

Experiências pedagógico-didáticas em Sistema de Informações Geográficas na formação inicial do professor de Geografia: o exemplo do QGIS no Ensino Fundamental II

Pedagogical-didactic experiences in Geographic Information System at the initial geography teacher formation: the example of QGIS in Elementary School

Experiencias pedagógicas didáticas en Sistema de Informaciones Geográficas en la formación inicial del profesor de Geografía: el ejemplo del QGIS en la Enseñanza Fundamental II

Iomara Barros de Sousa

Universidade Federal Fluminense – Angra dos Reis
contatoiomara@gmail.com

Heithor Guimarães Freitas

Universidade Federal Fluminense – Campos dos Goytacazes
heithorfreitas2@hotmail.com

Késia Oliveira Willemen de Abreu Gomes

Universidade Federal Fluminense – Campos dos Goytacazes
kesia.willemen@hotmail.com

Ludimila Batista Alcântara

Universidade Federal Fluminense – Campos dos Goytacazes
ludimilab3000@hotmail.com

Resumo

A participação de licenciandos de Geografia em curso, de caráter extensionista, abordando o software de geoprocessamento Quantum GIS (QGIS), proporciona o desenvolvimento de ações didáticas como resultados de ações investigativas para a utilização em seu futuro campo de atuação profissional: a escola. O objetivo deste artigo é apresentar as atividades cartográficas desenvolvidas em projeto de extensão ministrado pelos licenciandos em Geografia da Universidade Federal Fluminense (UFF) para alunos do Ensino Fundamental II e Médio da cidade de Campos dos Goytacazes/RJ. Adotamos a metodologia pesquisa-ação, na qual foram desenvolvidas atividades didáticas utilizando Sistema de Informações Geográficas (SIG), para que os licenciandos tivessem uma participação mais ativa no ensino de Cartografia a partir de mapas e maquetes de sua autoria, bem como favorecer melhoria do ensino de Geografia. Tendo isso em vista, o curso de extensão SIGEOPROF (Sistema de Informações Geográficas na Formação Inicial do Professor de Geografia) propiciou aos licenciandos utilizar essa geotecnologia na escola dialogando com o saber geográfico. As ações de pesquisa em conjunto atividades cartográficas nas escolas públicas de Campos dos Goytacazes/RJ apontam ricas possibilidades de trabalhar conceitos e conteúdos na construção do conhecimento geográfico por meio de mapas e maquetes elaborados no QGIS para formação de sujeitos capazes de ler e interpretar crítica e conscientemente o mundo.

Palavras-chave: Geotecnologias. Formação de professor. Cartografia. Ensino de Geografia.

Abstract

The participation of the students of Geography an extension course about geoprocessing software Quantum GIS (QGIS), allows to develop didactic activities as a result of investigative actions for use in their future professional field: the school. The aim of this article is to present the cartographic activities developed in an extension project run by Geography undergraduates at the Fluminense Federal University (UFF) for primary and secondary school students in the city of Campos dos Goytacazes/RJ. We adopted an action-research methodology, in which didactic activities were developed using the Geographic Information System (GIS), so that the undergraduates could participate more actively in the teaching of cartography using maps and models , as well as improving the teaching of geography. With this in mind, the extension course SIGEOPROF (Geographical Information System in the Initial Training of Geography Teachers) enabled the undergraduates to use this geotechnology in school, dialoguing with geographical knowledge. The research carried out in conjunction with cartographic activities in the public schools of Campos dos Goytacazes/RJ shows rich possibilities for working on concepts and content in the construction of geographic knowledge through maps and models made in QGIS to train subjects capable of reading and interpreting the world critically and consciously.

Keywords: Geotechnologies. Teacher training. Cartography. Geography education.

Resumen

La participación de estudiantes de licenciatura en Geografía en un curso de extensión sobre el software de geoprocésamiento Quantum GIS (QGIS) les proporciona la oportunidad de desarrollar actividades didácticas como resultado de acciones de investigación para su uso en su futuro campo profesional: la escuela. El objetivo de este texto es presentar las actividades cartográficas desarrolladas en un proyecto d extensión realizado por estudiantes de licenciatura de la Universidad Federal Fluminense (UFF) para alumnos de la Enseñanza Fundamental II y Enseñanza Media de la ciudad de Campos dos Goytacazes/RJ. Adoptamos la metodología pesquisa acción, en la que desarrollamos actividades didácticas utilizando en Sistema de Informaciones Geográficas (SIG), para que los estudiantes de licenciatura pudieran participar más activamente en la enseñanza de la cartografía utilizando mapas y maquetas, así como favorecer la mejora de la enseñanza de la geografía. Teniendo en cuenta eso, el curso de extensión SIGEOPROF (Sistema de Informaciones Geográficas en la Formación Inicial del Profesor de Geografía) propició a los licenciandos articular esta geotecnología en la escuela, en diálogo con el conocimiento geográfico. Las acciones de la investigación en conjunto con las actividades cartográficas en las escuelas públicas de Campos dos Goytacazes/RJ muestra ricas posibilidades para trabajar conceptos e contenidos en la construcción del conocimiento geográfico utilizando mapas e maquetas hechos en QGIS, para formación de sujetos capaces de leer e interpretar crítica y conscientemente el mundo.

Palabras clave: Geotecnologías. Formación de profesor. Cartografía. Enseñanza de Geografía.

Introdução

Para compreender a realidade em suas dimensões sociais, ambientais, políticas, econômicas e culturais torna-se essencial promover atividades cartográficas que proporcionem aos estudantes ultrapassar a localização de objetos naturais, bem como daqueles produzidos pelos homens, em direção à formação de uma leitura crítica e consciente do mundo, a partir dos seus espaços de vivências.

Os adolescentes e jovens têm manuseado facilmente tecnologias digitais em seu dia a dia devido ao maior acesso de computadores e *smartphones*. Novos caminhos podem integrar programas de mapeamento na Cartografia Escolar como, por exemplo, o uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG) gratuito, sem desconsiderar outras formas de representações cartográficas como mapas impressos, atlas escolares e maquetes. Castellar (2011) nos mostra que a Cartografia pode ser trabalhada como linguagem e metodologia no ensino de Geografia, cujo ponto de partida deve contemplar o quarteirão, o bairro, a cidade ou o município onde vivem os sujeitos em articulação com outros lugares.

O uso de geotecnologia nas aulas de Geografia gera possibilidades para o professor desenvolver ações no ensino de Cartografia relacionadas com a vivência dos estudantes. No entanto, o desconhecimento de professores em relação ao SIG e suas contribuições no trabalho com mapas na escola, muitas vezes, dificultam a apropriação desse recurso em sala de aula. Uma das explicações plausíveis se encontra na fragilidade ou na ausência de preparação na formação inicial, bem como na pouca oferta de formação continuada em tecnologias de mapeamento.

O objetivo deste texto é apresentar as atividades cartográficas propostas e desenvolvidas em projeto de extensão ministrado pelos licenciandos em Geografia da Universidade Federal Fluminense (UFF) em escolas estaduais da cidade de Campos dos Goytacazes/RJ. Por meio da participação desses sujeitos no curso de extensão denominado SIGEOPROF (Sistema de Informações Geográficas na Formação Inicial do Professor de Geografia) criamos oportunidades para os estudantes construírem conhecimentos básicos em SIG, elaborar uma atividade e, posteriormente, aplicar em uma escola da rede pública na perspectiva da ação extensionista. Buscamos mostrar a relevância do preparo científico e pedagógico de licenciandos por meio de ações investigativas relacionada ao uso do SIG na escola, de modo que possam tê-la como mais um recurso no ensino de Cartografia.

Essa atividade integra o projeto de extensão denominado “O diálogo entre a universidade e a escola: novas perspectivas didático-pedagógicas para a implementação do Sistema de Informações Geográficas no ensino de Cartografia”, financiado pela Pró-Reitoria de Extensão (PROEX)/UFF em 2018, contemplando um bolsista, que contou com apoio de dois estudantes voluntários do curso de licenciatura em Geografia dessa universidade.

A metodologia dessa investigação pautou-se na abordagem qualitativa: a pesquisa-ação considerando-se, assim, os licenciandos e os estudantes das escolas como sujeitos e objetos na construção de conhecimentos geográficos por meio da utilização do SIG no ensino de Cartografia. A pesquisa prepara professores de Geografia em formação para utilização deste recurso em suas

futuras ações no trabalho com mapas, em meio digital ou analógico, dentro de uma ação de extensão.

O presente texto foi dividido em três partes. A primeira discutimos o preparo de licenciandos em geotecnologias, especialmente, quanto ao uso do SIG aplicado ao ensino de Cartografia. Posteriormente, abordamos o percurso metodológico de cunho qualitativo baseado em Thiollent (2011), cuja investigação se direcionou pela pesquisa-ação. Por último, foram analisadas as atividades didáticas desenvolvidas pelos licenciandos no ensino de Cartografia por meio de mapas e base para maquete como suporte ao processo de ensino e aprendizagem relacionados aos conteúdos curriculares de Geografia, notadamente, Relevo e Urbanização cujo recorte espacial contemplou a cidade de Campos dos Goytacazes/RJ. A utilização do QGIS na confecção de representações cartográficas para fins escolares demanda o preparo didático-pedagógico por meio de disciplinas de geotecnologias aplicadas à educação ou, no caso desta pesquisa, ocorre via participação em pesquisas concomitante à ações de extensão.

A formação inicial docente em Geografia e o uso do SIG no ensino de Cartografia no Ensino Básico

A apropriação das tecnologias de mapeamento nas ações didáticas imprime novas perspectivas de ensino no trabalho com mapas. Isso demanda professores com domínio de conhecimentos cartográficos básicos (orientação espacial, coordenadas geográficas, escala, legenda e projeção cartográfica), bem como princípios básicos em Sensoriamento Remoto e em SIG para pensar práticas pedagógicas adequadas a leitura do espaço geográfico.

De acordo com Rosa (2005), as geotecnologias constituem um conjunto de técnicas computacionais e matemáticas utilizadas para armazenar, coletar, processar, analisar e representar cartograficamente fenômenos com referência geográfica. Sensoriamento Remoto, Sistema de Informações Geográficas (SIG), GNSS (Sistema de Navegação Global por Satélite) são alguns exemplos de geotecnologias empregadas nos estudos relativos à vegetação, ao meio ambiente, ao clima, ao planejamento urbano, e em diferentes áreas como Agronomia, Biologia, Telecomunicações, Geografia, dentre outras. Destarte, abrem-se possibilidades para a utilização dessas tecnologias como materiais educacionais nas aulas de Geografia a partir de situações problematizadoras envolvendo o cotidiano dos estudantes.

Para Martinelli (2014, p.23), o uso de mapas - representação bidimensional e com significado monossêmico - na sala de aula deve resultar na percepção do sujeito sobre o mundo real, enquanto meio de expressar graficamente a compreensão da sua espacialidade. O pensamento do autor vai ao encontro do questionamento feito por Oliveira (1977) sobre o ensino dos mapas

trabalhado a partir da percepção e da estrutura mental dos estudantes, de modo que, ao codificarem e decodificarem seus lugares, estejam prontos para ler e interpretar mapas e outras representações cartográficas e, portanto, tornando-se sujeitos críticos da sua tarefa e prática social.

A disponibilidade de SIG gratuito na internet com código aberto e livre, como, por exemplo, EduSPRING¹, GvSIG², QGIS³, e outros, possibilita a apropriação desses programas de mapeamentos no ensino de Cartografia, desde que haja, conforme afirmam Souza e Katuta (2001, p.67), “[...] competência técnico-pedagógica e por seu efetivo compromisso político inerente a uma tarefa docente que promova uma aprendizagem geográfica significativa”. Ter conhecimentos sobre princípios básicos em um SIG abre caminhos para o futuro professor de Geografia trabalhar, em futuro campo de atuação profissional, a escola, conceitos (espaço geográfico, região, território e lugar) e conteúdos geográficos (Relevo, Hidrografia, Urbanização, e outros), especialmente, quando relacionados ao espaço onde residem os estudantes.

A difusão do SIG no ambiente escolar ocorreu entre as décadas de 1980 e 1990, a partir do momento em que foi considerado um recurso capaz de enriquecer o trabalho docente e, portanto, um facilitador do entendimento dos estudantes em relação às questões da sociedade. Holanda, Luxemburgo e Bélgica foram os países pioneiros em estudos sobre a aplicação dessa geotecnologia em diferentes disciplinas do currículo do ensino básico, dentre elas, a Geografia (BACKER et. al, 2012).

No Brasil, Di Maio (2004) foi uma das precursoras na adoção do SIG pelo professores no ensino básico na década de 2000. A autora desenvolveu e aplicou um protótipo educativo em meio digital denominado GEODEM⁴ (Geotecnologias Digitais no Ensino Médio) dividido em três módulos: 1- Cartografia, 2- Sensoriamento Remoto e 3- Geoprocessamento contendo atividades, textos, leituras complementares, curiosidades e sites interativos. Em seu trabalho, busca analisar a utilização de Sensoriamento Remoto, GPS e EduSPRING como materiais cartográficos direcionados ao Ensino Médio por meio de atividades desenvolvidas em duas escolas da Rede Pública Estadual de São José dos Campos/SP. Os resultados mostraram que as geotecnologias estimulam o ensino de Cartografia, contribuindo para a formação da cidadania, sem desconsiderar o emprego das representações cartográficas impressas.

1 EduSPRING é um SIG de domínio público. Trata-se de uma versão do SPRING 5.0 (SIG produzido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em parceria com a empresa de software K2 sistemas), porém com funções reduzidas, apropriada para uso escolar. Encontra-se disponível em: <<http://www.geoden.uff.br/downloads>>.

2 GvSIG é um SIG gratuito disponível em: <<http://www.gvsig.com/pt>>.

3 O Quantum GIS conhecido como QGIS é um SIG gratuito e disponibilizado em diferentes idiomas pelo seguinte endereço: <<http://www.qgis.org/en/site/>>.

4 O sítio educativo do GEODEM está disponível em: <<http://www.geoden.uff.br/index.php/Geodem>>.

Para tanto, torna-se relevante o preparo científico e didático-pedagógico do professor, desde sua formação inicial por meio de práticas de ensino, dentro da realidade dos estudantes e do contexto da escola, de modo que possam entender o papel do SIG para compreender, interpretar e buscar soluções para problemas sociais, econômicos, políticos e ambientais, ou seja, ler o espaço geográfico como resultado das ações humanas e naturais. Buscamos, pois, afirmar a relevância de ações de pesquisas relacionadas ao QGIS durante o curso de licenciatura em Geografia de forma conjunta com a construção e o desenvolvimento de atividades cartográficas nas escolas públicas.

Eis a importância da presença de disciplinas relacionadas às geotecnologias na grade curricular dos cursos de licenciatura em Geografia, tais como Sensoriamento Remoto, SIG e Geotecnologias na educação, bem como a oferta de cursos de extensão voltados para licenciandos no decorrer da graduação. Esses espaços abrem caminhos didáticos para os futuros professores elaborar materiais cartográficos, explorando tecnologias de mapeamento em suas práticas de ensino nas escolas, desde sua formação inicial visando sua continuidade no decorrer do exercício do magistério. Desse modo, é possível construir um pensamento crítico-reflexivo a respeito da apropriação do SIG em sala de aula, tanto em meio digital quanto impresso, considerando a disponibilidade de laboratórios de informática e/ou de materiais impressos nas escolas.

Se o professor está no centro do processo de ensino e aprendizagem, torna-se essencial, conforme aponta Nóvoa (2002), proporcionar-lhe o papel de criador, produtor, crítico, para que possa tecer reflexões sobre seu trabalho em sala de aula dentro da própria profissão. Isso significa entender que a dimensão pedagógica é um processo iniciado com práticas realizadas nas escolas no decorrer da licenciatura juntamente com professores dessas instituições de ensino. Dessa forma, relacionar disciplinas técnico-científicas e disciplinas didático-pedagógicas se traduz no estabelecimento de um diálogo entre teoria e a prática para construção do conhecimento do aluno na escola.

A presença de Sistema de Informações Geográficas, ou similares, como disciplina obrigatória no curso de licenciatura em Geografia, pode se mostrar um caminho para estimular a apropriação de informações georreferenciadas para trabalhar conceitos e conteúdos geográficos. Um exemplo prático e passível de ser trabalhado tanto no Ensino Fundamental II quanto no Ensino Médio, seria eleger conteúdos como Urbanização e Agricultura para desenvolver, por meio de bases cartográficas e imagens orbitais no QGIS, atividades cartográficas relacionadas, por exemplo, à expansão urbana, aos campos de cultivos e aos impactos socioambientais em escala municipal ou em outra escala geográfica.

Para tanto, urge entender a pesquisa como parte integrante e inseparável, desde a graduação por meio de disciplinas, cursos de extensão e minicursos.

Se considerarmos a docência como atividade intelectual e prática, revela-se necessário ao professor ter cada vez maior intimidade com o processo investigativo, uma vez que os conteúdos, com os quais ele trabalha, são construções teóricas fundamentadas na pesquisa científica (PONTUSCHKA; PAGANELLI; CACETE; 2007, p. 95).

A partir do momento em que a pesquisa em tecnologia de mapeamento ocupa espaço na formação inicial à docência em Geografia, são criadas condições para elaborar materiais cartográficos em suas futuras práticas de ensino, desde que haja domínio de conhecimentos geográfico, cartográfico e em geotecnologias para desenvolver ações didáticas de sua autoria.

Diante do exposto, buscamos entender as contribuições do SIG para o ensino de Cartografia nas aulas de Geografia (Figura 1).

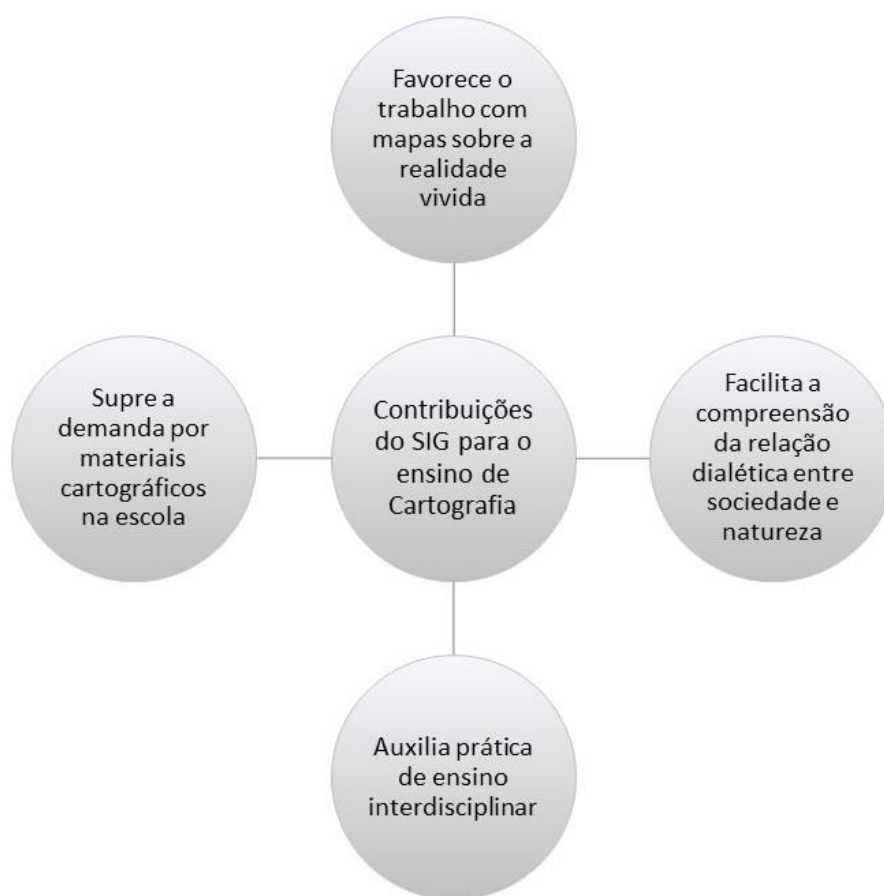


Figura 1 - Contribuições do SIG para o ensino de Cartografia
Fonte: Sousa (2023).

O uso do SIG no Ensino de Cartografia abre novos caminhos para os professores elaborarem atividades cartográficas condizentes com o nível cognitivo dos estudantes do Ensino fundamental II e Ensino Médio, considerando sua participação no processo de mapeamento. Preparam-se ações de ensino capazes de estimular a construção de conhecimento de através de

questões como “[...] “onde?” tal como “por que as coisas se localizam onde elas estão?” “como e por que os lugares se diferem um dos outros?” (MILSON; KERSKI; DEMIRCI, 2012, p. 2)5.

Tal uso também favorece a construção de ambientes em sala de aula onde se orienta e estimula os estudantes a ir à campo junto com o professor para coletar informações, realizar entrevistas com os moradores e comerciantes no quarteirão ou em algumas áreas do bairro da escola, buscar dados nas páginas eletrônicas de órgãos governamentais como exemplo, IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), CNPM/EMBRAPA (Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite - um dos centros temáticos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) para espacializar as informações geográficas, dentre outros exemplos. Ao criar meios para os licenciandos desenvolverem conhecimentos em geotecnologia, o professor pode explorar geograficamente, por meio da linguagem cartográfica, a organização e os processos envolvidos nas configurações dos lugares.

No cotidiano escolar, muitas vezes, os docentes de Geografia se deparam com a ausência de materiais cartográficos, como mapas, cartas topográficas e globo terrestre para desenvolver suas práticas de ensino. Ao que parece, o uso do SIG pode suprir essa falta e, assim, auxiliar no desenvolvimento de atividades relacionadas ao município ou ao bairro onde os estudantes residem relacionando com outras escalas espaciais, uma vez que, na maioria das vezes, estes não são abordadas nos livros didáticos ou nos atlas escolares, cujos conteúdos programáticos se mantém a nível nacional.

Outra contribuição do SIG é realizar um trabalho interdisciplinar entre conceitos e conteúdos da Geografia e os de outras disciplinas curriculares, por exemplo, Artes (elaboração de legenda), História (modificações dos lugares dentro de uma escala temporal), Matemática (cálculo de distância entre objetos), dentre outras. A própria estrutura dessa geotecnologia não se limita à Cartografia e à Geografia, pois proporciona um processo de ensino e aprendizagem entrelaçado por diferentes áreas do conhecimento. Para tanto, torna-se essencial identificar o nível cognitivo dos estudantes e diagnosticar os conhecimentos geográficos e elementos cartográficos básicos apreendidos nos anos escolares anteriores.

Ao explorar SIG em sala de aula, o professor pode trabalhar, ao mesmo tempo, com informações físico-ambientais e socioeconômicas, proporcionando aos estudantes, o entendimento da dinâmica da produção social do espaço geográfico que ultrapasse a localização precisa de objetos geográficos. Isso envereda por um dos eixos relacionado ao trabalho dos mapas proposto

5 questions beyond “where?” such as “why are things located where they are?” “how and why do places differ from one another?” and “how do people interact with the environment across time and space?”

por Simielli (1996): o estudante como mapeador consciente capaz de expressar cartograficamente um problema e propor soluções no âmbito de uma leitura geográfica de mundo.

Nisso reside a importância do professor pensar o ensino de Cartografia como meio de pensar em atividades que estimulem a comparação de mudanças no espaço geográfico, de modo a obter informações multidisciplinares de uma única imagem, identificando, por exemplo, áreas urbanas e agrícolas tornando com isso menos abstrata a compreensão da superfície da Terra. Aproximar os sujeitos dos componentes espaciais a partir dos seus lugares cotidianos, possibilita entender ambientes mais longínquos por meio da análise geográfica, articulando, espaço, tempo e escala, numa interação entre o meio físico e o meio social.

A utilização de SIG nas aulas de Geografia favorece um ensino de Cartografia mais dinâmico e motivador, ao se apropriar da tecnologia computacional familiar a muitos estudantes, contribuindo para o desenvolvimento de um olhar geográfico sobre a realidade a sua volta. Isso demanda preparo científico e didático-pedagógico do professor desde a formação inicial e sua continuação ao longo do exercício do magistério em relação ao uso de geotecnologias.

Ao traçar o percurso metodológico mostra a importância da metodologia para entender o trabalho de mapas com SIG em classes do 6º ao 9º ano que, serão destacados aqui. Convém abordar a pesquisa-ação e, os desdobramentos que culminaram no curso SIGGEOPROF em prol da melhoria de futuros professores de Geografia e, por conseguinte, suas práticas cartográficas em sala de aula.

Percurso metodológico

A metodologia desta investigação contemplou a pesquisa-ação na qual o professor e os estudantes são sujeitos e objetos no processo de ensino e aprendizagem. Thiollent (2011) coloca em suas discussões a pesquisa-ação como ação planejada na qual a interação entre o pesquisador e os sujeitos da investigação torna possível construir novas propostas didáticas.

Ao considerar como referência a Base Comum Nacional Curricular (BNCC), percebemos em uma de suas unidades temáticas, um avanço em termos de competências, a ser alcançado pelos estudantes ao longo do Ensino Fundamental por meio de utilização de geotecnologias como materiais didáticos voltados para “[...] resolução de problemas que envolvam informações geográficas” (BRASIL, 2018, p. 348). Desse modo, o processo de construção do saber geográfico ocorre também por meio de recursos tecnológicos como a utilização de SIG no trabalho com mapas.

O ensino de Cartografia desenvolvido por meio de geotecnologias nas escolas, no entanto, ainda é muito limitado devido às barreiras estruturais (reduzido número de computadores por turma, baixa capacidade de processamento de informações em função da velocidade de conexão à Internet)

e as barreiras sociais (acesso à produção de conhecimentos em geotecnologias na formação inicial à docência e dificuldades dos professores para participar de cursos de capacitação devido condições financeiras e elevada carga horária de trabalho semanal).

O preparo do futuro professor de Geografia em relação à Cartografia em sua formação inicial procede por meio da oferta de disciplinas ligadas às geotecnologias na educação, bem como a participação dos discentes em cursos, minicursos e oficinas pedagógicas ao longo da graduação. Esperamos, com isso, estimular o protagonismo em futuras ações de ensino de cartografia com tecnologias de mapeamento.

O presente trabalho contempla o uso do Sistema de Informações Geográficas (SIG), mais especificamente, o QGIS versão 2.8. A apropriação dessa geotecnologia nas aulas de Geografia oferece possibilidades para os professores promoverem aulas mais dinâmicas e interativas por meio da participação dos estudantes na construção de mapas.

Os SIGs se constituem materiais de apoio ao ensino de Cartografia nas aulas de Geografia da Educação Básica e, permitem ao aluno explorar as dinâmicas socioambientais por meio de informações espaciais mais atualizadas e precisas que permeiam o seu cotidiano (SOUSA; JORDÃO, 2015, p. 152).

A utilização dessa tecnologia na elaboração de mapas mostra que o ensino de Cartografia não se limita ao uso de materiais tradicionais, como, mapas em escala pequena presente em livros didáticos, mas gera também novas perspectivas para se trabalhar com a espacialidade do estudante, integrando aspectos físicos e sociais georreferenciados a partir de um sistema de coordenadas e associado a uma projeção cartográfica para análise espacial.

Por essa razão, propomos o curso de extensão de 40 horas (16 horas presenciais e 24 horas a distância) para estudantes do curso de licenciatura em Geografia da UFF de Campos dos Goytacazes denominado “SIGEOPROF: Sistema de Informações Geográficas na formação de professores de Geografia”. A parte presencial do curso foi desenvolvida entre os meses de agosto e setembro e a parte a distância procedeu-se nos meses de outubro e novembro de 2018 (**Figura 2**).



Figura 2 - Apostila do curso
Fonte: Sousa (2018).

Trabalhamos o uso do SIG no ensino de Cartografia por meio do diálogo entre a universidade e a escola considerando o envolvimento dos discentes do curso de licenciatura em Geografia da UFF. A investigação propôs aos licenciandos oportunidade para construírem ou ampliarem conhecimentos em SIG, de modo que ao final do curso, preparassem atividades cartográficas com o uso do QGIS 2.8, e as aplicassem em classes do Ensino Fundamental II.

Para o desenvolvimento da pesquisa foram realizados os seguintes procedimentos: construção de base cartográfica com dados físico-naturais e socioeconômicos do município de Campos dos Goytacazes obtidos gratuitamente junto a área de Geociências do IBGE⁶, e também junto ao CIDAC⁷; elaboração do guia didático para o acompanhamento das oficinas que integraram o curso; realização de um curso de extensão; e aplicação de atividade cartográfica nas escolas públicas.

Por meio de reuniões realizadas semanalmente com o bolsista e os estudantes voluntários e das pesquisas desenvolvidas no laboratório de Ensino de Geografia da universidade, os licenciandos elaboraram a base cartográfica formada pelos seguintes arquivos *shapefiles*: limite estadual do Rio de Janeiro, divisão territorial dos municípios fluminenses, rede hidrográfica, atividades econômicas,

⁶ O IBGE disponibiliza gratuitamente dados cartográficos e informações geográficas em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>>

⁷ O Centro de Informações e Dados de Campos é um órgão público pertencente ao município de Campos dos Goytacazes responsável pelo tratamento e disponibilização de dados georreferenciados a esta localidade.

rodovias e divisão político-administrativa em bairros referentes a Campos dos Goytacazes. Adotamos o Sistema de Coordenadas Geográficas (latitude e longitude) e DATUM SAD-69.

Ademais elaboramos um guia didático com três oficinas “Criar um Projeto no seu Quantum GIS (QGIS)”, “Prática com dados alfanuméricos fornecidos pelo IBGE” e “Produção de material cartográfico”. Esse material integrou o passo a passo de cada etapa do curso, cuja proposta foi contemplar todos os licenciandos independentemente do nível de conhecimentos básicos em SIG.

O curso SIGEOPROF foi realizado durante quatro encontros presenciais com duração de 4 horas entre meados dos meses de agosto e setembro de 2018. Foram desenvolvidas oficinas com o uso do QGIS 2.8 realizadas no laboratório de informática da UFF/Campos dos Goytacazes. A modalidade a distância totalizou 24 horas, e contemplou a elaboração de uma atividade cartográfica em meio digital ou impresso utilizando o QGIS, bem como a aplicação prática em uma escola pública abordando um conteúdo geográfico sobre o município de Campos dos Goytacazes. Após a prática de ensino, os licenciandos elaboraram um relato da experiência na escola com 3 a 4 laudas de extensão.

Ofertamos o SIGEOPROF para vinte estudantes do curso de licenciatura em Geografia da UFF; no momento da realização do curso houve apoio de dois monitores – estudantes, junto aos voluntários e o bolsista de extensão. No total, dezoito licenciandos participaram de todas as etapas do curso, desde a universidade até a aplicação de atividade cartográfica na escola.

A presente investigação teve como recorte espacial o Município de Campos dos Goytacazes, localizado na Região Norte Fluminense entre as coordenadas geográficas (21°12'0''S e 21°20'0''S e 41°12'0''W e 41°36'0''W) limitando-se com o Estado do Espírito Santo e com os municípios de Bom Jesus de Itabapoana, Itaperuna, Italva, Cardoso Moreira, São Fidélis, Santa Maria Madalena, Conceição de Macabu, Quissamã, São Francisco de Itabapoana e São João da Barra. De acordo com dados divulgados pelo IBGE (2019), o município possui uma população estimada de 507.548 habitantes, ocupando uma área de 4026 Km² (Figura 3).

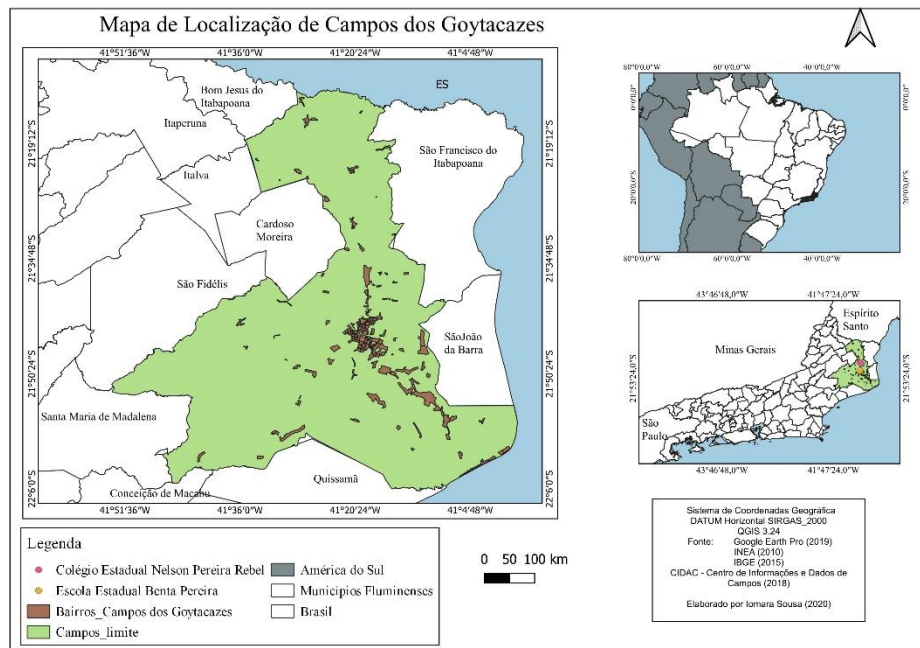


Figura 3 – Localização do município de Campos dos Goytacazes
Fonte: Sousa (2023)

Proporcionamos a esses futuros professores serem produtores e autores de suas ações didáticas, de modo que as geotecnologias sejam apropriadas como materiais cartográficos. Isso significa reflexões e pensamento crítico que permite realizar um ensino de Cartografia voltado para a leitura e o entendimento de mundo considerando os estudantes como sujeitos participantes do processo de construção de conhecimentos geográficos.

A metodologia de pesquisa-ação vai ao encontro da tríplice importância da participação dos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Thiollent (2011), os professores devem construir os materiais de ensino, considerando a especificidade de cada classe, enquanto os estudantes, uma vez, estimulados e incentivados pelo professor, são capazes de produzir representações cartográficas a partir dos seus espaços de vivência.

Desse modo buscamos conscientizar o futuro educador para valorizar o seu papel como investigador no ensino de Cartografia preparando-os didático-pedagogicamente para trabalhar os espaços cotidianos, à realidade social e cultural e as estruturas cognitivas adequadas à faixa etária dos estudantes.

Buscamos estabelecer também uma ponte entre a universidade e a escola mostrando novos caminhos para a construção de um pensamento espacial crítico e consciente do futuro professor de Geografia, para assim em pensar na criação de novos materiais de ensino contemporâneos aos estudantes para o ensino de Cartografia. Dessa forma, cabe analisar os resultados das práticas discentes para compreender o papel do SIG no ensino de Cartografia no sentido de mobilizar a construção do conhecimento geográfico.

Resultado e discussões

O uso do SIG na formação inicial docente foi trabalhado com o intuito de despertar novos olhares aos licenciandos de Geografia a respeito desta geotecnologia no ensino de Cartografia, a partir dos espaços de vivências dos estudantes. Conjugando conhecimentos científicos, didático-pedagógicos e vivências em práticas de ensino na sala de aula desde a graduação, contribui para o desenvolvimento de uma didática comprometida socialmente com a formação plena da cidadania.

O SIGEOPROF vai ao encontro da proposta de Nóvoa (2009), acerca da necessidade de formar professores dentro da profissão, ou seja, imersos na escola onde será o futuro campo de trabalho (Figura 4). Isso possibilita vivenciar situações singulares junto aos professores mais experientes possibilitando pensar sobre a importância de caminhos didáticos e sobre a construção de metodologias de ensino para diferentes classes, níveis cognitivos e contextos socioculturais de cada escola.



Figura 4 - Curso SIGEOPROF realizado no Laboratório de Informática da UFF
Fonte: Sousa (2018).

Após a finalização do curso, os licenciandos em comum acordo com os professores das escolas, onde a maioria cumpria a função como bolsista do Programa Residência Pedagógica, aplicaram as atividades cartográficas em classes do Ensino Fundamental II e Ensino Médio no decorrer do quarto bimestre do ano letivo de 2018. De fato, a apropriação de geotecnologias em ações didáticas no ensino de Cartografia deve estar vinculada a uma proposta didático-pedagógica relacionada aos “[...] problemas do cotidiano para resolver em sala de aula, estabelecendo relações entre os conteúdos e a representação cartográfica” (CASTELLAR, 2011, p. 122). Tem-se, assim,

por exemplo, o desenvolvimento de questões sociais, ambientais e culturais através da visão oblíqua “do vertical alto” trabalhadas para identificar um problema relacionado ao bairro ou a cidade onde residem os estudantes. Posteriormente, propõe soluções para transformação da realidade, favorecendo um olhar geográfico crítico e consciente sobre os lugares.

No intuito de estabelecer uma horizontalidade entre o ensino de Cartografia, o SIG e a Geografia na sala de aula, em diálogo com a realidade dos estudantes, discorremos sobre as práticas de ensino relacionadas ao uso do QGIS, desenvolvidas por 18 licenciandos em Geografia. De acordo com Nóvoa (2009), é importante estimular aos futuros professores experimentarem situações complexas de ensino, entrelaçando conhecimentos científicos, pedagógicos e técnicos. Isso significou uma oportunidade para os estudantes vivenciarem o futuro campo de trabalho contribuindo, pois, para a formação da identidade docente.

As práticas de ensino foram desenvolvidas em uma escola estadual (denominada no estudo “A”) localizada respectivamente, no distrito de Guarus, no município de Campos de Goytacazes. Os licenciandos se dividiram em quatro grupos, com quatro ou cinco integrantes, conforme à disponibilidade dos professores das escolas em cederem mais de 2 ou 3 tempos para a realização da atividade, haja vista o cumprimento do plano de ensino, de acordo com as orientações do Currículo Mínimo de Geografia do Rio de Janeiro⁸. À guisa de exemplo, foram selecionados dois relatos de experiências realizados por futuros professores.

A ação didática realizada pelo Grupo 1 na escola A, desenvolveu-se durante um período de 5 aulas consecutivas (cada aula com duração de 50 minutos). Trabalhou-se na carta topográfica elaborada no QGIS. A atividade cartográfica foi realizada em duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental II.

O tema contemplou as questões do “Maciço do Itaoca e suas particularidades”, como parte do 3º bimestre, e das “Dinâmicas naturais e biomas terrestres”, mais especificamente, do Maciço do Itaóca conhecido popularmente como “Morro do Rato”. Sob a mediação dos licenciandos, os estudantes construíram maquetes dessa formação geológica por lhes familiar e se localizar no município de Campos dos Goytacazes. Utilizou-se carta topográfica com curvas de níveis, placas de isopor, cola de isopor, lixa, massa corrida, pincel e tinta, conforme mostra a Figura 5.

8 O Currículo Mínimo do Rio de Janeiro foi implementado pela Secretaria Estadual de Educação (SEEDUC) em 2011 como referência curricular para as escolas estaduais direcionando conceitos e conteúdos para os professores desenvolverem habilidades e competências nos estudantes.



Figura 5 - Maquetes produzidas por um grupo

Fonte: Oliveira (2018).

Sob a orientação dos licenciandos, os estudantes construíram a maquete associando curvas de níveis às cores representadas na legenda. Quanto mais estreitas as curvas de níveis maiores são as altitudes, representadas, respectivamente pela cor vermelha (200 – 400 m), amarela (100 – 200 m) e verde (0 – 100 m). Ter conhecimento sobre SIG e, noções básicas de Cartografia possibilitou explorar didaticamente essa feição geomorfológica, a partir da realidade dos estudantes, dentro de uma perspectiva tridimensional. Em consonância com Simielli et al (1992), a utilização de maquetes no Ensino Fundamental facilita a compreensão tridimensional do terreno e em sua representação bidimensional da superfície terrestre (mapas) considerando a abstração das formas de relevo elementar, especialmente, em turmas do 6º ano da educação básica.

A ação didática realizada pelo Grupo 2 na escola A foi desenvolvida durante um período de três aulas consecutivas (cada aula com duração de 50 minutos). Trabalhou-se com imagens orbitais extraídas do Bing Maps – Bing Aerial disponibilizadas no QGIS em meio impresso devido à ausência de funcionamento do laboratório de informática da escola. A atividade cartográfica foi realizada em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental II.

O tema da atividade cartográfica “Uso do solo no entorno da escola A” explorou diferentes usos do solo, como residencial, comercial, bem como a área verde com base cartográfica referente ao quarteirão onde está localizada a Escola A. A mediação dos licenciandos possibilitou aos estudantes representarem cartograficamente o uso do solo no entorno da escola. A Figura 6 mostra os estudantes participando de uma prática em sala de aula com o uso do QGIS.



Figura 6 - Aplicação da atividade prática com QGIS em meio impresso pelo Grupo 2
Fonte: Moraes (2018).

Os estudantes foram orientados a construir um mapa utilizando imagens orbitais, papel vegetal, lápis de cor e uma folha de papel na cor branca tamanho A4. Em dupla, eles sobrepuseram uma folha de papel vegetal tamanho A4 sobre a imagem orbital e delimitaram objetos geográficos (residências dos estudantes, ruas, vegetação, e hidrografia). Dessa maneira, localizaram esses objetos representando-os na legenda (Figura 7).



Figura 7 - Mapa produzido por dois estudantes
Fonte: Moraes (2018).

Percebeu-se que a dupla conseguiu ler e interpretar uma imagem orbital. Feito isso, os estudantes expressaram cartograficamente o seu lugar vivido ao produzir um mapa com legenda e título. Tal proposta pedagógica mostrou que a apropriação do SIG na sala de aula está relacionada com estímulos à pesquisa na graduação.

A respeito da pesquisa na formação inicial, Pontuschka, Paganelli e Cacete (2007) destacam a necessidade de estímulos para esses futuros profissionais conceberem o processo investigativo como caminho didático e desenvolverem suas práticas em sala de aula, fundamentando-as na ciência. Afinal, entende-se a escola como acesso ao universo científico, da qual advém a importância de ações didáticas que mobilizem os futuros professores em prol do trabalho por via do conhecimento científico em sala de aula, de modo a formar cidadãos capazes de perceber o mundo como resultado das materializações das ações humanas.

Pelo viés formador na profissão, Nóvoa (2009) destaca que a formação inicial de professores ocorre por meio do planejamento e do desenvolvimento do trabalho docente nas escolas sob a orientação dos professores universitários, junto aos docentes do ensino básico. Isso significa preparar os licenciandos para mediar ações cartográficas consoantes com a leitura e a percepção do sujeito quanto seu espaço de vivência, considerando-se a estrutura cognitiva, a fim de proporcionar uma aprendizagem geográfica significativa.

Considerações Finais

Esta pesquisa teve como proposta gerar caminhos teóricos e práticos em tecnologias de mapeamento, a fim de incentivar os futuros docentes de Geografia participantes do curso SIGEOPROF a se apropriem do QGIS para desenvolver ações didáticas no ensino de Cartografia, **ao trabalhar em conceitos, conteúdos e temas geográficos**. A partir do momento em que o professor possui conhecimento científico, didático-pedagógico, bem como vivências em sala de aula já durante a licenciatura, ele se torna capaz de pensar em atividades cartográficas trabalhadas a partir dessa geotecnologia.

Do mesmo modo, ao integrar **informações geográficas representadas em mapas digitais, bases cartográficas e imagens orbitais** na Cartografia Escolar, o professor abre possibilidades para explorar a geoinformação no ensino básico. Por essa razão, torna-se crucial preparar o professor em formação para entender a escola, seu futuro campo de trabalho, como espaço de construção do conhecimento científico.

A utilização do QGIS em atividades educacionais constitui, portanto, instrumento de ensino capaz de estimular e facilitar a compreensão da linguagem cartográfica nas aulas de Geografia. Ademais, o uso dos mapas auxilia no entendimento da dinâmica dialética e contraditória da

produção social do espaço geográfico, possibilitando aos estudantes nele intervirem e transformarem socialmente a partir dele.

Esta tecnologia de mapeamento contribui para a inclusão digital de professores e estudantes, e constitui um recurso complementar aos mapas em papel que, uma vez mediados pedagogicamente, aproximam o sujeito do seu espaço de vivência, o qual, muitas vezes, não é trabalhado em sala de aula por falta de mapas ou cartas topográficas em escala grande.

Logo, a participação de licenciandos de Geografia em curso de extensão com foco em SIG lhes proporcionou a produção de seus próprios materiais cartográficos em escala grandes relacionadas ao quarteirão, ao bairro ou ao município onde residem os estudantes da escola básica. De fato, esses espaços de formação contribuem para agregar e/ou ampliar conhecimentos em geotecnologias junto a oferta de disciplinas relacionadas ao Sensoriamento Remoto, ao SIG, à Cartografia Básica, à Cartografia Temática e às Geotecnologias na educação. Desse modo, a inserção de tecnologias de mapeamento por meio de experiências didáticas vivenciadas em classes do Ensino Fundamental II e Ensino Médio a partir da graduação, proporciona aos professores novas dimensões para se apropriar de tal recurso em suas práticas de ensino seja em meio digital ou analógico.

Agradecimentos

Agradecemos à Pró-Reitoria de Extensão (PROEX)/UFF em 2018 pelo financiamento de um bolsista durante a pesquisa realizada na UFF/Campos; aos licenciandos pela participação no curso SIGEOPROF e aos professores de Geografia que disponibilizaram algumas aulas para aplicação de atividades em suas turmas.

Referências

BACKER, T. KERSKI, J. HUYNH, N Tu. VIEHRIG, K. BEDNARZ, Sarah. Call for an Agenda and Center for GIS Education Research. **Review of International Geographical Education Online**, Turquia, v. 2, n. 3, p. 254-288, 2012. Disponível em: <<http://rigeo.org/vol2no3/RIGEO-V2-N3-1.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Geografia. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <<http://www.basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 21 mar. 2019.

CASTELLAR, S M V. A Cartografia e a construção do conhecimento em contexto escolar. In: ALMEIDA, R D de (Org.). **Novos rumos da Cartografia escolar** – currículo, linguagem e tecnologia. São Paulo: Contexto, 2011. 7, p. 121- 135.

DI MAIO, A. C. **Geotecnologias Digitais no Ensino Médio**: avaliação prática de seu potencial. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2004. 172 f.

MARTINELLI, M. **Mapas, gráficos e redes**: elabore você mesmo. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. 120 p.

MILSON, A. KERSKI, J. DEMIRCI, A. The world at their fingertips: a newage for spatial thinking. In: _____ (Orgs.). **International Perspectives on Teaching and Learning with GIS in Secondary Schools**. Londres: Springer, 2012. 1, p 1 -11.

NÓVOA, A. **Formação de professores e trabalho pedagógico**. Lisboa: Educa, 2002. 88 p.

NÓVOA, A. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. In: _____ **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009. 2, p. 25-46.

OLIVEIRA, L de. **O estudo metodológico e cognitivo do mapa**. Tese (Livre-docência) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1977. 234 f.

PONTUSCHKA, N N. PAGANELLI, I CACETE, N H. A Formação Docente e o Ensino Superior. In: _____. **Para ensinar e aprender Geografia**. São Paulo: Cortez, 2007. 3, p. 87-103.

ROSA, R Geotecnologias na Geografia Aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n.16, p. 81-90, 2005. Disponível em:< <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47288> >. Acesso em: 08 jan. 2013.

SIMIELLI, M E R. **Cartografia e Ensino** – proposta e contraponto de uma obra didática. Tese (Livre-Docência em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996. 178 f.

SOUSA, I B de.; JORDAO, B F. Geotecnologias como recursos didáticos em apoio ao ensino de Cartografia nas aulas de Geografia do Ensino Básico. **Caminhos de Geografia (UFU)**, Uberlândia, v. 16, n. 53, p. 150-163, 2015. Disponível em:<<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/27157>>. Acesso em: 12 abril. 2015.

SOUZA, J G de.; KATUTA, A M. **Geografia e conhecimentos cartográficos**. A Cartografia no movimento de renovação da geografia brasileira e a importância do uso de mapa. São Paulo: Unesp, 2001. 166 p.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 136 p.