

GEOTECNOLOGIA E A CIDADANIA PARTICIPATIVA

Rene Novaes Junior¹, Jussara de Oliveira Ortiz¹

¹ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Av. dos Astronautas, 1758, São José dos Campos-SP; rene.junior@inpe.br; jussara.ortiz@inpe.br.

RESUMO

As geotecnologias associadas a outras tecnologias permitem que cidadãos comuns, ou seja, sem conhecimento técnico-científico, façam uso de suas aplicações visando à elaboração de políticas públicas para organização territorial, exercendo, assim, cidadania de forma ativa. Baseado neste pressuposto foi criado no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, o Laboratório de Aplicações de Dados Espaciais em Apoio à Sociedade – LADES, que utiliza o método científico pesquisa-ação, aliado ao sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas, os quais constituem áreas de conhecimento do INPE. Neste artigo, com o objetivo de incentivar outros órgãos a exercitarem o conceito de ciência cidadã, apresentamos resultados alcançados em projetos desenvolvidos em escolas públicas estaduais, no município de São José dos Campos/SP e, também, com o Observatório de Terras Sustentáveis e Saudáveis da Bocaina - OTSS, visando à construção de uma cidadania ativa e participativa.

Palavras-chave — *geotecnologia, cartografia social, mapeamento participativo, cidadania.*

ABSTRACT

Geotechnology associated with other technologies allow ordinary citizens, that is, without technical-scientific knowledge, to make use of their applications for the elaboration of public policies for territorial organization, as well as citizenship in an active way. Based on this assumption, the Laboratory of Spatial Data Applications in Support to Society – LADES was created at National Institute for Space Research – INPE, and it uses the scientific method of action research, combined with remote sensing and geographic information systems, which are areas of INPE's expertise. In this article, aiming to encourage other institutions to exercise the concept of citizen science, we present results achieved in projects developed in public schools in the municipality of São José dos Campos/SP and in the Bocaina Sustainable and Healthy

Land Observatory – OTSS as well, aiming to build an active and participatory citizenship.

Key words — *geotechnology, social cartograph, participatory mapping, citizenship.*

1. INTRODUÇÃO

A Constituição Federal de 1988, artigo 205, diz que “a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Desta forma, podemos entender que um dos objetivos da educação é preparar a pessoa para o exercício da cidadania, a qual diz respeito à qualidade de ser cidadão.

No entanto, ser cidadão requer conhecimento do seu território, e as relações interdependentes e indissociáveis que nele se exprimem [1] de modo que para ser cidadão é preciso exercitar a cidadania. Este exercício, por sua vez, autoriza o cidadão comum a ser coautor, de forma ativa, de políticas públicas que realmente atendam as suas especificidades territoriais.

Desta forma, o LADES/INPE através da cartografia social, mais especificamente do mapeamento participativo, que conforme [2] oferece a indivíduos comuns ou grupos (comunidades), 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. Deste modo, enxergamos na cartografia social uma maneira, de juntamente com as geotecnologias, proporcionar o exercício da cidadania. O mapa é uma forma de linguagem, que pode ou não explicitar realidades, mas sempre explicitam narrativas, e desta maneira, oferecem ao cidadão comum a oportunidade de utilizar esta linguagem como uma forma direta de fala. Para a realização do mapeamento participativo, conforme esclarecem [3] o estabelecimento da confiança entre a comunidade ou residentes (*insiders*) de um território e os pesquisadores/técnicos (*outsiders*) que auxiliarão na realização do mapeamento é de extrema importância. Os autores ainda

destacam que esta relação não se restringe apenas à transferência de conhecimentos técnicos cartográficos, mas também, na promoção e contextualização da importância das técnicas cartográficas para representação das características territoriais. O aumento da disponibilidade e acesso a modernas tecnologias de informação espacial como, sistema de informação geográfica (SIG), sistema global de posicionamento de baixo custo, software de análise de imagens de sensoriamento remoto, tornou acessível o registro e controle do espaço, por instituições, que tradicionalmente, não eram habilidades a efetuar mapeamento [4]. Portanto, as iniciativas que propõem a construção participativa de mapas com o uso destas tecnologias, vêm, segundo [5] instrumentalizando narrativas e disputas políticas de populações que buscam, dentre outras coisas, afirmação territorial. Assim, os estudos aqui apresentados são fruto da interação entre tecnologias, como o sensoriamento remoto e SIG, áreas de expertise do INPE, mas tendo os cidadãos comuns, como os reais protagonistas da construção de discursos que os propiciem a elaboração de políticas públicas mais eficientes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Estes estudos, embasados pelo método científico da pesquisa-ação, que de acordo com [6] é compreendido como uma forma de fazer pesquisa com base empírica, e realizada em estreita associação com a resolução de um problema coletivo. A metodologia aqui utilizada é baseada em um estudo já publicado [7] e é dividida em cinco etapas: apresentação da proposta aos participantes, com a intenção de estabelecer o vínculo de confiança ou afetivo com os envolvidos e obter informações complementares que validem ainda mais a contextualização do problema. Nesta etapa, os *insider's* compreendem que são os verdadeiros detentores do conhecimento de seus territórios e que este saber, atrelado ao saber técnico-científica, permite a busca dos objetivos traçados; a segunda refere-se ao mapeamento participativo propriamente dito, onde os *insider's*, com o suporte das ferramentas da geotecnologia (imagem de satélite, Google Maps e SIG disponíveis gratuitamente na rede mundial de computadores, partem para a realização do mapeamento propriamente dito. No caso das escolas públicas do município de São José dos Campos, os alunos realizaram uma leitura de seus territórios de forma integral, utilizando a informação sinóptica que a imagem de satélite proporciona e discutiram a situação do território em relação a equipamentos

públicos considerados necessários e que contribuam com a melhoria da qualidade de vida dos moradores. Porém, antes de apontarem tais equipamentos, os alunos participaram de um trabalho de campo, mais especificamente um *city tour* por outros territórios-bairros do município, com o objetivo de tomarem ciência de outras infraestruturas disponíveis no município. No retorno desta atividade, os alunos obtiveram mais subsídios para a proposição dos equipamentos considerados necessários para serem implementados em seus respectivos territórios. O apontamento destes equipamentos foi realizado sobre uma imagem do satélite CBERS 4A, desenvolvido em uma parceria entre o Brasil e a China, e cujas imagens são gratuitamente disponibilizadas na rede mundial de computadores. Os alunos discutiram as reais necessidades de forma participativa, apontando os locais e caracterizando os equipamentos, com suas respectivas justificativas. No caso do estudo com as comunidades tradicionais do litoral sul fluminense e norte do Estado de São Paulo, esta etapa permitiu, através do programa Google Maps, que os representantes comunitários, com a cooperação do corpo técnico, apontassem, traçassem e descrevessem os empreendimentos que foram implementados em seus respectivos territórios, assim como as consequências já vivenciadas em detrimento de tais empreendimentos. Para isto, os grupos, totalizando mais de 100 pessoas, foram divididos por regiões/municípios, para facilitar o desenvolvimento da etapa. Diferentemente dos alunos, que trabalharam a princípio com imagens de satélite em papel e depois digital, os representantes das comunidades tradicionais utilizaram diretamente o Google Maps (formato digital), e para isto os técnicos do OTSS – Bocaina e LADES/INPE orientaram quanto ao manuseio da ferramenta. A próxima etapa corresponde às oficinas que foram realizadas no laboratório de geoprocessamento - LabGeo do INPE, que tem como objetivo capacitar os alunos, e os representantes das comunidades tradicionais no manuseio do SIG. As escolas já realizaram esta etapa, com o acesso ao LabGeo, mas comunidades tradicionais, por questões logísticas, ainda não puderam realizar as oficinas, que estão programadas para o início do ano de 2023. Assim como os alunos, as comunidades poderão manusear e elaborar seus bancos de dados geográficos, através do uso do SIG QGIS, também disponível gratuitamente. Esta etapa permite que todas as informações apontadas, tanto no caso dos equipamentos públicos necessários como nos impactos causados pelos empreendimentos nas comunidades, sejam inseridas em um banco de dados que permita relacionar tais informações

com outras que complementem uma análise mais abrangente do território, por exemplo, através da inserção de leis e planos diretores. Os alunos que participaram desta etapa foram orientados por uma apostila desenvolvida pelos técnicos do LADES/INPE. Esta apostila foi testada anteriormente, por um grupo de alunos do primeiro ano do curso de Geografia da Universidade do Vale do Paraíba sem qualquer conhecimento de SIG, para depois ser disponibilizada analogicamente e digitalmente para os alunos participantes das oficinas. Os técnicos estavam presentes nas oficinas, com o intuito de esclarecer dúvidas. A ideia desta oficina, além da criação do banco de dados, é proporcionar o conhecimento, para que os participantes se tornem autosuficientes na elaboração e manuseio de bancos de dados geográficos. Cabe ressaltar que todos os alunos que participaram desta oficina, não tinham sequer ouvido falar deste sistema, alguns nunca tinham visto um mouse sem fio e outros tiveram pouquíssimo contato com computadores. Ao transpor as informações apontadas, seja a respeito dos equipamentos públicos ou dos empreendimentos causadores de impacto, na verdade o que está por detrás desta operação é a possibilidade de sistematização da informação, já que para ser inserida em um SIG se faz necessário o cumprimento de alguns protocolos, e desta forma estes grupos ou comunidades passam a utilizar a linguagem cartográfica, também de uma maneira sistematizada, ou seja, dentro de padrões pré-determinados e, conseqüentemente validados, tornando suas narrativas técnicas-científicas. Na quarta etapa, onde apenas os alunos das escolas participaram, por terem cumprido a etapa das oficinas com SIG, os alunos geraram um mapa digital que foi impresso, contento os equipamentos públicos necessários. Este mapa foi apresentado aos demais alunos em suas respectivas escolas com o intuito de refinar as informações já coletadas. Após esta atividade, os alunos retornaram ao LabGeo/INPE e com a orientação dos técnicos do LADES, finalizaram a elaboração do mapa, tornando-o um documento cartográfico, atendendo aos padrões de exatidão cartográfica – PEC. Ainda nesta etapa, os alunos produziram um documento constando o histórico de suas escolas, a localização e a explicação detalhada da necessidade de cada equipamento solicitado. Por fim, o documento cartográfico foi gerado, juntamente com uma apresentação que contou com auxílio dos respectivos professores e encaminhado para a apresentação aos representantes do poder público. A última etapa correspondeu à apresentação efetiva das reivindicações dos alunos ao poder público, que

foi representado pelo prefeito do município, secretários, vereadores, professores, diretores de escolas, familiares e amigos. Esta apresentação ocorreu na câmara municipal e cada escola teve a oportunidade de debater com representantes do poder público sobre as reais possibilidades de atendimento das reivindicações. No caso dos representantes das comunidades tradicionais, estes participam do mesmo processo, tendo como diferencial, de acordo com a OTSS, a elaboração de um documento que será submetido ao Ministério Público, que deverá encaminhá-lo para os órgãos que tratam das questões relacionadas aos impactos no território.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1 apresenta o mapa de uma das escolas, resultado do processo de aproximação do conhecimento científico e do saber local, através do uso do método pesquisa-ação, e das ferramentas da cartografia social e das geotecnologias. Por questões de limitação de espaço no texto, apresentamos somente o mapa elaborado pela Escola Estadual Yoshia Takaoka, localizada na zona norte do município de São José dos Campos – SP, e considerada de alta vulnerabilidade social em função do índice de violência praticado nesta região, conforme [8]. O mapa reflete, não apenas os equipamentos públicos necessários, mas a disponibilidade destes alunos de se abrirem para um novo conhecimento, o desejo de serem destituídos de estigmas espaciais e sociais. A equipe LADES constatou que houve um aumento de autoestima nos alunos que participaram deste processo, através de algumas perguntas que nos foram feitas, informalmente pelos alunos, sobre o que teriam que fazer para trabalharem no INPE, por exemplo, e alguns, de maneira muito tímida, dizendo que gostariam de fazer faculdade. No entanto, consideramos como ponto forte, o momento de defenderem, perante o poder público, os apontamentos apresentados nos mapas. Os alunos se reuniram e mostram, com propriedade, conhecimento de seus territórios, deixando claro, naquele momento que deixaram de ser parte de seus territórios para ser o próprio território, o território vivo tão explicitado por [1]. Em relação às comunidades tradicionais, a figura 2 apresenta o início deste mesmo processo, vivenciado pelos alunos das escolas públicas. A figura mostra os representantes discutindo os impactos causados em seus territórios, o início da construção de narrativas, através do uso da cartografia social e as geotecnologias e, também, a confiança entre as partes. O resultado das comunidades gerou um primeiro mapa, atrelado aos dados cadastrais, no caso a descrição das consequências das

implementações dos empreendimentos e as possíveis soluções.

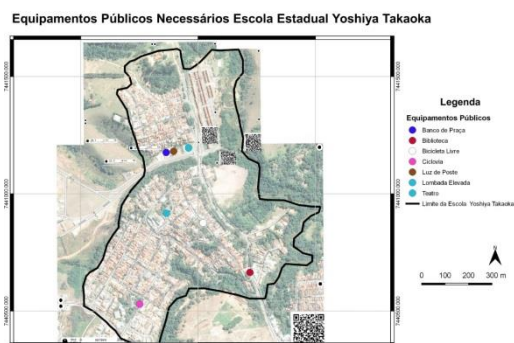


Figura 1. Documento cartográfico da Escola Estadual Yoshia Takaoka.



Figura 2. Construção do mapa e das narrativas dos impactos causados às comunidades tradicionais do litoral a sul fluminense e do litoral norte paulista.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho apresentamos resultados de experiências vivenciadas na prática e, estamos certos que as ferramentas da cartografia social e das geotecnologias, associadas a métodos de pesquisa, que valorizam a heterogeneidade dos saberes, podem contribuir diretamente na formação de cidadãos mais ativos, participativos e críticos. Apreendemos que as geotecnologias devem ser popularizadas, pois ainda, se encontram restritas às universidades, institutos de pesquisas e órgãos privados. Embora a rede mundial de computadores as disponibilizem, cabe a nós, da área técnica-científica, apresentar aos cidadãos não apenas a forma de uso, mas também, suas potencialidades, reforçando o papel da ciência cidadã na aproximação do conhecimento científico com os saberes locais. Esta aproximação, por sua vez possibilita, dentre outras coisas, o subsídio necessário para

que o cidadão comum participe ativamente da (re) construção de uma sociedade mais harmônica, compreendendo que ele é o principal conhecedor da realidade do seu território, é uma voz que não deve apenas escoar no espaço, mas sim constitui-lo.

5. REFERÊNCIAS

- [1] M. Santos e M. L. Silveira. O Brasil: território e sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- [2] J. Tavares. 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.
- [3] G. Rambaldi, R. Chambers, M. Mccall and J. Fox. Practical ethics for PGIS practitioners, facilitators, technology intermediaries and researchers. Participatory Learning and Action 54. IEED, London, UK. April 2006. p 106 – 113.
- [4] J. Fox, K. Surinata, P. Hershok and A.H. Pramono. O poder de mapear: efeitos paradoxais das tecnologias de informação espacial. – In Ascerald, H. et al. (Org) - Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 2008.
- [5] H. Ascerald. Cartografias sociais e território. In H. Ascerald et al. (Org) - Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, 2008.
- [6] D. Tripp. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v.31, n.3.2005.
- [7] R.A. Novaes Jr, J.O. Ortiz, G. Domiciano e A.R. Marques. Sistema de informação geográfica participativo – SIG-P: proposta de ação coletiva em escolas públicas para governança urbana. Disponível em: <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/16171>>. Acesso: 10 ago.2022.
- [8] P.V.C. Vianna, C. Gomes, R. Novaes e A. Albergaria Jr. (2021). Territórios de violência: análise sócio espacial dos homicídios em São José dos Campos, SP, Brasil. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v.13, e20200031. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.e20200031>>.