

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA PARTICIPATIVO – SIG - P: PROPOSTA DE AÇÃO COLETIVA EM ESCOLAS PÚBLICAS PARA GOVERNANÇA URBANA

Rene Junior ¹ 

Jussara Ortiz ² 

Giovanna Domiciano ³ 

Alexandre Marques ⁴ 

Destaques:

- Cartografia social como instrumento de cidadania para jovens e adolescentes de escolas públicas.
- O uso do SIG Participativo como instrumento para os estudantes analisarem seu território.
- SIGP como instrumento para subsidiar a governança mais democrática e participativa do território.

Resumo: O conhecimento do espaço físico e da organização social e funcional do lugar onde se vive conduz o cidadão a exercitar a cidadania e, a educação exerce papel relevante na construção deste conhecimento. Uma das formas de se olhar esta questão é através do mapeamento participativo, uma ferramenta da cartografia social. Em cartografia digital, a representação do espaço geográfico agrega o conceito de sistemas de informações geográficas - SIG e sensoriamento remoto, de modo que quando o mapeamento participativo se utiliza destes conceitos surge o SIG participativo (SIGP). Assim, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, através do Laboratório de Aplicação de Dados Espaciais em Apoio à Sociedade, capacitou alunos do ensino médio, de escolas públicas, de áreas de vulnerabilidade social do município de São José dos Campos, para utilizarem o conceito de SIGP. Os alunos identificaram e propuseram equipamentos públicos, para seus respectivos territórios e produziram mapas com padrão de exatidão cartográfica digital, como resultado da capacitação com SIGP. Este material subsidiou os alunos para chegar ao poder público e propor a (re)organização espacial, corroborando com o processo de governança.

Palavras-chave: Mapeamento participativo; SIGP; Escolas públicas; Governança; cidadania.

¹ Mestre em Planejamento Urbano e Regional pela Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP). E-mail: renenovaesjr@gmail.com

² Doutora em Sensoriamento Remoto, pesquisadora e professora assistente de pós-graduação em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). E-mail: jussara.ortiz@inpe.br

³ Mestranda em Planejamento Urbano e Regional na Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), E-mail: givd1c@gmail.com

⁴ Doutor em Ciência do Sistema Terrestre e pesquisador pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). E-mail: alexandremarquesm@gmail.com

PARTICIPATORY GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM - P-GIS: A PROPOSAL FOR COLLECTIVE ACTION IN PUBLIC SCHOOLS FOR URBAN GOVERNANCE

Abstract: Knowing the physical space and the social and functional organization of the place where one lives can lead the citizen to exercise citizenship, and education plays an important role when building up this knowledge. One way of looking at this issue is through participatory mapping, a tool of social cartography. In digital cartography, the representation of geographic space adds the concept of geographic information systems – GIS - and remote sensing, so that when participatory mapping uses these concepts, participatory GIS (PGIS) comes up. Thus, the National Institute for Space Research, through the Laboratory for the Application of Spatial Data in Support of Society, enabled high school students from public schools in socially vulnerable areas in the municipality of São José dos Campos to use the P-GIS concept. The students identified and proposed public facilities for their respective territories and produced maps with digital cartographic accuracy as a result of their training in PGIS. This material assisted the students in reaching the public authorities and proposing the spatial (re)organization, corroborating the governance process.

Keywords: Participatory mapping; P-GIS; Public schools; Governance; Citizenship.

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARTICIPATIVA – SIG - P: ACCIÓN COLECTIVA PROPUESTA EN ESCUELAS PÚBLICAS PARA LA GOBERNANZA URBANA

Resumen: El conocimiento del espacio físico y la organización social y funcional del lugar donde se vive lleva al ciudadano al ejercicio de la ciudadanía y la educación juega un papel importante en la construcción de ese conocimiento. Una forma de ver este tema es a través del mapeo participativo, una herramienta para la cartografía social. En cartografía digital, la representación del espacio geográfico agrega el concepto de sistemas de información geográfica (SIG) y teledetección, de modo que cuando el mapeo participativo utiliza esas tecnologías, surge el SIG Participativo (SIGP). Así que, el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales, a través del Laboratorio de Aplicación de Datos Espaciales en Apoyo a la Sociedad, capacitó a estudiantes de secundaria, de escuelas públicas ubicadas en áreas de vulnerabilidad social en el municipio de São José dos Campos, para utilizar el concepto de SIGP. Los estudiantes identificaron y propusieron instalaciones públicas para sus respectivos territorios y produjeron mapas con un estándar de precisión cartográfica como consecuencia de la capacitación con SIGP. Con ese material los estudiantes lograron ponerse en contacto con las autoridades públicas y proponer la (re)organización espacial, corroborando el proceso de gobernanza.

Palabras clave: Mapeo participativo; SIGP; escuelas públicas; gobernanza; ciudadanía.

INTRODUÇÃO

A percepção e o entendimento de cidadania têm um papel importante nas condições de vida e de saúde de indivíduos que residem em um determinado território, seja o bairro, o município ou o estado. O termo cidadania, de acordo

com (CASTRO, 2003) apresenta correlação direta a distribuição territorial desigual das instituições que garantem o acesso aos direitos sociais às sociedades locais. Estabelece um estado de pertencimento de um indivíduo à uma comunidade politicamente articulada e que lhe atribui um conjunto de direitos e obrigações, sob vigência de uma Constituição. No entanto, o respeitado cientista social Milton Santos (2013) coloca que a cidadania pode começar por definições abstratas, cabíveis em qualquer tempo e lugar, mas para ser válida deve poder ser reclamada.

O cidadão é aquele que conhece bem o espaço em que está inserido, mas não apenas o espaço físico, mas também, sua organização social, política e econômica. Este conhecimento é que vai nortear transformações positivas no espaço geográfico que se vive e, segundo Santos (2007), cidadania, sem dúvida, se aprende. Aprender a ser cidadão requer exercitar a cidadania e, neste aspecto, a educação desempenha uma função significativa na construção deste conhecimento, que inclui sentir-se inserido neste espaço.

Uma forma de olhar essa questão, cidadania e educação, é através do mapeamento participativo. De acordo com o *International Fund Development Agricultural* - IFAD (2010) este tipo de mapeamento gera produtos, que representam a percepção da comunidade, ao realizar uma seleção de elementos considerados relevantes em suas reais necessidades. O mapeamento participativo se insere no âmbito da Cartografia Social, que segundo Ascerald e Coli (2008) contribui para a construção e reconstrução de territórios, por cidadãos comuns, conhecedores do ambiente em que vivem, sugerindo soluções para o enfrentamento dos problemas e ou situações que os afetem no cotidiano.

Deste modo, o processo de elaboração de mapas, quando exige uma leitura mais atenta do território, para compreensão do uso do espaço ocupado pelas comunidades, é adequado para o exercício da cidadania e, conseqüentemente, para despertar o sentimento de pertencimento socioespacial dos cidadãos em suas comunidades. A elaboração de mapas participativos tem se tornado um instrumento de fácil acesso, graças aos inúmeros softwares livres disponíveis na rede mundial de computadores, aparelhos celulares e instituições públicas e privadas engajadas em aproximar as comunidades locais ao acesso à ciência. O uso deste arcabouço tecnológico tem permitido que mais indivíduos

tenham acesso à informação disponibilizada na forma de mapas (DUBA; DiMAIO, 2014).

Entre as geotecnologias, o sensoriamento remoto e os sistemas de informações geográficas (SIG) (BURROUGH; McDONNELL, 1998) tem papel importante nos estudos que envolvem as representações do espaço geográfico, constituindo parte importante da chamada cartografia digital. Neste sentido, um conceito que agrega geotecnologias ao mapeamento participativo é denominado como SIG participativo (SIGP) (CARVALHO; GIATTI, 2018).

O cenário apresentado acima pode ser conduzido, visando, não apenas capacitar, mas conscientizar a sociedade para melhores formas de governança, incluindo práticas de inclusão social onde o diálogo é parte importante do processo, que se traduz em aprendizagem social. A aprendizagem social abrange práticas educacionais, socioespaciais, socioambientais, entre outras, desenvolvidas por facilitadores, em conjunto com a sociedade civil, buscando contribuir com processos de tomada de decisão. Promove, assim, decisões coletivas, cria confiança entre os atores sociais e constitui um corpo compartilhado. A aprendizagem social no processo de governança pode ser somada ao conhecimento das geotecnologias, mais especificamente, do componente participativo da produção da informação espacial, através do SIGP (CARVALHO; GIATTI, 2018). A união desses elementos contribui diretamente para a formação do cidadão.

A utilização do SIGP, com os produtos de sensoriamento remoto, permite a elaboração de materiais, que podem ser utilizados em escolas, no Ensino Fundamental e Médio. Neste sentido, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), através do Laboratório de Aplicação de Dados Espaciais em Apoio à Sociedade (LADES), vem buscando contribuir na difusão de conhecimentos para subsidiar tomadas de decisões quanto à (re)organização territorial, contribuindo para construção de uma governança democrática, sob a ótica da ciência cidadã, que visa aproximar o cidadão do conhecimento científico.

A seguir será apresentado o contexto do projeto em que as escolas estão inseridas e o artigo é composto, também, por uma breve revisão de literatura, metodologia, resultados e considerações finais.

Contexto do projeto

A prefeitura municipal de São José dos Campos (PMSJC), juntamente com a Diretoria Regional de Ensino - Núcleo São José dos Campos, vem implementando o projeto denominado "Cidade Cidadã", com intuito de promover a integração de ações e de Políticas Públicas com o protagonismo de jovens e adolescentes. Por meio de informação e conscientização, o objetivo é que os jovens aprendam a exercer a cidadania e, para tanto, a PMSJC convidou o LADES/INPE, a Polícia Militar do Estado de São Paulo e a da Fundação Casa para participarem, cada qual atuando nas suas respectivas áreas do conhecimento.

Desta forma, coube ao LADES, capacitar 80 alunos do ensino médio, de quatro escolas públicas, localizadas em áreas de alta vulnerabilidade social do município de São José dos Campos, para utilizarem a cartografia social, imagem de satélite e o SIGP como ferramentas que contribuam para a intervenção no território, tendo como base estudos científicos. Este trabalho os auxiliou na leitura do território, de forma ampla, não fragmentada, na identificação e proposição de equipamentos públicos, considerados necessários, em seus respectivos territórios, além de promover contato com ambiente científico nas instalações do INPE.

Para alcançar os objetivos propostos às escolas, de modo que os alunos se identificassem como agentes de cidadania e buscassem alternativas de (re)organização de seus territórios, de forma democrática e justa, as seguintes questões foram levantadas:

I. Como o SIGP e a percepção territorial dos alunos, em áreas de vulnerabilidade social, podem se constituir como instrumento de governança?

II. O SIGP pode colaborar com estas comunidades no processo de fortalecimento da cidadania e aprendizagem social?

Deste modo, definiu-se como hipótese que a interação do SIGP e da percepção territorial, interpretada pelos alunos, pode promover a qualificação da participação social e conduzir para formas de governança mais democráticas, com participação direta dos cidadãos na produção do espaço.

Este embasamento deve conduzir à proposição do diálogo entre os alunos e o poder público, com foco na governança democrática e socialmente justa.

REVISÃO TEÓRICA

A seguir para embasamento teórico, os seguintes temas serão abordados: governança, território, cartografia social, mapeamento participativo, tecnologia de informação espacial.

Governança urbana

Para os propósitos deste artigo propõe-se entender a governança urbana como processo político-institucional, compreendendo como a sociedade civil, Estado, setor privado, tomadores de decisão e responsáveis públicos se organizam em suas redes para a construção socioespacial do território urbano (FREY, 2012).

A origem do termo governança se remonta às duas últimas décadas, 2010-2020, frente às políticas neoliberais que promoveram a retração do Estado, evidenciando a sua incapacidade de planejamento democrático, e enfraquecendo instituições públicas em lidar de forma eficiente com os crescentes problemas urbanos (FREY, 2012).

Nesse sentido, a governança urbana pode ser pensada como um conjunto de processos e mecanismos regulatórios, através dos quais os atores políticos influenciam as ações e os resultados de intervenções no espaço urbano. Sob essa interpretação, a governança é sinônimo de intervenção, via plataforma multiatores, visando mudanças nos incentivos de cada grupo de atores, no conhecimento, nas instituições, na tomada de decisões e nos comportamentos dos atores e suas relações políticas (FREY, 2012).

A chave para se analisar as diferentes formas de governança são as relações político-econômicas e suas contradições, dentro do contexto material e dialético do espaço urbano (SAQUET; SILVA; DA SILVA, 2008; MOREIRA, 2009), tomando como referência as relações entre o setor privado, poder público local e a sociedade civil, e como essas relações moldam as identidades, ações e resultados nas organizações do espaço urbano (FREY, 2012).

Buscando avanços na construção do conceito de governança urbana, e sua aplicabilidade, as pesquisas sugerem que a participação social e a difusão do conhecimento técnico e científico são requisitos indispensáveis para promovê-la (JACOBI, 2010; LEMOS, et al., 2010). Para tanto, compartilhar conhecimentos, aprender com experiências dos atores envolvidos, unir a ciência às demandas sociais através da experimentação e aprendizagem social, são condições necessárias, porém, não suficientes, para o processo de governança urbana (FREY, 2012).

De outra parte, a governança pode ser entendida como uma atitude, a partir da percepção por parte da sociedade civil, de que o Estado tem falhado frente às questões relacionadas à crise da organização do ambiente urbano, especificamente na construção social desigual e combinada do território (FREY, 2012).

Nas últimas décadas, os modelos simples de governo/sociedade civil têm estado sob crescente crítica. Em parte, isso tem sido alimentado pela evidência de que o modelo "top-down", de cima para baixo, liderado pelo Estado na área do urbanismo, na prática, raramente funciona conforme o esperado (FREY, 2012; SAQUET; SILVA; DA SILVA, 2008).

O modelo de governança "bottom-up", de baixo para cima, encontra na sociedade civil a sua base para avançar sobre a crítica da ineficiência do poder público sobre o meio urbano, por meio de caminhos alternativos em suas redes de atores diretamente afetados pelo planejamento tecnocrático de seus territórios (LEACH; SCOONES; STIRLING, 2007; SAQUET; SILVA; DA SILVA, 2008)

Contudo, a governança surge como mecanismo de intermediação entre a sociedade civil e o Estado, como uma alternativa para criar um Estado eficiente, que contemple a construção do desenvolvimento autossustentável, através de estímulo à inovação, participação social e descentralização da construção de políticas públicas, da coprodução do conhecimento, por meio da ciência cidadã, visando a emancipação de comunidades em estado de vulnerabilidade social (FERREIRA, 2004).

A construção de políticas públicas, por meio de processos de governança, demanda, a necessidade de mobilizar todo o conhecimento disponível na

sociedade em benefício da melhoria das ações do poder público local sobre o meio urbano, e da democratização dos processos decisórios locais. Daí a importância da ciência cidadã para a inclusão da sociedade civil na mobilização deste conhecimento, e por conseguinte, do acesso aos centros decisórios (FREY, 2012).

A governança urbana pressupõe o conceito de democracia participativa, na construção dos territórios urbanos, levando em consideração a organização de redes de atores afetados por decisões tecnocráticas de planejamentos, fazer proposições, e traçarem caminhos alternativos promovendo consensos entre interesses diversos, ou mesmo contraditórios. A contradição está na base da governança, o seu espírito é a constituição de arenas de ação e a exposição de falas que, até então, estavam alijadas do processo decisório. (JACOBI, 2010).

A governança não se apresenta como uma panaceia que revolverá todos os problemas de comunidades ou contradições urbanas, ao contrário, revela-as e as coloca para negociação, levando a cabo as aspirações de grupos que podem contribuir com o planejamento urbano, tornando-o menos tecnocrático, diminuindo a desigualdade entre a gramática de peritos que afasta as comunidades do processo de planejamento. Por isso, a importância da coprodução da ciência para decodificar essa gramática e fazer com que a sociedade civil, sobretudo, as comunidades menos favorecidas, possam intervir nas arenas decisórias do planejamento urbano (GOMIDES; SILVA, 2009; IORIS, 2012).

Nenhum ator detém sozinho o conhecimento e a capacidade de recursos para resolver problemas unilateralmente. O governo é apenas um dos atores sociais, que estão envolvidos na formulação e implementação de políticas públicas. Pelo processo de governança urbana a participação popular é imprescindível para a democratização dessas políticas (FREY, 2012).

Território

A governança é um processo que tem como substrato o território e, desta forma, a compreensão dos seus diversos significados resulta em melhor entendimento deste processo.

Conforme Souza (1995), território é fundamentalmente um espaço definido e delimitado por, e a partir de relações de poder, não apenas o político, mas também, podendo estar relacionado às dimensões culturais e econômicas, simultaneamente ou não. Haesbaert (2007) relata que, mais que traduzir o que é território, trata-se de discutir em que problemática nos envolveremos, ou que questões práticas acionamos a partir dos conceitos de território.

Ferreira (2014) apresenta uma discussão relevante sobre território e territorialidade, contextualizando estes conceitos, sob a ótica de autores diversos. O autor considera, ao final do artigo, que o conceito de território pressupõe arranjos político-econômicos, mas, também, que é imprescindível considerar o sentimento de pertencimento e de experiências vividas, que identificam os grupos sociais que ocupam o território. O território, nesta abordagem, é um produto da valorização simbólica de um grupo, em relação ao seu espaço vivido, compreendido pelo valor de uso, pela vivência e pela subjetividade, refletindo a chamada identidade positiva ou negativa com o espaço. Esta abordagem reflete a compreensão dos respectivos territórios analisados neste trabalho.

Cartografia social

Para contribuir com a promoção de ações que modifiquem o espaço, por parte das comunidades, ou no caso dos grupos de estudantes, envolvidos neste trabalho, a cartografia social pode ser considerada uma ferramenta imprescindível na elaboração de documentos cartográficos.

As bases cartográficas e os mapas, geralmente, são produzidos por técnicos especializados, sob os interesses de instituições públicas e privadas. Porém, diversas iniciativas de mapeamento em todo o mundo, especialmente a partir dos anos 1990, tem sido proposta para incluir a participação de populações locais nos processos de produção de mapas das suas comunidades (ASCERALD; COLI, 2008). Neste processo tem ocorrido uma maior inserção do mapeamento participativo como um instrumento de gestão e planejamento territorial nas comunidades que o utilizam, de modo que a cartografia se insere no âmbito social.

Assim, a cartografia social, através do mapeamento participativo ou colaborativo, oferece a indivíduos comuns ou grupos (comunidades), a oportunidade de ter em mãos, uma ferramenta de reivindicação do reconhecimento e a legitimação de sua espacialidade, bem como soluções que constroem e/ou fortalecem laços sociais, garantindo a autonomia e o poder local (TAVARES, 2016). Desta forma, por meio da cartografia social, busca-se dar voz e visibilidade às diversas categorias sociais, na exposição de seus processos de territorialização e de suas identidades, como uma forma de afirmar "direitos" territoriais em diferentes contextos.

A cartografia social contribui para a construção/reconstrução de territórios que podem ser, também, com a participação dos cidadãos, conhecedores do ambiente em que vivem, sugerindo soluções para o enfrentamento dos problemas ou situações que os afetam no cotidiano.

A cartografia social, como apresentada por Galdino e Gorayeb (2016), atua como uma proposta metodológica da representação do espaço, que legitima, através de reconhecimento dos interesses da comunidade, uma força motriz nos processos sociais, propiciando o empoderamento do conhecimento territorial, aos grupos sociais que passam por algum tipo de conflito. Implica, portanto, em uma atividade compartilhada, com forte intercâmbio de ideias em debate, sobre ações, objetos, conflitos e, finalmente, o consenso.

Cabe salientar, que neste artigo, a cartografia social é entendida como uma ferramenta que permite aos participantes das escolas, a proposição de uma produção do espaço funcional, baseada em suas vivências do cotidiano, buscando melhoria no território.

Mapeamento participativo e SIGP

Segundo Fox *et al.* (2008) o crescimento recente da disponibilidade e acesso a modernas tecnologias de informação espacial, como SIG, Sistema de Navegação por Satélite (GNSS) de baixo custo, softwares de análise de imagens de sensoriamento remoto, vem se destacando em relação a acessibilidade, não somente aos mapeadores financiados pelo Estado, mas também, àqueles tradicionalmente não habilitados à produção de mapeamento.

A partir dos anos 2000, foram constituídos no mundo diversos grupos envolvidos com o uso de SIG e mapeamentos participativos, estabelecendo o “subcampo” da cartografia participativa, ou social, no que se refere ao campo mais amplo das práticas da representação cartográfica (ASCERALD; COLI, 2008). Assim, a tecnologia SIG tem sido cada vez mais utilizada para explorar as questões de interesse das comunidades, em especial no âmbito social, e nesse processo, os dados locais com referências geográficas, bem como os dados descritivos, são integrados e analisados, de forma eficaz, envolvendo os cidadãos destas comunidades, constituindo o Sistema de Informação Geográfica Participativo - SIGP.

A definição de SIGP refere-se à combinação da tecnologia SIG com o conhecimento local, proveniente de qualquer comunidade que seja objeto de estudo (CARVALHO; GIATTI, 2018) possibilitando um "planejamento espacial participativo", (McCALL, 2012). Neste sentido, o mapeamento participativo, segundo Roquete (2015), pode configurar-se em uma prática no auxílio a comunidades locais, na busca da autonomia territorial. Os mapas, produzidos por meio do mapeamento participativo, acabam se tornando um meio de empoderamento, por permitir que comunidades locais representem espacialmente a si próprias (CORBETT, *et al.*; 2006).

O estabelecimento da confiança entre a comunidade ou residentes ("*insiders*") de um território e os pesquisadores ou técnicos ("*outsiders*") que auxiliarão na realização do mapeamento, é fundamental na construção da experiência do mapeamento participativo (RAMBALDI, *et al.* 2006). Esta relação entre pesquisadores e comunidade, no entanto, não se restringe à transferência de conhecimentos técnicos cartográficos, mas, também, deve buscar a contextualização da importância das técnicas cartográficas na representação das características dos territórios (LANDIM NETO, 2016).

Assim, a autonomia territorial ocorre, quando em uma coletividade, todos se encontram em situação de igualdade diante dos processos decisórios, acordando sobre as regras de organização territorial (SOUZA, 1995). Desta forma, o uso do mapeamento participativo neste trabalho visa oferecer oportunidade, para que a comunidade escolar expresse seus anseios em relação ao território, capacitando-os a produzir um documento cartográfico, através da

integração de conhecimentos (locais) e científicos (SIGP) visando a construção da cidadania.

METODOLOGIA

A seguir será apresentada uma contextualização socioterritorial para entender o cenário das escolas envolvidas na área de estudo do trabalho.

Área de estudo – contextualização socioterritorial

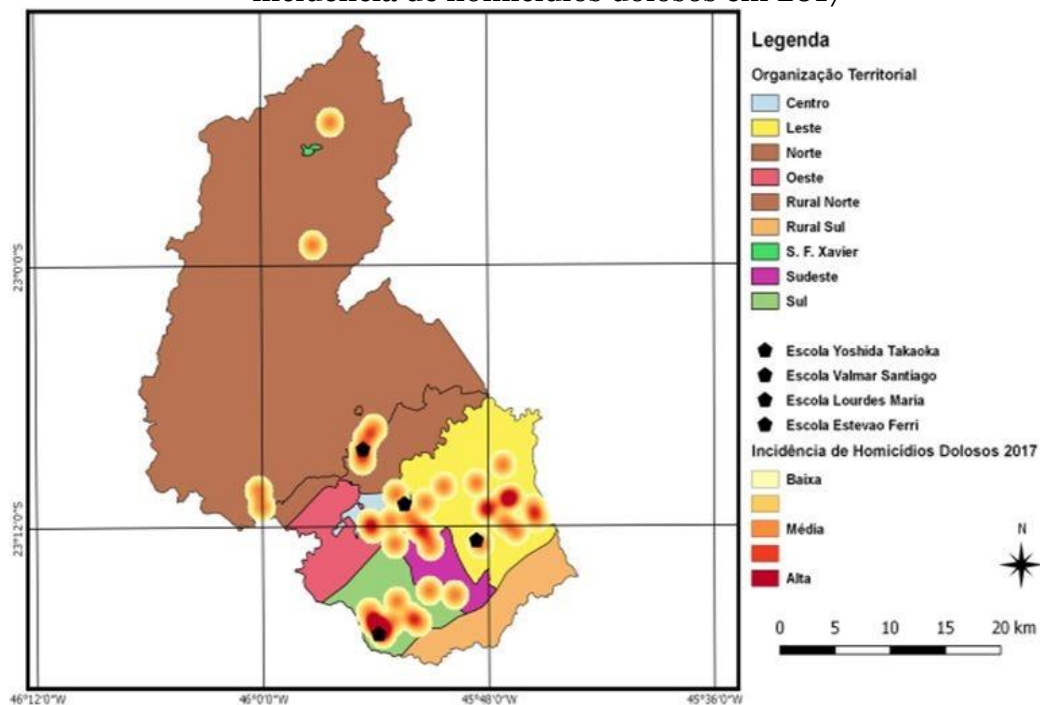
O projeto foi desenvolvido no município de São José dos Campos, localizado no Estado de São Paulo. O município conta com uma população estimada de 729.737 habitantes, segundo IBGE (2020). Apresenta grau de urbanização 97,97%, índice de desenvolvimento humano municipal - IDHM de 0,807, renda per capita 955,77, cerca de 11,9% acima da renda do Estado, e uma taxa de analfabetismo de 2,96% IBGE (2010). Segundo a PMSJC o município é organizado territorialmente em sete regiões: centro, leste, norte, oeste, sul, sudeste e o distrito de São Francisco Xavier. Com base nesta divisão e, baseado em estudo realizado entre o LADES e a Polícia Militar do Estado de São Paulo (VIANNA, *et al.* 2021), as escolas e as regiões foram sobrepostas, assim como, as manchas de maior incidência de homicídios dolosos. A região norte e a central apresentaram como principal fator de cometimento de homicídios, conflitos do cotidiano. Já nas regiões leste e sul, a principal motivação foi provocada por conflitos relacionados ao uso de drogas. Nestas duas últimas regiões, segundo dados do IBGE (2010), concentram-se 57% de pessoas na faixa etária entre 0 e 29 anos de idade, os quais representarem 64% de toda a população do município; nestas mesmas regiões, 44%, da população é economicamente ativa, com renda nominal mensal que oscila entre 0,5 a 2 salários mínimos. Embora as motivações regionais tenham naturezas distintas, as escolas selecionadas, zonas leste e sul (Figura 1), assim como os alunos inseridos neste contexto, demandam, não apenas estudos, mas, principalmente, ações que contribuam para que estas regiões tenham condições de oferecer aos cidadãos, novas perspectivas socioterritoriais.

A figura 2 abaixo, apresenta o fluxograma com as etapas de desenvolvimento do trabalho que foi desenvolvido com os alunos das escolas

selecionadas. Seguindo o fluxograma da figura 2, o primeiro passo foi apresentar a proposta de forma integral, para as quatro escolas selecionadas pela Diretoria Regional de Ensino - Núcleo São José dos Campos: Escola Estadual Valmar de Lourenço, localizada na região leste do município; Escola Estadual Professor Estevam Ferri, localizada na região central do município; Escola Estadual Yoshia Takaoka, localizada na região norte do município e a Escola Estadual professora Lourdes Maria, localizada na região sul do município. Estas escolas, foram consideradas como de alta vulnerabilidade social (Figura 1).

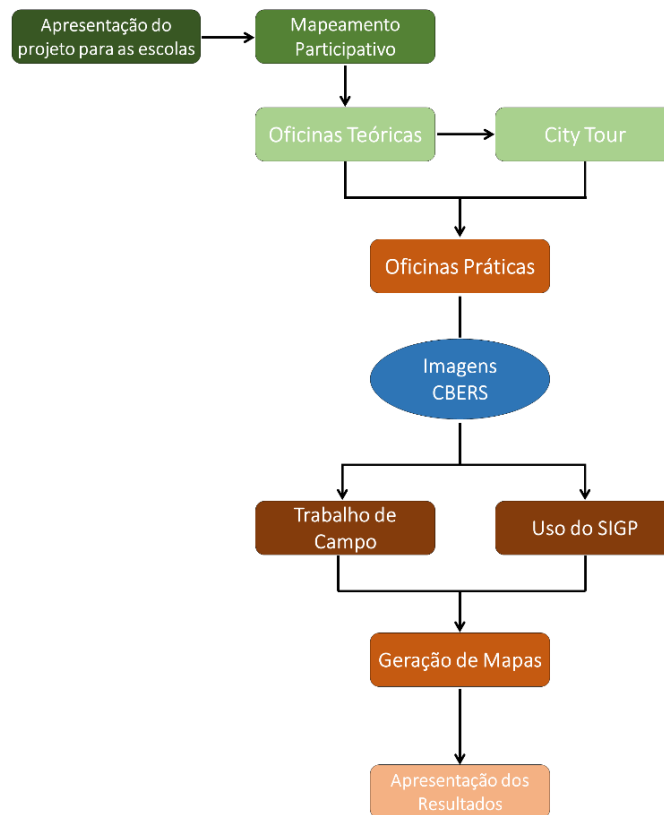
Cabe salientar, que o tráfico de drogas foi identificado como um dos maiores responsáveis pelos homicídios dolosos, na faixa etária entre 16 e 24 anos. Em seguida, foram realizadas oficinas individuais nas escolas, cujo objetivo foi discutir os seguintes conceitos com os alunos: equipamentos públicos, cartografia social, mapeamento participativo e geotecnologias. Estes conceitos foram trabalhados seguindo as diretrizes do conteúdo programático dos projetos pedagógicos das escolas.

Figura 1 - Localização regional das escolas estaduais e das manchas de incidência de homicídios dolosos em 2017



Fonte: Rene Junior *et al.*, 2021.

Figura 2- Etapas de desenvolvimento do trabalho



Fonte: Rene Junior, *et al.*, 2021.

Após esta etapa realizou-se um reconhecimento de campo, mais especificamente, um "city tour", em ônibus oferecido pela PMSJC. O objetivo desta ação foi permitir que alunos tivessem contato com uma maior diversidade de equipamentos públicos, na mancha urbana do município.

Na sequência realizou-se o mapeamento participativo propriamente dito, o qual foi dividido em duas partes: 1) mapeamento dos equipamentos públicos comunitários existentes em seus respectivos territórios, ou mais especificamente, no entorno das escolas, definidos segundo decreto número 7341, de 22 de outubro de 2010, § 2º, por exemplo, praças, parques, quadras, etc. Este mapeamento, cujos equipamentos identificados estão apresentados nas legendas dos mapas gerados, foi realizado pelos alunos, com base na interpretação visual de uma imagem de satélite, em papel, de alta resolução, disponibilizada gratuitamente pelo INPE, proporcionando uma visão ampla e integrada do território; cada grupo apontou a localização e a descrição/estado de conservação dos equipamentos encontrados. 2) na sequência, os alunos, em

suas escolas, discutiram os equipamentos públicos necessários para seus respectivos territórios, de forma justificada; os equipamentos identificados como necessários foram posicionados na imagem em papel, nas localizações, consideradas pelos alunos, como as mais adequadas para instalação das solicitações.

Nas oficinas práticas, realizadas no Laboratório de Geoprocessamento do INPE, contando sempre com dois instrutores, juntamente com um material de apoio produzido pelo LADES, os alunos transpuseram os pontos plotados na imagem em papel, ou formato analógico, para o formato digital, em ambiente SIG. Os alunos utilizaram o SIG Quantum GIS, disponibilizado em plataformas de ambientes gratuitos, de fácil acesso e aprendizagem, que permitiu a elaboração dos cenários para o problema abordado. No contexto da cartografia social, em conjunto com o mapeamento participativo, o conceito de SIGP foi trabalhado com os alunos.

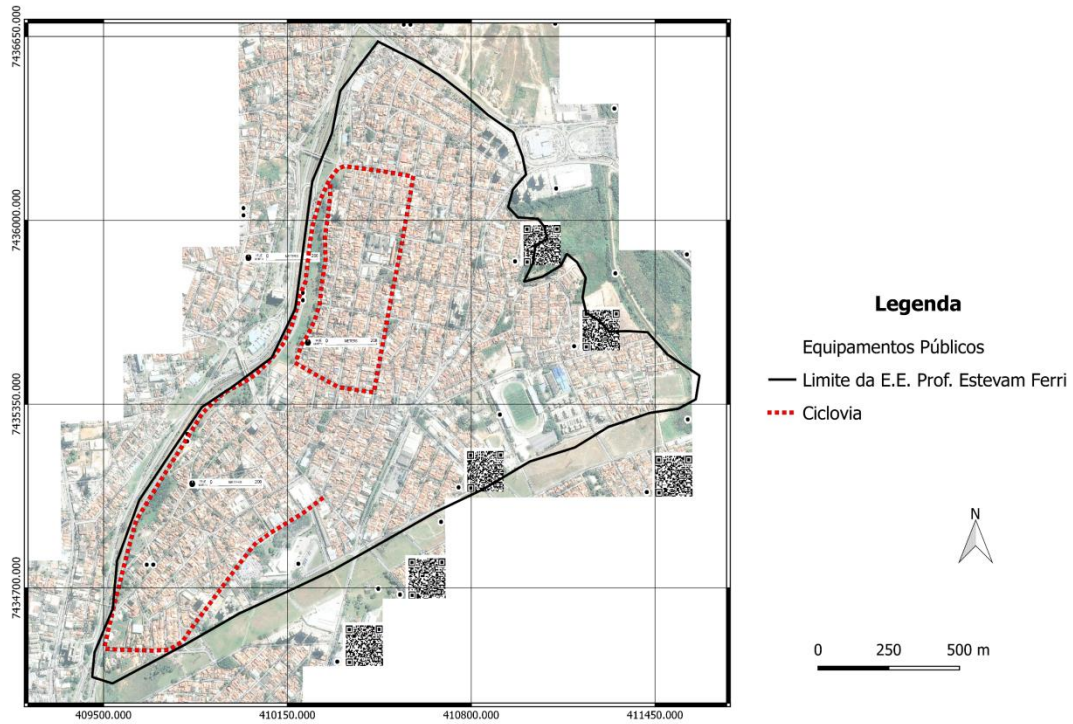
No laboratório do INPE, com orientação dos técnicos do LADES, os alunos foram capacitados a elaborar um banco de dados espacial. Foram necessários quatro encontros por escola, onde cada uma gerou seu banco de dados, com as informações coletadas em campo. Os equipamentos identificados como necessários, acrescidos de suas localizações geográficas e de justificativas de implementação, também foram incluídos no banco de dados. Os alunos aprenderam a gerar um mapa, baseado nas normas técnicas cartográficas. O resultado foi a elaboração de um documento cartográfico, para cada escola, seguindo o padrão de exatidão cartográfica digital, denominado PEC-PCD (IBGE, 2017).

RESULTADOS

Todo este processo, de leitura do território, coleta de dados, geração de banco de dados geográfico e elaboração do documento cartográfico, com a participação dos alunos, compreende o conceito de SIGP, apresentado anteriormente. O principal objetivo deste mapeamento, que resultou em um documento cartográfico, foi subsidiar o diálogo com o poder público visando uma governança mais democrática.

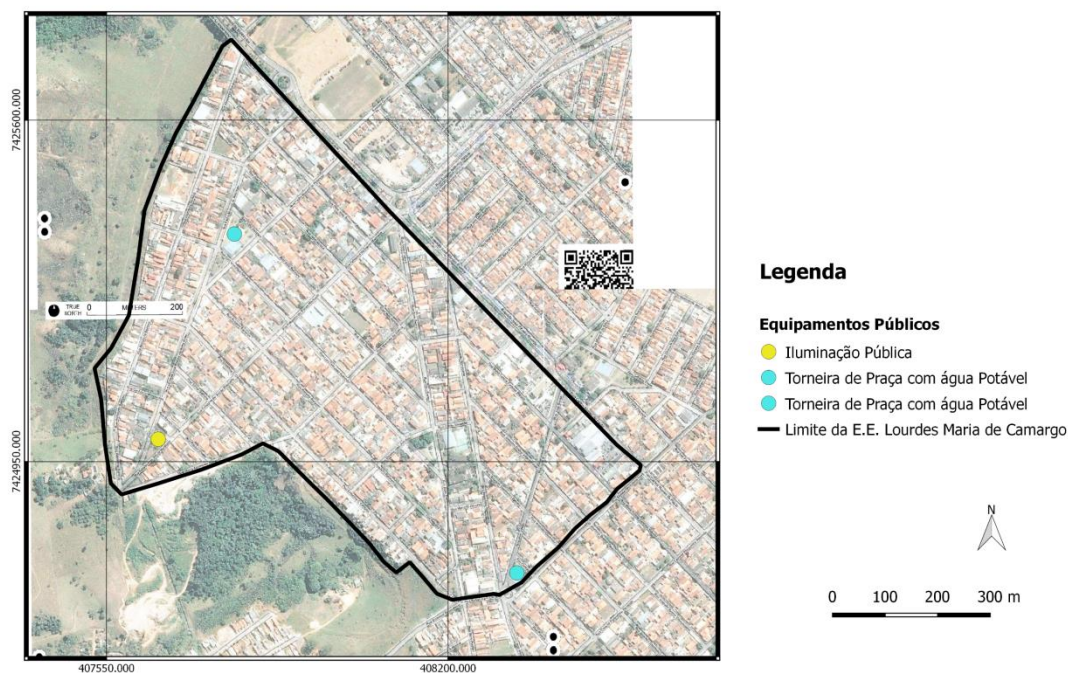
A seguir são apresentados nas figuras 3, 4, 5 e 6, os mapas produzidos por cada escola.

Figura 3 - Documento cartográfico da escola estadual Estevam Ferri, elaborado através do SIGP



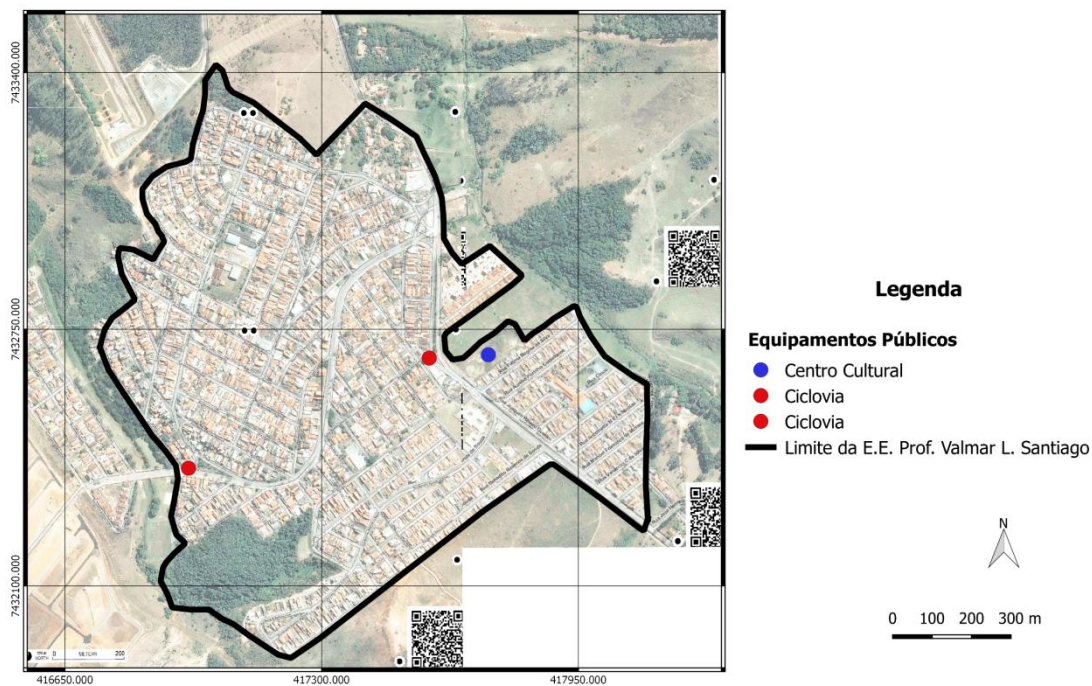
Fonte: Rene Junior *et al.*, 2021.

Figura 4 - Documento cartográfico da escola estadual Lourdes Maria, elaborado através do SIGP



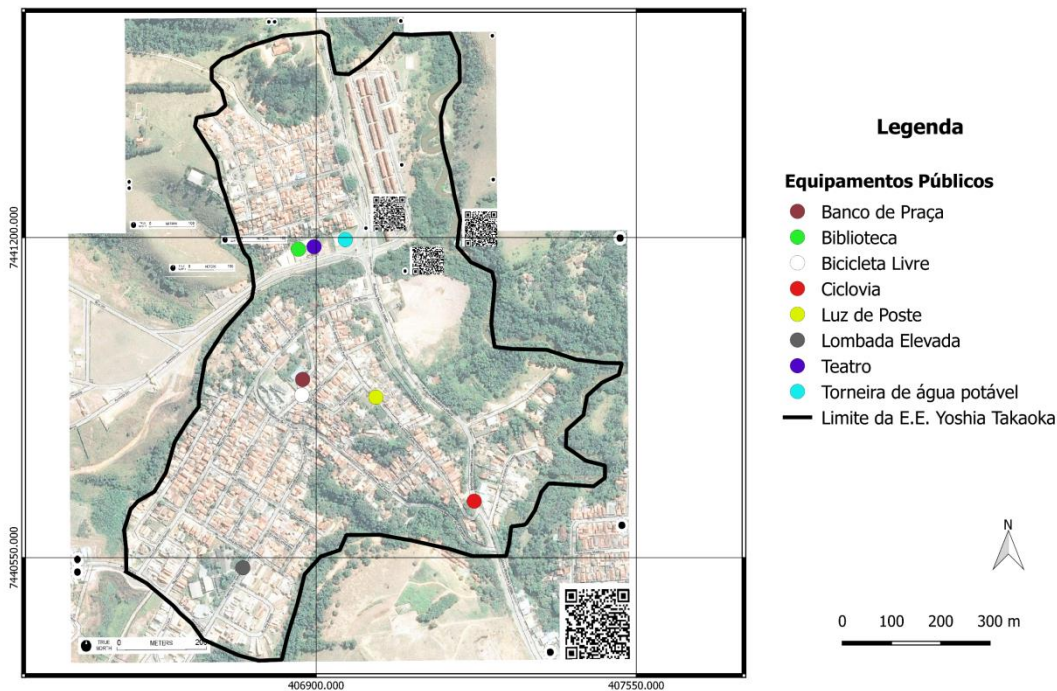
Fonte: Rene Junior *et al.*, 2021.

Figura 5 - Documento cartográfico da escola estadual Valmar Lourenço Santiago, elaborado através do SIGP



Fonte: Rene Junior *et al.*, 2021.

Figura 6 - Documento cartográfico da escola estadual Yoshia Takaoka, laborado através do SIGP



Fonte: Rene Junior *et al.*, 2021.

Os alunos, de modo geral, por meio do *city tour* e da leitura do território identificaram os seguintes equipamentos públicos comunitários entendidos como necessários em seus respectivos territórios: finalização de ciclovia; construção de uma ciclovia devido ao número de pessoas que se deslocam para o trabalho e para escola utilizando a bicicleta; iluminação pública em várias áreas dos territórios, pois isto traria maior segurança para o território; lombada elevada, pois este tipo de equipamento dificulta que os carros transitem em alta velocidade nas proximidades da escola; biblioteca pública com livros de naturezas distintas; anfiteatro na praça; substituição dos bancos quebrados e inclusão de novos nas praças; torneira de água potável nas praças e um centro cultural para que os estudantes e demais membros do território.

Por meio de *city tour* os alunos puderam identificar territórios mais atendidos pela PMSJC, ou seja, com mais e melhores equipamentos públicos comunitários que os existentes em seus territórios. Posteriormente, ao mapearem o recorte espacial da comunidade escolar, identificaram a desigualdade socioespacial, e os locais em que, possivelmente, poderia haver a

construção de equipamentos públicos comunitários similares aos encontrados em outros territórios da cidade. Todas as reivindicações se apresentaram legítimas, quando discutidas durante o processo participativo, indicando que estes jovens desejam estabelecer uma relação de igualdade e pertencimento na sociedade, ao mostrarem interesse em participar como cidadãos ativos da reorganização de seus territórios.

Quanto às questões levantadas por este artigo, foram positivamente respondidas, sobretudo pelos processos participativos, ao constatar o desempenho e aprendizado alcançado pelos alunos na execução, não apenas do mapeamento em si, mas de todo o processo de construção do discurso, que se reflete em um exercício de cidadania, quando estes alunos são recebidos pela PMSJC. Ao manipular o SIGP e gerar os mapas, os alunos compreenderam a importância e o poder da linguagem cartográfica que apresenta a desigualdade do espaço em que eles vivem. Esta linguagem cartográfica subsidiou os alunos a uma proposição direta junto ao poder público, buscando melhorias em seus respectivos territórios, servindo, desta forma, como ferramenta de reivindicação e governança, numa plataforma de representação coletiva, poder público e alunos, propiciando o diálogo entre as partes.

Quando os alunos, por meio de suas escolas representadas e, também, de seus dirigentes, se uniram em torno de um objetivo comum, neste caso, conduzido pelo processo de aprendizado do SIGP, os participantes exercitaram a cidadania, ou seja, o direito de participarem de forma ativa da organização de seus territórios, além de compreenderem que para serem realmente cidadãos e cidadãs devem respeitar e cumprir seus deveres, neste caso, a vigilância e manutenção de seus territórios. Cabe ressaltar que as sugestões dos respectivos equipamentos públicos comunitários foram discutidas, com a comunidade do entorno das escolas, comunidade esta formada por comerciantes, moradores e pais de alunos.

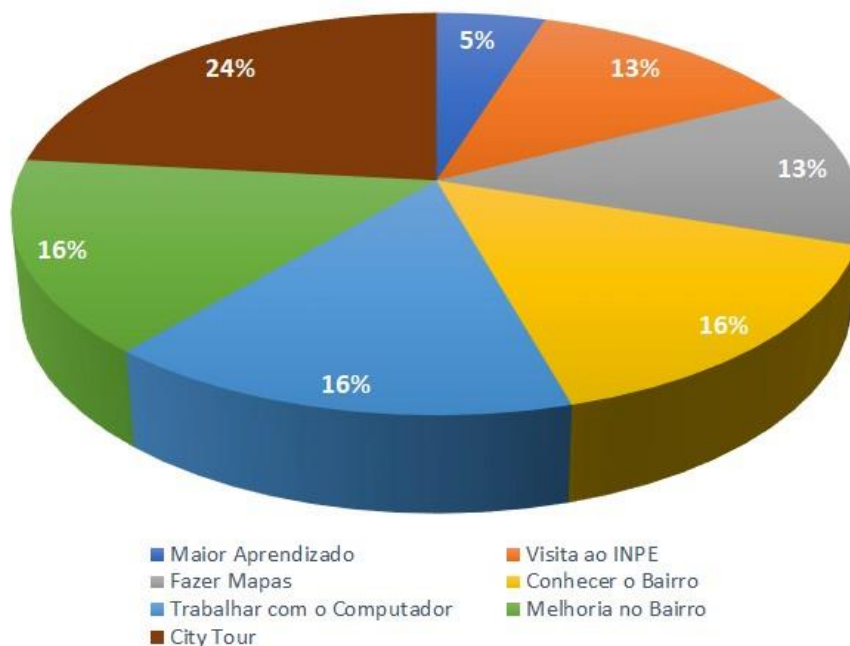
Com o intuito, de não apenas subsidiar novos trabalhos, mas também, como forma de quantificar e qualificar todo o processo, foi desenvolvido e aplicado um questionário, que auferiu o aprendizado técnico transmitido aos participantes e a percepção despertada nestes jovens, em relação à participação ativa no processo. De um total de 80 questionários aplicados, 97% associaram a

análise da imagem de satélite com a possibilidade de conhecer melhor seu território. Esta percepção foi possível pelo fato da imagem de satélite proporcionar uma visão sinóptica, com outra perspectiva do espaço, como se os observadores estivessem olhando o território de uma posição vertical.

Outra questão apresentada aos alunos diz respeito à percepção deles quanto aos pontos positivos do projeto. Segundo os alunos, a participação no projeto lhes despertou maior interesse em algumas atividades do que em outras. As respostas indicaram que 24% consideraram o *city tour* um ponto de destaque, levando-os a conhecer outros espaços do município, pois muitos apenas conheciam o entorno dos locais onde residem. Entendemos que este reflexo pode estar atrelado à condição de baixa renda financeira destes alunos. Na sequência, 16% consideraram a possibilidade de conhecer melhor seu território, enquanto outros 16% consideraram como ponto forte terem conseguido a oportunidade de trabalhar com computador. A utilização do computador está associada ao uso do SIGP. Em seguida, 13% consideraram a possibilidade de elaborar um documento cartográfico, 13% consideraram a oportunidade de contribuir para a melhoria em seu bairro e 13% acharam positiva a visita guiada ao INPE, além das aulas no laboratório de geoprocessamento nas dependências do Instituto. A visita às dependências do INPE serviu de estímulo e, alguns alunos demonstraram interesse de seguir em frente com os estudos e considerar uma graduação, conforme relato pessoal aos técnicos do LADES. Por fim, 5% destacaram a obtenção de mais aprendizado. Estes resultados estão apresentados na figura 7.

No questionário foi perguntado, também, se gostariam de participar de outros projetos que permitissem contribuir com a organização espacial de seus respectivos territórios. As respostas foram positivas, pois, 47% dos alunos responderam que sim. Compreende-se este resultado como um despertar do processo do exercício de cidadania, ou seja, uma mudança de paradigma. Além disto, 21% dos alunos se mostraram interessados em participar de outros projetos baseados no uso de novas tecnologias. Estes resultados estão ilustrados na forma de gráfico na figura 8 abaixo.

Figura 7 - Pontos positivos do projeto destacado pelos alunos



Fonte: Rene Junior *et al.*, 2021.

Figura 8 - Respostas à questão de participação em outros projetos que colaborem com a organização de seu território



Fonte: Rene Junior *et al.*, 2021.

Embora o questionário, de forma um pouco mais sucinta, permita uma avaliação qualitativa do processo, o contato direto entre os alunos e os técnicos

do laboratório, complementou a análise. Uma condição apresentada pelo LADES às escolas foi a participação, não apenas dos alunos com bom rendimento escolar, mas, também, daqueles que claramente necessitavam de estímulo.

No início do projeto, esta premissa se expressou em forma de distanciamento entre eles, compondo pequenos grupos isolados, que, aos poucos, foram se aproximando, à medida que as habilidades foram aflorando e os desafios foram sendo superados. Inicialmente, esta aproximação se deu de forma tímida, com poucas palavras e pouca troca de informações. No entanto, à medida que o projeto foi avançando, a aproximação se tornou interação, chegando a trocas de assuntos pessoais e, também, com brincadeiras próprias da idade.

O processo foi conduzindo os alunos, cada um com suas especificidades, a se unirem em prol do mesmo objetivo. A diversidade, entre grupos na mesma escola, não mais os afastava e, sim, proporcionou a curiosidade, respeito e igualdade. Outro aspecto, que chamou a atenção, diz respeito ao sujeito, ao ser único e exclusivo. Foi perceptível, em alguns alunos o despertar e o acreditar em si, chegando até mesmo a dar a impressão que os estigmas sociais atribuídos a eles, principalmente, em decorrência do espaço onde residem, assim como, de suas condições socioeconômicas deixaram de existir. Os alunos vivenciaram, o que para alguns era impossível, distante de suas condições e realidades e, à medida que foram tomando ciência de outras capacidades, que ainda não tinham sido instigadas, seus sonhos e desejos deram os primeiros passos para a materialização. Esta compreensão se materializou através de conversas entre alguns alunos e os técnicos do LADES, principalmente nos intervalos das oficinas, onde eles falavam sobre suas aspirações, que, muitas vezes estavam armazenadas em lugares profundos de suas psiques. Algumas frases, ditas por estes alunos, foram transpostas dos questionários, demonstram os resultados qualitativos apresentados: *“coisas que não imaginava que conseguiria fazer eu fiz”*; *“me interessei muito mais por geografia”*.

Por fim, no dia da apresentação dos trabalhos finais ao poder público local, na Câmara dos Vereadores da PMSJC, no dia 21 de dezembro de 2019, onde estiveram presentes o prefeito, secretários municipais, pais, familiares,

amigos, diretores de escola, autoridades públicas e agentes da mídia local, um outro aspecto resultante deste processo se apresentou: os alunos mostraram-se capazes de apresentar e defender suas propostas, com total consciência do processo que os conduziu até aquele momento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento produzido, por cada escola, mostrou-se um instrumento para subsidiar o discurso entre cidadãos comuns, e o poder público visto estar pautado no uso da ciência e conseqüentemente da razão. Desta forma despertou o ser cidadão, ou a cidadania propriamente dita, envolvendo dentre outros aspectos, usufruir de seus direitos, mais especificamente o da equidade que visa corrigir os desequilíbrios existentes em uma sociedade. Este despertar reforçou a importância dos direitos, assim como dos deveres a serem respeitados e cumpridos por parte de todos os envolvidos, como cidadãos, na produção e uso do espaço. Esta experiência vivenciada por todos os participantes, alunos, diretores, pais, técnicos e o poder público foi considerada exitosa, principalmente pela possibilidade trazida pelas ferramentas da cartografia social e o SIGP, que como anteriormente apresentado, aproximou o cidadão comum da ciência e, conseqüentemente, das técnicas que exigem padrões pré-estabelecidos para serem aceitas. Com isto, concluímos que a aproximação entre institutos de pesquisa, poder público e escolas públicas pode constituir um corpo harmônico. Por fim, conforme Santos (1988), que afirmou que sempre que uma sociedade sofre uma mudança, as formas e objetos geográficos assumem novas funções, resultando em nova dinâmica socioespacial.

REFERÊNCIAS

ASCERALD, H.; COLI, L. R. Disputas territoriais e disputas cartográficas. *In*: ASCERALD, H.; COLI, L. R. (Orgs.). **Cartografias Sociais e território**. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ. 2008, p. 13-44.

BURROUGH, P.A; MCDONNELL, R.A. **Principles of geographical information systems**. Oxford: Oxford University Press, 1998, p. 330.

CARVALHO, C. M.; GIATTI, L. L. Participatory GIS for urban sustainability and resilience: a perspective of social learning and ecology of knowledge. world sustainability series. *In*: AZETEIRO, U., AKERMAN, M., LEAL FILHO, W;

- SETTI, A.; BRANDLI, L. (eds). **Lifelong learning and education in healthy and sustainable cities**. World sustainability series. Springer, Cham., 2018, p. 21-34.
- CASTRO, I. E. Instituições e territórios. Possibilidades e limites ao exercício da cidadania. **Geosul**, v.18, n.36, p. 7-28, 2003.
- CORBETT, J. *et al.* Resumo: Cartografia para mudança: o aparecimento de uma prática nova. *In: Aprendizagem e ação participativa*, v. 1, n 54, anual, 2006, p 13-20.
- DUBA, V. H. C.; DI MAIO, A. C. Geotecnologias e rede de informações: um mapa social para região metropolitana do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 63, n. 4, p.783-801, Jul/Ago, 2014.
- FERREIRA, D. S. Território, territorialidade e seus múltiplos enfoques na ciência geográfica. **Campo Território: revista de geografia agrária**, v.9, n. 17, p. 111-135, abr. 2014.
- FERREIRA, L. D. C. Cidades, sustentabilidade e risco. **Desenvolvimento e meio ambiente**, UFPR, n. 9, p.23-31, jan/jun, 2004.
- FREY, K. Abordagens de governança em áreas metropolitanas da América Latina: avanços e entraves. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 4, n. 1, p. 87-102, 2012.
- FOX, J. *et al.* O poder de mapear: efeitos paradoxais das tecnologias de informação espacial. – *In: ASCERALD, H.; COLI, L. R. (Orgs.). Cartografias Sociais e Território*. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ. 2008, p. 71-84.
- GALDINO, L. K. A.; GORAYEB, A. Proposta metodológica no uso da Cartografia social como ferramenta aos arranjos produtivos locais em comunidade indígena. **Revista presença geográfica**, v. 7, n. 1, p. jan/jun, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.36026/rpgeo.v7i1.4758>. Acesso em: 08 mar. 2021.
- GOMIDES, J. E.; SILVA, A. C. O surgimento da expressão “governance”, governança e governança ambiental: um resgate histórico. **Revista de ciências gerenciais**, v. XIII, n. 18, p. 177-194, 2009.
- HAESBAERT, R. Território e multiterritorialidade: um debate. **Geographia**, Niterói, UFF, Ano 9, n. 17, 19-46, 2007.
- IBGE. **Censo demográfico: universo** - características da população e dos domicílios. IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/23/24304>. Acesso em: 10 mar. 2021.
- IBGE. **Censo demográfico: universo** - características da população e dos domicílios. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/sao-jose-dos-campos.html>.

Acesso em: 11 mar. 2021.

IBGE. **Especificações e normas para levantamentos geodésicos associados ao sistema geodésico brasileiro**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017, 62p. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/normas/normas_levantamentos_geodesicos.pdf. Acesso em: 11 mar. 2021.

INTERNATIONAL FUND FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT. **Rome**: IFAD, 2010. Disponível em: <https://www.ifad.org/documents/38714170/39309762/print.pdf/41ccca4d-8dbd-4308-bc5d-88b306fee339>. Acesso em 15 de mar. de 2021.

IORIS, A. A. R. Applying the strategic-relational approach to urban political ecology: The water management problems of the baixada fluminense, Rio de Janeiro, Brazil. **Antipode**, v. 44, n. 1, p. 122–150, 2012.

JACOBI, P. R. Aprendizagem social, desenvolvimento de plataformas de múltiplos atores e governança da água no Brasil. **Rev. Interdisci. INTER thesis**, v. 7, n. 1, p. 69–95, 2010.

LANDIM NETO, F.; DA SILVA, E.; OLIVEIRA DA COSTA, N. Cartografia social instrumento de construção do conhecimento territorial: Reflexões e proposições acerca dos procedimentos metodológicos do mapeamento participativo. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, v. 18, n. 2, p. 8, 2016.

LEACH, M.; SCOONES, I.; STIRLING, A. **Pathways to sustainability**: an overview of the steps centre approach. Brighton: STEPS Centre, 2007, 28p. Disponível em: https://steps-centre.org/wp-content/uploads/final_steps_overview.pdf. Acesso em: 14 mar. 2021.

LEMOS, M. C. *et al.* Technical knowledge and water resources management: A comparative study of river basin councils, Brazil. **Water Resources Research**, v. 46, n. 6, 2010.

McCall, M. K.; Dunn, C. E. Geo-information tools for participatory spatial planning: Fulfilling the criteria for ‘good’ governance? **Geoforum**, 43, 81–94, 2012.

MOREIRA, R. **A Natureza do Espaço**. Técnica e tempo, razão e emoção. [s.l.: s.n.]v. 1.

RAMBALDI, G. *et al.* Practical ethics for PGIS practitioners, facilitators, technology intermediaries and researchers. **Participatory Learning and Action** 54. IEED, London, UK. April 2006. p 106 – 113.

ROQUETE, M.E.T. **Mapeamento participativo em um contexto de conflito territorial: a experiência com a população indígena da**

chapada do Á, Anchieta – ES. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Espírito Santo, 2015.

SANTOS, M. **A natureza do espaço:** técnica, razão e emoção. São Paulo: Edusp (Editora da USP), 2003.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado:** fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. São Paulo: Hucitec, 2007

SAQUET, M. A.; SILVA, S. S.; DA SILVA, S. S. MILTON SANTOS: concepções de geografia, espaço e território. **Geo UERJ**, v. 2, n. 18, p. 24–42, 2008.

Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/viewFile/1389/1179>. Acesso em: 14 mar. de 2021.

SOUZA, M. J. L. O território sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, I.E. *et al.* (orgs.) **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

TAVARES, J. Formação da Macrometrópole no Brasil: construção teórica e conceitual de uma região de planejamento. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, Ed. Esp. V CBEAGT, 2016. p.44-56.

VIANNA, P. V. C. *et al.* Territórios de violência: análise socioespacial dos homicídios em São José dos Campos, SP, Brasil. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v.13, e20200031., 2021. Disponível: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.e20200031>. Acesso em: 13 mar. de 2021.

Recebido em 28 de Julho de 2021
Aceito em 13 de Abril de 2022