

MOBILIDADE, ACESSIBILIDADE URBANA E O MAPEAMENTO PARTICIPATIVO NA ELABORAÇÃO DE PLANTAS CADASTRAIS

Mobility, urban accessibility and participatory mapping in the preparation of cadastral plants

Alexandre de Carvalho

Universidade Federal de Uberlândia

Curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica

alexandreufu2014@gmail.com

Tatiane Assis Vilela Meireles

Universidade Federal de Uberlândia

Curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica

tatiane_meireles@ufu.br

Fernando Luiz de Paula Santil

Universidade Federal de Uberlândia

Curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica

fernando.santil@ufu.br

Resumo:

A tarefa de inclusão da pessoa com deficiência é uma obrigação compartilhada entre todos os entes da sociedade que, por meio dos representantes eleitos, deve prover condições para que esses indivíduos possam ter suas necessidades especiais atendidas, e assim exerçam em plenitude seus direitos. Ao observar que um dos desafios à pessoa com deficiência é a mobilidade urbana, este trabalho surgiu com a proposta de realizar um diagnóstico do atual cenário da acessibilidade para pessoas com impossibilidade de locomoção ou com mobilidade reduzida em uma área piloto localizada na cidade de Monte Carmelo/MG. Isso se deu com o auxílio das geotecnologias e de ferramentas de mapeamento colaborativo, que se valeu da plataforma Shared Gis para realização dessa tarefa. Foram avaliadas a existência e as condições de rampas de acesso para cadeirantes e a presença de obstáculos na calçada. Os resultados obtidos apontaram para a necessidade de adequações na aparelhagem urbana, principalmente no que diz respeito ao nível de inclinação das rampas, à presença de obstáculos e à largura das calçadas. Por fim, também foram realizadas sugestões para aprimoramento dessa plataforma, visando a sua aplicabilidade na tarefa de mapear e diagnosticar a acessibilidade.

Palavras-chave: Acessibilidade; Mapeamento colaborativo; Open Street Map; Shared GIS.

Abstract:

The task of including people with disabilities is an obligation shared by all entities in society that, through elected representatives, must provide conditions so that these individuals can have their special needs met and thus fully exercise their rights. Observing that one of the biggest challenges for people with disabilities is urban mobility, this work came up with the proposal to carry out a diagnosis of the current scenario of accessibility for people with impossibility of locomotion or with reduced mobility in a pilot area located in the city of Monte Carmelo/MG, with the help of geotechnologies and collaborative mapping tools. For this purpose, the application called Shared Gis was used, a platform implemented in Brazil by the "Mapeadores Livres" initiative, a Brazilian chapter of the "Youth Mappers" international collaboration. The existence and conditions of access ramps for wheelchair users and the presence of obstacles on the sidewalk were mainly evaluated. The results obtained point to the need

for adjustments in the urban equipment, especially with regard to the level of inclination of the ramps, the presence of obstacles and the width of the sidewalks. Finally, suggestions are also made to improve the tool used in this study, aiming at its better applicability in the task of mapping and diagnosing urban accessibility.

Keywords: Accessibility; Collaborative Mapping; Open Street Map; Shared GIS.

1 INTRODUÇÃO

A sociedade tem como premissa prover condições a todos que a integram de desenvolverem suas atividades, serem participativos e terem oportunidades observando-se a existência de particularidades nas necessidades de cada indivíduo. Cabe, pois ao Estado, no uso das atribuições a que faz jus, desenvolver uma aparelhagem legal que respalde, endosse e garanta o atendimento a tais demandas, bem como a elaboração de estratégias e ações, cujo cumprimento resulte em uma sociedade mais inclusiva e contando, para isso, com a contribuição da comunidade, no desenvolvimento de políticas de mobilidade urbana. A mobilidade deve ser definida como uma característica associada aos deslocamentos, executados por pessoas em suas tarefas diárias, o que inclui: educação, lazer, trabalho e outros. Neste sentido, as cidades são cruciais nas relações de troca que se estabelecem entre os indivíduos, no que tange a bens e serviços, informações culturais e tecnológicas. Tal tarefa somente se torna exequível caso haja condições apropriadas de acessibilidade e mobilidade para os cidadãos e que tais ações se adaptem ao contexto de sustentabilidade (BRASIL, 2006). É um processo a que se associam três importantes dimensões: ambiental, econômica e social. Estabelece-se, então, uma correlação entre esses três polos, o que garante a eficácia econômica e a proteção do meio ambiente, sem perder de vista as finalidades sociais que são a luta contra a pobreza, as desigualdades, a exclusão e a busca da equidade entre as pessoas. De forma análoga, segundo a International Association of Public Transport – UITP (2019), base para uma mobilidade sustentável está na inter-relação entre os seguintes componentes: meio ambiente, economia e sociedade. A dinâmica entre estes três fatores propicia a satisfação das necessidades das pessoas e lhes garante qualidade de vida e acessibilidade. Respeita-se o lugar de cada um, minimizando os efeitos das atividades antrópicas e ainda se relaciona aos recursos econômicos colocados a disposição, ou ainda à forma como estes possam ser usados no atendimento às necessidades de cada indivíduo (RICHARDSON, 2005).

Para tanto, a contribuição desta proposta reside na espacialização, em mapas interativos, de pontos de obstrução ao deslocamento, como postes posicionados indevidamente, rampas construídas com inclinação irregular e mal sinalizadas para uma área piloto na cidade de Monte Carmelo (MG). A utilização da ferramenta de mapeamento colaborativo Shared Gis permite: detectar, quantificar e qualificar as ocorrências de problemas de mobilidade urbana apontadas em um mapa, facilitando à tomada de decisão das autoridades responsáveis e verificar a eficácia da utilização das ferramentas de mapeamento colaborativo em projetos para fins cadastrais, à luz indicada pela legislação em vigor acerca da acessibilidade.

2 CONSIDERAÇÕES SOBRE POLÍTICAS DE ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE E O PAPEL DO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO

As cidades que consideram as políticas relacionadas à integração entre mobilidade e sustentabilidade urbana garantem maior eficiência e dinamismo das funções urbanas, da circulação de pessoas e mercadorias. Isto se reflete na valorização do espaço público, na sustentabilidade e no desenvolvimento da cidade, conciliando as dimensões ambiental, social e econômica (BARROS et al., 2014; BRASIL, 2006; INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL - IBAM, 2005).

Da urgência por uma sociedade inclusiva, da importância das cidades e do cumprimento de sua função, desprendem-se os conceitos de mobilidade urbana e acessibilidade. A primeira trata do deslocamento das pessoas em uma cidade visando que essas possam desenvolver relações sociais e econômicas (BRASIL, 2015). A acessibilidade surge como uma resposta social à condição de deficiência de outrem.

A acessibilidade tem como pressuposto a liberdade e a garantia ao indivíduo da opção de escolher o modo como há de se relacionar com o ambiente e com a vida. Neste contexto, é necessário que a cidade ofereça alternativas de deslocamentos, mesmo àqueles com deficiência temporária ou mobilidade reduzida (como idosos e pessoas com membros engessados), para que exista comodidade e segurança ao exercerem seu direito de ir e vir, o direito à cidade e todas as funções que ela oferece (IBAM, 2005). Por outro lado, a falta dessa acessibilidade indica a existência de barreiras que são: “[...] qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade [...]” (BRASIL, 2015).

A acessibilidade almeja aproximar-se da situação de total adaptação, na qual a tecnologia assistiva permite a concepção de um ambiente de uso universal e irrestrito, que qualquer indivíduo tenha as suas necessidades atendidas sem que haja mais adaptações. A essa ótica aplicada aos elementos urbanos dá-se o nome de desenho universal (VERGARA et al., 2020). Como é do conhecimento, a chamada responsabilidade da União no provimento de uma cidade acessível, torna-se aplicável após alçada às menores esferas, chegando mais especificamente ao nível de município e elucidando aqui a razão de existir do Estatuto da Cidade. As políticas aplicadas às cidades convergem ou devem convergir para o objetivo do cumprimento de sua função social (CARLETTO; CAMBIAGHI, 2008; CASTELLS, 1983).

Para Castells (1983), a cidade não é apenas uma imagem de sua organização social, mas, outrossim, é parte dessa organização e estará condicionada àqueles que a formam e conduzem. Assim, a ausência de uma política nas gestões administrativas municipais que possa orientar o desenvolvimento do município independentemente do partido eleito tem sido um dos principais embates, além da não participação efetiva da população nas audiências públicas e proposições de soluções às dificuldades de administração dessa cidade.

Tornar a estratégia de acessibilidade aplicável na cidade implica no emprego de tecnologias nos âmbitos de planejamento e logística. Neste sentido, o Cadastro Técnico Multifinalitário e as diversas técnicas que o envolve emergem como uma possibilidade de ‘pensar’ as áreas urbana e rural desse município. A ausência de estudos tem como consequência o crescimento desordenado das cidades e a

segregação, o que dificulta o direcionamento eficaz das políticas públicas (AMORIM, et al., 2006; CASTELLS, 1983). Historicamente o Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) foi estabelecido para servir a fins fiscais, o que serviu de base à taxação da terra nos setores públicos e para fins de registro legal nos setores privados e servia como registro da propriedade para segurança de seus direitos (Tomlinson; Boyle, 1981). Na atualidade, o CTM assume dimensões legais, econômicas ou fiscais e possui relevância ao processo de desenvolvimento da sociedade, e deve ser entendido como uma ferramenta de gestão, um sistema integrado de dados no qual constem todas as informações a respeito do lugar, suas características físicas e socioeconômicas (CONSEJO FEDERAL DEL CADASTRO ARGENTINO, 2007).

O município, de acordo com a Constituição atual, em seu item VIII, artigo 30, é o responsável pelo ordenamento territorial urbano, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e ocupação do solo urbano. Com responsabilidade pela gestão territorial urbana, os municípios não podem deixar de estruturar cadastros que lhe proporcionem condições para elaborar Planos Diretores, traçar políticas tributárias e outros (BRASIL, 1988).

Com o Estatuto da Cidade, o Plano Diretor torna-se parte integrante do processo de planejamento municipal, que engloba ainda o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento participativo (REZENDE; CASTOR, 2006). Em síntese, o plano diretor constitui-se instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes (o Estatuto da Cidade serve para ratificar esse ponto instituído na Constituição de 1988) (BRASIL, 1988; BRASIL, 2001), e o estabelecimento da exigência por planos diretores desencadeou a inevitável necessidade de que estes contemplassem em seu conteúdo a adequação dos equipamentos urbanos às necessidades de acessibilidade. Como dispositivo norteador prático, fora estabelecida a Norma Técnica (NBR) 9050 define os parâmetros para projetos e obras em função da acessibilidade universal. Essa norma estabeleceu regras gerais e critérios básicos para a promoção de acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência física ou com mobilidade reduzida, mediante a supressão de barreiras e de obstáculos nas vias e espaços públicos. Já no âmbito da legislação de competência municipal, têm-se como referência as leis municipais aprovadas em Blumenau (SC) e que regulamentam a matéria da garantia à acessibilidade universal (REZENDE; CASTOR, 2006), porém, o que se constata é que a sua aplicação e principalmente seu cumprimento, ou mesmo o descumprimento dessas leis pelos profissionais envolvidos, ainda se instaura como um obstáculo a ser suplantado (FERREIRA, 2013; PFÜTZENREUTER; MORAIS, 2019).

3 MAPEAMENTO COLABORATIVO

O termo crowdsourcing pode ser definido como o ato de terceirizar tarefas originalmente realizadas dentro de uma organização, designando esse conjunto de tarefas a um grupo extenso e heterogêneo de usuários em potencial. O incentivo para a participação dos usuários, inclusive, pode ocorrer de forma monetária ou voluntária. Em português, o termo pode ser descrito como contribuição colaborativa ou colaboração coletiva (HAMONN; HIPNER, 2012). Ferramentas de crowdsourcing contam com a contribuição de um grande número de indivíduos para

a realização de tarefas específicas, e têm atraído a atenção nos últimos anos. Tarefas de crowdsourcing costumavam ser realizadas em desktops de forma *online* devido à sua conveniência e eficiência (HAMONN; HIPNER, 2012; BARBOSA, 2015). A possibilidade da disseminação e compartilhamento de dados geográficos em plataformas especialmente desenvolvidas para este fim, é denominado de mapeamento colaborativo. Bravo (2017, p. 68-69) aponta que esse termo corresponde “a expressão utilizada para determinar a natureza colaborativa do fenômeno de se compartilhar informação geográfica nas plataformas Web 2.0”. E conclui que ela: “[...] guarda consigo uma conotação de empoderamento de comunidades e cidadãos que antes não participavam do processo de criação das informações geográficas”.

Nesse sentido, o crescente uso das plataformas de mapeamento colaborativo trazendo a cooperação entre usuários no mapeamento colaborativo acarreta vantagens e possibilita que as informações sejam acessadas por todos, e proporciona a divisão de regiões entre os utilizadores que desejam acrescentar algum conteúdo que resulta em uma maior área mapeada e atinge diferentes locais ao redor do mundo. Bravo (2017, p. 69) destaca ainda que: “[...] por conta da riqueza nos metadados e do potencial de atualização e incorporação de conhecimento local nos dados oficiais, as agências oficiais de mapeamento pelo mundo têm adotado princípios colaborativos para a construção de suas bases de dados espaciais, segundo eixos temáticos específicos. Geralmente, esses eixos temáticos abrangem alguns tipos de informações marginalizadas pelos levantamentos convencionais”.

O dilema para os mapeadores colaboradores é conseguir a compatibilização dos dados, de modo que o peso do trabalho coletivo se sobressaia ao trabalho individual em níveis mais sensíveis (MACHADO; CAMBOIM, 2019; WERLE; CAMBOIM, 2021). Para evitar conflitos entre os trabalhos de todos os participantes diante dos fatores citados é comum o uso da padronização das técnicas de mapeamento, ou seja, fixar convenções a serem seguidas por todos os participantes. Dessa forma, é possível antecipar-se diante dos possíveis erros de compatibilidade (MACHADO; CAMBOIM, 2019). A escolha da técnica e dos demais detalhes devem ser criteriosa, a fim de garantir a interoperabilidade entre o mapeamento de todos os participantes e a qualidade final da união dos trabalhos em um só produto (MACHADO; CAMBOIM, 2019; WERLE; CAMBOIM, 2021).

Ao utilizar o serviço de mapa oferecido por esses sites, o internauta pode contribuir acusando erros e/ou melhorias. A tarefa de mapear com qualidade e abrangência é onerosa para as empresas privadas e até mesmo para os órgãos públicos ligados ao espaço brasileiro. O mapeamento colaborativo permite que o trabalho de mapear o Brasil seja dividido entre todos os interessados (KANAPAKA; NEELISETE, 2015).

Um bem-sucedido projeto colaborativo é o OpenStreetMap (OSM), fundado em 2004, e sua base de dados possui uma licença de acesso aberta, disponibilizada para download com atualizações semanais e possibilidade de sua utilização em software de SIG, oferecido como plugin no QGIS, que possui a liberdade do seu uso na área da educação, projetos etc. (KANAPAKA; NEELISETE, 2015).

Além disso, os dados do OSM possuem como vantagem o fato de serem completamente livres, uma vez que estão dentro de uma licença de conteúdo aberto. Os dados na ferramenta são constantemente atualizados pelos usuários cadastrados, os quais são capazes de inserir pontos relevantes ao mapa. O OSM

possui ainda um significativo potencial para atrair voluntários do mundo todo, incluindo as regiões menos desenvolvidas do planeta, em que a obtenção de dados pode ser mais difícil para a maioria das empresas de mapeamento comercial (NEIS et al., 2012).

4 MATERIAL E MÉTODO

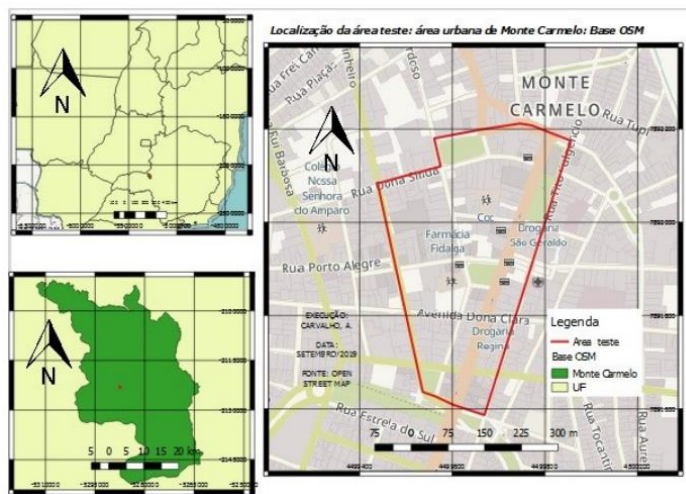
Esta pesquisa foi desenvolvida no perímetro urbano da cidade de Monte Carmelo, Minas Gerais, situada na mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, como ilustra a Figura 1. A área piloto selecionada possui como característica o fato de estar situada em uma região central da cidade, dotada de elevado nível de aparelhagem urbana e que abriga instituições financeiras, hospitais e parte do centro comercial da cidade, fatores que justificam a importância de sua escolha neste trabalho.

Foi desempenhado em campo levantamento com receptor GNSS e foi escolhido o método semi-cinemático para obtenção das coordenadas dos pontos que representem obstrução ao deslocamento de indivíduos com mobilidade reduzida. Utilizou-se um tempo de rastreamento de 1 minuto, e o levantamento de campo ocorreu em julho de 2022, com utilização do receptor móvel Ashtech®, modelo Promark 500. A estação de referência adotada foi a MGMT, integrante da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS (RBMC), situada no campus da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) em Monte Carmelo. Como o Shared Gis ainda não possui ferramenta para importação de pontos, utilizou-se a aplicação Google Earth® para realizar a referida importação. Tal medida permitiu a 'correta localização' de cada uma das feições mapeadas no interior da área de estudo e as informações foram posteriormente transmitidas por meio de vetorização manual para a base de dados compartilhada do Shared Gis.

A execução do projeto concentrou-se em duas Tarefas-Núcleo (TN): (a) Identificação dos locais nos quais existem obstruções ao trânsito de cadeirantes ou pessoas com mobilidade reduzida, nas calçadas (TN1) e (b) Identificação da existência de rampas de acesso e sua conformidade (TN2). A norma NBR 9050 foi utilizada para análise de poste e piso irregular enquanto a lei municipal 1223/87 balizou obstáculos do comércio. Em relação a rampa, se valeu da NBR 9050 para a sua análise.

O Shared Gis é uma plataforma web de mapeamento colaborativo, acessada via protocolo HTTPS por meio do link <https://SharedGis.com/>. O mapa base da aplicação é o mesmo empregado no OSM, fatores levados em consideração pelos autores no momento da definição da projeção cartográfica e da escala do projeto. Os níveis de escala variam em um intervalo que vai de 0 a 19, segundo uma célula com 256 x 256 pixels e, a cada unidade de zoom aumentada, a célula é multiplicada por 4 (LEAFLET, 2021). Por meio de testes, definiu-se o nível de zoom para o Shared Gis entre 14 (mínimo) e 18 (máximo), na projeção Web Mercator (WERLE; CAMBOIM, 2021). Para definição da simbologia a ser aplicada, optou-se por ícones de livre utilização e vinculados ao sistema internacional voltada à acessibilidade.

Figura 1 – Localização da área de estudo em Monte Carmelo (MG).



Fonte: os autores (2023).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área percorrida corresponde aproximadamente a 140 000m², e o levantamento resultou num total de 197 pontos, a saber: 188 pontos referentes a rampa e 9 pontos que tratam de obstáculos na calçada. A NBR 9050 estabelece que calçadas e rampas de acesso devem ser construídas em material adequado, que seja antiderrapante e evite trepidações, sobretudo ao se pensar no tráfego de cadeiras de rodas. Neste sentido, o levantamento constatou irregularidades na confecção dessas estruturas, o que pode ser observado na Figura 2, e menciona-se ainda que ocorreu o processo de reambulação em relação aos dados coletados e se constatou que não houve alteração.

É possível identificar ainda outras irregularidades, como a ausência de sinalização visual e faixa de circulação com largura inferior ao mínimo exigido pela NBR 9050. Ao considerar as possibilidades de cadastro de informações no ambiente Shared Gis no que diz respeito às rampas (inclinação, notificação visual e observações), os autores qualificaram as rampas encontradas e inseriram as inscrições 'regular' ou 'irregular' de acordo com as condições observadas. Em relação à inclinação, rampas classificadas como inclinação alta foram consideradas inapropriadas para acesso de cadeirantes, dado o risco que oferecem e assim foram assinaladas como irregulares no mapa. De todas as rampas catalogadas, 15% foram consideradas irregulares devido à inclinação excessiva. Dentre as rampas restantes, a classificação como regular e irregular levou em conta a existência da identificação com o ícone universal que é obrigatória, de acordo com o que preconiza a NBR 9050. Assim, 55% das rampas que não foram classificadas como irregulares por conta da inclinação, acabaram recebendo essa atribuição devido à ausência de identificação visual, que considera a grafia do símbolo universal sobre a rampa. Notou-se que, em grande parte dos casos, a rampa é coberta com o mesmo material e segue o mesmo padrão do restante do trecho de calçada no qual se encontra. Assim, em linha gerais, detectou-se que apenas 45% das rampas identificadas na área piloto estavam de acordo com as determinações da norma.

A largura mínima da faixa de circulação é de 1,20 m (NBR 9050), isto significa

que mesmo ao transporem obstáculos sobre a área de deslocamento da calçada, os transeuntes devem ter à sua disposição essa faixa livre para circulação. Assim, foram também catalogados no Shared Gis os obstáculos observados. A Figura 3 mostra um exemplo de irregularidade encontrada, na qual inexistia a possibilidade de passagem com uma cadeira de rodas no local, decorrentes dessa largura e da presença do poste.

Existe ainda a questão que diz respeito à colocação de cadeiras na calçada pelos comerciantes. Sobre este tema, fora realizada consulta ao Código de Posturas da Cidade de Monte Carmelo, instituído pela Lei Municipal nº 1.223, de 17 de junho de 1987. A lei estabelece, em seu artigo 91, caput, que “os estabelecimentos comerciais, bares e similares, poderão ocupar com mesas e cadeiras, parte do passeio ou calçada correspondentes à testada contígua do edifício, desde que observados os requisitos estabelecidos nesta lei”. Continuando, o parágrafo 1º menciona que “para que possa ocupar com mesas e cadeiras a calçada, fica o comerciante obrigado a providenciar um cordão de isolamento com cones e cordas, devidamente sinalizado, reservando no mínimo um metro da rua para o trânsito de pedestres” (MONTE CARMELO, 1987). Como primeira constatação referente ao texto da lei, nota-se que sua determinação não está em consonância com a NBR 9050, pois menciona a reserva de somente 1 metro de corredor para o trânsito de pedestres. Ademais, é mencionado que a colocação de mesas e cadeiras deve corresponder à testada contígua do prédio do comércio que fez a sua colocação. Do total de obstáculos catalogados, 22% são considerados removíveis e 78% são obstáculos fixos, que exigiram obras de adequação na calçada.

As situações indicadas nas Figuras 2 e 3 demonstram, além da não observância as normas já citadas, como destacam Vergara et al. (2017) e Ramos (2023), a não garantia do direito de ir e vir, independentemente da condição física e motora pressupõe que a acessibilidade garanta/contemple essa diversidade de usuários, adaptável as demandas, a sua utilização eficiente e confortável, bem como essas calçadas tenham as dimensões apropriadas em função de seus usuários. Não se observou também a sinalização tátil que, segundo Bizello e Colvero (2017), visa promover a percepção por meio do tato e a sua compreensão se dá em função da interação das pessoas com essa sinalização. Ramos (2023, p. 87) destaca que “a sinalização chamada ‘alerta’ indica a iminência de obstáculos e mudanças de plano (como escadas, desníveis ou rampas, ou mudanças de direção). Serve para direcionar o caminho seguro a ser percorrido. Já a ‘direcional’ é identificada por círculos em alto-relevo distribuídos de maneira uniforme sobre a superfície”.

O desenvolvimento de uma ferramenta de mapeamento colaborativo em território nacional especialmente voltada para o diagnóstico das condições de acessibilidade enseja uma colaboração conjunta de diversos pesquisadores e instituições no esforço pela validação da aplicação. O Shared Gis destaca-se pela intuitividade, simplicidade e universalidade da interface, fator crucial para a interação e alimentação do banco de dados por parte de usuários comuns, não apenas por profissionais ou estudiosos da área. A vetorização das feições dá-se de maneira manual, o que requer especial conhecimento do operador em relação à área mapeada. Assim não é possível, no atual estágio em que a ferramenta se encontra, que se realize a importação de uma lista de pontos. Com relação aos dados apresentados neste trabalho também foram obtidas a partir de uma catalogação manual das informações de campo. Outra questão importante a ser

levantada diz respeito às limitações oferecidas pela relação entre a dimensão padrão do pictograma, a quantidade de feições cadastradas e as definições de escala e zoom do software. Dessa maneira, em áreas do mapa nas quais ocorre acúmulo de feições, todos os pontos são aglutinados em uma região, assinalada com a quantidade total de pontos naquele espaço e que pode ser expandida para que se visualizem as informações cadastradas para cada um dos pontos. Todavia, notou-se que essa expansão acaba não preservando a posição na qual o ponto foi originalmente demarcado. A Figura 4 ilustra a situação descrita. A inserção das 8 rampas fora baseada no levantamento de campo, que observou a ocorrência desse quantitativo na área em questão, estando as mesmas dispersas, aos pares, em cada um dos cantos da esquina observada na imagem.

Figura 2 – Exemplo de construção irregular – (a) fotografia da rampa e (b) localização no ambiente Shared Gis

Figura 3 – Obstáculos na calçada – poste irregular – (a) e (b) catalogação do obstáculo no ambiente Shared Gis



Fonte: os autores (2023).

Fonte: os autores (2023).

Figura 4 – Aglutinação das feições em uma região no mapa do Shared Gis com 8 rampas – (a) pontos concentrados e (b) expansão da área para visualização dos pontos



Fonte: os autores (2023).

6 CONCLUSÃO

O panorama da acessibilidade na cidade de Monte Carmelo, baseado na amostra representada pela área de estudo, revela a necessidade de adequações,

uma vez que foram constatadas inconformidades que podem prejudicar o pleno exercício do direito de ir e vir dos portadores de deficiências que impõem dificuldades de locomoção. Cabe às autoridades a adoção de uma política de acessibilidade eficiente, fiscalizada pela sociedade carmelitana. Sugere-se a realização de estudos em áreas periféricas, que poderão revelar situação mais alarmante, já que a área piloto selecionada neste projeto (que está no setor central e que historicamente recebe maior atenção quanto a este aspecto). O estudo desenvolvido pode ainda evidenciar a necessidade de atualização do Código de Posturas da cidade, no que tange à autorização para colocação de mesas e cadeiras na calçada por comerciantes. Tal prática é recorrente na cidade e deve, portanto, estar em consonância com as normas vigentes, que visam o estabelecimento da universalidade de acesso aos equipamentos urbanos. Neste sentido, mais do que uma ação propositiva da mudança por parte dos legisladores, deve ser realizado também um trabalho de instrução e conscientização junto aos representantes do comércio local, para que a importância da medida possa ser devidamente elucidada. O trabalho permitiu ainda a validação do software Shared Gis como instrumento de mapeamento dos parâmetros de acessibilidade. A ferramenta demonstrou ser universal e intuitiva, como enseja um instrumento de mapeamento colaborativo que é extensivo a toda a sociedade. É importante que tal iniciativa seja estimulada e incentivada, principalmente nas escolas e que dessa maneira possa se realizar uma densificação cada vez maior da base de dados e de informações catalogadas na ferramenta.

Além disso, pode-se trabalhar a implementação de uma extensão para importação de listas de pontos, ainda que em arquivos de texto ou planilhas eletrônicas, similar ao que se verifica no Google Earth. Tal modificação permitiria a implantação de um grande volume de pontos a partir de levantamentos realizados com receptores em campo, garantindo a rigidez posicional das feições, ao passo em que permite a densificação mais rápida da base de dados catalogados.

Por fim, sugere-se o desenvolvimento de um mecanismo de exportação das informações cadastradas, não só dos mapas criados pelo indivíduo logado, mas de toda a base de dados do programa. Desta maneira, seria possível a realização de análises estatísticas e o estabelecimento de panoramas de acessibilidade para maiores extensões de área (em menor escala). A própria ferramenta pode, inclusive, contar com dashboard que forneça um feedback sobre as estatísticas atualizadas (número de usuários, número de feições de cada tipo que foram cadastradas, irregularidades identificadas pelos mapeadores etc.).

Referências

- AMORIM, A. et al. A Modernização do Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano e a Influência da Evolução Tecnológica: uma Reflexão sobre o Futuro e a Multidisciplinaridade do Cadastro. In: **Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário** - UFSC - Florianópolis - Santa Catarina, 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2020. Rio de Janeiro, 2020.
- BARBOSA, A. M. A. **Recomendação de Boas Práticas no Crowdsourcing** – um Caso de Estudo. 2015. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2015. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/88982/2/36289.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

- BARROS, A. P. B. G.; MARTÍNEZ, L. M. G.; VIEGAS, J. M. A Caminhabilidade sob a ótica das pessoas: o que promove e o que inibe um deslocamento a pé? **Confere 60 Pluris**, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269572470_A_caminhabilidade_sob_a_otica_das_pessoas_o_que_promove_e_o_que_inibe_um_deslocamento_a_pe. Acesso em: 10 set. 2024.
- BIZELLO, J. S.; COLVERO, C. P. Piso tátil com tecnologia NFC para acessibilidade de deficientes visuais em ambientes públicos. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, v. 4, n. 5, 2017. Disponível em: <https://periodicos.itp.ifsp.edu.br/index.php/IC/article/view/974/759>. Acesso em: 11 jan. 2024.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 11 jan. 2024.
- BRASIL. **Estatuto das cidades**. Lei Federal nº 10.257. Brasília, 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/Leis_2001/110257.htm. Acesso em: 27 set. 2024.
- BRASIL. **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável**. Brasília: Ministério das Cidades, 2006.
- BRASIL. **Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Lei Federal n. 12587. Brasília, 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12587.htm. Acesso em: 27 set. 2024.
- BRASIL. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência) Lei Federal nº 13.146. Brasília. 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/cCIVIL_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 27 set. 2024.
- BRAVO, J. V. M. **Identificação e caracterização de tarefas de uso e geração de geoinformação no mapeamento colaborativo**. 2017. Tese (Doutoramento), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/48865>. Acesso em: 10 mar. 2024.
- CARLETTO, A. C.; CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal: um conceito para todos**. São Paulo: Instituto Mara Gabrilli, 2008.
- CASTELLS, M. **A questão urbana**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- CONSEJO FEDERAL DEL CATASTRO. Archivos compartidos. Argentina, 2007. Disponível em: <https://cfcatastro.gob.ar/wp-content/uploads/La-funcion-registral-del-catastro-en-Argentina-ORIGLIA.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2024.
- FERREIRA, L. C. G. Uma reflexão sobre a expansão e a mobilidade urbana: uma análise do plano diretor de Goiânia – GO. **OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia**, v.5, n.15, p. 62-86, dez. 2013. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/Observatorium/article/view/45759>. Acesso em: 16 abr. 2024
- HAMMON, L.; HIPPER H.: Crowdsourcing. **Business & Information Systems Engineering**, v. 4, n. 3, p. 163–166, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/271661713_Crowdsourcing. Acesso em: 28 out. 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL: (IBAM). **Mobilidade e política urbana: subsídios para uma gestão integrada**. Brasília: IBAM, Ministério das Cidades, 2005. Disponível em: <https://www.ibam.org.br/wp-content/uploads/2023/06/mobilidade.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023.

- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF PUBLIC TRANSPORT (UITP). **Mobility as a Service**. Report, 2019. Disponível em: https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/Report_MaaS_final.pdf. Acesso em: 27 abr. 2022.
- KANAPAKA, R. R. N.; NEELISETTE, R. K. A survey of tools for visualizing geo spatial data. **International Conference on Control, Instrumentation, Communication and Computational Technologies (ICCICCT)**, p. 22–27, 2015. ix, 13. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/314197078_A_survey_of_tools_for_visualizing_geo_spatial_data. Acesso em: 27 set. 2024.
- LEAFLET. Zoom Levels. Disponível em: <https://leafletjs.com/examples/zoom-levels/>. Acesso em: 10 mar. 2021.
- MACHADO, A. A.; CAMBOIM, S. P. Mapeamento colaborativo como fonte de dados para o planejamento urbano: desafios e potencialidades. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/d6YmTQCPHhf5T5hsGVvrgHD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 27 set. 2024.
- MONTE CARMELO. **Código de Posturas**. Lei municipal nº 1.223. Monte Carmelo, 17 de junho de 1987.
- NEIS, P.; ZIELSTRA, D.; ZIPF, A. The street network evolution of crowdsourced maps: OpenStreetMap in Germany 2007-2011. **Future Internet**, 4:1–21, 2012. 2, 22. Disponível em: [file:///D:/Users/fernando.santil/Downloads/futureinternet-04-00001%20\(1\).pdf](file:///D:/Users/fernando.santil/Downloads/futureinternet-04-00001%20(1).pdf). Acesso em: 27 set. 2024.
- RAMOS, D. V. Avaliação das infraestruturas para pedestres em áreas residenciais/comerciais na cidade de Maringá/PR. 2023. Tese (Doutoramento), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2023. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/7317>. Acesso em: 11 abr. 2024.
- REZENDE, D. A.; CASTOR, B. V. J. **Planejamento estratégico municipal: empreendedorismo participativo nas cidades, prefeituras e organizações públicas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.
- RICHARDSON, B. C. Sustainable transport: analysis frameworks. **Journal of Transport Geography**, vol. 13, p. 29–39. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/222673811_Sustainable_transport_Analysis_frameworks. Acesso em: 11 abr. 2024.
- PFÜTZENREUTER, A. H.; MORAIS, K. C. Aplicação do indicador de caminhabilidade IAAPÉ em trecho da Rua Max Colin em Joinville-SC, 2019. Disponível em: <https://files.antp.org.br/2019/10/8/aplicacao-do-indicador-de-caminhabilidade-iaape.pdf>. Acesso em: 27 set. 2024.
- TOMLINSON, R. F.; BOYLE, R. The state of development of systems for handling Natural Resources inventory data. **Cartographica**, p. 65-95, 1981.
- VERGARA, L. G. L.; MERINO, G. S. A. D.; MERINO, E. A. D.; TISSOT, J. T.; MODESTI, I. B. Usabilidade do espaço público: a percepção ao risco de quedas em usuários idosos no município de Balneário Camboriú/SC. Balneário Camboriú/SC. **Revista Projetar: Projeto e Percepção do Ambiente**. v.5, n.3, p. 64-78. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revprojetar/article/view/20579>. Acesso em: 27 set. 2024.
- WERLE, G. R.; CAMBOIM, S. P. Shared Gis: uma plataforma para mapeamento colaborativo da infraestrutura viária voltado à acessibilidade. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR**, p. 1-18, 2021. Disponível em: <https://revistatecie.crea-pr.org.br/index.php/revista/article/view/778>. Acesso em: 27 set. 2024.