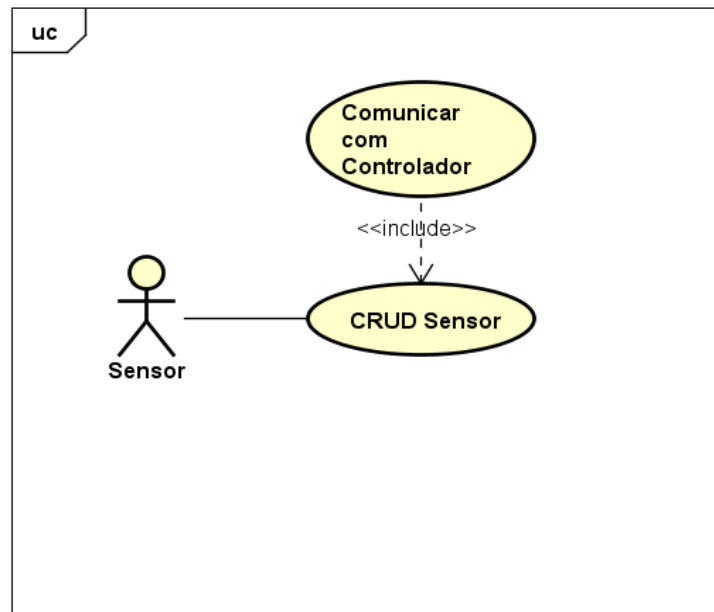


1. Casos de uso

Os diagramas de casos de uso indicando as funcionalidades de cada parte do projeto, sendo eles o sensor, o coordenador e o servidor.

Diagrama indicando o funcionamento de um sensor.

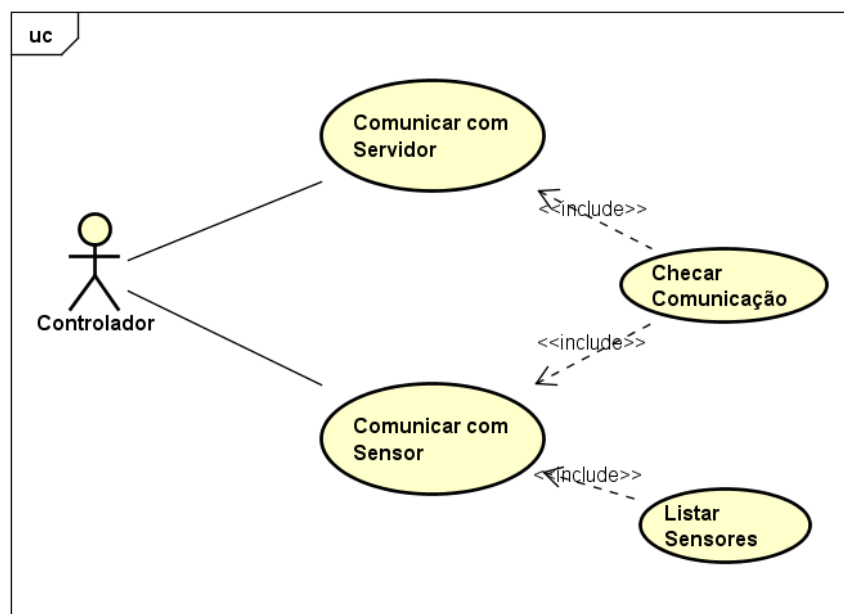
Figura 4 – Caso de uso do sensor



Fonte: Projeto TechPark

Diagrama indicando o funcionamento de um coordenador.

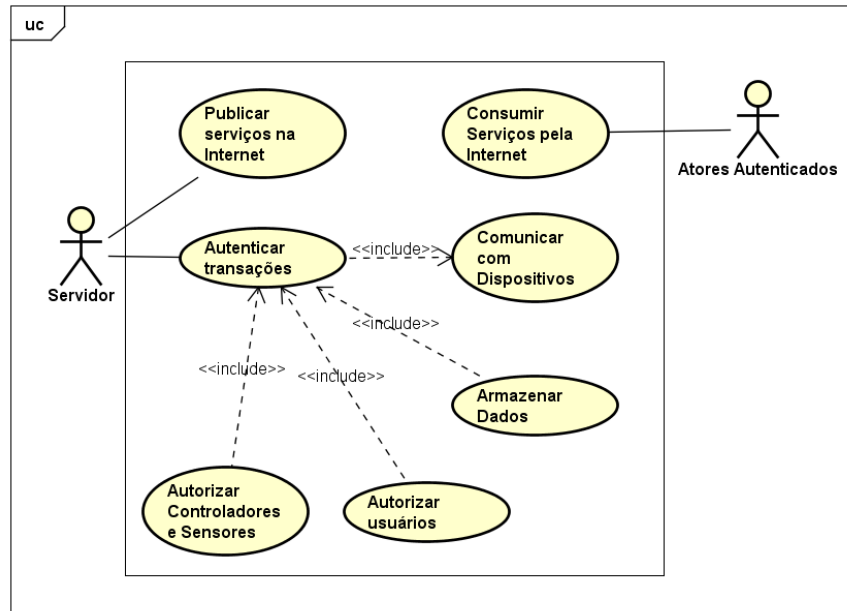
Figura 5 – Caso de uso do coordenador



Fonte: Projeto TechPark

Diagrama indicando as transações que ocorrem na aplicação web no servidor.

Figura 6 – Casos de uso da aplicação web.



Fonte: Projeto TechPark

A aplicação móvel foi desenvolvida utilizando o framework ionic e possui as seguintes telas, sendo mostradas em sua versão android:

A tela inicial da aplicação, onde é possível ir para a tela com o mapa, ou para a tela que lista os estacionamentos cadastrados.

Figura 7 - Tela de cadastro da aplicação web



Fonte: Projeto TechPark

Tela de mapa, que mostra os estacionamentos cadastrados e que estão próximos da localização do usuário em seus respectivos locais no mapa.

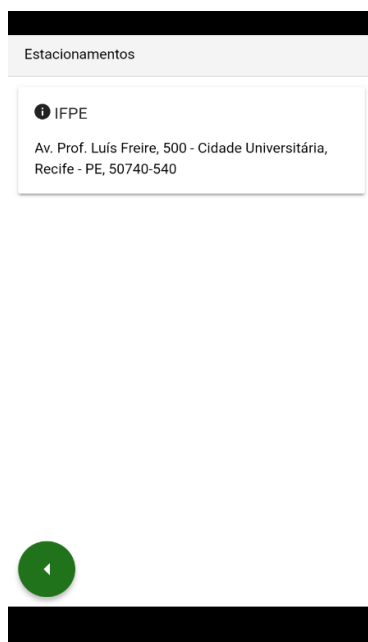
Figura 8 - Tela de cadastro da aplicação web



Fonte: Projeto TechPark

Tela de listagem de estacionamentos, mostrando em forma de lista os estacionamentos cadastrados, ao selecionar o estacionamento é aberto o mapa destacando o estacionamento selecionado e suas informações:

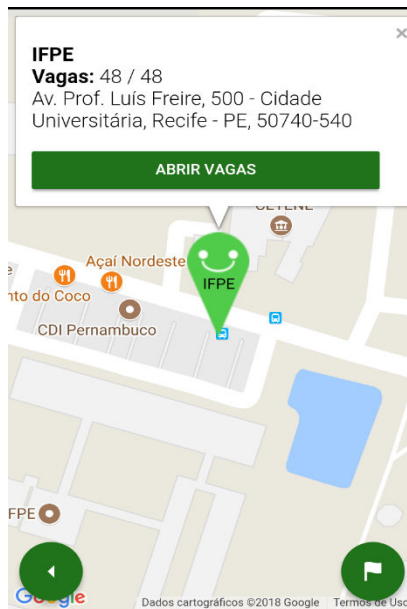
Figura 9 - Tela de cadastro da aplicação web



Fonte: Projeto TechPark

Tela de estacionamento selecionado, mostrando as informações do estacionamento selecionado, como nome, quantidade de vagas e descrição, pode-se navegar para a tela com as vagas ao clicar no botão Abrir Vagas.

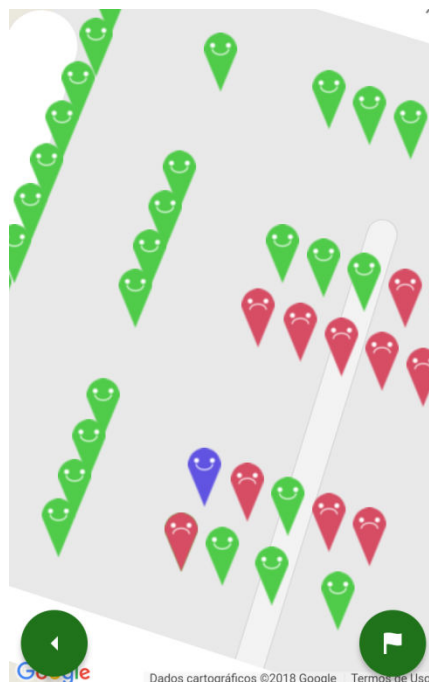
Figura 10 - Tela de cadastro da aplicação web



Fonte: Projeto TechPark

Tela de vagas, mostrando todas as vagas do estacionamento selecionado, bem como seu tipo(normal em verde/preferencial em azul) e seu estado atual(ocupada em vermelho/livre)

Figura 11 - Tela de cadastro da aplicação web




Fonte: Projeto TechPark

A aplicação web possui as seguintes telas:


A tela de cadastro de estacionamentos, onde é possível para um usuário autorizado cadastrar novos estacionamentos informando os dados mostrados na figura 13, podendo digitar a latitude e longitude manualmente, ou utilizar o gps.

Figura 12 - Tela de cadastro da aplicação

TechPark	Registrar Estacionamento
Registrar Estacionamento	
Sensores Cadastrados	
Estacionamentos Cadastra...	
Íipe centro de pesquisa	
ÍFPE	
Sair	

Nome do estacionamento.

Descrição do estacionamento.

Latitude(Centroid) Longitude(Centroid) 

Capacidade total do estacionamento.

Endereço do estacionamento.

Palavras-Chave do estacionamento.

Tipo do estacionamento: Estacionamento Aberto ▼

Fonte: Elaborado pelo autor.

A tela de listagem de estacionamento, onde são listados todos os estacionamentos cadastrados.

Figura 13 - Tela de lista de estacionamentos da aplicação web

TechPark	Lista de Estacionamentos				
Registrar Estacionamento	CADASTRAR ESTACIONAMENTO				
Sensores Cadastrados	ID	Nome	Lat	Long	Vagas
Estacionamentos Cadastra...	13	Íipe centro de pesquisa	-8.059418	-34.952297	25/25 EDITAR
Íipe centro de pesquisa	1	ÍFPE	-8.0586	-34.9498	48/48 EDITAR
ÍFPE					
Sair					

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na tela de listagem de estacionamento é possível editar as informações de um estacionamento previamente cadastrado.

Figura 14 - Modal de edição de estacionamentos da aplicação web

TechPark | Lista de Estacionamentos

Registrar Estacionamento

Sensores Cadastrados

Estacionamentos Cadastra...

Ippe centro de pesquisa

IFPE

Sair

Editar estacionamento [CANCELAR]

Nome do estacionamento.
IFPE

Descrição do estacionamento.
bloco f

Latitude(Centroid)
-8,0586

Longitude(Centroid)
-34,9498

Capacidade total do estacionamento.
48

Endereço do estacionamento.
Av. Prof. Luis Freire, 500 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50740-540

Vagas

25/25 [EDITAR]

48/48 [EDITAR]

Fonte: Elaborado pelo autor

A tela de visualização de sensores cadastrados, listando estes sensores e informando seu ID, mac, bateria, a versão do *software* instalado no sensor e o status da ultima leitura do sensor indicando a situação atual da vaga onde este se encontra:

Figura 15 - Tela de visualização de sensores da aplicação web

TechPark	Sensores cadastrados				
Registrar Estacionamento	[CADASTRAR SENSOR]				
Sensores Cadastrados					
Estacionamentos Cadastra...	ID	MAC	Bateria	Firmware	Status
Ippe centro de pesquisa	1	11-11-11-11-11-01	0.078	0.2	Desocupado [EDITAR]
IFPE	2	5C:CF:7F:AB:8D:51	0.049	0.2	Ocupado [EDITAR]
	3	5C:CF:7F:39:56:5B	2.944	0.2	Desocupado [EDITAR]
	4	5C:CF:7F:39:ED:C2	3.141	0.2	Ocupado [EDITAR]
	5	11-11-11-11-11-15	99	1.5	Desocupado [EDITAR]
Sair	6	11-11-11-11-11-16	99	1.6	Desocupado [EDITAR]

Fonte: Elaborado pelo autor

A tela de visualização de vagas de estacionamento em um estacionamento:

Figura 16 - Tela de visualização de sensores da aplicação web

Park	Vagas de IFPE				
Registrar Estacionamento	CADASTRAR VAGA				
Sensores Cadastrados					
Estacionamentos Cadastra...	ID	latitude	longitude	type	enabled
Ifpe centro de pesquisa IFPE	1	-8.058367	-34.951177	D	Ativado EDITAR
	2	-8.058403	-34.95119	D	Ativado EDITAR
	3	-8.058411	-34.951167	N	Ativado EDITAR
	4	-8.058383	-34.95113	N	Ativado EDITAR
	5	-8.058392	-34.951107	N	Ativado EDITAR
	6	-8.0584	-34.951084	N	Ativado EDITAR

Fonte: Elaborado pelo autor

Modal de cadastro de vagas em um estacionamento selecionado, sendo necessário informar a latitude e longitude onde a vaga será posicionada, esta informação pode ser informada manualmente, pelo gps ou pelo posicionamento direto no mapa:

Figura 17 - Modal de edição de estacionamentos da aplicação

TechPark

Vagas de IFPE

Registrar Estacionamento

Sensores Cadastrados

Estacionamentos Cadastra...

Ifpe centro de pesquisa

IFPE

web

Sair

Nova vaga

Estacionamento: IFPE

Nome da vaga.

Descrição da vaga.

Latitude(Centroid)

Longitude(Centroid)

VERIFICAR LOCALIZAÇÃO

ABRIR MAPA

ID

lat

1

-8.0

2

-8.0

3

-8.0

4

-8.0

5

-8.0

6

-8.0584

-34.951084

N

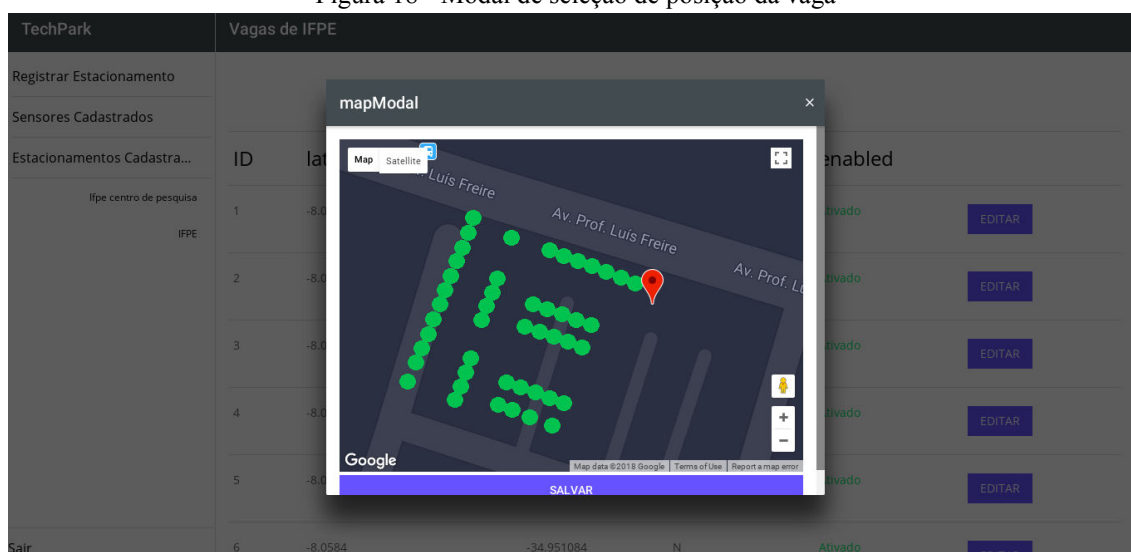
Ativado

EDITAR

Fonte: Elaborado pelo autor

É possível posicionar a vagas durante seu cadastro utilizando um mapa:

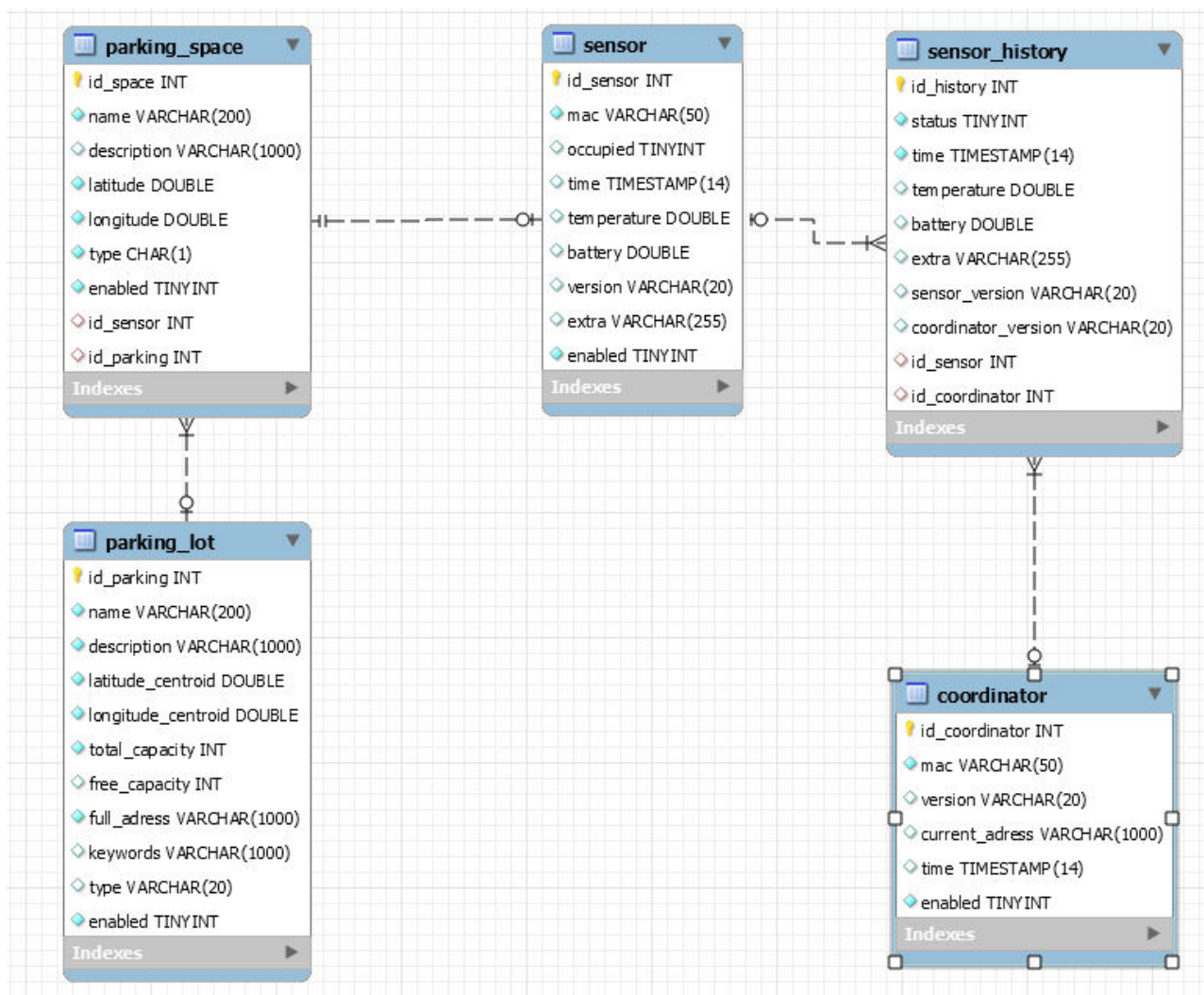
Figura 18 - Modal de seleção de posição da vaga



Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados dos sensores, coordenadores, vagas e estacionamentos são salvos em um banco de dados com a seguinte estrutura:

Figura 19 - Banco de dados



Fonte: Projeto TechPark

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *frameworks* se mostraram eficazes no desenvolvimento do projeto, o SPRING BOOT facilitou nas configurações da aplicação web responsável pelo cadastro de estacionamento, vagas e sensores e fornecimento de informações para a aplicação móvel, o *framework* IONIC facilitou no desenvolvimento da aplicação móvel para os sistemas android e IOS.

A partir do que foi desenvolvido, espera-se atender diretamente a uma necessidade atual da população, que é a facilitação da busca de estacionamentos e vagas, os softwares desenvolvidos são essenciais para a manutenção do projeto e para a utilização do mesmo pelos usuários finais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARDUINO. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/>> . Acesso em 26/01/2018

Espressif. Disponível em: <<https://www.espressif.com/en/products/hardware/esp8266ex/overview>>. Acesso em 26/01/2018

ESP8266. Disponível em: <<https://arduino-esp8266.readthedocs.io/en/latest/>> . Acesso em 03/08/2018

IONIC. Disponível em: <<https://ionicframework.com/>>. Acesso em 26/01/2018

LONG, A. R. **Urban Parking as Economic Solution** - Parking. 2012.

MERRIMAN, D. **How many parking spaces does it take to create one additional transit passenger?** Regional Science and Urban Economics, v. 28, n. 5, p. 565–584, 1998. ISSN 01660462.

MQTT. Disponível em: <<http://mqtt.org/>> . Acesso em 03/08/2018

RASPBERRY. Disponível em: <<https://www.raspberrypi.org/>> . Acesso em 03/08/2018

Parksmart. **What is Smart parking?**. Disponível em: <<http://parksmart.gbci.org/what-smart-parking>> Acesso em 22/01/2018.

PostgreSQL. Disponível em: <<https://www.postgresql.org/>> . Acesso em 26/01/2018

SPRINGBOOT. Disponível em: <<https://projects.spring.io/spring-boot/>>. Acesso em 26/01/2018

Texas Instruments. Disponível em: < <http://www.ti.com/>>. Acesso em 26/01/2018

Wifi Alliance. Disponível em:< <https://www.wi-fi.org/>>. Acesso em 26/01/2018