

# **BlumenBus**

## **Aplicativo móvel para consulta de informações do transporte público de Blumenau**

Aluna: Marcela Zanatta Koepsel

Orientadora: Luciana Pereira de Araújo Kohler

# Roteiro

- Introdução
- Objetivos
- Fundamentação Teórica
- Trabalhos Correlatos
- Requisitos
- Especificação
- Implementação
- Resultados e Discussões
- Conclusões e Sugestões

# Introdução

- O sistema de transporte público brasileiro sempre recebeu um grande número de reclamações (PENA, 2013).
- 91% responderam que ao utilizar a aplicação gastaram menos tempo esperando pelo ônibus (Ferris, 2011).
- Na região sul do Brasil, 88% das pessoas possuem telefone celular (CETIC, 2016).

# Objetivos

**Desenvolver um aplicativo móvel para disponibilizar informações do transporte público.**

- Fornecer uma interface para colaboração entre os usuários do aplicativo.
- Disponibilizar interfaces gráficas mantendo requisitos e padrões de usabilidade aplicados a dispositivos móveis com base nas diretrizes do Android e do Material Design.

# Fundamentação Teórica

- Transporte coletivo na cidade de Blumenau:
  - Blumob
  - 90 linhas de ônibus
  - 6 terminais urbanos, mais 2 em construção
  - Novos veículos
  - Troncais, interbairros e alimentadoras
  - Outros serviços

# Fundamentação Teórica

- Sistemas colaborativos:
  - Groupware e Computer Supported Cooperative Work (CSCW)
  - Conhecimento
  - Modelo 3C



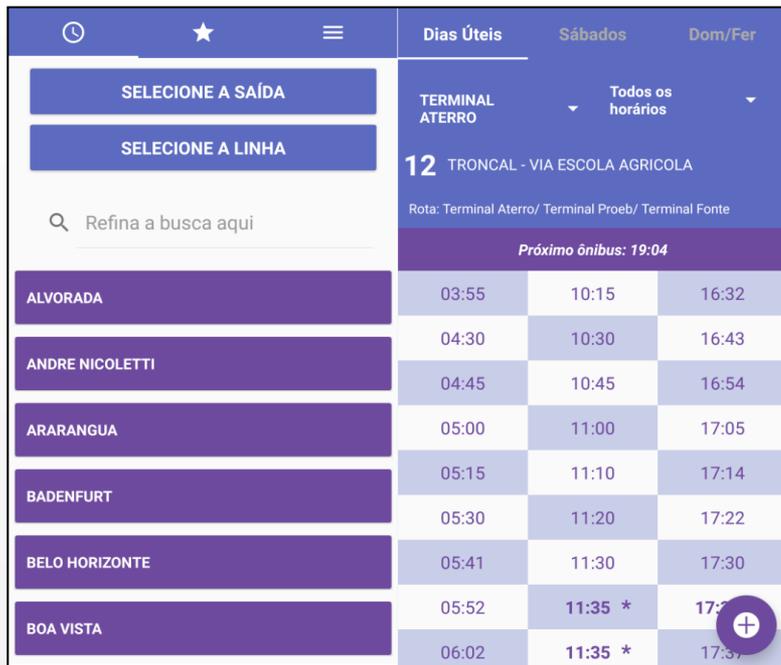
# Fundamentação Teórica

- Ferramentas de apoio para sistemas colaborativos:
  - Internet: humano e mundial
  - Produção e compartilhamento de informação
  - Agilidade e informalidade
  - Micro blogs
  - Conteúdo sucinto
  - Twitter e Tumblr

# Trabalhos Correlatos

- **BluBus** (JENSEN, 2017)
- **MoveIBus** (MOVEIBUS, 2017)
- **BusMaps** (MOREIRA, 2013)

# Trabalhos Correlatos: BluBus

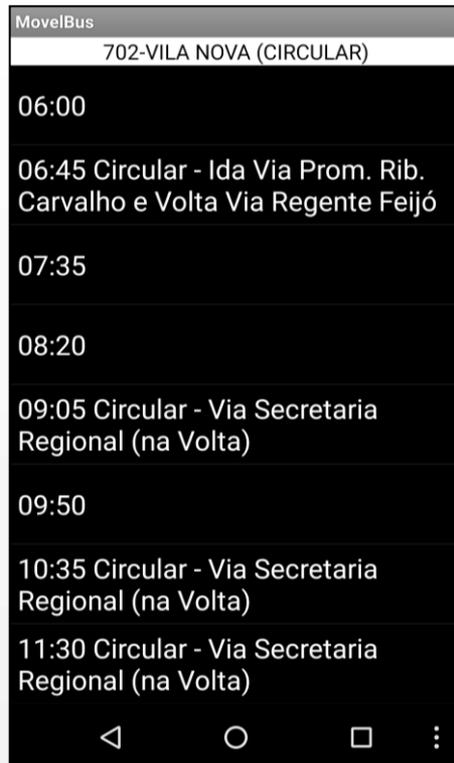


The screenshot shows the BluBus app interface. At the top, there are navigation icons (clock, star, menu) and tabs for 'Dias Úteis', 'Sábados', and 'Dom/Fer'. Below this, there are buttons for 'SELECIONE A SAÍDA' and 'SELECIONE A LINHA'. A search bar contains the text 'Refina a busca aqui'. The main content area displays the selected terminal 'TERMINAL ATERRO' and the route '12 TRONCAL - VIA ESCOLA AGRICOLA'. Below the route, it shows the next bus departure time: 'Próximo ônibus: 19:04'. A table lists the departure times for various destinations:

	Dias Úteis	Sábados	Dom/Fer
ALVORADA	03:55	10:15	16:32
ANDRE NICOLETTI	04:30	10:30	16:43
ARARANGUA	04:45	10:45	16:54
ARARANGUA	05:00	11:00	17:05
BADENFURT	05:15	11:10	17:14
BADENFURT	05:30	11:20	17:22
BELO HORIZONTE	05:41	11:30	17:30
BELO HORIZONTE	05:52	11:35 *	17:37
BOA VISTA	06:02	11:35 *	17:37

- Consulta de horários de ônibus de Blumenau
- Notificações de horário próximo
- Android

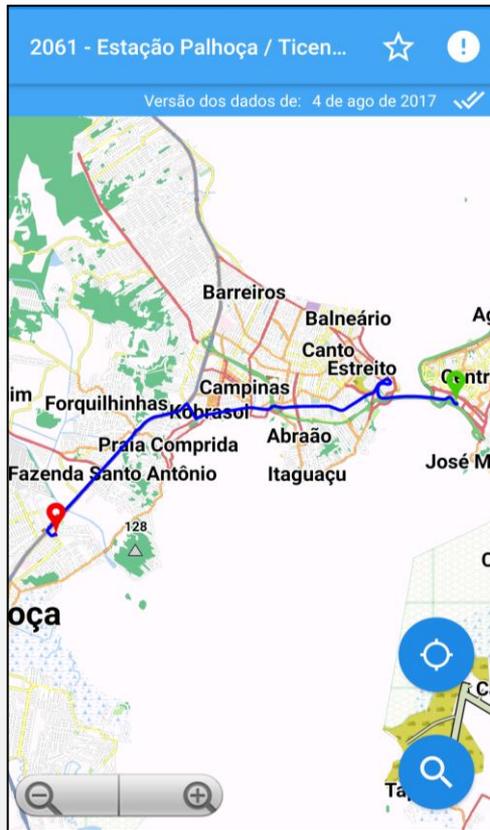
# Trabalhos Correlatos: MoveiBus



MoveiBus	
702-VILA NOVA (CIRCULAR)	
06:00	
06:45	Circular - Ida Via Prom. Rib. Carvalho e Volta Via Regente Feijó
07:35	
08:20	
09:05	Circular - Via Secretaria Regional (na Volta)
09:50	
10:35	Circular - Via Secretaria Regional (na Volta)
11:30	Circular - Via Secretaria Regional (na Volta)

- Consulta de horários de ônibus de Blumenau, Florianópolis e Porto Alegre
- Ressalvas sobre o trajeto
- Android e WAP

# Trabalhos Correlatos: BusMaps



- Consulta de horários de ônibus de Florianópolis
- Consulta dos trajetos através de mapa
- Android

# Requisitos Funcionais

**RF01: O sistema deve permitir que o usuário realize consulta aos horários do ônibus de acordo com a linha, terminal de saída e dia selecionados.**

RF02: O sistema deve permitir que o usuário pesquise pelo número ou descrição da linha que deseja, a fim de filtrar a lista de linhas disponíveis.

RF03: O sistema deve permitir que o usuário visualize o trajeto realizado pelo ônibus, de acordo com a linha e terminal de saída selecionados.

RF04: O sistema deve exibir o trajeto da linha de ônibus em um mapa, de acordo com o terminal de saída selecionado.

RF05: O sistema deve exibir o trajeto na forma de marcações nos pontos de ônibus pelos quais a linha passa e para durante sua rota.

**RF06: O sistema deve permitir que o usuário realize a inserção de comentário em uma linha selecionada.**

**RF07: O sistema deve permitir que o usuário visualize os comentários em uma linha selecionada.**

**RF08: O sistema deve permitir que o usuário remova seu comentário.**

RF09: O sistema deve permitir que o usuário salve uma linha de ônibus como favorita.

# Requisitos Não Funcionais

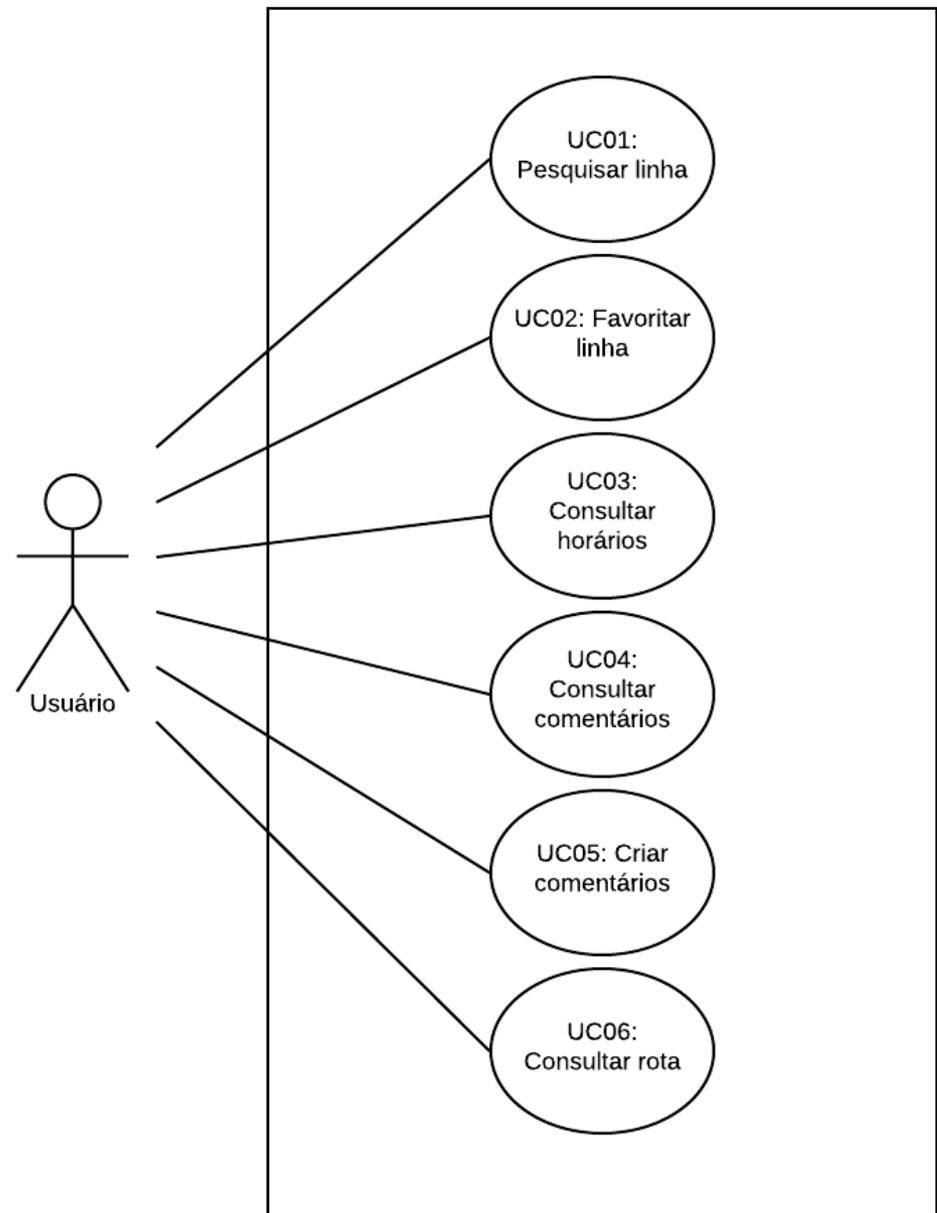
**RNF01: O aplicativo deve aplicar técnicas de Sistemas Colaborativos para a captura e geração de informação de forma colaborativa.**

RNF02: O frontend deverá ser implementada na linguagem de programação Javascript.

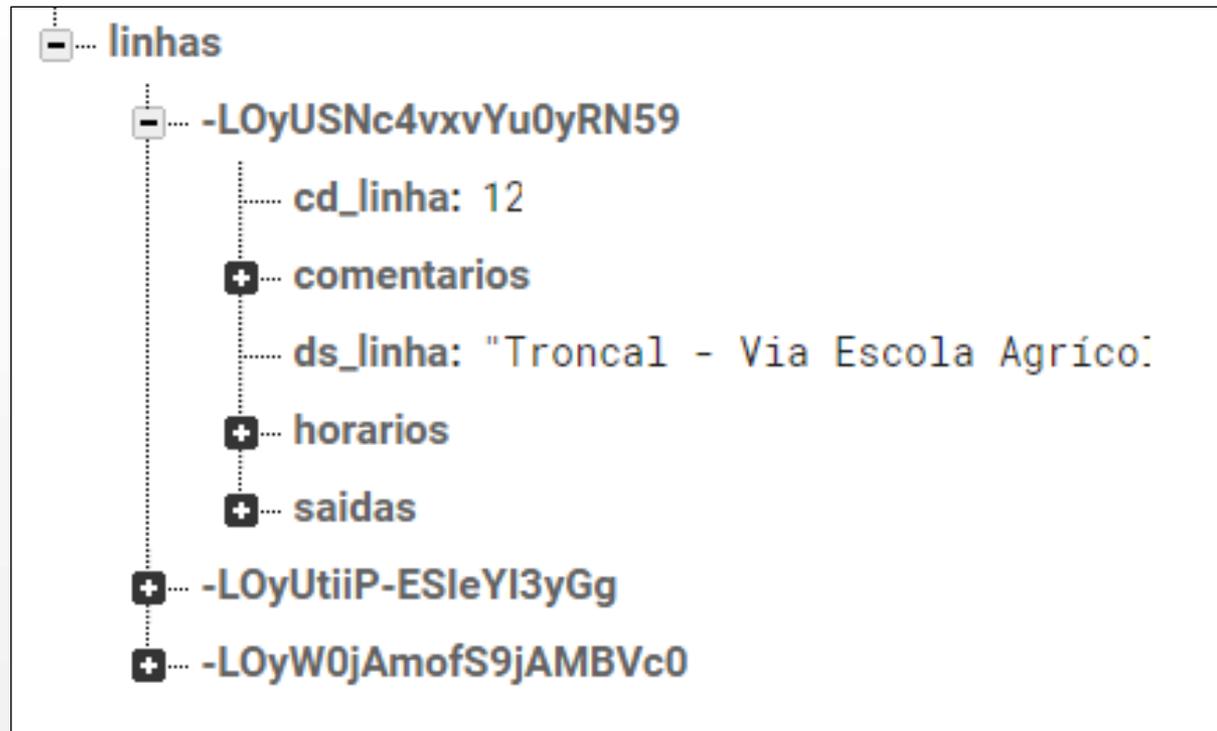
RNF03: O aplicativo móvel deverá ser construído com o framework Ionic.

RNF04: Deverá utilizar as normas de usabilidade voltadas a aplicações móveis.

# Especificação: Casos de uso



# Especificação: Estrutura do banco de dados não relacional



# Implementação: Técnicas e Ferramentas

- Frontend
  - Ionic → Cordova
  - Javascript → Typescript
  - Angular
  - Leaflet → OpenStreetMap
- Backend
  - Firebase Realtime Database
  - Firebase Authentication

# Implementação: Desenvolvimento da aplicação – Frontend – Template

```
1 <ion-header>
2   <ion-navbar> <ion-title></ion-title> </ion-navbar>
3 </ion-header>
4
5 <ion-content padding>
6   <iframe name="hiddenFrame" class="hide"></iframe>
7   <div padding-top class="header-linha-selec">
8     <h4>{{ dsLinha }}</h4>
9   </div>
10  <ion-card *ngFor="let coment of comentarios">
11    <button class="colunaBtn" ion-button icon-only clear small float-right
12      *ngIf="coment.uid == uid" on-click="presentActionSheet(coment.key)">
13      <ion-icon name="more"></ion-icon>
14    </button>
15    <ion-card-content>
16      <div class="areaComent">
17        <div class="mensagem">
18          <p>{{ coment.ds_comentario }}</p>
19        </div>
20      </div>
21    </ion-card-content>
22
23    <ion-row class="footComentario">
24      <ion-col class="colunaInfo">
25        <ion-item>
26          <p>{{ coment.username }} ({{ coment.email }})</p>
```

# Implementação: Desenvolvimento da aplicação – Frontend – Script

```
48 loadmap() {
49   this.latSaida = this.saida.cordSaida.lat;
50   this.lngSaida = this.saida.cordSaida.lng;
51
52   this.pontos = [];
53   if (this.saida.pontos) {
54     this.pontos = Object.keys(this.saida.pontos).map(key => this.saida.pontos[key]);
55   }
56
57   this.map = leaflet.map('map').fitWorld();
58   leaflet.tileLayer('http://{s}.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png', {
59     attributions:
60       'Map data &copy; <a href="http://openstreetmap.org">OpenStreetMap</a> /n' +
61       'contributors, <a href="http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/">CC-BY-SA</a> /n'
62       ', Imagery © <a href="http://mapbox.com">Mapbox</a>',
63     maxZoom: 18
64   }).addTo(this.map);
65   this.map.setView(new leaflet.LatLng(this.latSaida, this.lngSaida), 15);
66
67   for (let pt in this.pontos) {
68     if (this.pontos[pt].lat && this.pontos[pt].lng) {
69       let circle = leaflet.circle([this.pontos[pt].lat, this.pontos[pt].lng], {
70         color: 'red',
71         fillColor: '#f03',
72         fillOpacity: 0.5,
73         radius: 12
74       }).addTo(this.map);
75     }
76   }
77 }
```

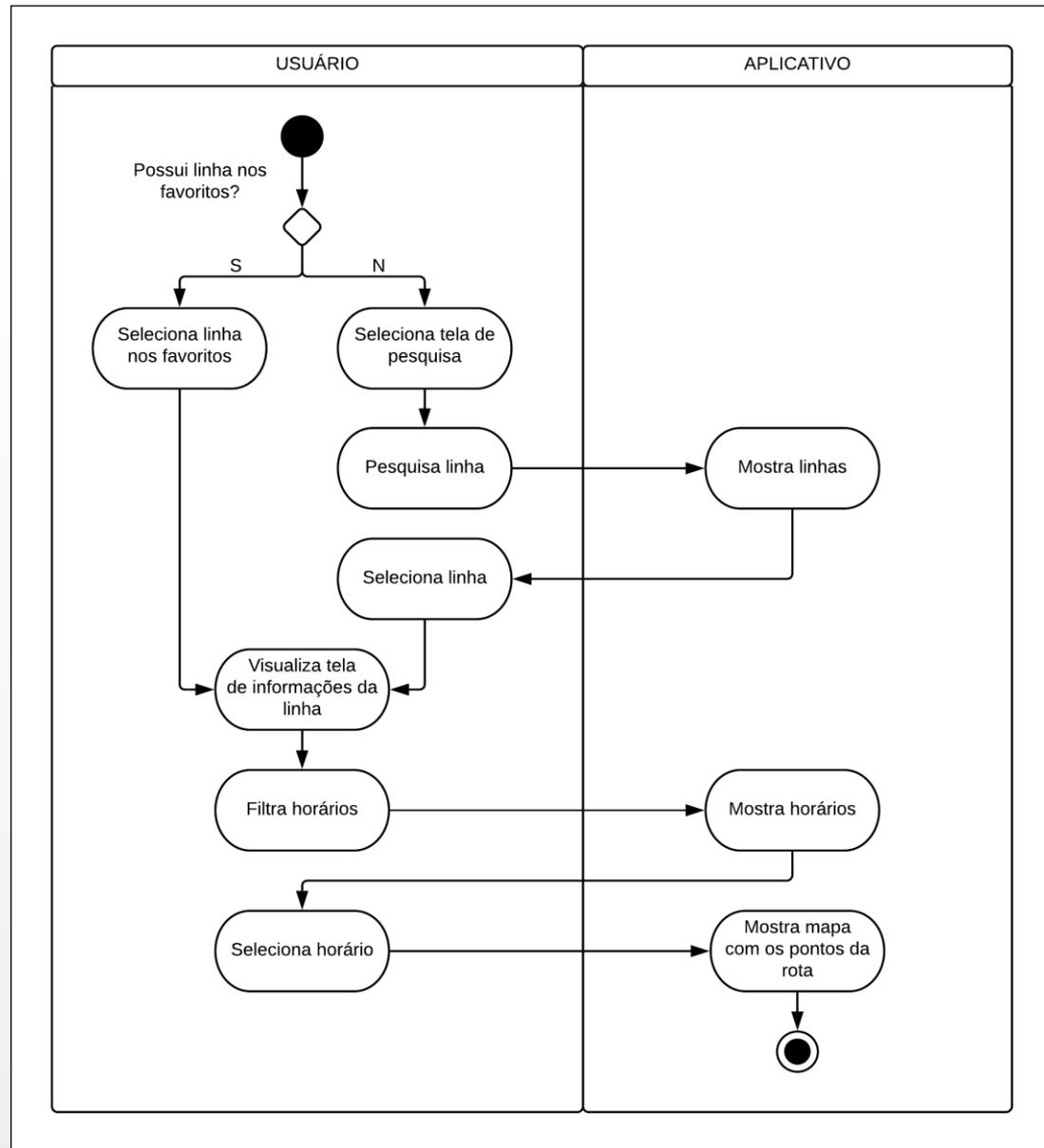
# Implementação: Desenvolvimento da aplicação – Backend – Banco de dados

```
27 favoritos = [];  
28 ref = firebase.database().ref('favoritos/');  
29  
30 btnSegment = 'favoritos';  
31  
32 linhas = [];  
33 linhasAux = [];  
34 refLinhas = firebase.database().ref('linhas/');  
35 searchLinha = '';  
36  
37 constructor(nav: Nav, private auth: AuthService) {  
38   this.nav = nav;  
39   this.ref.orderByChild('uid').equalTo(this.auth.getUID()).on('value', resp => {  
40     this.favoritos = [];  
41     this.favoritos = snapshotToArray(resp);  
42   });  
43   this.refLinhas.once('value', resp => {  
44     this.linhas = [];  
45     this.linhasAux = [];  
46     this.linhas = snapshotToArray(resp);  
47     this.linhasAux = snapshotToArray(resp);  
48   });  
49 }
```

# Implementação: Desenvolvimento da aplicação – Backend – Autenticação

```
3 import * as firebase from 'firebase/app';
4 import AuthProvider = firebase.auth.AuthProvider;
5
6 @Injectable()
7 export class AuthService {
8   private user: firebase.User;
9
10  constructor(public afAuth: AngularFireAuth) {
11    afAuth.authState.subscribe(user => {
12      this.user = user;
13    });
14  }
15
16  signInWithEmail(credentials) {
17    console.log('Sign in with email');
18    return this.afAuth.auth.signInWithEmailAndPassword(credentials.email, credentials.password);
19  }
20
21  signUp(credentials) {
22    return this.afAuth.auth.createUserWithEmailAndPassword(credentials.email, credentials.password);
23  }
```

# Operacionalidade da Implementação: Consulta ao trajeto



# Operacionalidade da Implementação

## Consulta ao trajeto

←

Troncal - Via Escola Agrícola

★

☰

Saída Terminal Aterro

Dia da semana Dias úteis

FILTRAR

03:55	04:30	04:45	05:00
05:15	05:30	05:41	05:52
06:02	06:08	06:15	06:22
06:29	06:36	06:42	06:48
06:50	06:57	07:03	07:10
07:14	07:17	07:24	07:31
07:38	07:45	07:52	08:00
08:15	08:30	08:45	09:00

←

Troncal - Via Escola Agrícola

Map showing the route from Terminal Aterro to Salto do Norte via Via Escola Agrícola. The route is highlighted in yellow and passes through several streets including Rua Ingo Hering, Rua Al Barroso, Rua Frieda Kruger, Rua Marechal Rondon, Rua Oni Jeremio, Rua Mozart, Rua Tupari, Rua Rodolfo Engelhardt, and Rua Tupari. The Rio Itaipu-Açu is also visible.

# Resultados e Discussões

## Comparação com os trabalhos correlatos

<b>Características/Trabalhos relacionados</b>	<b>BluBus (JENSEN, 2017)</b>	<b>MovelBus (MOVELBUS, 2017)</b>	<b>BusMaps (MOREIRA, 2013)</b>	<b>BlumenBus (KOEPSEL, 2018)</b>
Permite a consulta baseada em pesquisa	Sim	Sim	Sim	Sim
Permite a visualização de ressalvas referentes ao trajeto	Sim	Sim	Não	Não
Permite a visualização das rotas através de mapas	Não	Não	Sim	Sim
Fornecer meios para troca de informação entre usuários	Não	Não	Não	Sim
Fornecer alertas de acordo com o horário selecionado	Sim	Não	Não	Não
Permite salvar linha como favorita	Sim	Sim	Sim	Sim
Plataformas	Android	Android	Android e Wap	Android

# Resultados e Discussões

## Avaliação heurística

- Técnica de inspeção de usabilidade
- Mantau et al.
  - Nielsen e Mack
- Busca por problemas de usabilidade
- Questionário

# Resultados e Discussões

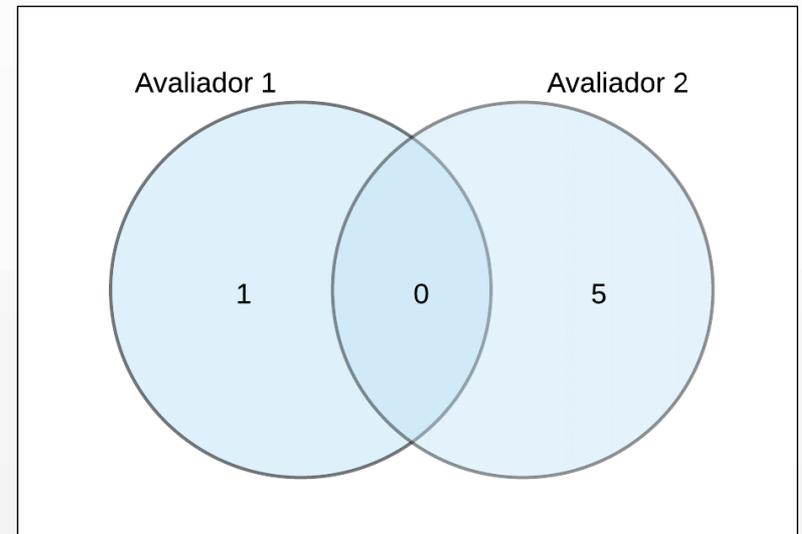
## Avaliação heurística

- 2 especialistas
- 30 minutos de testes
- 13 heurísticas
- Atende, atente parcialmente ou não atende
- Gravidade de 0 a 4
- Justificativa

# Resultados e Discussões

## Avaliação heurística

Heurística	Problema	Gravidade
H1	1	2
H2	--	--
H3	--	--
H4	2	1
H5	--	--
H6	--	--
H7	3 e 4	2
H8	5	1
H9	6	4
H10	--	--
H11	--	--
H12	--	--
H13	--	--



# Resultados e Discussões

## Avaliação heurística

- H7 - gerenciamento de erros
  - Falha na conexão com a internet
  - Mensagem de erro
  - Falha na visualização

# Resultados e Discussões

## Avaliação heurística

Problema 1	Atende parcialmente	O mapa apresentou problemas de visualização por conta da rede do celular e não informou a causa deste problema, mas a qualidade da rede é algo fora do controle do desenvolvedor ao meu ver.
Problema 2	Atende parcialmente	Inicialmente não existe uma orientação, porém a disposição de tela e ícone dos botões são autoexplicativos.
Problema 3	Não atende	Seria necessário aparecer uma mensagem em caso de mal conexão com a internet.
Problema 4	Atende parcialmente	Houve uma falha na visualização do mapa por conta de má conexão, porém outros campos de preenchimento estão bem tratados como por exemplo a seleção da rota da linha.
Problema 5	Atende parcialmente	As informações podiam conter uma fonte só um pouco maior do atual.
Problema 6	Não atende	Por ser um aplicativo de mapas e conter cadastro, poderia conter uma explicação inicial sobre qual a procedência dos dados do usuário.

# Conclusões e Sugestões

- Objetivos atendidos
  - Fornecer uma interface para colaboração entre os usuários do aplicativo.
  - Disponibilizar interfaces gráficas mantendo requisitos e padrões de usabilidade aplicados a dispositivos móveis (...)
- Limitações
  - Conexão com à internet.

# Conclusões e Sugestões

- Contribuição social
  - Facilidade.
  - Agilidade.
- Contribuição tecnológica
  - Apresentação do trajeto.
  - Mapa.

# Conclusões e Sugestões

- Extensões
  - Aprimoramento na interação do sistema para com o usuário → Erros → Conexão.
  - Sistema de notificações para o usuário → linhas previamente marcadas.
  - Aprimoramento do sistema de apresentação de trajeto em mapa → Exceções.