os visitantes registrem seus dados, como nome, CPF e paciente a ser visitado, de forma prática e sem a necessidade de esperar em filas no momento da entrada. Essa solução visa não apenas otimizar o fluxo de visitantes, mas também garantir maior organização e segurança no processo de identificação, proporcionando uma experiência mais fluida tanto para os visitantes quanto para a equipe de portaria.

Figura 7 - Visualização da plataforma web.



Fonte: Os Autores (2025).

A Figura 8 ilustra o banco de dados mocado utilizado no sistema, simulando a estrutura e os dados reais que serão processados pela aplicação. Esse banco de dados foi projetado para testar e validar a funcionalidade do sistema sem a necessidade de acesso a dados reais, garantindo a segurança e a integridade das informações. Com ele, é possível simular o fluxo de dados, como o registro de visitantes, validação de informações e controle de entrada e saída, permitindo a identificação de possíveis problemas ou melhorias no

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO



PUC  
CAMPINAS

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025  
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO



PUC  
CAMPINAS

sistema antes da implementação em ambiente real. Essa abordagem também facilita o desenvolvimento e a realização de testes, garantindo que todas as funcionalidades sejam testadas de forma segura e eficaz.

Figura 8 - Tela de visualização dos cadastros realizados na plataforma web.

### Listar de Cadastros

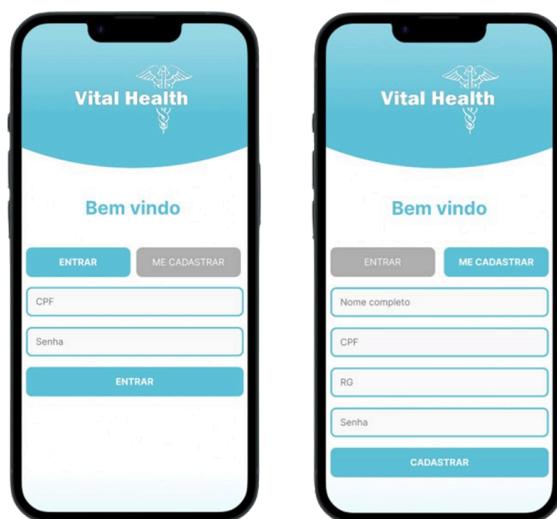
[Voltar para a tela inicial](#)

Nome	CPF	Data de Nascimento	Nome do Paciente
Teste	111.111.111-11	1111-11-11	Teste1
Teste 2	111.111.111-11	1111-11-11	1
Arthur	111.111.111-11	0004-06-05	Teste
Arthur	111.111.111-11	2004-06-05	Teste
Felipe Marsh	000.000.000-00	2003-01-01	XX

Fonte: Os Autores (2025).

As Figuras 9 e 10 apresentam novas opções de layout de tela com um design mais moderno, bonito e amigável, que visa aprimorar a experiência do usuário. Esses layouts foram desenvolvidos com foco na estética e na usabilidade, oferecendo uma interface visualmente mais agradável e intuitiva. Além disso, as telas foram pensadas para garantir total compatibilidade com dispositivos móveis, garantindo que a solução seja responsiva e funcione de maneira fluida em smartphones e tablets. Em breve, essas novas interfaces serão implementadas em produção, proporcionando uma experiência mais acessível e atraente tanto para os visitantes quanto para a equipe de portaria, ajustando o sistema de forma mais eficiente às necessidades dos usuários móveis.

Figura 9 - Tela de prototipação na plataforma Figma para mobile.



Fonte: Os Autores (2025).

REALIZAÇÃO



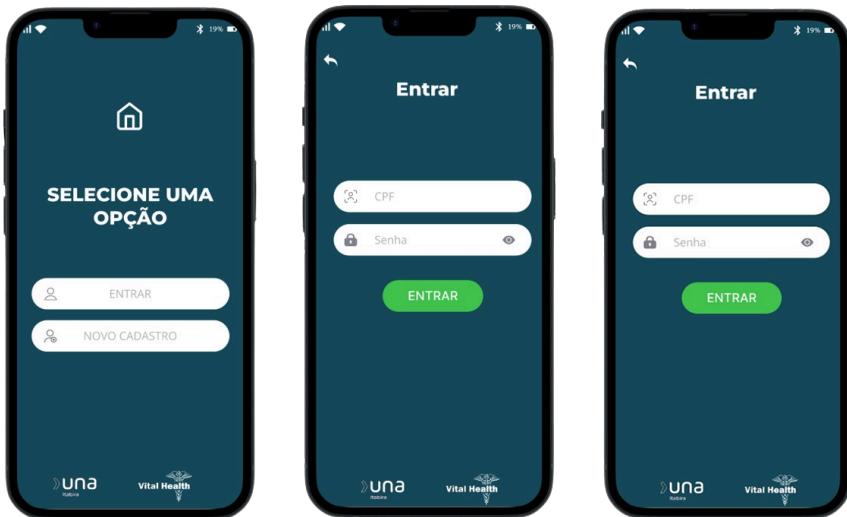
Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO



PUC  
CAMPINAS

Figura 10 - Tela de prototipação na plataforma Figma para mobile.



Fonte: Os Autores (2025).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A otimização dos processos no HNSD, por meio da implementação de tecnologias inovadoras, como os totens de autoatendimento, representa uma transformação significativa nos aspectos operacionais e financeiros do hospital. Do ponto de vista operacional, a reorganização do fluxo de entrada de visitantes resulta em uma redução considerável no tempo de espera, proporcionando uma experiência mais ágil e satisfatória para os usuários.

A introdução dos totens de autoatendimento não apenas acelera o processo de validação de entrada, permitindo que os visitantes realizem o atendimento de forma autônoma, mas também alivia os gargalos operacionais. A descentralização das atividades de portaria contribui para uma gestão mais eficiente dos recursos humanos, possibilitando que a equipe se concentre em situações excepcionais ou necessidades específicas, como o apoio a idosos e pessoas com dificuldades de mobilidade.

Além dos benefícios operacionais, a implementação dessas inovações fortalece a imagem institucional do HNSD. Ao adotar soluções modernas e eficientes, o hospital se posiciona como uma instituição inovadora, comprometida com a melhoria contínua da experiência do usuário. Esse avanço não só eleva a reputação do hospital junto à comunidade e potenciais parceiros, mas também reforça seu papel de liderança no setor de saúde, destacando-se pela modernização e qualidade do atendimento.

Do ponto de vista científico, a aplicação dos princípios de Engenharia de Produção e Gestão Hospitalar no HNSD abre oportunidades valiosas para a coleta de dados e o desenvolvimento de estudos de caso, artigos acadêmicos e inovações práticas no campo da saúde. A análise dos resultados obtidos poderá fornecer insights cruciais para a evolução dos processos hospitalares e inspirar novas abordagens na gestão de unidades de saúde.

Além disso, a participação de estudantes e profissionais no planejamento e execução deste projeto oferece uma experiência de aprendizado prático essencial, contribuindo para o desenvolvimento de competências técnicas e de gestão. Essa vivência não apenas beneficia

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025  
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO



PUC  
CAMPINAS

o hospital a longo prazo, mas também capacita os envolvidos para o mercado de trabalho, promovendo habilidades como liderança, solução de problemas complexos, trabalho em equipe e análise de dados.

Em termos de segurança e controle de fluxo, o uso de dados em tempo real permitirá um monitoramento mais eficaz do volume de visitantes, facilitando a identificação de horários de pico e aprimorando a previsibilidade da demanda. A automação dos processos de validação também reduz o risco de erros operacionais, como falhas no registro e controle de acesso, aumentando a segurança nas áreas internas do hospital.

Em síntese, a implementação dessas melhorias no HNSD não só otimiza os processos internos, mas também contribui para a criação de um ambiente mais eficiente, seguro e inovador, com impactos positivos tanto para a instituição quanto para a comunidade atendida, consolidando o HNSD como um exemplo de excelência no setor de saúde.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente à nossa instituição de ensino e aos professores do curso, que proporcionaram a base teórica e prática necessária para o desenvolvimento deste projeto. Em especial, expressamos nossa gratidão ao professor orientador pelo suporte técnico, pelas orientações valiosas e pelo acompanhamento constante ao longo das etapas de desenvolvimento deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

- BAILEY, Norman TJ. A study of queues and appointment systems in hospital out-patient departments, with special reference to waiting-times. *Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology*, v. 14, n. 2, p. 185-199, 1952.
- BITTENCOURT, Roberto José; HORTALE, Virginia Alonso. Intervenções para solucionar a superlotação nos serviços de emergência hospitalar: uma revisão sistemática. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 25, n. 7, p. 1439-1454, 2009.
- CHOUGALE, Pankaj et al. Firebase-overview and usage. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, v. 3, n. 12, p. 1178-1183, 2021.
- JAIN, Shubham; DONY, Mathew. *Modern Web Applications with Next. JS: Learn Advanced Techniques to Build and Deploy Modern, Scalable and Production Ready React Applications with Next. JS*. Orange Education PVT Limited, 2023.
- KOKKINOU, Alinda; CRANAGE, David A. Why wait? Impact of waiting lines on self-service technology use. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, v. 27, n. 6, p. 1181-1197, 2015.
- KOKKINOU, Alinda; CRANAGE, David A. Using self-service technology to reduce customer waiting times. *International Journal of Hospitality Management*, v. 33, p. 435-445, 2013.

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO



PUC  
CAMPINAS

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025  
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO



PUC  
CAMPINAS

LIANG, Chih-Chin. Enjoyable queuing and waiting time. *Time & Society*, v. 28, n. 2, p. 543-566, 2019.

LIMA, Silvia Maria Santana Andrade; LOPES, Wilza Gomes Reis; FAÇANHA, Antônio Cardoso. Desafios do planejamento urbano na expansão das cidades: entre planos e realidade. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 11, p. e20180037, 2019.

PORTO, Maria Eduarda Araújo; GRANETTO, Sérgio Zeno. Gestão de Pessoas nos ambientes hospitalares: Uma revisão sobre os principais pontos de uma gestão eficiente. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 6, p. 38366-38382, 2020.

SAEED, Soobia et al. Analysis of software development methodologies. *International Journal of Computing and Digital Systems*, v. 8, n. 5, p. 446-460, 2019.

## IMPLEMENTATION OF SELF-SERVICE KIOSKS AND ONLINE PRE-REGISTRATION TO REDUCE WAITING LINES AT HNSD

**Abstract:** The optimization of processes at HNSD is achieved through the implementation of innovative technologies, such as self-service kiosks and online pre-registration, with the goal of improving the management of waiting lines and the visitor experience. The project aims to reduce the registration time, which is currently around 5 to 6 minutes, providing a faster and more efficient experience, while also alleviating the manual workload of the front desk team. The implementation of these technologies seeks to increase operational efficiency, while strengthening the hospital's image and positioning it as an innovative institution. The solution also offers scientific benefits, with data collection that can generate case studies and promote continuous improvements in management. The adopted agile development methodology included iterative cycles with active participation from hospital stakeholders, ensuring that the solutions meet the institution's real needs.

**Keywords:** Self-service kiosks, Online pre-registration, Queue management, Operational efficiency, Visitor experience, Hospital technology, Process automation, Innovation in service.

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO



PUC  
CAMPINAS

