

# **CIDADES INTELIGENTES: DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO PARA CONTROLE DE VEÍCULOS QUE USAM A ZONA AZUL DE ASSIS/SP**

Samuel Henrique Nogueira dos Santos, Almir Rogério Camolesi

*leumasnogueira@gmail.com, camolesi@fema.edu.br*

**RESUMO:** Este artigo tem como por objetivo principal apresentar os esforços empregados no desenvolvimento de um aplicativo móvel voltado a informatizar o processo de locação e gerenciamento das vagas de estacionamento rotativo do projeto social de “Zona Azul” do município de Assis-SP. Foram realizados estudos gerais sobre arquitetura de software e diferentes aspectos do desenvolvimento móvel que, por fim, culminaram no êxito do desenvolvimento e posterior lançamento de uma versão “MVP” do sistema, que atualmente, junto com o ente municipal responsável pelo projeto de “Zona Azul”, fora colocada em testes por alguns funcionários selecionados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ciência da Computação, Framework Flutter, Linguagem Dart, Desenvolvimento Móvel, Sistemas de Informação, Estacionamento Rotativo, Zona Azul.

**ABSTRACT:** This article has as its main objective the presentation of the efforts employed in the development of a mobile application that aimed to computerize the process of rental and management of the short-term parking spots held by the “Blue Zone” social project in the city of Assis-SP. There have been general studies on the matters of software architecture and different aspects of mobile development which ultimately culminated in the successful development and further deployment of a “MVP” version of the system, that currently, together with the municipal entity responsible for the “Blue Zone” project, has been released for testing among some selected employees.

**KEYWORDS:** Computer Science, Flutter Framework, Dart Language, Mobile Development, Information Systems, Short-term Parking, Blue Zone.

## **1. INTRODUÇÃO**

Em concordância com a definição referenciada no volume 2 do livro *Computação e a Sociedade* (2020) com Flavia Bernardini, José Viterbo, e et alia, dada pelo Instituto Brasileiro de Cidades Inteligentes, Humanas e Sustentáveis (IBCIHS), julgamos uma cidade por sendo inteligente, humana, criativa, e sustentável (CHICS) quando esta realiza por si uma gestão integrada, integral, sistêmica e transversal de suas cinco camadas: as pessoas, o subsolo, o solo, a infraestrutura tecnológica, e as plataformas: Internet

das coisas, Inteligência Artificial e Blockchain, construindo uma cidade boa para viver, para estudar, para trabalhar, para investir e para visitar, de forma sustentável, criativa e com alta qualidade de vida.

Tendo em vista os avanços tecnológicos alcançados com a denominada “Era da informação” e seus impactos na atual conjuntura de nossa sociedade, encontramos a iminência da informatização de quaisquer serviços que ainda sejam realizados de maneira rudimentar, tal processo de informatização, embora apresente variantes graus de dificuldade para sua implementação, traz consigo uma quantidade de vantagens em questões como eficiência, agilidade, produtividade e precisão.

Como o emprego de recursos tecnológicos para a gestão mais eficiente de serviços oferecidos em um município torna-se um fator determinante para Cidades Inteligentes conforme estabelecido na definição previamente citada, podemos definir a informatização de um serviço prestado a população de um município, que atualmente é realizado por meios antiquados, indubitavelmente como um passo na direção correta rumo a tornar a cidade mais inteligente.

O projeto de “Zona Azul” do município de Assis-SP, promovido pela Fundação Futuro, toma conta de determinadas vagas de estacionamento rotativo na região central da cidade, tendo por responsabilidades a locação e fiscalização destas, atualmente realizadas por aprendizes, vendedores, e fiscais trabalhando nas ruas que controlam as locações e eventuais avisos de irregularidades com bilhetes impressos em papel. O projeto também tem um cunho social de irrevogável importância ao oferecer não apenas oportunidades de emprego e renda para jovens e adultos muitas vezes de classe baixa, mas também oferecendo a eles cursos de diversas áreas para prepará-los para algum mercado de trabalho.

Neste contexto, encontramos a necessidade de informatizar o serviço realizado pelo projeto, analisando outros sistemas já existentes com a mesma proposta, podemos observar que em sua maioria estes partem da conjectura de substituir o ofício dos vendedores e fiscais por peças de hardware como totens de venda e sensores de estacionamento, substituindo assim a necessidade destes funcionários e extinguindo o cunho social do projeto, considerando-se este cenário como menos do que ideal, encontramos o desafio de criar um sistema que facilite o serviço atualmente realizado mantendo-se a conformidade com o notório caráter social adotado pelo atual programa

de “Zona Azul”, e para isso, fora idealizada o desenvolvimento de um aplicativo móvel que pudesse ser utilizado como ferramenta de serviço pelos funcionários do projeto.

Uma aplicação móvel ou um aplicativo móvel, conceito mais comumente referenciado pela abreviatura de seu estrangeirismo “app” e, por sua vez, definido como qualquer peça de software desenvolvida para ser executada em dispositivos móveis, como smartphones e tablets.

Para o funcionamento do aplicativo, fora acordado com relação a algo que pudesse facilitar o serviço dos atuais trabalhadores do projeto provendo soluções para estes, para os funcionários administrativos da Fundação Futuro, e para a população em geral (em contexto, referenciados pelos envolvidos com o projeto como “usuários finais”), como uma tentativa de agilizar o andamento do sistema atual e facilitar os serviços realizados, soluções essas tais como por exemplo:

- **Classificação de acesso de usuários:** Considerando que, por questões de natureza e ofício do sistema intencido, usuários diferentes devem ter permissões diferentes para o acesso das funcionalidades propostas (*e.g.*, fiscais devem ter acesso às funcionalidades de fiscalização, enquanto usuários sem vínculos com o projeto de Zona Azul não), o sistema deve contar com uma forma de distinguir as permissões de cada usuário.
- **Cadastro de áreas geográficas:** A fim de posteriormente realizar estatísticas de forma mais eficiente para os funcionários de administração e prover uma forma de controlar a escalação dos funcionários que atuam espalhados pela cidade, torna-se um requisito do sistema manter um registro das áreas do município que integram o programa.
- **Cadastro de veículos:** Para facilitar o processo tanto de locação de vagas e de fiscalização, possibilita-se ao usuário manter um registro dentro do sistema dos veículos os quais ele utiliza com frequência.
- **Locação de vagas:** Como uma funcionalidade voltada para a população em geral, podemos citar a locação de vagas para veículos próprios, que possibilitaria para o cidadão comum adicionar ao sistema uma locação para o próprio veículo sem a necessidade da interação com um vendedor.

- **Venda de bilhetes:** Alternativa tanto para o item anterior quanto para a atual venda de bilhetes de papel para a locação de vagas, usuários com permissão de acesso para funções a partir do nível de vendedor poderão realizar a locação de vagas para veículos de terceiros dentro do sistema.
- **Fiscalização de veículos estacionados:** A aplicação também deve conter uma forma para que os usuários especificados com a autorização para tal ação possam verificar se um veículo estacionado em área de Zona Azul está utilizando-se daquela vaga tendo-a locada pelo sistema e em conformidade com os padrões de tempo limite do projeto.

A coleta de estatísticas e dados de uso que serão utilizados para gerar relatórios, como índices de venda por área ou funcionário, e em demais funcionalidades de gerenciamento implementadas futuramente em um sistema distinto de acesso exclusivo aos funcionários da área administrativa da Fundação Futuro.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção 1 apresentou uma contextualização do trabalho e um pequeno resumo sobre o funcionamento do sistema. Na seção 2 serão apresentadas as tecnologias empregadas no desenvolvimento do projeto, com a demonstração de alguns conceitos básicos sobre estas. A arquitetura e a modelagem do sistema desenvolvido serão retratadas na seção 3. Em seguida, a seção 4 descreve o atual progresso atual da implementação do sistema com o planejamento das ações subsequentes e, por fim, a seção 5 tratará de algumas considerações finais.

## **2. TECNOLOGIAS ADOTADAS E ARQUITETURA DO SISTEMA**

Antes de serem iniciados os desenvolvimentos com o projeto, fora realizado um cauteloso estudo com relação à situação atual do projeto e às funcionalidades necessárias para o funcionamento ideal do programa, as conclusões desse estudo foram organizadas em mapas mentais e diagramas de classes, e posteriormente, convencionadas com alguns representantes responsáveis de dentro da Fundação Futuro que vêm acompanhando o projeto desde sua idealização.

Após a etapa descrita, fora conceptualizada a arquitetura da aplicação considerando-se o emprego de algumas tecnologias, como por exemplo, o framework de desenvolvimento multiplataformas Flutter em conjunto com a linguagem de programação Dart para

facilitar o desenvolvimento da aplicação móvel e providenciar mais acessível compatibilidade com dispositivos que apresentem diferentes especificações e sistemas operacionais.

Mesmo tendo seu desenvolvimento como considerado de menor prioridade para o funcionamento geral do sistema, também fora decidido que o desenvolvimento do aplicativo de retaguarda, de acesso restrito e responsável pela maioria das funcionalidades administrativas e de gerenciamento, seria um aplicativo de página única (SPA) web construído com o framework de Javascript Vue.js.

Para o banco de dados, fora adotado o uso do SGBD (Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados) MySQL, o qual por sua vez utiliza de instruções na linguagem SQL (Linguagem de Consulta Estruturada, do inglês “Structured Query Language”) para o gerenciamento de Bancos de Dados relacionais, isto é, bancos de dados que armazenam informação pela classificação de dados com estruturas semelhantes em tabelas.

Ao que refere a tecnologia utilizada para o gerenciamento da comunicação entre as aplicações intencionadas, tanto o aplicativo móvel quanto a aplicação web, e suas interações com o banco de dados, fora optado pela implementação de uma API RESTful, que por sua vez seria uma interface construída para a comunicação entre diferentes aplicações no ambiente Web e que está em conformidade com as restrições da arquitetura REST (Transferência Representacional de Estado, do inglês “Representational State Transfer”).

Para o desenvolvimento da API mencionada, optou-se pela utilização da linguagem de programação Javascript com as tecnologias do Node.js e com o framework Express.js que fornece um rol de ferramentas para a criação de aplicações web e APIs minimalistas e de alta performance.

Considerando os pontos anteriormente expostos, a arquitetura do sistema foi sintetizada assim como na figura abaixo.

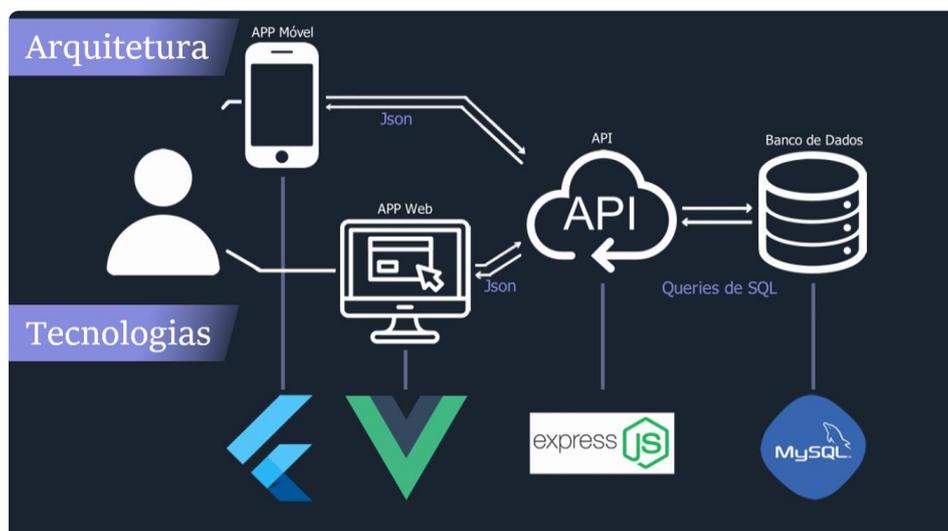


Imagem 1: Ilustração da arquitetura do projeto. Fonte: Próprio autor.

Sendo composta pelos dois aplicativos, sendo a aplicação móvel responsável pelas funcionalidades de venda, locação de vagas, fiscalização de veículos estacionados, e coleta de dados estatísticos, e a aplicação web, responsável por interpretar os dados coletados pela aplicação móvel para gerar relatórios de venda, além de prover demais funcionalidades administrativas como a opção para criação de escalas para os funcionários, ambas as aplicações se comunicam através de requisições HTTP com a API a qual, entre outras utilidades, envia e recebe informações importantes para os aplicativos de dentro do banco de dados por meio de queries de SQL.

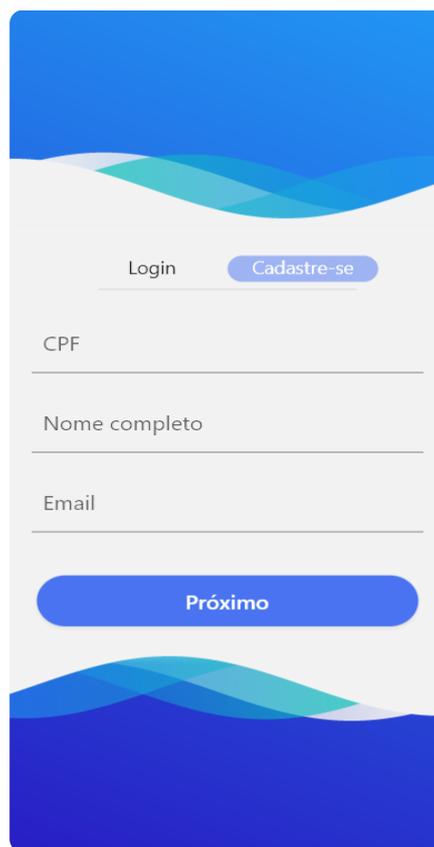
### 3. ESTADO ATUAL DO PROJETO

Até o presente momento, foram desenvolvidas as funcionalidades principais do aplicativo móvel, além de uma estrutura sólida para um bom funcionamento da aplicação, pode-se citar por exemplo: cadastro de usuários, validação de acesso de usuários com vista aos níveis autorização (ambos ilustrados nas imagens abaixo), funcionalidades básicas para o usuário final como cadastro de veículos e locação de vagas, um sistema simples de créditos para locações pré-pagas por hora de estacionamento utilizado, e as principais funcionalidades para os cargos de vendedor e fiscal como fiscalização de veículos, acesso a escala semanal dos funcionários, e locação de vagas para veículos de terceiros são todas

funcionalidades já implementadas, tendo por única observação alguns processos burocráticos que possam interdizer o funcionamento destas, como por exemplo a atual falta de acesso a uma solução para os meios de pagamento, que impossibilita as funcionalidades de venda e locação e acabou por ser o principal objeto de discussão nas reuniões mais recentes sobre o projeto.

A tela de login apresenta um cabeçalho azul com uma barra de navegação contendo os botões "Login" e "Cadastre-se". Abaixo, há campos de entrada para "CPF" e "Senha", com um ícone de olho para alternar a visibilidade da senha. Um link "Esqueci minha senha" está posicionado abaixo dos campos. No rodapé, há um botão azul "Entrar".

(a) Tela de login. Fonte: Próprio autor.

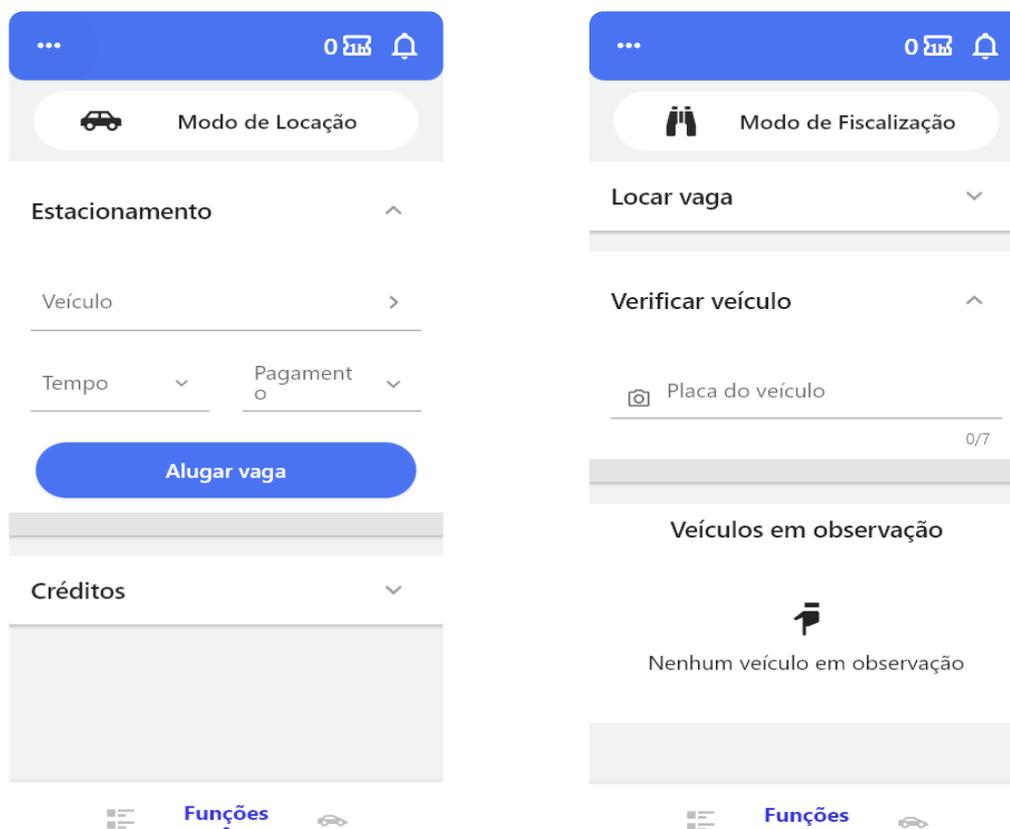
A tela de cadastro possui um cabeçalho azul com uma barra de navegação contendo os botões "Login" e "Cadastre-se". Os campos de entrada são "CPF", "Nome completo" e "Email". No rodapé, há um botão azul "Próximo".

(b) Tela de cadastro. Fonte: Próprio autor.

Todas as funcionalidades descritas já têm suas devidas implementações e garantem sua comunicação com o banco de dados através de uma API RESTful, ambos atualmente hospedados em nuvem e com suas funcionalidades implementadas com os devidos procedimentos de segurança e criptografia.

Um modelo “MVP” da aplicação com todas as funcionalidades básicas descritas já está em fase de testes por alguns seletos funcionários da fundação e, ao longo de um certo período de adaptação e ajustes, tendo sido corrigidos os problemas encontrados durante os testes e solucionados os empecilhos burocráticos, deve ser gradualmente liberado para

mais funcionários podendo certamente começar a ser apresentado para o público geral em breve.



(a) Tela de funções. Fonte: Próprio autor. (b): Tela de funções para fiscais. Fonte: Próprio autor.

Nas imagens ilustradas acima, retiradas de uma versão de desenvolvimento do aplicativo, pode-se observar a presença de uma interface de usuário a qual já favorece o acesso às principais funcionalidades intencionadas para um usuário final, tais como compra de créditos, locação de vagas, e cadastro de veículos, vale ressaltar que o aplicativo também mantém no banco de dados, para cada usuário, uma série de registros para todas as transações efetuadas, vagas locadas e registros criados durante o uso do app. A tela ilustrada pela imagem da direita, de acesso exclusivo aos usuários com permissões de venda e fiscalização, também já mostra a interface intencionada para o acesso de tais funcionalidades, como locação de vagas para terceiros, fiscalização de veículos estacionados, e uma lista de “veículos em observação” para que, caso o julgue necessário,

o usuário possa separar um ou mais veículos fiscalizados para manter em observação durante o período de locação de sua vaga.

#### **4. CONCLUSÃO**

Ao findar dessa pesquisa, ainda encontramos o projeto em um estágio relativamente precoce de desenvolvimento, entretanto, com versões recentes já liberadas para testes por entre os integrantes do projeto de “Zona Azul”, e o rápido avanço do desenvolvimento do sistema, pode-se concluir que em um futuro não muito distante o aplicativo estará pronto para ser utilizado nas ruas do município e gradualmente apresentado à população em prol de uma adaptação pacata para a transição entre o modo de operação rústico e o informatizado.

Tendo sido desenvolvido para com a finalidade de digitalizar os atualmente antiquados processos do programa de Zona Azul do município de Assis-SP, oferecendo maior eficiência e agilidade na realização dos serviços prestados de forma a não descaracterizar o valioso intuito social do projeto, o avanço do sistema cujo desenvolvimento fora por meio deste relatado se mostra significativo.

Deve-se também ser mencionado todo o conhecimento adquirido com a realização deste trabalho, envolvendo, mas não limitado a: conceitos de desenvolvimento móvel, engenharia e arquitetura de software, complexidades atreladas a hospedagem de serviços em nuvem, além da abrangência das diferentes linguagens de programação e frameworks utilizados, que indiscutivelmente são de grande contribuição para o desenvolvimento acadêmico e profissional de um indivíduo.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

MACIEL, Cristiano; VITERBO, José. Computação & Sociedade, Volume 2, cidade: Cuiabá, MT, EdUFMT Digital, 2020.

TAMEIRÃO, Natália. METODOLOGIAS ÁGEIS: O QUE SÃO E QUAIS OS PRINCIPAIS TIPOS. <<https://sambatech.com/blog/insights/metodos-ageis/>>. Acesso em: 27 de setembro de 2021.

Flutter-dev. Flutter. Disponível em <<https://flutter.dev>>. Acesso em: 27 de setembro de 2021.

StrongLoop, Inc. Express. Disponível em <<https://expressjs.com/pt-br>>. Acesso em: 27 de setembro de 2021.

MANZANO, José Augusto N. G. My SQL 5 Interativo: guia essencial de desenvolvimento e orientação. 1ª edição, São Paulo: Érica, 2011.