



## IX Congresso Internacional *de Gestão e Tecnologias*

### SIGABEM WEB: APLICAÇÃO PARA GESTÃO DO TRANSPORTE PÚBLICO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

### SIGABEM WEB: APLICACIÓN PARA GESTIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

### SIGABEM WEB: APPLICATION FOR MANAGEMENT OF PUBLIC TRANSPORTATION FOR PEOPLE WITH DISABILITIES

Apresentação: Pôster

Tássio Vitor Tristão dos Santos<sup>1</sup>; Júlio Felipe da Silva Junior<sup>2</sup>, Aida Araújo Ferreira<sup>3</sup>, Vânia Soares de Carvalho<sup>4</sup>, Ioná Ma. Beltrão Rameh Barbosa<sup>5</sup>

## INTRODUÇÃO

A acessibilidade no transporte público ainda representa um desafio significativo para a gestão urbana, especialmente no que diz respeito à mobilidade de Pessoas com Deficiência (PCD). Apesar do avanço das políticas públicas e da legislação específica — como o Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015) — persistem lacunas operacionais na infraestrutura das cidades, que dificultam a locomoção plena e autônoma dessa parcela da população.

Diante desse cenário, o projeto Sigabem foi concebido com a proposta de oferecer uma ferramenta tecnológica que apoie tanto os gestores públicos quanto os usuários finais. Neste relatório, enfatiza-se o desenvolvimento e os resultados da aplicação web de gestão, voltada à visualização e análise de dados sobre a acessibilidade urbana no transporte público da Região Metropolitana do Recife (RMR) para essa categoria de usuários.

A aplicação web representa um avanço na governança da mobilidade urbana, permitindo o monitoramento em tempo real da frota, o mapeamento da infraestrutura acessível e o envio de notificações pela web, bem como o recebimento via aplicativo móvel.

<sup>1</sup> Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, IFPE, [tvts@discente.ifpe.edu.br](mailto:tvts@discente.ifpe.edu.br)

<sup>2</sup> Técnico em Eletrônica, IFPE, [jfsj2@discente.ifpe.edu.br](mailto:jfsj2@discente.ifpe.edu.br)

<sup>3</sup> Doutorado em Ciências da Computação, IFPE, [aidaferreira@recife.ifpe.edu.br](mailto:aidaferreira@recife.ifpe.edu.br)

<sup>4</sup> Doutorado em Agronomia (Ciências do Solo) IFPE, [vaniacarvalho@recife.ifpe.edu.br](mailto:vaniacarvalho@recife.ifpe.edu.br)

<sup>5</sup> Doutora em Engenharia Civil, IFPE, [ionarameh@recife.ifpe.edu.br](mailto:ionarameh@recife.ifpe.edu.br)

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A concepção da plataforma baseia-se na integração entre geotecnologias, gestão de dados urbanos e os princípios da acessibilidade universal. A legislação brasileira, em especial o Estatuto da Pessoa com Deficiência, destaca o dever do poder público de garantir condições de acessibilidade no transporte. Estudos como os relatórios do Consórcio de Transporte da RMR (2023) reforçam a carência de ferramentas que ajudem os gestores a compreender melhor as lacunas existentes, sobretudo em regiões periféricas.

Nesse sentido, a aplicação web, destinada ao gestor de transporte, surge como um ambiente de suporte à decisão, estruturado com base nos dados geoespaciais da cidade, registros de uso do aplicativo por PCD e informações de localização da frota de ônibus. A abordagem proposta visa apoiar a formulação de políticas públicas de acessibilidade e mobilidade urbana, de maneira orientada por dados e conectada à realidade vivida por pessoas com deficiência.

Este artigo se limita a apresentar algumas das páginas da aplicação web, denominada Sigabem Web, especificamente a que monitora a frota de ônibus em tempo real por meio de dados geoespaciais com funções de filtragem, a que aplica filtros por tipo de deficiência e localização das paradas, a que processa as solicitações de linhas mais requisitadas por pessoas com deficiência e a que permite o envio e recebimento de notificações dos usuários via cadastro no aplicativo móvel.

## METODOLOGIA

O desenvolvimento das páginas da aplicação web seguiu uma abordagem iterativa, com foco na entrega de funcionalidades úteis para a gestão pública.

### Levantamento de Requisitos

Os requisitos foram definidos com base nas dificuldades de comunicação direta com pessoas com deficiência, na compreensão das demandas de transporte desse público e na necessidade de monitorar a frota de ônibus em tempo real. Entrevistas com especialistas e revisão de práticas atuais identificaram a necessidade de:

- Visualização geográfica da frota em tempo real;
- Mapeamento das paradas de ônibus e da infraestrutura das vias;
- Possibilidade de filtragem por tipo de deficiência e linha de ônibus;
- Recebimento e envio de notificações para as pessoas com deficiência;

- Acompanhamento das requisições de linha desejada pelo usuário PCD.

## Estudo de Viabilidade

A viabilidade técnica foi avaliada com base na infraestrutura disponível e nas tecnologias mais adequadas. Optou-se por:

- Java com Spring Boot no backend;
- HTML, CSS, JavaScript e Leaflet.js no frontend;
- Banco de dados PostgreSQL com extensão PostGIS para dados geoespaciais.

## Desenvolvimento e Testes

A implementação utilizou boas práticas da Engenharia de Software, com foco na manutenibilidade e desempenho. A aplicação passou por testes de usabilidade, testes unitários e testes integrados para assegurar sua robustez.

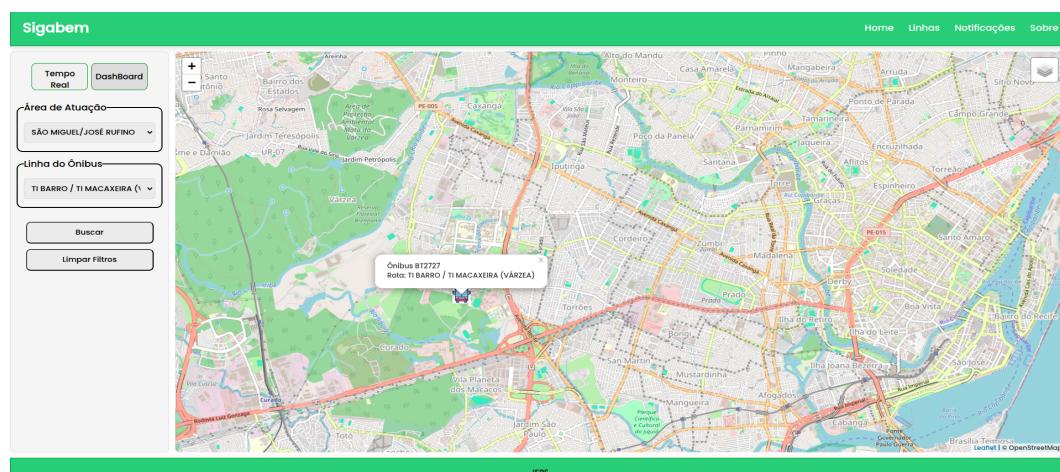
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação web, denominada Sigabem Web, contempla quatro funcionalidades principais, que apoiam diretamente a gestão do transporte no atendimento específico das demandas de pessoas com deficiência usuárias do VEM Livre Acesso:

### 1. Monitoramento em Tempo Real

O dispositivo, concebido e implementado pela equipe responsável pelo projeto, é instalado nos ônibus e fornece dados de localização em tempo real para processamento. Conforme ilustrado na Figura 1, a aplicação web exibe a posição atual da frota em um mapa interativo e permite o monitoramento da operação.

**Figura 01:** Tela de acompanhamento da frota

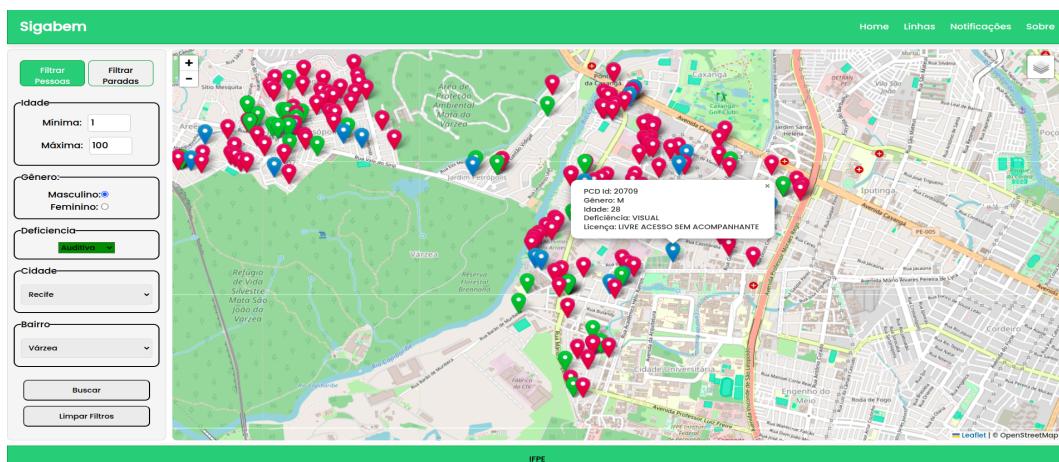


**Fonte:** Autores (2025)

## 2. Filtros por Tipo de Deficiência e Paradas

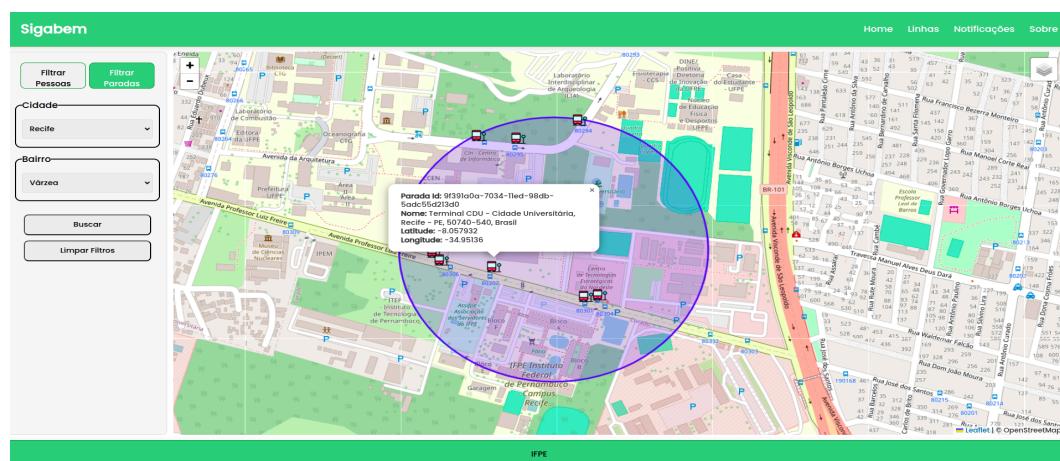
Com uma base de dados das pessoas com deficiência, incluindo o endereço localizado no mapa, mostrado na Figura 2, e a localização das paradas de ônibus, apresentada na Figura 3, é possível aplicar filtros por tipo de deficiência — física, visual, auditiva, intelectual e múltipla. Esses dados permitem analisar a distribuição de paradas acessíveis e subsidiar investimentos na melhoria da infraestrutura do sistema de transporte público, como a reestruturação de paradas, linhas e horários.

**Figura 02 - Localização dos usuários PCDs**



**Fonte:** Autores (2025)

**Figura 03 - Localização das paradas de ônibus**



**Fonte:** Autores (2025)

## 3. Visualização de Linhas Mais Requisitadas

Após a solicitação de embarque pelo aplicativo móvel do Sigabem, a aplicação web

registra e apresenta em gráficos as requisições, podendo identificar as linhas mais demandadas por usuários PCD, como mostra a Figura 4. Esse monitoramento pode auxiliar no redimensionamento de rotas, na alocação de veículos acessíveis e na melhoria do serviço de transporte.

**Figura 04 - Gráfico de requisições**



**Fonte:** Autores (2025)

#### 4. Envio e recebimento de notificações

A aplicação permite comunicação em tempo real entre a equipe gestora e os usuários PCD, viabilizando o envio e o recebimento de notificações. Os usuários recebem avisos sobre mudanças de itinerário, campanhas educativas e alterações de paradas, enquanto sugestões, denúncias e elogios enviados pelo aplicativo (Sigabem mobile) chegam instantaneamente à aplicação web, possibilitando respostas ágeis e eficientes, conforme mostram as Figuras 5 e 6.

**Figura 05 - Notificações enviadas aos usuários**

Filtrar Notificações						
Tipo de Notificação:		Todos	Filtrar	Limpar filtros		
ID	Título	Mensagem			Tipo	Linhas
1	Parada Desativada Temporariamente	A parada próxima à Av. Norte foi desativada temporariamente.			Mudança de parada	Linha 205 - Alto do Céu
2	Atualização de Itinerário	Novo itinerário com passagem pela Rua da Aurora a partir do dia 10.			Itinerario	Linha 711 - Beberibe
3	Atenção: Greve em Andamento	Greve de motoristas afeta algumas linhas nesta quarta-feira.			Aviso	null
4	Campanha: Faixa de Pedestres	Respeite a faixa de pedestres e ajude a salvar vidas.			Campanha Educativa	null
5	Nova Parada Ativa	Nova parada implantada na Rua General San Martin.			Mudança de parada	Linha 302 - Ibura
6	Desvio Temporário no Itinerário	Desvio temporário pela Rua do Futuro durante obras.			Itinerario	Linha 428 - Dois Irmãos
7	Operação com Frota Reduzida	A linha circular está operando com frota reduzida até às 10h.			Aviso	Linha 101 - Circular
8	Previna-se: Use Máscara	Use máscara nos ônibus e terminais, mesmo com sintomas leves.			Campanha Educativa	null
						25/07/2025

**Fonte:** Autores (2025)

**Figura 06 - Notificações enviadas aos usuários**

Filtrar Feedbacks						
Tipo de Deficiência:		Física	Filtrar	Limpar filtros		
ID	Linha	Data	Deficiência	Gênero	Descrição	Demandas
1	202	25/06/2025	FÍSICA	Masculino	Ótimo atendimento no embarque.	ELOGIO
2	1906	26/06/2025	FÍSICA	Masculino	Motorista não aguardou o tempo necessário.	RECLAMAÇÃO
3	1944	26/06/2025	FÍSICA	Masculino	Precisei de ajuda e fui prontamente atendido.	ELOGIO
4	207	27/06/2025	FÍSICA	Masculino	Demora para o ônibus com acessibilidade chegar.	RECLAMAÇÃO
5	2060	28/06/2025	FÍSICA	Masculino	Excelente serviço no terminal central.	ELOGIO
6	Linha 101	29/06/2025	FÍSICA	Masculino	Muito satisfeito com o atendimento	ELOGIO
7	Linha 202	28/06/2025	FÍSICA	Feminino	O motorista foi muito atencioso	ELOGIO
8	Linha 303	27/06/2025	AUDITIVA	Masculino	Seria bom melhorias na acessibilidade da parada	SUGESTÃO
9	Linha 404	26/06/2025	FÍSICA	Masculino	Serviço eficiente e pontual	ELOGIO
10	Linha 505	25/06/2025	VISUAL	Masculino	Colocar mais informação nas placas para deficientes visuais	SUGESTÃO

**Fonte:** Autores (2025)

## CONCLUSÕES

O Sigabem representa uma inovação na gestão da mobilidade urbana inclusiva. A aplicação web fornece ferramentas práticas para diagnóstico e intervenção, permitindo que gestores tomem decisões baseadas em dados concretos sobre deslocamentos de pessoas com deficiência. A integração com o aplicativo móvel e o equipamento embarcado nos ônibus amplia o alcance da solução, criando um ecossistema de monitoramento em tempo real, comunicação direta com os usuários e resposta contínua às suas demandas. Além disso, os recursos de filtragem por tipo de deficiência, visualização das linhas mais requisitadas e análise das paradas acessíveis fornecem subsídios para o planejamento estratégico do transporte público, promovendo maior eficiência, acessibilidade e qualidade do serviço prestado à população.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Estatuto da Pessoa com Deficiência.
- CONSÓRCIO DE TRANSPORTES DA RMR. Relatório Anual de Mobilidade 2023.
- SPRING FRAMEWORK. Spring Boot Reference Guide. Version 3.2, 2024.
- POSTGRESQL GLOBAL DEVELOPMENT GROUP. PostGIS 3.4 Documentation.
- SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de Software. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2019.
- PRESSMAN, Roger. Engenharia de Software: uma abordagem profissional. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.