

Cartografia, Geografia e Geoprocessamento: um relato de experiência no curso Técnico de Informática integrado ao Ensino Médio do IFSP-Itapetininga/SP

Juliano Ricciardi Floriano Silva¹
Diânice Oriane da Silva²

Resumo: Este trabalho apresenta o relato de projeto de ensino voltado para o desenvolvimento dos conhecimentos de Cartografia e Geografia juntamente com as geotecnologias. Por meio do uso de mapas locais e imagens orbitais, foram trabalhados conteúdos específicos destas ciências, com o intuito de introduzir o uso do geoprocessamento por meio do software Quantum Gis (QGIS) com os alunos do curso de informática integrado ao ensino médio. Durante um trimestre os alunos aprenderam os conceitos básicos da Cartografia e sua aplicação na Geografia e, posteriormente, com o uso de computadores produziram mapas qualitativos e quantitativos locais.

Palavras-chave: Geografia; cartografia; geotecnologias; projeto de ensino

Abstract: This work presents the report of a teaching project focused on the development of the knowledge of Cartography and Geography together with the geotechnologies. Using local maps and orbital images, specific contents of these sciences were worked with the purpose of introducing the use of geoprocessing through the Quantum Gis software (QGIS) with the students of the technical computer course integrated to the secondary school. During three month the students learned the basics of Cartography and its application in Geography and later with the use of computers produced qualitative and quantitative local maps.

Keywords: Geography; cartography; geotechnologies; teaching project

Introdução

O ensino médio integrado ao técnico dos Institutos Federais em todo o Brasil reúne as disciplinas dos três últimos anos do ensino básico com as disciplinas do ensino profissionalizante. Entretanto, há também além dos componentes curriculares, a oferta de projetos de pesquisa, ensino e extensão.

Com vistas a ofertar um projeto de ações de ensino destinado ao aperfeiçoamento da comunidade escolar, procuramos unir as aulas de Geografia, os conhecimentos de Cartografia

¹ Docente da área de Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Câmpus Itapetininga, juliano.ricciardi@ifsp.edu.br

² Docente substituta da área de Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Câmpus Itapetininga, dianju@yahoo.com.br

e a Computação, para estimular os alunos, especificamente no curso de Informática integrado ao Ensino Médio a terem uma possibilidade de desenvolverem seus futuros objetos de pesquisa.

O projeto, desenvolvido no segundo semestre de 2019, visava ensinar os conceitos cartográficos básicos e suas aplicações na Geografia, como também utilizar esses conhecimentos com os recursos (mapas, imagens e softwares) disponibilizados gratuitamente, para a realização do geoprocessamento de imagens digitais.

O desenvolvimento tecnológico especificamente da informática, propiciou à Geografia e à Cartografia maior precisão das informações e na identificação do território, auxiliado remotamente por sensores orbitais e suborbitais. Tais produtos dessa tecnologia, nas últimas décadas, se popularizaram e esses conhecimentos não estão mais restritos às universidades e centros de pesquisa.

Assim, unindo a disponibilidade de recursos cartográficos, ferramentas para seu processamento e a possibilidade de aprimorar os conhecimentos cartográficos e geográficos, desenvolveu-se esse projeto que além de contribuir na aprendizagem de Geografia, o que poderá futuramente, dentro da formação profissionalizante de informática, ser o futuro objeto para seus Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC).

A proposta e a organização do projeto

Esse projeto de ensino foi desenvolvido no segundo semestre de 2019, com o intuito de aprimorar os estudos de cartografia associados a disciplina de Geografia, como também desenvolver os conhecimentos cartográficos a partir do uso de softwares específicos do Geoprocessamento.

Para o aprofundamento das noções de cartografia, geografia, execução de práticas manuais e cálculos foram impressos mapas do estado de São Paulo, obtidos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (1995) e cartas topográficas de Itapetininga com escala de 1:10.000, disponíveis no site do Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC) (2019).

As bases cartográficas para o trabalho digital foram obtidas também no site do IBGE e as imagens orbitais para os primeiros trabalhos com o geoprocessamento foram acessadas no site no catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (2019).

Quanto aos softwares de geoprocessamento optamos em trabalhar com o Quantum GIS (QGIS), versão 2.18 – Las Palmas de G. C. (SHERMAN *et al.*, 2016), que é uma versão anterior as mais atuais, porém com mais estabilidade e menos risco de travamento do sistema. O QGIS,

por ser um *Open Source* (linguagem de código aberto) permite a qualquer usuário com conhecimento em linguagens de programação desenvolver ferramentas para o mesmo.

O público-alvo foram os alunos do segundo e terceiro anos, pois a primeira turma desse curso integrado só viria a formar-se no próximo ano e, portanto, haveria tempo suficiente para uma aprendizagem básica de geoprocessamento, para direcionar um tema específico para seu futuro TCC que seria defendido em 2020 e 2021, respectivamente. Com duração de 12 semanas (de setembro a novembro), apenas quatro concluíram todas as etapas do projeto.

Resultados obtidos com a execução do projeto

Partindo da premissa que o ensino de Geografia necessita ser significativo ao aluno, concordamos com a ideia de Cavalcanti (2010), que frisa muito bem a necessidade de aproximar o conhecimento da realidade local do aluno para depois o conhecimento global, necessário a Geografia.

Se a tarefa do ensino é tornar os conteúdos veiculados objetos de conhecimento para o aluno e se a construção do conhecimento pressupõe curiosidade pelo saber, esse é um obstáculo que precisa efetivamente ser superado. Para despertar o interesse cognitivo dos alunos, o professor deve atuar na mediação didática, o que implica investir no processo de reflexão sobre a contribuição da Geografia na vida cotidiana, sem perder de vista sua importância para uma análise crítica da realidade social e natural mais ampla. (CAVALCANTI, 2010, p. 3).

Reforçando essa ideia de partir do local para o global, Callai (2003) adverte, porém, que não se trata de trabalhar o lugar apenas como uma referência local, mas como uma escala de análise necessária para se compreender os fenômenos que acontecem no mundo e são impressos temporal e territorialmente nesse local.

Assim, nosso ponto de partida foi utilizar, inicialmente, as cartas topográficas e imagens orbitais especificamente do município de Itapetininga/SP, pois seria possível tratar os temas específicos da Cartografia, bem como da Geografia em uma porção de espaço menor e de escala maior e mais detalhada, além de ser o *background* (plano de fundo) para as atividades de técnicas cartográficas do projeto. A opção em delimitar a área de estudo ao município, contribuiu para uma melhor interpretação espacial por parte do aluno, o que novamente é reforçado por Cavalcanti (2010):

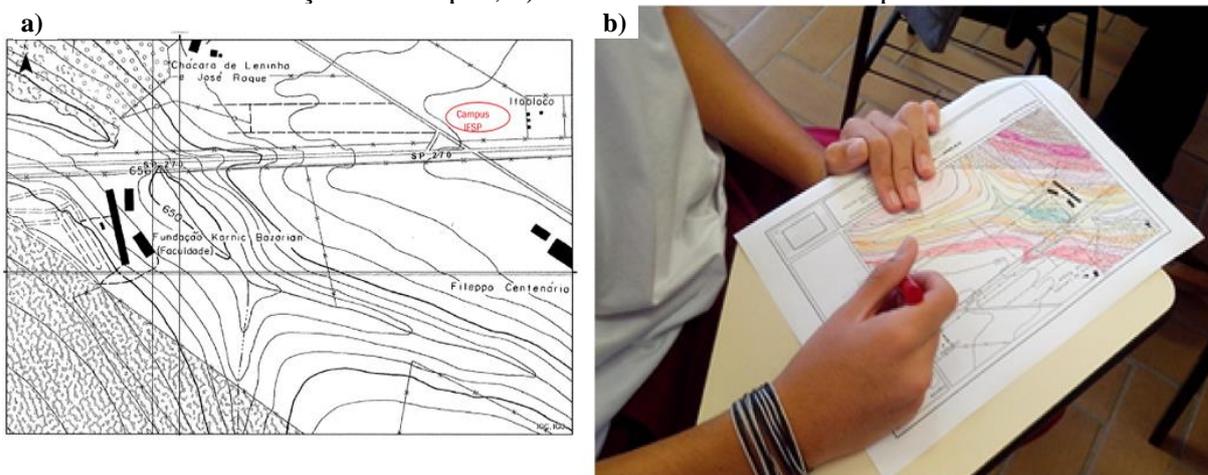
Trabalhar esses fenômenos como conteúdo geográfico é compreendê-los a partir do lugar do sujeito, de sua realidade, o que permitiria maior identificação dos alunos com os conteúdos. O lugar deve ser referência constante, levando ao diálogo com os temas,

mediando a interlocução e a problematização necessária à colocação do aluno como sujeito do processo. Ao estudar o lugar, pode-se atribuir maior sentido ao que é estudado, permitindo que se façam relações entre a realidade e os conteúdos escolares. (CAVALCANTI, 2010, p. 6).

Entretanto, ainda poderia haver dificuldades quanto a noção de “lugar do sujeito” e assim nos questionamos: Como retratar o município, se grande parte desse território não faz parte do cotidiano do aluno?

Para solucionar essa questão, buscou-se trabalhar com as maiores escalas, onde os detalhes do terreno e as construções humanas eram visíveis e retratavam as imediações do campus IFSP-ITP, obtidas por meio das cartas do Instituto Geográfico e Cartográfico de São Paulo (IGC) (2019) em escalas de 1:10.000. Para o trabalho em sala, foi possível ampliar o nível de detalhamento da área da carta digitalizada para uma escala de 1:5.000, ou seja, a cada um centímetro medido nas camadas ou planos de informação (PI) corresponderia a 50 metros no terreno real. (Figura 1).

Figura 1 - a) Recorte da carta topográfica do IGC-SP, ampliada na escala de 1:5.000, com a localização do câmpus; b) Aluno elaborando carta hipsométrica



Fonte: a) INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO DE SÃO PAULO (1982);
b) Elaborado pelos autores

Na carta do IGC – folha 093/083 que apresenta as redondezas do câmpus do IFSP (apesar de ainda não existir em 1982, época da confecção da carta), os alunos puderam identificar as feições do terreno, os acidentes geográficos e a rede de drenagem local. Exceto pela ocupação residencial, as feições naturais, mesmo passados trinta e oito anos, não sofreram grandes mudanças.

Por meio desse recurso cartográfico, passamos a desenvolver as atividades conceituais de coordenadas em mapas e cartas (geográficas e UTM) e seus respectivos cálculos para

localização precisa de pontos de interesse e identificação. Foram aplicadas atividades de cálculos de escalas cartográficas, identificação de feições do terreno, simbologia cartográfica e escala de cores para retratar a hipsometria do terreno.

Houve dificuldades por parte dos alunos quanto aos conhecimentos de cartografia, especialmente no que se refere às coordenadas e escalas. Isso resultou em um atraso na programação do curso, pois não seria possível avançar para a próxima etapa se tais conhecimentos não estivessem consolidados.

Nas oito semanas restantes, o projeto passou a ser desenvolvido no laboratório de informática, onde foram iniciadas as aulas práticas, agora orientadas com o auxílio dos recursos digitais. Sendo que as quatro primeiras semanas, foram inicialmente utilizadas para o trabalho manual e, posteriormente, dedicadas ao aprendizado do software Quantum GIS.

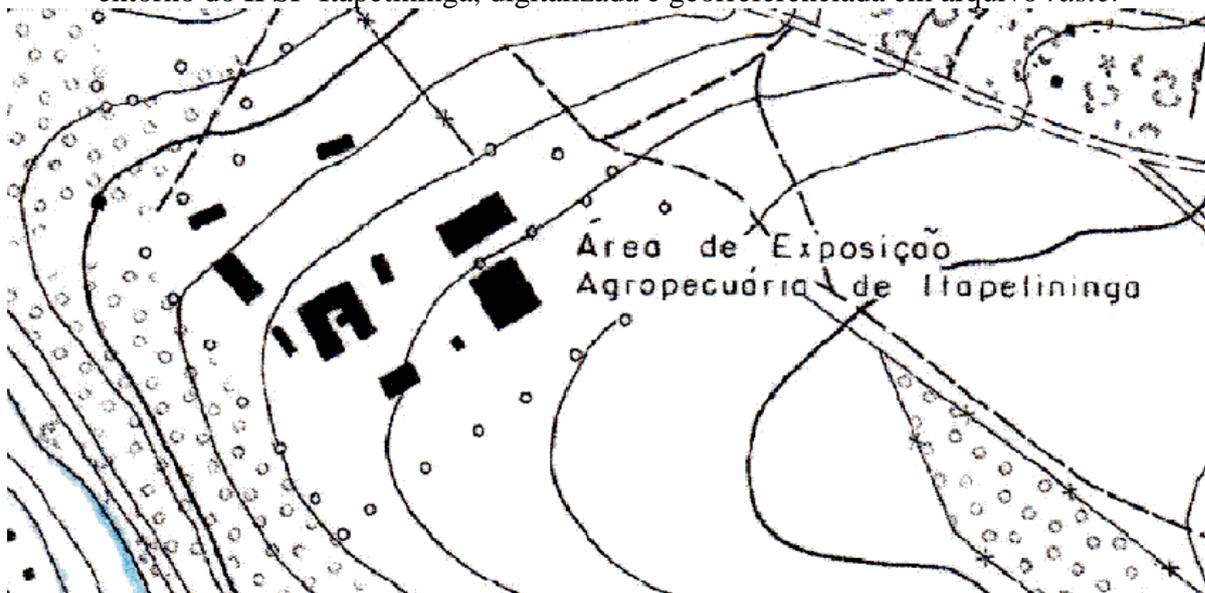
Essa carta foi digitalizada em um arquivo *raster*, para que os alunos começassem a executar as tarefas preliminares, sendo essencial iniciar pelo georreferenciamento da mesma, que nada mais é que mostrar ao computador em que parte do planisfério terrestre está inserida aquela área, como também da projeção e do *datum* necessário, sendo adotado o Sistema de Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000, utilizado nas bases cartográficas do IBGE e do INPE.

Fitz (2010), ressalta que a digitalização em *scanner*, transforma a imagem em diversos pontos (*pixels*) que simplesmente ocupam um lugar na folha impressa ou na tela do computador, necessitando organizar, ou seja, georreferenciar cada um desses pontos com uma coordenada (X e Y) plana (UTM) ou geográfica (°, ‘, “).

Em seguida, os alunos passaram a vetorizar as informações presentes na carta. A vetorização é essencial para interpretação da máquina na produção de cartas, inclusive as tridimensionais do terreno. Segundo Fitz (2010) a estrutura vetorial utiliza de três primitivas gráficas (pontos, linhas e polígonos), que são adicionadas de uma informação específica, representando o que realmente há no terreno.

As linhas, por exemplo, podem indicar uma estrada, um rio, uma linha de transmissão de energia ou telefonia e curvas de nível; os pontos podem indicar uma habitação, um armazém, uma antena e; os polígonos indicam uma propriedade rural, uma determinada faixa de vegetação, um lago dentre outros elementos espaciais de maior grandeza. Cada uma dessas primitivas geométricas, em seu pixel carrega uma informação Z. Esse valor (Z), pode indicar uma cor, uma altitude, ou uma informação específica que a difere dos demais pontos (pixels) da imagem.

Figura 2 - Recorte ampliado da carta topográfica 1:10.000 do IGC de 1982, de área no entorno do IFSP-Itapetininga, digitalizada e georreferenciada em arquivo *raster*



Fonte: INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO DE SÃO PAULO (1982)

Figura 3 - Recorte de imagem de satélite do *software* Google Earth, de área no entorno do IFSP-Itapetininga, sobposta a planos de informação vetorizados pelos alunos



Fonte: Google Earth (2019)

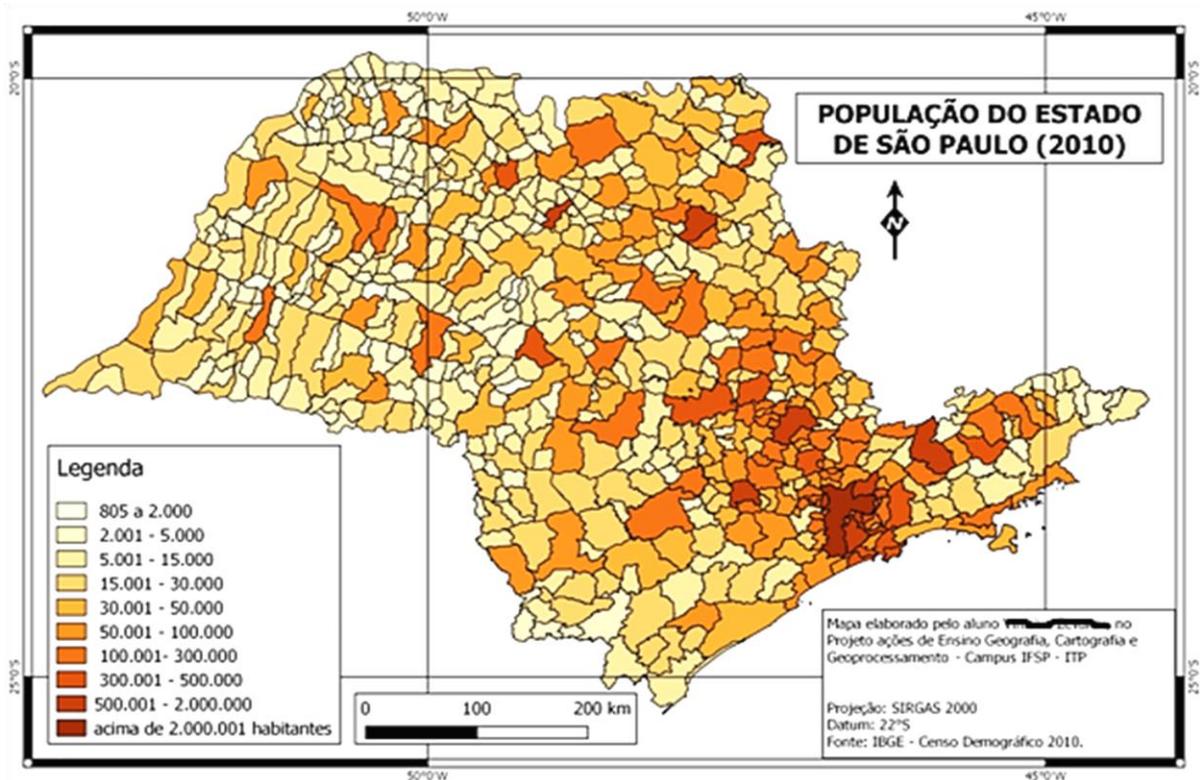
Com a vetorização das curvas de nível, da hidrografia e de algumas vias principais da carta com escala 1:10.000 do IGC (Figura 2), obteve-se diferentes planos de informação gerados como arquivos *shapefiles*. Estes dados foram sobrepostos à uma imagem de satélite de melhor resolução, obtida por meio do *software* Google Earth. Essa sobreposição (Figura 3), tinha como intuito apresentar as transformações antrópicas (ocupação residencial, comercial e

industrial) entre o ano da elaboração da carta e na atualidade. Sobre a imagem destaca-se de amarelo as curvas de nível, de azul claro a rede hidrográfica e a linha laranja, a principal via.

Ampliando mais o leque de atividades com o geoprocessamento, foi aproveitado o material vetorizado relacionado a divisão política estadual e nacional, disponível no site do IBGE, para ensinar aos alunos como produzirem seus mapas temáticos. A partir do arquivo vetorial com a divisão política municipal do estado de São Paulo, os alunos utilizando da tabela de atributos do conjunto de dados atrelados, inseriram os dados de população de cada município paulista, disponíveis no Censo Demográfico de 2010 do IBGE.

Ajustando as propriedades da camada a partir de dado criado “população” inserida nos atributos, foi possível elaborar a partir de uma escala de cores graduadas, um mapa ordenado indicando os municípios de forma crescente e de acordo com a intensidade do marrom, a população absoluta de cada município, como pode ser visto na Figura 4.

Figura 4 - Mapa de população do estado de São Paulo, elaborado no computador com o software Quantum GIS (QGIS), pelo aluno V. Z. durante as aulas do projeto de ensino



Fonte: Elaborado pelos autores

Após a fusão dos dados com a base vetorial do IBGE, foi definida a escala de cores para indicar o número absoluto de população por município. Em seguida os alunos passaram a

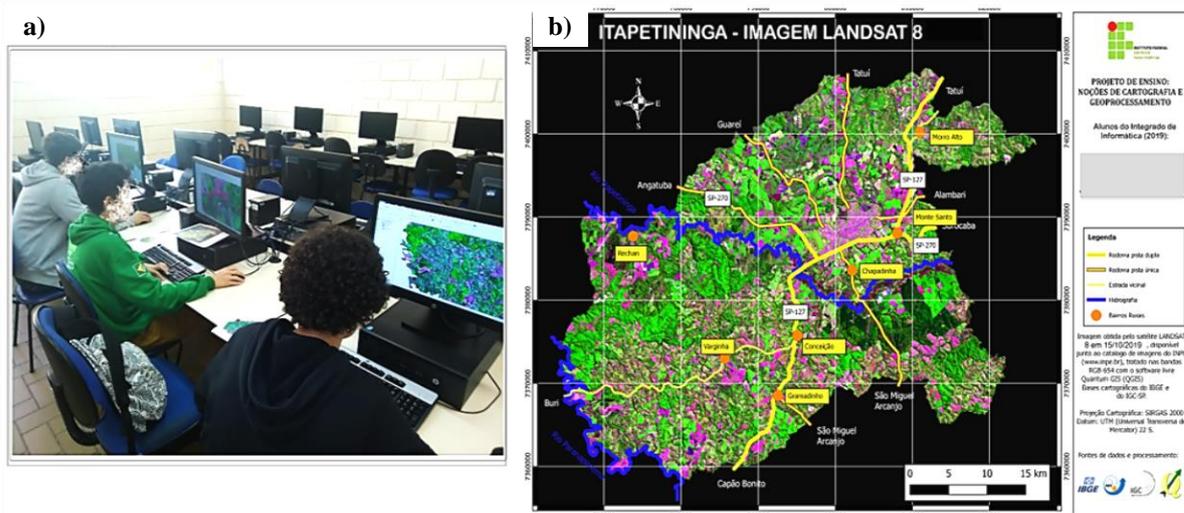
elaborar no compositor de impressão todas as informações necessárias para elaborar um mapa, como: a escala, as coordenadas, a orientação, o título, a legenda e outros.

Nas aulas posteriores até a conclusão do curso, focou-se na produção das cartas tendo como base as imagens orbitais disponíveis no site do INPE e seu tratamento no programa QGIS. Foram utilizadas no curso, as imagens do satélite norte americano Landsat 8 (*Land Remote Sensing Satellite*), obtidas no Catálogo de imagens do INPE, na órbita 220 e ponto 76, com data de passagem 15 de outubro de 2019, que apresentava baixa nebulosidade e seria ideal para nosso projeto.

A vantagem dessas imagens se dá pelo fato delas já estarem georreferenciadas e na falta de tempo para poder se aprofundar no processo de inserir as coordenadas, os alunos passaram a elaborar as composições coloridas nas diversas bandas. Essa composição de bandas dependerá das finalidades que a imagem terá, conforme salienta Florenzano (2007). Para a produção de uma composição de imagem, optamos em utilizar uma composição RGB, respectivamente nas bandas 6 ($1.57 - 1.65 \mu\text{m}$), 5 ($0.85 - 0.88 \mu\text{m}$) e 4 ($0.64 - 0.67 \mu\text{m}$), do Landsat 8.

Tendo um misto de cores entre o verde, rosa e violeta, foi possível para os alunos identificarem na imagem os pontos de interesse que eram visíveis, como os distritos e bairros rurais, as rodovias, a localização do campus do IFSP e os dois principais rios que drenam do território municipal que são o rio Itapetininga e o rio Paranapanema.

Figura 5 - a) Alunos manipulando imagem do Landsat 8; b) composição final retratando todos os planos de informação do estudo sobre o município de Itapetininga/SP



Fonte: Elaborado pelos autores

Considerações finais

O projeto teve êxito em grande parte de seus objetivos. Pensando em oferecer novamente esse projeto, o primeiro ponto a ser melhorado é ampliar o tempo necessário para aprendizagem, especialmente dos conceitos cartográficos que estavam aquém do esperado. Isto conduziu a uma retomada de conteúdos pertinentes à base curricular do ensino fundamental. Tal ação resultou em um atraso no desenvolvimento pleno do conteúdo programado na ementa do projeto.

Considero que seria importante a parceria com um professor da área técnica para desenvolver melhor essa proposta, pois talvez poderia ter melhor repercussão entre os alunos que participaram do projeto em levar adiante o desenvolvimento de novas ferramentas para o QGIS.

A aprendizagem e o manuseio do software QGIS, mostrou a interação dos jovens com a informática não sendo um obstáculo para o andamento das aulas do projeto. Em alguns momentos, os alunos abriram o código fonte do software baseado na linguagem Python, para verem os comandos, algo inerente às disciplinas técnicas que estão estudando.

Houve momentos que ocorreram os *bugs* (falhas no sistema), resultando em perda de alguns dos trabalhos executados, sendo esporadicamente e mais comuns nos momentos que mais necessitavam dos recursos de memória do hardware para execução de determinadas tarefas, todavia, não interferiram na proposta da aprendizagem do projeto. Os tais *bugs* aguçaram a curiosidade dos alunos em procurar identificar se havia problema do software ou algo relacionado ao hardware.

O intuito do projeto era também mostrar a proximidade da Geografia e Cartografia com a Informática. Certamente isso foi alcançado. A proximidade do objeto de estudo (município de Itapetininga/SP) levou o estudante do projeto conseguir enxergar no mapa e imagens orbitais a realidade que estava a sua volta, compreendendo e elaborando a simbologia para suas cartas.

Saliento que a compreensão da hipsometria e sua representação na carta das redondezas do campus, foi o ápice da relação Cartografia e Geografia, na qual que os alunos além de entenderem, produziram suas cartas, diferenciando as altitudes e cores a serem adotadas, no método isarítmico e no círculo de cores, propostos por Martinelli (2010).

Em geral, consideramos ter mostrado uma possibilidade de se trabalhar a Geografia e a Cartografia em conjunto com Informática, mostrando as transformações espaciais causadas pela sociedade localmente e talvez aguçar a curiosidade dos futuros técnicos para o aperfeiçoamento do software QGIS, com novas ferramentas.

Referências

CALLAI, H. C. O ensino de Geografia: Recortes espaciais para análise. *In*: CASTROGIOVANNI, A. C.; CALLAI, H. C.; SCHÄFFER N. O.; KAERCHER, N. A. (Org). **Geografia em sala de aula – práticas e reflexões**. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

CAVALCANTI, L. de S. A Geografia e a realidade escolar contemporânea: avanços, caminhos, alternativas. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL: CURRÍCULO EM MOVIMENTO – PERSPECTIVAS ATUAIS, 1., 2010, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: MEC/SEB, 2010.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de textos, 2010.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

GOOGLE EARTH. Versão 7.3.2.5776. [S.l.]: Google LLC, 2019. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em: 27 ago. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). **Itapetininga**. [S.l.]: IBGE-CDDI/Departamento de Produção Gráfica, 1995. 1 carta topográfica, color. Escala 1:50.000. Folha SF-22-Z-D-VII-2. Disponível em: https://geofp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/folhas_topograficas/editoradas/escala_50mil/itapetininga27902.pdf. Acesso em: 27 ago. 2019.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO DE SÃO PAULO. **Itapetininga/SP**. Folha Topográfica 093/083. Escala 1:10.000. Base Cartográfica: Geoportal IGC. Disponível em: http://geoportal.igc.sp.gov.br/GeoPortalIGC/Internet_v2/. Acesso em: 29 ago. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Catálogo de imagens** – Landsat 8. Órbita 220/ponto 76. São José dos Campos: INPE, 2019. Disponível em: www.dgi.inpe.br/CDSR. Acesso em: 28 out. 2019.

MARTINELLI, M. **Mapas da geografia e cartografia temática**. São Paulo: Contexto, 2010.

SHERMAN, G.; SUTTON T.; BLAZEK R.; HOLL S.; DASSAU O.; MORELY B.; MITCHELL, T.; LUTHMAN L. 2016 – **Quantum GIS (QGIS) Version 2.18 “Las Palmas de G. C.”**. Disponível em: <http://download.osgeo.org/qgis>. Acesso em: 18 jul. 2019.