

REFERÊNCIAS

- ABNT. *NBR 16401*. Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários. Rio de Janeiro, ABNT, 2017.
- AMERICOOL, LLC. americoolllc, 29 jun. 2019. Disponível em: <https://www.americoolllc.com/data-center-cooling.htm>.
- ASHRAE 55. *Thermal environmental conditions for human occupancy*. [S.l.]. 2004.
- ASHRAE. *Handbook-Fundamentals*. [S.l.]: [s.n.], 2005.
- ASHRAE STANDARD 62.1. *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*. [S.l.]. 2007.
- AZER, N. Z. Design Guidelines for Spot Cooling. *ASHRAE Transactions*, v. 82, 1982.
- BRASIL. IBGE. *Censo demográfico*, 2008/2009. Disponível em: www.ibge.gov.br.
- BRASIL. NR-15. *Norma Regulamentadora 15*. [S.l.]. 2015.
- DALLABRIDA, E. C.; GONÇALVES, C. M.; PIOVESAN, T. R. Análise Comparativa da eficiência energética em lâmpadas incandescentes, fluorescentes e LED. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 23., 2015. Ijuí, *Anais...* Ijuí: Unijuí, 2015.
- GOODFELLOW, H. *Industrial Ventilation Design Guidebook*. San Diego: ACADEMIC PRESS, 2001.
- ISO 7730. *Determinação dos índices PMV e PPD*. INTERNATIONAL STANDARD. [S.l.]. 2005.
- KOESTEL, A. A. Computing Temperatures and velocities in vertical jets of hot and cold air. *ASHVE Transactions*, v. 60, p. 385-410, 1954.
- MELIKOV, A. K. *Human response to cooling with jets*. ASHRAE. [S.l.]. 1982.
- ONE STRANGE Rock. Direção: Christopher Riley, Nic Stacey Gramham Booth. [S.l.]: [s.n.]. 2018.
- PINHEIRO, J. *Apostila de Psicrometria*. Rio de Janeiro: IME, 2017. p. 17.
- TYLER, H. University of California Berkeley. *CBE Thermal Comfort Tool*, 2017. Disponível em: <http://comfort.cbe.berkeley.edu/>.

Dados dos autores

Alexandre Silva de Lima (alexandre.silva.lima@cefet-rj.br). Doutor em Engenharia Mecânica, DEMEC - Depto. de Eng. Mecânica, Cefet/RJ

Fábio Pinheiro Ribeiro (fabiopinheioribeiro@gmail.com). Engenheiro Mecânico, Cefet/RJ.

PESQUISA COLABORATIVA PARA MELHORIA DA ACESSIBILIDADE DAS PCD AOS ÔNIBUS

Jerônimo Correia de Moraes

Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa

Aida Araújo Ferreira

Amilton da Costa e Silva

Jonathan A. Pereira

Saint-Clair Ramos

RESUMO: Compreender o conceito de pessoa com deficiência (PCD) é o ponto de partida para desenvolver ferramentas tecnológicas, leis ou quaisquer outras iniciativas que venham a oferecer melhores condições de vida a essas pessoas. O objetivo principal deste trabalho é melhorar a acessibilidade de pessoas com deficiência ao transporte público da Região Metropolitana do Recife, coletando informações sobre a utilização das paradas e integrações dos ônibus, suas condições de uso e dificuldades enfrentadas por esses usuários, utilizando um questionário construído na ferramenta colaborativa Survey123, da Plataforma ArcGIS Enterprise, e enviado às PCD cadastradas pela Urbana-PE no Vale Eletrônico Metropolitano (VEM Livre Acesso). Os resultados encontrados até o momento, a partir das respostas recebidas, ainda não são representativos frente à população de PCD que é usuária do VEM Livre Acesso. Isso se deve ao curto espaço de tempo desde sua liberação aos usuários e ao contexto de pandemia.

Palavras-chave: Inclusão. ArcGIS. Painel interativo. Questionário colaborativo.

ABSTRACT: Understanding the concept of people with disabilities (PCD) is the starting point for developing technological tools, laws or any other initiatives that may offer better living conditions for these people. The main objective of this work is to improve the accessibility of people with disabilities to public transport in the Metropolitan Region of Recife, collecting information on the use of bus stops and integrations, their conditions of use and difficulties faced by these users, using a questionnaire built on the collaborative tool Survey123, from the ArcGIS Enterprise Platform and sent to PCD registered by Urbana-PE at Vale Eletrônico Metropolitano (VEM Livre Acesso). The results found so far, based on the responses received, are still not representative of the population of PCD users of VEM Livre Acesso. This is due to the short time since its release to users and the context of the pandemic.

Keywords: Inclusion. ArcGIS. Interactive panel. Collaborative questionnaire.

INTRODUÇÃO

Compreender o conceito de pessoa com deficiência (PCD) é o ponto de partida para desenvolver ferramentas tecnológicas, leis ou quaisquer outras iniciativas que venham a oferecer melhores condições de vida a essas pessoas. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2006)¹, “pessoas com deficiência são aquelas que têm impedimentos de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interações com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade com as demais pessoas”.

De acordo com o último censo realizado, o Brasil possui 45,6 milhões de pessoas que declararam ter algum tipo de deficiência, representando 23,9% da totalidade da população do país naquele ano. Essa população encontrava-se distribuída, em 2010, 84,36% nas áreas urbanas e 15,64% nas zonas rurais (IBGE, 2020)². Em Pernambuco, o censo mostrou uma população total de 8.796.448 de habitantes, com 2.426.106 PCD, IBGE 2020, o que correspondia a 27,58% da população (NUNES; GOMES, 2018)³. Usando a estimativa populacional do IBGE 2020 e mantendo o percentual do Censo 2010, o número de PCD no estado pode ser de 2.652.264, cerca de mais de 200 mil novas PCD.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define acessibilidade, através da norma NBR 9.050, como sendo a “possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaços, mobiliários, equipamentos urbanos e elementos”.⁴ O Ministério da Saúde apresenta acessibilidade como “incluir a pessoa com deficiência na participação de atividades como o uso de produtos, serviços e informações”.⁵ A Lei Brasileira da Inclusão (LBI), em seu art. 3º, inciso I, descreve o conceito de acessibilidade da seguinte maneira: “possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes, da informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida”.⁶ Ao observar alguns dos impactos gerados pela ausência parcial ou completa de acessibilidade para PCD, é possível pensar que o número de indivíduos afetados seja três vezes maior, pois, para cada indivíduo com deficiência, estima-se pelo menos outras duas pessoas em seu entorno.³

Dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) apontam que 65% população que reside nas capitais do Brasil utilizam o transporte público para terem acesso a serviços básicos.⁷ Portanto, propor alternativas que visem à melhoria do serviço ofertado é fundamental para permitir a inclusão social das PCD de maneira eficiente, respeitável e segura.

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) *campus* Recife, em parceria com o Grande Recife Consórcio de Transporte (CTM) e a Agência de Tecnologia da Informação de Pernambuco (ATI), desenvolveu o projeto de pesquisa denominado Plataforma de Inteligência Geográfica – Sigabem, cujo objetivo principal é melhorar a acessibilidade de pessoas com deficiência ao transporte público da Região Metropolitana do Recife. Um dos resultados deste projeto foi a elaboração de um formulário de pesquisa colaborativa (questionário) em ambiente web aplicado às PCD, cuja finalidade é conhecer a rotina de utilização do transporte público, assim como algumas das necessidades inerentes ao uso que pessoas com deficiência enfrentam. Essa parte do projeto Sigabem tem a intenção que coletar dados e informações valiosas que direcionem ações e auxiliem na elaboração de políticas públicas visando à acessibilidade das PCD.

OBJETIVOS

O objetivo do artigo é apresentar a pesquisa colaborativa elaborada e o painel interativo na web construído a partir das respostas enviadas destes questionários. Para realização deste trabalho, foi necessário traçar alguns objetivos específicos, a saber:

- definir os requisitos (perguntas a serem incorporadas) pretendidos nos questionários;
- elaborar o questionário propriamente dito;
- construir o painel interativo (*dashboard*) para apresentação dos dados obtidos.

METODOLOGIA

Para desenvolvimento do questionário, foi utilizando o *software* ArcGIS, mais especificamente a ferramenta colaborativa Survey123, da Plataforma ArcGIS Enterprise, que permite a elaboração de formulários colaborativos previamente formatados, assim como a visualização e

a análise de dados diante das respostas recebidas e a construção de um painel interativo da pesquisa para apresentação dos dados obtidos. O questionário foi enviado às PCD cadastradas pela Urbana-PE no Vale Eletrônico Metropolitano (VEM Livre Acesso) e coletou informações sobre a utilização das paradas e integrações dos ônibus, condições de uso das paradas e dificuldades enfrentadas no uso do transporte por esses usuários. Com o retorno dos questionários, foi criado um banco de dados desses usuários, que pode contribuir na tomada de decisão e na elaboração de políticas públicas de acessibilidade, voltadas às pessoas com deficiência na Região Metropolitana do Recife (RMR).

Abrangência do estudo

O projeto Sigabem atende aos mais de 36.000 usuários (pessoas com deficiência) cadastrados pela Urbana no Vale Eletrônico Metropolitano (VEM Livre Acesso), utilizado para acesso gratuito ao transporte público. A Urbana é o Sindicato das Empresas de Transportes de Passageiros no Estado de Pernambuco. Contudo, as respostas obtidas ainda não são representativas dessa parcela da população, pois o envio foi realizado em maio deste ano. Pretende-se, com o passar dos meses, alcançar maior número de PCD através de outros veículos de comunicação.

Local de desenvolvimento do trabalho

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Geotecnologias e Meio Ambiente (LabGeo), em parceria com o Laboratório de Engenharia e Desenvolvimento de Softwares (Grendes), no *campus* Recife do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE). O projeto também foi desenvolvido em parceria com o Grande Recife Consórcio de Transporte (CTM), responsável pelo controle da frota rodoviária pública da Região Metropolitana do Recife, e com a Agência de Tecnologia da Informação de Pernambuco (ATI).

Definição dos requisitos dos questionários

Várias reuniões foram realizadas com a equipe de técnicos, especialistas de domínio, do Grande Recife Consórcio de Transporte (CTM) para definição dos requisitos do questionário a ser elaborado. Na verdade, o CTM estava procurando conhecer a rotina das PCD que utilizam o transporte público. Uma das dificuldades que o CTM relatou foi o fato de não conhecer as paradas e linhas mais utilizadas por essa parcela da população. Diante disso e de outras demandas dessa empresa, foi construído o questionário.

O processo de escolha das perguntas a serem incluídas no questionário aconteceu com rigoroso controle e observando a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018), dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural. Na definição dos requisitos do questionário, foram ouvidos representantes de entidades de classes representativas das PCD.

Elaboração do questionário

Para construção do questionário, foi utilizada a ferramenta Survey123 Connect for ArcGIS, dentro do ArcGIS Enterprise. Também foi utilizada a ferramenta Microsoft Office Pro Excel 2016 para formulação das perguntas. Vale ressaltar que, no questionário, há perguntas em que as PCD digitam as informações, perguntas com apenas uma única escolha e perguntas com múltiplas escolhas.

Construção do painel interativo

Para construção do painel interativo e apresentação clara e objetiva dos dados coletados através dos questionários, foi utilizado o Operations Dashboard, ferramenta também disponível no ArcGIS Enterprise. Essa ferramenta se utiliza de mapas, gráficos e outros elementos visuais para exibir os dados recebidos do questionário. Integrado ao Survey123, os dados são atualizados em tempo real e, a partir deles, é possível executar ações (análises) com filtros pré-configurados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram elaborados dois grupos de perguntas a serem incluídas nos questionários: dados pessoais das PCD e dados relativos à interação das PCD, com os ônibus da RMR, em sua rotina de utilização desse transporte público. Isto inclui perguntas sobre as condições dos ônibus, as linhas e as paradas dos ônibus que eles utilizam.

O primeiro grupo destina-se a coletar informações que identifiquem se, de fato, aquela resposta está atrelada a uma PCD que possui um cartão VEM Livre Acesso. O início do questionário solicita o CPF, CEP da residência e tipo de deficiência (Fig. 1), sendo todas obrigatórias.

Figura 1: Perguntas iniciais do formulário de pesquisa colaborativa na web

Qual o tipo de deficiência?*
Escolha uma das opções abaixo.

Por favor, digite o seu CPF.*
Digite apenas os números.

Por favor, digite o CEP da sua residência.
Digite apenas os números.

☐ Auditiva

☐ Física

☐ Intelectual

☐ Múltipla

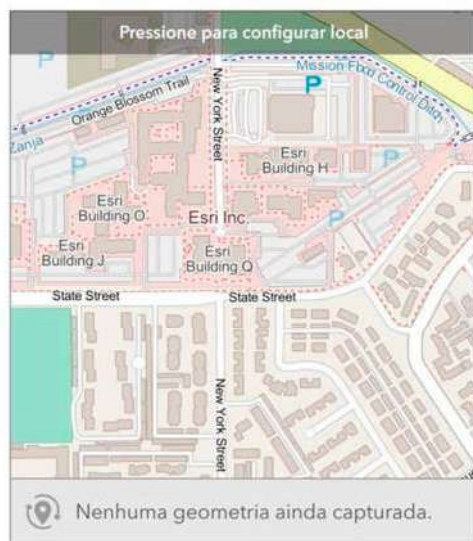
☐ Visual

O segundo grupo trata situações vividas pelas PCD no trajeto escolhido. Perguntas sobre a parada que mais utiliza (Fig. 2), as condições de acessibilidade da parada mais utilizada (Fig. 3), a utilização de Terminais Integrados (TI) (Fig. 4) e as experiências vivenciadas durante o trajeto dentro do ônibus (Fig. 5), são exemplos que constam no instrumento desenvolvido pela equipe.

Figura 2: Parada que mais utiliza

Localize a parada de ônibus que mais utiliza.*

É possível fazer isso pesquisando por endereço ou clicando no símbolo de captura por GPS. Para enxergar as paradas, clique no sinal + para ampliar o mapa.



A ideia de conhecer a parada mais utilizada pela PCD é usar essa informação para auxiliar no direcionamento de recursos de refor-

ma e/ou adaptações necessárias às paradas, de modo que possibilitem aumentar, se já existir, ou construir estruturas de acessibilidade. Nesse tipo de pergunta, é possível digitar o endereço da parada ou de algum ponto próximo e fazer a marcação exata, ou utilizar a localização do *smartphone* para essa marcação.

Figura 3: Condições de acessibilidade

Quais as condições de acessibilidade da parada que você mais utiliza?

Responda SIM ou NÃO para cada um dos itens.

	SIM	NÃO
Possui rampa de acesso?*	☐	☐
Possui Wi-Fi?*	☐	☐
Possui calçadas?*	☐	☐
Possui teto?*	☐	☐
Possui bancos para as pessoas sentarem?*	☐	☐

Nessa pergunta, o usuário aponta os itens de acessibilidade a que tem acesso na parada que mais utiliza em seu dia a dia. É uma pergunta obrigatória e que permite apenas uma resposta para cada um dos cinco itens listados. A pessoa que está respondendo também é consultada quanto ao número de utilizações diárias dos ônibus.

Figura 4: Integrações que utiliza

Utiliza algum Terminal Integrado (Integrações)?*

Utiliza algum Terminal Integrado (Integrações)?

☒ SIM ☐ NÃO

Marque as integrações que utiliza.*

Pode marcar mais de uma alternativa, se for necessário.

☐ TI ABREU E LIMA	☐ TI AEROPORTO	☐ TI AFOGADOS
☐ TI BARRO	☐ TI CAMARAGIBE	☐ TI CABO
☐ TI CAJUEIRO	☐ TI CAVALEIRO	☐ TI CAXANGÁ
☐ TI CDJ	☐ TI COSME E DAMIÃO	☐ TI GETÚLIO VARGAS

Conhecer as integrações utilizadas pelas PCD também é uma demanda muito importante dentro desse projeto, pois muitas delas necessitam de melhorias e/ou adaptações para aumentar a acessibilidade e, por essa razão, essa pergunta foi incluída no questionário. Ao marcar a resposta “sim”, abre-se a lista de todos os terminais integrados (TI) disponíveis na RMR e a PCD pode escolher aquele ou aqueles de que ela faz uso, seja com mais, seja com menos frequência. Se não há utilização de TI, a caixa com os nomes não fica disponível e a pessoa deve seguir para a próxima pergunta que consta no questionário.

Liste abaixo os itens que presencia no seu trajeto diário:

☐ Queima de parada

☐ Excesso de lotação

☐ Falta de urbanidade

☐ Partida brusca

☐ Freada brusca

Figura 5: Pergunta referente às experiências vivenciadas durante o trajeto

A fim de propiciar aos agentes envolvidos na construção do trabalho uma maneira mais clara e dinâmica de visualizar os dados obtidos, foi criado um painel de controle interativo que demonstra, através de gráficos, números e mapa a maneira como estão distribuídos os resultados das respostas que foram enviadas pelas PCD nesta fase inicial de coleta.

Figura 6: Painel de controle interativo (*dashboard*) apresenta alguns dados das PCD e possibilita uma leitura mais clara dos dados



O gráfico de pizza apresenta, em percentual, os tipos de deficiências dos PCD que responderam ao questionário – auditiva [15,25%], física [57,63%], intelectual [15,25%], múltipla [1,69%] e visual [10,67%] (Fig. 7). O mapa (Fig. 8) apresenta a parada indicada pelas PCD, através do georreferenciamento que foi feito ArcGIS. O número de utili-

zações de ônibus que cada PCD faz diariamente é apresentado no painel de controle, onde vemos diversas cores apresentadas, e, por fim, a quantidade de respostas “SIM” ou “NÃO” que foram dadas sobre a utilização dos terminais integrados que estão distribuídos nas diversas cidades que compõem a Região Metropolitana do Recife (Fig. 9).

Figura 7: Painel de controle interativo (*dashboard*)

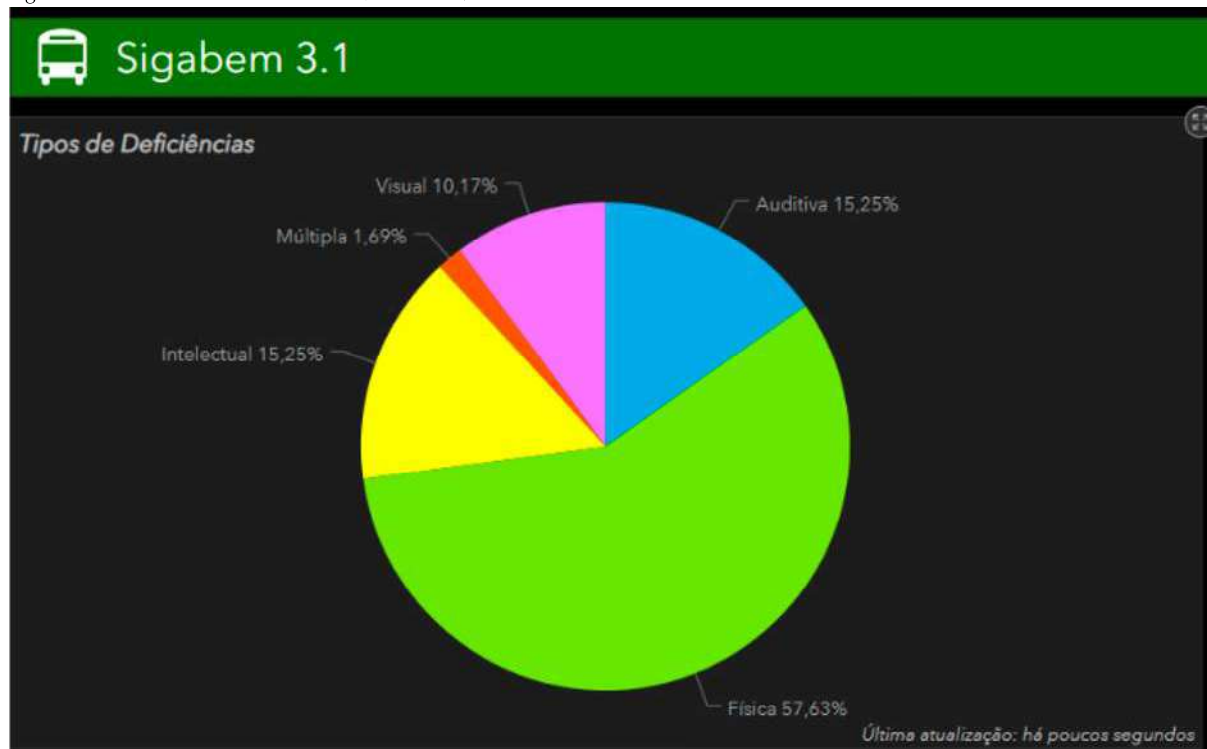


Figura 8: Painel de controle interativo (*dashboard*)

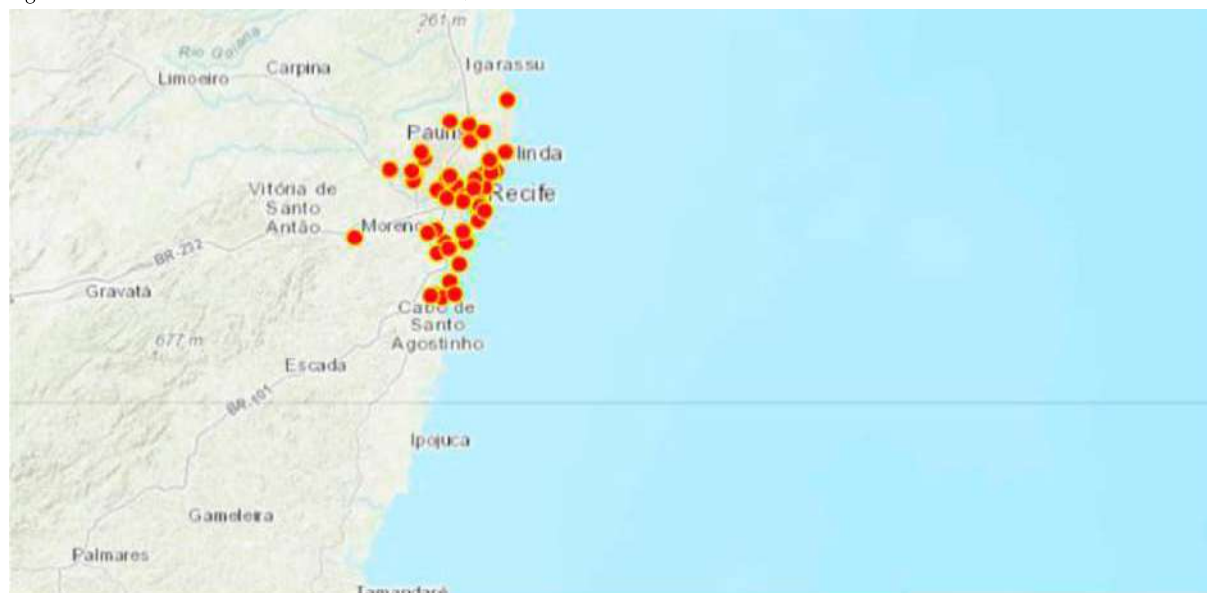
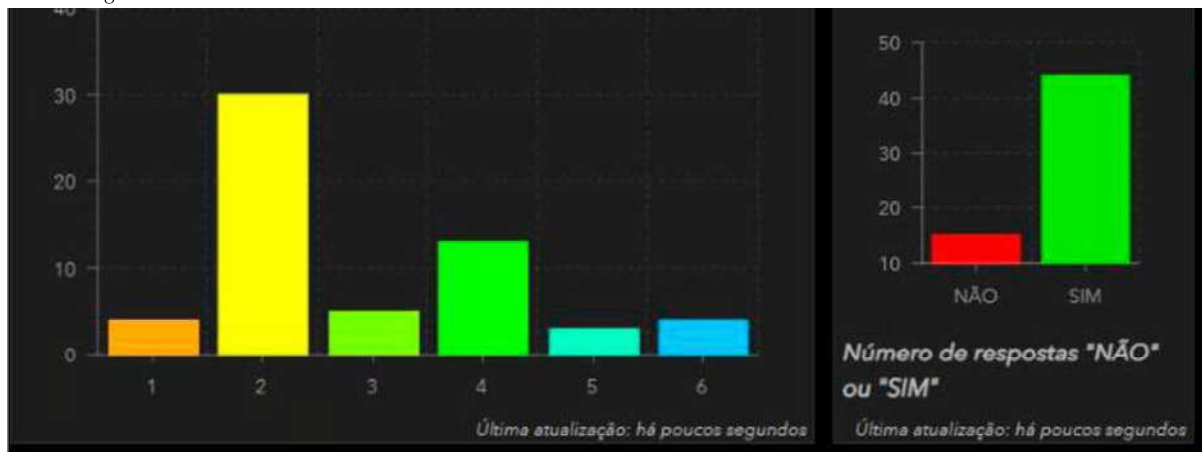


Figura 9: Painel de controle interativo (*dashboard*)



CONCLUSÕES

Os resultados encontrados até o momento, a partir das respostas recebidas, ainda não são representativos frente à população de PCD que é usuária do VEM Livre Acesso. Isso se deve ao curto espaço de tempo desde sua liberação aos usuários e ao contexto da pandemia, que acabou prejudicando fortemente a possibilidade de divulgação de maneira mais efetiva dos questionários desenvolvidos neste trabalho.

A distribuição dos questionários continuará a acontecer nos próximos meses, utilizando mais canais de comunicação com os usuários, para que cada vez mais pessoas com deficiência(s) participem, respondendo e, com isso, aumentem o engajamento no projeto. Espera-se, assim, acelerar a produção de respostas para os usuários dos ônibus da Região Metropolitana do Recife, por parte dos gestores públicos.

A utilização da tecnologia como promotora de inserção social das PCD é ponto fundamental na luta pela garantia da igualdade dos direitos civis dessas pessoas. Quanto maior o número de dados produzidos pelos usuários, maior a possibilidade de os gestores públicos conhecerem a realidade enfrentada pelas PCD, podendo trabalhar em ações simples, como a inclusão de mais veículos numa determinada linha, deslocamento de uma determinada parada de ônibus, mudança de itinerário e horário de circulação de veículos, entre outros. A ideia é que esses dados, quando bem representativos e analisados, possam trazer retorno aos que colaboraram efetivamente com o projeto.

Conhecer a realidade enfrentada é ponto de partida para a acessibilidade ao transporte por parte das PCD e fazer uso da tecnologia utilizando uma ferramenta colaborativa como esta é, sem dúvida, o caminho mais curto para diminuir a distância entre os usuários (produtores de dados) e os gestores públicos (consumidores de dados). A elaboração dessa ferramenta interativa e inclusiva, pelo menos em relação aos ônibus da RMR, é uma ação fundamental para essa parcela da população.

Espera-se, ainda, que mais estudos e ações direcionadas para as PCD sejam produzidas, em conjunto, quando possível, por instituições de ensino superior, associações de PCD, famílias de pessoas com PCD e gestores públicos, no nível municipal, estadual e / ou federal. Afinal, trazer luz para as questões que afetam direta e indiretamente o dia a dia dessa parcela da população é a única maneira de minimizar os impactos negativos que sua(s) deficiência(s) já lhes impõem.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao IFPE, pela concessão da bolsa de extensão para que o estudante pudesse se dedicar à construção deste e de outros artigos que foram e que estão sendo produzidos no laboratório do Centro de Pesquisa; ao CTM e à ATI, pela parceria muito bem-sucedida, para construção desse projeto que possui uma relevância significativa na vida das PCD; e, principalmente, participação fundamental das pessoas com deficiência (principais *stakeholders*) que, direta e indiretamente, contribuíram e continuarão a contribuir para o desenvolvimento do projeto Sigabem.