

Conhecer para pertencer: construção participativa de materiais educativos sobre bacias hidrográficas em áreas urbanas do Médio Rio Mogi-Guaçu

KNOWING TO BELONG: PARTICIPATORY CONSTRUCTION OF EDUCATIONAL MATERIALS ON WATERSHEDS IN URBAN AREAS OF THE MIDDLE MOGI-GUAÇU RIVER

MARA VITORIA BAPTISTA¹, PAULO HENRIQUE PEIRA RUFFINO², SILVIA APARECIDA MARTINS DOS SANTOS³, GABRIELA RAHAL DE REZENDE⁴

1 - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO", PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS E MEIO AMBIENTE, MESTRANDA, RIO CLARO, SP, BRASIL.

2 - INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO, PESQUISADORA DO NÚCLEO DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, SÃO PAULO, SP, BRASIL.

3 - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, CENTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E CULTURAL, DIRETORA, SÃO CARLOS, SP, BRASIL.

4 - ASSOCIAÇÃO INSTITUTO CULTURAL JANELA ABERTA, GESTORA DE PROJETOS SÃO CARLOS, SP, BRASIL.

E-MAIL: MV.BAPTISTA@UNESP.BR, PHRUFFINO@SP.GOV.BR, SILVIAS@CDCC.USP.BR, GABRIELA@PROJETOSOCIOAMBIENTAL.COM

Abstract: Introduction. River basins provide a systemic and interdisciplinary view of the territory and are important educational spaces. The Center for Scientific and Cultural Dissemination at USP São Carlos (CDCC/USP) is a leading player in the construction of methodologies and teaching devices on water resources in the region, and has a wide range of teaching materials that are a reference on the subject. **Objective.** This research aimed to develop participatory educational materials on tributaries of the Mogi-Guaçu River in the municipalities of Descalvado, Luiz Antônio, Porto Ferreira, Santa Rita do Passa Quatro and São Carlos. **Methodology.** Meetings were held with public managers, discussions with the community, bibliographical research and fieldwork. The 3D models of the watersheds were prepared in GIS and made at the CDCC's facilities. **Results.** Seven models of micro-watersheds were produced which, together with the historical-environmental and cultural recovery of the region, will make up educational materials on local water resources for distribution. **Conclusion.** Participatory mapping proved to be a fundamental tool for environmental education, as it allowed us to reconcile popular, technical, scientific and political knowledge about the territory as the basis for environmental citizenship.

Resumo: Introdução. Bacias Hidrográficas proporcionam uma visão sistêmica e interdisciplinar do território, configurando importantes espaços educativos. O Centro de Divulgação Científica e Cultural da USP São Carlos (CDCC/USP) é protagonista na construção de metodologias e dispositivos de ensino sobre recursos hídricos na região, dispo de um amplo acervo didático que é referência no tema. **Objetivo.** A presente pesquisa visou à construção participativa de materiais educativos sobre afluentes do rio Mogi-Guaçu nos municípios de Descalvado, Luiz Antônio, Porto Ferreira, Santa Rita do Passa Quatro e São Carlos. **Metodologia.** Foram realizadas reuniões com gestores públicos, rodas de conversa com a comunidade, pesquisas bibliográficas e trabalhos de campo. Os modelos 3D de bacias hidrográficas foram elaborados em SIG e confeccionados nas instalações do CDCC. **Resultados.** Foram produzidas 7 maquetes de microbacias que, somadas ao resgate histórico-ambiental e cultural da região, irão compor materiais educativos sobre os recursos hídricos locais para distribuição. **Conclusão.** O mapeamento participativo se mostrou uma ferramenta fundamental para a Educação Ambiental, pois permitiu conciliar saberes populares, técnicos, científicos e políticos sobre o território como a base para a cidadania ambiental.

Introdução

A produção e a devida utilização dos conhecimentos técnico-científicos para fins de instrumentalização do ensino não são ações corriqueiras quando se trata de escalas regionais. Acrescida a essa dificuldade, tem-se a complexidade da escolha de unidades de interpretação que contemplem uma visão sistêmica do território, como é o caso

das bacias hidrográficas. Por outro lado, apesar de seu caráter interdisciplinar e de estar amplamente prevista como unidade focal nas políticas e instrumentos de formação, gestão e planejamento, as ações de Educação Ambiental aplicadas ao contexto de bacias hidrográficas têm sido desenvolvidas de forma pontual, fragmentada, naturalista e conservadora (Lopes et al., 2021).

Citation/Citação: Baptista, M. V., Ruffino, P. H. P., Santos, S. A. M., & Resende, G. R. (2024). Conhecer para pertencer: construção participativa de materiais educativos sobre bacias hidrográficas em áreas urbanas do Médio Rio Mogi-Guaçu. *Terræ Didática*, 20(Publ. Contínua), 1-8, e024014. doi: 10.20396/td.v20i00.8675894.



Artigo submetido ao sistema de similaridade

Keywords: Environmental education, Water resources, Three-dimensional models.

Palavras-chave: Educação ambiental, Recursos hídricos, Modelos tridimensionais.

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 24/02/2024

Revised/Corrigido: 30/03/2024

Accepted/Aceito: 06/05/2024

Editor responsável: Celso Dal Ré Carneiro 

Revisão de idioma (Inglês): Hernani Aquini Fernandes Chaves 



O desenvolvimento de uma visão sistêmica requer, por parte de educadores e educandos, sensibilidade sobre o que se quer interpretar e compreensão das variáveis relacionadas ao tema que, quando se trata de interpretação ambiental e suas condições, necessariamente transparecem responsabilidades dos atores envolvidos nos processos ambientais e ou antrópicos estudados. Este processo de aprendizagem, que apresenta momentos complementares iniciados a partir de processos de sensibilização e compreensão até o alcance da Cidadania Ambiental dos sujeitos envolvidos, foi amplamente aplicado e considerado como sendo a base dos princípios estratégicos do Programa de Educação Ambiental do Centro de Divulgação Científica e Cultural de São Carlos (CDCC) vinculado à Universidade de São Paulo (USP), desenvolvido nas décadas de 1990 e 2000 por Santos & Ruffino (2002).

Bacias hidrográficas são verdadeiros laboratórios para ensino de Geociências, Biociências e Ciências Humanas. Dictoro & Hanai (2021) apontam que trabalhar com uma perspectiva de Educação Ambiental em bacias hidrográficas de forma crítica e emancipatória prevê a valorização da cultura local, das interações com o meio ambiente e da importância ambiental e cultural dos lugares. Além disso, os autores apontam que fatores como a participação pública, a mobilização e envolvimento das pessoas, o desenvolvimento de atividades que integrem sociedade e natureza e a continuidade dos projetos e programas de Educação Ambiental são fundamentais para mudanças comportamentais duradouras em prol da proteção e uso sustentável dos recursos.

A construção do conceito do espaço de uma bacia hidrográfica, com sua devida interpretação e reconhecimento por técnicos, cientistas e cidadãos, requer instrumentos próprios de aprendizagem e, neste sentido, as tecnologias disponíveis na atualidade já sustentam progressos de aprendizagem e potencializam atividades de Educação Ambiental, principalmente no que diz respeito à interpretação de conteúdos abstratos, como é o caso das dimensões territoriais de uma bacia hidrográfica (Baptista et al., 2020). Nesse sentido, os Modelos 3D de bacias hidrográficas têm se mostrado ótimos dispositivos de ensino, pois projetam o observador para fora da área em que está inserido e permitem um domínio visual do espaço, onde é possível estabelecer relações entre a sua posição e os elementos da paisagem (Almeida, 2002).

Historicamente podemos identificar que a utilização da bacia hidrográfica como unidade pedagógica no interior paulista foi um pioneirismo fruto da parceria entre o CDCC e o Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada da Escola de Engenharia de São Carlos (CRHEA/USP), por meio de um robusto programa de formação de docentes dos níveis fundamental e médio nesta temática com financiamento inicial pela CAPES nos anos de 1986, posteriormente ampliado em parcerias e financiamentos públicos até os anos 2000.

Nesse processo foram desenvolvidos diferentes dispositivos pedagógicos de apresentação, interpretação e análises de bacias hidrográficas. Como instrumento de percepção e apresentação das áreas de estudo as maquetes foram sendo elaboradas e melhoradas em material e técnica de confecção. Inicialmente, foram produzidas a partir do estudo de cartas topográficas e delimitação de área em papel, transferência das curvas de nível para placas de isopor, coladas em camadas e cobertas com massa acrílica. A partir de 2018, já com as cartas topográficas digitalizadas, os modelos passaram a ser gerados por meio de *softwares* de geoprocessamento e produzidos em polímero termoplástico denominado *Polylactic Acid* (PLA) nas impressoras 3D do laboratório de eletrônica do CDCC/USP. As primeiras peças produzidas com essa técnica foram as sub-bacias do município de São Carlos.

Atualmente, a instituição possui amplo acervo didático sobre bacias hidrográficas do município, a qual inclui um Atlas Histórico e Socioambiental das Regiões Hidrográficas de São Carlos (Atlas Sanca) e uma exposição itinerante contendo maquetes e banners que apresentam a ocupação urbana de São Carlos em ordem cronológica dentro das microbacias urbanas. Esses materiais são utilizados anualmente em salas de aula e eventos por meio de empréstimo a professores e educadores da rede pública e particular de ensino e de instituições que desenvolvem trabalhos na área ambiental. No ano de 2023, a exposição foi emprestada cinco vezes para instituições locais, com uma estimativa de público alcançando 1.600 pessoas. Os banners e maquetes avulsas, por sua vez, totalizaram dez empréstimos, com alcance de cerca de 2.200 pessoas. Todos os materiais referentes ao atlas e seus conteúdos, exposição e maquetes estão disponíveis no URL: <https://sites.usp.br/atlassanca/bacias-hidrograficas/>.

O CDCC também tem sido parceiro de diversos projetos de Educação Ambiental sobre

recursos hídricos na região. Por outro lado, o desenvolvimento de materiais tem focado nas bacias da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHi) do Tietê-Jacaré, onde se concentra a maior parte da área urbana de São Carlos, havendo, ainda, grande demanda pela valorização e divulgação dos recursos hídricos da bacia do rio Mogi-Guaçu, onde se concentram as áreas rurais e os distritos de Água Vermelha e Santa Eudóxia.

Nesse contexto, surge o Projeto *Conhecer para Pertencer*, desenvolvido desde 2022 pelo Instituto Cultural Janela Aberta em parceria com o CDCC e o Instituto de Pesquisas Ambientais de São Paulo (IPA/SEMIL), com o objetivo principal de construir, de forma participativa, materiais educativos sobre afluentes do rio Mogi-Guaçu no território da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 09 do estado de São Paulo. Para isso, previu-se a confecção de maquetes 3D de microbacias, banners e cartilhas educativas sobre os recursos hídricos da região. Além de São Carlos, o projeto tem como área de atuação os municípios de Descalvado, Porto Ferreira, Santa Rita do Passa Quatro e Luiz Antônio, todos pertencentes à região do médio Mogi.

O projeto segue premissas relevantes para projetos de Educação Ambiental em bacias hidrográficas, a saber: identificação de temas relevantes e locais; aumento do conhecimento das questões socioambientais locais; respeito à cultura local; fornecimento de informações com linguagem simples e adequada; promoção de espaços abertos para opiniões e discussões e criação de um ambiente harmônico e diversificado (Dictoro & Hanai, 2021).

O presente trabalho, por sua vez, descreve resultados preliminares do projeto *Conhecer para Pertencer*, que teve como objetivo a construção participativa de materiais educativos a respeito dos afluentes do rio Mogi-Guaçu nos municípios de Descalvado, Luiz Antônio, Porto Ferreira, Santa Rita do Passa Quatro e São Carlos. O foco apresentado, entretanto, está na construção dos modelos 3D de bacias hidrográficas e nos resultados do levantamento participativo de informações sobre os recursos hídricos regionais.

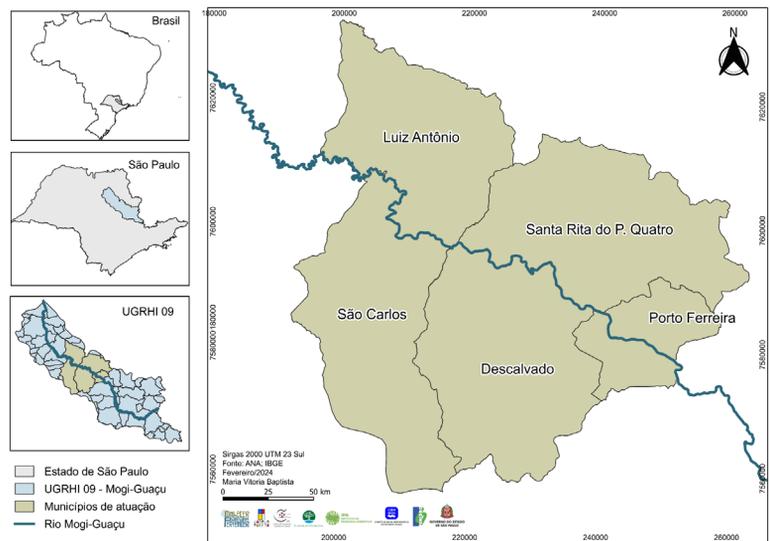


Figura 1. Municípios contemplados na área de estudo. Fonte: elaboração dos autores

Material e Métodos

Área de estudo

Os afluentes estudados da região do médio rio Mogi-Guaçu em área urbana estão localizados na área central norte paulista, nos municípios de São Carlos, Descalvado, Luiz Antônio, Santa Rita do Passa Quatro e Porto Ferreira. O rio Mogi pertence à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 09, que possui 13.031,76 km² (Fig. 1).

A escolha dos municípios se deu pela proximidade e conexão histórico-econômica com o município de São Carlos, de onde surgiu a demanda pela produção de materiais sobre recursos hídricos locais. O Mogi-Guaçu percorre as regiões fronteiriças a norte dos municípios de São Carlos e Descalvado e a sul dos municípios de Luiz Antônio e Santa Rita do Passa Quatro. Em Porto Ferreira, o rio percorre a área urbana de leste a oeste, em sentido à foz. À exceção de São Carlos, que é um município de médio porte, os demais contemplados pelo projeto são de pequeno porte (Tab. 1).

Tabela 1. Municípios contemplados na área de estudo. Fonte: Seade 2022

Município	Território (km ²)	População (habitantes)
São Carlos	1.136,907	254.857
Santa Rita do Passa Quatro	754,141	24.833
Descalvado	753,706	31.756
Luiz Antônio	598,257	12.265
Porto Ferreira	244,906	52.649

A porção média da bacia hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu possui área de 4.180,696 km² e é ocupada, majoritariamente, por cana-de-açúcar, seguido de outras culturas como café, laranja e silvicultura, e usos como mineração, pastagem e áreas urbanas, além de remanescentes florestais. Durante o século XIX, a expansão da cultura cafeeira culminou na implementação de ramais ferroviários da Cia Paulista ao longo do vale do rio Mogi, que teve papel significativo no transporte fluvial (Menarin, 2021).

Seleção de microbacias prioritárias para impressão

No escopo do projeto, previa-se o estudo, interpretação e elaboração de material didático referente a um único afluente por município. Assim, a seleção das microbacias prioritárias contou com um processo participativo envolvendo a equipe do projeto, gestores municipais e a população em geral.

Para o levantamento de dados técnicos e científicos sobre o território, além da pesquisa bibliográfica, cartográfica e dos trabalhos de campo nos municípios, foram realizadas reuniões com as secretarias e departamentos das áreas de meio ambiente e/ou agricultura, educação e turismo (quando existentes) de cada município, totalizando 5 reuniões.

Para cada reunião, foi preparado material técnico e cartográfico com base na legislação municipal e nas cartas topográficas (escala 1:50.000) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Com uso da ferramenta Google Earth Pro, foi possível realizar um mapeamento dinâmico e interativo do território com os gestores e demais profissionais, identificando suas potencialidades, fraquezas, conflitos e áreas prioritárias para proteção, conservação e divulgação, o que levou à escolha das microbacias. Posteriormente, foram realizados trabalhos de campo para levantamento fotográfico e identificação de cursos d'água inseridos nas microbacias de interesse.

Levantamento histórico sobre o território

Visando articular os principais parceiros institucionais nos municípios, o projeto também contemplou as três Unidades de Conservação (UC) do território de estudo, geridas pela Fundação Florestal (FF/SEMIL): Parque Estadual Vassununga em Santa Rita do Passa Quatro, Parque Estadual de

Porto Ferreira e Estação Ecológica de Jataí, em Luiz Antônio, além de áreas protegidas para pesquisa florestal (Estação Experimental de Santa Rita e Estação Experimental de Luiz Antônio). A participação da Fundação Florestal fortaleceu as ações do projeto principalmente nas discussões sobre os recursos hídricos locais e regionais, no acesso às unidades para pesquisa científica e na articulação de materiais e demais parceiros institucionais.

O levantamento de dados históricos sobre cada município e da região do médio Mogi-Guaçu foi realizado a partir das rodas de conversa com a comunidade e do levantamento de materiais com apoio das entidades locais, como Unidades de Conservação, Museus e Prefeituras. Para isso, realizou-se um total de cinco encontros (um por município), divulgados por mídia digital a partir de representantes da sociedade civil e de órgãos públicos. O local de realização de cada roda de conversa foi definido com apoio das prefeituras locais, visando espaços com a infraestrutura adequada para o desenvolvimento das dinâmicas.

Construção e impressão dos modelos de Bacias Hidrográficas em 3D

Os modelos tridimensionais foram gerados com uso do software QGis versão 3.28.3 a partir dos Modelos Digitais de Elevação (MDE) de alta resolução do satélite Alos sensor Palsar, cujos parâmetros estão especificados na Tabela 2, assim como as demais ferramentas utilizadas ao longo do processo. Para identificação das bacias hidrográficas nas imagens raster, foram plotadas coordenadas conhecidas, convertidas em vetores. Na sequência, as imagens foram recortadas para a área de interesse.

As microbacias foram geradas na escala 1:20.000, visando alcançar o maior detalhe possível do terreno. Considerando a baixa declividade do relevo da região de estudo, os modelos foram gerados com exagero vertical cinco vezes maior do que a escala horizontal, convertendo a escala vertical em 1:4.000. Para a microbacia do Córrego Itararé, cujo terreno apresentava maior declividade, o exagero vertical aplicado foi de valor três. A microbacia do Ribeirão da Onça, apesar da baixa declividade, possui território extenso que chega a ultrapassar o município de Luiz Antonio. Nesse caso, o modelo teve de ser gerado na escala 1:50.000, com exagero vertical 5x.

Foi utilizado o software Meshlab para suavização da rugosidade da superfície do modelo, com uso

Tabela 2. Materiais e métodos para construção dos modelos tridimensionais. Fonte: elaborado pelos autores

Parâmetros de imagem				
Sensor	Banda	Tipo de dado	Res. espacial	Res. espectral
PALSAR	L	Raster	12,5 metros	16 bit
Ferramentas e complementos do software QGIS 3.28.3				
Ferramentas				Complemento
r.watershed	coordinate capture	r.water.outlet	r.to.vect	DEM to 3D
Para extrair rede de drenagem	Para delimitar o exutório da bacia	Para extrair a bacia hidrográfica	Para converter o arquivo em vetor	Para gerar o modelo 3D
Ferramentas de finalização e adequação dos modelos 3D				
MeshLab		3D Builder		IdeaMaker
Suavização do modelo 3D		Fatiamento das peças		Impressora 3D

da ferramenta Laplacian Smooth. Cumprida essa etapa, com o uso do software 3D Builder, as maquetes foram ampliadas (nova conversão de escala) e fatiados em peças de, no máximo, 30cmx30cm, dimensões necessárias para impressão em 3D.

Por fim, cada peça foi importada para o Idea Maker, software específico do modelo de impressora 3D disponível no CDCC, para sua calibração pelo técnico responsável. Utilizou-se o modelo gyroid para impressão das peças, o que proporcionou maior robustez da maquete, e espaçamento de 0,3mm entre as camadas. O material utilizado para a impressão foi o filamento PLA de 1,7mm e bico de extrusão de 0,4mm. Destaca-se que, com exceção do software Idea Maker, todos os outros são de livre acesso.

Finalizada a impressão, as peças foram coladas com adesivo instantâneo. Utilizou-se massa vedatrina para suavização de fendas e tinta acrílica para cobertura. Por fim, as maquetes foram pintadas manualmente com a representação de elementos do território a partir do software Google Earth Pro. Como base, foram elaborados tampões em policloreto de vinila (PVC) adesivado contendo os elementos cartográficos referentes a cada maquete, como escala, localização no município, nome e legenda.

Resultados

Bacias hidrográficas estudadas com respectivos modelos impressos em 3D

Ao todo, foram selecionadas sete áreas para o desenvolvimento do projeto (Tab. 3), em sua maioria compreendendo, total ou parcialmente, áreas urbanas. O objetivo inicial era a escolha de apenas uma microbacia por município. No entanto, no caso de São Carlos, existem dois distritos

localizados em diferentes microbacias e a grandes distâncias. Por isso, optou-se por uma microbacia por distrito, uma em Água Vermelha (Córrego Jararaca) e uma em Santa Eudóxia (Córrego Itararé), ambas tributárias do rio do Quilombo, afluente do Mogi-Guaçu.

Em Luiz Antônio, por sua vez, a problemática gira em torno da escassez de cursos d'água na área urbana, bastante restrita em relação à área total do território. Dessa forma, optou-se pela microbacia mais conhecida pelos moradores locais (microbacia do Córrego Beija-Flor/Jataí). Trata-se de um córrego localizado dentro da Estação Ecológica Jataí, território da antiga fazenda Jataí que deu origem à pequena vila de Luiz Antônio. Como representante local de afluente importante ao município, focou-se a microbacia Ribeirão da Onça, que é a área de drenagem natural das águas pluviais e residuais de toda a área urbana.

As bacias hidrográficas, representadas em maquetes, têm como propósito a interpretação do território de acordo com as características de uso e ocupação do solo. Assim, para cada uma, buscou-se a representação, além dos cursos d'água e do relevo, de elementos como Áreas de Preservação Permanente e área urbana, com destaque para praças, parques e pontos turísticos. Com o apoio das

Tabela 3. Microbacias prioritárias para impressão de modelo 3D. Fonte: elaborado pelos autores

Município	Microbacias
São Carlos	Córrego Itararé e Córrego Jararaca
Santa Rita do Passa Quatro	Córrego Passa Quatro
Descalvado	Córrego da Prata/Rosário
Luiz Antônio	Córregos do Beija-Flor/Jataí e Ribeirão da Onça
Porto Ferreira	Ribeirão Santa Rosa

bases de PVC, onde é possível encontrar informações de orientação, escala e localização, as maquetes se tornam um instrumento pedagógico para o ensino formal e não formal. Por não serem fixas às bases, também podem ser utilizadas de forma independente (Fig. 2).

Rodas de conversa e resgate histórico

As rodas de conversa tiveram como objetivo principal levantar informações históricas e percepções gerais da população sobre os recursos hídricos locais. A dinâmica proposta foi a mesma para os 5 encontros, com as adaptações necessárias para cada grupo de acordo com seu desenvolvimento.

No início da atividade, foi feita uma breve apresentação sobre a região e os objetivos do projeto para que, na sequência, os participantes fossem divididos em grupos. O objetivo geral era que cada grupo pudesse resgatar e apresentar suas percepções e conhecimentos sobre o passado da região, seguidos de um diagnóstico sobre a situação atual e perspectivas para o futuro. Ao final da dinâmica, foi oferecido um café da tarde aos participantes. Na sequência, os grupos retornaram para a sala principal para compartilhar suas construções coletivas.

Das rodas de conversa, foi possível levantar informações históricas como a forte presença da cafeicultura na região e sua relação direta com a força de trabalho escrava e de imigrantes italianos, povos importantes para o desenvolvimento econômico local. Além disso, muitos dos nomes de rios, córregos e cachoeiras parecem ter relação com as comunidades e características naturais da região, como é o caso da cachoeira Água Vermelha (distrito de Água vermelha) cujo nome parece ser oriundo da cor de suas águas devido à grande presença de ferro na região. Outra relação interessante é a do rio do Quilombo, na divisa de São Carlos com Descalvado. Apesar do nome, nunca se soube da existência de algum quilombo na região. No entanto, muitas pessoas apontam para o possível apagamento da história negra na região.

Informações como diminuição no nível dos rios (principalmente rio Mogi-Guaçu), desaparecimento de nascentes e mudança no ciclo reprodutivo de peixes nativos também foram relatadas. De maneira geral, os relatos coincidem com o intervalo de 40 a 50 anos atrás e o avanço de atividades agroindustriais e urbanas. Também foram relatadas atividades importantes para a conservação dos recursos hídricos locais e de iniciativa popular, como a caminhada

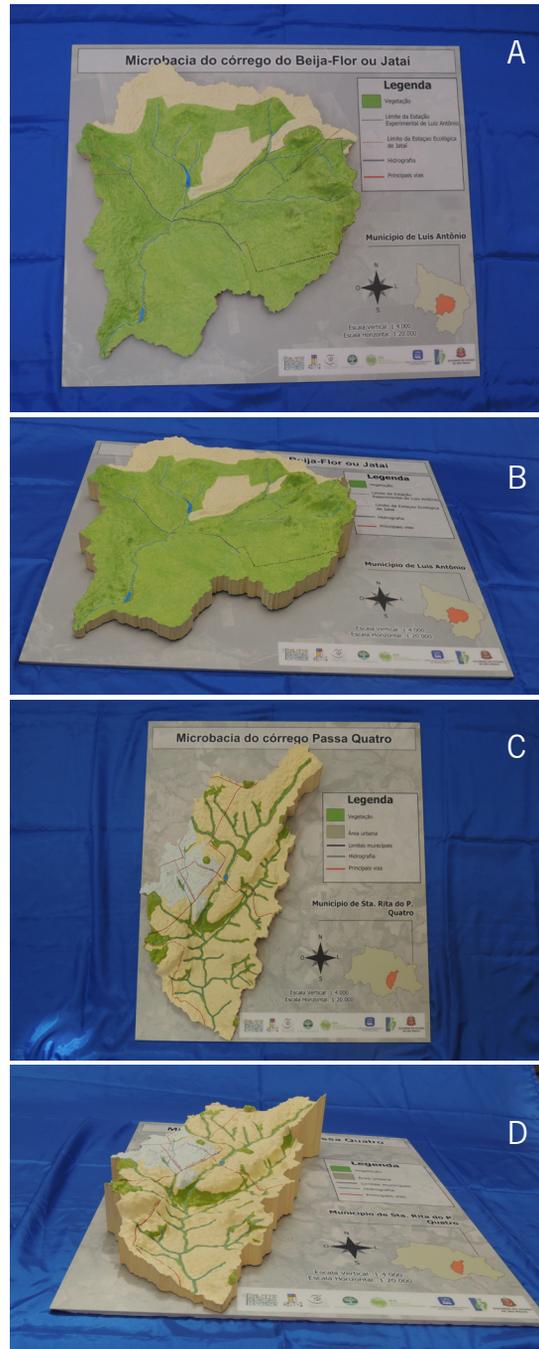


Figura 2. Modelos 3D das bacias hidrográficas dos córregos Beija-Flor, município de Luiz Antônio (A e B) e Passa-Quatro, município de Santa Rita do Passa Quatro (C e D). Córrego Beija-Flor: A - Vista de cima. B - Vista em perspectiva. Córrego Passa-Quatro: C - Vista de cima. D - Vista em perspectiva

no rio Mogi durante o período de seca, em Porto Ferreira, para recolha de lixo e a descida de bote no rio Mogi também fazem parte da cultura popular, mas a diminuição no nível d'água parecem estar afetando a atividade.

Foram encontrados registros de outras iniciativas como a *Passeata Ecológica para salvar o rio Mogi* em Pirassununga (1987), em protesto à contaminação do rio por esgoto industrial e doméstico, o que afetou drasticamente o período da Piracema. Do mesmo modo, há registros (1985) dos desafios de construção das *Escadas para Peixes*, medida implantada por lei estadual que exigia a construção da infraestrutura em áreas represadas, visando à conservação da Piracema. Ainda, de 1981, há registro de músicas autorais de moradores da região, uma delas denominada *Pescaria no rio Mogi-Guaçu*, de Dino Franco.

Resultado importante alcançado pelo projeto foi a lenda do rio Mogi-Guaçu, ou Mogy-Guassu em sua grafia inicial ou Mboj (cobra), y (rio), guasu (grande), que significaria “cobra grande” em Tupi-Guarani. Muitas palavras cotidianas da região são de origem Tupi, como Pirá-sununga, atualmente Pirassununga (peixe que faz barulho) ou Piracema (subida do peixe). Existem, ainda, diversas lendas indígenas que permeiam a região, como a origem das estrelas do Pajé de Pirassununga, a do Boitatá e a de origem do rio Mogi-Guaçu, descrita a seguir (Godoy, 1974):

Certa vez, uma índia chamada Obiricí se apaixonou por um guerreiro de sua tribo. Ele, indeciso entre qual mulher se casar, sonhou que preparava um torneio de flechas para que as índias disputassem o seu amor, e assim o fez. Aquela que tivesse a melhor mira, se casaria com o guerreiro. Obiricí, quem mais amava o jovem guerreiro, perdeu a disputa, e pediu ao Deus Monã que lhe desse a maior dor, e esta veio em forma de lágrimas, pela primeira vez entre os índios. Obiricí chorou noites e dias. As águas banharam seu corpo e escorreram pelos seus pés, formando um pequeno córrego que deu origem ao rio Mogi-Guaçu. Incurável sua tristeza, Monã veio buscar a índia, que se recusou a deixar os seus na Terra. Então, seu corpo inteiro se transformou em uma montanha, a Maan-Tiqueira (coisa que verte). Ainda hoje, a Serra da Mantiqueira continua a chorar, formando os rios e córregos que correm para os estados de São Paulo e Minas Gerais (Godoy, 1974, p. 204-205).

Ao longo do vale do rio Mogi, diversos sítios arqueológicos são tema de estudo, inclusive por Claude Lévi-Strauss, em sua breve passagem pelo Brasil (Menarin, 2021). Godoy (1974) fez o primeiro mapeamento na região de Cachoeira de Emas, onde há a maior concentração de sítios arqueológi-

cos e, especificamente, urnas funerárias indígenas, provavelmente relacionadas com a ocupação de aldeias fixas.

Um aspecto importante identificado no desenvolvimento da proposta foi validar que, apesar de o foco do projeto estar conectado com as microbacias urbanas, durante as dinâmicas em grupo percebeu-se que as memórias afetivas e feitos históricos levantados pelos participantes estão diretamente relacionados com o rio Mogi-Guaçu e pouco se sabe sobre os córregos urbanos. No entanto, quando questionados sobre perspectivas futuras para a região, a preocupação com a água foi mencionada de maneira geral e pela maioria dos grupos. Isso reforça a importância da construção de uma cultura ambiental de valorização de espaços naturais no meio urbano, com estímulo à percepção de que elementos urbanos e atividades antrópicas também fazem parte do ecossistema ou do “meio ambiente”, como mencionado nas dinâmicas, e é fundamental para o seu equilíbrio.

Considerações Finais

O mapeamento participativo fundamentado na Educação Ambiental crítica e emancipadora tem se mostrado uma ferramenta de grande potencial para a construção de saberes sobre recursos hídricos locais neste projeto. Há uma grande defasagem no atual Sistema de Gestão de Recursos Hídricos quanto ao envolvimento do poder público e da comunidade, com base apenas em participações institucionais via Comitês de Bacias; projetos desse tipo podem estimular a participação de ambos, mas é importante que, a partir deles, sejam formados multiplicadores ambientais que estimulem a continuidade às ações iniciadas. Por isso, o envolvimento de secretarias de meio ambiente, educação, turismo, assim como de profissionais das áreas citadas é a base para o desenvolvimento do projeto.

As informações levantadas nas reuniões com gestores públicos e nas rodas de conversa serviram de base para a construção das cartilhas com o objetivo de reunir, sintetizar e apresentar uma percepção coletiva da dinâmica da paisagem local a partir dos recursos hídricos. Para isso, a linguagem utilizada fez uso de dados científicos sobre a região de forma clara e acessível. As bacias hidrográficas apresentadas em maquetes 3D despertaram entusiasmo tanto de profissionais de ensino como da comunidade, o que pode ser uma grande oportunidade para estimular novos olhares sobre os recursos hídricos urbanos,

principalmente pelo formato contínuo de execução do projeto: apresentação do tema, construção participativa e apresentação de produtos finais.

Os materiais elaborados neste projeto a partir das bacias hidrográficas representativas da área de estudo (maquetes, cartilhas e banners) serão entregues à comunidade de cada município por meio de encontros de finalização. As cartilhas serão distribuídas para os principais atores de Educação Ambiental e a comunidade em geral. As maquetes e banners, por sua vez, serão entregues ao departamento responsável por seu armazenamento e empréstimo aos profissionais de ensino e à comunidade.

Taxonomia CRediT: • Contribuição dos autores: Conceitualização; Investigação; Metodologia; Escrita – rascunho original, Validação, Escrita – revisão & edição: Maria Vitoria Baptista. Conceitualização; Metodologia; Validação; Visualização; Escrita – revisão & edição: Paulo Henrique Peira Ruffino. Conceitualização; Análise formal; Escrita – revisão & edição, Validação; Metodologia: Sílvia Aparecida Martins dos Santos. Conceitualização; Análise formal; Validação; Visualização; Administração do projeto; Curadoria de dados; Obtenção de financiamento; Investigação; Metodologia; Supervisão: Gabriela Rahal de Rezende. • Conflitos de interesse: Os autores certificam que não têm interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em relação ao manuscrito. • Aprovação ética: Não aplicável. • Disponibilidade de dados e material: Disponível no próprio texto. • Reconhecimentos: Agradecemos ao técnico Sidney Carlos Rigo Júnior, da oficina eletrônica do CDCC/USP, pelo trabalho de impressão dos modelos 3D e por todo apoio ao projeto; agradecemos também a toda a equipe de trabalho e aos parceiros e demais envolvidos. • Financiamento: Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (Fehidro).

Referências

- Almeida, R. D. A. (2002). Interpretação da área de estudo por meio de um modelo tridimensional. In Schiel, D., Mascarenhas, S., Valeiras, N., Santos, S. M. S. (Eds.) (2002). *O Estudo de Bacias Hidrográficas: uma estratégia para Educação Ambiental*. São Carlos, SP: RiMa. p. 43-51.
- Baptista, M. V., Ferreira, L., Santos, G. A. M., Peretti, E. M., Marcucci, R., & Hanai, F. Y. (2020). *Projeto Percebah III: Construção de saberes e metodologias para sensibilização sobre bacias hidrográficas*. In: VI Jornada de Gestão e Análise Ambiental. 25 anos do Comitê da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré. II Encontro Intermunicipal de Educação Ambiental. Anais. UFSCar. São Carlos. URL: https://jornadagaam6.faiufscar.com/anais#/autor/maria_vitoria_baptista. Acesso 30.04.2024.
- Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Mogi-Guaçu. (s.d.). *Apresentação*. In: Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Mogi-Guaçu. URL: <https://sigrh.sp.gov.br/cbhmogi/apresentacao>. Acesso 30.04.2024.
- Dictoro, V. P., & Hanai, F. Y. (2021). A Educação e a Comunicação Ambiental transformadora: abordagens, diretrizes e práticas na gestão de bacias hidrográficas. São Paulo: *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 16(6), 104-124. URL: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12123/8994>. Acesso 30.04.2024.
- Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade). (s.d.). *Censo 2022*. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo. URL: <https://censo2022.seade.gov.br/>. Acesso 30.04.2024.
- Godoy, M. P. (Ed). (1974). *Contribuição à História Natural e Geral de Pirassununga. 280 milhões de anos A.C até 1766-1974 D.C*. Volume I. Pirassununga, SP: Prefeitura Municipal de Pirassununga.
- Lopes, L. P., Campos, M. A. T., & Nogueira, V. (2021). Educação Ambiental em contextos de bacias hidrográficas: uma revisão integrativa das pesquisas nacionais e internacionais no período de 1996 a 2020. Universidade Federal do Paraná. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental do Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental (REMEA)*. 38(1), 336-361. doi: 10.14295/remea.v38i1.12379.
- Menarin, C. A. (2021). *O vale do médio Moji-Guaçu*. Laboratório de História e Meio Ambiente (Lab-hima). Programa Museu e História dos Municípios (Mhimu). Faculdade de Ciências e Letras de Assis, UNESP. [Col. Mil Palavras, (21), Série Paisagem Cultural]. URL: <https://www.facebook.com/MHIMU2015/>. Acesso 30.04.2024
- Santos, S. A. M., & Ruffino, P. H. P. (2002). Proposta de Programa de Educação Ambiental. In: Schiel, D., Mascarenhas, S., Valeiras, N., & Santos, S. M. S. (Eds.) (2002). *O Estudo de Bacias Hidrográficas: uma estratégia para Educação Ambiental*. São Carlos, SP: RiMa. p. 18-22.

Agradecimentos

Agradecemos a todas as instituições parceiras do projeto Conhecer para Pertencer pela dedicação e envolvimento no projeto, em especial o CDCC/USP São Carlos, o qual desenvolve há anos este tema tão importante das bacias hidrográficas e dos recursos hídricos, trabalhando de forma didática e acessível o conhecimento sobre o território. Este projeto está sendo executado com recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (FEHidro) Processo Sinfehidro 2020-MOGI_COB-61 vigência mar/2022 a abr/2024.