



TECNOLOGIAS DE MAPEAMENTO E RECURSOS DE MULTIMÍDIA APLICADOS AO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: A CONSTRUÇÃO DE UM OLHAR GEOGRÁFICO SOBRE O MEIO AMBIENTE LOCAL

MAPPING TECHNOLOGIES AND MULTIMEDIA RESOURCES APPLIED TO THE 7th YEAR OF ELEMENTARY EDUCATION: BUILDING A GEOGRAPHICAL APPROACH TO THE LOCAL ENVIRONMENT

TECNOLOGÍAS DE MAPEO Y RECURSOS DE MULTIMEDIA APLICADOS AL 7º AÑO DE LA ENSEÑANZA FUNDAMENTAL: LA CONSTRUCCIÓN DE UNA MIRADA GEOGRÁFICA SOBRE EL MEDIO AMBIENTE LOCAL

Iomara Barros de Sousa

Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil
iomara_sousa@id.uff.br

André Reyes Novaes

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil
andrereyesnovaes@gmail.com

Resumo: O presente artigo tem como objetivo analisar a utilização de recursos de multimídia e a plataforma de mapeamento ArcGIS *online* enquanto metodologias de ensino para o estudo do meio ambiente local. A apropriação de recursos multimídia junto às geotecnologias no ensino de Cartografia tem sido um desafio para os professores de Geografia na educação básica, pois torna-se urgente compreender novos caminhos para mediar a construção do olhar geográfico do estudante. A metodologia adotada neste estudo foi a pesquisa-ação, na qual o professor-pesquisador e os estudantes se envolveram ativamente em busca da solução para um problema: a degradação socioambiental do Rio Alcântara localizado no município de São Gonçalo/RJ. As atividades cartográficas apresentadas foram desenvolvidas em duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental, na Escola Municipal Raul Veiga. Os resultados da pesquisa mostram que a apropriação das tecnologias de mapeamento na Educação Ambiental desperta o interesse dos estudantes pelo local onde vivem e os tornam sujeitos ativos na construção do conhecimento geográfico.

Palavras-chave: percepção socioambiental, geotecnologias, Cartografia Escolar, educação geográfica.



Abstract: This article aims to analyze the ArcGIS online mapping platform and multimedia resources as teaching methodologies for studying the local environment. Linking multimedia to geotechnologies in the teaching of Cartography has been a challenge for Geography teachers in primary education due to the urgency in understanding new ways to mediate the construction of geographical approach among the students. The Action Research methodology was employed in this study in a way that the professor-researcher and students were actively engaged in a problem-solving issue: what to do to mitigate the socio-environmental degradation of the Alcântara River located in the city of São Gonçalo/RJ. The cartographic activities presented were developed in two classes from the 7th year of Elementary School at the Raul Veiga Municipal School. The results show that, when mapping technologies are taken up in Environmental Education, students' interest in the place where they live heightens, making them feel like active subjects in building of geographic knowledge.

Keywords: social and environmental perception, geotechnologies, school cartography, geographic education.

Resumen: El presente artículo tiene como objetivo analizar la plataforma de mapeo ArcGIS en línea y utilización de recursos de multimedia mientras metodologías de enseñanza para el estudio del medio ambiente local. Asociar multimedia a las geotecnologías en la enseñanza de Cartografía está siendo un desafío para los profesores de Geografía en la educación básica, pues urge comprender nuevos caminos para mediar la construcción de la mirada geográfica del estudiante. La metodología adoptada en este estudio fue la pesquisa-acción en la cual el profesor-investigador y los estudiantes se han involucrado activamente en busca de solucionar un problema: acciones para minimizar la degradación socio ambiental del Río Alcântara ubicado en la ciudad de São Gonçalo/RJ. Las actividades cartográficas presentadas fueron desarrolladas en dos grupos del 7º año de la Enseñanza Fundamental en la Escuela Municipal Raul Veiga. Los resultados muestran que la apropiación de las tecnologías de mapeo en la Educación Ambiental despierta el interés de los estudiantes por el local donde viven y los torna sujetos activos en la construcción del conocimiento geográfico.

Palabras-clave: percepción socio ambiental, geotecnologías, Cartografía Escolar, educación geográfica.

Introdução

No dia a dia, jovens e adolescentes exploram jogos eletrônicos *online* por meio de *smartphones*, computadores ou *tablets*, navegam na internet, registram *selfies* ou fotos com os amigos nas redes sociais. Se diferentes e múltiplas tecnologias de comunicação e informação permeiam o cotidiano dos estudantes proporcionando outras lógicas de interação, relacionamentos e convívios sociais, por que esses recursos ainda estão distantes da maioria das salas de aula?

Esta foi a questão central que estimulou a realização de uma pesquisa de mestrado sobre a apropriação de recursos de multimídia e tecnologias de mapeamento na Cartografia Escolar, tendo como enfoque temático a degradação do Rio Alcântara, localizado no município de São Gonçalo, no Estado do Rio de Janeiro (SOUSA, 2014). Com base nos resultados dessa pesquisa, o presente artigo busca evidenciar como a apropriação de tecnologias de mapeamento gera possibilidades para sensibilizar os estudantes a respeito de fatos e fenômenos geográficos relacionados ao quarteirão, ao bairro, à cidade ou ao município onde vivem.

O uso de tecnologias contemporâneas pelos estudantes pode promover maior interesse, entusiasmo e interação pelas atividades cartográficas e pode contribuir para uma apropriação mais ativa dos mapas enquanto ferramentas de intervenção sobre os espaços do cotidiano. Imagens orbitais e plataformas de mapeamento *online*, disponíveis gratuitamente na internet, são ferramentas com grande potencialidade pedagógica no processo de ensino e aprendizagem da linguagem cartográfica. No entanto, as aplicações práticas dessas ferramentas ainda são relativamente limitadas, considerando as dificuldades técnicas nas escolas e a concentração de experiências associadas a simples localização de objetos e/ou fenômenos geográficos.

A prática cartográfica nos espaços de vivência pode auxiliar na mobilização de um olhar geográfico crítico e consciente sobre o mundo promovendo uma inter-relação entre variadas escalas espaciais. Consideramos que a prática cartográfica nos espaços de vivência pode auxiliar na mobilização de um olhar geográfico crítico e consciente sobre o mundo promovendo uma inter-relação entre variadas escalas espaciais. De acordo com Sachs (2002, p.18), “[...] somente pelo ensino se pode obter esta consciência universal da responsabilidade de cada um em relação à proteção da biosfera”. Destarte, o objetivo deste estudo foi analisar a utilização de recursos de multimídia e a plataforma de mapeamento ArcGIS *online* enquanto metodologias para o ensino de Cartografia sobre o estudo do meio ambiente local para promover o reconhecimento das responsabilidades ambientais dos estudantes.

Levamos em consideração que multimídia e geotecnologias abrem um leque de possibilidades para estimular a leitura crítica, socializar a informação espacial e promover o exercício da cidadania a partir dos espaços cotidianos. Esses objetivos também vão ao encontro da Base Comum Nacional Curricular (BNCC), que estimula o desenvolvimento de competências ao longo do Ensino Fundamental com a utilização de geotecnologias como materiais didáticos voltados para “[...] resolução de problemas que envolvam informações geográficas” (BRASIL, 2018, p. 348).

A ausência de materiais cartográficos sobre o município de São Gonçalo/RJ e recursos didáticos para o estudo do meio ambiente na escala local estimularam a construção do material cartográfico denominado Mapeando Meu Rio (MMR), direcionado ao 7º ano do Ensino Fundamental II, cuja temática contemplou a Percepção socioambiental do Rio Alcântara. A metodologia adotada neste estudo foi a pesquisa-ação pedagógica, baseada em Thiollent (1986) e Ghedin e Franco (2011), a partir da qual se concebeu a pesquisadora e os estudantes como sujeitos e objetos em busca de propostas para minimizar a degradação socioambiental do Rio Alcântara, utilizando recursos de multimídia e a plataforma de mapeamento, somados aos trabalhos de campo.

O primeiro momento desse artigo trata da discussão sobre recursos de multimídia e o ensino de Cartografia na sala de aula. O segundo aborda a utilização das tecnologias de mapeamento como materiais didáticos em apoio à Educação Ambiental. Em seguida, expomos o caminho metodológico adotado na concepção dessa pesquisa-ação. Por fim, demonstramos as potencialidades e limitações da prática cartográfica com o uso do ArcGIS *online* por meio do qual os alunos representaram cartograficamente ações para minimizar o atual estágio de comprometimento das águas do Rio Alcântara.

A Cartografia multimídia na sala de aula

No cotidiano escolar os professores de Geografia se deparam com a ausência de materiais cartográficos, como, por exemplo, mapas e cartas topográficas para desenvolver suas ações didáticas relacionadas aos espaços cotidianos dos estudantes. Ao que parece, a interface de mapas com multimídia pode contribuir para mobilizar um olhar curioso, crítico e consciente sobre os lugares que, segundo Merleau-Ponty (2006), possibilitam reflexões sobre sua orientação no mundo.

Temos, pois, novas perspectivas da Cartografia para o ensino dos mapas ao combinar fotos, vídeos e textos registrados por meio dos *smartphones* dos estudantes, possibilitando

uma apropriação dos recursos tecnológicos utilizados no dia a dia para fins didáticos. A combinação de mapas com recursos de multimídia (foto, vídeo e texto) ou com outros mapas é conhecida como Cartografia Multimídia (PETERSON, 2007). Segundo Ramos e Gerardi (2002), a Cartografia Multimídia imprime nova relação entre o leitor e o mapa ao permitir que o usuário interaja cartograficamente com os objetos e fenômenos representados.

Para o filósofo francês Lévy (1999), a mídia é o veículo pelo qual a mensagem é recebida e possui caráter multissensorial, pois envolve a percepção por diferentes órgãos do sentido (a visão, o tato, a audição, a cinestesia e o olfato) a fim de transmitir uma mensagem de acordo com o contexto no qual se encontra o sujeito. Em complemento, Santaella (2003, p. 25) mostra que “[...] mídias são meios, e meios, como o próprio nome diz, são simplesmente meios, isto é, suportes materiais, canais físicos, nos quais as linguagens se corporificam e através dos quais transitam”.

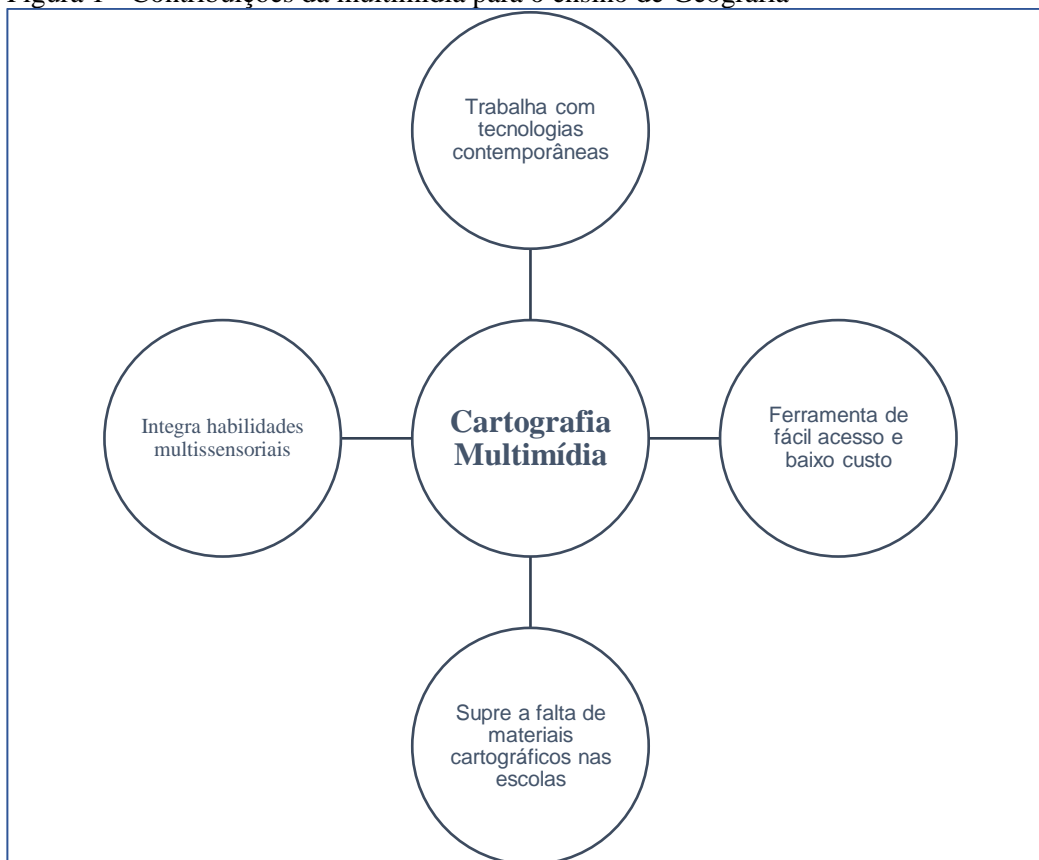
A apropriação da multimídia pela Cartografia compreende os mapas multimídia inseridos no movimento da visualização cartográfica, o que imprime outras possibilidades para a Cartografia Escolar “[...] baseada na exploração individual dos componentes do mapa em um ambiente interativo, para que o usuário realize suas próprias buscas e análises e, portanto, chegue a um conhecimento novo” (RAMOS, 2005, p. 46). Em outras palavras, significa pensar outros caminhos metodológicos para promover o ensino dos mapas à luz da percepção e do nível de cognição dos sujeitos (OLIVEIRA, 1996). Desse modo, o professor desenvolve suas práticas de ensino oportunizando às crianças, aos jovens e aos adolescentes a expressão cartográfica a partir das suas experiências sobre como pensam, usam e leem os fenômenos nos seus lugares impregnados por símbolos e signos em cores e/ou variáveis visuais.

Convém, então, mediar o levantamento de informações (socioambientais, econômicas, culturais) sobre a dinâmica do espaço geográfico próximo, despertando nos estudantes o olhar geográfico para aprender a ler e a elaborar cartograficamente suas percepções, impressões e o entendimento dos lugares; elementos fundamentais para a construção do conhecimento geográfico. Dessa forma, tal processo resulta na aprendizagem geográfica com sentido e significado por meio de tecnologias que integram o dia a dia desses sujeitos.

Ir além dos limites da Cartografia cartesiana – como, por exemplo, cálculo de escala e coordenadas geográficas (latitude e longitude) – contribui para os estudantes representarem seus conhecimentos geográficos, reconhecendo-se como sujeitos participativos e fazendo associações espaciais, a partir das relações intersubjetivas do seu espaço de vivência, o que envolve os sentidos, carregados de lembranças e significados.

Essa concepção da Cartografia Escolar reforça as contribuições da multimídia para o trabalho em sala de aula como recurso didático, ou como material de apoio às aulas de Geografia, conforme mostra a Figura 1:

Figura 1 - Contribuições da multimídia para o ensino de Geografia



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Na maioria das vezes, os materiais cartográficos das escolas públicas estão desatualizados ou não existem. Quando possuem esses documentos, os mapas encontram-se em escala pequena e são usados para ilustrar a explicação sobre um fenômeno geográfico. Constata-se, assim, a representação de um mundo estático, imutável, não realizando adequadamente a essência da Cartografia que, segundo afirma Peterson (1999, p. 31) compreende “[...] a representação e a comunicação da dinâmica espacial”. A linguagem cartográfica por meio de recursos de multimídia nas aulas de Geografia possibilita estimular os alunos a elaborarem mapas, de acordo com as suas necessidades e interesses, sem a rigidez de empregar todos os elementos básicos de uma representação espacial (escala, coordenadas geográficas, projeção cartográfica, legenda e orientação espacial).

Os recursos de multimídia podem ser obtidos pelos próprios estudantes por meio dos seus smartphones ou obtidos gratuitamente na internet utilizando seus computadores pessoais

ou no laboratório de informática da escola. Freundsuh e Helleviks (1999), a partir de diversos estudos, apontam que os estudantes preferem trabalhar com ferramentas multimídias computacionais, pois ficam mais entusiasmados no processo de aprendizagem nesses momentos.

Pesquisas contemporâneas no Brasil apresentam resultados similares, utilizando recursos multimídia em escolas públicas para identificar o envolvimento dos estudantes no ensino de cartografia, Campos *et al.* (2017); Zacharias e Martins (2018), por exemplo, utilizaram respectivamente o software livre *Philcarto* e a versão digital do Atlas Escolar Municipal de Ourinhos/SP como base para desenvolver uma geovisualização que potencialize o processo de ensino-aprendizagem. Essas iniciativas buscam gerar condições para que as tecnologias contemporâneas aos estudantes sejam apropriadas pelos professores nas aulas de Geografia, contribuindo para o uso dos mapas enquanto linguagem e metodologia de ensino. Nesse processo, cabe ao professor se reconhecer enquanto um intelectual crítico do seu fazer pedagógico, pois a utilização de recurso multimídia sem criatividade e criticidade não conduz à mediação do conhecimento geográfico de forma satisfatória (VIEIRA; SÁ, 2007).

Uma aplicação computacional que pode ser utilizada em sala de aula é o *Google Earth Pro*, que se constitui como um programa de mapeamento em multimídia interativa disponibilizado gratuitamente na internet, dentre outros aplicativos, programas e softwares livres. Uma vez apropriado científica e tecnicamente, possibilita aos professores de Geografia trabalharem com a produção de mapas, na qual os estudantes podem extrair e inserir informações atualizadas sobre o espaço geográfico. Dessa forma, o processo de ensino e aprendizagem se torna mais interativo e estimulante, na medida em que o estudante insere informações geográficas utilizando mídias (foto, vídeo e texto); escolhe “plano de informação” como lugares, estradas, limites e fronteira; utiliza recursos para alterar a visualização da área em estudo e modifica a escala, de acordo com o interesse e, ainda, compartilha seu mapa de forma digital.

Ademais, a utilização de ferramentas multimídia no ensino de mapas permite desenvolver uma aprendizagem multissensorial, ou seja, o uso conjunto dos sentidos, como a visão, a audição, o tato e o olfato facilitando a construção da representação espacial ao integrar mapa com mídias obtidas pelo estudante. Para Freundsuh e Helleviks (1999), o uso de multimídia no ensino de Cartografia e na Educação Geográfica desenvolve um espírito crítico e criativo por meio de uma aprendizagem a partir de informações geográficas coletadas pelos estudantes como resultado de suas experiências. Reconhecemos, pois, as potencialidades da apropriação de recursos de multimídia na Cartografia Escolar, desde que

esta esteja devidamente pautada em uma proposta didática que considere as especificidades de cada turma e os níveis de percepção e cognição dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem da linguagem cartográfica (OLIVEIRA, 1996).

Tecnologias de mapeamento como materiais de apoio à Educação Ambiental

O desenvolvimento das tecnologias de Sensoriamento Remoto, do Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS¹), dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e das plataformas de mapeamento *online*, possibilitam obter dados e informações espaciais mais precisos, atualizados e com maior rapidez sobre a superfície terrestre com referência geográfica. Destarte, a apropriação dessas geotecnologias para o ensino dos mapas pode gerar possibilidades para sensibilizar os estudantes a respeito de questões socioambientais relacionadas aos seus espaços cotidianos, em articulação com outras escalas geográficas. Utilizando produtos oriundos destas tecnologias,

o leitor de mapas da atualidade pode investigar de maneira mais efetiva questões que ultrapassem “onde?” tal como “por que as coisas se localizam onde elas estão?” “como e por que os lugares se diferem um dos outros?” e “como as pessoas interagem com o meio ambiente através do tempo e do espaço? (MILSON; KERSKI; DERMIRCI, 2012, p. 2).

Com isso, o estudante torna-se sujeito participativo considerando suas experiências com o meio ambiente através de representações cartográficas envolvendo questões históricas, econômicas e ecológicas a partir dos seus lugares. Dodge, Kitchin e Perkins (2009) destacam que as geotecnologias desconstruíram a necessidade de aplicação de regras sistêmicas na elaboração de mapas, abrindo caminhos didático-pedagógicos para democratizar o acesso as representações a partir da participação dos sujeitos que, no caso desta pesquisa, contempla estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental.

Ao conduzir práticas cartográficas dentro desse viés da Cartografia Crítica, Crampton (2010) menciona que uma das contribuições das tecnologias geoespaciais consiste na elaboração de mapas fora do ambiente acadêmico representando leituras sobre políticas, resistências pós-colonial e poder na perspectiva do mapeador consistente em um método geográfico expressando uma forma de ler o mundo. Com isso, é possível expressar sentidos,

1 A sigla GNSS (Global Navigation Satellite System), traduzida, corresponde ao Sistema Global de Navegação por Satélite o qual é constituído por GPS que é um instrumento de navegação e posicionamento na superfície terrestre que funciona por meio deste sistema.

experiências e incorporar memórias dos lugares por meio da interação com os mapas no ambiente escolar.

Não é de hoje que muitos professores de Geografia buscam formar “[...] alunos preparados para compreender as interdependências que ligam a vida ao seu meio” (DEBESSE-ARVISET, 1974, p.17), valorizando a interação entre o meio físico e o social a partir de uma perspectiva socioambiental. A busca por mobilizar um olhar entre a sociedade e a natureza numa condição de simbiose, apresentando uma leitura holística de mundo em prol de mobilizar relações mais justas com o meio ambiente, já é uma tarefa muitas vezes anunciada pelos geógrafos, mas que pode contar com o auxílio renovado de novas tecnologias de mapeamento.

Quando o professor estimula formas de pensar sobre o sentido de agir conscientemente nos lugares, ele desenvolve um trabalho pedagógico dentro da concepção dialética, ou seja, mobiliza a educação geográfica crítica na perspectiva da dialética, entendendo os fenômenos e os acontecimentos no contexto das contradições entre a sociedade e a natureza. É como considerar uma atividade relacionada à reciclagem, cuja proposta ultrapasse a coleta seletiva de rótulos e embalagens no sentido de promover juntos aos alunos o reconhecimento da lógica de consumo na sociedade capitalista e, por conseguinte, despertar meios para reduzi-lo. Isso vai ao encontro da Educação Ambiental dentro da abordagem crítica de Layrargues e Lima (2011) que enfatizam aspectos da cidadania e participação social dos sujeitos, complementada pelo pensamento de Santos (2014):

As ações humanas não se restringem aos indivíduos, incluindo, também, as empresas, as instituições [...]. As ações resultam de necessidades, naturais ou criadas. Essas necessidades: materiais, imateriais, econômicas, sociais, culturais, morais, afetivas, é que conduzem os homens a agir e levam a funções. Essas funções de uma forma ou de outra vão desembocar nos objetos (SANTOS, 2014, p. 82).

O entendimento do espaço geográfico próximo ao aluno pode ser ampliado por meio das tecnologias de mapeamento na Educação Ambiental, imprimindo novas abordagens didáticas nas aulas de Geografia. Ao mobilizar informações geográficas sobre os espaços de vivência, podem-se estimular os estudantes localizarem, correlacionarem e sintetizarem variáveis geográficas atuantes na dinâmica da superfície terrestre, possibilitando novas formas de apreender e agir sobre os espaços.

Plataforma de mapeamento aplicado ao estudo do meio ambiente local: uma leitura sobre o ArcGIS online

O ArcGIS *online* é uma plataforma de mapeamento colaborativa, gratuita e disponibilizada na internet, baseada no sistema de geocolaboração nas nuvens que possibilita ao usuário incluir bases cartográficas em formato *WinZip* e usar dados espaciais nesta ferramenta. Tal ferramenta possibilita melhorar a interpretação, análise e apreensão da dinâmica espacial, na medida em que o usuário interage com a informação geográfica.

No contexto das tecnologias de mapeamento, o ArcGIS *online* se apresenta como material valioso para o ensino de Cartografia, uma vez que não ocupa espaço no disco rígido do computador, pois o acesso é feito pela internet; sendo necessária uma conta gratuita para elaborar o mapa. Constitui um recurso didático interativo para o estudo do meio ambiente, pois oferece aos estudantes a oportunidade de inserir dados coletados em campo sob a mediação do professor, facilitando a visualização de informações espaciais em diferentes escalas. Ademais, o ArcGIS *online* permite ao professor desenvolver o ensino de Cartografia integrando vários conteúdos geográficos de modo a dialogar com as demais disciplinas do currículo, como, por exemplo, Matemática (cálculo de distância), Artes (construção da legenda) e História (construção de mapas históricos).

Tal uso também favorece a construção de ambientes em sala de aula em que se orienta e estimula os estudantes a irem a campo com o professor para coletar informações, realizar entrevistas com os moradores e comerciantes no quarteirão ou em algumas áreas do bairro da escola. Soma-se a isso a busca por dados nas páginas eletrônicas de órgãos governamentais como, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite (CNPM), um dos centros temáticos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), para espacializar as informações geográficas, dentre outros exemplos.

Em consonância com o pesquisador Kerski (2015), as geotecnologias têm sido usadas em ambientes de aprendizagem cuja proposta é a participação dos alunos na construção do conhecimento geográfico, a partir de dados coletados em campo por eles. Canto e Almeida (2011) acrescentam, nesse sentido, que as plataformas de mapeamento trazem novas formas de representar o espaço geográfico contribuindo para o ensino dos mapas com informações subjetivas dos estudantes relacionadas aos espaços de vivência deles.

A inserção de plataforma de mapeamento nas aulas de Cartografia permite ao professor trabalhar a Educação Ambiental relacionada ao espaço de vivência dos estudantes

na perspectiva geográfica que, na maioria das vezes, não é abordada nos livros didáticos ou em atlas escolares, pois contemplam conteúdos programáticos em nível nacional.

Por fim, o ArcGIS *online* constitui um material didático passível de ser apropriado no trabalho com mapas, uma vez que possibilita aos estudantes alterarem a escala do mapa modificando o nível de detalhamento para melhor visualização da informação espacial e correlacionarem fenômenos espaciais em diferentes planos de informação de forma interativa junto aos dados coletados por eles em campo e representados cartograficamente. Dessa forma, é possível construir ou solidificar conhecimentos cartográficos favorecendo a formação de alunos críticos e conscientes da realidade espacial.

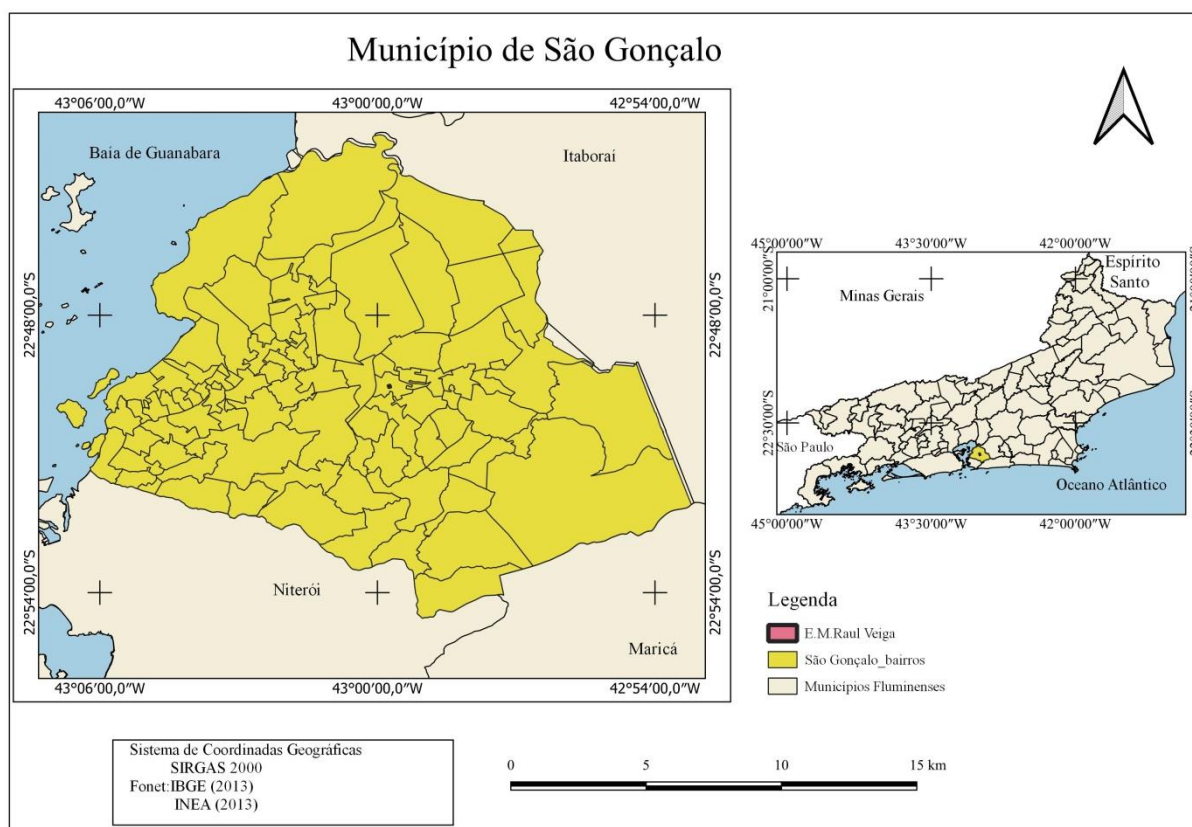
Metodologia

Para o desenvolvimento das ações didáticas com o uso de geotecnologias aplicadas à Educação Ambiental, este estudo apropriou-se da metodologia de pesquisa-ação (GHEDIN; FRANCO, 2011). Pautamo-nos pela formação de sujeitos críticos e reflexivos, capazes de identificar a estrutura de atores e processos atuantes no funcionamento do Rio Alcântara. O desenvolvimento desordenado e desenfreado do município de São Gonçalo/RJ teve como uma das consequências, para o meio ambiente, a deterioração dos canais fluviais que, outrora, faziam parte do cotidiano das pessoas, por meio, por exemplo, de práticas de lazer e pesca. Por conseguinte, os rios passaram a ser usados como depósitos de lixo e percebidos como um “valão”, conforme nome dado pelos alunos.

A adoção da pesquisa-ação como metodologia permitiu a participação efetiva e a mobilização consciente dos pesquisadores, bem como dos estudantes envolvidos no estudo do meio ambiente local, no sentido de resolver a problemática em questão: a degradação socioambiental do Rio Alcântara (THIOLLENT, 1986).

Buscamos, nessa conjuntura, proporcionar um ensino de mapas para o estudo do meio ambiente utilizando tecnologias contemporâneas aplicadas à Cartografia para minimizar a degradação do Rio Alcântara localizado no município de São Gonçalo/RJ. Essa pesquisa foi direcionada aos estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Raul Veiga conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 - Localização do município de São Gonçalo/RJ

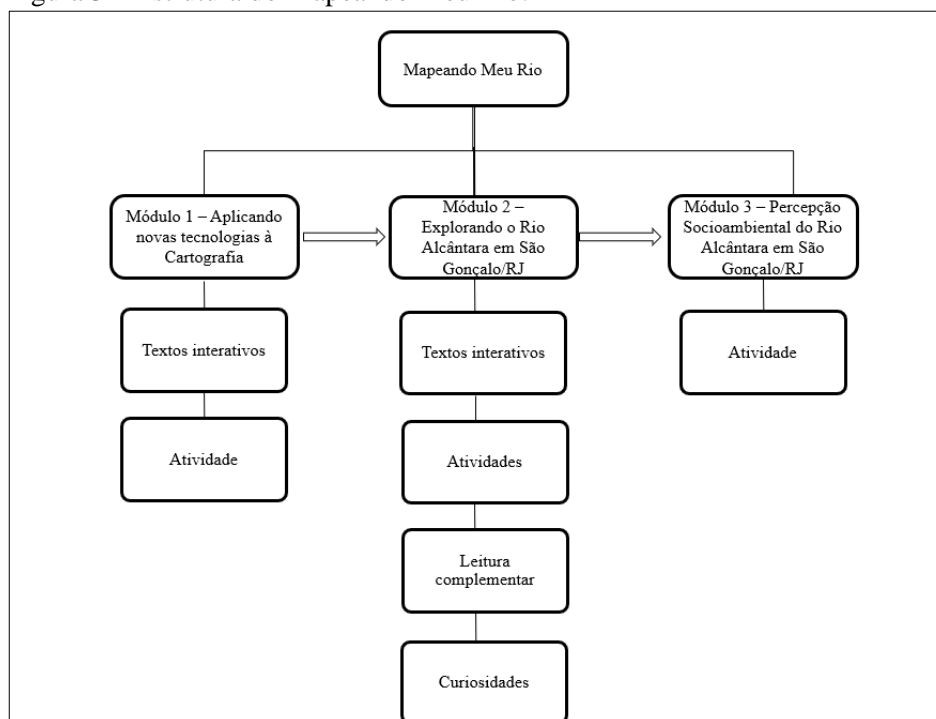


Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Além das ferramentas *Google Earth*, *GPS* e a plataforma de mapeamento *ArcGIS Online*, foi elaborado também um material didático para o ensino de Cartografia nas aulas de Geografia, por meio da internet, denominado “Mapeando Meu Rio (MMR)”, disponível durante o desenvolvimento do estudo.

O MMR foi estruturado em três módulos: Módulo 1 (Aplicando novas tecnologias à Cartografia), Módulo 2 (Explorando o Rio Alcântara em São Gonçalo/RJ) e Módulo 3 (Percepção Socioambiental do Rio Alcântara em São Gonçalo/RJ). Esse material inclui textos, atividades, curiosidades e leituras complementares considerando o desenvolvimento cognitivo, os conhecimentos básicos de Cartografia e os conhecimentos geográficos dos alunos entre 11 e 13 anos conforme verificado na Figura 3.

Figura 3 – Estrutura do Mapeando Meu Rio.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

O Módulo 1 “Aplicando novas tecnologias à Cartografia” contemplou a Cartografia como linguagem e metodologia de ensino com apoio do Google Earth e do GPS para trabalhar localização e correlação cartográfica, legenda, escala e coordenadas geográficas por meio da construção de um mapa. As atividades cartográficas propuseram solidificar os conhecimentos básicos da Cartografia apreendidos no 6º ano ou nos anos escolares anteriores ou, até mesmo, construí-los. Utilizamos o programa *Paint* para inserir a orientação espacial e elaborar a legenda do mapa.

O Módulo 2 “Explorando o Rio Alcântara em São Gonçalo/RJ” contemplou a temática “Percepção Socioambiental do Rio Alcântara no Município de São Gonçalo/RJ”. As atividades desse módulo compreenderam as seguintes etapas: aula expositiva dialogada para o reconhecimento sobre o ciclo da água e das bacias hidrográficas; elaboração do mapa mental sobre o Rio Alcântara; trabalhos de campo em torno de um dos canais do Rio Alcântara cujo curso está localizado a poucos metros da escola. Inicialmente, foi realizado, em um primeiro trabalho de campo, um levantamento de informações a respeito das condições socioambientais no entorno do canal, como, sua arborização, aterros, asfaltamento etc., e registros em mídias (texto, foto e vídeo) produzidos através de *smartphones* e/ ou câmeras digitais dos estudantes. Os estudantes foram orientados a elaborarem um questionário para aplicar aos moradores e comerciantes com o intuito de levantarem informações sobre o

entorno do canal fluvial que corre próximo à escola. Posteriormente, foi realizado um segundo trabalho de campo que compreendeu a aplicação do questionário aos moradores e comerciantes, cujo objetivo foi entender a percepção socioambiental desses sujeitos em relação ao Rio Alcântara, como mostra a Figura 4.

Figura 4 - Participação dos estudantes no trabalho de campo



Fonte: Arquivo dos autores (2014).

No Módulo 3 “Percepção Socioambiental do Rio Alcântara em São Gonçalo/RJ”, os estudantes elaboraram um mapa utilizando a plataforma de mapeamento *ArcGIS online* com o objetivo de propor à Prefeitura Municipal de São Gonçalo/RJ soluções para degradação socioambiental do Rio Alcântara, a partir de um dos seus canais. Para tanto, foram utilizados dados coletados em campo durante a execução do módulo 2. A proposta consistiu na identificação dos principais fatores responsáveis pelo atual estado ambiental do Rio Alcântara cujo destaque foi o crescimento desordenado do município.

As atividades propostas no MMR foram avaliadas a partir das discussões feitas por Perrenoud (1999) caracterizadas como observação formativa, ou seja, a avaliação é um processo contínuo que está relacionado ao envolvimento e interesse dos estudantes. Neste sentido, as tarefas verificaram o nível de contribuição das geotecnologias e dos recursos de multimídia aplicados à Cartografia como materiais didáticos mobilizadores de um olhar

socioambiental sobre o Rio Alcântara, dentro de uma leitura geográfica sem que houvesse a preocupação de classificar ou certificar os estudantes.

Prática cartográfica com o uso do ArcGIS *online*

Como proposta para o desenvolvimento de um olhar geográfico crítico relacionado à percepção socioambiental do Rio Alcântara, destacamos representações cartográficas elaboradas pelos estudantes, por meio do ArcGIS *online*, como soluções para minimizar o atual estágio de deterioração deste recurso hídrico. Muitas dentre as propostas elaboradas por eles traduziram-se em ações responsáveis pelo meio ambiente como, por exemplo, remoção de casas, coleta de lixo, proibição de construções às margens do canal, dragagem, câmeras instaladas nos muros das construções (casas, prédios comerciais), plantio de árvores e saneamento básico.

Buscamos analisar como os estudantes se apropriaram dos seus conhecimentos básicos de Cartografia para elaborar mapas a partir de dados coletados por eles nos trabalhos de campo, com o uso de recursos de multimídia, tais como, fotos e vídeos registrados dos seus smartphones. Essas práticas configuram uma proposta metodológica interativa, cujo cerne é a representação do mundo real. Ainda, os estudantes elaboraram textos abordando motivos/ações humanas que provocaram a poluição do Rio Alcântara até o ano de realização da pesquisa, neste caso, o ano de 2013.

Os alunos perceberam que as condições socioambientais do canal fluvial foram afetadas pelas ações antrópicas e, conseqüentemente, propuseram um conjunto de medidas mitigadoras compensatórias para viabilizarem a redução da degradação ambiental proveniente dos impactos diretos gerados, por exemplo, pelo lançamento de lixo e pelo asfaltamento. Foram assim, sujeitos ecológicos na perspectiva reflexiva com o mundo numa proposta de engajamento para ações transformadoras e comprometidas com sociedades mais justas e corretas (CARVALHO, 2012). Isso vai ao encontro do pensamento de Layrargues e Lima (2011) ao tratar a Educação Ambiental no espaço escolar para formar sujeitos ativos que, a partir de suas relações cotidianas, estejam comprometidos com uma sociedade em prol de um meio ambiente mais justo e sustentável.

Entretanto, ambas as turmas apresentaram dificuldades para utilizar, tanto os elementos básicos da Cartografia quanto as relações espaciais euclidianas e também as noções de orientação espacial, conforme pode ser observado na Figura 5. Ademais, percebemos uma fragilidade quanto à relação entre o significado e o significante, pois alguns elementos

estavam ausentes da legenda. Identificamos ainda estratégias para minimizar a despolição do Rio como, por exemplo, “fazer saneamento básico” e “não jogar lixo”.

Figura 5 - Mapa elaborado pelos alunos utilizando o ArcGIS Online



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2014).

O mapa mostra que os estudantes chegaram ao sétimo ano de escolaridade com dificuldades para entender a visão vertical, a partir de imagens de satélite, do seu espaço de vivência. Ao analisar essa representação cartográfica, verificamos que a maioria dos alunos não conseguiu empregar o elemento essencial na Cartografia que é a legenda e que, segundo Martinelli (2003, p.34), “é um guia de leitura do mapa. Em um primeiro contato, a legenda tem o papel de relacionar todos os signos empregados no mapa, indicando o que eles significam”, de acordo com as intenções e o contexto histórico e social de quem a elaborou.

Um dos fatores que explicam as fragilidades quanto à leitura, à interpretação e à representação cartográfica, está relacionado às metodologias empregadas no Ensino de Cartografia da Educação Básica. Geralmente as práticas pedagógicas estão baseadas somente no uso de mapas impressos como meras ilustrações, ou seja, “mapas para ver”, em vez de “mapas para ler”, de acordo com Bertin e Gimeno (1982). Dessa forma, não há uma proposta metodológica que torne as atividades cartográficas significativas, tanto para quem ensina quanto para quem aprende.

A Figura 5 mostra a falta de alfabetização dos alunos, pois eles apenas marcaram o rio e escreveram soluções em lugares aleatórios nessa representação cartográfica. Identificamos, pois, limitações quanto aos princípios básicos de Cartografia como, por exemplo, legenda, em razão da ausência da relação entre objetos geográficos e os significados. Isso mostra

dificuldades dos estudantes quanto à representação de informações geográficas, bem como interpretação e leitura do mapa.

Um exemplo de legenda criativa foi elaborado por uma aluna que sugeriu ações aos órgãos municipais de Meio Ambiente e Secretaria de Urbanismo, como meio para minimizar a degradação socioambiental do recurso hídrico, como mostra a Figura 6.

Figura 6 - Análise e interpretação para despoluir o canal do Rio Alcântara



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2014).

Para tanto, houve preocupação com a proporcionalidade, mediante a instalação de lixeiras ao longo das vias do bairro onde se localiza a escola, bem como a proposta de remoção de casas presentes ou próximas à faixa marginal do Rio. A aluna conseguiu relacionar os símbolos e as cores empregadas em cada objeto geográfico representado na legenda.

Consideramos que as geotecnologias em si não mobilizam a construção e a leitura do mapa, nem a compreensão da realidade. Porém é essencial empregar legenda, escala, coordenadas geográficas, bem como interpretar imagens nas perspectivas vertical, horizontal e oblíqua, para a efetiva utilização das tecnologias de mapeamento na Educação Ambiental, despertando, assim, o interesse dos estudantes pelo local onde vivem tornando-os sujeitos ativos na construção do conhecimento geográfico.

Considerações finais

A aplicação do MMR mostrou várias possibilidades para trabalhar as geotecnologias no ensino de Cartografia aplicado ao estudo do meio ambiente, a saber: dados e informações

atualizados sobre o espaço próximo do aluno, acesso gratuito às plataformas de mapeamento *online*, alternativa à falta de materiais cartográficos na escola, como, por exemplo, cartas temáticas e mapas referentes ao estudo do espaço local.

Entre as contribuições das geotecnologias aplicadas à Cartografia Escolar, destacamos o entusiasmo e o interesse dos alunos para participar da construção de mapas seguindo a proposta de Crampton (2010) a respeito de uma Cartografia interpretativa na qual os estudantes tornam-se produtores de mapas fora dos ambientes acadêmicos. No decorrer da aplicação do MMR, os alunos dispuseram de tempo para realizar pesquisas em campo fora dos períodos das aulas. Em decorrência disso, ambas as turmas melhoraram o rendimento na disciplina de Geografia com base na média aritmética dos quatro bimestres e apresentaram progresso nas notas bimestrais. Os resultados dos testes do MMR mostraram, porém, que os alunos chegaram ao final do sétimo ano com fragilidades quanto à alfabetização cartográfica que, por sua vez, tem ocorrido de modo pouco produtivo e significativo para representação e entendimento da leitura espacial em relação ao uso de legenda, escala e visão vertical.

Por essa razão, é preciso que os professores estejam preparados e estimulados para trabalhar com recursos multimídia e geotecnologias aplicados ao estudo do meio ambiente no ensino de Cartografia. O uso do *Google Earth*, *GPS* e *ArcGIS Online* demanda o desenvolvimento de metodologias adequadas ao nível cognitivo dos alunos, que possam ser integradas às atividades cartográficas no segundo segmento do Ensino Básico.

Porém, na prática, infelizmente, o uso das geotecnologias nas escolas ainda é muito limitado devido às barreiras estruturais (reduzido número de computadores por turma, limitada capacidade de processamento de informações em função da baixa velocidade de internet) e às barreiras sociais (dificuldades dos professores para participarem de cursos de formação continuada em razão das condições financeiras e da falta de tempo).

Para superar esse contexto, as secretarias de educação nas esferas municipal, estadual e federal precisam rever as condições de trabalho dos professores e proporcionar curso de atualização ou formação continuada em nível de extensão ou de pós-graduação em geotecnologias, propiciando a apropriação desses recursos nas aulas de Geografia da Educação Básica. Ademais, para os laboratórios de informática das escolas são demandados o funcionamento adequado dos computadores com acesso à internet e, ainda, materiais para impressão, permitindo aos professores explorarem imagens orbitais e plataformas de mapeamento para o estudo do meio ambiente, tanto em meio digital quanto no formato analógico. Nessa medida, correlaciona-se a relação interacionista entre o meio social e as questões ambientais.

Por fim, esperamos que essa metodologia possa servir como modelo para o desenvolvimento de práticas de ensino envolvendo Educação Ambiental e Cartografia a partir do uso de geotecnologias e recursos de multimídia, de modo que se desperte nos estudantes maior interesse pelo uso dos mapas para suas ações cotidianas numa perspectiva crítica e consciente do exercício da cidadania, cujo ponto inicial seja o meio ambiente na escala local.

Referências

BERTIN, Jacques; GIMENO, Roberto. A lição da cartografia na escola elementar. *Boletim Goiano de Geografia*, Goiânia, v.1, n. 2, p. 35-56, jan./jun. 1982.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Educação é a Base. Brasília: MEC, 2018.

CAMPOS, Josiane Oliveira de; BATISTA, Natália Lampert; CASSOL, Roberto ; RIZZATTI, Maurício. O PhilCarto como ferramenta didática nas aulas de Geografia do Ensino Fundamental. *Revista Geonorte*, Manus, v.8, p.148-164. 2017.

CANTO, Tânia Seneme do; ALMEIDA, Rosângela Doin de. Mapas feitos por não cartógrafos e a prática cartográfica no ciberespaço. In: ALMEIDA, Rosângela Doin de (Org.). *Novos rumos da cartografia escolar*. São Paulo: Contexto, 2011. p. 147-162.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez, 2012.

CRAMPTON, Jeremy Wiley-Blackwell. Maps 2.0: map mashups and new spatial media. In: CRAMPTON, Jeremy Wiley-Blackwell. *Mapping: a critical introduction to cartography and GIS*. United Kingdom: John Wiley & Sons, 2010. p. 13-24.

DEBESSE-ARVISET, Marie Louise. *A escola e a agressão do meio ambiente*. São Paulo: Difel, 1974.

DODGE, Martin; KITCHIN, Rob; PERKINS, Chris. *Rethinking maps: new frontiers in cartographic theory*. Londres: Routledge, 2009.

FREUNDSCHUH, Scott; HELLEVIKS, Wesley. Multimedia technology in cartography and geographic education. In: CARTWRIGHT, William; PETERSON, MICHAEL PETERS; GARTNER, George. *Multimedia cartography*. Berlin: Springer-Verlag, 1999. p. 271-280.

GHEDIN, Evandro; FRANCO, Maria Amélia Santoro Franco. *Questões de método na construção da pesquisa em educação*. São Paulo: Cortez, 2011.

KERSKI, Joseph. Opportunities and challenges in using geospatial technologies for education. In: SOLARI, Osvaldo Muniz; DEMERCI, Ali; VAN DER SCHEE, Joop (Orgs.). *Geospatial technologies and geography education in changing world: geospatial practices and lessons learned*. Japão: Springer, 2015. p.183-194.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil. In: VI ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, Ribeirão Preto, 2011. *Anais do VI Encontro Pesquisa em Educação Ambiental: a pesquisa em educação ambiental e a pós-graduação*. Ribeirão Preto: USP, 2011. p. 01-15.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999.

MARTINELLI, Marcelo. Introdução aos métodos de representação da Cartografia Temática. In: MARTINELLI, Marcelo. *Mapas da Geografia e cartografia temática*. São Paulo: Contexto, 2003.

MERLEAU-PONTY, Maurice. O espaço. In: MERLEAU-PONTY, Maurice. *Fenomenologia da percepção*. São Paulo: Martins Fontes, 2006. p. 327-400.

MILSON, Andrew; KERSKI, Joseph; DERMIRCI, Ali. The world at their fingertips: a new age for spatial thinking. In: MILSON, Andrew; KERSKI, Joseph; DERMIRCI, Ali (Orgs.). *International perspectives on teaching and learning with GIS in secondary schools*. Londres: Springer, 2012. p.1-11.

OLIVEIRA, Livia. Percepção e representação do espaço geográfico. In: OLIVEIRA, Livia de; DEL RIO, Vicente (Org.). *Percepção ambiental: a experiência brasileira*. São Paulo: Studio Nobel, 1996. p. 187-192.

PERRENOUD, Philippe. Os procedimentos habituais de avaliação, obstáculos à mudança das práticas pedagógicas. In: PERRENOUD, Philippe. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens*. Porto Alegre: ArtMed, 1999. p. 66-76.

PETERSON, Michael Peters. Elements of multimedia cartography. In: CARTWRIGHT, William; PETERSON, MICHAEL PETERS; GARTNER, George. *Multimedia cartography*. Berlin: Springer-Verlag, 1999. p.31-40.

PETERSON, Michael Peters. The internet and multimedia cartography. In: CARTWRIGHT, William; PETERSON, MICHAEL PETERS; GARTNER, George. *Multimedia cartography*. Berlin: Springer-Verlag, 2007. p. 35-48.

RAMOS, Cristhiane da Silva; GERARDI, Lúcia Helena de Oliveira. Cartografia interativa e multimídia: situação atual e perspectivas. In: GERARDI, Lúcia Helena de Oliveira; MENDES, Iandara Alves (Org.). *Do natural, do Social e de suas interações: visões geográficas*. Rio Claro: UNESP, 2002. p. 239-247.

RAMOS, Cristhiane da Silva. Multimídia. In: RAMOS, Cristhiane da Silva. *Visualização cartográfica e cartografia multimídia: conceitos e tecnologias*. São Paulo: UNESP, 2005. p.49-70.

SACHS, Ignacy. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SANTAELLA, Lúcia. Da cultura das mídias à cibercultura: o advento do pós-humano. *Revista Famecos*. Porto Alegre, n. 22, dez. 2003. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/viewFile/3229/2493>. Acesso em: 20 fev. 2013.

SANTOS, Milton. *A natureza do espaço: tempo e técnica, razão e emoção*. São Paulo: Edusp, 2014.

SOUSA, Iomara Barros de. *Geotecnologias e recursos de multimídia no ensino de cartografia: percepção socioambiental do Rio Alcântara no município de São Gonçalo/RJ*. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

THIOLLENT, Michael. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 1986.

VIEIRA, Carlos Eduardo; SÁ, Medson Gomes de. De recursos didáticos: do quadro-negro ao projetor, o que muda? In: PASSINI, Elza Yasuko; PASSINI, Romão; MALYSZ, Sandra Teresinha (Org.). *Prática de Ensino de Geografia e Estágio Supervisionado*. São Paulo: Contexto, 2007. p.101-115.

ZACHARIAS, Andrea Aparecida; MARTINS, Tadeu Jussani. O paradigma da geovisualização e a cartografia multimídia interativa em mapas para escolares: novas possibilidades de compreensão da realidade espacial? *Estudos Geográficos*, Rio Claro, v. 16, p. 180-212, 2018.

Iomara Barros de Sousa

Licenciada (2007) e bacharel (2010) em Geografia pela Universidade Federal Fluminense. Especialista em Educação Básica modalidade no ensino de Geografia pela Faculdade de Formação de Professores (FFP)/Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2009). Mestre em Geografia (2014) pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Doutora em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP/ Rio Claro/SP (2018). Foi professora do ensino básico concursada na disciplina de Geografia entre 2008 e 2020 na rede estadual do Rio de Janeiro e nas redes municipais de Itaboraí e Macaé/RJ. Têm experiências em Ensino de Geografia, Estágio Supervisionado, Cartografia Escolar e em Geotecnologias aplicadas ao ensino de Cartografia na Educação Básica e no Ensino Superior. É membro do Conselho Científico da Olimpíada Brasileira de Cartografia (OBRAC). Atualmente é Professora Adjunta no Departamento de Geografia e Políticas Públicas do Instituto de Educação de Angra dos Reis da Universidade Federal Fluminense onde atua no curso de licenciatura em Geografia.

Endereço profissional: Rua Miguel de Frias, 9, Niterói, RJ, CEP: 24220-900.

E-mail: iomara_sousa@id.uff.br

André Reyes Novaes

Graduação, mestrado e doutorado em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Atualmente é professor do Departamento de Geografia Humana da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Geografia na mesma instituição. Através da obtenção de bolsas de incentivo a pesquisa, o autor já atuou como professor visitante nos Departamentos de Geografia da Royal Holloway University of London e da University of Nottingham. Desde 2016, é membro da comissão de História da Geografia na União Geográfica Internacional, atuando mais especificamente na série Geographers Biobibliographical Studies. Por meio de bolsa do Programa Prociência FAPERJ/UERJ, as pesquisas atuais buscam relacionar ensino, pesquisa e extensão com o enfoque em linhas temáticas correlatas como história da cartografia e exploração do território, imaginação geográfica e imprensa, geopolítica e metodologias visuais.

Endereço profissional: Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 20550-013.

E-mail: andrerreyesnovaes@gmail.com

Recebido para publicação em 10 de janeiro de 2022.
Aprovado para publicação em 14 de março de 2022.
Publicado em 29 de março de 2022.