

ISSN 2357-8513

N. 6 | DEZEMBRO DE 2019

APCBH

Revista Eletrônica do Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte

REVISTA



DOSSIÊ

A relação da cidade com os rios

REAPCBH [recurso eletrônico] /Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte,
R464 Revista Eletrônica do Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte
/ v. 6, n. 6 (2019). – Belo Horizonte, MG: PBH, Fundação Municipal de
Cultura, 2019. 402 p.

Anual
Modo de acesso: [https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-municipal-
de-cultura/arquivo-publico](https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-municipal-de-cultura/arquivo-publico)
ISSN: 2357-8513

1. Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte 2. Periódicos 3. Patrimônio Cultural I.
Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. II. Fundação Municipal de Cultura.

Endereço:

REAPCBH - Revista Eletrônica do Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte

Rua Itambé, 227 - Floresta

Arquivo Público da Cidade de Belo Horizonte

30150-150 – Belo Horizonte/MG

E-mail: reapcbh.fmc@pbh.gov.br

Telefone: (31) 3277-4665

Homepage: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-municipal-de-cultura/arquivo-publico>

<http://www.bhfazcultura.pbh.gov.br>

RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENTENDIMENTO DOS EFEITOS DA URBANIZAÇÃO SOBRE OS RIOS URBANOS: O CASO DA MICROBACIA DO CÓRREGO JOÃO GOMES CARDOSO – CONTAGEM/MG

TEACHING RESOURCES FOR UNDERSTANDING THE EFFECTS OF URBANIZATION ON URBAN RIVERS: THE CASE OF JOÃO GOMES CARDOSO CREEK BASIN - CONTAGEM-MG

João Pedro dos Santos^{*}
Lussandra Martins Gianasi^{**}
Guilherme de Oliveira Parreiras^{***}

RESUMO

A educação ambiental se manifesta como uma importante ferramenta de conscientização frente ao discurso antiecológico existente no planejamento urbano. Pelo projeto de extensão “Mapeamento e Monitoramento Geoparticipativo de Microbacias Hidrográficas”, realizado na microbacia do córrego João Gomes Cardoso em Contagem (MG), foi debatido com estudantes e educadoras de três escolas públicas diferentes percepções sobre os rios urbanos. Foram realizadas oficinas com mapa mental, uma representação da microbacia em maquete, trabalhos de campo e atividade com uso do programa *Google Earth*. Com isso, objetivou-se discutir o uso de diferentes recursos didáticos para abordar temas que envolvem os rios urbanos. Verificamos que os participantes apontaram diferentes reflexões, mas a maioria apresentou ao final das atividades discursos contrários à canalização – política pública frequente na cidade onde moram. Foram identificados diversos Problemas (1P) ambientais na área de estudo acarretados por essa prática. Os recursos didáticos utilizados foram úteis, pois permitiram aproximar e ampliar o debate sobre os cursos urbanos e o ambiente onde eles se encontram e os 3Ps que nele existem.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica. Rios urbanos. Extensão.

ABSTRACT

Environmental education manifests itself as an important tool of awareness regarding the anti-ecological speech existing in urban planning. Through the extension project Geoparticipation Mapping and Monitoring of Watershed carried out in João Gomes Cardoso creek basin in Contagem/MG, it was debated with students and educators from three public

^{*}Graduado em geografia. Mestrando do Programa de Pós-graduação Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (IGC/UFMG). E-mail: joapedrosgeo@gmail.com.

^{**}Doutora em geografia. Professora do Departamento de Geografia do IGC/UFMG. E-mail: lussandrains@gmail.com.

^{***}Graduado em geografia. Professor de Geografia. E-mail: guilhermeparreiras.geo@gmail.com.

schools different perceptions about urban rivers. Workshops occurred with mapping, a model of the basin, fieldwork and an activity using the Google Earth program. Thus, the objective was to discuss the use of different teachings resources in order to discuss issues involving urban rivers. We verified that the participants pointed different thoughts, but at the end of the project execution most of them presented speeches against the river channeling, frequent public policy in their city. Several environmental problems were identified in the study area caused by this practice. The teaching resources used were useful because they allowed approximate and expand the debate.

Keywords: Hydrographic basin. Urban rivers. Extension.

Introdução

A capacidade de comunicar as experiências vividas é uma habilidade humana, que através das relações sociais compartilham suas linguagens e seus signos, e, seguindo essa lógica, utilizando diferentes representações que carregam símbolos socialmente construídos. Assim, a representação pode ser entendida como o “processo pelo qual são produzidas formas concretas ou idealizadas, dotadas de particularidades que possa também se referir a outro objeto, fenômeno ou realidade” (KOZEL, 2005, p. 140-141). Neste contexto, podemos considerar válida qualquer forma de representação para expressar e espacializar os signos.

As representações coletivas e colaborativas são úteis quando utilizadas como recursos didáticos no processo de ensino/aprendizagem, pois servem como alternativas às práticas de ensino tradicionais, entendidas aqui como um ensino passivo em que o aluno decora e o professor é um transmissor do conteúdo, como enfatiza Craidy e Kaercher (2001). No que toca às práticas tradicionalistas é recorrente que sejam baseadas em memorização e fragmentação do conteúdo (CRAIDY e KAERCHER, 2001). Como exemplo disso, no ensino de Geografia é comum o uso de maneiras de ensino e aprendizagem que não dialogam com as experiências cotidianas e socioespaciais dos estudantes (BOMFIM, 2012), apesar de observarmos outras práticas ditas contemporâneas (como a ciência cidadã, ensino por investigação, metodologias ativas, *learning by doing*, *science capital*, aprendizagem baseada em projetos, argumentação em ensino, ensino baseado em modelagem, educação STEAM, abordagem histórico-investigativa, entre outras).

No campo dos estudos geográficos são utilizadas diversas representações com o intuito de evidenciar informações distribuídas espacialmente sobre algum ponto da Terra. Em especial, os mapas mentais são uma forma de diagnóstico da representação construída a partir de elementos vivenciados por quem o elabora. Desse modo, eles conseguem imprimir informações pessoais de maneira gráfica e detalhada, fornecendo ao professor dados para entendimento do fenômeno geográfico por meio dos discentes. Com isso, “entendemos os mapas mentais como uma forma de linguagem que retrata o espaço vivido representado em todas as suas nuances, cujos signos são construções sociais” (KOZEL, 2007, p. 115).

Seguindo a lógica da representação espacial, as maquetes também são objetos que auxiliam na compreensão do espaço vivido, elas podem contribuir na transmissão de informações sobre elementos dispostos em uma região. Ao permitir que maquetes sejam utilizadas como ferramentas interativas no ensino de fenômenos, objetos ou realidades, incita-se a compreensão do dinamismo dos processos espaciais ao mesmo tempo em que a atividade em si proporciona novos ângulos sobre o assunto.

Smole (2007) aponta, através de Ausubel (1998), que a utilização de atividades que exigem trabalho prático facilita a assimilação dos objetos concretos. Em outras palavras, quando educandos desenvolvem habilidades como a elaboração de desenhos, mapas mentais e confecção de maquetes, criam-se melhores condições para compreensão do que está sendo estudado, principalmente quando o aluno (re)produz, reflete, discute, explica e relata o fenômeno geográfico.

Com o avanço e a divulgação de tecnologias pautadas na localização (como o GPS), programas de computador contendo dados georreferenciados (dado com coordenadas em algum sistema de referência) passaram a ser utilizados para aproximar o conteúdo geográfico dos estudantes. Assim, ao estimular a percepção de signos em ferramentas geotecnológicas, que, quando inclusivas, acessíveis e de fácil assimilação para os educandos, geram novas possibilidades didáticas. Ao se trabalhar com ferramentas ligadas ao Sistema de Informação

Geográfica (SIG)¹ busca-se ampliar a abrangência que uma atividade pode atingir no processo de ensino-aprendizagem (CAIXETA, *et al.* 2011).

Algumas das representações, anteriormente mencionadas, foram aplicadas e instrumentalizadas por estudantes de graduação em Geografia (Licenciatura) e uma professora do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) durante a execução do projeto de extensão “Mapeamento e Monitoramento Geoparticipativo de Microbacias Hidrográficas”. O projeto contou com a participação de três escolas públicas de Contagem (MG) e foi executado nos anos de 2014-2016, tendo como área de estudo a microbacia do córrego João Gomes Cardoso.

O projeto foi sustentado pelo arcabouço teórico, pedagógico e metodológico batizado de “metodologia 3P” que é definido como: reconhecer o **P**roblema (1P), observar a **P**otencialidade (2P) e ver a **P**ossibilidade (3P). Essa metodologia é utilizada para distinguir o território a partir do mapeamento geoparticipativo, sendo este realizado em ações conjuntas buscando uma solidariedade entre os agentes sociais (GIANASI *et al.*, 2016; VIEIRA *et al.*, 2013). A ferramenta metodológica do ponto de vista educacional didático busca direcionar e convidar os discentes à reflexão sobre os objetos concretos vividos cotidianamente e os mundos possíveis de serem construídos pela cidadania ativa dos estudantes e da sociedade em geral.

A área de estudo, a microbacia do córrego João Gomes Cardoso é parcialmente canalizada, assim a ferramenta “3P” busca suscitar questões como: quais os problemas que essa canalização traz? A partir dessa identificação qual ou quais são as possibilidades (3P) de manejo dos cursos d’água para além da canalização? Portanto, essa ferramenta didática tem como pilar fundamental promover a criticidade e ampliar os horizontes de análise e trocar conhecimentos sobre o assunto com os participantes. Com isso, o objetivo deste trabalho é apresentar algumas das ações deste projeto de extensão, discutir e analisar as oficinas nas quais foi debatido com estudantes e professoras a relação de alguns agentes da sociedade com os rios urbanos utilizando, para isso, diferentes recursos didáticos.

¹ Sistema de *hardware*, *software*, informação espacial, procedimentos computacionais e recursos humanos utilizado para se estudar o espaço terrestre.

Os discursos para os rios urbanos

Para Gonçalves (2001) o conceito da natureza é propagado pelas sociedades por diversas formas conferindo diferentes significados. Para o autor esse conceito está relacionado à reprodução social de maneira material e espiritual, ou seja, o conceito de natureza está atrelado às diferentes manifestações culturais de uma sociedade. No que tange ao pensamento ocidental coloca-se a natureza como algo externo ao social e que, portanto, é submisso, maleável e puro, sem ação de transformação do ser humano. Essa forma de se pensar a natureza desafia a identificação do que é natural ou o que foi socializado.

Alguns autores encaram o espaço urbano como algo híbrido, sendo seminatural e semissocial. Para Acelrad “cidade, sociedade e natureza, representação e ser são inseparáveis, mutuamente integradas, infinitamente ligados e simultâneos: essa ‘coisa’ híbrida socionatural chamada cidade, assim o espaço urbano é inundado de contradições, tensões e conflitos” (ACSERLRAD, 2001, p. 84).

A contradição do espaço urbano em relação aos cursos d’água superficiais se faz presente no Brasil, inclusive nas periferias com seus córregos poluídos que, há alguns anos atrás, permitiam seu uso para banho, para lavar roupas, ou seja, ações da vida cotidiana dos moradores. Porém, hoje, recebem efluentes de diversas origens, o que evidencia, dentre outros motivos, a insensibilidade dos agentes públicos em promover ações de saneamento básico para melhor cuidado com o ambiente. Analisar essa contradição é importante para compreendermos a relação do Estado com as áreas periféricas, corroborando com a ideia de Silva de que “as favelas sempre se formaram nas áreas menosprezadas pela totalidade social” (SILVA, 2013, p. 108).

Historicamente, a relação do espaço urbano com os cursos d’água é dividida em três fases. A primeira é a higienista, proveniente da Europa do século XIX que se tornou populosa e utilizou os fluxos aquáticos para fins de despejo de lixo e esgoto. Essa ideia chegou ao Brasil, no início do século XX, principalmente após surtos de doenças vivenciados no período colonial. O segundo momento é chamado de racionalização em que os rios passam a ser preferencialmente retificados e contidos por canais de concreto sendo o método mais adotado

no Brasil até hoje. As obras de tamponamento ou canalização dos cursos d'água consomem parte do orçamento público devido ao seu elevado custo de implementação e implica em diversos impactos no ambiente, que são acarretados pela retirada da vegetação ripária e impermeabilização do solo, dentre outros. Por último tem-se o período científico, manifestado no século XX, no qual se busca a despoluição dos rios urbanos, separação do esgoto, criação de parques lineares, dentre outras formas de preservação. Para esta fase, privilegia-se a preservação ambiental onde os cursos d'água são incorporados à paisagem urbana sendo restabelecidas algumas de suas funções ecológicas (HELENA PINTO e PINHEIRO, 2006).

A partir de meados do século XX, a maior parte da população brasileira se concentrou em áreas urbanas. Neste período, o Brasil se tornou um país industrial e urbano e as consequências disso para o ambiente foram definitivas, principalmente, em relação aos corpos hídricos. Desta forma, a canalização e o tamponamento dos cursos d'água se tornaram o discurso e a técnica aceita pelo gerenciamento estatal (BRUSCHI *et al.*, 2002). Porém, isso acarreta em transtornos ainda maiores, já que os rios urbanos são escondidos pelas obras, tapados abaixo do horizonte de observação do olhar, e voltam a ser notados nas épocas de chuva, quando extravasam águas e lixo a eles jogados, causando danos e incômodo aos que ali transitam, principalmente para aqueles que residem em suas margens.

A capital mineira vivenciou uma iniciativa que buscou novas formas de gerir os rios urbanos, o Programa de Recuperação Ambiental de Belo Horizonte (DRENURBS), lançado pela Secretaria Municipal de Política Urbana de BH no início dos anos 2000. Tal programa consistiu na formulação e execução de medidas inovadoras de recuperação de alguns dos cursos d'água da cidade com o intuito de solucionar os vários problemas decorrentes como as inundações, o saneamento e as áreas para o lazer. Com isso, no DRENURBS foram executadas revitalizações de alguns cursos d'água com a criação de parques lineares compostos por vegetação, pista de caminhada, quadras poliesportivas e áreas de lazer. Porém, o programa foi cancelado após a finalização de algumas intervenções (MACEDO e MAGALHÃES, 2011).

Em boa parte das periferias da metrópole belorizontina os cursos d'água não sofreram o processo da canalização, pois a maioria deles se localiza em cabeceiras de bacias. Pois, geograficamente esses locais são íngremes, têm menor valor econômico no mercado imobiliário e são ocupados por moradias de baixo padrão, muitas vezes sem ligação de esgoto ou água potável. No entanto, o estado desses córregos, à época desse trabalho de diagnóstico, também não agradava, essencialmente, aos moradores próximos. Porque em alguns casos, o leito natural de cursos d'água serve como lixões a céu aberto, sendo que isso se deve, dentre outras razões, à ausência de coleta de resíduos e falta de ligações de esgoto à rede de saneamento, que quando ocorre se dá de forma precária. Quem mora nas proximidades desses córregos já ficou doente ou conhece alguém que estava doente devido à contaminação da água, animais e doenças relacionadas a esse ambiente. Dessa forma, de uma maneira geral, esse tipo de situação incentiva na população um sentimento de aversão aos rios urbanos que correm em leitos naturais, mas que se encontram em um intenso estado de degradação.

Caracterização da área

A área de estudo onde o projeto foi executado é a microbacia do córrego João Gomes Cardoso, que se localiza na região leste de Contagem (MG) na Regional Ressaca (Figura 1). A bacia faz divisa com o município de Belo Horizonte (BH), capital mineira. Sua localização tem proximidade com importantes vias de acesso como a BR-040 e vias importantes de ligação da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). Também se situa próximo a grandes empreendimentos comerciais e industriais como a Central de abastecimento de Minas Gerais – CEASAMINAS, Shopping Contagem e o centro industrial de Contagem.

A ocupação do município de Contagem se deu a partir do loteamento de áreas de fazendas que se intensificou com a criação da capital mineira. A maior parte dessa ocupação não contou com o desenvolvimento de infraestrutura urbana como o estabelecimento de uma rede de coleta de esgotos e saneamento básico. Consequentemente, áreas de nascentes, matas, encostas e planícies fluviais de cursos d'água foram ocupadas. Posteriormente, parte do córrego principal desta microbacia – o João Gomes Cardoso – foi canalizada, coberta por uma longa avenida que leva o mesmo nome. Essa mesma situação ocorre com a maioria dos

afluentes que se encontram canalizados, uns invisíveis sob avenidas e praças, outros em canais abertos onde sua poluição é evidenciada.

Figura 1: Microbacia do córrego João Gomes Cardoso - Contagem/MG.



Procedimentos metodológicos

O projeto “Mapeamento e Monitoramento Geoparticipativo de Microbacias Hidrográficas” é uma ação de um projeto de extensão do IGC-UFMG que durou de 2014 a 2016. É cadastrado no sistema de Extensão (SIEX-UFMG) sob o número 401831. As atividades nas escolas ocorreram entre os dois primeiros anos (2014 e 2015), enquanto em 2016 foram realizadas revisões bibliográficas, estudos e reflexões sobre sua execução.

A realização do projeto se iniciou com a partilha de experiências obtidas no Projeto Manuelzão por parte da coordenação desse projeto. Depois, a coordenação orientou todas as etapas, bem como as atividades dos estudantes bolsistas. A escolha da área de estudo, a microbacia do córrego João Gomes Cardoso, se deu pela execução de projetos anteriores na região².

Após o esboço das ações necessárias para execução das oficinas, foi iniciada a etapa de convite das escolas para participarem do projeto. Foram selecionadas para convite as escolas públicas localizadas dentro do território da microbacia do córrego João Gomes Cardoso. Três escolas aceitaram participar do projeto integrando uma ou mais turmas do ensino fundamental ou ensino médio. As escolas que participaram do projeto foram: Escola Municipal Maria Silva Lucas (CAIC-Laguna) com estudantes do 6º ano do ensino fundamental; Escola Municipal Padre Joaquim de Souza e Silva com estudantes do 6º ano do ensino fundamental ao 1º ano do ensino médio, e a Escola Estadual Professora Lígia Maria de Magalhães com alunos do 2º ano do ensino médio.

Após a etapa de estruturação e capacitação, foi organizado no Instituto de Geociências (IGC) da UFMG um minicurso de formação inicial para apresentação do projeto, tendo sido

² Desenvolvidos pelo Projeto Manuelzão e pelo Núcleo João Gomes, contando com parte da coordenação dessa ação de extensão em tela.

ministrado pela professora coordenadora e pelos estudantes bolsistas e contou com a presença de alunos e educadoras das escolas participantes. No minicurso foram abordados temas do campo da Geografia como o ciclo da água, ferramentas de geolocalização e conceitos da ciência geográfica como território, lugar, local, paisagem e espaço. Essa formação inicial foi importante para que fosse possível resgatar tais conceitos durante as oficinas.

Posteriormente, foram feitos trabalhos de campo tendo por objetivo apresentar/dialogar sobre as questões socioambientais que carecem de atenção em pontos da microbacia do córrego João Gomes Cardoso, como por exemplo: nascentes, áreas de mata ciliar ou vegetação ripária degradada, pontos de despejo de lixo próximos da drenagem, dentre outros. Foram feitos ao todo quatro trabalhos de campo, sendo um para conhecimento da área, pelos bolsistas, coordenação, professores e alunos das três escolas. Os outros três campos, realizados após as oficinas de mapa mental e maquete, são mencionados a seguir.

O primeiro trabalho de campo teve o intuito de percorrer toda a microbacia para reconhecimento e identificação das diversas características do ambiente e dos pontos principais previamente escolhidos pela equipe do projeto. Para esse prévio diagnóstico dos pontos a metodologia 3P foi eixo norteador (Gianasi e Campolina, 2016). Esse campo foi feito com o auxílio de ônibus. Os demais trabalhos de campo, feitos no entorno da escola e a pé, tiveram como foco a revisita a alguns pontos do primeiro trabalho de campo. O escopo era o de que eles pudessem perceber o contexto geral da bacia, no primeiro campo, e o de compreenderem questões diretas do seu cotidiano, nos demais campos aplicando a metodologia 3P. A proposta das atividades de campo foi a de facilitar o registro fotográfico, marcação de pontos em aparelhos GPS e descrição e diálogos do que eram ouvidos/percebidos. Durante as atividades de campo foram resgatados conceitos vistos durante o minicurso de formação inicial com intuito de viabilizar a discussão a partir da apropriação de diferentes conceitos geográficos pelos estudantes.

Após o primeiro trabalho de campo foram realizadas oficinas de mapa mental e maquete em cada escola. Essas duas oficinais compuseram um encontro em cada escola participante. No início desses encontros, retomamos temas e discussões abordados no minicurso de formação inicial e nos trabalhos de campo. Durante a oficina de mapa mental

propomos aos educandos que elaborassem desenhos e caracterizassem o percurso de suas casas até a escola identificando os Problemas (1P) ambientais ou não, Potencialidades (2P) e Possibilidades (3P) ao longo do caminho.

Para a oficina com a maquete foram construídas pelos bolsistas do projeto três representações da microbacia do córrego João Gomes Cardoso (dimensão: 100 cm x 50 cm) utilizando curvas de nível de 5 em 5 m de distância disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Contagem, com escala final de 1:4400, sendo 1 cm igual a 44 metros no terreno. Ao apresentar as maquetes para os estudantes, solicitamos que tentassem localizar suas escolas, casas e pontos de referência dentro da microbacia. A partir da identificação desses pontos, os estudantes incluíram pequenas representações de suas casas, escolas e a rede de drenagem. As memórias do campo dos discentes os ajudaram a diferenciar o leito natural do canalizado tampado, e o canalizado, porém, aberto. Houve o auxílio dos bolsistas, em relação ao tamanho dos cordões³ a serem colocados, pois a escala da maquete é muito diferente da realidade. Após isso, solicitamos aos educandos que indicassem onde haveria na microbacia Problemas (1P), Potencialidades (2P) e Possibilidades (3P) diversas. Os pontos indicados pelos participantes foram plotados de forma colaborativa através de pequenas placas.

Ao final deste encontro, realizamos um debate com os estudantes e educadoras para fixação de alguns dos aprendizados proporcionados pela atividade, e para esmiuçar alguns temas levantados pelos estudantes como a participação da comunidade na gestão do espaço urbano, a função da administração pública quanto ao ambiente, especialmente em relação à coleta de lixo e da infraestrutura sanitária da cidade. As maquetes foram disponibilizadas para as escolas para usos futuros.

A última oficina foi realizada em laboratórios de informática de cada escola e teve como objetivo principal a facilitação do uso do programa *Google Earth*. Durante a execução desta oficina apresentamos algumas funcionalidades do programa como a identificação de locais, estabelecimento de rotas, marcação de pontos, áreas e medição de distância, dentre outras funções. Ao longo da oficina, buscamos junto aos educandos e educadoras propor debates sobre as mudanças ocorridas na paisagem, que foram identificadas utilizando a

³ Os cordões foram pintados previamente em gabinete pelos bolsistas e levados para a oficina.

ferramenta *Google Earth* que disponibiliza imagens aéreas históricas. Ao final da atividade, pedimos aos alunos que nos enviassem posteriormente pontos marcados no *Google Earth* de locais próximos de suas casas e escola com a identificação dos Problemas ambientais (1P) e, quando possível, as Potencialidades (2P) e as Possibilidades e (3P) de mudança para melhoria da qualidade ambiental.

Discussões sobre os recursos didáticos utilizados

Executar esse projeto permitiu vivenciar uma experiência rica de troca de saberes entre estudantes, educadoras da educação básica, estudantes e docente da graduação. Nesses diálogos foram abordados temas sobre os rios urbanos e algumas de suas diversas contradições. Participaram do projeto 80 estudantes de três escolas públicas de Contagem. Destes, apenas seis participaram de todas as atividades. Ou seja, apenas 7,5% tiveram total aproveitamento em todas as atividades propostas. Participaram também seis educadoras, sendo que ao menos uma representava sua escola acompanhando e participando das atividades. A presença de alguma professora se dava de acordo com a demanda e a disponibilidade do quadro de educadoras da escola, tendo participado profissionais da pedagogia e professoras das disciplinas de Geografia, Matemática e Ciências, inicialmente.

O projeto pode ser dividido em cinco etapas, sendo elas: (I) minicurso de formação inicial na UFMG; (II) trabalho de campo para contextualização geral da microbacia; (III) oficinas de mapa mental e maquete; (IV) trabalho de campo para cada escola; e (V) oficina com o *Google Earth*. A tabela 1 mostra a proporção dos estudantes participantes no projeto em relação ao total. Nesta tabela também consta a quantidade de participantes que já havia tido contato com alguma geotecnologia como GPS ou *Google Earth*, pergunta respondida na ficha de inscrição⁴.

⁴ A ficha de inscrição continha questões como: nome completo, local de residência, se teve ou não contato com geotecnologias e outros.

Tabela 1: Relação da quantidade de alunos que participaram das atividades propostas e quantos haviam tido contato com alguma geotecnologia anteriormente.

Atividades	Quantidade de participantes	Proporção de participantes em relação ao total (%)
Encontro inicial	21	26.25
Oficinas com Mapa Mental e Maquete	76	95
Trabalhos de Campo	38	47.5
Oficinas com <i>Google Earth</i>	13	16.25
Participaram de ao menos uma atividade	80	100
Participaram de todas as atividades	6	7.5
Estudantes com prévio contato com alguma geotecnologia (<i>GPS/Google Earth</i>)	54	67.5

O minicurso de formação inicial objetivou a apresentação do projeto, dos membros da equipe e abordou alguns conceitos importantes para ciência geográfica nos estudos sobre os rios urbanos. Em relação ao total de participantes no projeto apenas 26% participaram do minicurso. Com isso, os conceitos, temas e algumas discussões abordadas precisaram ser resgatados e revisitados ao longo de toda execução do projeto.

Acompanhando a ideia de recursos que fogem ao tradicionalismo das salas de aulas, convidamos os participantes para realizarmos trabalhos de campo. É uma importante atividade do(a) geógrafo(a) que “traz um conhecimento com contextualização espaço-temporal e permite o confronto de diferenças a partir da multiplicidade de aspectos da realidade” (GRUPO DE ESTUDOS GEOGRAFICIDADE PAULISTANA, 2011 p. 190). Assim, essas atividades, quando contextualizadas, tornam-se proveitosas e pedagogicamente didáticas, com o intuito de aguçar e desenvolver o olhar do estudante, instigando o conhecimento e sínteses geográficas de áreas muitas vezes já conhecidas.

O primeiro trabalho de campo reuniu participantes das três escolas. Foram percorridos pontos previamente selecionados pela equipe do projeto a partir de informações

obtidas quanto aos locais com nascentes, despejo de efluentes e lixo, mata ripária degradada, dentre outros. Neste trabalho de campo foram emprestados aos estudantes aparelhos GPS, mapas da região e máquinas fotográficas com a orientação de seu manuseio e de como poderiam ser úteis para o registro de informações ambientais.

As oficinas com o mapa mental e a maquete foram realizadas em cada escola, sendo a atividade com a maior participação com 95% em relação ao total de participantes (Tabela 1). Para a confecção dos mapas mentais incentivamos os participantes a desenhar o percurso de suas casas até a escola e que apontassem os Problemas (1P) ambientais encontrados, as Potencialidades (2P) de mudança e Possibilidades (3P) de intervenção nos espaços apresentados por eles. As Figuras 2 a 5 mostram alguns dos mapas mentais produzidos.

Enquanto alguns se contentaram em apenas traçar o caminho realizado de sua casa até a escola, outros foram além, realizando uma descrição de Problemas (1P), Potencialidades (2P) e Possibilidades (3P) (ambientais ou não) da área. Dentre os Problemas levantados, a presença de lixo nas ruas e calçadas foi a de maior recorrência. Esse problema demonstrou-se nítido durante as idas às escolas tendo sido visível a concentração de lixo nas lixeiras comunitárias, além de resíduos arremessados em lotes vagos, na rua e no leito natural e não tamponada do córrego João Gomes Cardoso, ponto conhecido na comunidade como “Chiqueirão”. Nele são encontrados entulhos, lixo, animais como cavalos, e roedores.

Figura 2: Mapa mental elaborado na oficina.



Figura 3: Mapa mental elaborado na oficina.

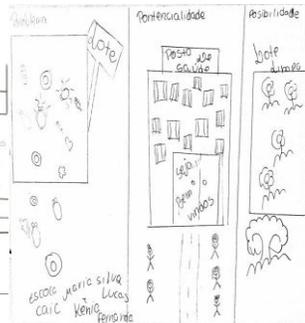


Figura 4: Mapa mental elaborado na oficina.

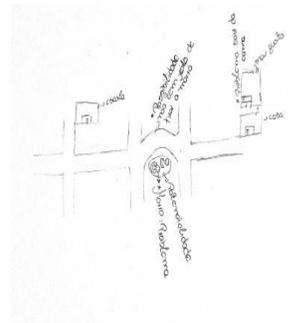


Figura 5: Oficina com mapa mental.



Apenas em um mapa mental a canalização foi identificada como um Problema (1P). Outras temáticas de cunho negativo também foram levantadas como a violência, a pichação, a falta de sinalização adequada, a quadra comunitária sem manutenção e o transporte público precário, manifestado na degradação dos pontos de ônibus e pela demora no tempo de espera. Tais temas compõem o cotidiano dos estudantes e das educadoras e evidencia que a relação sociedade com o ambiente se dá de forma inseparável.

Para as Potencialidades (2P) identificadas pelos participantes estão a limpeza e a manutenção das áreas degradadas, bem como a substituição desses espaços por construções que efetivem seu uso social, como a criação e/ou manutenção de parques, centros de saúde e quadras poliesportivas. Como possibilidades (3P) surgiram: maior conscientização das pessoas sobre a sujeira em áreas da comunidade e aumento de áreas verdes.

Na oficina, utilizando a maquete, levamos uma representação tridimensional da microbacia do córrego João Gomes Cardoso (Figura 6). A partir dessa representação pudemos gerar, com os participantes, reflexões sobre este território e o ambiente. A maior parte dos estudantes participantes do projeto mora dentro ou próximo dos limites da microbacia, assim, alguns deles apontaram a localização de suas casas e outros pontos de referência e indicaram onde na drenagem da microbacia havia cursos d'água em leito natural, canalizados ou tamponados.

Figura 6: Oficina com a maquete da microbacia do córrego João Gomes Cardoso.



Ao pedirmos que pontuassem e localizassem os Problemas (1P) próximos das escolas foram listados a violência, depredação e acúmulo de lixo em várias áreas, como em lotes vagos, passeio e até na entrada de uma das escolas, diagnóstico possibilitado tanto pela aplicação do mapa mental quanto das maquetes. Também foram identificados na maquete pontos com Potencialidades (2P) de recuperação e que merecem maior valorização (3P) pela comunidade e por órgãos públicos.

Após a realização dessas duas atividades propusemos um debate sobre o que havíamos discutido nas oficinas. Percebemos que a discussão se encaminhou para um viés crítico sobre o tratamento que os rios urbanos têm recebido. Os participantes defenderam que é preciso que haja diferentes Possibilidades (3P) e que a canalização não fosse a única maneira de se lidar com os cursos d'água.

Os trabalhos de campo realizados nos pontos próximos de cada escola proporcionaram ampliação de diversas discussões, pois, dessa vez, a maior parte dos estudantes já havia tido contato com alguns recursos didáticos como o mapa mental e a maquete ou já havia participado dos debates nos encontros anteriores. Para cada escola foram visitados aproximadamente quatro pontos, alguns próximos que poderiam ser percorridos a pé e outros mais distantes que necessitou locomoção em automotores. Foi incentivado aos estudantes o registro fotográfico e a marcação de pontos em aparelhos GPS dos locais identificando os Problemas (1P), as Potencialidades (2P) e as Possibilidades (3P) ambientais.

A última oficina foi com o programa *Google Earth*, disponível gratuitamente (Figura 7). Mais da metade dos estudantes afirmou que havia tido contato com alguma geotecnologia seja pela ferramenta do *Google Maps* ou *Google Earth*, ou pelo uso de *GPS* (para carros ou em aparelhos eletrônicos como celulares e *tablets*). Mesmo com esse prévio contato de alguns, o aprofundamento no conhecimento sobre o *Google Earth* proporcionou uma visão diferenciada à que estão acostumados, pois tiveram acesso a algo pouco utilizado nestas escolas ou no seu cotidiano.

O uso do *Google Earth* proporciona novas formas de enxergar o espaço, o que pode implicar em novas formas de pensá-lo. Pelas imagens de satélite os alunos identificaram suas

escolas, suas casas e, também, plotaram pontos sinalizando Problemas (1P), Potencialidades (2P) e Possibilidades (3P) para a microbacia.

Figura 7: Oficina com a utilização do *Google Earth*.



Ao utilizar diferentes recursos didáticos, buscamos demonstrar novos discursos e reflexões da produção urbana, principalmente, relacionados aos rios urbanos. Alguns participantes acreditam que somente por meio de projetos como este é que as pessoas poderiam ser alertadas sobre a importância da conservação ambiental para os cursos d'água. Segundo eles, essa educação vinda de instâncias fora da escola proporciona uma nova visão conjunta e participativa, incentivando a comunidade para que deixem de jogar o lixo próximo ao córrego, por exemplo. Outros discentes já relacionam a necessidade da preservação dos cursos d'água em prol de um melhor uso dos recursos hídricos frente aos riscos de outras crises no abastecimento de água, como ocorrido na região Sudeste do Brasil, principalmente em 2014. Parte dos estudantes, ainda, encaram a educação ambiental como a ação de limpeza da rua e dos córregos, feita em parceria entre os alunos e outros projetos ligados à questão ambiental. Isso se deve ao fato de que muitas iniciativas encaram a sensibilização como instrumento para a discussão da problemática ambiental através de ações práticas de manejo direto da poluição/rejeitos diversos.

Percorrendo por pontos como nascentes, partes do córrego que são canalizadas e leitos naturais percebermos a degradação da zona ripária, que segundo os alunos, vem ocorrendo com mais intensidade nos últimos anos. Na finalização do projeto, percebemos que a discussão se encaminhou para um viés contrário ao tecnicismo identificado na canalização. Os participantes começaram a defender as Possibilidades (3P) contrárias à canalização, e ver Potencialidades (2P) como a criação de parques e que o espaço fosse apropriado pela comunidade. Assim, os atores identificados pelos participantes são a comunidade dos bairros onde moram, órgãos públicos como a Prefeitura e empresas como a COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais), empresa responsável pelo abastecimento e saneamento do município.

A maior parte das educadoras que participaram afirmou que este projeto em tela era de grande necessidade para a escola, tanto por sua importância na conscientização ambiental, quanto por oferecer diferentes práticas de ensino que, segundo elas, são difíceis de serem realizadas no dia a dia na rede pública de ensino. Foi identificado que a presença dessas professoras também tinha o intuito de controle da disciplina dos estudantes, com o objetivo de garantir o andamento das atividades e a preservação da segurança e do patrimônio da escola.

O cotidiano escolar é marcado pelo dinamismo e cumprimento de deveres relativos ao funcionamento das escolas o que confere a projetos como esses desafios para sua execução. Os desafios são ainda ampliados por tratarmos de escolas públicas situadas em áreas periféricas, o que no nosso caso implicou em escolas com infraestrutura deficitária em alguns aspectos. Dentre as principais barreiras verificadas pela equipe para a realização do projeto estão 3 pontos: dificuldade de conciliar datas das atividades propostas pelo projeto no calendário escolar; a pouca participação de professores, sendo permanente somente uma mesma professora em todos os momentos e a não continuidade dos mesmos estudantes em todas as atividades; estrutura comprometida das escolas como: falta de salas de informática (quando havia sala de informática os computadores não funcionavam e/ou não havia profissionais técnicos responsáveis).

Considerações finais

O minicurso de formação inicial além de ter permitido a apresentação do projeto e de alguns conceitos importantes para sua execução, propiciou que estudantes da rede pública de uma região periférica de Contagem pudessem ocupar e se apossar do espaço universitário, mesmo que por algumas horas. Muitos desses estudantes não sabiam da possibilidade de ser um estudante de graduação e nem as maneiras de ingresso.

Nos trabalhos de campo foi visto o quão importante é o contato direto dos estudantes com o objeto de estudo quando se está trabalhando com o ambiente. A partir da visita aos pontos os participantes passaram a desenvolver reflexões para espaços que já eram conhecidos para a maioria, porém agora o reconhecem como integrantes de um sistema ambiental maior formado pela bacia hidrográfica.

As oficinas de mapa mental e maquete permitiram diagnosticar os 3P e assimilar melhor os conceitos usados nos estudos geográficos como bacia hidrográfica, drenagem, território, entre outros. A utilização desses recursos se mostrou útil, pois despertou a curiosidade e o interesse dos participantes em contribuir com a atividade sugerindo pontos com Problemas (1P), Potencialidades (2P) e Possibilidades (3P) que puderam ser mais bem exploradas pela equipe do projeto.

Ao trabalhar com o *Google Earth* foi verificada que a tecnologia quando usada como recurso didático possui um grande potencial de aproximar o conteúdo científico dos estudantes através de linguagens e símbolos vivenciados por eles no dia a dia. Visualizar a área da microbacia através de imagens orbitais após terem tido contato com sua representação em formato tridimensional, facilitou no entendimento de que estudos que utilizam bacias hidrográficas como recorte espacial acarreta num tipo de análise sistêmica. Ou seja, ao analisar os Problemas (1P) encontrados em determinados pontos de uma bacia é possível identificar quais as consequências desses Problemas em outras partes da bacia, como um efeito cascata.

Os rios urbanos no Brasil seguem na tendência higienista sendo produtos da reprodução socioeconômica que substitui matas ciliares por *boulevards* – vias urbanas geralmente largas. O projeto de mapeamento geoparticipativo realizado se mostrou como

um potente recurso educacional. Estimular meios para que a sociedade se sinta parte constituinte da natureza e responsável por sua conservação, transformando a produção espacial é desafiador. O ensino nas escolas tem o poder de influenciar e propagar múltiplas ideias nas famílias e na comunidade. A educação ambiental, dessa forma, é apresentada como arma poderosa no combate ao descaso ambiental e para formação cidadã. A partir de reflexões mais críticas é possível que haja mais condições para o surgimento de novos pensamentos e novas possibilidades.

A partir dos desafios identificados fica nítido que projetos de extensão como esse precisam ser desenvolvidos desde sua concepção com a participação dos agentes que permitirão que ele aconteça como diretoras, coordenadoras pedagógicas, educadoras e os estudantes participantes. Além disso, a temática envolvida carece de maior interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento para que os diversos temas socioambientais relacionados aos rios urbanos possam ser mais desenvolvidos.

Referências

ACSERLRAD, H. (Org.). *A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas*. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2001, 84 p.

BOMFIM, N. R. Representações sociais da Geografia e do ensino da Geografia pelos professores das séries iniciais: um estudo experimental no curso de formação continuada da UESC. In: *As Representações da Geografia*. Org. BOMFIM, N. R.; ROCHA, L. B. Ilhéus: Editus Editora da UESC, 2012. p. 63-84. Disponível em: <http://www.uesc.br/editora/livrosdigitais2015/as_representacoes_na_geografia.pdf>.

Acesso em 25 de jul. de 2019.

BRUSCHI, D. M.; RIBEIRO, M. A.; PEIXOTO, M. C. D.; SANTOS, R. C. S.; FRANCO, R. M. *Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios*. Belo Horizonte: FEAM, 2002, v. 1. Disponível em: <http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/manual_20de_20saneamento_municipios_feam_2002.pdf>. Acesso em: 25 de jul. de 2019.

CAIXETA, S. M.; ROCHA, S. C. O.; ALVES, C. X. F. *Aplicações de geoprocessamento em projetos educacionais: o caso do município de Betim/MG*. In: VII Colóquio de Cartografia para Crianças e Escolares. 2011. Vitória. p. 349-365. Disponível em: <<https://cartografiaescolar2011.files.wordpress.com/2012/03/aplicacoesgeoprocessamentoprojetoeducacionaiscasomunicipiobetimg1.pdf>>. Acesso em 25 de jul. de 2019.

CRAIDY, C. M.; KAERCHER, G. E. P. da S. *Educação Infantil: Pra que te quero?* Porto Alegre: Artmed, 2001.

GONÇALVES, C. W. P. *Os (des) caminhos do meio ambiente*. 8ª edição. São Paulo: Editora Contexto, 2001.

GRUPO DE ESTUDOS GEOGRAFICIDADE PAULISTANA. *O trabalho de campo no ensino de geografia a partir da perspectiva de graduandos*. São Paulo: Boletim Paulista de Geografia. n 91. 2011, p. 189-208.

GIANASI, L. M.; CAMPOLINA, D. *Geotecnologias na educação para gestão das águas: mapeamento geoparticipativo 3P*. Belo Horizonte: Fino Traço, 2016. 104 p.

HELENA PINTO, L.; PINHEIRO, S. A. *Orientações Básicas para Drenagem Urbana Diretoria de Licenciamento de Infra-Estrutura*. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2006. Disponível em: <<http://www.feam.br/images/stories/arquivos/Cartilha%20Drenagem.pdf>>. Acesso em: 25 de jul. de 2019.

KOZEL, S. Comunicando e representando: mapas como construções socioculturais. In: SEEMANN, J (Org.). *A aventura cartográfica: perspectivas, pesquisas e reflexões sobre a cartografia humana*. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2005, p. 140-141.

KOZEL, S. Mapas mentais – uma forma de linguagem: perspectivas metodológicas. In: KOZEL, S.; COSTA, J.; GIL FILHO, S. F. (Orgs.). *Da Percepção e cognição à representação: Reconstruções teóricas da Geografia Cultural e Humanista*. São Paulo: Terceira Margem, 2007. p. 114-138.

MACEDO, D. R.; MAGALHÃES JR., A. P. *Percepção Social no Programa de Restauração de Cursos d'Água Urbanos em Belo Horizonte*. Uberlândia: Sociedade & Natureza (UFU. Impresso), v. 23, p. 51-63, 2011.

SILVA, M. M. A. *Aos destituídos, as cabeceiras: o lugar das favelas em Belo Horizonte*. Belo Horizonte: Revista UFMG, v. 20, n. 2. p. 24-123, 2013.

SMOLE, K. C. S. *Aprendizagem Significativa: o lugar do conhecimento e da inteligência*. São Paulo: Mathema, 2019. Disponível em: <<https://mathema.com.br/artigos/aprendizagem-significativa-o-lugar-do-conhecimento-e-da-inteligencia/>>. Acesso em: 25 de jul. de 2019.

VIEIRA, D. C; GIANASI, L. M.; PINHEIRO, T. M. M. Mapeamento Geo-participativo na bacia hidrográfica do ribeirão Onça. In. *Gestão das águas no Brasil: vamos participar*. Belo Horizonte: Instituto Guaicuy, 2013. p. 17-35. Disponível em: <<https://manuelzao.ufmg.br/wp-content/uploads/2018/08/gestao-das-aguas-no-brasil.pdf>>. Acesso em 25 de jul. de 2019.