

Proposta de utilização de ferramenta colaborativa no mapeamento de áreas propícias para o provimento de tecnologias sociais em saneamento

Proposal for using a collaborative tool in mapping proper areas for the provision of social technologies in sanitation

¹ Fernando Felipe Soares Almeida f.felipealmeida@uol.com.br

² Valdinei Mendes da Silva

³ Jaqueline Maria Soares da Silva

¹ Engenheiro Sanitarista e Ambiental. Pós-graduando em Tecnologia Social em Saneamento, Saúde e Ambiente na Amazônia - IFPA. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA.

² Engenheiro Sanitarista. Doutor em Geociências - UFPA. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA.

³ Engenheira Sanitarista. Mestre em Engenharia Civil - UFPA. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA.

RESUMO

A cartografia, que antes era vista como uma ciência estritamente técnica, passou a ser utilizada como instrumento de autoafirmação no contexto espacial por pessoas e comunidades organizadas, dando suporte à reivindicação de direitos e atingimento de anseios. Isso, somado ao crescimento de experiências em tecnologias sociais e a necessidade de uma maior participação popular nas decisões que envolvem ações públicas, justificaram esta pesquisa. Nesse sentido, este trabalho se propôs a mapear as áreas mais propícias para o desenvolvimento de tecnologias sociais em saneamento e a utilização de ferramenta colaborativa digital para disponibilização dos dados geoespaciais gerados, permitindo seu uso futuro por organizações sociais. A presente pesquisa optou, como área de estudo, a capital brasileira com a maior proporção de domicílios situados em áreas precárias (aglomerados subnormais), o município de Belém do Pará. Na aplicação proposta, foi realizada a ponderação de dados geoespaciais relacionados à situação do saneamento básico, resultando no mapeamento das áreas mais propícias para o desenvolvimento de tecnologias sociais nesse segmento, sendo selecionados 26 bairros e 17 ilhas, dentro dos limites municipais. Por fim, após atestada a capacidade do SIG na identificação dos déficits em saneamento e da seleção de áreas proposta, os dados gerados foram disponibilizados em plataforma colaborativa, visando ao desenvolvimento e acompanhamento de projetos em tecnologia social.

Palavras-chave:

Áreas periféricas. Geoprocessamento. Participação social. Saneamento básico.

ABSTRACT

Cartography, which was previously seen as a strictly technical science, came to be used as an instrument of self-affirmation in the spatial context by common people and social organizations, supporting the claim of rights and the achievement of wishes. This, added to the growth of experiences in social technologies and the need for greater popular participation in decisions involving public actions, justified this research. In this sense, this work proposed to map the most proper areas for the development of social technologies in sanitation and the use of a digital collaborative tool to make the generated geospatial data available, allowing its future use by social organizations. The present research chose as study area the Brazilian capital with the highest proportion of households located in precarious areas (subnormal agglomerations), the county of Belém do Pará. In the applied proposal, the weighting of geospatial data related to the situation of sanitation was carried out, resulting in the mapping of the most proper areas for the development of social technologies in this segment, with 26 neighborhoods and 17 islands being selected, within the county limits. Finally, after the SIG's ability to identify deficits in sanitation and the selection of proposed areas attested, the data generated were made available on a collaborative platform, aiming at the development and monitoring of projects in social technology.

Keywords:

Peripheral areas. Geoprocessing. Social participation. Sanitation.

Como você deve citar?

ALMEIDA, Fernando Felipe Soares; SILVA, Valdinei Mendes da; SILVA, Jaqueline Maria Soares da. Proposta de utilização de ferramenta colaborativa no mapeamento de áreas propícias para o provimento de tecnologias sociais em saneamento. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda (RJ), v. 17, n. 48, p. 45-57, abril, 2022.

1 INTRODUÇÃO

O processo de urbanização no Brasil se deu de modo acelerado e desordenado, resultante, dentre outros, do chamado “êxodo rural”, o qual se caracterizou pela migração de 12,5 milhões de pessoas para as cidades (ALVES; SOUZA; MARRA, 2011). Na Amazônia, o crescimento demográfico se intensificou principalmente com os ciclos extrativos da borracha nos estados do Amazonas e Pará, além das ações do governo militar para ocupação de terras, na década de 70 (MATINE; TURCHI, 2016). Com isso, o aumento populacional, sem o devido planejamento, provocou a urbanização desordenada e a formação de áreas periféricas ou subnormais que, segundo Pachêco *et al.* (2014), são locais onde o Estado não oferece infraestrutura suficiente para manter um padrão de vida adequado à população, contribuindo com o surgimento de assentamentos informais.

O censo demográfico do IBGE de 2010 classificou os assentamentos informais citados por Pachêco *et al.* (2014) como “aglomerados subnormais”, que por definição são:

[...] formas de ocupação irregular de terrenos de propriedade alheia (públicos ou privados) para fins de habitação em áreas urbanas e, em geral, caracterizados por um padrão urbanístico irregular, carência de serviços públicos essenciais e localização em áreas que apresentam restrições à ocupação (IBGE, 2020, p. 5).

Complementarmente, Ayach *et al.* (2012) caracterizam esses ambientes como áreas que oferecem condições deficientes de saneamento básico, onde as condições de higiene e os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e de deposição de resíduos sólidos não são eficientes.

O uso do Sistema de Informações Geográficas (SIG), segundo Alves *et al.* (2008), torna o monitoramento dessas áreas muito mais barato e eficiente em relação às onerosas técnicas convencionais de obtenção de dados *in loco*. Adicionado a isso, o advento da internet atrelado ao avanço e a popularização da informática permitiram que informações espacializadas, como o uso de mapas em aplicativos de celular, pudessem ser compreendidas e utilizadas sem a necessidade de capacitação formal em cartografia, democratizando o acesso a esses dados, que antes eram vistos como de teor estritamente técnico (BRAVO; SLUTER, 2018).

Esse movimento tecnológico fomentou iniciativas de cartografia social que fazem parte das cada vez mais famosas Tecnologias Sociais (TS), as quais vêm ganhando grande destaque na solução de problemas comunitários, a partir do conhecimento popular, desenvolvidas em conjunto com a população, baseadas na criatividade e na disponibilidade de recursos (SEBRAE, 2017).

O município de Belém do Pará é a capital brasileira com o maior índice de domicílios situados em aglomerados subnormais, fato pelo qual foi escolhido como área de estudo (IBGE, 2020). Nesse sentido, o presente trabalho tem o intuito de mapear áreas com precariedades em saneamento básico, de modo a gerar um produto final que, futuramente, possa ser visualizado e aprimorado pelas comunidades e organizações civis do município, incentivando seu uso para o desenvolvimento de projetos de TS em saneamento, por meio de uma ferramenta colaborativa digital.

2 METODOLOGIA

A caracterização da pesquisa foi definida como de abordagem quali-quantitativa, de natureza aplicada e, em relação ao objetivo, considerou-se descritiva; quanto aos procedimentos, se dá como pesquisa de levantamento.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram utilizadas informações geoespaciais sobre a área de estudo disponibilizadas por órgãos oficiais, como a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) e Prefeitura Municipal de Belém. Os dados coletados dizem respeito à delimitação municipal da área de estudo, incluindo bairros, distritos e ilhas, à delimitação das áreas subnormais, dentre outros.

Vale ressaltar que o tratamento dos dados geoespaciais se deu por meio do *software* ArcGIS® 10.5, em ambiente de projeção geográfica, tendo sido adotado o Datum SIRGAS 2000 como modelo de representação da superfície terrestre.

A partir das informações coletadas, o procedimento metodológico se desenvolveu em quatro etapas. A primeira correspondeu à análise da concentração dos aglomerados subnormais nos bairros do município, como forma de identificação e espacialização das precariedades sanitárias da área de estudo. A concentração dos aglomerados subnormais dentro dos bairros foi classificada em faixas de concentração que variam entre baixa (0 - 25%), média (>25% - 50%), alta (>50% - 75%) e muito alta (>75% - 100%), de acordo com o percentual ocupado pelos aglomerados dentro das áreas dos bairros.

Na segunda etapa, foram extraídas informações do PMSB de Belém sobre problemas de drenagem urbana (áreas influenciadas pela variação do nível do mar e pontos críticos de alagamento), de modo a relacionar com o mapeamento das concentrações subnormais, realizado na etapa anterior.

A terceira etapa compreendeu a identificação dos bairros mais precários em saneamento, por meio da sobreposição das bases de aglomerados subnormais, obtidos na etapa 1, com as informações do PMSB, analisadas na segunda etapa. As informações espacializadas e sobrepostas, via *software* de geoprocessamento, foram submetidas a um processo de ponderação para seleção dos bairros em cinco níveis de precariedade. No Quadro 1 são apresentados os valores utilizados na ponderação dos dados.

Quadro 1: Níveis de precariedade relacionados aos déficits em saneamento.

NÍVEL DE PRECARIIDADE	PONTUAÇÃO
Alto	9 a 10
Médio-Alto	7 a 8
Médio	5 a 6
Médio-Baixo	3 a 4
Baixo	1 a 2

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

A ponderação se deu por meio das possibilidades de interação entre os fatores relacionados aos déficits de saneamento encontrados em cada bairro (problemas de drenagem urbana extraídos do PMSB x concentração de aglomerados subnormais). No Quadro 2 estão listadas as pontuações atribuídas a cada correlação de sobreposição dos dados geoespaciais, de acordo com o valor de referência, que indica a quantidade de pontos críticos de alagamento e a porcentagem da área dos bairros influenciada pela variação do nível do mar.

Quadro 2: Ponderação dos fatores utilizados para análise dos déficits em saneamento nos bairros de Belém.

POSSIBILIDADES DE INTERAÇÃO					
Problemas de Drenagem Urbana (PMSB)	Valor de Referência (quant./ %)	Concentração de Aglomerações Subnormais nos Bairros de Belém			
		Muito Alta	Alta	Média	Baixa
Pontos críticos de Alagamento e Áreas possivelmente influenciadas pela variação da maré	>5 / >50%	10	10	8	7
	>5 / 30% a 50%	10	10	8	7
	>5 / 10% a 30%	10	10	8	6
	3 a 5 / > 50%	10	10	8	6
	3 a 5 / 30 a 50%	10	10	7	6
	3 a 5 / 10% a 30%	10	10	7	5
	até 3 / >50%	10	10	7	5
	até 3 / 30 a 50%	10	9	7	5
Apenas pontos críticos de Alagamento	até 3 / 10% a 30%	10	9	7	4
	>5	10	9	7	4
	3 a 5	9	8	6	3
Área possivelmente influenciada pela variação da maré	até 3	9	8	6	3
	> 50%	9	7	5	2
	30% a 50%	9	7	5	2
Áreas sem sobreposições	10% a 30%	8	6	4	1
		8	6	3	1

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Conforme se pode constatar no Quadro 2, a concentração das aglomerações subnormais possuem uma maior influência nas pontuações atribuídas, uma vez que essas áreas são caracterizadas por um conjunto de fatores, dentre os quais os serviços de saneamento básico como um todo são afetados. Portanto, considerou-se que nessas áreas o abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e/ou drenagem pluvial estão em desacordo com a adequada prestação desses serviços públicos. Após a ponderação, os bairros classificados com níveis de precariedade “Alto” e “Médio-Alto” (Quadro 1) foram selecionados para compor, junto às ilhas habitadas de Belém, as áreas mais propícias para o desenvolvimento de TS.

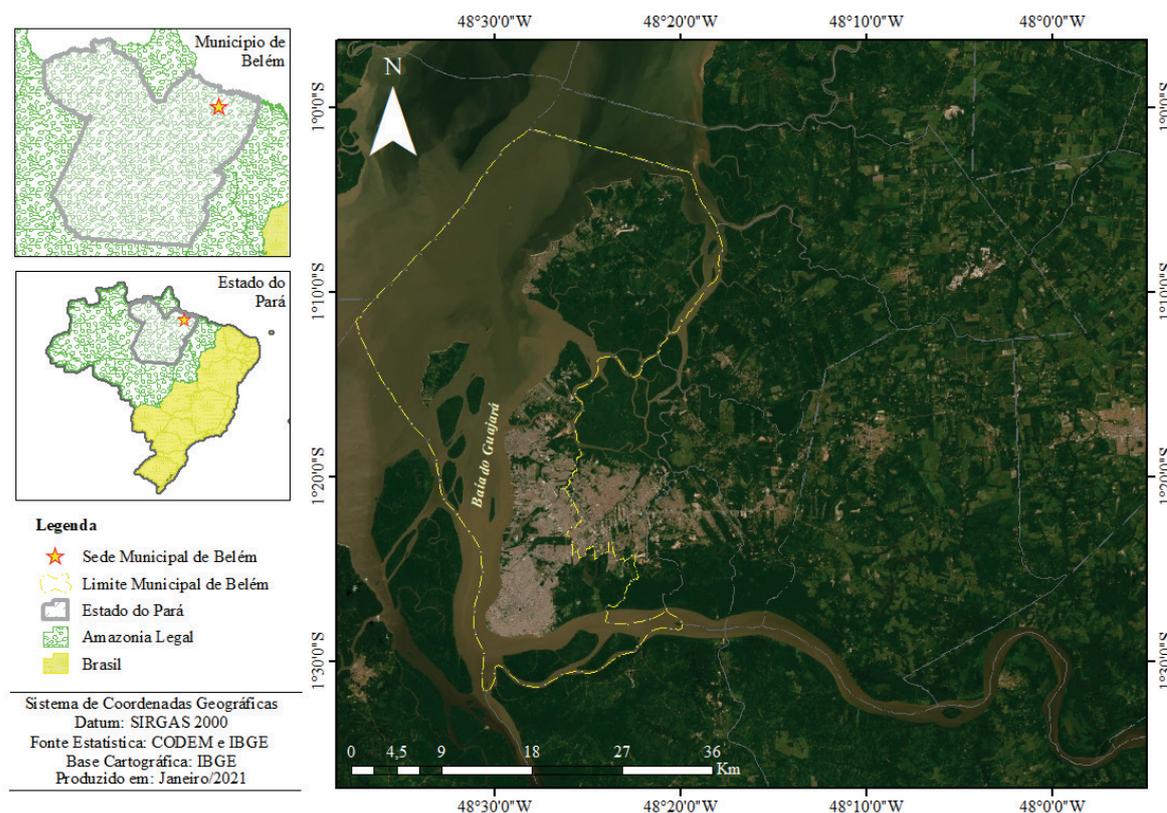
As ilhas de Belém também foram alvo da análise, contudo considerou-se que todas as ilhas habitadas têm potencial para o desenvolvimento de TS, uma vez que os serviços públicos de saneamento são ainda mais precários nessas regiões do que na parte continental do município.

Finalmente, na quarta etapa, os dados espaciais gerados neste trabalho foram disponibilizados através da ferramenta colaborativa *on-line* e gratuita *Google My Maps*, que permite a visualização e o *download* das informações espaciais produzidas na pesquisa, tendo em vista o suprimento de informações sobre a área de estudo para futuras pesquisas e projetos em TS. Para a facilidade de acesso aos dados, foram criados *link* e *QR Code* de direcionamento a ferramenta colaborativa. Dentre as demais ferramentas colaborativas de cartografia existentes, optou-se pelo uso do *Google My Maps* devido a sua maior popularidade no Brasil, bem como a facilidade de acesso e o manuseio intuitivo.

- Área de Estudo

A área de estudo da presente pesquisa é o município de Belém, capital do Estado do Pará. A população de Belém é de 1.499.641 habitantes concentrados em 1.060 km² de área, sendo 49% urbana e 51% rural, conforme ilustrado na Figura 1 (BELÉM, 2020a).

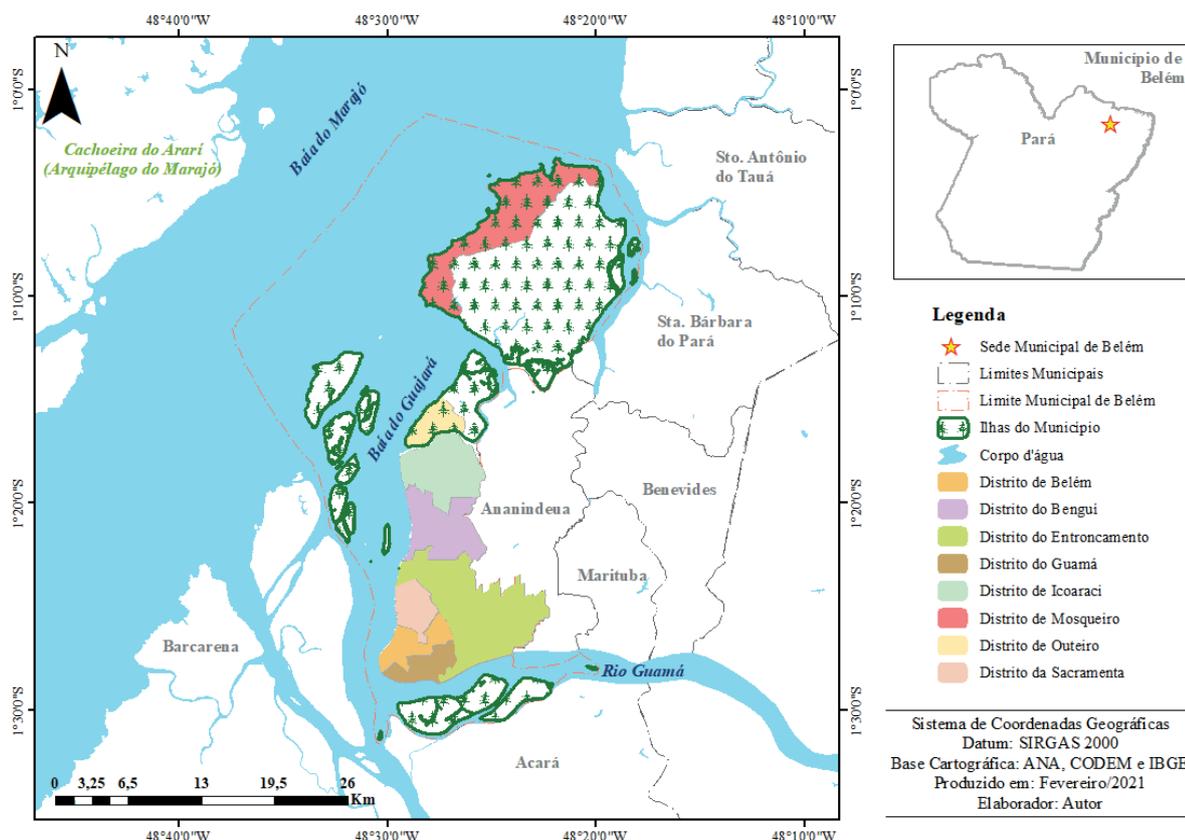
Figura 1: Painel de localização da área de estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

De forma mais detalhada, os limites municipais de Belém confrontam-se, ao Norte, com a Baía do Marajó; ao Nordeste, com o município de Santo Antônio do Tauá; a Leste, com o município de Santa Bárbara do Pará; a Sudeste, com os municípios de Benevides e Ananindeua; ao Sul, com o município de Acará; a Sudoeste, com o município de Barcarena; e a Oeste, com o Arquipélago do Marajó, de acordo com a Figura 2.

Figura 2: Detalhamento dos limites municipais e distritos de Belém.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Na Figura 2, é indicada a divisão do município de Belém em 8 distritos administrativos. São eles: Belém, Bengui, Entroncamento, Guamá, Icoaraci, Mosqueiro, Outeiro e Sacramento, que se subdividem em 71 bairros (BELÉM, 2020b). As 39 ilhas da capital somam área de 329,96 km², das quais, por volta de 18 são habitadas (CARDOSO; VICENTE; OLIVEIRA, 2019; BELÉM, 2020a).

No tocante ao clima, Belém conta com um intenso regime pluvial que varia entre 2.000 a 3.000 milímetros por ano. Devido à proximidade com a linha do equador, o município não sofre de grandes variações de temperatura, possuindo apenas um período chuvoso (janeiro a abril) e menos chuvoso (maio a dezembro), mantendo-se a uma temperatura de, aproximadamente, 27°C e umidade relativa do ar de 90% (BELÉM, 2020b).

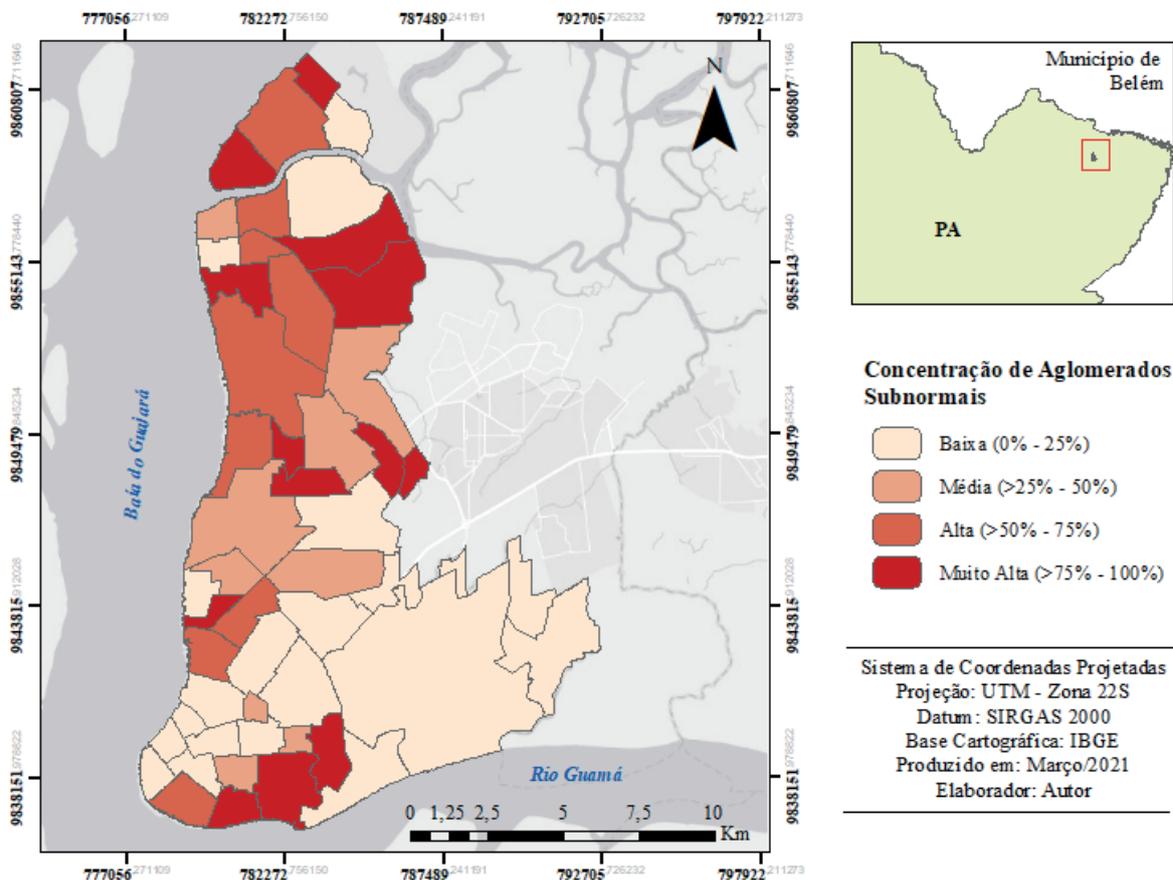
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 1ª Etapa: análise espacial dos aglomerados subnormais

O município de Belém, assim como muitas outras cidades brasileiras, conta com diversas áreas de aglomerados subnormais que variam de concentração nos bairros e distritos. Tais áreas também podem ser comumente encontradas inclusive em regiões mais próximas ao centro da cidade. Ademais, o IBGE publicou, no ano de 2020, um documento com dados atualizados sobre os domicílios situados em aglomerados subnormais, onde Belém é apontada como a capital que possui a maior proporção de domicílios nessas áreas precárias (IBGE, 2020).

A Figura 3 apresenta as concentrações subnormais com a delimitação de bairros da capital, conforme os dados coletados pelo censo 2010.

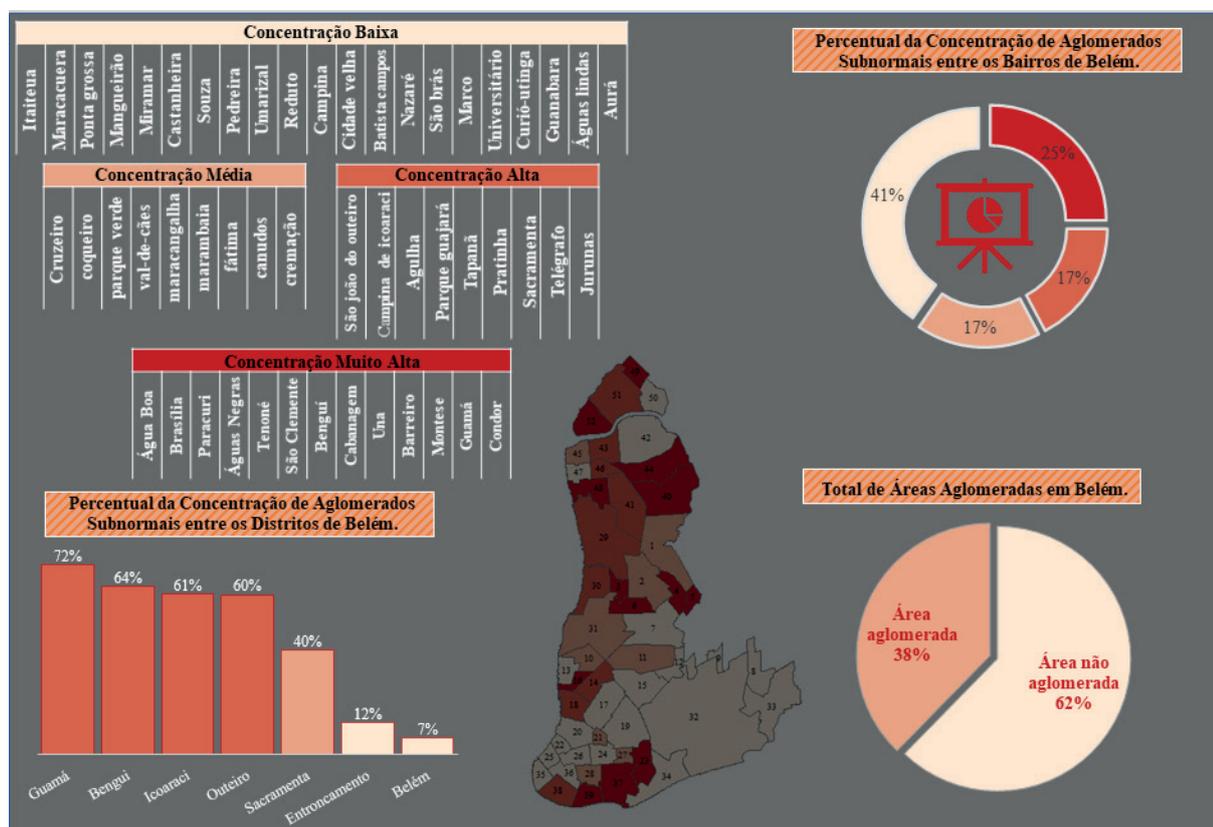
Figura 3: Faixas de concentração das aglomerações subnormais de Belém por bairro.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

Dos 71 bairros da capital, foram analisadas as concentrações de aglomerados subnormais de somente 52, já que a classificação do IBGE não contemplou o distrito de Mosqueiro. O mapeamento da concentração dos aglomerados subnormais nos bairros é complementado na Figura 4, onde são ilustrados os dados estatísticos extraídos desse resultado.

Figura 4: Informações sobre a concentração dos aglomerados subnormais nos bairros da cidade de Belém.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

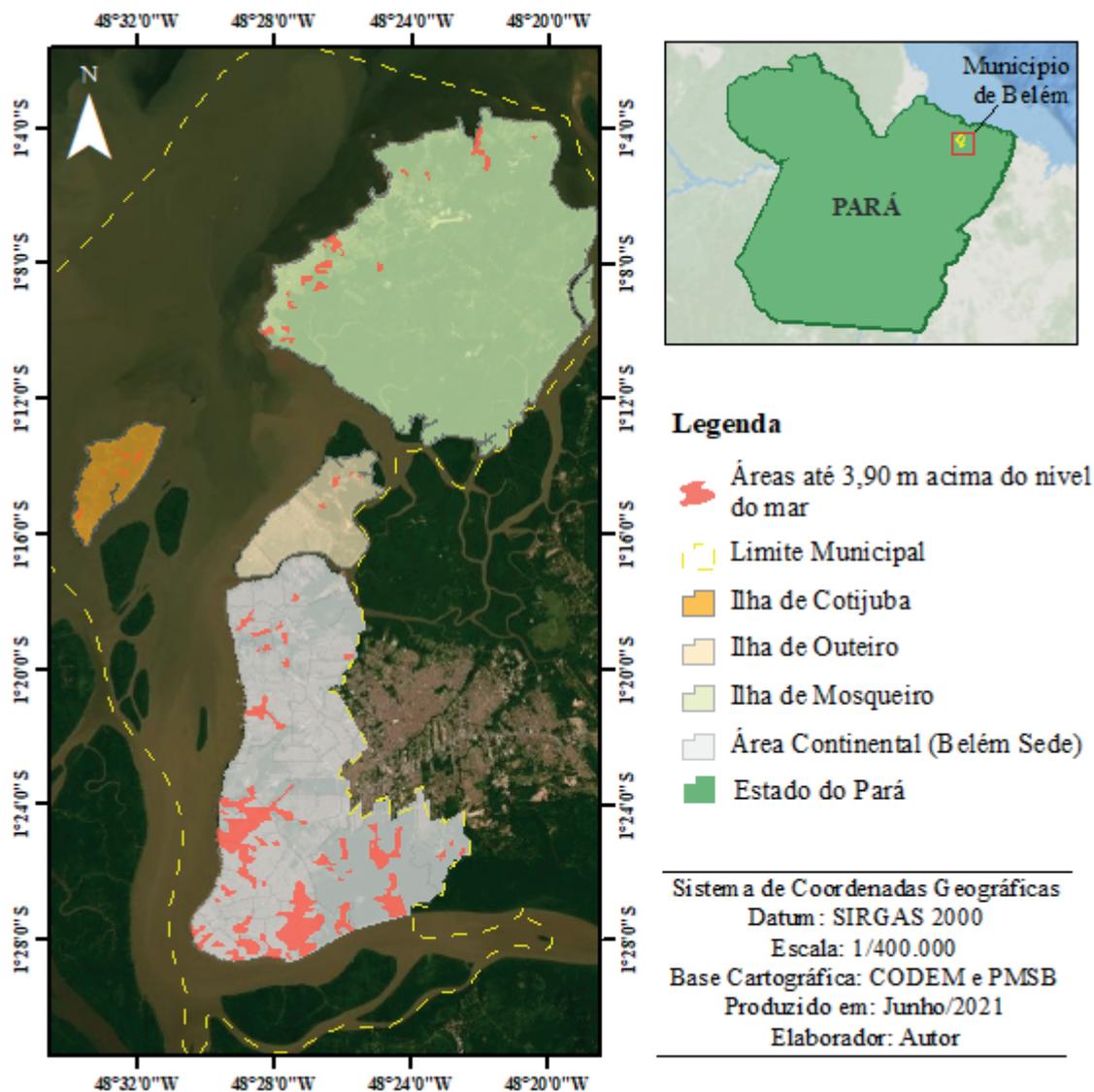
Do total de bairros analisados, 25% encontravam-se com uma concentração muito alta de aglomerados subnormais e 17% alta, com destaque aos bairros dos distritos do Guamá, Bengui, Icoaraci e Outeiro. Os bairros que apresentaram concentração média atingiram o percentual de 17%, e os de concentração baixa representaram a maioria, 41%. Ademais, a extensão total das áreas de aglomerados subnormais compreendiam cerca de 38% de toda a área de estudo.

Vale ressaltar que as concentrações foram calculadas a partir do percentual ocupado por aglomerados subnormais em relação à área total dos bairros. É importante destacar também que a ocorrência de áreas desocupadas ou representada por áreas verdes em alguns bairros podem influenciar na amenização da concentração de aglomerados subnormais.

3.2 2ª Etapa: informações sobre drenagem urbana extraídas do PMSB de Belém

No tocante às informações extraídas do PMSB referente à drenagem urbana, identificou-se que a população de Belém convive com grandes problemas de alagamento, em parte pela ocupação de significativa parcela das áreas com cotas inferiores a 3,90 m, em relação ao nível do mar, as quais são mais sujeitas à influência das marés e ao escoamento da água das chuvas. Desse modo, na Figura 5 são destacadas as áreas do município com cotas altimétricas suscetíveis à ocorrência de alagamentos.

Figura 5: Áreas do município de Belém com cota altimétrica inferior a 3,90 metros.



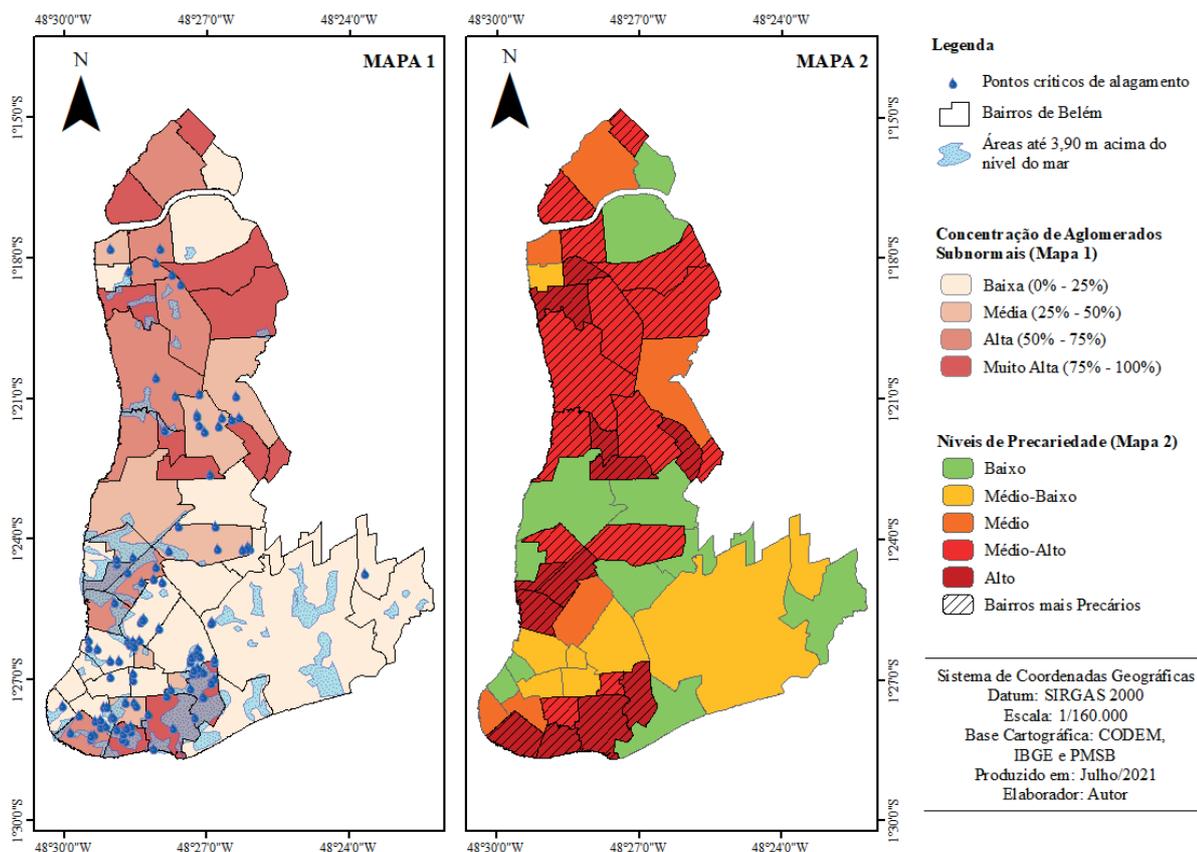
Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Nesse sentido, no mapa da Figura 5 estão retratadas as áreas potencialmente alagáveis do município, quando da ocorrência de um evento pluviométrico de alta densidade coincidente com um momento de “maré alta”. Esse cenário está relacionado, em grande parte, devido às características pluviométricas e topográficas do município, afetando principalmente a já sofrida população das áreas subnormais.

3.3 3ª Etapa: identificação das áreas mais propícias para o desenvolvimento de tecnologias sociais.

Conforme descrito na metodologia, para a realização da terceira etapa (identificação das áreas mais propícias para o desenvolvimento de tecnologias sociais), foram mapeados, inicialmente, os bairros mais precários de Belém (Figura 6). Esse mapeamento consistiu na indicação das áreas mais necessitadas do desenvolvimento de soluções para remediação dos problemas enfrentados, visando ao possível desenvolvimento de TS.

Figura 6: Bairros de Belém mais precários em saneamento básico.

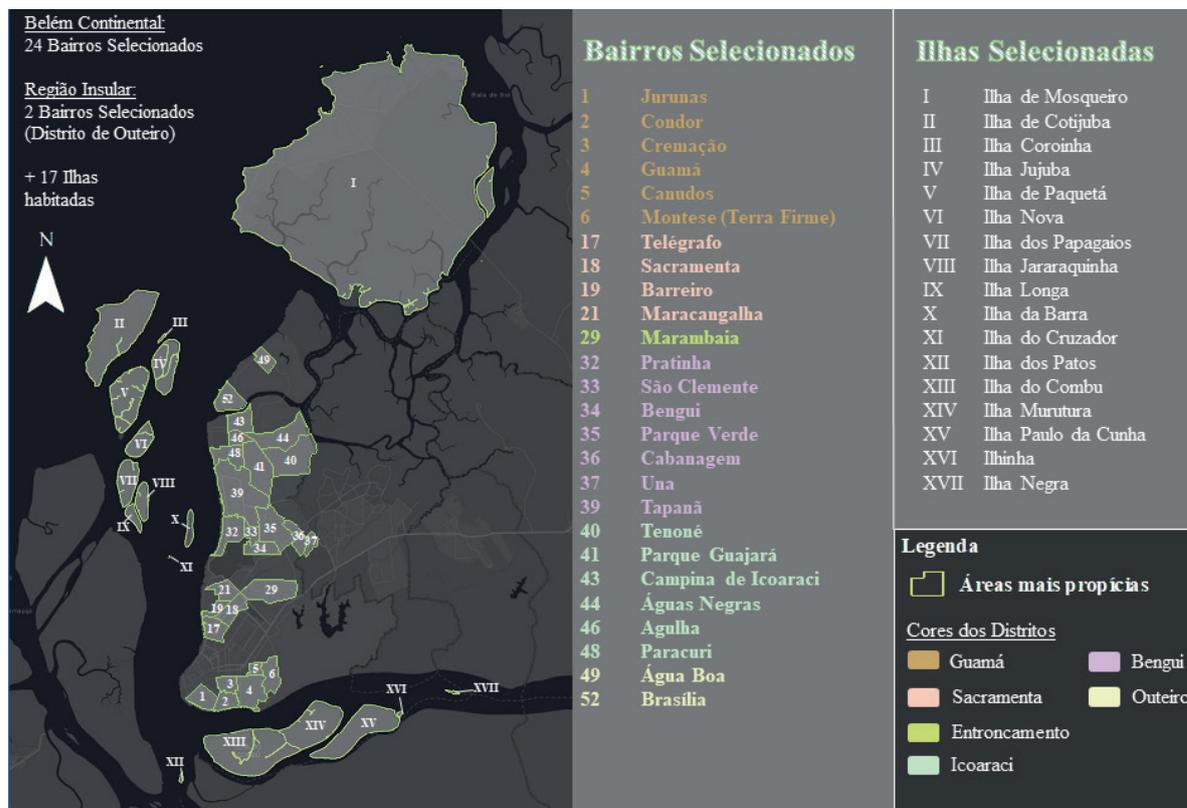


Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Tendo em vista que nem todos os bairros possuíam informações disponíveis, a análise foi dividida entre a área continental e as ilhas habitadas. Sendo assim, os mapas da Figura 6 ilustram a ponderação dos bairros, de acordo com as características analisadas (concentração de aglomerados subnormais, áreas que podem ser afetadas pela elevação das marés e os pontos críticos de alagamento). Portanto, conforme apresentado no MAPA 2 da Figura 6, 24 bairros da parte continental de Belém e 2 bairros do distrito/ilha de Outeiro, que também participaram da classificação do IBGE, foram considerados como mais precários e, portanto, mais necessitados de soluções emergenciais para os problemas envolvendo o saneamento básico.

A partir da definição dos bairros mais precários, é apresentado, na Figura 7, o mapeamento das áreas mais propícias para o desenvolvimento de TS em saneamento básico, contemplando tanto os bairros selecionados na figura anterior, quanto as ilhas habitadas, por conta da população vulnerável residente nessas localidades, que não têm acesso à cobertura dos serviços de saneamento prestados na área urbana.

Figura 7: Identificação das áreas mais propícias para o desenvolvimento de TS em saneamento.



Fonte: Elaborado pelo Autor (2021).

De acordo com o ilustrado na Figura 7, os bairros selecionados como mais propícios para o desenvolvimento de TS totalizam-se em 26, pertencentes a seis distritos diferentes, com destaque aos distritos do Guamá e Bengui, pela maior quantidade de bairros selecionados. Além desses, também foram selecionadas as 17 ilhas habitadas de Belém.

3.4 4ª Etapa: apropriação das informações pelas comunidades

As organizações sociais são fundamentais para o desenvolvimento de projetos e demais iniciativas de melhoria da qualidade de vida. Nos centros urbanos, é comum a existência de associações de moradores que, com maior ou menor empenho, buscam coordenar pessoas de determinada área para juntos encontrarem soluções para os problemas comuns. Todavia, nem sempre essas organizações populares possuem acesso ou geram informações sobre a área que convivem.

Nesse sentido e tendo em vista a familiarização do uso de ferramentas cartográficas por indivíduos comuns, alcançada com o avanço das tecnologias da informação (BRAVO; SLUTER, 2018), optou-se, neste trabalho, por disponibilizar os dados geoespaciais produzidos, de modo a promover o empoderamento das comunidades e a reivindicação de direitos, por meio do acesso à informação e a capacidade crítica.

Sendo assim, na Figura 8, é apresentado o QR Code de acesso à ferramenta colaborativa digital Google My Maps, com os dados gerados neste trabalho para visualização e download por qualquer usuário, visando à apropriação dessas informações pelas organizações civis e o desenvolvimento de pesquisas e projetos em TS. Os dados também podem ser contemplados pelo seguinte link de acesso:

<https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?mid=1wMPbrGmv91uDMPMQHxV7exGcXAcrw4BO&usp=sharing>

Figura 8: QR Code de acesso a base digital dos dados geoespaciais utilizados no trabalho.



Fonte: Criado pelo autor através de site gerador de QR Code (2021).

Todavia, apesar de não haver necessidade de capacitação formal em cartografia ou informática para acesso aos dados disponibilizados, vale destacar que o potencial desse uso de ferramentas colaborativas poderia ser muito maior se fomentado por instituições de ensino na formação de agentes disseminadores de conhecimento dentro das comunidades, por meio de oficinas. Portanto, observa-se que as organizações civis, com o auxílio de instituições capacitadoras em informática e geotecnologias, podem e devem promover o uso de ferramentas colaborativas semelhantes para o desenvolvimento de projetos em TS, a exemplo da proposta desta pesquisa.

Nesse contexto, o uso das informações espaciais empodera a população na relação com o poder público, para discutir ações e decisões públicas sobre o saneamento básico e demais aspectos da qualidade de vida comunitária.

Vale ressaltar que o presente estudo apenas propõe o desenvolvimento e aplicação de projetos com essas ferramentas colaborativas nas comunidades e demais organizações sociais, uma vez que, para o primeiro contato com a população, há a necessidade presencial entre os agentes do projeto e as lideranças comunitárias para familiarização e apresentação da proposta, o que não foi possível realizar durante a pesquisa, devido às restrições referentes ao período de pandemia da COVID-19.

4 CONCLUSÃO

De modo geral, os resultados alcançados com o desenvolvimento da pesquisa revelaram a relação das grandes concentrações de aglomerados subnormais encontradas nos bairros da cidade de Belém com sua história de crescimento populacional não planejado. Concomitantemente, os resultados demonstraram ainda que o município convive com graves problemas de drenagem urbana, o que provoca a grande quantidade de áreas suscetíveis e pontos críticos de alagamentos.

Nesse sentido, vale destacar que o uso do geoprocessamento se apresenta como um instrumento eficaz para análise e planejamento em saneamento básico, uma vez que o mapeamento das áreas mais propícias para o desenvolvimento de TS foi possível mediante o potencial das ferramentas SIG, para o agrupamento e especialização de informações complexas da superfície.

Por fim, a disponibilização dos dados gerados neste trabalho, por meio de ferramenta colaborativa digital, tem o intuito de fomentar e auxiliar futuros projetos e pesquisas em TS na área de estudo, por meio do suporte de informações sobre o município de Belém, de modo gratuito e acessível.

REFERÊNCIAS

ALVES, Claudia Durand *et al.* Análise dos processos de expansão urbana e das situações de vulnerabilidade socioambiental em escala intra-urbana. IV Encontro Nacional da ANPPAS. **Anais**. Brasília, 2008. Disponível em: <http://urlib.net/rep/sid.inpe.br/mtc-m18@80/2008/08.06.20.21>. Acesso em: 10 fev. 2021.

ALVES, Eliseu; SOUZA, Geraldo da Silva; MARRA, Renner. Êxodo e sua contribuição à urbanização de 1950 a 2010. **Revista de Política Agrícola**, 2011. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/61>. Acesso em: 22 fev. 2021.

AYACH, Lucy Ribeiro *et al.* Saúde, saneamento e percepção de riscos ambientais urbanos. **Caderno de Geografia**, v. 22, n. 37, p. 47-64, 2012. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/3021>. Acesso em: 25 fev. 2021.

BELÉM. **Anuário Estatístico do Município de Belém**. 2020a. Belém. Secretaria Municipal de Planejamento - SEGEP. 2020. Disponível em: <https://anuario.belem.pa.gov.br/>. Acesso em: 15 fev. 2021.

BELÉM. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2020b. Belém. Disponível em: <http://pmsb-pgirs.belem.pa.gov.br/o-pmsb/>. Acesso em: 16 mar. 2021.

BRAVO, João Vitor Meza; SLUTER, Claudia Robbi. O Mapeamento Colaborativo: seu surgimento, suas características e o funcionamento das plataformas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S.l.], v. 11, n. 5, p. 1902-1916, dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/236797>. Acesso em: 11 jan. 2021.

CARDOSO, Ana Cláudia Duarte; VICENTE, Letícia Ribeiro; OLIVEIRA, Rafaela Carolina Bulhões de. CARTOGRAFIA SOCIAL DA ILHA DE COTIJUBA–BELÉM/PA. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, v. 26 n. 39, 2019. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/Arquiteturaeurbanismo/article/view/22714>. Acesso em: 14 mar. 2021.

IBGE. Aglomerados Subnormais 2019: Classificação preliminar e informações de saúde para o enfrentamento à COVID-19. **Notas técnicas**. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15788-aglomerados-subnormais.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MARTINE, George; TURCHI, Lenita. A urbanização da Amazônia: realidade e significado. In: VI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 2016, Olinda. **Anais** [...]. Olinda: ABEP, 2016, p. 159-189. Disponível em: <http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/view/459>. Acesso em: 26 fev. 2021.

PACHÊCO, Admilson da Penha *et al.* Sensoriamento remoto de alta resolução espacial na caracterização de assentamentos informais. **Revista de Geografia Norte Grande**, n. 57, p. 143-159, 2014. Disponível em: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022014000100010&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 10 mar. 2021.

SEBRAE. **Tecnologias Sociais: como os negócios podem transformar comunidades**. 1 ed. Cuiabá: SEBRAE, 2017. Disponível em: <http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Publica%C3%A7%C3%B5es/Tecnologias-Sociais-final.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2021.