



Desenvolvimento de aplicação *mobile* do projeto Sigabem com a ferramenta Experience Builder do ArcGIS

Development of mobile application of Sigabem project with ArcGIS Experience Builder tool

Williem Berg de Oliveira Gomes, Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco

wbog@discente.ifpe.edu.br

Vânia Soares de Carvalho, Doutora em Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco

vaniacarvalho@recife.ifpe.edu.br

Aida Araújo Ferreira, Pós-Doutora em Ciências Exatas e da Terra, University of Bath, U.B

aidaferreira@recife.ifpe.edu.br

Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa, Doutora em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco

ionarameh@recife.ifpe.edu.br

Resumo

A plataforma ArcGIS *Enterprise* é composta por avançadas ferramentas de mapeamento e raciocínio analítico e oferece um conjunto de funcionalidades baseadas em localização. O projeto Sigabem, que integra este trabalho, vem sendo desenvolvido através de várias ferramentas em busca de soluções tecnológicas de acessibilidade para pessoas com deficiência ao transporte público na Região Metropolitana do Recife. Esse trabalho objetivou a análise do processo de desenvolvimento de uma aplicação *mobile* desenvolvida na plataforma ArcGIS, através de uma ferramenta que fosse capaz de oferecer os recursos e implementar os requisitos do Sigabem App. Observou-se através da utilização da ferramenta ArcGIS Experience Builder ser possível explorar as funcionalidades de acordo com as necessidades do projeto. Essa ferramenta é apropriada e cumpre o seu objetivo como fonte de soluções para problemas de geoprocessamento voltados à área da geoinformação. É esperada a disseminação da aplicação para o seu público alvo, bem como ajustes para melhorias de desempenho ou inserção de outras funcionalidades.

Palavras-chave: *Widgets; App; Geoprocessamento; Tecnologia da informação*

Abstract

The ArcGIS Enterprise platform consists of advanced mapping and analytical reasoning tools and offers a set of location-based functionalities. The Sigabem project, which integrates this work, has been developed through various tools in search of technological accessibility solutions for people with disabilities to public transportation in the Metropolitan Region of Recife. This work aimed to analyze the development process of a mobile application developed on the ArcGIS platform, through a tool that could offer the resources and implement the requirements of the Sigabem App. It was observed that through the use of the ArcGIS Experience Builder tool, it is possible to explore the functionalities according to the project's needs. This tool is appropriate and fulfills its objective as a source of solutions for geoprocessing problems related to the geoinformation area. The dissemination of the application to its target audience is expected, as well as adjustments for performance improvements or the insertion of other functionalities.

Keywords: *Widgets; App; Geoprocessing; Information Technology*

1. Introdução

Com o surgimento da internet, a história da humanidade foi revolucionada, permitindo assim um novo formato de conexão com os indivíduos e com o fluxo de informações. O cotidiano, antes majoritariamente físico, se tornou digital com as possibilidades eficientes e inteligentes que a internet oferece. O Sistema de informações geográficas (SIG) ou *Geographic Information System* (GIS), também se beneficiou muito da internet e da sua ampla conectividade. Os SIGs estão presentes em todos os lugares, tais como indústrias, governo, negócios, educação e pesquisa (FU *et al.*, 2010). O alto custo desse sistema, com a utilização de bancos de dados específicos, e com os esforços dos desenvolvedores para manterem esses sistemas atualizados estão desaparecendo com a introdução do GIS baseado na web (ALESHEIKH *et al.*, 2002).

1.1 Sistemas de Informações Geográficas

Com o avanço tecnológico nos últimos anos, tornou-se possível ampliar o uso de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) para novas aplicações com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das pessoas. Essa ideia é de grande importância na área de serviços públicos. Há numerosos exemplos de serviços inteligentes através do uso de TIC nos campos de energia, telecomunicações, ecologia e transporte (SHEPARD, 2011; DOMINGUE *et al.*, 2011). Melhorias na eficiência de gerenciamento desses serviços têm-se constituído, tradicionalmente, em uma preocupação gerencial nas empresas prestadoras de serviços. As transformações advindas das TIC afetam diversas áreas da sociedade, principalmente, na forma de produzir e compartilhar conhecimento. Dentro desse contexto, a rede mundial de computadores (World Wide Web) tem se apresentado como uma ferramenta com potencial ilimitado para romper barreiras e disseminar informações, tornando o acesso às mesmas cada vez mais fácil e rápido. Unindo-se à World Wide Web, os Sistemas de Informações Geográficas têm experimentado um extraordinário crescimento nos últimos anos, tornando-se um dos recursos mais utilizados na disponibilização e disseminação de dados geográficos na Internet, os chamados SIG Web ou Web GIS. Estes sistemas, caracterizados por uma interface fácil e intuitiva para a apresentação de dados geográficos, pela facilidade e poder da comunicação cartográfica, têm permitido o seu uso ao público não especializado, constituindo-se os principais motivos para a sua popularização na divulgação e compartilhamento de dados, sejam por empresas públicas ou privadas. Além disso, seu grande poder de realizar análises complexas sobre dados das mais

variadas fontes tem tornado esses sistemas verdadeiros instrumentos de apoio a tomada de decisão, auxiliando os gestores a conduzir políticas públicas e ações de gerenciamento de serviços, modernizando a forma de gestão dentro das chamadas “Cidades Inteligentes”.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são sistemas computacionais usados para o entendimento dos fatos e fenômenos que ocorrem no espaço geográfico. A sua capacidade de reunir uma grande quantidade de dados convencionais de expressão espacial, estruturando-os e integrando-os adequadamente, torna-os ferramentas essenciais para a manipulação e análise das informações geográficas (BOLATTO, et al., 2000). O SIG permite armazenamento, exibição, troca eficiente e flexível de dados espaciais e análise espacial dos dados armazenados (LONGLEY, et al., 2013).

Por outro lado, informações geográficas voluntárias (VGI - Voluntary Geographic Information), ou seja, conteúdo geoespacial gerado por não profissionais que usam sistemas de mapeamento disponíveis na Internet, oferecem inúmeras possibilidades de utilização como instrumentos de gestão. Informações colaborativas são ferramentas fortes e aliadas para resolver os principais problemas na atualidade, onde os usuários podem consumir e criar informações diversas, destacando-se as informações geográficas, isto é, aquelas informações que possuem uma componente espacial atribuída (GOODCHILD, 2007). Essas atribuições voluntárias representam uma inovação na forma de geração de dados e, conseqüentemente, informações, que auxiliam o planejamento de ações e a tomada de decisão por gestores, tornando-as mais eficientes e direcionadas a determinada parcela da população.

1.2 O software ArcGIS

O ArcGIS é um software, servidor e sistema de informação geográfica online, comumente chamado de GIS, desenvolvido e mantido desde 1999 pela empresa *Environmental Systems Research Institute* (ESRI), tratando-se também de um sistema GIS baseado em linha de comando para manipulação de dados.

1.3 Projeto Sigabem

Idealizado em 2019, o projeto Sigabem, parceria entre o Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) - Campus Recife, a Agência Estadual de Tecnologia da Informação (ATI) e o Grande Recife Consórcio de Transporte (CTM), tem por objetivo desenvolver uma plataforma de inteligência geográfica visando melhorias na acessibilidade de pessoas com deficiência ao transporte público. O projeto foi motivado por demandas de inclusão social, recebidas pela ATI e CTM, que desde sua idealização vem buscando parcerias para viabilizar soluções inovadoras. Então, o Sigabem foi planejado para atender usuários com deficiência através do desenvolvimento de dois produtos principais: Sigabem Web, sendo esta, a versão web do projeto Sigabem voltada aos gestores dos transportes públicos, e o Sigabem App, que seria um aplicativo mobile para os usuários finais do projeto, nesse caso a pessoa com deficiência. Essa versão do aplicativo, nesse caso o Sigabem App, foi desenvolvida em software livre e agora será feita uma migração para a plataforma ArcGIS.

1.4 ArcGIS Enterprise e a ferramenta Experience Builder

A plataforma ArcGIS, desenvolvida pela *Environmental Systems Research Institute* (ESRI), é composta por avançadas ferramentas de mapeamento e raciocínio analítico e oferece um conjunto de ferramentas baseadas em localização.

O ArcGIS Enterprise, um dos produtos desta plataforma, apresenta-se como um sistema de software aplicado aos Sistemas de Informações Geográficas, ao qual inclui ferramentas que potencializam o mapeamento e a visualização, como também a análise e gerenciamento de dados. É integrado ao ArcGIS Pro, conectando-se também com o ArcGIS *Online*, ou seja, todas as ferramentas trabalham associadas com a importante funcionalidade de compartilhar conteúdo entre os sistemas. A aplicação é bem flexível, e de fácil manipulação, resultando em um ambiente de trabalho colaborativo e disponível para realização de projetos em qualquer lugar, bem como em qualquer dispositivo.

O ArcGIS Enterprise está instalado no centro de pesquisas do IFPE *Campus Recife*, o qual a instituição controla e gerencia na nuvem, de forma local ou em máquinas virtuais. Ele é o sistema de software básico para SIG/GIS. É a espinha dorsal para executar o conjunto de aplicativos/ferramentas ESRI e seus próprios aplicativos personalizados.

O portal do ArcGIS Enterprise é um componente do ArcGIS Enterprise que reúne todas as informações geográficas na plataforma ArcGIS e compartilha para toda organização, bem como se for da preferência do usuário, com o público. Ele permite que a instituição compartilhe mapas, cenas, aplicativos e outras informações geográficas com outros usuários.

A ferramenta ArcGIS Experience Builder (AEB), disponível no ArcGIS *Enterprise*, tem por objetivo criar aplicações interativas na web. É uma ferramenta de aplicação rápida que fornece vários modelos e *widgets* configuráveis prontos para usar e que adiciona diversas funcionalidades na aplicação. Contudo, algumas aplicações necessitam de funcionalidades personalizadas, as quais não estão disponíveis por meio de *widgets* prontos. Para estes casos, a versão do Experience Builder para desenvolvedores permite o desenvolvimento de novas funcionalidades por meio do uso da linguagem JavaScript.

2. Procedimentos Metodológicos

Para execução do trabalho buscou-se uma ferramenta computacional que cumprisse os objetivos e não necessitasse de conhecimento aprofundado de linguagem de programação. A plataforma ArcGIS Enterprise oferece, por meio da licença educacional para o Instituto Federal de Pernambuco - *Campus Recife*, a ferramenta Experience Builder. Com ela, foi possível criar aplicações do projeto Sigabem, tanto em sua versão web quanto mobile, pois quando associadas, resultam em uma plataforma que atende desde os gestores do transporte público até os seus usuários, sendo a plataforma em questão especificamente para usuários com deficiência. A seguir estão descritas as etapas do processo metodológico:

Procedimentos Metodológicos



Imagem 1 - Procedimentos Metodológicos

2.1 Revisão bibliográfica

Essa etapa foi realizada visando compreender as ferramentas oferecidas pelo ArcGIS e as suas possibilidades, como também compreensão das ferramentas disponíveis no Experience Builder. Foram realizados estudos com a criação de aplicações testes, leitura de documentações disponibilizadas pela própria ESRI (empresa americana criadora da plataforma ArcGIS), seleção de ferramentas disponíveis, resolução de dúvidas através do fórum da comunidade do ArcGIS e execução de vários tutoriais sobre desenvolvimento de aplicações de geoprocessamento. Essa compreensão da plataforma Experience Builder foi imprescindível para compreender também como o aplicativo em seu estágio final se comportaria aos usuários e suas possíveis demandas.

2.2 Levantamento de requisitos

Visando uma melhor descrição da aplicabilidade do aplicativo, foi elaborado um documento de requisitos descrevendo cada uma das funcionalidades da aplicação. Para esclarecer os requisitos da aplicação foi analisada versões desenvolvidas por órgãos públicos com finalidades próximas ao do projeto Sigabem, bem como também feita uma análise de produtos anteriores desenvolvidos no projeto.

2.3 Desenvolvimento

No AEB tem-se uma série de *widgets*, conforme mostram as Imagens 2,3 e 4, que oferecem funções fundamentais para criar aplicativos, personalizando as configurações de acordo com o objetivo pretendido (CAMPÊLO, et al., 2020). Se tratam de recursos que oferecem mais funcionalidades e agregam resultados a partir de dados dinâmicos ou estáticos pré carregados em uma aplicação, seja em 2D ou 3D, e que podem ser inseridos ou personalizados, de acordo com a necessidade do usuário. Nessa aplicação os *widgets* foram criados/customizados para facilitar o processo de visualização dos usuários, como também alcançar um nível de dinamicidade sofisticado à aplicação, resultando assim em um aplicativo dinâmico, expositivo e que atende os seus objetivos finais, de ter uma aplicabilidade mobile que instrua e apoie a experiência do usuário com deficiência.

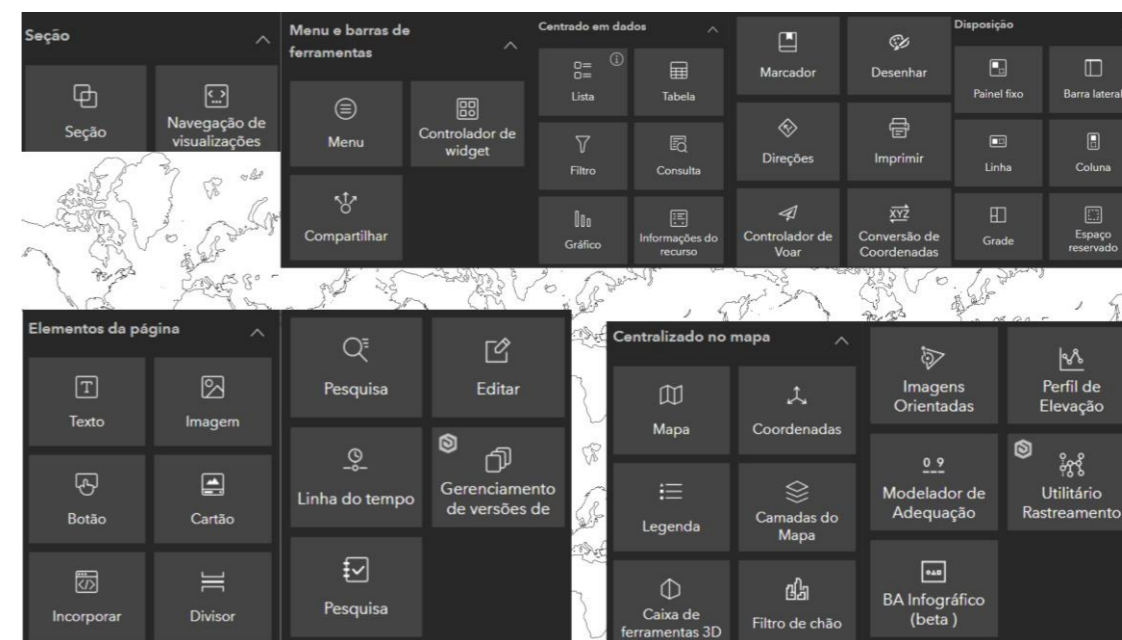


Imagem 2 - Widgets configuráveis do Experience Builder

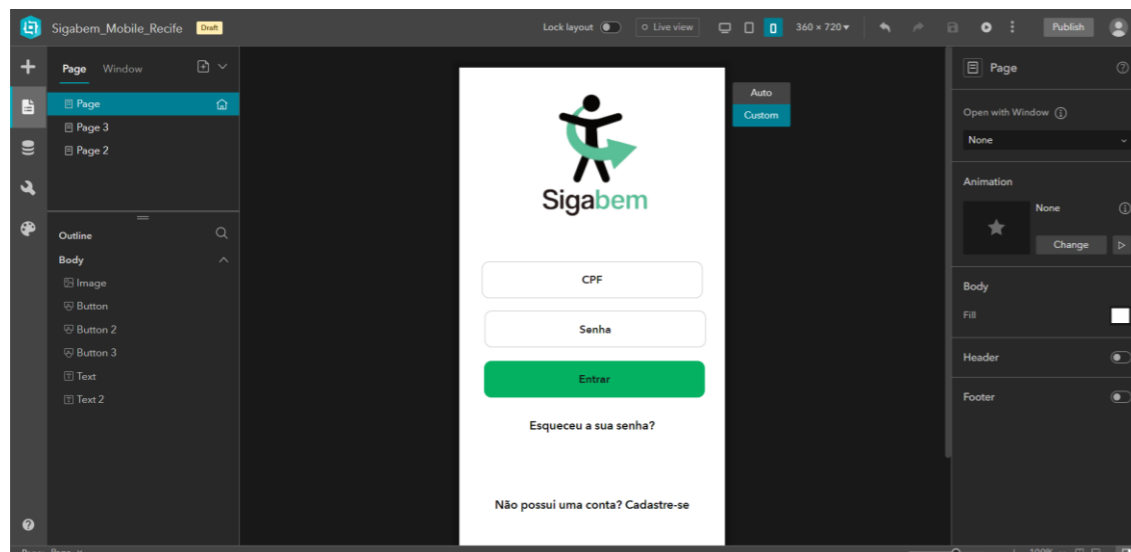


Imagem 3 - Ambiente de criação do aplicativo

A fase de prototipação das telas com a ferramenta ArcGIS Experience Builder compreende uma etapa crucial para o produto final, nesse caso a versão *mobile* do Sigabem. As telas referentes às imagens 2 e 3 dizem respeito à área de registro dos usuários, onde após a etapa da mesma, poderá ser feita a solicitação de embarque nas paradas da Região Metropolitana do Recife, visualização das paradas no mapa, bem como também registrar algum elogio e/ou reclamação.

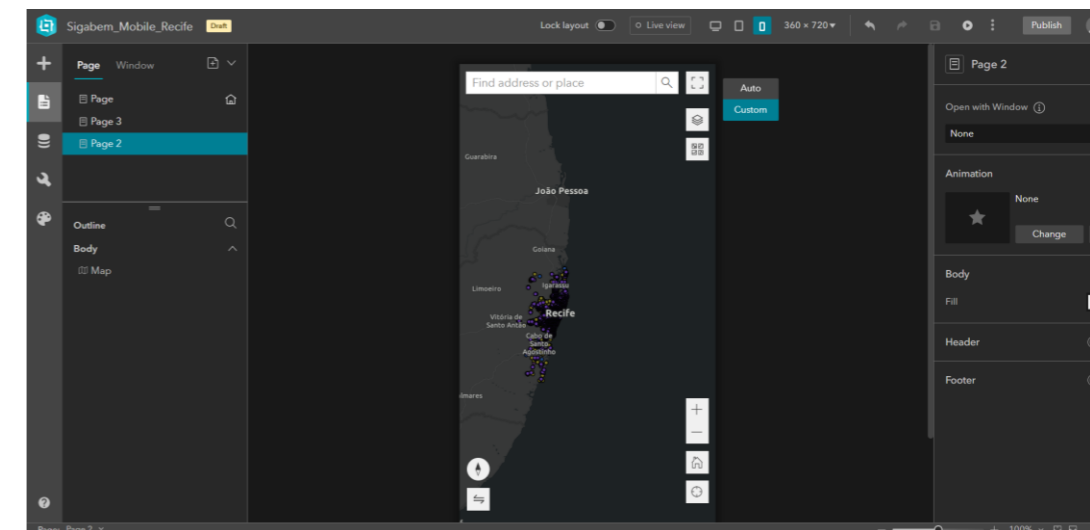


Imagem 5 - Mapa com informações da Região Metropolitana do Recife no ambiente de criação do aplicativo

O mapa que consta na aplicação (imagem 5) faz parte de um conjunto de outros mapas sobrepostos e que foram formados através de pontos geolocalizados na região do Recife, tudo isso com a etapa de desenvolvimento sendo realizada através da plataforma ArcGIS PRO, versão *desktop* do ArcGIS e voltada às funcionalidades de geoprocessamento, em sua maioria.

3. Resultados

Neste item é apresentada a aplicação desenvolvida no Experience Builder com o objetivo de facilitar o processo de solicitação aos transportes públicos em paradas na Região Metropolitana do Recife.

O produto final do Sigabem *mobile* compreende um aplicativo onde é possível coletar opiniões dos PCDs sobre o transporte público da RMR, podendo esse feedback ser uma reclamação, elogio ou até mesmo uma sugestão. Com o aplicativo também é possível solicitar apoio ao embarque, estando diretamente ligado com o motorista de determinado transporte, bem como avaliar o percurso do mesmo e possíveis pontos para chegada e/ou embarque na região. O esquemático a seguir reproduz as possibilidades expostas nesse artigo e como as mesmas se adequam ao aplicativo, bem como suas funcionalidades:

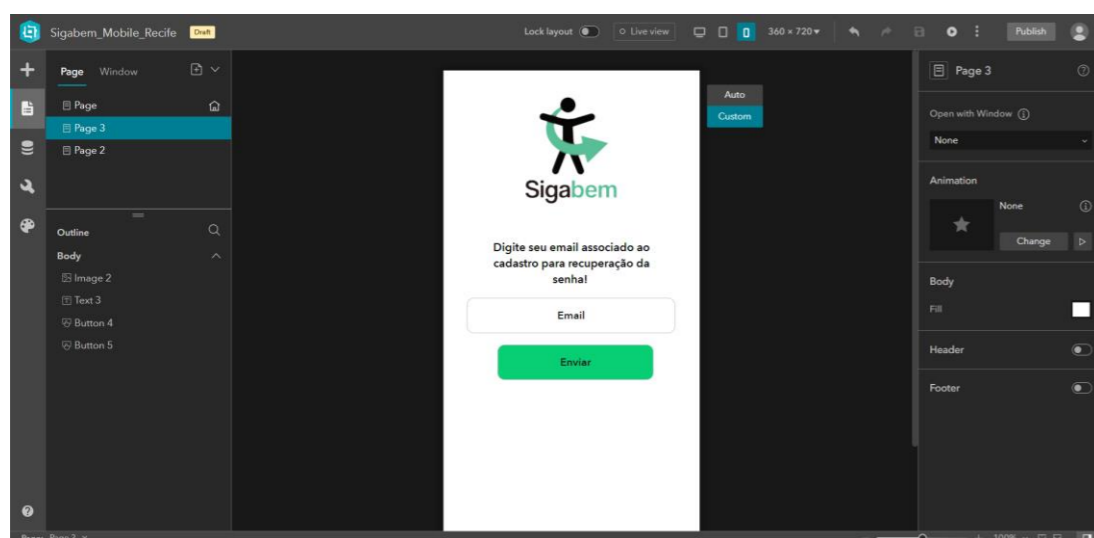


Imagem 4 - Tela de recuperação de senha no ambiente de criação do aplicativo

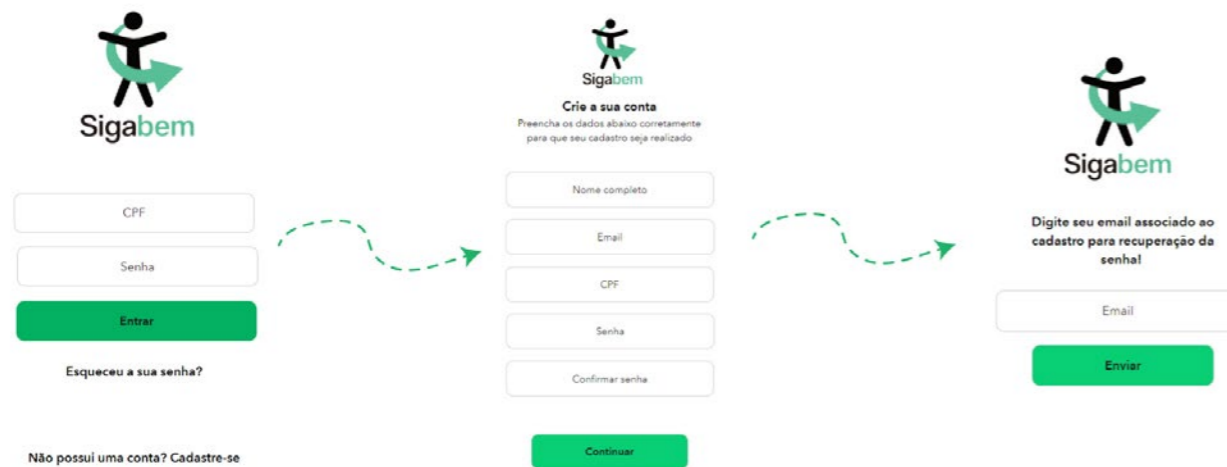


Imagem 6 - Telas de registro e recuperação de senha do usuário

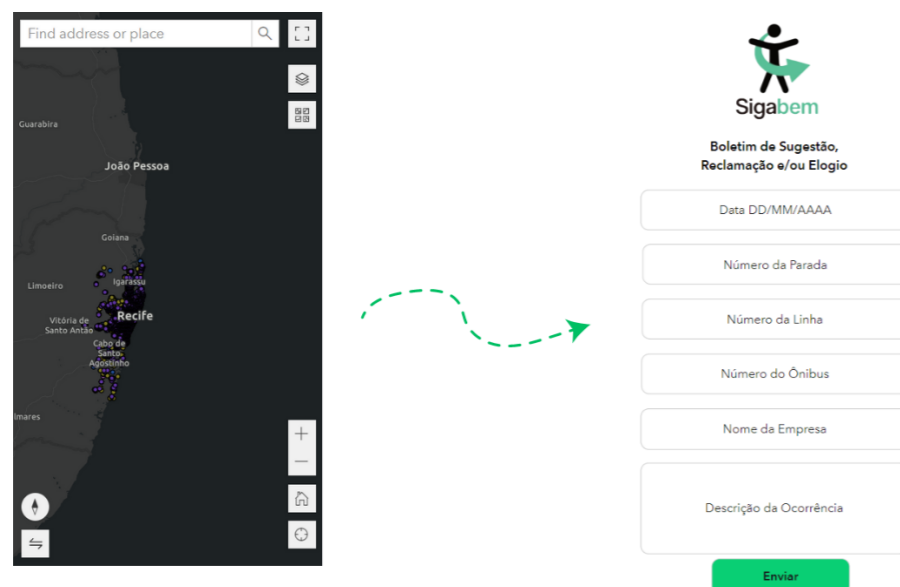


Imagem 7 - Telas de aplicação com mapa e boletim de sugestão, reclamação e/ou elogio

Conclusão ou Considerações Finais

O presente artigo cumpre os seus objetivos em realizar uma análise e relatar sobre o processo de desenvolvimento de um aplicativo *low-code* utilizando a plataforma ArcGIS para auxiliar pessoas com deficiência no acesso ao transporte público na Região Metropolitana do Recife.

Através da utilização da ferramenta ArcGIS Experience Builder foi possível explorar funcionalidades de acordo com as necessidades do artigo. As facilidades oferecidas pelos

recursos do ArcGIS na ferramenta, desenvolvida para criação e manutenção de aplicações apoiadas em *low-code*, é notoriamente estruturada para simplificação e rapidez do desenvolvimento da aplicação. É possível citar também, como ponto crucial do desenvolvimento dessas aplicações, a possibilidade de realizar testes em qualquer das etapas de criação e analisar em tempo real se os ajustes condizem com a proposta de criação das mesmas.

Com o aprimoramento do sistema de informações, inclusão da categoria PCD no processo de mobilidade urbana e utilização de informações prestadas por esses usuários através de aplicações de geoprocessamento, como também a informação gerada e distribuída aos funcionários e gestores do Grande Recife Consórcio de Transportes - CTM, pode se tornar fator importante para a melhoria na acessibilidade ao transporte público na RMR, objetivo que configura o escopo inicial do projeto ao qual o desenvolvimento do aplicativo se insere.

Nesse sentido, destaca-se a importância da aprendizagem e utilização das plataformas de geoprocessamento adquiridas através da empresa Esri, em nome de ArcGIS, como também do treinamento gratuito disponível pela mesma sobre suas aplicações, denominada de *Esri Training*, garantindo assim a facilidade em reprodução dos objetivos desse projeto bem como melhorias na integridade populacional e garantia de seus direitos fundamentais.

Conclui-se, portanto, que a ferramenta é apropriada e cumpre o seu objetivo como fonte de soluções para problemas de geoprocessamento voltados à área da geoinformação, bem como também, para o caso específico do artigo em questão. É esperada a disseminação do aplicativo para o seu público alvo, bem como ajustes para melhorias de desempenho ou inserção de outras funcionalidades.

Referências

- ALESHEIKH, A.A.; HELALI, H.; BEHROZ, H.A. **Web GIS: Technologies and Its Applications**. Symposium on Geospatial Theory, Processing and Applications, Vol. 15, Ottawa, 2002.



BOLATTO, G., SOZZA, A., GAUNA, I., RUSCONI, M.(2000). The Geographic Information System (GIS) of Turin Municipality. In: Ishida, T., Isbister, K. (eds) Digital Cities. Digital Cities 1999. **Lecture Notes in Computer Science**, vol 1765. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/3-540-46422-0_9

BHATIA, T. *et al.* **Web GIS Development using Portal for ArcGIS, ArcGIS Server and Web AppBuilder for ArcGIS.** In International Journal of Computer Science and Technology, Vol. 10, No. 1, pp. 43-47, 2019.

CAMPÊLO, A. C.; BARBOSA, I. M. B. R.; CARVALHO, V. S.; FERREIRA, A. A.; CARVALHO, F.; RECENA, L. **SIG Web Sigabem: ferramenta para auxiliar na tomada de decisão.** Revista Tecnologia & Cultura - Rio de Janeiro - N. 36, Ano 23 - ago./dez. 2020 - p. 109-121.

DOMINGUE, J.; KOMNINOS, N., PALLOT, M. TROUSSE, B.; N. M. The future internet: Future Internet Assembly 2011: **Achievements and technological promises.** Springer, 2011.

FU, P.; SUN, J. **Web GIS: Principles and Applications.** 1. ed. ESRI Press. 2010. 312 p.

GOODCHILD, M. F.; FU, P.; RICH, P. Sharing geographic information: An assessment of the geospatial one-stop. **Annals of the Association of American Geographers**, 97(2), 249–265, 2007.

LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, **D. W. Sistemas e Ciência da Informação Geográfica.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

SHEPARD, M. Sentient city: ubiquitous computing, architecture, and the future of urban space. **Architectural League of New York**, 2011.



Projeto de Iluminação com Sistema Fotovoltaico Isolado para Ônibus Food Truck

Illumination design project for a Food truck with an isolated photovoltaic system

João Vitor Pruinelli, Bel. Engenharia Mecânica, IFSC.
joao.vp15@aluno.ifsc.edu.br

João Pedro de Marchi, Tec. Engenharia Mecânica, IFSC.
joao.pdm@aluno.ifsc.edu.br

Juscélia Padilha, Me, IFSC
juscelia.padilha@ifsc.edu.br

Luan Henrique Pereira, Tec. Engenharia Mecânica, IFSC.
luan.p11@aluno.ifsc.edu.br

Jeancarlos Araldi, Dr. Engenharia, IFSC.
jeancarlos.araldi@ifsc.edu.br

Resumo

Diante do atual cenário mundial, que busca por fontes alternativas de energia, pensou-se neste estudo. Considerou-se a necessidade de um sistema independente, em locais desprovidos de fonte de energia elétrica, para resolver alguns problemas da sociedade. O objetivo deste, é desenvolver um sistema fotovoltaico isolado, que tivesse autonomia para suprir a própria demanda de iluminação, sendo dimensionado para um ônibus *food truck*. Tal sistema ficaria acoplado ao ônibus, com painéis fotovoltaicos fixados em uma estrutura no teto no lado externo. Sistema este, que poderá ser desconectada periodicamente, quando o ônibus necessitar se deslocar. Os demais componentes estão alocados internamente. Para testes de validação, simulou-se a implantação em um container presente no IFSC Campus Xanxerê. O projeto visa difundir a consciência sustentável, mostrando o compromisso do IFSC com empresas e toda a comunidade. Além de possibilitar aos estudantes a aplicação dos saberes adquiridos no cursos com ênfase em mecânica.

Palavras-chave: sustentabilidade; energia renovável; energia solar