BANDTEC – DIGITAL SCHOOL

CURSO DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

amanda ROCHA DE BIAGI

lisandra LOPES ROQUE

pedro HENRIQUE FICUCIELLO MENDES

priscila matos araujo

ricardo MALAN JESUS COSTA

vinicius DE SOUZA OLIVEIRA

smart parking

o estacionamento inteligente

SÃO PAULO

2019

Sumário

1 VISÃO DO PROJETO 5

1.1 **APRESENTAÇÃO DO GRUPO** 5

1.2 **CONTEXTO** 5

1.3 **Problema / justificativa do projeto** 7

1.4 **objetivo da solução** 8

1.5 **diagrama da solução** 9

2 PLANEJAMENTO DO PROJETO 11

2.1 **Definição da Equipe do projeto** 11

2.2 **PROCESSO E FERRAMENTA DE GESTÃO DE PROJETOS** 12

2.3 **Gestão dos Riscos do Projeto** 14

2.4 **PRODUCT BACKLOG e requisitos** 15

2.5 **Sprints / sprint backlog** 18

3 desenvolvimento do projeto 21

3.1 **Solução Técnica – Aquisição de dados via Arduino** 21

3.2 **Solução Técnica - Aplicação** 22

3.3 **Banco de Dados** 23

3.4 **Protótipo das telas, lógica e usabilidade** 30

3.5 **Testes** 34

4 implantação do projeto 36

4.1 **Manual de Instalação da solução** 36

4.2 **Processo de Atendimento e Suporte** 36

5 CONCLUSÕES 40

5.1 **resultados** 40

5.2 **Processo de aprendizado com o projeto** 40

5.3 **Considerações finais sobre A evolução da solução** 41

ReferÊncias 42

VISÃO DO PROJETO

# VISÃO DO PROJETO

## **APRESENTAÇÃO DO GRUPO**

Nome do grupo: Smart Parking.

Integrantes: Amanda Biagi, Lisandra Lopes, Pedro Ficuciello, Priscila Matos, Ricardo Malan e Vinicius de Souza.

Logomarca: 

Posicionamento no mercado / acadêmico: Mobilidade urbana.

## **CONTEXTO**

O mercado GLOBAL de Internet das Coisas (IoT), que engloba software, serviços, conectividade e dispositivos, alcançou US$ 130 bilhões em 2018 e deverá somar receitas de US$ 318 bilhões até 2023, crescendo a uma taxa composta anual de 20%, segundo dados da ABINC - Associação Brasileira de Internet das Coisas.

Este ano (2019), a expectativa é de uma receita em torno de R$ 36 bilhões, de acordo com dados de levantamento feito pela IDC para a ABES. A expectativa de crescimento para os investimentos em TI no Brasil para 2019 é de 10,5%, impulsionado pela venda de dispositivos, contra uma expectativa de crescimento médio mundial de 4,9%.

 Dos diferentes objetos conectados, e consequente aplicações, a IoT pode ser aplicada na mobilidade urbana com dispositivos para estacionamentos inteligentes, semáforos conectados e ate mesmo veículos conectados. Ao citar mobilidade urbana, um dos protagonistas é o estacionamento. Motoristas passam, em média, 10 a 20 minutos procurando um bom local para deixar o carro. Isso representa, além de irritação, gasto de recursos e impacto ambiental.

Dados fornecidos pela empresa jornalística AutoIndústria comprovam que o Estado de São Paulo possui a maior frota circulante, com 18,9 milhões de veículos (28,76% do total), seguido por Minas Gerais com 8,1 milhões de veículos (12,28%) e Paraná com 5,2 milhões de veículos (7,83%). Contrapondo-se, as menores frotas estão nos estados do Amapá, com 122,5 mil veículos (0,19% do total), Roraima, com 125,1 mil veículos (0,19%), e Acre, com 192,1 mil veículos (0,29% do total).

A tecnologia IoT nesse caso, pode ajudar a reduzir os custos com combustível, pois com estacionamentos inteligentes e indicadores de vagas disponíveis, o tempo gasto a procura de um lugar para estacionar, diminui consideravelmente. Outra vertente benéfica, seria a sustentabilidade que o IoT nos estacionamentos proporcionaria, com menos tempo gasto a procura de vagas para estacionar, a queima de combustível e as emissões de CO2 diminuem, o que causa um impacto extremamente positivo no meio ambiente, já que esses são gases do efeito estufa, que geram um aquecimento global, que ameaça a vida do planeta terra.

Uma pesquisa da EY Consultoria, realizada para quantificar as vagas em 15 distritos do centro expandido da capital paulista, mostra que existe lugar para apenas 384 mil carros dos 509 mil que vão para a região diariamente. Ou seja, 125 mil motoristas não conseguem vagas, passando mais tempo no trânsito procurando por elas.

## **Problema / justificativa do projeto**

A problemática surge a partir de uma demanda crescente de carros no Brasil. O Sindipeças estima que haverá crescimento da frota de 2,3% em 2019 e de 2,6% em 2020, alcançando, respectivamente, 45,8 milhões e 47,1 milhões de veículos. Mediante essa exposição, é necessário que o País se mantenha preparado para essa alta e pensando nisso, surge então o projeto SmartParking, o nosso anseio está baseado no contingente de carros em circulação. Imaginemos um evento com dimensão como rock in rio comportando aproximadamente 100 mil pessoas e o fluxo de carros que esse evento gera para os estacionamentos da região. Consequentemente, é fato que algumas vagas não são utilizadas por ficarem muitas vezes nos extremos dos estacionamentos.

Um dos pontos principais da nossa ferramenta é diminuir o tempo que as pessoas gastam para encontrar vagas dentro do estacionamento, seja em um evento de grande escala ou até mesmo em regiões que dispõe de elevados índices de tráfego de automóveis como os centros urbanos. Disponibilizando um serviço que conseguirá dar visibilidade de todas as vagas disponíveis e ocupadas de um estacionamento ao responsável do local e ao cliente como um diferencial estratégico de redução de tempo investido na circulação para achar uma vaga. As vantagens propostas ao nosso cliente são inúmeras, mas principalmente na redução dos custos com funcionários contratados para efetuar a atividade de direcionar os motoristas a vagas específicas com a probabilidade de não ser assertiva de acordo com o modelo do carro.

1. Buscamos trazer maior autonomia nos estacionamentos de nossos contratantes;
2. Promover a oportunidade de buscar planos e estratégias para impulsionar os lucros de seu estacionamento;
3. Trazer mais conforto aos usuários do estacionamento, assim como agilidade, optando por vagas e/ou locais de seu gosto.

## **objetivo da solução**

O projeto SMCV é um software de gestão de controle das vagas de estacionamentos. Utilizaremos sensores ligados ao Arduino que fará a coleta de dados de um veículo a uma determinada proximidade dos sensores que serão armazenados e disponibilizados para o contratante. As informações serão representadas através de gráficos para análise de diferentes formas, como por exemplo: Qual é o dia mais movimentado? Qual horário é mais movimentado? Quais são as vagas mais utilizadas?

A ferramenta SMCV desenvolvida pela Smart Parking, tem o objetivo de disponibilizar informações assertivas que auxiliem na tomada de decisões dos estacionamentos e diminuir o tempo gasto no dia a dia pelo os motoristas a procura de uma vaga para estacionar o seu veículo.

O proprietário do estacionamento ao adquirir a ferramenta, sai beneficiado com ricas informações que por si só já são de grande valia se forem bem usadas. Na plataforma digital da Smart Parking, serão fornecidos gráficos e alertas que geram dados e informações do estacionamento, como por exemplo, qual é o horário de maior movimento, qual a vaga mais utilizada, quanto tempo os motoristas costumam deixar os seus carros no local e várias outras possibilidades de informações, que o cliente por meio delas, pode estruturar o seu marketing, produzir ofertas etc, gerando maiores lucros, descobrindo possíveis problemas e tendo o total controle do seu negócio.

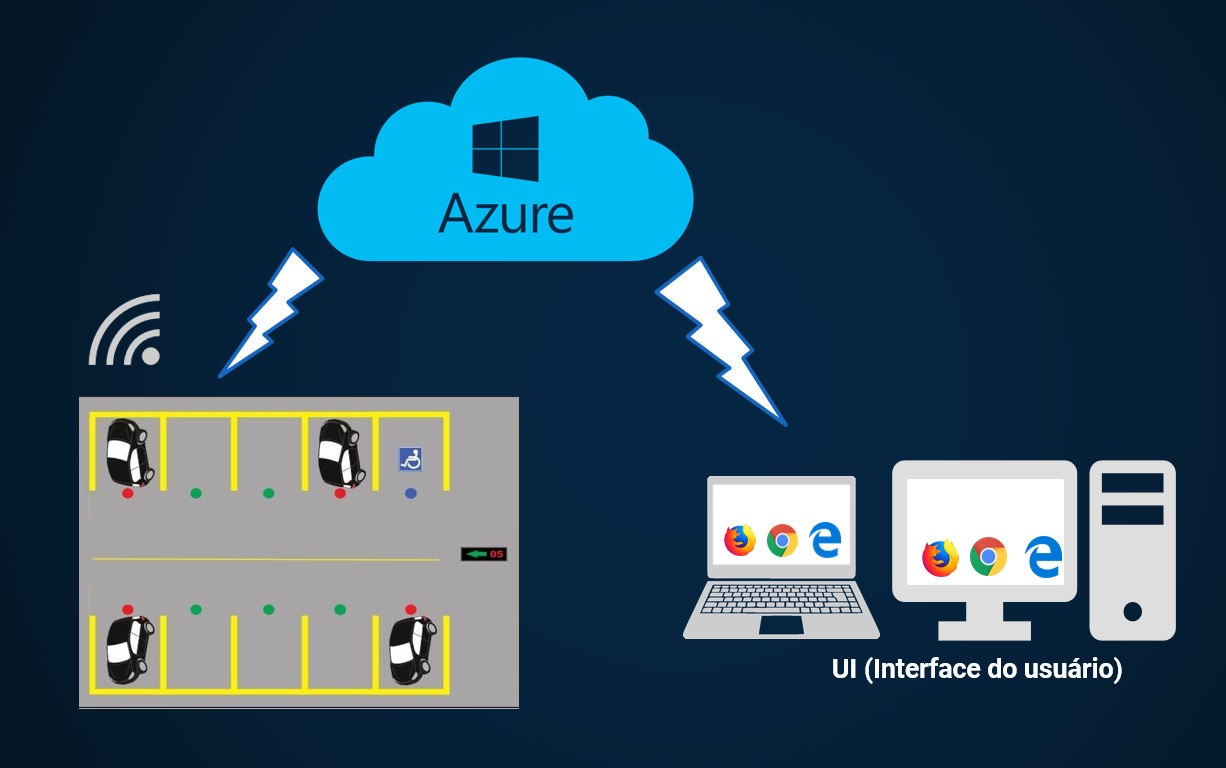
Além disso, estará de certa forma contribuindo para o meio ambiente, pois com a facilidade de encontrar vagas que seu estacionamento proporcionara, a queima de combustível gasto com o tempo de procura de vaga no estacionamento, diminuirá, consequentemente a liberação do gás C02, presente no efeito estufa que causa o aquecimento global, também terá uma queda, preservando assim o planeta.

Nosso diferencial consiste na disponibilidade de uma plataforma visual planejada de acordo com o layout do estacionamento ao qual receberá nossos serviços para facilitar o encontro entre automóveis e vagas disponíveis. É primordial ressaltar que a plataforma disponibilizará não apenas o layout do estacionamento, mas também todas as especificações necessárias como quais são as vagas de carro de pequeno, médio e grande porte, além das vagas para moto e a sinalização das respectivas vagas disponíveis e ocupadas para proporcionar autonomia aos clientes.

## **diagrama da solução**

O *High Level Design* (HLD), técnica que descreve a relação entre as várias funções do sistema, como fluxo da informação, modelos e processos de negócios e estruturação dos dados, mostra uma tela com pontos vermelhos e verdes, onde trata-se de ocupado e livre, respectivamente.

Os pontos representam a localização dos sensores, sendo que também é observado um sinal de *Wireless*, que demonstra que toda a comunicação é feita via Conexão *Wi-Fi*, levando os dados para a nuvem da *Microsoft Azure*, e retorna os dados captados e tratados para os navegadores dos computadores dos donos do estacionamento, nosso cliente.



2 PLANEJAMENTO DO PROJETO

# PLANEJAMENTO DO PROJETO

## **Definição da Equipe do projeto**

De acordo com a metodologia ágil adotada:

**2º Sprint**

Scrum Master: Priscila Matos

Product Owner: Vnicius

Time de Desenvolvimento: Amanda, Lisandra, Pedro e Ricardo.

Priscila: Responsável por contribuir para o desenvolvimento do grupo, agendando reuniões periódicas, promovendo feedback etc. Além disso, atuou como desenvolvedora responsável pela elaboração da modelagem de dados e arquiterura do banco de dados no MySQL Workebench.

Vincius: Responsável pelo desenvolvimento de backlog e pelas sprints internas. Ademais, contribuiu no desenvolvimento da modelagem de dados e arquitetura do banco de dados no MySQL Workebench.

Amanda e Pedro: Responsáveis pelo desenvolvimento da interface gráfica de cadastro e validação das funcionalidades.

Lisandra e Ricardo: Responsáveis pelo desenvolvimento da interface gráfica institucional e validação das funcionalidades.

**3º Sprint**

Scrum Master: Pedro

Product Owner: Ricardo

Time de Desenvolvimento: Amanda, Lisandra, Priscila Matos e Vinicius.

Pedro: Responsável por desenvolver a equipe com feedback e otimizar os recursos atráves de agendamento de reuniões e soluções de problemas internos. Ademais, contribuiu para o desenvolvendo do fluxograma de suporte.

Ricardo: Atuando como Product Owner desenvolveu o backlog e está responsável pelo desenvolvimento da dashboard e a implementação da ferramenta de suporte.

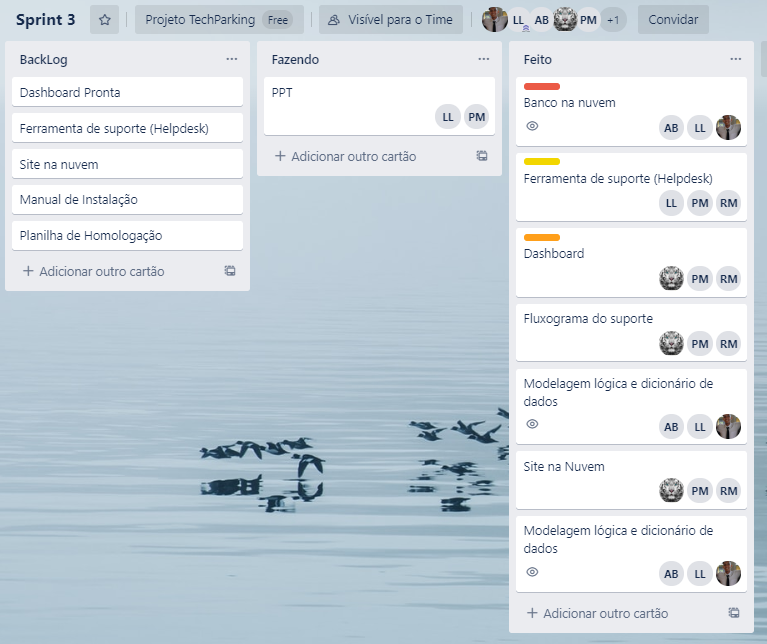
Amanda e Lisandra: Responsáveis pela implementação da modelagem do banco de dados no Azure e desenvolvimento do fluxograma de suporte.

Priscila: Responsável pelo desenvolvimento da dashboard, documentação do projeto e a implementação da ferramenta de suporte.

Vinicius: Responsável pelo desenvolvimento da dashboard e o desenvolvimento do fluxograma de suporte.

## **PROCESSO E FERRAMENTA DE GESTÃO DE PROJETOS**

O desenvolvimento do projeto foi dividido em dois momentos (sprints). No entanto, dentro desses dois períodos realizamos entregas internas e semanais para cultivar um acompanhamento mais efetivo do desenvolvimento e avanço do projeto. Para os registros das tarefas utilizamos o “Trello” como ferramenta de gestão para auxiliar no processo, pois basea-se na metodologia Kanban e por sua praticidade. Disponível em aplicativo para celular, programa para computadores e pelo site online, ocasionando um acesso rápido e fácil ao painel de tarefas do projeto.



Além disso, decidimos dividir a equipe em subgrupos com o critério de que aquele que possui o conhecimento pudesse ajudar o outro em sua dificuldade, facilitando então os estudos e a quem recorrer primeiro em caso de dificuldades no desenvolvimento.

Conquistamos os benefícios desejados através dessa repartição pois otimizamos os recursos e desenvolvemos habilidades, ainda conseguimos fortalecer o vínculo de proximidade entre os integrantes do grupo. Contudo, a ferramenta de gestão nos concedeu um panorama geral das atividades a fazer, em andamento e as concluídas que proveu informações para o Scrum equilibrar o ritmo da equipe juntamente com os prazos estipulados.

## **Gestão dos Riscos do Projeto**

1. **Perda do Script**

Probabilidade: Pouco provável.

Impacto: Alto.

Ação: Mitigar.

Como: Fazer backup em diferentes plataformas.

Prazo: 1 dia.

1. **Ausência do integrante**

Probabilidade: Pouco provável.

Impacto: Médio.

Ação: Aceitar.

Como: Respeita e tenta contornar a situação

Prazo: Indefinido.

1. **Falta de conhecimento dos integrantes**

Probabilidade: Provável.

Impacto: Médio.

Ação: Mitigar.

Como: Diálogo e feedback.

Prazo: 5 dias.

1. **Falha no sensor**

Probabilidade: Provável.

Impacto: Médio.

Ação: Eliminar.

Como: Mais de um sensor disponível.

Prazo: Imediatamente.

1. **Queima do protoboard**

Probabilidade: Pouco provável.

Impacto: Médio.

Ação: Eliminar.

Como: Mais de uma protoboard disponível.

Prazo: Imediatamente.

1. **Oscilação de rede**

Probabilidade: Provável.

Impacto: Médio.

Ação: Eliminar.

Como: Rodar dados localmente.

Prazo: Imediatamente.

1. **Falta de comunicação**

Probabilidade: Provável.

Impacto:Alto.

Ação: Eliminar.

Como: Reunião para sincronizar as ideias.

Prazo: 1 dia.

## **PRODUCT BACKLOG e requisitos**

Apresentação do Product Backlog e a lista dos requisitos, com a classificação de prioridade. A priori, o desenvolvimento da 2º Sprint foi pautado na necessidade de materializar o projeto através da execução de atividades mais abrangentes e com uma perspectiva macro.

**2º Sprint**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nº Requisito | Requisito | Classificação | Sequência |
| R01 | Página Institucional | Essencial | 1 |
| R02 | Cadastro/Login | Essencial | 3 |
| R03 | Banco de dados | Essencial | 4 |
| R04 | Exibir gráficos para facilitar a análise dos dados | Essencial | 5 |
| R05 | Interface do layout do estacionamento (HLD/LLD) | Importante | 6 |
| R06 | Validação de email | Desejável | 7 |
| R07 | Validação de senha | Importante | 8 |
| R08 | Contato FAQ | Desejável | 9 |
| R09 | Arduino | Essencial | 10 |

**3º Sprint**

Entretanto, o desenvolvimento da 3º Sprint teve como fundamento aperfeiçoar o trabalho já desenvolvido anteriormente, trazendo uma perspectiva mais aprimorada e a necessidade de incrementar funcionalidades que proporcionará consistência a solução.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nº Requisito | Requisito | Classificação | Sequência |
| R11 | Site Completo na Nuvem | Essencial | 8 |
| R12 | Mapeamento das Tabelas em JavaScript | Essencial | 6 |
| R13 | Transição do Banco de Dados MySQL para SQL Server (Azure) | Essencial | 2 |
| R14 | Modelagem Lógica e Conceitual do Banco de Dados | Essencial | 1 |
| R15 | Ferramente de Help Desk integrada no Site | Importante | 7 |
| R16 | Manual de Instalação | Importante | 5 |
| R17 | Apresentação em PowerPoint | Essencial | 12 |
| R18 | Documentação Final | Importante | 11 |
| R19 | Planilha de Homologação | Importante | 9 |
| R20 | Fluxograma do Suporte | Importante | 3 |
| R21 | Dicionário de Dados | Importante | 4 |

## **Sprints / sprint backlog**

**2º Sprint**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nº Requisito | Requisito | Responsável |
| R01 | Página Institucional | Lisandra e Ricardo |
| R02 | Desenvolvimento da dashboard para acompanhamento em tempo real dos dados coletados | Priscila e Ricardo |
| R03 | Cadastro/Login | Amanda e Pedro |
| R04 | Banco de dados | Priscila e Vinicius |
| R05 | Exibir gráficos para facilitar a análise dos dados | Ricardo |
| R06 | Interface do layout do estacionamento (HLD/LLD) | Pedro, Priscila, Ricardo e Vinicius |
| R07 | Validação de email | Amanda e Pedro |
| R08 | Validação de senha | Amanda e Pedro |
| R09 | Contato FAQ | Lisandra e Ricardo |
| R10 | Arduino | Grupo |

**2º Sprint**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nº Requisito | Requisito | Responsável |
| R11 | Site Completo na Nuvem | Grupo |
| R12 | Mapeamento das Tabelas em JavaScript | Ricardo |
| R13 | Transição do Banco de Dados MySQL para SQL Server (Azure) | Pedro |
| R14 | Modelagem Lógica e Conceitual do Banco de Dados | Amanda, Lisandra e Pedro |
| R15 | Ferramente de Help Desk integrada no Site | Priscila e Ricardo |
| R16 | Manual de Instalação | Pedro |
| R17 | Apresentação em PowerPoint | Lisandra, Pedro e Priscila |
| R18 | Documentação Final | Lisandra, Pedro e Priscila |
| R19 | Planilha de Homologação | Amanda |
| R20 | Fluxograma do Suporte | Amanda e Pedro |
| R21 | Dicionário de Dados | Amanda e Lisandra |

desenvolvimento do projeto

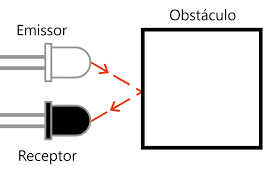
# desenvolvimento do projeto

## **Solução Técnica – Aquisição de dados via Arduino**

O Arduíno será a ferramenta fundamental para a execução do projeto que é pensado em *IoT (Internet of Things),* e ele trabalhará com um sensor de obstáculo para gerar dados para a interface *web* da aplicação.

O sensor e a placa são programados pela IDE do *Arduíno,* e a placa guardará e executará a programação que é enviada via USB. A partir do momento que é compilado e executado, os dados serão enviados via *NodeJS* para a aplicação, e movimentará os gráficos da interface *web.*

O sensor utilizado será o sensor de obstáculos, e ele funciona com um sistema de reflexão infravermelho, onde um LED emissor e um fototransistor ficam lado a lado, e quando um obstáculo passa dentro do raio de ação de ambos, o sensor capta o movimento, e emite sinal para a placa indicando que um obstáculo ou objeto passou pelo sensor.



## **Solução Técnica - Aplicação**

O *Low Level Design* (LLD), técnica que detalha o *High Level Design* (HLD), define e detalha as lógicas e tecnologias, assim como os componentes e características que estão envolvidos no projeto. Mostra a visão mais dividida em programas, e é separado por cada solução, e nele observamos três figuras principais.

Mais à esquerda, vemos um retângulo que especifica o *Arduíno UNO*, assim como o sensor de obstáculo TCRT – 5000, que serão responsáveis por detectar o veículo na vaga do estacionamento, que via cabo USB irão guardar o código de programação do sensor, e via *NodeJS* irá enviar os dados captados para a aplicação.

Esses dados serão enviados via *NodeJS* para a nuvem da *Microsoft Azure*, que armazenará o banco de dados com as tabelas do projeto manipulado em *Microsoft SQL Server,* e pelo mesmo servidor *NodeJS* será formulado gráficos informativos para a interface *web* do nosso cliente, que receberá tudo pelos navegadores de sua preferência em seu computador.



## **Banco de Dados**

**MODELAGEM CONCEITUAL**

Na modelagem conceitual, será visualizado as tabelas e seus respectivos atributos, assim como as suas cardinalidades, a fim de de ilustrar o que será manipulado nos *scripts* finais do nosso banco de dados.

Nosso modelo conceitual foi criado na plataforma *BrModelo*, onde é representado seus relacionamentos e quais são as chaves primárias de cada tabela (note o círculo preenchido na figura a seguir).

A modelagem conceitual foi a fase inicial do conceito de tabelas do banco de dados que foi usado no projeto, sendo que a partir dele foi criado a modelagem lógica, que corresponde mais fielmente ao *script* final de nosso banco de dados.

No banco de dados será coletado os dados do usuário, dados do estacionamento, dados dos sensores, e os dados dos eventos captados, a fim de transmitir análises para a *dashboard* do nosso usuário.

**Uma imagem contendo texto, mapa

Descrição gerada automaticamente**

**MODELAGEM LÓGICA**

A modelagem lógica exibirá as tabelas de nosso banco de dados, assim como seus atributos e seus tipos primitivos de dados. Mostramos os relacionamentos entre as tabelas, e suas chaves (Primárias ou Secundárias).

O modelo lógico foi criado pela *MySQL Workbench*, e a partir dele foi criado os *scripts* definitivos da base de dados, e implementados na interface do *MySQL Workbench* para testes e implementações.

**Uma imagem contendo texto, mapa

Descrição gerada automaticamente**

**DICIONÁRIO DE DADOS**

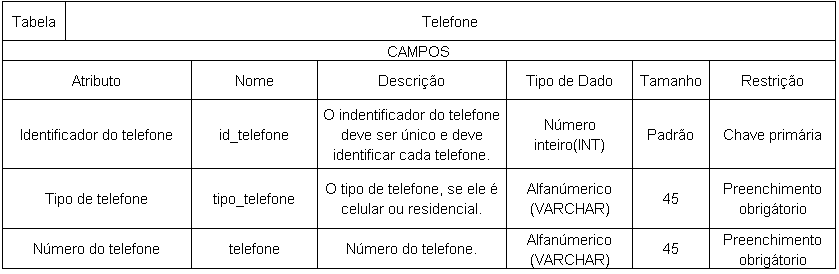
**Entidade:** Telefone

**Descrição**: Entidade responsável por armazenar os telefones de outras duas entidades, Estacionamento e Usuário.

**Nome da tabela:** tb\_telefone

**Volume esperado:** Dados inseridos anualmente, podendo sofrer alterações.

**Rotina de limpeza:** Tempo de contrato.



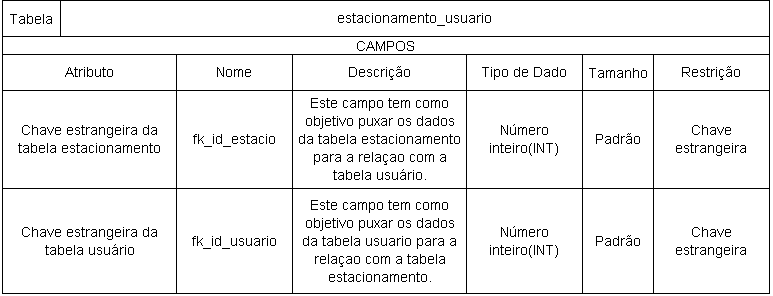
**Entidade:** Estacionamento\_usuario

**Descriçaõ:** Entidade responsável por relacionar as tabelas estacionamento e usuario.

**Nome da tabela:** tb\_estacionamento \_usuario

**Volume esperado:** Dados inseridos anualmente.

**Rotina de limpeza:** Tempo de contrato.



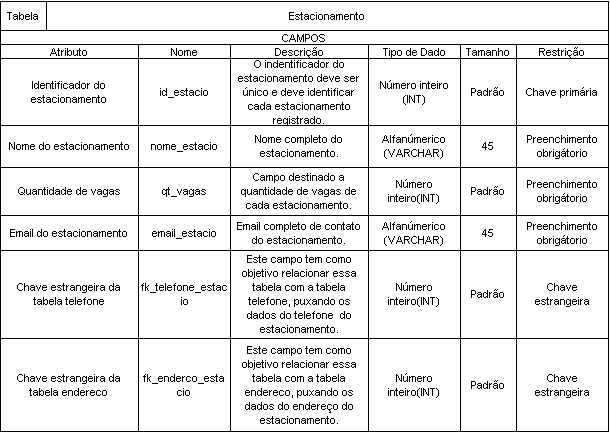
**Entidade:** Estacionamento

**Descrição**: Entidade responsável por armazenar os dados dos estacionamentos.

**Nome da tabela:** tb\_estacionamento

**Volume esperado:** Dados inseridos anualmente.

**Rotina de limpeza:** Tempo de contrato.

****

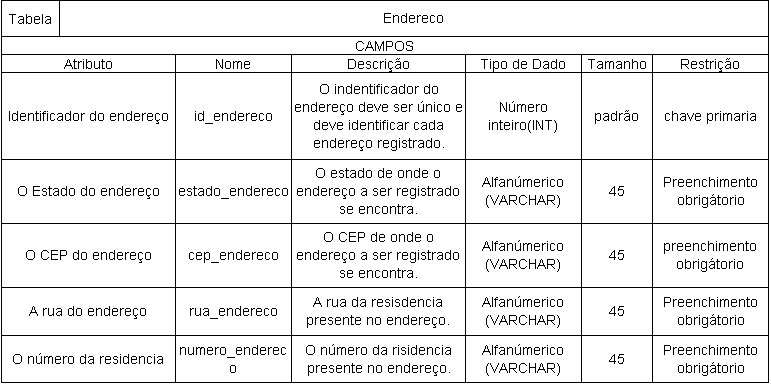
**Entidade:** Endereco

**Descrição**: Entidade responsável por armazenar os dados dos endereços.

**Nome da tabela:** tb\_endereco

**Volume esperado:** Dados inseridos anualmente.

**Rotina de limpeza:** Tempo de contrato.

****

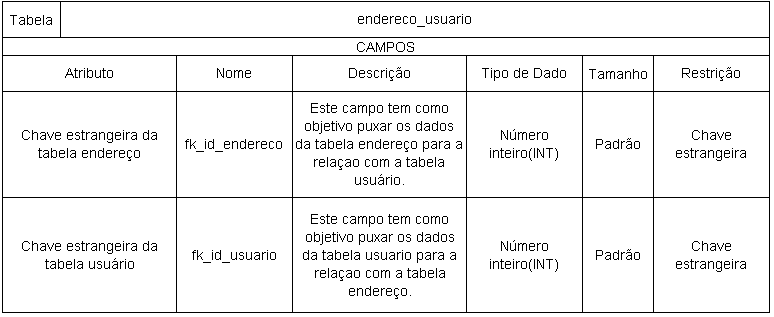
**Entidade:** endereço\_usuario

**Descriçaõ:** Entidade responsável por relacionar as tabelas endereço e usuario.

**Nome da tabela:** tb\_endereco\_usuario

**Volume esperado:** Dados inseridos anualmente.

**Rotina de limpeza:** Tempo de contrato.



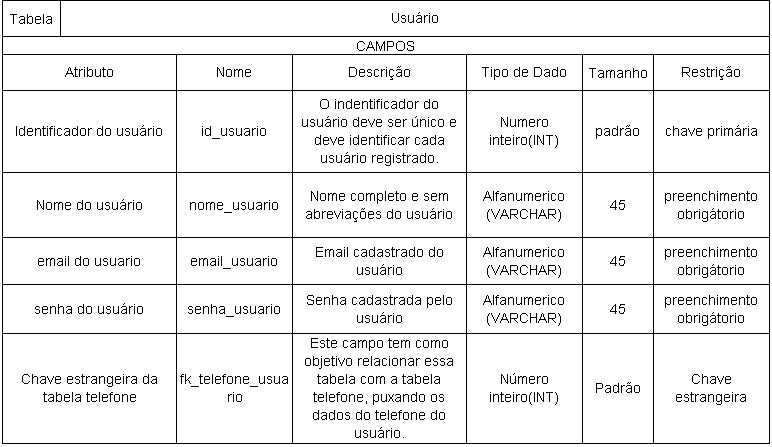
**Entidade:** usuário

**Descriçaõ:** Entidade responsável por armazenar os dados dos usuários.

**Nome da tabela:** tb\_usuário

**Volume esperado:** Dados inseridos anualmente.

**Rotina de limpeza:** Tempo de contrato.



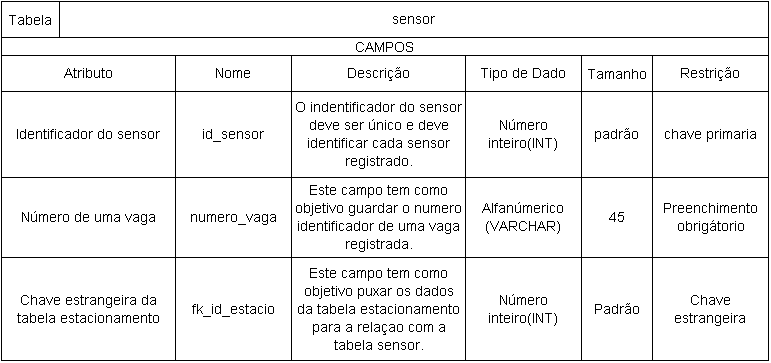
**Entidade:** sensor

**Descriçaõ:** Entidade responsável por armazenar os dados dos sensores.

**Nome da tabela:** tb\_sensor

**Volume esperado:** Dados inseridos diariamente.

**Rotina de limpeza:** Semestralmente.



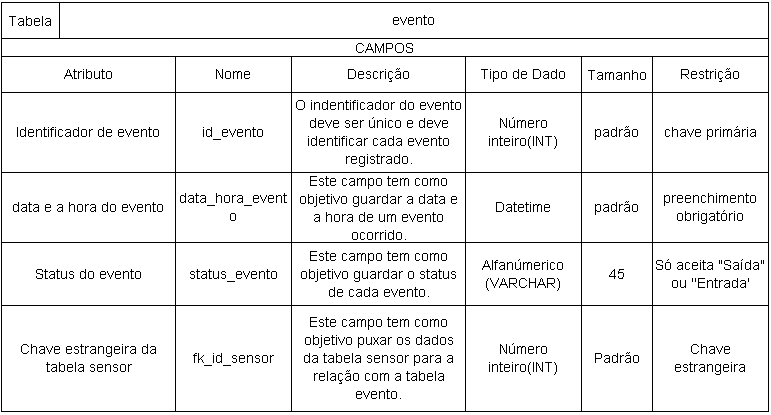
**Entidade:** evento

**Descrição:** Entidade responsável por armazenar os dados dos eventos.

**Nome da tabela:** tb\_evento

**Volume esperado:** Dados inseridos diariamente.

**Rotina de limpeza:** Semestralmente.



## **Protótipo das telas, lógica e usabilidade**

Para a construção das páginas da aplicação, utilizamos *HyperText Markup Language* (HTML), *Cascading Style Sheets* (CSS) e JavaScript para a estilização, campos de entrada de dados, campos de texto, manipulação de imagens, botões e toda a parte lógica. *NodeJS* e o gerenciador de pacotes *Node Package Manager* (npm) para a comunicação da aplicação com o *Arduíno*, assim como também a comunicação com as tabelas do banco de dados que serão manipuladas pela interface da *SQL Server*, e estará na nuvem da *Microsoft Azure*.

* Tela institucional: Terá a história e portfólio de nosso projeto;



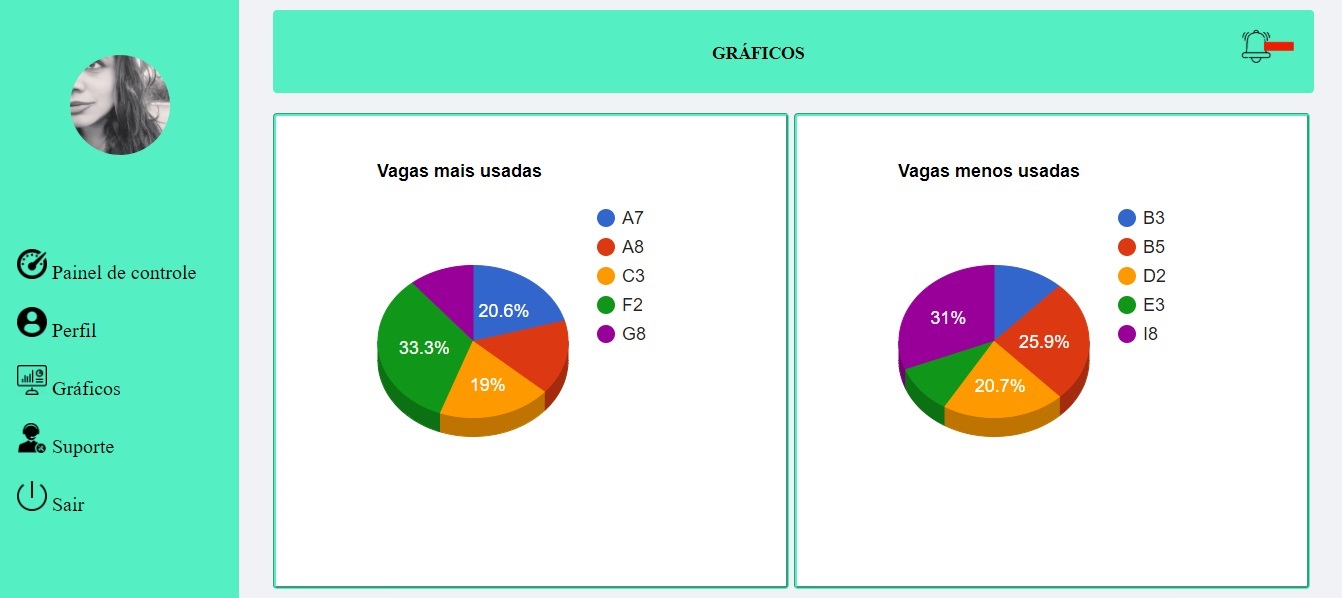




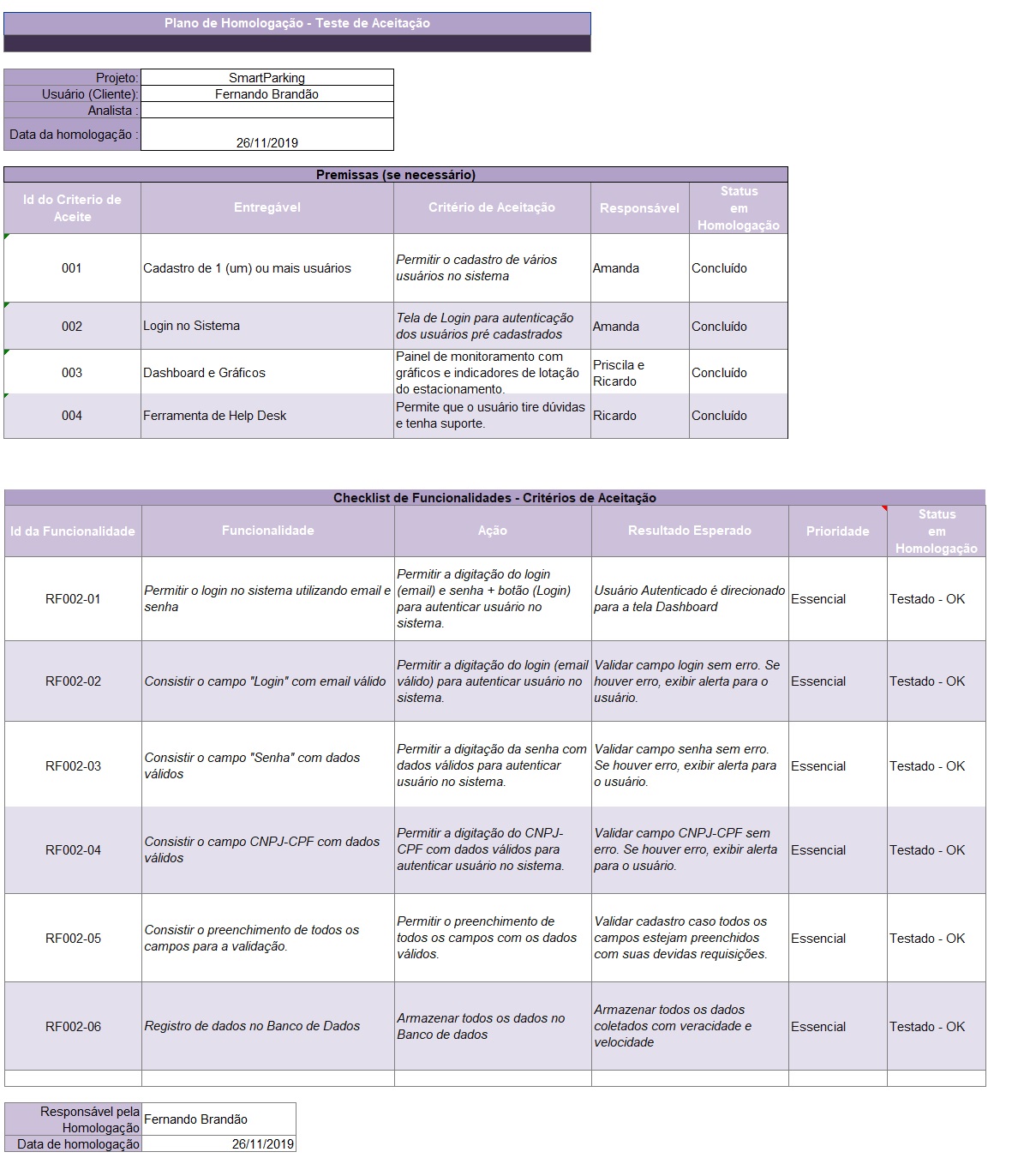
* *Login* e Cadastro: Possui campos de captação de dados essenciais do usuário da aplicação;
* *Dashboard*: Contém gráficos e estatísticas correspondentes da coleta de dados dos sensores utilizados no projeto, facilitando e agilizando a tomada de decisão do usuário.







## **Testes**



4 implantação do projeto

# implantação do projeto

## **Manual de Instalação da solução**

O manual de instalação consiste em um folheto que ensina a operar alguma ferramenta, e vem com ilustrações e textos em tópicos e/ou passos a fim de facilitar o entendimento e compreensão do usuário.

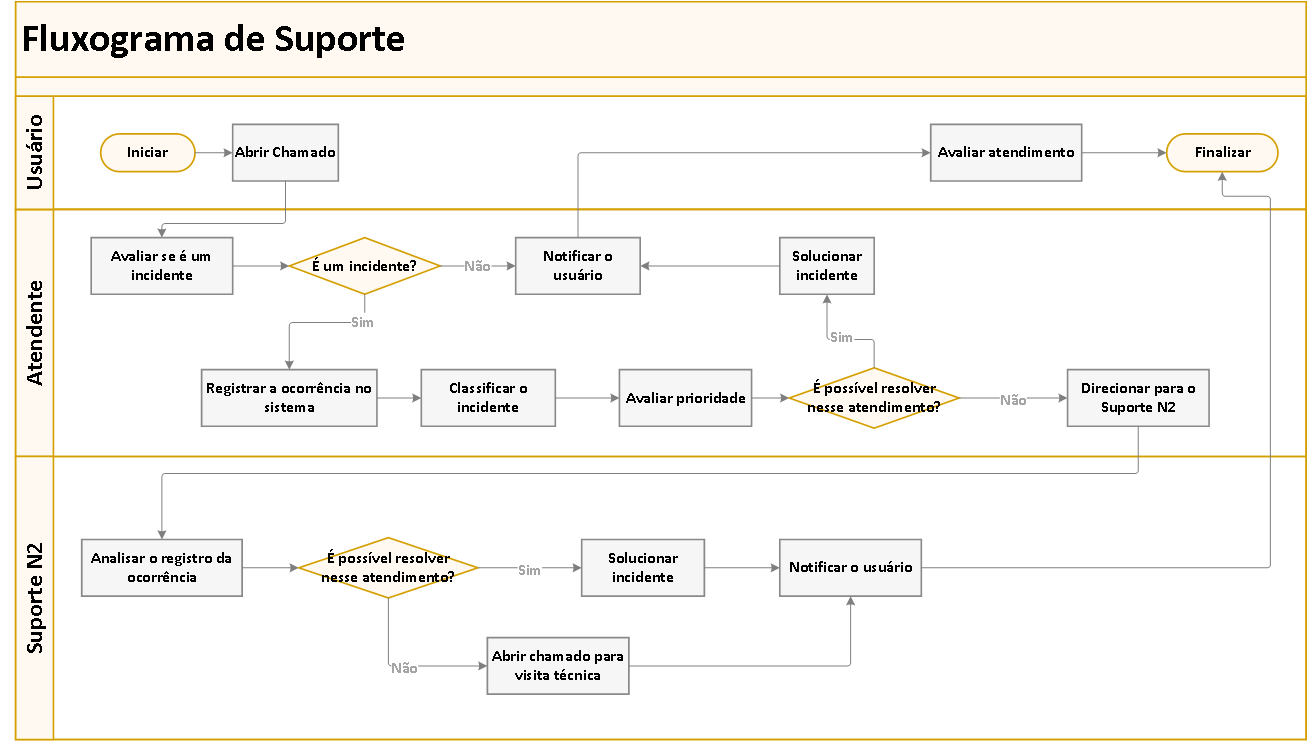
Nosso manual de instalação contém 10 páginas, contando capa, sumário e folha final. Inicialmente é apresentado as orientações gerais, onde é visto um texto explicativo e informativo sobre quem pode manusear e realizar manutenções no sistema. A seguir é ilustrado os componentes de instalação, assim como na folha sucessora apresenta uma breve introdução sobre o sensor e o *Arduíno*, e sua aplicabilidade no sistema.

Nas folhas adiante é explicada a instalação dos componentes, assim como também é explicado como o sensor trabalhará em conjunto com o sensor. É ilustrado a montagem do *Arduíno* com a *protoboard* e suas respectivas conexões, e é exposto o código que deve ser usado na plataforma *Arduíno*.

<https://drive.google.com/file/d/1EZv1_Rx-YbDjo5xOhNcOewNTRm-ESUnP/view?usp=sharing>

## **Processo de Atendimento e Suporte**

Desenho do Processo de Suporte (diagrama BPM-N);



A ferramenta para Help Desk/Suporte aplicada em nosso projeto é a Tomticket, plataforma online e com ela é possível receber chamados através de dispositivos móveis e e-mail, fazer transferências de arquivos, disponibilidade de relatórios, não requer instalação no servidor e possui aplicativos para tablets e desktop caso seja desejável.

Os nossos níveis de suporte estão definifos em N1, N2 e N3, sendo o N1 o nível mais superficial que temos, nele o atendente irá receber o chamado que nosso cliente vai fazer, após receber ele vai classificar, obter todas as informações necessárias tanto do cliente, como do ocorrido referente ao chamado.

O N1 é um atendente apenas de assuntos que não sejam técnicos, sendo assim, se o chamado for algo mais técnico, como por exemplo, se a tela de monitoramento do estacionamento que é mostrada na dashboard não estiver funcionando, ele irá passar o chamado para o N2.

O N2 já é um atendente técnico, conseguindo resolver problemas como o citado anteriormente, como também, problemas gerados pelo banco de dados, pode ser que as informações estejam sendo projetadas erradas, problemas como de servidor, o site pode não estar funcionando, dentre outros problemas mais sérios. O N2 fará de tudo para resolver o chamado remotamente e o mais rápido possível para que o cliente fique satisfeito com o atendimento, mas se for algo muito mais complicado, se foi feito todos os testes e o problema ainda persiste, ele vai marcar com o cliente um dia e horário para que o N3 possa comparecer no estabelecimento.

O nosso suporte N3 é um funcionário especializado que, além de saber sobre as funcionalidades da nossa aplicação remotamente, também conhece nosso sistema fisicamente, sendo assim ele consegue se for o caso, fazer uma mudança nos sensores que foram instalados no estacionamento, como em todo o sistema de fiação e ligações internas para o funcionamento da aplicação. E esse é nosso último nível de suporte e que irá atender nosso cliente por completo, deixando-o satisfeito com a aquisição de nossa ferramenta de monitoramento e controle de vagas.

# CONCLUSÕES

## **resultados**

Cumprimento dos requisitos, performance, usabilidade.

## **Processo de aprendizado com o projeto**

Em virtude dos fatos mencionados ao desenvolver deste projeto entende-se que cada ensinamento absorvido e/ou repassado aos demais integrantes do grupo fez-se fundamental para o crescimento pessoal e profissional de todos os integrantes do grupo.

Pedro Ficuciello,

O primeiro sentimento que tive no atual projeto foi de medo, pois foi assustador sair de uma equipe com um projeto já em andamento, e me encaixar em uma nova equipe, com novas idéias e novas habilidades.

Após alguns dias, senti que foi a melhor equipe da qual eu poderia trabalhar, onde pude ver todos integrantes engajados e dedicados a desenvolver um projeto criativo e completo. O desenvolvimento foi leve, com alguns problemas pontuais que pôde ser resolvido com feedbacks e que tende a ser promissor na banca final.

Priscila Matos,

De início foi um pouco difícil, visto que a minha adaptação no antigo grupo estava praticamente concluída e o projeto definido. Recomeçar é sempre um desafio, mas faz-se necessário para um desenvolvimento eficaz. Cada dia que se passa eu sinto que é uma nova oportunidade de aprender e aperfeiçoar minhas habilidades. Contudo, eu acredito que a palavra INTENSIDADE define esse semestre muito bem.

Ricardo Malan,

Para mim, foi algo incrível, o projeto me trouxe um aprendizado sem igual, consegui desenvolver de um jeito que não imaginava pelo tempo que tivemos, foi show de bola!!

Lisandra Lopes,

Fazer parte desse projeto foi um aprendizado enorme para mim, é muito gratificante saber que fomos e somos capazes de fazer um projeto como esse, completo e funcional, foi uma experiência muito boa!

## **Considerações finais sobre A evolução da solução**

O segmento ao qual foi escolhido pelo grupo para desenvolvimento do projeto possui um futuro promissor, tendo em vista a contextualização e dados apresentados ao decorrer desta documentação. O projeto situando-se nesse segmento, poderá se consolidar e realmente virar uma aplicação viável no mercado de IOT, podendo tomar rumos diferentes de acordo com as necessidades e tendências do mercado, com a possibilidade de ser apresentado como um aplicativo gratuito para mobile, onde os usuários poderão visualizar as vagas disponíveis nos estacionamentos onde os sensores da nossa empresa estarião instalados.

ReferÊncias

EMPRESÔMETRO. Mar. 2018. Real forta circulando no Brasil é de 65,8 milhões de veículos. Disponível em: <<https://ibpt.com.br/noticia/2640/REAL-FROTA-CIRCULANTE-NO-BRASIL-E-DE-65-8-MILHOES-DE-VEICULOS-INDICA-ESTUDO>>.

DETRANS. Mar. 2019. Associação Naciolal dos. No Brasil já tem um carro a cada quatro habitantes. Disponível em: <<http://www.and.org.br/brasil-ja-tem-1-carro-a-cada-4-habitantes-diz-denatran/>>.

LAMAS, Julio. 12 Jun. 2014. Estacionamentos são os novos vilões da mobilidade urbana. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/brasil/estacionamentos-os-novos-viloes-da-mobilidade-urbana/> >.

RODRIGUES, Alzira. Maio 2019. Frota brasileira cresce para 44,8 milhões de veículos. Disponível em: <<https://www.autoindustria.com.br/2019/05/14/frota-brasileira-cresce-para-448-milhoes-de-veiculos/>>.

DETRANS. Associação Naciolal dos. No Brasil já tem um carro a cada quatro habitantes. Disponível em: <<https://www.detran.sp.gov.br/wps/wcm/connect/portaldetran/detran/detran/estatisticastransito/sa-frotaveiculos/d28760f7-8f21-429f-b039-0547c8c46ed1>>.

SENAI, Instituto de Inovação. Abr. 2018. Diponível em: <<https://isitics.com/2018/04/16/a-internet-das-coisas-na-mobilidade-urbana/>>.

ILUNIN, Igor. O valor dos sistemas de estacionamento inteligente. Disponível em: < <https://iotools.com.br/2019/02/04/o-valor-dos-sistemas-de-estacionamento-inteligente/>>.

DINO, Divulgador de notícias. Mercado de US$ 318 bilhões, IoT movimenta aquisições no Brasil. Maio 2019. Disponível em: < <https://www.google.com/amp/s/www.terra.com.br/amp/noticias/dino/mercado-de-us-318-bilhoes-iot-movimenta-aquisicoes-no-brasil,edf381df49cf65a7ac599c924b355fc59pdknfrr.html>>.

TELECOMUNICAÇÕES, Associação Brasileira de. Mar. 2019. Ecossistema de IoT no Brasil vai crescer 20% ao ano até 2022. Disponível em: < <http://www.agenciatelebrasil.org.br/Noticias/Ecossistema-de-IoT-no-Brasil-vai-crescer-20%25-ao-ano-ate-2022-240.html?UserActiveTemplate=site&UserActiveTemplate=mobile%252Csite>>.