

## PLATAFORMA DE MAPEAMENTO ONLINE APLICADA À CARTOGRAFIA ESCOLAR PARA O ESTUDO DO MEIO AMBIENTE: O EXEMPLO DO MAPEANDO MEU RIO

### MAPPING PLATFORM ONLINE APPLIED TO CARTOGRAPHY INSTRUCTION TO ENVIRONMENTAL STUDY: AN EXAMPLE OF MAPPING MY RIVER

Iomara Barros de Sousa\*

#### Resumo:

A presente pesquisa visa analisar a utilização da plataforma de mapeamento ArcGIS Online como material instrucional no ensino de Cartografia para o estudo do meio ambiente. Discutiu-se questões teórico-metodológicas sobre o uso de mapas na internet e o uso da plataforma de mapeamento em sala de aula. Definida a metodologia de pesquisa-ação elaborou-se um material em meio digital denominado “Mapeando Meu Rio (MMR)” que foi aplicado em duas turmas do sétimo ano da Escola Municipal Raul Veiga, localizada no município de São Gonçalo/RJ. Os resultados apontaram que os alunos mostraram interesse e o envolvimento no decorrer das atividades; no entanto, baseada na avaliação do MMR, os alunos chegaram ao final do sétimo ano com dificuldades em relação aos conhecimentos básicos de Cartografia.

\*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). Atualmente é doutoranda em Geografia na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) no Campus Rio Claro/SP cuja linha de pesquisa é Formação Continuada de Professores de Geografia em exercício na área de Geotecnologias.

#### Abstract:

This works aims to analyse the use of mapping platform ArcGIS Online as instructional material to Cartography Instruction to environmental study. Theoretical-methodological questions about the use of maps on the internet and the use of mapping platform in class were discussed. After action research methodology was defined, a digital material has also been developed named “Mapping My River (MMR)” that was applied to two classes on 7th grade at Municipal School Raul Veiga, located at São Gonçalo/RJ. The results showed that students had been interested and they getting involved during the activities; however, based on the MMR evaluation, 7th grade students have fallen short in their cartographic literacy at the end of their school year.

#### Palavras-chave:

plataforma de mapeamento online, vegetação, cartografia escolar, meio ambiente

#### Keywords:

mapping platform online, cartography instruction, tropical savanna enclave, environmental

## INTRODUÇÃO

Com o aperfeiçoamento da Internet e o advento das geotecnologias como Sensoriamento Remoto, Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) e os Sistema de Informações Geográficas (SIG) surgem novos métodos, técnicas, materiais e instrumentos aplicados ao processo de mapeamento; entretanto, as maiores mudanças na cartografia não estão relacionadas apenas à introdução da tecnologia no processo de mapeamento feito por cartógrafos (CRAMPTON, 2010), mas, sobretudo, trouxeram possibilidades para as pessoas elaborem seus próprios mapas de acordo com suas necessidades e interesses do dia a dia.

A popularização da internet proporcionou maior interatividade, colaboração e participação do usuário no processo de mapeamento, conforme apontam November, Camacho-Hübner e Latour (2010), por meio de plataformas de mapeamento, mapas de ruas na Internet favorecendo a elaboração de mapas em menor tempo e com maior flexibilidade para atualizar, manipular e armazenar informações geográficas.

Todavia, a maioria da população não apreendeu os elementos básicos da Cartografia (orientação espacial, legenda, escala e coordenadas geográficas) para elaborar e ler mapas em papel ou em meio digital, conforme afirma Elzakker (2001), embora representações espaciais estejam presentes no cotidiano dos indivíduos através dos telejornais, revistas, livros, sites de busca, dentre outras mídias.

Uma justificativa quanto às limitações das pessoas para elaborar e ler representações espaciais está relacionada as metodologias empregadas no ensino de Cartografia onde os mapas, muitas vezes, são usados para “ilustrar” conteúdos geográficos seja pendurado no quadro ou mesmo impressos para colorir, o que representa uma realidade estática cuja codificação não está relacionada ao nível cognitivo do aluno. Segundo Seemann (2003, p.24), os mapas de leitura possuem “[...] possíveis distorções, deformações, generalizações, simplificações”, ou seja, estes mapas não tem significado para os educandos, como ressaltam Almeida e Passini (2005).

Quais são as contribuições em relação à utilização de uma plataforma de mapeamento como material instrucional no ensino de Cartografia? Como o ArcGIS online contribui para o desenvolvimento da Educação Ambiental?

Este trabalho integra parte da pesquisa de mestrado cujo objetivo foi analisar o uso da plataforma de mapeamento ArcGIS Online como um recurso didático

para o estudo do meio ambiente no ensino de Cartografia.

A metodologia utilizada nesse processo de investigação contemplou a pesquisa-ação, a partir dos autores Thiollent (1986) e Ghedin e Franco (2011), o pesquisador e os alunos são sujeitos e objetos participantes em busca de soluções para minimizar o atual estado de degradação socioambiental do Rio Alcântara.

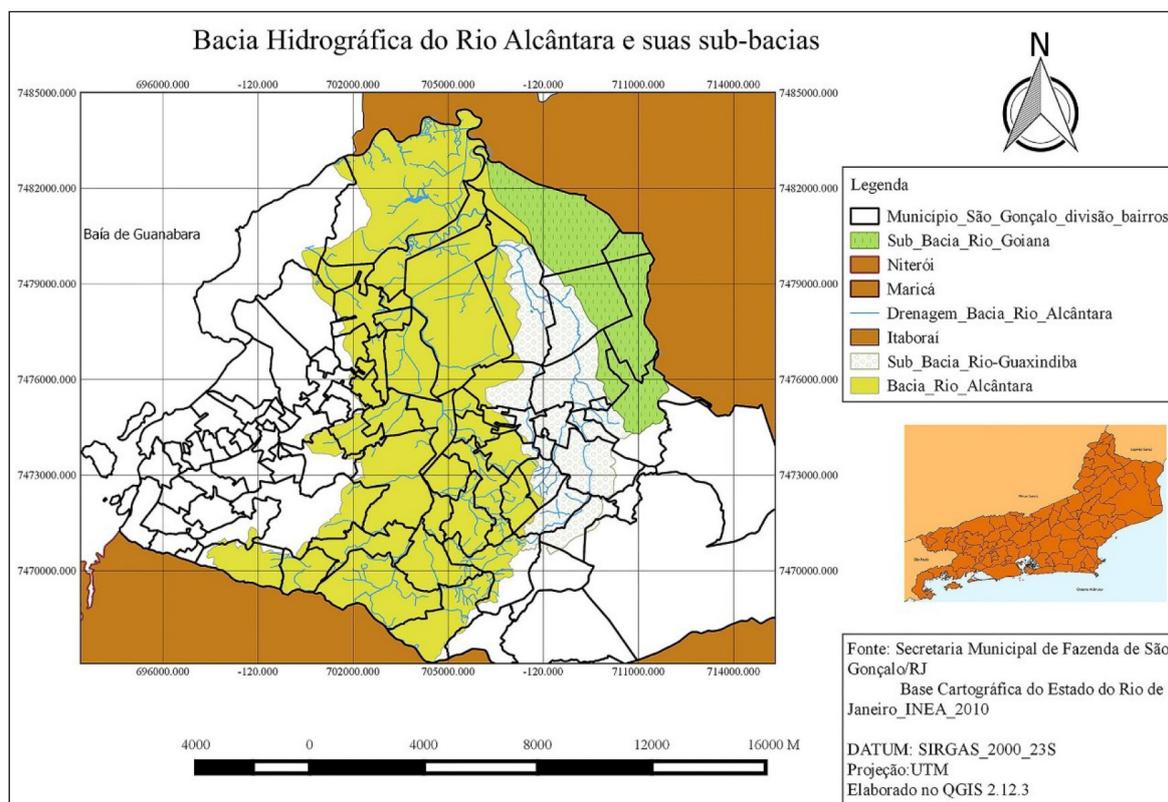
Esta pesquisa se justifica pela ausência de material cartográfico direcionada ao Ensino Fundamental II da rede pública municipal de São Gonçalo/RJ em meio digital para o estudo do meio ambiente em escala local. Considerou-se que os alunos já tinham apreendido os conhecimentos básicos da Cartografia, como também o conteúdo “Hidrografia”, já que ambos integram a Matriz Curricular de Geografia da Rede Pública de Ensino de São Gonçalo/RJ referente ao 6º ano (SÃO GONÇALO, 2007).

Inicialmente, será feita uma discussão sobre mapas na internet baseada em Peterson (1997), Krakk (2001), Menezes (2003) e Canto e Almeida (2011) exemplificado com experiências bem-sucedidas em sala de aula realizadas por Dermici et al (2013) e Fonseca (2010). No segundo momento deste artigo, discute-se a respeito da plataforma de mapeamento ArcGIS Online baseada em autores como Backer (2015), Hong (2012) e Kerski (2013) complementada por autores como Santos (2002), Sachs (2002) e Debesse-arviset (1974) os quais contribuem para ações didáticas quanto ao uso dessa tecnologia aplicada ao estudo do meio ambiente no ensino de Cartografia. Em um terceiro momento, serão apresentados os caminhos metodológicos dessa investigação a partir de Ghedin e Franco (2011) e Thiollent (1986) cuja concepção teórico-metodológica é a pesquisa-ação. Por último, serão mostrados os resultados e as considerações finais relacionadas à aplicação prática da plataforma de mapeamento ArcGIS Online para o estudo do meio ambiente no Ensino de Cartografia.

Torna-se importante que os professores trabalhem a Cartografia como linguagem que ultrapassem a localização espacial de fatos e fenômenos geográficos em que o aluno seja capaz de analisar, correlacionar a informação espacial representada graficamente.

Foi elaborado um material gratuito, por meio da Internet, denominado “Mapeando Meu Rio” (MMR) disponibilizado no seguinte endereço eletrônico: <<http://www.mapeandomeusrios.com.br>> cuja temática foi a percepção socioambiental do rio Alcântara, localizado no município de São Gonçalo/RJ (Figura 1). O MMR foi aplicado em duas turmas do sétimo ano

Figura 1: Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Alcântara



Fonte: Elaborado pela autora (2016).

do ensino fundamental da Escola Municipal Raul Veiga, localizada em São Gonçalo/RJ.

Certamente, a cartografia digital torna os mapas mais interessantes e envolventes para os alunos através de atividades didáticas que permitem explorar e interagir com a informação geográfica, a partir de levantamentos do lugar onde vivem correlacionando com outras escalas espaciais e, principalmente, possibilita aos alunos criar seus próprios mapas em meio digital a partir de elementos básicos da cartografia sem desconsiderar a utilização de mapas em papel.

## 2. MAPAS NA INTERNET

Em meados da década de 1990, a utilização da internet em processos de mapeamentos tornou-se um meio totalmente novo para cartografar a superfície da Terra permitindo maior interação sobre a informação geográfica, como também acesso imediato ou em tempo real de informações espaciais como assinala Krakk (2001); soma-se a possibilidade para atualizar os mapas a custo mínimo, relacionar informações socioambientais em diferentes escalas temporais, integrar componentes de multimídia através da colaboração do usuário.

Menezes (2003) afirma que os mapas na internet podem ser divididos em mapas estáticos os quais compreendem as representações cartográficas em papel scaneadas e projetadas na tela do computador e, também em mapas interativos entendidos como representações cartográficas dinâmicas, ou seja, mapas que podem ser elaborados com ferramentas computacionais disponibilizadas na internet, passíveis de atualizações e modificações, sem ocupar espaço rígido no computador e funcionar na interface com componentes de multimídia, como fotografias, textos e vídeos e outros mapas.

Os mapas interativos, por sua vez, possibilitam superar os limites da “resolução espacial”, como aponta Peterson (1998) proporcionando maior engajamento dos usuários com a informação geográfica se comparado aos mapas em papel, na medida em que o usuário move o mapa de acordo com seus interesses e necessidades, escolhe um dado para incluir no mapa e, principalmente, controla como e o que é representado cartograficamente.

A aplicação da tecnologia computacional na linguagem cartográfica permite que o usuário “converse” com o mapa imprimindo novas relações com a representação espacial. Kraak (2001) mostra que mapas estáticos podem ser interativos, desde que funcionem na inter-

face com outra informação, outros mapas ou imagem.

A aplicação da tecnologia computacional na linguagem cartográfica permite que o usuário “converse” com o mapa imprimindo novas relações com a representação espacial. Kraak (2001) mostra que mapas estáticos podem ser interativos, desde que funcionem na interface com outra informação, outros mapas ou imagem.

O mapa interativo é caracterizado pela interface formada por ícones gráficos, dispositivo de localização e a função instantânea de mapas. O mapa interativo inclui ferramentas para dar mais zoom ou aumentar a escala do mapa em diferentes áreas para inserir vídeos de lugares com fotos e sons. (PETERSON, 1995, p. 45)

A inserção da Internet no ensino da Cartografia possibilita aos docentes de Geografia desenvolverem atividades em meio digital sem custos, por meio de programas e softwares gratuitos se comparado aos mapas impressos, como por exemplo, o uso do Google Earth, Google Maps e, dentre outras ferramentas de mapeamento gratuitos que podem ser exploradas nos laboratório de informática das escolas, até mesmo, por meio de smartphones dos próprios alunos tornando possível trabalhar com “... novos recursos de localização e visualização da superfície terrestre”, conforme discutem Canto e Almeida (2011, p. 148).

Uma prática pedagógica bem-sucedida com o uso do Google Earth foi a pesquisa desenvolvida por Dermici et al. (2013) em três escolas de Ensino Médio sobre formações costeiras da Turquia, em Istambul. Os resultados mostraram que os educandos se envolveram, mostraram interesse e entusiasmo no decorrer da realização das atividades; a utilização de imagens orbitais tornou mais fácil para os educandos reconhecerem feições geomorfológicas no litoral da Turquia.

Em sua tese de doutorado, Fonseca (2010) constatou que o Google Maps é uma ferramenta que pode ser explorada no ensino de Cartografia no 5º ano para trabalhar os conceitos de localização e orientação a partir da realidade geográfica do aluno integrando recursos de multimídia, como fotos e vídeos contribuindo para melhorar o raciocínio geográfico a partir da representação cartográfica do caminho casa-escola em meio digital.

A utilização de mapas na internet tem o potencial de ir além da categoria cartográfica de localização (SIMIELLI, 2007) facilitando correlações e relações entre fenômenos geográficos como hidrografia, formas de relevo, tipos de vegetação, uso da terra permitindo analisar mudanças temporais e espaciais que, por sua vez, constitui em importante ferramenta para a formação do pensamento espacial crítico do aluno (KERSKI, 2013).

Sendo assim, as atividades cartográficas com o apoio da Internet permitem trabalhar informações geográficas passíveis de modificações e atualizações utilizando tecnologias de fácil manuseio e, que permeiam o cotidiano do aluno despertando motivação, entusiasmo e, sobretudo, conduz o educando a explorar mapas na internet para além da sala de aula, ou seja, para o exercício da sua cidadania.

Considerando que a internet é uma multimídia que integra o cotidiano do aluno torna-se importante que os professores reflitam sobre as possibilidades e as contribuições em relação ao uso da Cartografia pela Internet para trabalhar mapas em sala de aula.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Geografia são orientações curriculares que propõem o uso de diferentes linguagens para construção do conhecimento espacial; para o terceiro ciclo do ensino fundamental “A Geografia pode ser trabalhada com imagens, recorre a diferentes linguagens na busca de informações e como forma de expressar suas interpretações, hipóteses e conceitos”, conforme aponta Brasil (1998, p.33).

Canto e Almeida (2011) mostram que as plataformas de mapeamento pela internet trazem novas formas de representação do espaço geográfico, como por exemplo, Wikimapia, Google My Maps, OpenStreetMap os quais contribuem para práticas de ensino de Cartografia mediadas por tecnologias contemporâneas aos educandos que, por sua vez, favorecem o ensino dos mapas com informações subjetivas desses sujeitos relacionadas aos espaços de vivência deles.

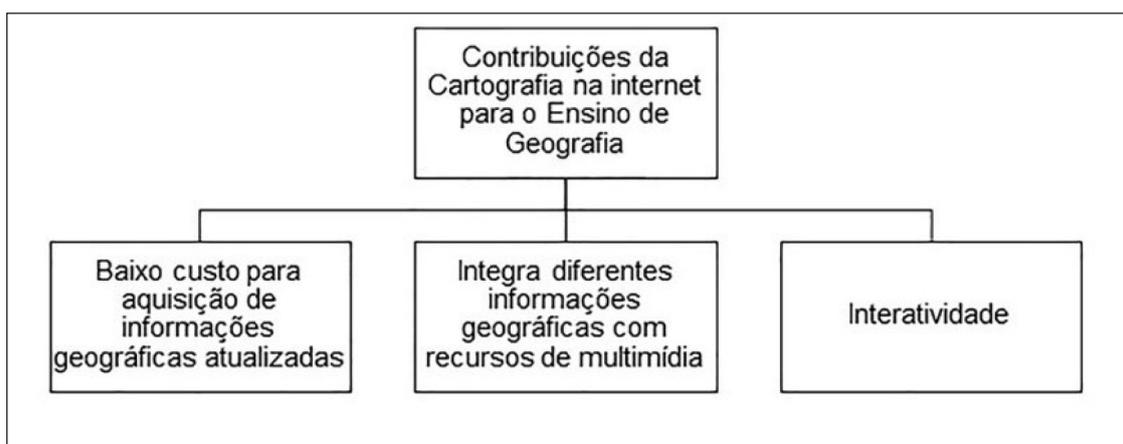
[...] a internet tem melhorado a distribuição de mapas. Se feita corretamente, a Internet também tem o potencial para melhorar a qualidade de mapas como meio de comunicação, modificando tanto as representações mentais que as pessoas tem do mundo e como as pessoas realizam abstrações sobre relações espaciais. (PETERSON, 1998, p. 1642)

Portanto, os mapas na internet são materiais instrucionais em complementariedade as formas de representações cartográficas, como mapa impresso e globo terrestre para o estudo da dinâmica espacial.

Logo, a Internet constitui uma importante multimídia no Ensino de Cartografia, desde que seja considerado o nível de desenvolvimento mental e cognitivo, como também os conhecimentos geográficos dos educandos para o desenvolvimento de uma metodologia de ensino.

As pesquisas realizadas por Peterson (1998) permitiram refletir sobre as potencialidades dos mapas na internet e, por conseguinte, entender diferentes contribuições para as aulas de Geografia do Ensino Funda-

Figura 2: Contribuições da Cartografia na internet para o Ensino de Geografia



Fonte: Elaborado pela autora (2016).

mental II e Ensino Médio, conforme apresenta a Figura 2.

Essa pesquisa contempla estudantes na faixa etária compreendida entre 11 e 13 de anos de idade que, segundo a teoria psicogenética de Piaget, se encontram em nível de desenvolvimento mental denominado período operatório formal. Piaget e Inhelder (1978) afirmam que nessa fase o adolescente “realiza abstração e situa o real num conjunto de transformações possíveis” e concebe a realidade a partir de combinações e possibilidades.

### 3. ARCGIS ONLINE: PLATAFORMA DE MAPEAMENTO NO ESTUDO DO MEIO AMBIENTE

O aperfeiçoamento das tecnologias computacionais e da internet deram grande impulso à elaboração de mapas em ambiente digital resultando em uma maior “democratização” da cartografia por meio do Sistema de Informações Geográficas (SIG) que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para representar, armazenar, manipular, combinar informações geográficas de diversas fontes georreferenciadas (CÂMARA e DAVIS, 2004); hoje, existem diferentes softwares para geoprocessamento, como o QGIS, SPRING, gvSIG com código aberto, livre e disponibilizados gratuitamente na internet.

O ArcGIS Online se apresenta como material didático interativo para o estudo do meio ambiente, uma vez que oferece aos alunos oportunidades para inserir dados coletados em campo sob a mediação do professor, facilita a visualização de informações espaciais em diferentes escalas espaciais, não ocupa espaço no disco rígido do computador e, ainda, não possui custo para as escolas, pois seu acesso é feito gratuitamente pela in-

ternet.

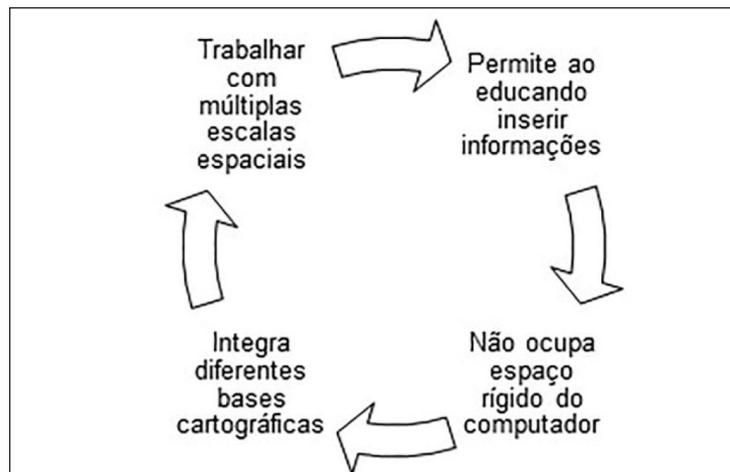
A interatividade em materiais cartográficos escolares possibilita mudar o nível de detalhamento da informação no mapa, ou seja, reduzir ou ampliar a escala, respeitando o ritmo e o próprio padrão de decodificação do aluno contribuindo para torná-lo mapeador consciente, como afirmam Almeida e Passini (2005). Isso difere dos mapas prontos e acabados que, na maioria das vezes, não consideram o nível cognitivo do aluno para ler e interpretar os fenômenos geográficos.

Em sua tese de doutorado, Hong (2012) discute a importância da formação dos professores em geotecnologias para implementação em sala de aula, tendo em vista que o uso do ArcGIS Online oferece aos alunos a oportunidade para mapear, realizar pesquisas e analisar informações espaciais em diferentes escalas a partir do seu espaço vivido de qualquer computador ou aparelho móvel como smartphones, contribuindo assim para uma aprendizagem significativa do espaço geográfico.

Em paralelo a disponibilidade de SIG instalado nos computadores pessoais, houve o desenvolvimento de SIG na internet a partir da década de 1990 constituindo-se poderosa ferramenta para mapeamento e análises ambientais (BACKER, 2015). Na década de 2000, foram criadas plataformas de mapeamento na internet como o ArcGIS Online ; esta, por sua vez, é baseada no sistema de geocolaboração nas nuvens que possibilita ao usuário incluir bases cartográficas desenvolvidas em um SIG em formato WinZip. Isso contribui para melhorar a interpretação, análise e torna menos abstrato o entendimento da dinâmica espacial pelos educandos, conforme mostra a Figura 3:

Kerski (2013) acrescenta que esta plataforma é uma poderosa ferramenta para o ensino de Cartografia, tendo em vista que é possível integrar uma base carto-

Figura 3: Contribuições do ArcGIS online para o estudo do meio ambiente



Fonte: Elaborado pela autora (2016).

gráfica à base de mapeamento da própria plataforma que inclui imagens orbitais, layers, mapa topográfico. Dessa forma, os alunos podem elaborar, modificar, atualizar seus mapas tornando mais fácil entender a produção dialética e contraditória entre sociedade e natureza.

A Educação Ambiental deve contemplar uma perspectiva dialógica envolvendo questões históricas, econômicas, ecológicas e, portanto, contribuir para a formação de alunos, conforme descreve Debess-arviset (1974, p.17), “preparados para compreender as interdependências que ligam a vida ao seu meio”.

As atividades relacionadas à Educação Ambiental devem levar o aluno a construir uma compreensão crítica do meio ambiente e, conseqüentemente, colocar em prática atitudes e ações que lhe permitam exercer sua cidadania, sobretudo, no âmbito das questões ambientais integrando, como assinala Dias (2010, p.99), “[...] suas dimensões políticas, econômicas e sociais criando as bases para a compreensão holística da realidade.”

É preciso considerar o ambiente imediato do aluno e, por conseguinte, permitir reflexões e críticas sobre questões ambientais e sociais ao utilizar dados e informações coletados pelos alunos, articular diferentes agentes produtores do espaço urbano e, portanto, correlacionar desde a escala de próxima como o bairro, o município até a escala global, de modo que propicie ao educando “[...] formação plena (cognitiva, afetiva e social) para o exercício da sua cidadania”, como aponta Cavalcanti (2006, p. 17).

#### 4. CAMINHOS METODOLÓGICOS

A presente investigação foi desenvolvida com base na metodologia pesquisa-ação, uma vez que tanto o pesquisador como os alunos são sujeitos participan-

tes na resolução de um problema baseado em Thiollet (1986) e Ghedin e Franco (2011) cuja a abordagem da pesquisa contemplou a análise qualitativa em relação ao uso de tecnologias digitais no ensino de Cartografia para o estudo do meio ambiente.

A pedagogia da pesquisa-ação como metodologia de investigação permite a participação efetiva e consciente dos sujeitos envolvidos favorecendo a construção de novos conhecimentos “... a partir de uma situação social concreta a modificar” Ghedin e Franco (2011, p. 215) pautada formação de sujeitos críticos e reflexivos proporcionando práticas de ensino contextualizadas e problematizadas.

Posteriormente, os alunos aplicaram um questionário aos moradores e comerciantes do entorno da escola com o intuito de identificar a percepção desses sujeitos em relação à situação socioambiental do Rio Alcântara que, também faz parte do cotidiano deles.

Parta tanto, foi desenvolvido um material instrucional, por meio da Internet, em apoio ao ensino de Cartografia nas aulas de Geografia denominado Mapeando Meu Rio (MMR) 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) que está disponível no seguinte endereço eletrônico: <<http://www.mapeando-meusrios.com.br>>. A Figura 4 apresenta a página principal do MMR.

No módulo 2 “Explorando o Rio Alcântara em São Gonçalo/RJ”, as atividades estiveram relacionadas à coleta de dados em campo pelos alunos em uma das margens de um dos córregos do Rio Alcântara que percorre a poucos metros da escola; primeiramente, os

Figura 4: Página principal do MMR

**Mapeando Meu Rio**

Percepção socioambiental do Rio Alcântara em São Gonçalo/RJ

Atividade

Utilize as informações coletadas por você em: "Minha percepção do Rio Alcântara" e "Questionário aplicado aos moradores/comerciantes" e elabore seu mapa no ArcGIS online.

1- Identifique o bairro e a nascente do Rio Alcântara. Marque no mapa. Escolha uma cor para indicar o fluxo do rio em direção a nascente e outra cor para indicar o fluxo em direção à foz do Rio Alcântara. Salve.

O Rio Alcântara atravessa vários bairros do município de São Gonçalo RJ.

2- Dê um clique nos bairros por onde atravessa o Rio Alcântara no município de São Gonçalo RJ.

Anote na folha de atividade a população e a área (KM) de cada bairro por onde percorre o curso principal do rio Alcântara. Qual é a densidade demográfica por onde percorre o Rio Alcântara? Quais são consequências para o meio ambiente e para a população local? Anote na folha de atividade. Salve na pasta da sua turma.

3- Utilizando os dados e informações coletadas por você em campo ("Minha percepção do Rio Alcântara" e "Questionário aplicado aos moradores/comerciantes") identifique e relacione os principais problemas que provocaram a poluição do Rio Alcântara em São Gonçalo/RJ nas últimas décadas. Anote na folha de atividade.

4- Finalize seu mapa fazendo uma proposta para a Prefeitura Municipal de São Gonçalo/RJ para despoluir o Rio Alcântara.

Ajuda: Quais os diferentes usos que a população gonçalense poderia fazer do Rio Alcântara? Quais seriam os benefícios para o meio ambiente no aproveitamento das águas do rio?

E, você como faria uso das águas desse canal fluvial? Por quê?

Salve o seu mapa como foto (formato JPEG) na pasta da sua turma. Utilize o programa Paint para criar uma legenda. Não se esqueça de dar um título ao mapa.

Resultados

Mural da turma 701

Mural da turma 702

Fonte: adaptado de <http://www.mapeandomeusrios.com.br/>

alunos levantaram informações sobre a coleta de lixo, rede de esgoto, residências, comércios, aterros, uso das córregos, aterro, asfaltamento e mata ciliar no entorno do córrego que faz parte do caminho casa – escola; por sua vez, preencheram uma tabela sobre os elementos naturais e artificiais desse espaço geográfico considerando a inexistência ou até mesmo condições de existência de bom nível, existente e degradado e altamente degradado, conforme mostra a Figura 5.

No módulo 3 "Percepção Socioambiental do Rio Alcântara em São Gonçalo/RJ", os alunos elaboraram um mapa utilizando o ArcGIS Online com o objetivo de propor à Prefeitura Municipal de São Gonçalo/RJ soluções para minimizar a degradação socioambiental do rio Alcântara a partir de um dos seus canais. Os alunos

Figura 5: Participação dos alunos em trabalho de campo



Fonte: Sousa (2014).

utilizaram seus smartphones, por exemplo, para o cálculo da população e a área de ocupação em cada bairro por onde percorre o rio em estudo para identificar um dos fatores responsáveis pelo atual estado ambiental desse recurso hídrico, neste caso, o crescimento desordenado do município.

## 5. RESULTADOS

Esta pesquisa mostra aos professores possibilidades de trabalhar o ensino de Cartografia por meio de plataformas de mapeamento como materiais instrucionais para o ensino de Cartografia aplicados à Educação Ambiental. É preciso que sejam construídas metodologias de ensino para que os recursos de multimídias e as geotecnologias contribuam para melhorar o raciocínio geográfico.

Logo, os educandos tiveram dificuldades para representar cartograficamente soluções ou propostas para as autoridades municipais no sentido de minimizar ou despoluir o Rio Alcântara, como relações espaciais projetivas e euclidianas, noções de orientação espacial e legenda, conforme mostra a Figura 6.

Na figura acima, as alunas construíram um mapa utilizando as variáveis visuais cor e forma propondo à Prefeitura colocação de lixeiras em vias públicas e a remoção de casas próximas às margens de um dos córregos do Rio Alcântara que se localiza a poucos metros da escola no bairro Raul Veiga; entretanto, apresentaram

Figura 6: Mapa elaborado na plataforma de mapeamento ArcGIS online



Fonte: Sousa (2014).

desproporcionalidade quanto o tamanho dos objetos, ultrapassando as residências e, até mesmo o leito do córrego. Ressalta-se que a legenda do mapa foi elaborada no programa de desenho Paint Brush disponibilizado nos computadores do laboratório de informática da escola.

Apesar da existência de apenas oito computadores do laboratório de informática na escola, os educandos foram agrupados em duplas ou em grupo de três alunos em um único computador; este material foi aplicado semanalmente em uma aula com duração de 50 minutos, no decorrer do 2º ao 4º bimestre do ano letivo de 2013 que totalizaram 23 aulas ao longo do ano.

Os resultados alcançados com a proposta de atividade em campo pelos alunos, permitiram o levantamento de dados sobre a situação socioambiental do Rio Alcântara que foram essenciais na elaboração dos mapas. Os alunos classificaram o sistema de coleta de lixo, rede de esgoto, mata ciliar e uso das águas do córrego como inexistentes, pois são impróprias para o consumo.

Com relação à qualidade das águas do Rio Alcântara, quase todos moradores e comerciantes que responderam ao questionário percebem o córrego como um valão, pois suas águas encontram-se em alto estágio de degradação resultado do desuso deste recurso hídrico.

Os alunos fizeram propostas para minimizar a degradação ambiental do Rio Alcântara utilizando o ArcGIS Online. Buscou-se analisar como os alunos utilizaram seus conhecimentos básicos de Cartografia na elaboração de soluções para minimizar ou, mesmo me-

lhorar as condições socioambientais do Rio Alcântara a partir de um dos seus canais que percorre próximo à escola. Os dados utilizados na elaboração dos mapas foram obtidos pelos alunos a partir de um questionário aplicado aos moradores e comerciantes que residem ou trabalham no entorno do Rio e levantamento em relação à coleta de lixo, rede de esgoto, residências, comércio, usos das águas do córrego, aterros, asfaltamento e mata ciliar no entorno do córrego.

Os alunos perceberam como as condições socioambientais do córrego foram afetadas pelas ações antrópicas e, conseqüentemente propuseram um conjunto de medidas mitigadoras compensatórias que podem solucionar ou mesmo reduzir a intensidade da degradação ambiental proveniente dos impactos diretos das fontes poluidoras, como coleta de lixo, saneamento básico, replantio de árvores para recuperar a mata ciliar e, dentre outros.

Entretanto, ao analisar os conhecimentos básicos de Cartografia supostamente apreendidos pelos alunos nos anos de escolaridade anteriores, percebeu-se que eles chegaram ao sétimo ano de escolaridade com dificuldades para entender a visão vertical, a partir de imagens de satélite do seu espaço de vivência; verificou-se dificuldades em relação a legenda 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 explica as deficiências quanto à leitura, interpretação e representação espacial está relacionado às metodologias empregadas no Ensino de Cartografia da Educação Básica que, na maioria das vezes, estão baseadas no uso de mapas impressos para pintar e copiar tornando-se meras ilustrações de conteúdo.

## 6. CONSIDERAÇÕES

A avaliação do MMR mostrou que os alunos apresentaram interesse pelo ensino dos mapas e, sobretudo, para o estudo do meio ambiente relacionado ao seu espaço de vivência; ainda, houve melhoria do rendimento na disciplina de Geografia entre o 2º e 4º bimestre. O MMR mostrou possibilidades para trabalhar com tecnologias digitais que, esta pesquisa contemplou o uso gratuito da plataforma de mapeamento ArcGIS Online como mais um material instrucional para o estudo do meio ambiente em razão da realização de tarefas com dados e informações espaciais atualizados do espaço próximo do aluno que pode suprir a falta de materiais cartográficos ou mapas desatualizados da escola.

Os resultados dos testes do MMR mostraram que o ensino de Cartografia tem ocorrido de modo pouco produtivo e significativo para os educandos. É importante desenvolver metodologias adequadas ao nível cognitivo do aluno e ao conhecimento geográfico. Assim, o MMR se constitui uma metodologia de ensino onde o professor pode trabalhar a Educação Ambiental através da linguagem cartográfica com uso de geotecnologias e recursos de multimídias considerando tanto o aluno como o professor sujeitos participantes na construção e na produção do conhecimento geográfico despertando interesse pelo seu espaço de vivência e, portanto, contribuindo para a formação de alunos críticos e conscientes do espaço geográfico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Rosângela Doin de; PASSINI, Elza. Yasuko. O espaço geográfico ensino e representação. 14 ed. São Paulo: Contexto, 2005.
- BACKER, Thomas. "WebGIS in Education". In: SOLARI, Osvaldo Muniz; DEMIRCI, Ali; SCHEE VAN DER, Joop. *Geospatial Technologies and Geography Education in a Changing World – Geospatial Practices and Lessons Learned*. Japão: Springer, 2015. p. 105.115.
- BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais, Geografia (Terceiro e Quarto Ciclo do Ensino Fundamental). Brasília, DF: Secretaria de Educação Fundamental, 1998. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/geografia.pdf> >. Acesso em: 8 jan. 2009.
- CÂMARA, Gilberto Neto; DAVIS, Clodoveu. "Introdução- Por que Geoprocessamento?" In: CÂMARA, Gilberto Neto; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira; DAVIS, Clodoveu. *Introdução à Ciência da Geoinformação*. São José dos Campos: INPE, 2004. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro>>. 2004. Acesso em: 27 abr. 2009. p.1.5.
- CANTO, Tânia do Canto; 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.
- CAVALCANTI, Lana de Souza. "Ciência geográfica e Ensino de Geografia". In: \_\_\_\_\_. *Geografia, Escola e Construção de Conhecimentos*. 9 ed. Campinas: Papirus, 2006. p. 17. 28.
- CRAMPTON, Jeremy W. "Maps 2.0: map mashups and new spatial media". In: \_\_\_\_\_. *Mapping: A Critical Introduction to Cartography and GIS*. United Kingdom: John Wiley & Sons, 2010. p. 13.24.
- DEBESSE- ARVISET, M-L. *A Escola e a Agressão Do Meio Ambiente*. São Paulo: Difel, 1974.
- DEMIRCI, Ali; KARABURUN, Ahmet; KILAR, Hatice. "Using Google Earth as an educational tool in secondary school geography lessons". *International Research in Geographical and Environmental Education*, n. 4, p. 277-290, out. 2013.
- DIAS, Genebaldo Freire. "Elementos da História da Educação Ambiental". In: \_\_\_\_\_. *Educação Ambiental: princípios e práticas*. 9 ed. São Paulo: Gaia, 2010. p.23.100.
- ELZAKKER, C. "Use of maps on the Web". In: KRAAK, Menno-Jan; BROWN, Allan. *Web Cartography: developments and prospects*. Londres: Taylor & Francis, 2001. p. 21.36.
- FONSECA, Raquel Alves. *Uso do Google Mapas como recurso didático para mapeamento do espaço local por crianças do Ensino Fundamental I da cidade de Ouro Fino*. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, UNESP, Rio Claro-SP. Disponível em:<[http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104312/fonseca\\_ra\\_dr\\_rcla.pdf?sequence=1](http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104312/fonseca_ra_dr_rcla.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 16 jul. 2014.
- GHEDIN, Evandro; FRANCO, Maria Amélia Santoro Franco. *Questões de método na construção da pesquisa em educação*. São Paulo: Cortez, 2011.
- HONG, Jung Eun. *Web-based GIS for middle school teachers: using online mapping applications to promote teacher adoption*. 2012. Tese (Doutorado em Filosofia) – Faculdade da Escola de Graduação, University of Colorado at Boulder, Colorado.

KERSKI, Joseph. "Understanding our changing world through web-mapping based investigations." *Journal of Research and Didactic in Geography*, n. 4, p. 1- 13, out, 2013. Disponível em: <<http://www.j-reading.org/index.php/geography/article/view/39>>. Acesso em: 06 jul. 2016.

KRAAK, Menno-Jan. "Trends in Cartography". In: KRAAK, Menno-Jan; BROWN, Allan. *WEB Cartography: developments and prospects*. Londres: Taylor & Francis, 2001. p. 9.19.

MENEZES, Paulo Márcio Leal de. "Novas tecnologias cartográficas em apoio às geotecnologias e à análise geográfica". In: X Encontro de Geógrafos da América Latina, EGAL, 2005, São Paulo. Anais de resumo. São Paulo: EGAL, 2005. Disponível em: <<http://www.geocart.igeo.ufrj.br/pdf/trabalhos/2003/Cartografia>

[\\_e\\_Novos\\_Paradigmas\\_2003](#)>. Acesso em: 16 jul. 2009.

NOVEMBER, Valérie; CAMACHO-HÜBNER, Eduardo; LATOUR, Bruno. "Entering a risky territory: space in the age of digital navigation". *Environment and Planning D: Society and Space*, v. 28, p.581-599, dez. 2010. Disponível em:<<http://www.envplan.com/openaccess/d10409.pdf>>. Acesso em: 23 mar.2013.

PETERSON, Michael. "That Interactive Thing You Do". *Cartographic Perspectives*, n. 29. p. 3-4.1998. Disponível em:< <http://maps.unomaha.edu/mp/Articles/ThatInteractive.html>

>. Acesso em: 22 jul. 2011.

PETERSON, Michael. "The Interactive Map". In: \_\_\_\_\_. *Interactive and animated cartography*. Nova Iorque: Prentice Hall, 1995. p.173.183.

PIAGET, Jean; INHLEDER, Barbel. *A Psicologia da criança*. Rio de Janeiro: Difel, 1978.

SACHS, Ignacy. *Caminhos para o desenvolvimento sustentável*. 4 ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SEEMANN, Jörn. "Mapas e percepção ambiental: do mental ao material e vice-versa". *Revista OLAM*, v. 3, p. 200-223, set. 2003. Disponível em: <[http://www.academia.edu/187819/Mapas\\_e\\_percepcao\\_ambiental\\_do\\_mental\\_ao\\_material\\_e\\_vice-versa](http://www.academia.edu/187819/Mapas_e_percepcao_ambiental_do_mental_ao_material_e_vice-versa)>. Acesso em: 03 out. 2013.

SÃO GONÇALO. Secretaria Municipal de Educação. Subsecretaria Pedagógica de Educação. Matriz Curricular de Geografia do 2º segmento. In: Secretaria Municipal de Educação de São Gonçalo, 2007.

SIMIELLI, Maria Elena Ramos. "Cartografia no ensino fundamental e médio". In: CARLOS, Ana Fani Alessandri (Org.). *A Geografia na sala de aula*. 5 ed. São Paulo: Contexto, 2003. p. 92 .108.

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) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, UERJ, Rio de Janeiro/RJ.

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

---

### Correspondência dos autores:

*Iomara Barros de Sousa\**

e-mail: [contatoiomara@gmail.com](mailto:contatoiomara@gmail.com)

---

Artigo recebido em: 11/07/2018

Revisado pelos autores em: 24/07/2018

Aceito para publicação em: 24/07/2018