ESG - ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND GOVERNANCE
SINGEURB
IV Simpósio Nacional de Engenharia Urbana

Rio de Janeiro, 22 a 24 de novembro de 2023

A TECNOLOGIA COMO ALIADA NA ACESSIBILIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO

Technology as anally in publictransportaccessibility

MELO, Jamilly[1]; NASCIMENTO, Caroline[2]; FERREIRA, Aida[3]; BARBOSA, Ioná[4]; CARVALHO, Vânia[5]

[1] Instituto Federal de Pernambuco, jbm2@discente.ifpe.edu.br
[2] Instituto Federal de Pernambuco, cmn@discente.ifpe.edu.br
[3] Instituto Federal de Pernambuco, aidaferreira@recife.ifpe.edu.br
[4] Instituto Federal de Pernambuco, ionarameh@recife.ifpe.edu.br
[5] Instituto Federal de Pernambuco, vaniacarvalho@recife.ifpe.edu.br

RESUMO

Desde a entrada da humanidade na era digital, processo que impactou o cotidiano e funcionamento da sociedade, busca-se soluções fundamentadas nos novos ativos disponibilizados por essa revolução tecnológica. Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) se trata de uma tecnologia da área de geoprocessamento que possui recursos para unir dados espaciais que vem de variadas fontes. A gestão pública pode usufruir de um SIG para suprir suas atividades de monitoramento, avaliação de ações e planejamento relacionados à prestação dos seus serviços. A plataforma Sigabem surgiu em 2019 motivado a partir da constatação das dificuldades que pessoas com deficiência enfrentam no dia a dia quando se locomovem através do transporte público, e das possibilidades que a tecnologia tem de colaborar nesta questão. O projeto desempenha um papel crucial na promoção da acessibilidade e inclusão de pessoas com deficiência, preenchendo lacunas importantes na disponibilidade de informações e na interação com o ambiente urbano. As atuais funcionalidades já possuem um impacto positivo, proporcionando maior autonomia e qualidade de vida para os usuários.

Palavras-chave: Gestão pública, Sistemas de Informações Geográficas, Tecnologias assistivas.

ABSTRACT

Since the humanity entered the digital era, a process that impacted the daily life and functioning of society, solutions based on the new assets made available by this technological revolution have been sought. Geographic Information Systems (GIS) is a technology in the area of geoprocessing that has resources to unite spatial data that comes

from various sources. Public management can take advantage of a GIS to support its monitoring, action evaluation and planning activities related to the provision of its services. The Sigabem platform emerged in 2019, motivated by the observation of the difficulties that people with disabilities face on a daily basis when traveling via public transport, and the possibilities that technology has to help with this issue. The project plays a crucial role in promoting accessibility and inclusion of people with disabilities, filling important gaps in the availability of information and interaction with the urban environment. The current features already have a positive impact, providing greater autonomy and quality of life for users.

***Keywords**: Public management, GeographicInformation Systems, Assistive Technologies.*

1 INTRODUÇÃO

1.1 Cidades inteligentes

Desde a entrada da humanidade na era digital, processo que impactou o cotidiano e funcionamento da sociedade, busca-se soluções fundamentadas nos novos ativos disponibilizados por essa revolução tecnológica. Termos como SmartCities (Cidades Inteligentes) e *Environmental, Social and Governance* (ESG) surgem para definir e promover uma nova maneira de gerir as ações e recursos que impactam a vida das pessoas na atualidade.

Cidade Inteligente se trata de uma cidade que, inicialmente com sua infraestrutura tradicional, busca implementar tecnologia na gestão de seus recursos. A modernização das cidades através do uso de tecnologias da informação e comunicação (TICs) visa alcançar melhorias em diversos parâmetros que impactam na vida da população, como: mobilidade, meio ambiente, economia, qualidade de vida e etc. Não apenas com o uso da tecnologia, mas uma "cidade inteligente" deve ser alcançada com boas tomadas de decisões por parte dos gestores.

Compreendido também como governança ambiental, social e corporativa, o ESG se fundamenta na governança estratégica, responsabilidade e equidade social, entre outros princípios, onde essas são prioridade acima dos interesses pelo lucro por parte de qualquer entidade. Cidades inteligentes são espaços promissores para a implementação das práticas promovidas pelo ESG, tanto por empresas privadas quanto por instituições públicas. O desenvolvimento no século XXI anseia pelos resultados promovidos por esses, sendo preciso se atentar aos conceitos promovidos por ambos (Lira, 2022).

1.2 Sistemas de informação geográfica

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são sistemas que possuem recursos para unir sistemas de informação com dados espaciais. Esses dados espaciais podem ser de diversas fontes como imagens de satélite, GPS, cadastro urbano entre outras. Com essas informações e com o uso de ferramentas de geoprocessamento é possível realizar análises geográficas para visualizar e manipular os mesmos, conforme a demanda (Domingues, 2007).

A gestão pública pode usufruir de um SIG para suprir suas atividades de monitoramento, avaliação de ações e planejamento relacionados à prestação dos seus serviços (Brum, 2015). Sendo um suporte a tomada de decisões, é possível adquirir resultados significativos com esse tipo de sistema aplicado à administração de uma cidade.

2 Acessibilidade ao transporte público

A inclusão das pessoas com deficiência em relação ao uso do transporte público é um desafio para boa parte do País. Conforme Grubertt (2023), pessoas com deficiência e mobilidade reduzida denunciaram a falta de acessibilidade não apenas no transporte público, mas até nas calçadas da cidade do Rio de Janeiro. A acessibilidade no transporte público do Recife também vem sendo um desafio relevante que afeta diretamente a qualidade de vida e a inclusão dessas pessoas. A falta de rampas e elevadores funcionais nas estações e nos veículos, representam obstáculos diários. Essa limitação afeta não apenas a mobilidade, mas também a independência dessa população, que muitas vezes se veem obrigadas a depender de assistência externa para usar o transporte público.

3 PROJETO SIGABEM

A plataforma Sigabem surgiu em 2019, a partir da colaboração com a Agência Estadual de Tecnologia da Informação–ATI, o Consórcio Grande Recife (CTM) e o Instituto Federal de Pernambuco (IFPE). O projeto foi motivado a partir da constatação das dificuldades que pessoas com deficiência enfrentam no dia a dia quando se locomovem através do transporte público, e das possibilidades que a tecnologia tem de colaborar nesta questão (BARBOSA, 2020).

3.1 Primeira versão

O Sigabem Web, conforme mostra a Figura 1, é uma plataforma desenvolvida para os gestores da CTM, para que eles possam visualizar os dados dos usuários do Vem Livre Acesso, assim buscando facilitar a tomada de decisão no planejamento. Os usuários do Vem Livre Acesso da Região Metropolitana do Recife (RMR) são pessoas com deficiência que possuem o direito de utilizar o transporte público na RMR de maneira gratuita. Atualmente são mais de 39 mil pessoas com deficiência com Vem Livre Acesso. A plataforma Sigabem oferecia diversas funcionalidades, como um menu com lista de links para navegar por todo o site de forma direta, que possibilitava escolher entre visualizar o mapa de Pernambuco com detalhes dos usuários do VEM Livre Acesso, filtrar a camada de usuários do VEM Livre Acesso a partir da faixa etária, sexo, bairro e deficiência ou pesquisar por um local específico e ser redirecionado diretamente para ele.

Figura 1 – Sigabem Web desenvolvido com *software* livre



Fonte: Andrade, et. al. (2019)

Já o Sigabem App (Figura 2) trazia um impacto positivo na vida dos usuários. Ao capturar automaticamente as coordenadas de localização, o aplicativo possibilitou aos usuários visualizarem as paradas disponíveis em um raio de até 350 metros, simplificando a escolha do ponto de embarque. O usuário poderia selecionar um dos pontos, e então poderia visualizar as linhas que atendem a parada, e seus horários. A exibição dos horários de chegada das linhas de transporte público proporcionava maior previsibilidade aos deslocamentos, contribuindo para uma melhor gestão do tempo. Além disso, o aplicativo trazia também a funcionalidade de envio de sugestões e elogios, permitindo uma interação direta entre os usuários e os gestores, fomentando um canal de comunicação eficiente. Sendo a comunicação dos gestores feita por notificações, função valiosa para os usuários, mantendo-os informados sobre eventos relevantes.

Figura 2 – Sigabem App desenvolvido com *software* livre



Fonte: Andrade, et. al. (2019)

Apesar dos resultados positivos, a versão inicial da plataforma Sigabem apresentou alguns pontos fracos que levaram a migração do aplicativo, como a falta de precisão na localização de algumas paradas e a dificuldade em obter informações atualizadas sobre o transporte público, pois a API da CTM apresentava falhas. Além disso, as tecnologias usadas se mostraram complexas e de certa forma engessadas comprometendo a escalabilidade e manutenção da solução, desse modo, existia também uma dificuldade de encontrar pesquisadores com o conhecimento necessário para manter e evoluir a aplicação, dificultando sua manutenção e usabilidade.

3.2 Migração de plataforma

Devido às questões previamente mencionadas, foi essencial realizar uma migração do projeto para uma nova plataforma. Uma plataforma voltada para soluções geoespaciais tornou-se imperativa, e nesse contexto, a escolha recaiu sobre a ferramenta ArcGIS. A plataforma ArcGis já é adotada por reconhecidas instituições, como Ibama, CHESF e Eletrobras, para propósitos que englobam monitoramento, elaboração de painéis de controle e desenvolvimento de aplicações específicas. Sendo, dessa forma, uma ótima alternativa para a continuação do projeto.

O ArcGIS é um software de sistema de informações geográficas (SIG) que permite manipular e analisar informações geográficas, visualizando estatísticas geográficas por meio de mapas de construção de camadas, como dados climáticos ou fluxos comerciais (Shaktawat, 2020). Seu propósito fundamental reside na facilitação da compreensão e visualização de dados geográficos, permitindo a tomada de decisões informadas com base em informações geográficas precisas. O ArcGIS engloba diversas soluções que se combinam para criar um cenário completo de SIG e geoprocessamento. A plataforma abrange muitas ferramentas e soluções que revolucionam a maneira como interagimos e analisamos dados geoespaciais. Por exemplo o Experience Builder, Survey123 e Dashboards, que são algumas das ferramentas desenvolvidas pelo ArcGIS para facilitar a visualização de dados em painéis dinâmicos, aplicações e dashboards.

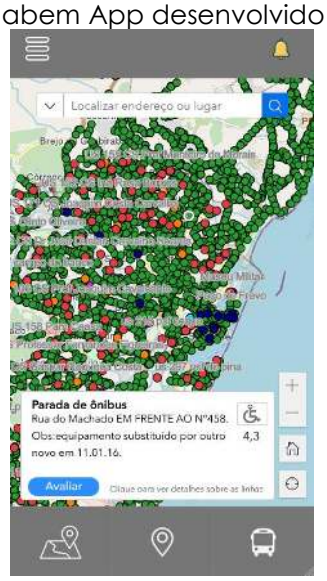
Dentre as ferramentas disponíveis para desenvolvimento dentro de seu sistema, foi escolhido o Experience Builder para nova versão do Sigabem. O Experience Builder é um ambiente de criação de aplicativos interativos que utilizam mapas, gráficos e outros elementos visuais. Ele oferece uma abordagem de "*low-code*", o que significa que quem não tem conhecimento em programação pode criar aplicativos geográficos personalizados, permitindo o desenvolvimento de soluções rápidas e eficientes de interfaces intuitivas. A ferramenta disponibiliza *widgets* prontos, para auxiliar na construção da aplicação com as principais funcionalidades necessárias, como: mapa, camadas, botões e outras funções que se relacionam com dados e se conectam com as outras ferramentas do ArcGIS.

3.3 Nova versão do Sigabem

Primeiramente foram levantados os requisitos desse novo sistema, em seguida foi feito um documento técnico especificando tais requisitos. Posteriormente, foi desenvolvido um protótipo fidedigno, utilizando o figma, para ter uma visualização de como seria a nova aplicação, especificando seu *layout* e suas funcionalidades. Em seguida, deu-se início ao desenvolvimento utilizando a plataforma mencionada.

Na versão mobile (Figura 3) foi criado um mapa interativo com os dados da CTM, que permite aos usuários obterem informações sobre pontos de ônibus. Também é possível visualizar serviços relevantes na região metropolitana, como hospitais, teatros, postos de saúde e museus. Os usuários podem avaliar o nível de acessibilidade dos locais, além de fornecer *feedbacks*, reclamações, elogios e sugestões. Esse feedback é enviado para o aplicativo Web, direcionado aos gestores públicos por meio do Survey123, que possui um *widget* integrado no Experience Builder, estabelecendo uma comunicação direta e eficaz entre os usuários e as autoridades. O Survey123 também permite a comunicação por parte dos gestores, que podem enviar avisos aos usuários em forma de notificação. Além disso, é possível que os usuários avaliem o nível de acessibilidade do ponto de ônibus, criando uma colaboração entre os usuários para que todos saibam previamente sobre o lugar que irão. A aplicação proporciona uma maior autonomia e qualidade de vida para pessoas com deficiência, tornando-se uma ótima alternativa para a melhoria contínua da acessibilidade urbana.

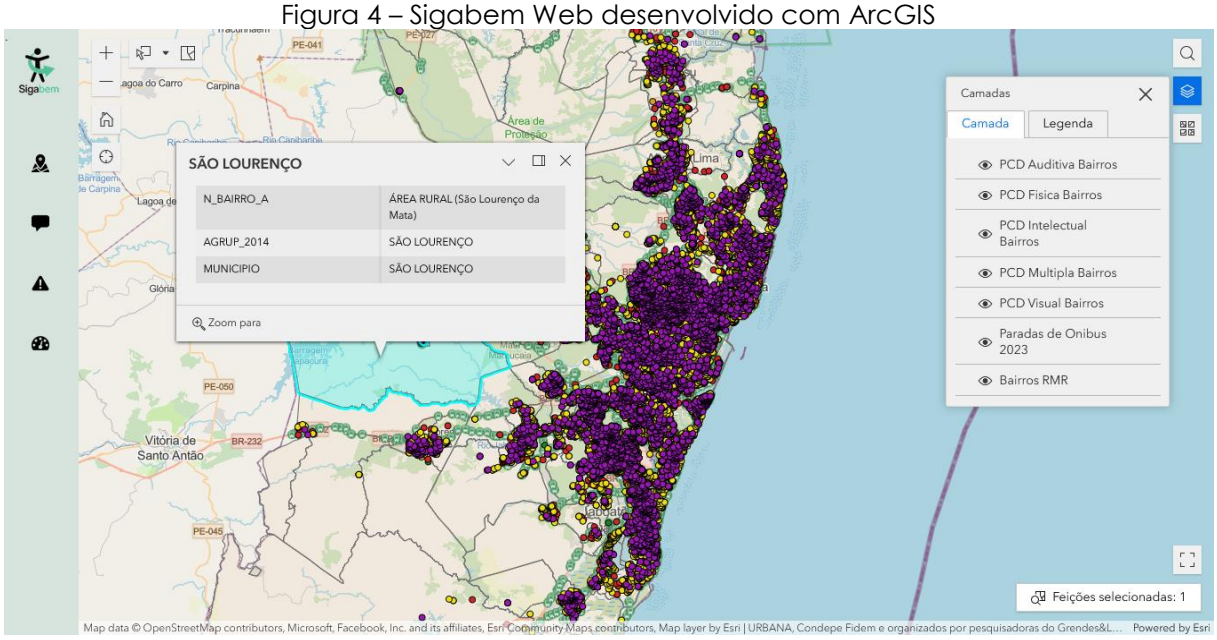
Figura 3 – Sigabem App desenvolvido com ArcGIS



Fonte: Autor (2023)

Já na versão web (Figura 4) foi implementado um mapa, recurso disponibilizado pelo próprio ArcGIS, onde é exibido a região metropolitana de Recife. Complementar a esse mapa há uma série de dados relacionados aos usuários do sistema e a cidade, como pontos de ônibus e descrição de cada bairro. Com essa visualização é possível analisar geograficamente e realizar ações pontuais de melhoria. Interagindo com a versão mobile e conforme exposto anteriormente, através da ferramenta Survey123 foi possível estabelecer a comunicação entre os dois sistemas com o recebimento de *feedbacks* e envio de notificações. Outro recurso que permite o monitoramento acerca dos usuários cadastrados é o painel interativo, também elaborado com recursos do ArcGIS, onde é possível visualizar através de gráficos dados variados sobre as pessoas com deficiência. Dessa maneira é possível conhecer melhor os usuários cadastrados e qual deles demanda mais ações.

Figura 4 – Sigabem Web desenvolvido com ArcGIS



Fonte: Autor (2023)

3.4 Futuro do projeto

As funções atuais do Sigabem já agregam muito para os usuários, mas ainda há espaço para aprimoramento. O ArcGIS disponibiliza uma API e um Kit de desenvolvimento de Software (SDK) em várias linguagens de programação, incluindo Javascript e Python. A utilização dessas ferramentas pode resultar em um aplicativo mais funcional e escalonável, visto que o desenvolvedor terá liberdade para adicionar as funções que desejar e criar novas funções que não existem em *widgets* prontos do Experience Builder, oferecendo mais flexibilidade ao projeto e possibilitando a adição de recursos inovadores.

4 CONCLUSÕES

O projeto Sigabem desempenha um papel crucial na promoção da acessibilidade e inclusão de pessoas com deficiência, preenchendo lacunas importantes na disponibilidade de informações e na interação com o ambiente urbano. As atuais funcionalidades já possuem um impacto positivo, proporcionando maior autonomia e qualidade de vida para os usuários. Esse projeto não apenas facilita a mobilidade, mas também fomenta uma sociedade mais inclusiva, onde a tecnologia se torna uma aliada essencial na busca por equidade e igualdade.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. F. G.; SILVA, A. L. C.; FERREIRA, A. A.; BARBOSA, I. M. B. R.; CARVALHO, V. S.; SILVA, T. C. G.; GUIMARÃES, J. C. O. Plataforma Sigabem: Tecnologia e Inteligência Geográfica Para Auxiliar no Transporte Público de Pessoas com Deficiência na Cidade do Recife. In: Anais da Mostra Nacional de Robótica - MNR. 2021.

BRUM, F. M.; Guedes, Í. P.; Marzulo, E. P. SIG na gestão pública – Sistemas de Informações Geográficas aplicado ao cadastro imobiliário do município de São Sepé, estado do Rio Grande do Sul. 2015. UFRGS, Porto Alegre - RS.

BARBOSA, Ioná Maria Beltrão Rameh. Inteligência geográfica para melhorar a acessibilidade de pessoas com deficiência. Projeto de pesquisa apresentado ao Edital CNPq N ° 02/2020 - Bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora – DT. Pernambuco, 2020.

DOMINGUES, C. V.; SIMÕES, L. L. O SIG na gestão pública: análise crítica de um caso bem-sucedido – desafios e perspectivas. Exacta, São Paulo, v. 5, n. 2, jul./dez. 2007

GRUBERTT, Bruno. Pessoas com deficiência denunciam falta de acessibilidade e elevadores quebrados em ônibus: 'Tem que se arrastar'. Bom Dia Rio. 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2023/01/25/pessoas-com-deficiencia-denunciam-falta-de-acessibilidade-e-elevadores-quebrados-em-onibus-tem-que-se-arrastar.ghtml>. Acesso em: 19 de Agosto de 2023.

LIRA, Pablo. ESG e smartcities são a chave para o desenvolvimento. 2022. Disponível em: <https://www.agazeta.com.br/anuario/esg-e-smart-cities-sao-a--chave-para-o-desenvolvimento-1222>. Acesso em: 19 de Agosto de 2023.

SHAKTAWAT, Yashraj. WhatisArcGIS?. 2020. Disponível em: <https://www.geoWhat is ArcGIS?spatialworld.net/blogs/what-is-arcgis/>. Acesso em 18 de Agosto de 2023.