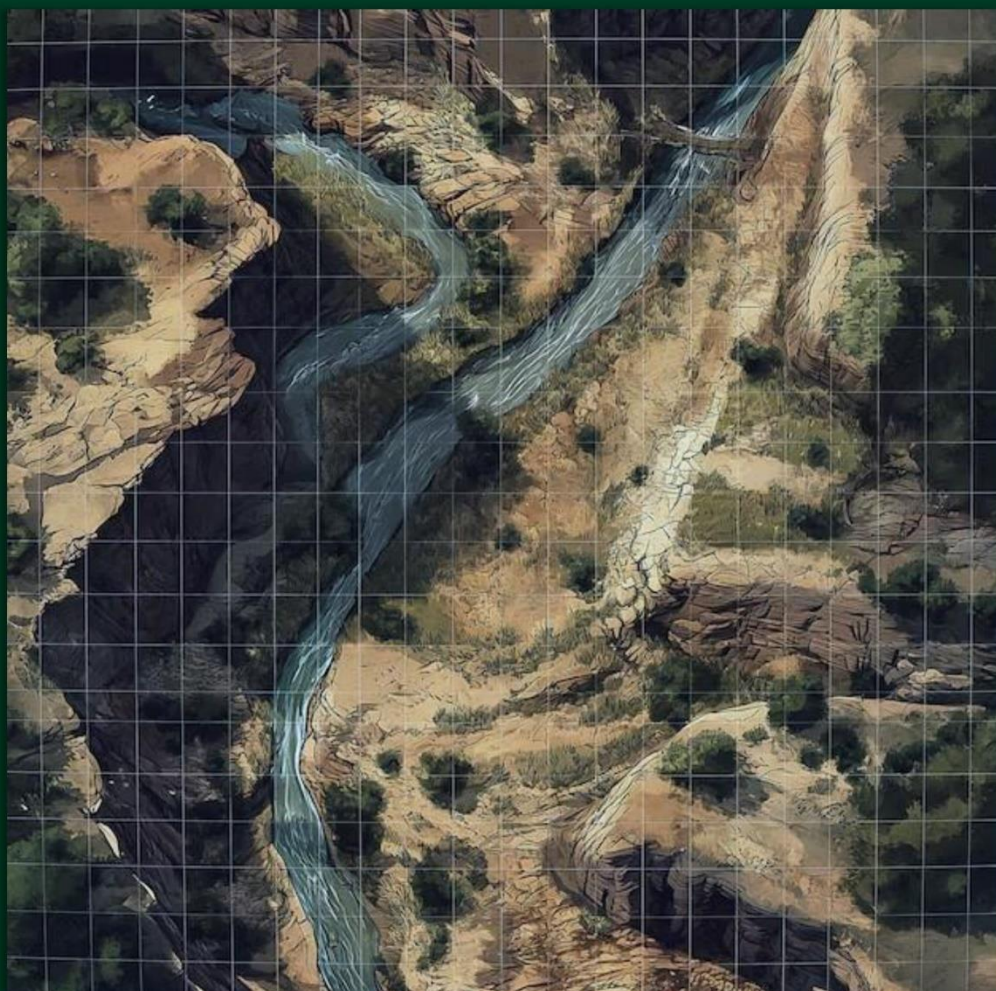


ALBERTO DA SILVA FRANQUEIRA

TOPOGRAFIA E SOFTWARE LIVRE

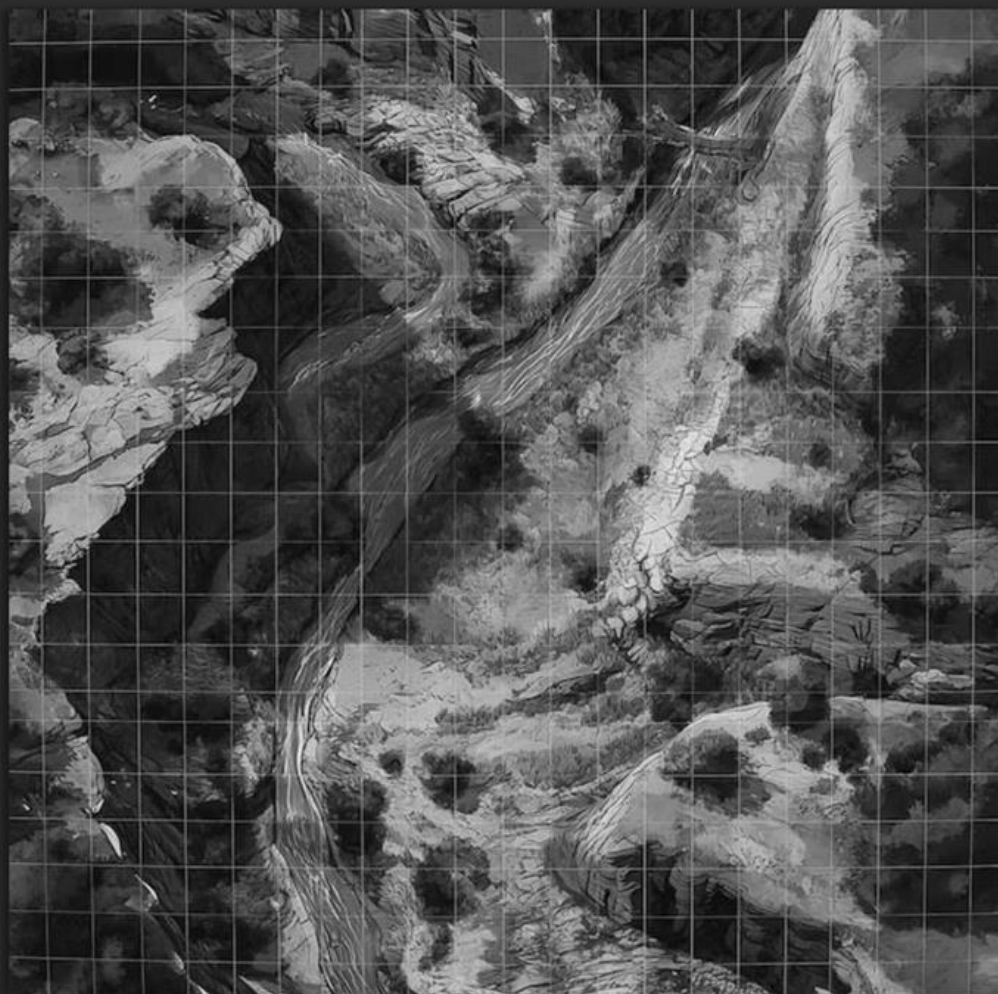
UMA ANÁLISE CRÍTICA SOBRE O USO DO QGIS COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA E DE TRABALHO DOS TOPÓGRAFOS MILITARES DO EXÉRCITO BRASILEIRO



ALBERTO DA SILVA FRANQUEIRA

TOPOGRAFIA E SOFTWARE LIVRE

UMA ANÁLISE CRÍTICA SOBRE O USO
DO QGIS COMO FERRAMENTA
PEDAGÓGICA E DE TRABALHO DOS
TOPÓGRAFOS MILITARES DO
EXÉRCITO BRASILEIRO



Editora
MultiAtual

© 2024 – Editora MultiAtual

www.editoramultiatual.com.br

editoramultiatual@gmail.com

Autor

Alberto da Silva Franqueira

Editor Chefe: Jader Luís da Silveira

Editoração e Arte: Resiane Paula da Silveira

Capa: Freepik/MultiAtual

Revisão: O autor

Conselho Editorial

Ma. Heloisa Alves Braga, Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais, SEE-MG

Me. Ricardo Ferreira de Sousa, Universidade Federal do Tocantins, UFT

Me. Guilherme de Andrade Ruela, Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF

Esp. Ricael Spirandeli Rocha, Instituto Federal Minas Gerais, IFMG

Ma. Luana Ferreira dos Santos, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Ana Paula Cota Moreira, Fundação Comunitária Educacional e Cultural de João Monlevade, FUNCEC

Me. Camilla Mariane Menezes Souza, Universidade Federal do Paraná, UFPR

Ma. Jocilene dos Santos Pereira, Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Dra. Haiany Aparecida Ferreira, Universidade Federal de Lavras, UFLA

Me. Arthur Lima de Oliveira, Fundação Centro de Ciências e Educação Superior à Distância do Estado do RJ, CECIERJ

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Franqueira, Alberto da Silva
F835t Topografia e Software Livre: uma análise crítica sobre o uso do QGIS como ferramenta pedagógica e de trabalho dos topógrafos militares do Exército Brasileiro / Alberto da Silva Franqueira. – Formiga (MG): Editora MultiAtual, 2024. 67 p. : il.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-6009-107-8

DOI: 10.29327/5433107

1. Software. 2. QGIS. 3. Topógrafos. Militares. I. Franqueira, Alberto da Silva. II. Título.

CDD: 526.3

CDU: 50

Os conteúdos, textos e contextos que participam da presente obra apresentam responsabilidade de seu autor.

Downloads podem ser feitos com créditos ao autor. São proibidas as modificações e os fins comerciais.

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Editora MultiAtual

CNPJ: 35.335.163/0001-00

Telefone: +55 (37) 99855-6001

www.editoramultiatual.com.br

editoramultiatual@gmail.com

Formiga - MG

Catálogo Geral: <https://editoras.grupomultiatual.com.br/>

Acesse a obra originalmente publicada em:

<https://www.editoramultiatual.com.br/2024/10/topografia-e-software-livre-uma-analise.html>



TOPOGRAFIA E *SOFTWARE* LIVRE:
UMA ANÁLISE CRÍTICA SOBRE O USO DO *QGIS* COMO FERRAMENTA
PEDAGÓGICA E DE TRABALHO DOS TOPÓGRAFOS MILITARES DO
EXÉRCITO BRASILEIRO

ALBERTO DA SILVA FRANQUEIRA

TOPOGRAFIA E *SOFTWARE* LIVRE:
UMA ANÁLISE CRÍTICA SOBRE O USO DO *QGIS* COMO FERRAMENTA
PEDAGÓGICA E DE TRABALHO DOS TOPÓGRAFOS MILITARES DO
EXÉRCITO BRASILEIRO

ALBERTO DA SILVA FRANQUEIRA

Obra baseada no

Trabalho de Conclusão Final apresentado como
requisito parcial para obtenção do título de MESTRE
no Curso de MASTER OF SCIENCE IN EMERGENT
TECHNOLOGIES IN EDUCATION da MUST UNIVERSITY
– Florida USA.

Orientador: Prof. Dr. ERNANDES RODRIGUES DO
NASCIMENTO

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS, pois toda honra e glória sempre dedicado a ELE sem ELE o sonho de terminar esse mestrado em educação não seria possível. Assim, sou grato à DEUS por ter o privilégio de estar vivo e poder desfrutar de mais essa glória.

A minha família, em especial a minha esposa Elaine Cristina de Medeiros Perez que sempre esteve ao meu lado, e mais uma vez logramos êxito, pois somos um conjunto trabalhando como um organismo único.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ernandes Rodrigues do Nascimento, pelas dicas fantásticas e acompanhamento durante toda pesquisa, do início ao fim, presente virtualmente e se pondo disponível para as inúmeras dúvidas que apareceram no percurso desse trabalho.

Aos professores e colegas do curso *Master Of Science In Emergent Technologies In Education*, tendo em vista ter sido uma jornada longa e ter tido o prazer de estar todos os dias com vocês.

À *Must University*, pelo oferecimento do respectivo mestrado, pois nessa modalidade pude completar e finalizar, com qualidade, mesmo passando por vários obstáculos durante o processo.

Aos meus amigos topógrafos por todo apoio, incentivo, ajuda durante o desenvolvimento do projeto e, em especial, aos 89 (oitenta e nove) militares que dispuseram do seu tempo para o preenchimento do formulário eletrônico.

A todos vocês....

O meu muito obrigado!

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1	Cartografia antiga (impressão)	26
Figura 4.2	Mapa de modelo digital do terreno	27
Figura 4.3	Banco de dados visto no <i>QGIS</i>	27
Figura 4.4	Imagem <i>Goes 16</i>	29
Figura 5.1	Visualização da tela do <i>QGIS</i>	37
Figura 5.2	Tela em branco do <i>QGIS</i>	38
Figura 5.3	Configuração para SIRGAS 2000	39
Figura 5.4	SRC 19 a 25 e LL	39
Figura 5.5	Todos SRC utilizados no projeto	40
Figura 5.6	Complementos de pesquisa espacial	40
Figura 5.7	Consulta espacial	41
Figura 5.8	<i>OpenLayers plugin</i>	41
Figura 5.9	<i>Google Hybrid Layer</i>	42
Figura 5.10	Brasília	42
Figura 5.11	Captura de coordenadas	43
Figura 5.12	Rótulo dos municípios IBGE	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 6.1	UF onde topógrafos do EB responderam ao questionário	47
Tabela 6.2	Distribuição de frequências respondentes por UF	48
Tabela 6.3	Perguntas de 1 a 4	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 6.1	Postos e graduações militares que participaram do questionário eletrônico	45
Gráfico 6.2	Turmas de formação em topografia	47
Gráfico 6.3	Idade dos militares topógrafos respondentes	48
Gráfico 4.4	Como o(a) sr(a). avalia a interface do <i>QGIS</i> ?	49
Gráfico 6.5	Como o(a) sr(a). avalia o <i>QGIS</i> para o uso na disciplina cartografia e SIG?	50
Gráfico 6.6	O(A) sr(a). acredita que o ensino apoiado no <i>QGIS</i> é/será vital na sua carreira?	50
Gráfico 6.7	Qual o seu nível de conhecimento no <i>QGIS</i> ?	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ADGV - Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais
BDGEx - Banco de Dados Geográficos do Exército
C Ex – Comando do Exército
CGEO - Centro(s) de Geoinformação
CFGS - Curso de Formação e Graduação de Sargentos
CFGS Topo - Curso de Formação e Graduação de Sargentos Topógrafos
DEC - Departamento de Engenharia e Construção
DETMil - Diretoria de Educação Técnica Militar
DGEO - Divisão(ões) de Geoinformação
DGP - Departamento Geral de Pessoal do Exército
DSG - Diretoria do Serviço Geográfico
EB – Exército Brasileiro
EDGV - Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais
EME – Estado-Maior do Exército
ESA - Escola de Sargentos das Armas
EsIE - Escola de Instrução Especializada
EsSLog - Escola de Sargentos de Logística
ET-EDGV - Especificação Técnica para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais
GNSS - Global Navigation Satellite System ou Sistemas Globais de Navegação por Satélites (em português)
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INDE - Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IR - Instruções Reguladoras
LIDAR - Light Detection and Ranging
OM - Organizações Militares
PLADIS - Plano de Disciplinas
SIG - Sistemas de Informações Geográficas
SEDAM – Secretaria de Desenvolvimento da Amazônia do Estado de Rondônia
SPU - Secretaria do Patrimônio da União
Topo – Topógrafo(s) ou Topografia
UF - Unidades da Federação
UTM - Universal Transversa de Mercator

RESUMO

O Exército Brasileiro (EB), da guerra dos Guararapes até hoje, ouvimos histórias militares, com foco na parte bélica do assunto. Nesse sentido, pouco falamos da formação, sobre a base educacional. O EB é composto por ‘armas’, ‘quadros’ e ‘serviços’, dentre os citados pretendo discorrer sobre o ‘serviço de topografia’, que trabalha com a cartografia focando em mostrar a importância do uso do *software QGIS* na formação e pós-formação desses topógrafos. Daí surgiu o seguinte questionamento: De que forma a utilização do *QGIS* pode influenciar na aprendizagem, da formação até a pós-formação, dos topógrafos do EB? É objetivo geral analisar o uso do *software QGIS* na formação e pós-formação em Topografia, visando a educação militar, sendo uma ferramenta de ensino e de trabalho aos topógrafos; e específicos são: Apresentar o serviço de topografia; descrever os tópicos da disciplina cartografia e Sistemas de Informações Geográficas; demonstrar o uso do *QGIS*, como prática pedagógica, e verificar sua utilização, perspectivas e aplicação junto aos militares topógrafos. Para responder à pergunta da pesquisa utilizei uma metodologia de abordagem qualiquantitativa, sendo um estudo de caso, utilizando documentos oficiais e contando com um questionário semiestruturado, pretendendo mostrar a opinião desses militares e a influência desse *software* em suas vidas na caserna. Com os resultados obtidos foi possível observar como o *QGIS* influencia na aprendizagem e na vida do topógrafo, independente se está ainda nos bancos escolares, trabalhando nos Centros de Geoinformação ou em outras organizações militares espalhadas por todo território brasileiro.

Palavras-chave: *Software. QGIS. Topógrafos. Militares.*

ABSTRACT

The Brazilian Army (EB), from the Guararapes war to today, we hear military stories, focusing on the warlike part of the subject. In this sense, we talk little about training, about the educational base. The EB is composed of 'arms', 'cadres' and 'services', among those mentioned I intend to discuss the 'topography service', which works with cartography focusing on showing the importance of using QGIS software in the training and post-training of these topographers. Hence the following question arose: How can the use of QGIS influence the learning, from training to post-training, of EB surveyors? The general objective is to analyze the use of QGIS software in training and post-training in Topography, aiming at military education, being a teaching and working tool for surveyors; and specific are: Present the topography service; describe the topics of the discipline cartography and Geographic Information Systems; demonstrate the use of QGIS, as a pedagogical practice, and verify its use, perspectives and application with the military topographers. To answer the research question I used a qualitative-quantitative approach methodology, being a case study, using official documents and relying on a semi-structured questionnaire, intending to show the opinion of these military and the influence of this software in their lives in the barracks. With the results obtained it was possible to observe how QGIS influences the learning and life of the topographer, regardless of whether he is still in school banks, working in Geoinformation Centers or in other military organizations spread throughout Brazilian territory.

Keywords: Software. QGIS. Surveyors. Military.

SUMÁRIO

1. Introdução	15
2. Metodologia	18
3. Tecnologias digitais na educação.....	20
4. QGIS na cartografia e SIG	24
4.1 O que é cartografia?.....	25
4.2 O que são sistemas de informações geográficas (SIG)?.....	27
4.2.1 Sensoriamento Remoto.....	28
4.2.2 Geoprocessamento	30
4.2.3 Sistemas Globais de Navegação por Satélites.....	30
5. Curso de topografia: do início até o uso do QGIS.....	32
5.1 A Cartografia e SIG no CFGS Topo.....	33
5.2 O QGIS na disciplina Cartografia e SIG para CFGS Topo	37
6. Análise e resultados e discussões	45
6.1 Turmas de formação, UF que estão alocados e idades dos que responderam ao questionário eletrônico.....	46
6.2 Perguntas fechadas de 1 a 4 sobre o QGIS na visão dos topógrafos militares.....	49
6.3 Perguntas abertas de 5 a 7 sobre o QGIS na visão dos topógrafos militares.....	51
6.4 Respondendo ao problema da pesquisa.....	55
7. Considerações Finais	56
8. Referências Bibliográficas	60
9. Apêndice	64



1. Introdução

Dentro da história militar brasileira, remonta à guerra dos Guararapes, data que marca a criação do Exército Brasileiro (EB), que até os dias atuais, sempre ouvimos as histórias de homens e mulheres que vestiram essa farda, na maioria das vezes, observamos e tomamos conhecimento da parte bélica do assunto. Nesse sentido, pouco falamos da formação, onde a base educacional, para o restante da população fica esquecida, pois a visão que nos foi ensinada é versando sobre a parte bélica. Em tempos de paz, o Exército Brasileiro é composto por ‘armas’, ‘quadros’ e ‘serviços’, onde cada um deles, dentro de suas características e especificidades, são fundamentais para a formação desta força nacional.

Dentre as ‘armas’, ‘quadros’ e ‘serviços’ citados pretendo discorrer sobre o ‘serviço de topografia’ do Exército Brasileiro, que trabalha com a cartografia em âmbito nacional, com o foco em mostrar a importância do uso do *software QGIS* na formação e pós-formação desses topógrafos do EB. Daí surge o questionamento: De que forma a utilização do *QGIS* pode influenciar na aprendizagem, da formação até a pós-formação, dos topógrafos do EB?

A pergunta acima mencionada será norteadora ao presente trabalho, pois também sou topógrafo e na época da minha formação, não existia esse *software*, na realidade trabalhava-se ainda com a cartografia tradicional, na hora da construção da carta topográfica, que é uma das áreas de atuação do topógrafo militar.

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar o uso do *software QGIS* na formação e pós-formação em Topografia, visando a educação militar, sendo uma ferramenta de ensino para os instrutores e monitores (jargão utilizado no meio militar para oficiais e praças, respectivamente, que desempenham o papel de professores) nas escolas militares e ferramenta de trabalho aos demais topógrafos já formados; e seus objetivos específicos são:

- Apresentar o serviço de topografia, contando um pouco de sua origem e feitos;

- Descrever os tópicos da disciplina cartografia e sistemas de informações geográficas - SIG, ministrada aos topógrafos;
- Demonstrar o uso do *QGIS* como prática pedagógica;
- Verificar sua utilização, perspectivas e aplicação junto aos militares de topografia.

Na literatura castrense não há muitas obras que falam dessa junção da topografia com a tecnologia digital, no caso específico, sobre a utilização do *QGIS*. Visa-se mostrar a ótica desses militares que utilizam o *QGIS*, solicitando suas opiniões sobre o seu uso na cartografia, qual o seu nível de conhecimento, entre outros questionamentos, ou seja, diagnosticar se realmente, dentro do espectro militar, esse *software* agrega conhecimento e importância aos estudos cartográficos, por consequência, ser uma ferramenta útil na área educacional, trazendo benefícios para o mapeamento sistemático nacional, nesse caso, impactando toda sociedade civil brasileira, pois parcela deste mapeamento fica a cargo desses militares.

Assim sendo, propus a seguinte estrutura para a realização da presente pesquisa:

O capítulo 1 trará o trabalho metodológico utilizado para a elaboração do presente estudo, dando o rigor científico necessário para a sua apresentação. O capítulo 2 falará sobre as tecnologias na educação em geral, mostrando a transformação educacional com a inserção das tecnologias digitais e o papel do educador nesse processo. O capítulo 3 versará sobre o *QGIS* na cartografia e SIG, apresentando o que é o *QGIS* e como usá-lo na educação, na sequência será mostrado o que são cartografia e SIG.

O capítulo 4 versará sobre o Curso de Topografia: do início até o *QGIS*, será feita uma parte introdutória mostrando o passado da topografia, em seguida, será descrito como a cartografia e SIG no Curso de Formação e Graduação de Sargentos Topógrafos (CFGs Topo) são apresentados aos militares alunos e o finalizando este tópico, será mostrado, como sugestão, o *QGIS* sendo ferramenta pedagógica para o aprendizado. No capítulo 5 serão apresentadas as análises e discussões sobre o questionário distribuído; e os resultados obtidos sobre as perguntas respondidas pelos topógrafos espalhados Brasil afora.

Portanto, espera-se que este trabalho contribua para a que o CFGs Topo continue a formar militares da parte acadêmica tecnológica e a questão apresentada no capítulo 4 poderá ser utilizada pelos militares ou mesmo civis que busquem conhecimento nessa

área, tendo em vista existirem cursos correlatos na área civil, agora no capítulo 1, será abordada a metodologia aplicada ao presente trabalho.



2. Metodologia

A presente pesquisa tem como foco o uso do *software QGIS* (QGIS org, 2023) na vida dos topógrafos do EB, para o tal foi utilizado uma abordagem mista (Creswell, 2010), com o enfoque de descobrir qual a influência que essa ferramenta produz na carreira desses militares. No geral será um estudo de caso (Yin, 2015) e como Gil (2017) diz, a ideia é dar mais visibilidade, ou seja, deixá-lo explícito, então sendo de cunho exploratório, ainda utilizando documentos oficiais e contado com um questionário semiestruturado, este trabalho pretende mostrar a opinião desses militares e a influência do *software* em suas vidas na caserna.

Os participantes da pesquisa, na sua grande maioria, são militares de topografia que servem nas unidades militares subordinadas à Diretoria do Serviço Geográfico (DSG) e os alunos da Escola de Sargentos de Logística (EsSLog), porém foi aberta a todos topógrafos, na ativa, do EB, pois mesmo não sendo sua atividade-fim, podem vir a utilizar o *QGIS* em suas tarefas, pois este pesquisador pretende ‘apresentar’ a topografia do EB, pelo fato de existir pouco material, no nível acadêmico, na área militar tecnológica, sobre o assunto em tela.

Os dados foram coletados pelo método misto (Creswell, 2010), junto aos topógrafos militares através de formulário eletrônico, com questões discursivas e fechadas, disponibilizado através do aplicativo *WhatsApp*, em grupos de topógrafos espalhados por todo Brasil, sendo armazenado as respostas em arquivo digital e organizado em planilha digital as respostas obtidas. As respostas obtidas nos questionários eletrônicos disponibilizados aos militares, referentes ao *QGIS*, transcritas no trabalho, poderão vir a ser um instrumento de tomada de decisão para o referido curso da EsSLog, nas organizações militares que trabalham com cartografia ou mesmo servir de base teórica para o mundo acadêmico, principalmente na área da cartografia e ciências correlatas. Esse formulário foi utilizado junto aos alunos do CFGS de Topografia, demais militares já formados, espalhados por 12 (doze) unidades da federação (UF), onde 89 (oitenta e nove) topógrafos militares participaram da pesquisa.

No período de 5 a 16 de junho o formulário ficou disponível para a avaliação dos militares já formados e para os alunos do CFGS de topografia, sendo que os alunos, no período de 5 a 11 de junho, não foram ‘avisados’ do formulário para não atrapalhar suas atenções, tendo em vista estarem fazendo exercícios militares na Escola de Sargentos das Armas (ESA) que fica em Três Corações – MG. O formulário foi preenchido pelo público-alvo de modo voluntário, mas ressaltando a importância da participação de todos, até para que haja um diagnóstico da participação do *QGIS* na nossa profissão.

Os dados foram analisados através de estatística descritiva (Farias & Laurencel, 2008), utilizando escala Likert (Cunha, 2007) e descritiva textual (Flick, 2009); no campo estatístico foram analisadas as questões 1 a 4, estruturadas de forma escalonada, onde o respondente teve a oportunidade de parametrizar sua visão sobre o *QGIS* no seu cotidiano. Já a parte descritiva textual (Flick, 2009), questões 5 a 7, serviu para observar a opinião desse grupo de militares com relação a tecnologia digital aqui nominada, no capítulo 5 será totalmente detalhado, com gráficos e tabelas, na parte estatística e citações diretas na forma textual.

O formulário eletrônico foi oferecido nos grupos de topógrafos militares, via *WhatsApp*, seguindo os princípios estabelecido por Flick (2009), de caráter voluntário, cabendo informar que onde existe o campo ‘nome de guerra’ do militar, não era obrigatório o seu preenchimento, garantindo a privacidade daqueles que não queiram ser identificados por este autor. As questões obrigatórias foram escalonadas e as discursivas foram desenvolvidas de modo a ser dissertada ou não pelo respondente, ou seja, não era obrigatória a sua execução.



3. Tecnologias digitais na educação

A educação vem sofrendo transformações ao longo dos anos, mas seu foco, independente das transformações sofridas, ainda é a aprendizagem dos educandos. Segundo Libâneo (2007, p.309) “o grande objetivo das escolas é a aprendizagem dos alunos, e a organização escolar necessária é a que leva a melhorar a qualidade dessa aprendizagem”. Portanto para implementar uma educação qualitativa, a escola (seja civil ou militar) possui a necessidade de se atualizar, reorganizar, atentar para as mudanças internas e externas, trazer para o seu cotidiano as novas tecnologias digitais como ferramentas de estudo, visto que essas ferramentas poderão dar a qualidade tão necessária aos nossos educandos, muitas das vezes só precisamos de um clique num *smartphone* que carregamos diariamente.

Nessa linha de raciocínio Kenski (2003) diz que as tecnologias mudaram nossas formas de nos organizarmos, isso engloba como nos comunicamos, aprendemos e apropriamos culturalmente diante um grupo de pessoas. Pode-se dizer que toda comunidade escolar acaba sendo afetada, pois seus elementos (professores, instrutores, monitores, alunos, graduandos e a própria sociedade em si) acabam influenciados pela tecnologia, fazendo com que as instituições escolares precisem se adequar a essa nova realidade que chegou para ficar e, se bem trabalhada, virar uma grande aliada no campo educacional.

Acredito nessa aliança com a tecnologia para a educação, pois para basear minha crença, vejo existência no fundamento descrito por Kenski (2003, p.5), nele a autora diz que “as tecnologias digitais de informação e comunicação criam novos tempos e espaços educacionais” e, mais ainda, na legislação educacional brasileira, em seus Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998, p. 43), que falam da sua importância, tendo em vista nos dizer que a transformação da sociedade poderá vir através das tecnologias e como as utilizamos, pois modificam o cotidiano das pessoas e seus meios de produção. Nesse contexto entra o *software QGIS* para o ensino da disciplina cartografia e SIG aos topógrafos militares.

Porém, não podemos esquecer do professor (instrutor ou monitor), tendo em vista que a preparação desse profissional é fundamental para que a educação dê o salto de qualidade e deixe de ser baseada na transmissão da informação para incorporar aspectos da construção do conhecimento pelo aluno, usando para o tal as tecnologias digitais, aliadas nesse processo educacional, adequando a linguagem para o melhor desempenho do educando, já que tais tecnologias digitais estão cada vez mais presentes em nossa sociedade.

O docente deverá abordar com competência os conteúdos que pretende ensinar, além de domínio sobre as linguagens que utilizará e das ferramentas tecnológicas com que vai fazer uso para ministrar tais conteúdos propostos. É sabido que a escola é um lugar onde os conhecimentos se ampliam e em que o processo de ensino-aprendizagem é centrado no aluno, pois o mesmo consegue fazer análises e interpretações através de imagens e sons, e um *software* computacional pode ser um aliado nesse processo.

Portanto, atualmente, é indispensável que o docente valorize e tenha percepção da importância dos recursos tecnológicos digitais para que sua prática seja eficaz e bem desempenhada. A tecnologia digital tende a proporcionar que o aluno tenha um desenvolvimento de forma integral, possibilitando-o a valorizar-se socialmente, emocionalmente e atuar com criticidade. Sendo assim, tais recursos auxiliam o professor na exploração inovadora de possibilidades pedagógicas contribuindo para aperfeiçoar a prática de ensino, valorizando o educando como sujeito do processo educativo. Para que a educação seja de qualidade, não basta apenas que as escolas tenham laboratórios equipados com computadores, ligados à *internet* de banda larga, é imprescindível que os professores sejam capacitados para utilizarem tais laboratórios, Valente (2003, p. 16) nos diz sobre a formação docente:

A formação do professor, portanto, envolve muito mais que provê-lo com conhecimento técnico sobre computadores. Ela deve criar condições para que ele possa construir conhecimento sobre os aspectos computacionais, compreender as perspectivas educacionais subjacentes às diferentes aplicações do computador e entender por ele e como integrar o computador na sua prática pedagógica.

Se seguirmos o que disse Valente (2003), o docente capacitado poderá fazer a utilização dos recursos tecnológicos midiáticos computacionais, associado de forma intrínseca aos métodos utilizados por ele, na forma como faz a organização de seu trabalho e desenvolvendo de maneira criativa, buscando inovar as propostas para seus

educandos. O professor ao utilizar esses recursos na sua prática docente, poderá ministrar atividades para a propagação do conhecimento ao aluno, reforçando assim o processo educacional, como dando a liberdade ao educando a construir o próprio conhecimento.

Falando ainda sobre a formação docente, Tardiff (2008) amplia os horizontes e nos diz que a visão de aplicar e disciplinar que aprendemos nos bancos escolares não tem mais cabimento no mundo atual, não só na área educacional, mas em todos os setores voltados ao mercado de trabalho. Mostrando que o conhecimento adquirido no seu cotidiano permite redimensionar a formação docente desses profissionais, agregando valor às suas carreiras, melhorando-os como pessoas e consequentemente na área profissional.

Por tudo aqui mencionado é consenso que as novas tecnologias digitais são indispensáveis hoje no ensino, pois essas tecnologias digitais podem ser aplicadas em várias disciplinas e para podermos utilizar um *software* que atenda pedagogicamente e didaticamente, devemos ter em mente qual programa utilizar, nível de conhecimento acerca desse *software*. Segundo Gladcheff (2001) o *software* deve possuir vários aspectos como, por exemplo, um manual de instrução de fácil assimilação e instalação, sem erros de idioma, ter um passo a passo de sua utilização, compatibilidade entre outros requisitos mínimos do *software* com o computador, e o *QGIS*, proposto neste trabalho, possui todos esses atributos.

A aplicabilidade de *software* na educação é uma realidade e necessária nos dias atuais, com a informatização em todos os níveis, cada vez mais ficamos reféns do uso do computador e na educação não pode ser diferente, segundo Lopes (2004, p. 2) “o principal objetivo, defendido hoje, ao adaptar a informática ao currículo escolar, está na utilização do computador como instrumento de apoio às matérias e aos conteúdos lecionados, além da função de preparar os alunos para uma sociedade informatizada”. Para tal, faz-se necessário nas escolas o uso de computador e que o professor, que trabalhará com essas tecnologias, tenha amparo para se adaptar a esta nova realidade, ou seja, estar preparado.

O educador para fazer esta transição deve estar preparado e qualificado, já que será o responsável em conduzir este processo, ou seja, se for trabalhar com tecnologias digitais, principalmente usando um *software*, ele deverá ter total domínio sobre o mesmo. Segundo Giraffa (1999, p. 102) nos mostra que “todo programa pode ser

considerado educacional desde que seja utilizada uma metodologia que o contextualiza na ação do docente e discente”, com isso abre-se um leque extenso de possibilidades de utilização na educação e é fundamental diante da sociedade em que vivemos, devemos buscar o conhecimento para melhorarmos nossa prática educacional. Dando sequência a tudo descrito nesse capítulo, no próximo será mostrado como o *software QGIS*, sendo ferramenta educacional, podendo ser útil na educação, aplicado na cartografia e nos sistemas de informações geográficas (SIG).

4. QGIS na cartografia e SIG

O QGIS é um *software* de sistema de informação geográfica livre e aberto, no qual você pode criar, editar, visualizar, analisar e publicar informações geoespaciais usando *Windows*, *Linux*, BSD e dispositivos móveis, essas informações constam na página eletrônica da descrição deste *software* (QGIS org, 2023). Além disso, qualquer um pode instalar em seu computador e utilizar quando e onde quiser, isto é, de grande valia para o aluno, por ter esta liberdade de instalar em seus computadores pessoais.

Rosado e Bohadana (2007, p. 2) nos dizem que “a sociedade atravessa uma época de transformações aceleradas. Diversos instrumentos técnicos surgem ou são remodelados e atualizados a cada nova descoberta científica”. Este é o caso do QGIS, pois veio remodelar a criação de quaisquer tipos de cartas (topográfica, temática, náutica etc.) do modo manual para um formato digital, com banco de dados acessível, coisa que no método tradicional era impossível de se conseguir, ganhando agilidade tanto no processo de produção quanto no de impressão, assim barateando os custos no produto. O QGIS por todas as suas características já citadas, principalmente por ser gratuito, é de fácil acesso no mundo tecnológico, sendo necessário um computador e acesso à internet (para fins de atualizações e baixar *plugins*).

Esse *software* é uma ferramenta para as construções de cartas que seria o trabalho desenvolvido pelo topógrafo que labuta na área de cartografia. Essas cartas podem ser temáticas, de orientação, topográficas, de hidrografia etc. É importante ressaltar que na construção de uma carta, o aluno ou o próprio militar já formado, normalmente, não trabalha sozinho, pois o mais usual é ser separado por feições ou blocos de áreas que serão adquiridas, de acordo com o insumo que receberão, portanto o serviço de construção de uma carta é um trabalho de equipe (na maior parte do tempo), e será plenamente desenvolvido na vida deste profissional, devendo ser estimulada através dos bancos escolares.

No contexto educacional atual e na visão deste autor, essa ferramenta pode e deve ser mais trabalhada pela EsSLog, de forma simultânea por vários alunos, conforme dito anteriormente, pois todos poderão trabalhar colaborativamente num mesmo

projeto, cada um com uma categoria diferente para a execução de uma carta, que no final mostrará o trabalho inteiro em equipe. Um trabalho assim é bem similar ao que esse futuro sargento espera ao ir para um dos Centros de Geoinformação, pois neles, na área da Divisão de Geoinformação, o modo operacional de trabalho é similar ao aqui apresentado.

4.1 O que é cartografia?

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2023a) cartografia é definida como representamos planimetricamente, de um modo simples e de fácil visualização para quem a vê, todo planeta Terra, ou mesmo, parcela dele. Deve ser representado através de plantas, cartas ou mapas, variando sua escala e precisão, ou seja, como demonstramos aquilo que vemos e/ou sabemos, desenhado geralmente em escala para fins de localização.

Para as profissões de topografia, agrimensura, cartografia, geógrafo, entre outras é fundamental o conhecimento da localidade a ser estudada e para isto é necessário o desenho da mesma, para este fim, o *QGIS* é de grande valia nessas áreas do conhecimento, Sousa et al. (2017, p. 2) nos disseram, logo na introdução de seu trabalho que é “importante analisar o uso das tecnologias no contexto educacional, em vista que a medida que essa evolução tecnológica se avança, surge a necessidade de se adequar ao novo e ao meio mais eficiente para uma tarefa”, e pode-se concordar com essa premissa, tendo em vista que vem de encontro ao que estamos abordando, o processo analógico demandava muito mais esforço e tempo para a produção de uma carta, porém a grande diferença, no meu modo de ver, é a utilização do banco de dados, podemos num clique descobrir quantas pessoas existem num determinado município, ou num outro exemplo, descobrir qual a área deste mesmo município, ..., ou seja, tendo um banco de dados com as informações pertinentes, o usuário fica a poucos segundos de obter uma resposta fidedigna, coisa que numa carta comum, impressa, infelizmente, se não tiver descrito em algum lugar, numa legenda por exemplo, não seria possível obter essas informações.

Com a evolução da tecnologia, passamos do modo de construção de uma carta topográfica manual, conforme pode ser visto a parte de impressão na figura 4.1, para o formato digital. Todas as informações que eram antigamente traçadas a mão, feitas por verdadeiros artistas, hoje em dia podem ser condensadas a partir de imagens aéreas e desenhadas tendo suas informações armazenadas em bancos de dados, com auxílio de *software*, o que nos dá uma rapidez, qualidade, possibilidade de utilização como base de

novos desenhos, sendo a própria matriz (no feito no papel isso seria impossível) e precisão, coisas fundamentais no cotidiano da geoinformação, um exemplo prático é nossa geolocalização nos aplicativos de transporte, o mapa do fundo que vemos em nossos *smartphones* são produzidos pelos profissionais citados no parágrafo anterior, portanto quanto mais informações, métodos de ensino, compartilhamento de informações para esses futuros profissionais, serão de grande valia para todos nós que vivemos nesse mundo globalizado.

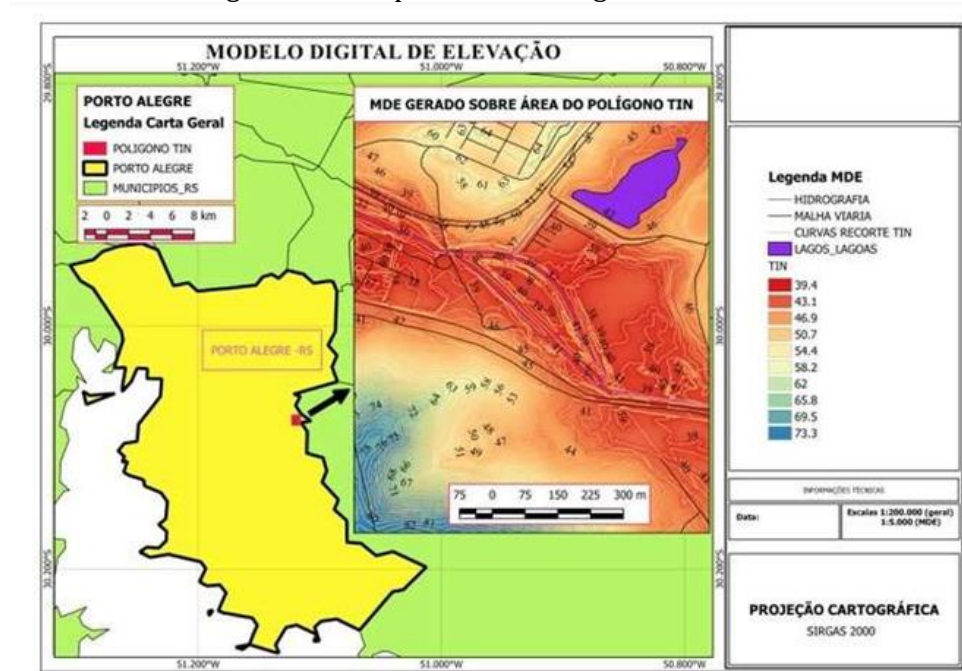
Figura 4.1 – Cartografia antiga (impressão)



Fonte: Revista do Serviço Público, 1949.

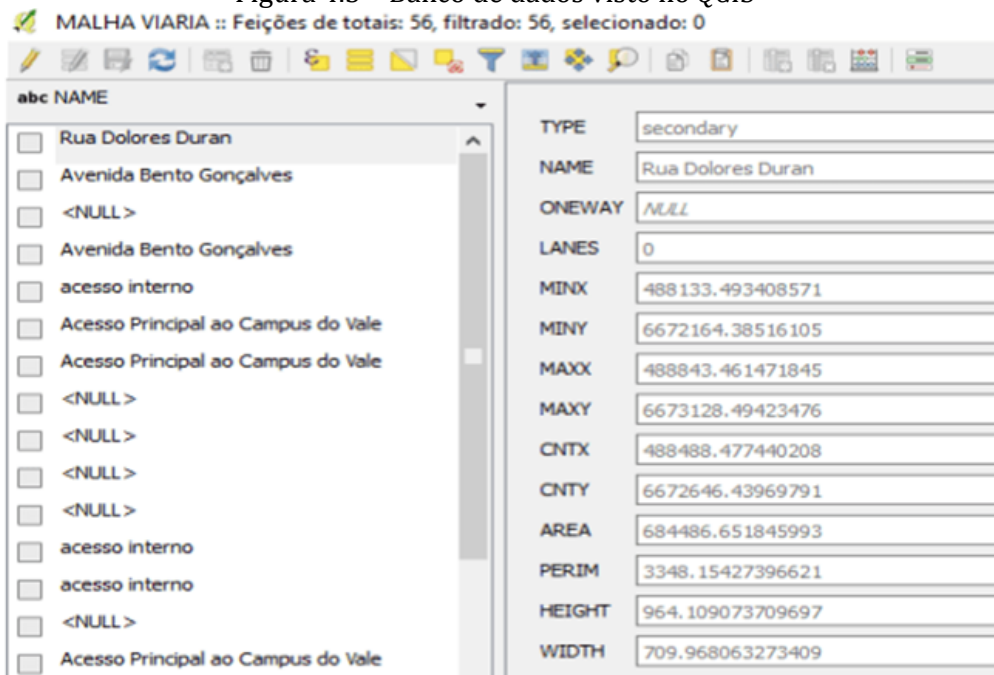
Com a cartografia trabalhada no *QGIS* podemos ter o desenho final, conforme modelo da figura 4.2, caso haja a necessidade de impressão além disso, teríamos um banco de dados que no próprio computador poderia ser feito uma consulta e obter a resposta com exatidão, devido a prévia atualização deste ou de acordo com algum banco de dados que se relacione com o *software*, que nesse caso pode mesmo vir a ser uma planilha eletrônica, que alimentará o programa, conforme apresentado na figura 4.3.

Figura 4.2 – Mapa de modelo digital do terreno



Fonte: Elaborada pelo próprio autor e extraída do *software QGIS* (Sherman, 2002).

Figura 4.3 – Banco de dados visto no QGIS



Fonte: Elaborada pelo próprio autor e extraída do *software QGIS* (Sherman, 2002).

4.2 O que são sistemas de informações geográficas (SIG)?

Existem várias definições para sistema de informação geográfica (SIG) e segundo a *ESRI* (2023) o SIG é:

Um sistema de informação geográfica (SIG) é um sistema que cria, gerencia, analisa e mapeia todos os tipos de dados. O SIG conecta dados a um mapa, integrando dados de localização (onde estão as coisas) com todos os tipos de informações descritivas (como são as coisas lá). Isso fornece uma base para mapeamento e análise que é usada na ciência e em quase todos os setores. O SIG ajuda os usuários a entender padrões, relacionamentos e contexto geográfico. Os benefícios incluem melhor comunicação e eficiência, bem como melhor gerenciamento e tomada de decisões (para. 3).

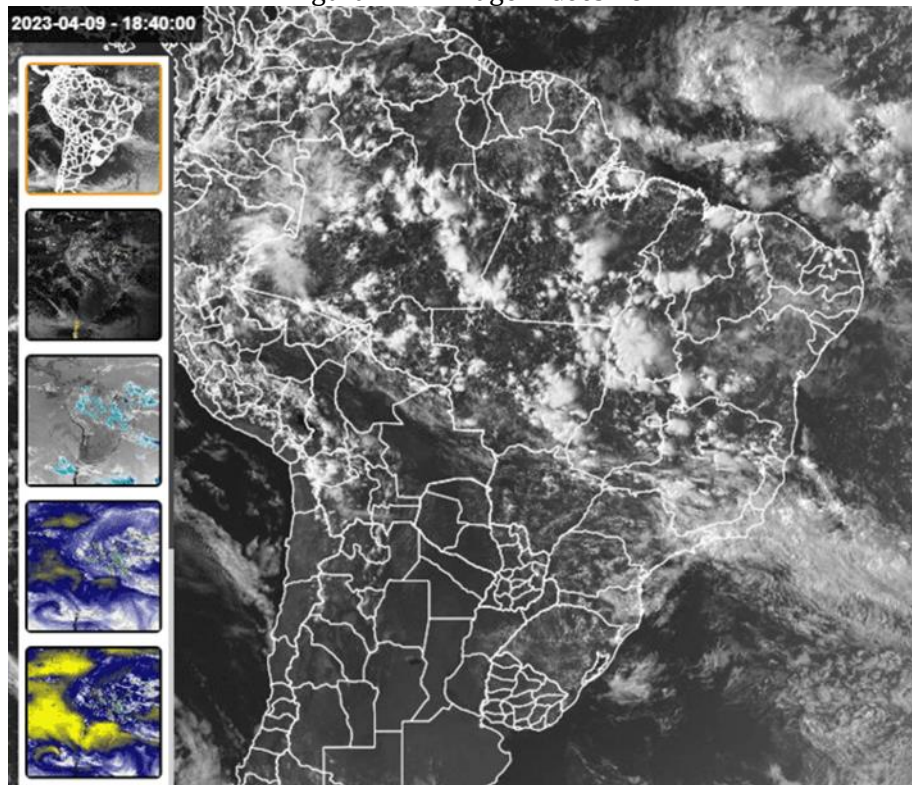
Baseado na citação acima, pode-se dizer que o SIG, grosso modo, é um sistema de grande valia no uso geográfico, pois podemos manipular dados e utilizar sua capacidade de analisar informações espaciais combinando com dados não gráficos. Um sistema de informação geográfica nos permite integrar dados geográficos, cadastrais, sensores remotos, redes e modelos numéricos de terreno; e ainda consultar, recuperar, visualizar, manipular, e plotar o banco de dados georreferenciado. Um SIG é integrado pelo Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento e pelos Sistemas Globais de Navegação por Satélites, que na representação gráfica ou uso de banco de dados, pode ser utilizado o *QGIS*.

4.2.1 Sensoriamento Remoto

Falando sobre Sensoriamento Remoto, o *site* do IBGE (2023b) nos diz que é como extraímos os dados referentes a um alvo, localidade, ..., previamente escolhido, para fins de estudo ou maior detalhamento, localizado na superfície terrestre, porém não havendo um contato direto real ao objeto a ser explorado. A radiação eletromagnética é a responsável pelas aquisições das informações adquiridas, podendo ser geradas de duas maneiras, por sensor ativo, de modo artificial, como por exemplo o radar, ou por sensor passivo, de modo natural e como exemplo o Sol. Esses dados são divulgados no formato de imagens e as mais utilizadas são obtidas através dos sensores que são instalados em satélites orbitais.

São imagens obtidas através de satélites que são utilizadas em várias áreas, como, por exemplo, pelo governo, militares, agricultura etc. Desse tipo de imagens, as quais não iremos nos aprofundar, temos as *Spot*, *Goes* (figura 4.4), *Rapideye*, *Cbers*, *Resourcesat*, *Terra*, *Aqua*, *Landsat*, dentre outras que se diferem no tipo de sensor, resolução espacial etc.; que podem ser inseridas no programa *QGIS*.

Figura 4.4 – Imagem Goes 16



Fonte: INPE, 2023.

Já Quartaroli et. al. (2014, p. 62), vão um pouco além e nos dão uma visão mais ampla sobre o assunto, mostrando que é a obtenção de dados referentes a uma área ou um escopo em especial, tendo como base o exame das informações obtidas através de equipamentos que não possuem contato físico direto com esse escopo ou área sob averiguação. Esses equipamentos possuem o nome de sensores remotos, eles apresentam a capacidade de adquirir a energia advinda da área ou escopo em estudo, transformando-a de modo que seja possível extrair e anotar seus dados, apresentando em um formato no qual essas informações, sob a área ou escopo, sejam aproveitadas na forma que melhor convier para o usuário. Os autores ainda complementam nos dizendo que:

Por essa definição, seriam considerados sensores remotos os sensores que operam com energia acústica (sonares, sismógrafos, sismômetros etc.), com energia gravitacional (gravímetros) e com energia eletromagnética (radiômetros). Entretanto, costuma-se restringir o uso do termo sensores remotos aos equipamentos que operam apenas pela detecção da energia eletromagnética ou radiação eletromagnética. (Quartaroli et. al., 2014, p. 62)

A citação acima, apesar de ser a mais completa para sensoriamento remoto, nesse caso específico não se aplica, pois estaremos limitados por sensores que operam apenas

pela detecção da energia eletromagnética ou radiação eletromagnética, ela foi inserida neste trabalho só para fins de conhecimento geral e demonstrar que o sensoriamento remoto é um assunto muito amplo.

4.2.2 Geoprocessamento

Segundo a Divisão de Processamento de Imagem, atual Divisão de Observação da Terra e Geoinformática, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2006) geoprocessamento pode ser descrito por utilizar várias tecnologias que tem por finalidade coletar e tratar dados espaciais para que sejam alcançados os alvos estipulados especificamente para um determinado fim. O geoprocessamento está contido no SIG e é através dele que são processados os dados georreferenciados, começando na hora da coleta de informações até o seu final e, dependendo da finalidade, podem ser gerados mapas, bancos de dados, documentos, etc; para o tal, deve-se destinar meios e recursos financeiros para que se possa estocar, manipular, gerenciar e analisar esses dados obtidos.

Ou seja, é todo escopo que leva ao processamento de dados, que são georreferenciados, quer dizer que possuem a um referencial específico, para sua obtenção, são necessários *softwares* que tenham a capacidade de verificar esses dados, analisá-los e transformá-los em informação fidedigna, referente a um local previamente escolhido e com valor de estudo ou interesse. Para realizar o geoprocessamento o profissional tem que estar atento sobre qual referencial utilizará, qual a área de abrangência, tolerâncias e extrair dados para uma aplicação prática/projeto ou para servir de base e gerar novos estudos, portanto o profissional que trabalha nessa área tem que estar muito atento às informações que ele consegue obter num geoprocessamento.

4.2.3 Sistemas Globais de Navegação por Satélites

Os Sistemas Globais de Navegação por Satélites, em inglês *Global Navigation Satellite System (GNSS)* são como as pessoas conseguem seu posicionamento em tempo real, sempre referenciado a um conjunto de satélites que através de cálculos diferenciais, ajudam a localização no mar ou em terra. Esses sistemas são de grande valia

pois podem ser utilizados na logística, emprego militar, levantamento e demarcação de propriedades, na navegação, etc. Sua utilização, no mundo atual, é de extrema relevância e utilizado no nosso cotidiano, como por exemplo o aplicativo de localização de carros, amplamente divulgado nas grandes cidades (IBGE, 2023c).

O mais famoso dos *GNSS* é o *NAVISTAR-GPS*, desenvolvido nos Estados Unidos, originalmente foi criado para atender fins militares, mas com o passar dos anos acabou sendo liberado para o uso civil, tanto que é o mais usado em todo mundo.

Similarmente ao desenvolvido pelos norte-americanos, os russos desenvolveram o *Glonass* e o deixaram operacional no ano de 2011. Também teve o intuito inicial para o uso militar, mas igualmente ao seu similar americano, começou a operar também voltado ao meio civil.

O *Galileo*, de criação europeia, consegue se comunicar tanto com o *NAVISTAR-GPS*, quanto com o *Glonass*, essa comunicação permite um sistema posicional muito mais preciso, além deste sistema ter sido construído, diferentemente dos 2 (dois) primeiros, voltado para o público civil.

Já o *BeiDou/DBS* é um sistema desenvolvido e voltado para o público chinês, pelo menos nesse primeiro momento, como seu similar europeu consegue contato com outros sistemas de navegação, com isso consegue obter uma melhor precisão. Todas as informações colhidas sobre os 4 (quatro) sistemas de navegação foram obtidas através do *site* do IBGE (2023c).

Neste capítulo foi observado como o *QGIS* apareceu como ferramenta tecnológica, além disso versamos sobre o que é a cartografia e os sistemas de informações geográficas, no próximo capítulo iniciaremos com um breve histórico, porém necessário, sobre como surgiu o curso de topografia, no exército, em seguida veremos como o Curso de Formação e Graduação de Sargentos ensina seus graduandos, qual a sua ementa, com foco na disciplina Cartografia e SIG que utiliza o *software QGIS*, pretendo mostrar, com algumas configurações rotineiras de quem trabalha com esse *software*, na área da cartografia, como esses graduandos podem utilizar o *QGIS*, espelhando a realidade que o futuro topógrafo desempenhará e colaborando na formação superior desse militar, que trabalhará na parte tecnológica do EB, porém cabe frisar que esta configuração e uso do *QGIS*, serve a qualquer graduando que tenha na sua grade a disciplina cartografia e SIG.



5. Curso de topografia: do início até o uso do *QGIS*

Antes de começarmos a dissertar sobre o assunto é justo e de caráter informativo mostrar um breve histórico do serviço de topografia, baseado em documentos, muitos dos quais pertencentes ao EB, mostrando o porquê da criação deste tipo de serviço e empregado em prol do desenvolvimento nacional. Buscando seu contexto histórico, o serviço de topografia no EB remonta um pouco mais de 100 anos, tendo em vista o descrito no Noticiário do Exército - NE (2022a), referente ao 'dia do serviço de topografia do exército', que é comemorado dia 17 de outubro, data natalícia de seu maior incentivador e entusiasta o General de Divisão Djalma Poly Coelho.

Ainda, segundo o NE (2022a), a ordem de criação do efetivo quadro veio através da "Instruções para a Constituição, a título de experiência, do Quadro de Sargentos Topógrafos da Comissão da Carta Geral da República, no Boletim do Exército nº 404, de 5 de setembro de 1921" (para. 3). Com a criação do respectivo quadro técnico, houve a necessidade de ser criada uma escola de formação a esses militares técnicos, então em 1922, conforme nos mostram Bernadino e Pereira (2016, p.145), foi criada a Escola de Sargentos Topógrafos, era de caráter temporário e visava ajudar a Comissão da Carta Geral do Brasil; e tinha por finalidade melhorar o nível de conhecimento destes militares, já que era imprescindível o conhecimento matemático, fundamental para o entendimento topográfico.

Já em 1945, de acordo com o Decreto-Lei Nº 8.445 foi criado definitivamente o Quadro de Topógrafos do Serviço Geográfico do Exército (Brasil, 1945), que passou pelas Escola de Instrução Especializada (EsIE), onde realizei meu curso, e em 2012 foi transferido o nominado curso para funcionar na Escola de Sargentos de Logística do Exército (EsSLog) onde até o hoje e fica a cargo da qualificação final desse quadro da Força Terrestre.

Em 2021, o Estado-Maior do Exército, através da Portaria - EME/C Ex Nº 490 (2021), de 17 de agosto daquele ano, estabeleceu em seu artigo 1º as "condições de funcionamento do Curso de Formação e Graduação em Topografia para Sargentos (CFGS

Topo)”, onde são determinadas as ordens de como, onde e em quais circunstâncias o curso se desenvolverá, portanto é através desta portaria que o atual curso é gerido.

O serviço de topografia serviu e serve para o desenvolvimento nacional seja desbravando a Amazônia, onde resido e trabalho atualmente, na regularização fundiária, conforme nos mostra o Portal do Amapá (2018) que cita o 4º Centro de Geoinformação como órgão executor desse serviço, desempenhando o trabalho de campo, implicitamente, executados por vários topógrafos militares; na projeção e implantação de rodovias, podemos citar a BR 174, onde um topógrafo foi homenageado por sua participação naquele empreendimento (Noticiário do Exército, 2022b), na construção da Ponte Rio-Niterói (Revista Verde-Oliva, 2017, pp. 62-65), em levantamento de áreas patrimoniais, conforme descrito nas Instruções Reguladoras 50-08 (DGP, 1983), jurisdicionadas pela Secretaria do Patrimônio da União (SPU) ao EB, no mapeamento sistemático brasileiro (Revista Verde-Oliva, 2006, pp. 36-38), tarefa compartilhada com IBGE, dentre outros serviços prestados ao País.

Após este breve histórico da topografia no EB, passarei a falar sobre a disciplina de cartografia e SIG, no CFGS Topo, sobre o que é abordado por essa disciplina, seu conteúdo programático, que visa a formação desse militar do eixo tecnológico do EB.

5.1 A Cartografia e SIG no CFGS Topo

O CFGS Topo da EsSLog é um curso militar, com enfoque acadêmico e profissional do Tecnólogo em Topografia e tem por finalidade formar mão de obra técnica a ser empregada em todo território nacional, sendo aproveitados nas áreas de agrimensura, cartografia, engenharia civil e ambiental. A disciplina cartografia e sistemas de informações geográficas (SIG) foi criada para apresentar, ao militar graduando, a cartografia, demonstrando a sua importância e possibilidades de utilização, conjuntamente com os SIG, buscando sempre a sua aplicabilidade em prol do desenvolvimento nacional, defesa da pátria, infraestrutura e no mapeamento nacional.

Atualmente essa disciplina tem capacidade para ser ministrada para turmas de 25 (vinte e cinco) alunos com vagas no total, mas por motivos de desistência durante o curso, em 2022 terminaram o curso 15 inscritos e em 2023 são 17 inscritos, até o presente momento. O período de oferecimento ocorre durante o curso de graduação, seguindo a grade escolar da EsSLog. Maiores informações e detalhamento sobre o

conteúdo programático oficial da disciplina cartografia e SIG estão dispostas no Plano de Disciplinas (PLADIS), do 2º Ano do Período de Qualificação do Curso de Formação e Graduação de Sargentos da Escola de Sargentos de Logística, publicado pela Diretoria de Educação Técnica Militar – DETMil (2019, pp. 462-468), em seu Aditamento Interno Nr 02, ao Boletim Interno 94, datado de 12 de dezembro de 2019, o qual será visto logo a seguir.

A disciplina cartografia e sistemas de informações geográficas, na sua unidade I é apresentada a geodésia, subdividindo entre a forma e dimensões da Terra, posicionamento de um ponto e sistema geodésico nacional, e ao final desta unidade o aluno deverá ter compreendido o que é geodésia, citar as aplicações da geodésia e identificar a forma e dimensões da terra, distinguir as 03 (três) superfícies de referência para a geodésia, compreender o que é datum, identificar datum horizontal e datum vertical, compreender sistema de referência geodésico, identificar os métodos de posicionamento de um ponto, compreender posição horizontal, posição vertical e altura geoidal de um ponto, identificar desvio da vertical e ondulação geoidal, descrever os sistemas geodésicos nacionais atuais e anteriores. Nessa unidade o aluno começará a ter uma visão global de como se situar no globo terrestre em relação aos referenciais ali demonstrados, ou seja, o militar saberá se localizar a partir de um referencial posicional prévio.

Na unidade II, em fundamentos da cartografia é abordado sobre cartografia, seus sistemas de projeção, o sistema Universal Transversa de Mercator (UTM) e produção cartográfica, pretende-se que o graduando consiga compreender o que é a cartografia, como foi sua evolução histórica da cartografia, o que são cartas e mapas, apresentar os diversos tipos de cartas, empregar o índice de nomenclatura de uma carta segundo a divisão da Carta Internacional ao Milionésimo, utilizar o mapa índice da DSG, calcular, em grupo, aplicando-se com empenho as coordenadas dos cantos de folhas nas diversas escalas, compreender os erros planimétricos e altimétricos, apontar os erros planimétricos e altimétricos, calcular os erros planimétricos e altimétricos, identificar os fatores que afetam a precisão de uma carta e os erros planialtimétricos, identificar as especificações planialtimétricas para cartas topográficas, compreender os sistemas de projeção, citar a classificação dos sistemas de projeção segundo as deformações, identificar as deformações na representação da superfície terrestre sobre um plano, identificar as propriedades das projeções empregadas em cartografia, apresentar as

características do sistema UTM. identificar as vantagens e limitações do emprego do sistema UTM, descrever as leis do modelado, avaliar um trecho de carta segundo as leis do modelado, e identificar as diversas fases de confecção de uma carta topográfica. Essa unidade didática é mais robusta e vai aumentando o nível de dificuldade e de conhecimento a ser adquirido pelo militar graduando, pois aqui começa, na prática, alguns trabalhos que depois de formado, este aluno desempenhará.

Na unidade didática III, são abordados os conceitos básicos de SIG, mostrando histórico e definições; características, componentes e funções de um SIG; representação computacional do espaço; onde o militar graduando deverá compreender o conceito de SIG, identificar a origem e evolução dos SIG, seus componentes e funções de um SIG, distinguir um SIG de um sistema de informações cartográficas e de um sistema de cartografia apoiado por computador, distinguir um SIG num Banco de Dados Espaciais, identificar as aplicações de SIG e os principais modelos de dados aplicados em SIG. Nessa unidade o graduando começa a ter a noção do SIG, já sintetizando com as informações por ele aprendidas nas unidades anteriores, este somatório de informações é fundamental para os militares que após formação, passarem a trabalhar em um dos 5 (cinco) Centros de Geoinformação - CGEO, espalhados por todo o Brasil, subordinados a DSG, que também surge como uma das opções para que sirvam durante sua jornada militar.

Já na unidade didática IV, em infraestrutura nacional de dados, onde será visto modelagem de dados espaciais, Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) e Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (EDGV)/Aquisição de Dados Geoespaciais Vetoriais (ADGV), o militar graduando deverá ao final dessa unidade identificar o Decreto Nº 6.666, de 27 de novembro de 2008 e os tipos de dados, discriminar as primitivas geométricas básicas do Modelo OMT-G, compreender a modelagem de dados geoespaciais utilizada pela DSG e a Especificação Técnica para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV), identificar as feições de acordo com as diversas classes previstas na EDGV. Essa unidade fará com que o aluno obtenha condições de começar a conhecer os dados espaciais e habilitá-lo, a exercer funções nas Divisões de Geoinformação (DGE0).

Na unidade didática V, em implementação e manipulação de um SIG, o aluno verá as configurações iniciais, banco de dados, vetorização e plotagem, Banco de Dados Geográficos do Exército (BDGEx), linguagens de programação, noções de lógica de

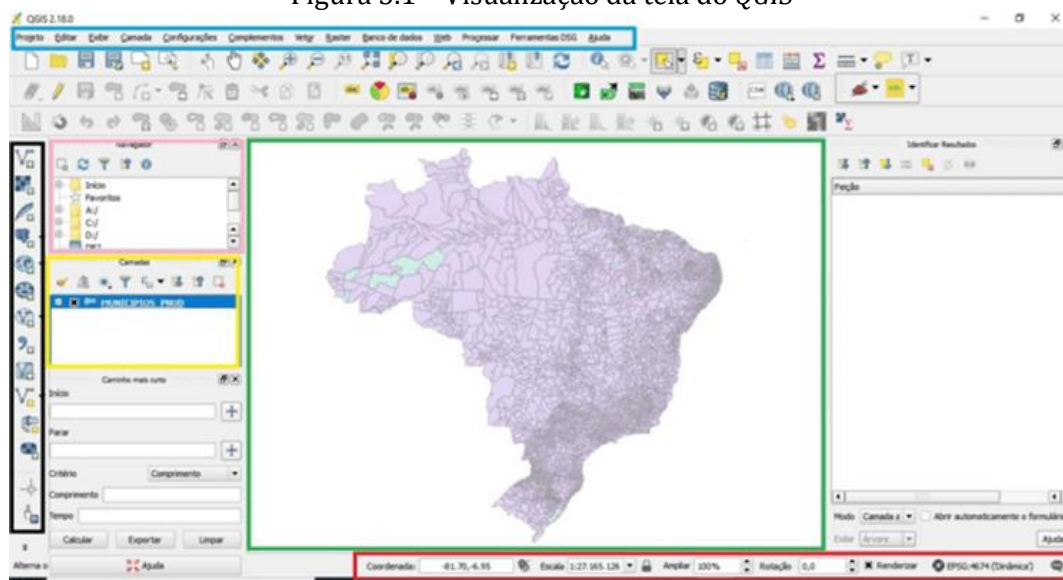
programação, conceito de variáveis e constantes, operadores aritméticos e lógicos, blocos de comando, comandos de entrada e saída, estruturas de seleção e repetição, com estes tópicos os alunos deverão identificar as 'distribuições' de softwares de SIG utilizados atualmente na DSG, distinguir os diversos tipos de arquivos trabalhados em SIG, executar as configurações iniciais (Sistemas de Coordenadas, Propriedades, Unidades de Medida), identificar e operar 'Menus', 'Ferramentas', 'Janelas' e '*Plugins*' que compõe *softwares* de SIG, construir e manipular Bancos de Dados, preencher tabelas de bancos de dados e Identificar o campo '*NULL*', identificar e utilizar as principais ferramentas de Bancos de Dados, criar e alterar Projetos e *layouts* de impressão, executar pesquisas *SQL* em bancos de dados, identificar e utilizar as ferramentas de edição de mapas, preparar arquivos para plotagem, importar coordenadas de planilhas, personalizar as palhetas de trabalho, compreender os conceitos de georreferenciamento, identificar as propriedades de raster, vetor, os tipos de raster utilizados para georreferenciamento, realizar georreferenciamentos por comparação e inserção de coordenadas, empregar as funcionalidades de criação, configuração e transformações de sistemas de coordenadas e datum, conhecer o BDGEx e sua concepção. Nessa unidade, depois de toda parte conceitual e teórica, o militar graduando irá a utilizar massivamente o *software QGIS*, que é objeto de estudo deste trabalho, parte fundamental para formação desses futuros sargentos.

Na unidade VI e última da disciplina, em aplicação de SIG em apoio à tomada de decisão, são vistos os tópicos SIG em apoio aos grandes eventos, possibilidade de emprego dos SIG em apoio à tomada de decisão e geoinformação para corpo de tropa, onde o aluno deverá identificar as possibilidades de emprego de um SIG como apoio à tomada de decisão, quais ferramentas que possam auxiliar no planejamento de missões de Organizações Militares - OM de Corpo de Tropa, conhecer e manusear o complemento *DSGToolsOp* e suas funcionalidades. Na última unidade, o militar graduando deverá coroar seus ensinamentos na disciplina, visualizando como colocar em prática e suas possibilidades, no mundo real, o aprendizado adquirido por ele após essas 6 (seis) unidades didáticas e para esse coroamento será utilizando o *software QGIS*, todas informações acima foram extraídas e adaptadas da Diretoria de Educação Técnica Militar – DETMil (2019, pp. 462-468). Agora, será visto o *QGIS* como ferramenta pedagógica e profissional para o aprendizado dos graduandos, propondo atividade que possam executar de forma similar ao que trabalharão pós-formação.

5.2 O QGIS na disciplina Cartografia e SIG para CFGS Topo

Até o momento, nessa unidade, foi dito sobre o passado dos sargentos topógrafos, sobre a disciplina de cartografia e SIG, agora entraremos na sua parte prática, como sugestão demonstrar-se-á algumas funcionalidades ao leitor sobre o *software* QGIS. O QGIS, como já dito anteriormente, é um *software* gratuito e que permite aos usuários explorá-los, possibilitando-os de criarem ferramentas para que o *software* fique cada vez melhor adaptado às demandas que surgirem, isto é possibilitado por ter como característica ser de código aberto. A DSG, a partir da década passada, começou a adotar o QGIS como seu *software* principal para a área de produção de cartas, pois como é um *software* aberto, alguns de seus militares começaram a desenvolver ferramentas (*plugins*) para a utilização desse programa, aliado às necessidades cartográficas, neste rol destaco o *plugin* DSGTools, amplamente divulgado na comunidade que trabalha na área cartográfica. Observando a figura 5.1 visualizamos a página de edição do QGIS, sua interface e mostraremos algumas funções, e cabe ainda informar que o QGIS possui várias versões.

Figura 5.1 – Visualização da tela do QGIS



Fonte: Elaborada pelo próprio autor e extraída do *software* QGIS (Sherman, 2002).

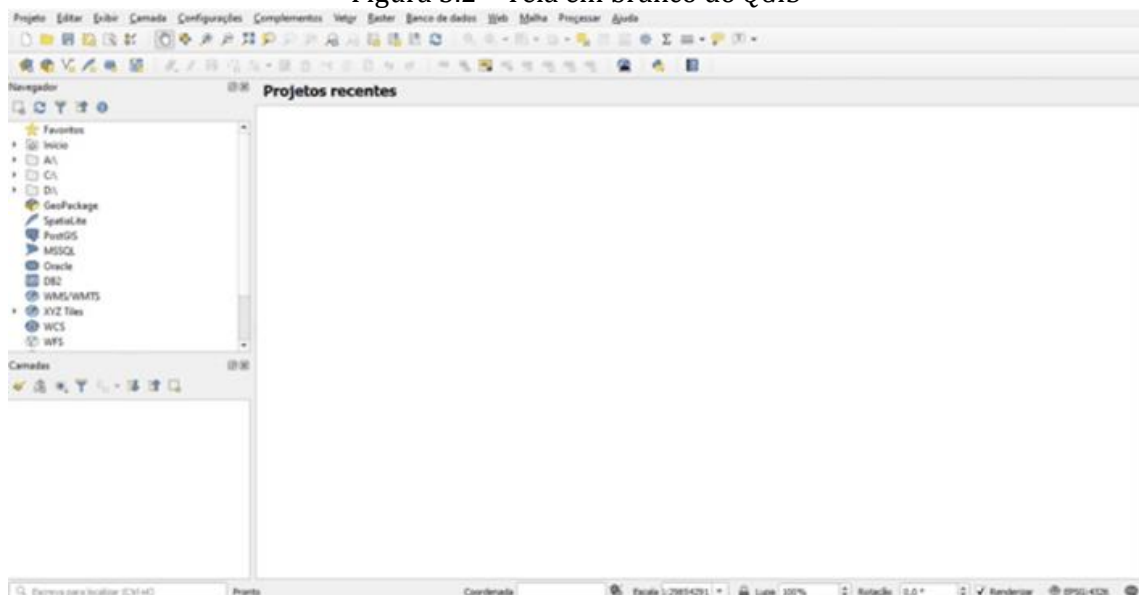
A figura 5.1 mostrada, possui 6 (seis) campos que merecem a nossa atenção, na hora de trabalhar com cartografia e SIG e serão brevemente explicadas logo abaixo:

- Barra de ferramentas: é o local das ferramentas que serão manipuladas para o uso deste *software* (em azul).

- Barra de ferramentas lateral: são os atalhos de algumas das ferramentas acima (em preto).
- Lista de camadas: mostram as camadas disponíveis e utilizadas no projeto (em amarelo).
- Área reservada ao desenho: onde pode ser criado, editado, gerado, ... mapas neste *software* (em verde).
- Barra de status: local onde pode ser observado informações sobre o projeto, tal como escala e sistema de referência (em vermelho).
- Buscador do projeto: é um atalho que serve para buscar o seu arquivo no formato para o *QGIS* (em rosa).

Com as informações e bases adquiridas durante a disciplina, utilizando o *QGIS*, partindo do início, com a tela deste *software* em branco, podemos construir um mapa, de caráter lúdico, que servirá para mostrar como se usa, na prática, essa ferramenta. Para o desenvolvimento desse mapa ilustrativo, será usado a camada do *Google* como base satelital, para mostrar a capital do Brasil e, finalizando, fazendo a utilização de um arquivo vetorial, obtido no sítio do IBGE. Para começarmos, abra um novo projeto no *QGIS* (figura 5.2).

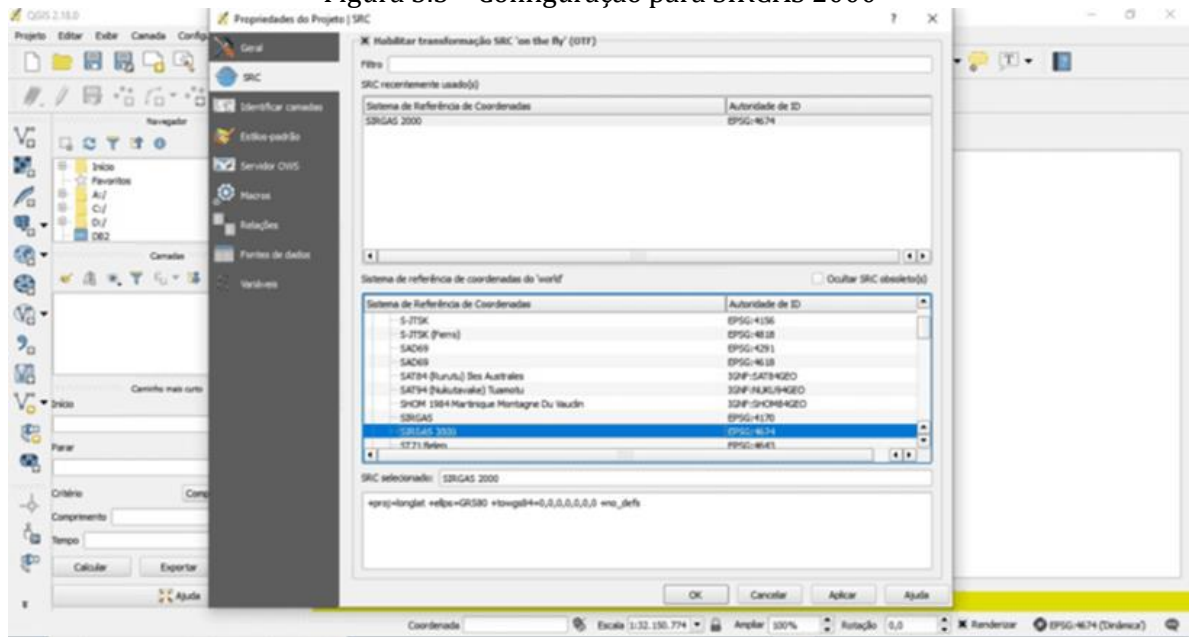
Figura 5.2 – Tela em branco do *QGIS*



Fonte: Elaborada pelo próprio autor e extraída do *software QGIS* (Sherman, 2002).

Fazendo a configuração deste projeto para o DATUM SIRGAS 2000 (figura 5.3).

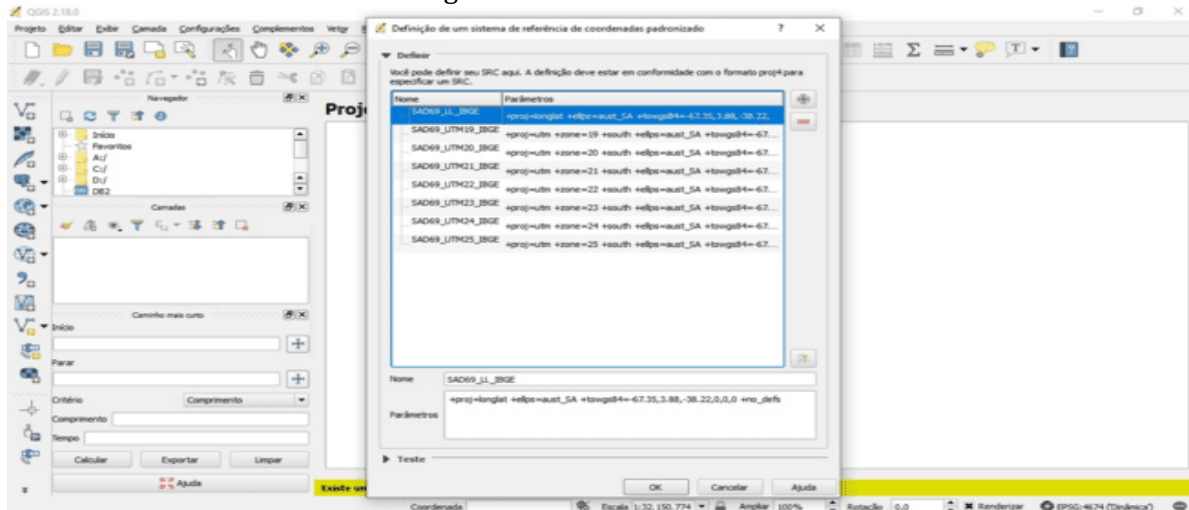
Figura 5.3 – Configuração para SIRGAS 2000



Fonte: Elaborada pelo próprio autor e extraída do *software QGIS* (Sherman, 2002).

Criando os Sistemas de Referência de Coordenadas (SRC) personalizados utilizando os parâmetros do IBGE (habilitar o 'on the fly') para todos os 19 a 25 e LL (figura 5.4).

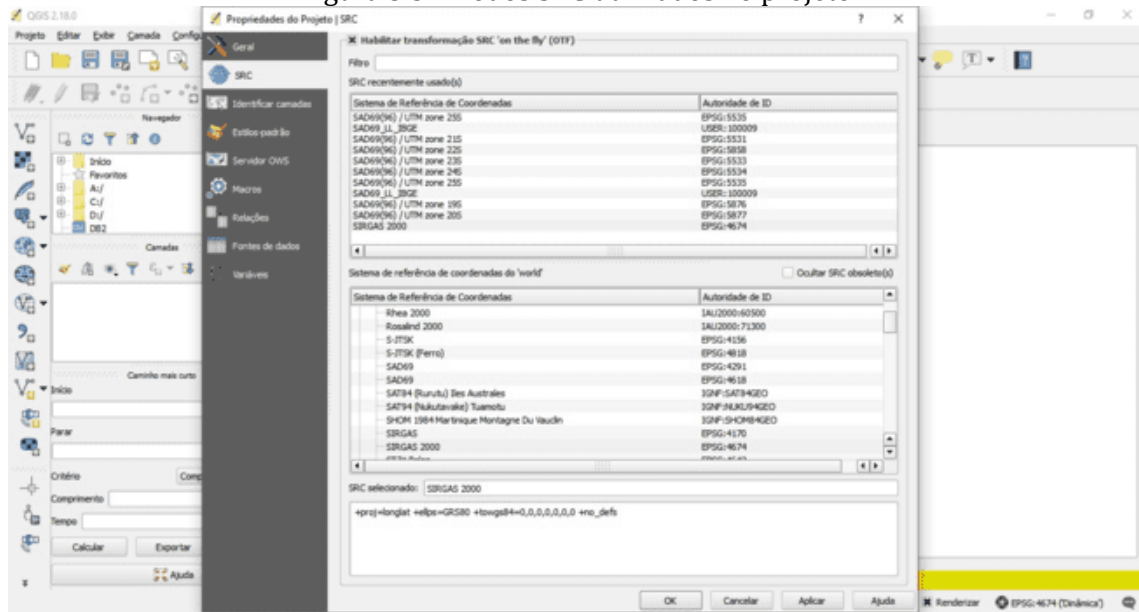
Figura 5.4 – SRC 19 a 25 e LL



Fonte: Elaborada pelo próprio autor e extraída do *software QGIS* (Sherman, 2002).

Na próxima tela (figura 5.5) serão demonstrados todos os sistemas de referências adotados.

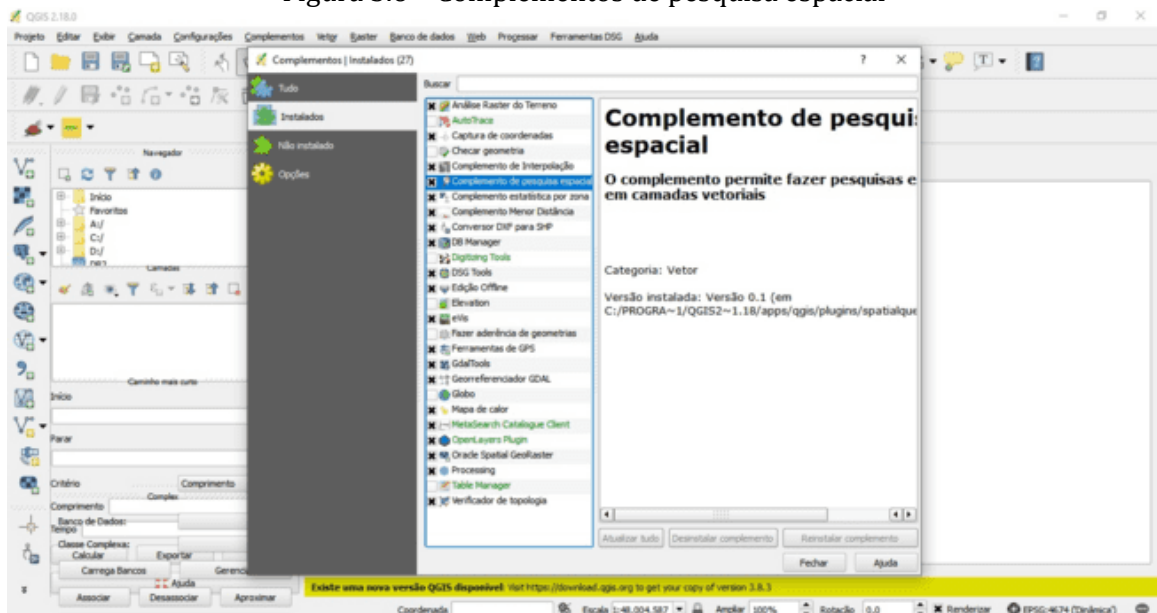
Figura 5.5 – Todos SRC utilizados no projeto



Fonte: Elaborada pelo próprio autor e extraída do *software QGIS* (Sherman, 2002).

Já com todos os SRC lançados, pode-se instalar *OpenLayers Plugins*, conforme figura 5.6, em seguida instalar o complemento de pesquisa espacial e quaisquer outros complementos que achar interessante para o seu projeto.

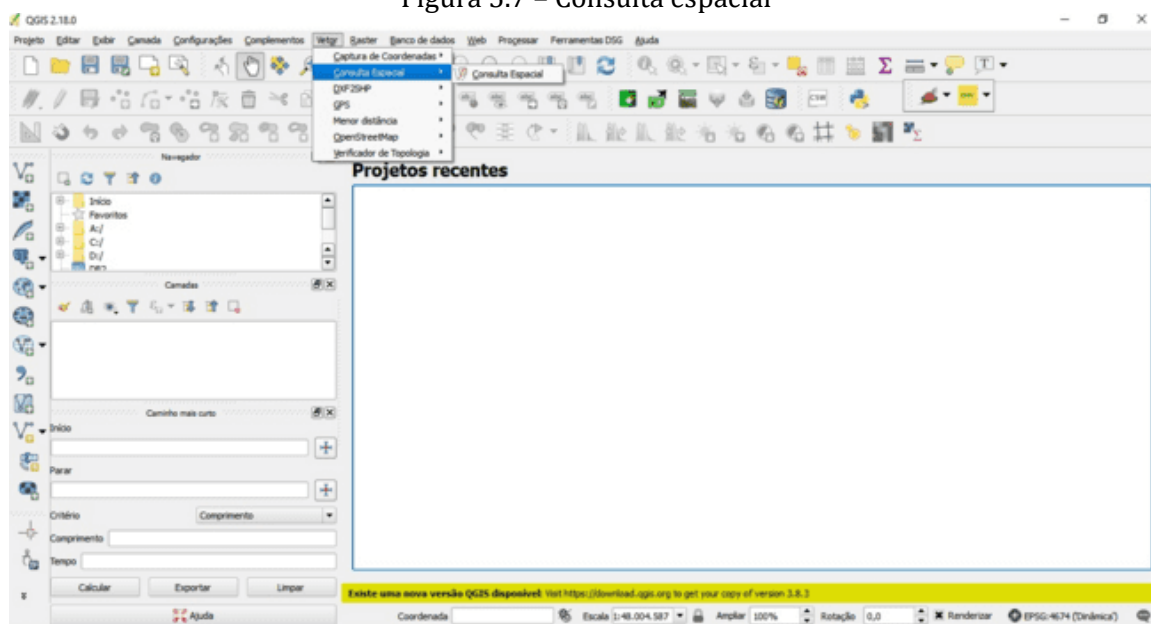
Figura 5.6 – Complementos de pesquisa espacial



Fonte: Elaborada pelo próprio autor e extraída do *software QGIS* (Sherman, 2002).

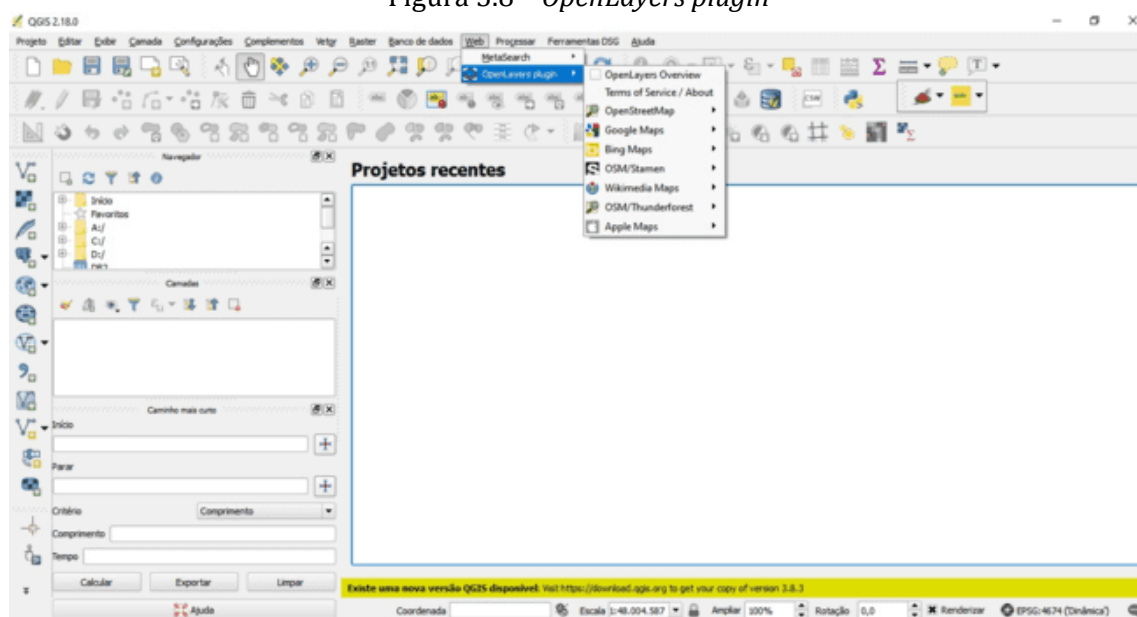
Pode-se verificar que os complementos de pesquisa espacial e *OpenLayers Plugins* estão disponibilizados na sua barra de ferramentas, conforme figuras 5.7 e 5.8.

Figura 5.7 – Consulta espacial



Fonte: Elaborada pelo próprio autor e extraída do *software QGIS* (Sherman, 2002).

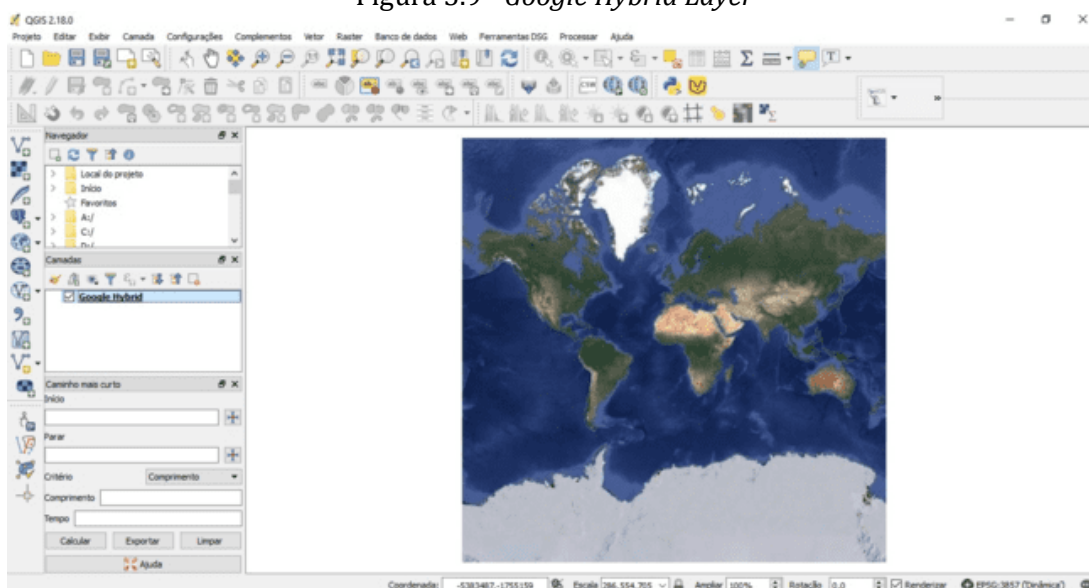
Figura 5.8 – OpenLayers plugin



Fonte: Elaborada pelo próprio autor e extraída do *software QGIS* (Sherman, 2002).

Após feita essa configuração do mapa, será utilizado uma camada para que se possa visualizar o planeta de uma forma geral, portanto, será inserido a camada *openlayer: Google Hybrid Layer*, conforme figura 5.9.

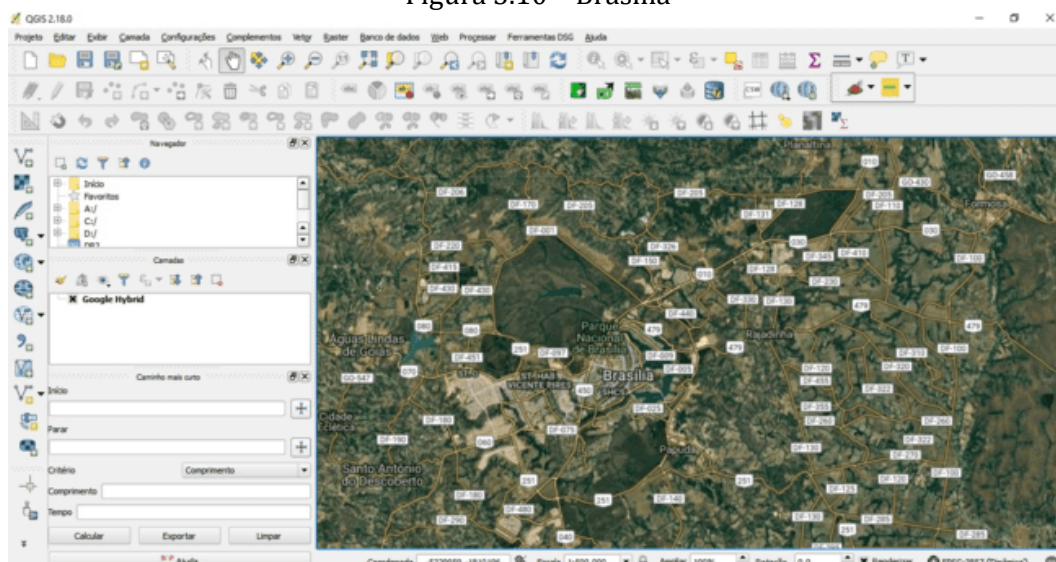
Figura 5.9 - Google Hybrid Layer



Fonte: Elaborada pelo próprio autor e extraída do *software QGIS* (Sherman, 2002).

Com essa camada inserida, procure a cidade de Brasília, utilizando as ferramentas de *ZOOM* e *PAN*, enquadre o limite municipal a janela de visualização de mapas e ajuste a escala numérica para o valor inteiro mais próximo, conforme figura 5.10.

Figura 5.10 – Brasília

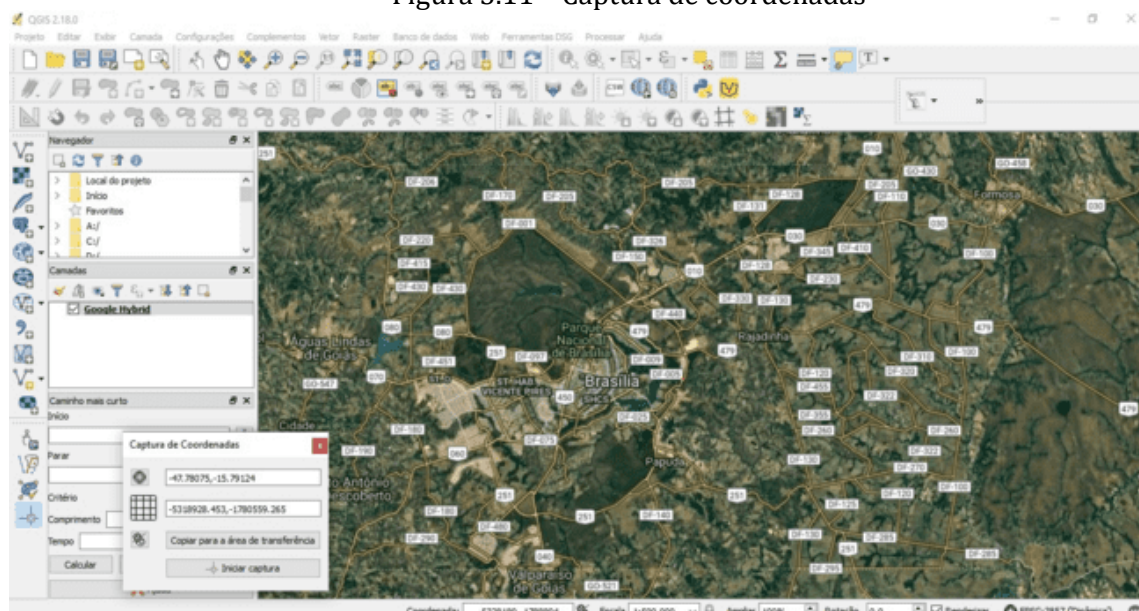


Fonte: Elaborada pelo próprio autor e extraída do *software QGIS* (Sherman, 2002).

No local escolhido, informe os dados: Coordenadas geográficas, Datum, Meridiano Central, Fuso e Zona de localização do ponto centróide aproximado, então usando a ferramenta “captura de coordenadas”, conforme figura 4.11, configure para SIRGAS 2000 e receba as coordenadas em grau decimal, transformando-as em graus,

minutos e segundos, chegou-se as Coordenadas Geográficas: 15° 47' 28,5" Sul e Longitude: 47° 46' 50,7" Oeste; Datum: SIRGAS 2000; Meridiano Central:-45°; Fuso: 23, Zona: L.

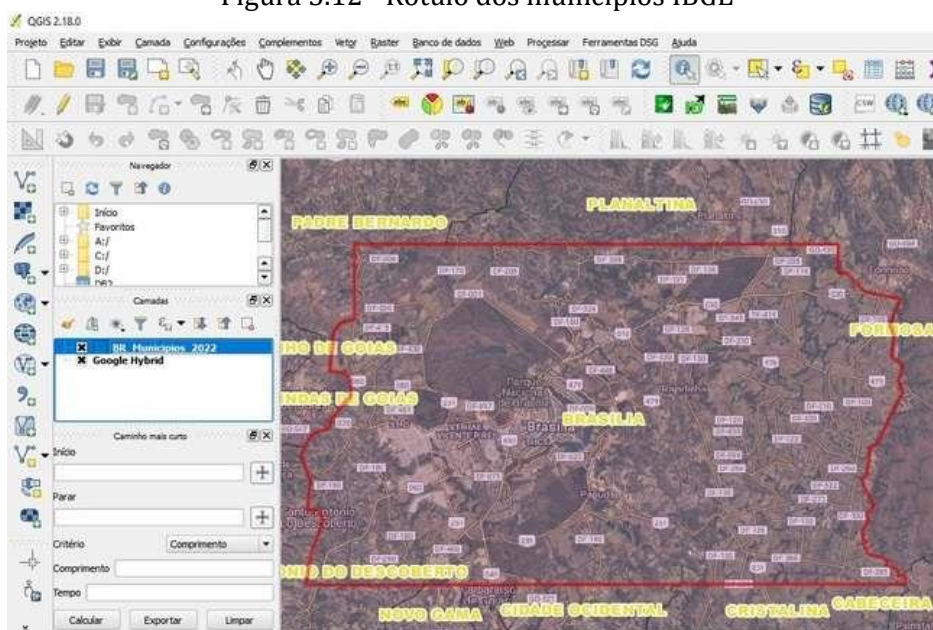
Figura 5.11 – Captura de coordenadas



Fonte: Elaborada pelo próprio autor e extraída do *software QGIS* (Sherman, 2002).

Inserindo um arquivo vetorial, baixado do sítio do IBGE (2023d) 'BR_Municípios_2022', vá em propriedades da camada, assim pode-se configurar e mostrar o rótulo 'nome do município', conforme figura 5.12.

Figura 5.12 - Rótulo dos municípios IBGE



Fonte: Elaborada pelo próprio autor e extraída do *software QGIS* (Sherman, 2002).

No Brasil podemos acessar bancos de dados espaciais governamentais onde cito os da(o) DSG, IBGE e INPE, entre outros, nesses podemos utilizar dados vetoriais de confiança e precisão, na maioria das vezes no formato de *shapefile*, vindo nos formatos de pontos, linhas e polígonos, que representam construções, rios, cidades, unidades da federação, linhas férreas, estradas e de imagens satelitais.

Pelo que fora demonstrado acima, numa simples demonstração que o *QGIS* pode fazer, vislumbra-se que essa ferramenta pode ajudar na formação do graduando do CFGS Topo ou até em outras graduações conforme pode ser observado durante visita feita pelos alunos de Geografia da Universidade Federal da Amazônia (UFAM) ao 4º CGEO, em abril do corrente ano, nela o professor Dr. Rogério Ribeiro Marinho nos disse o seguinte:

A visita à área de produção cartográfica do 4º CGEO foi muito produtiva para os alunos iniciantes, pois eles tiveram a oportunidade de ver de perto como é o processo de levantamento de dados cartográficos na região Amazônica. A atividade foi benéfica para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que a turma teve contato com equipamentos e profissionais que explicaram os desafios envolvidos no mapeamento da região (Noticiário do Exército, 2023).

É óbvio que a formação educacional desses graduandos, sendo militar ou civil, está apenas começando, porém o *software QGIS* já é uma ferramenta norteadora para as carreiras que esses futuros profissionais resolveram abraçar. No próximo tópico faremos alguns questionamentos aos militares em formação e já formados, tendo como condicionante obrigatória ser do serviço de topografia, através de formulário eletrônico, visando a influência e impacto que o *QGIS* causa ou causou em suas vidas profissionais.

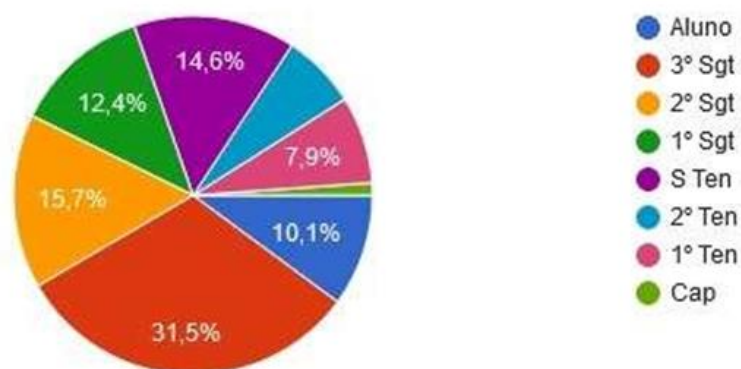
6. Análise e resultados e discussões

Nesse tópico virá ao debate o uso da ferramenta *QGIS*, para o tal foi elaborado um questionário que visa mostrar a ótica de quem realmente utiliza esse *software*, se o mesmo tem a capacidade de agregar conhecimento e prover ao seu usuário condições de evoluir, melhorando seus conhecimentos. O questionário foi direcionado aos militares topógrafos, de aluno até capitão (posto máximo desse quadro) (gráfico 6.1), espalhados por todo Brasil. Devido a dimensão continental do nosso País foi utilizado o *Google Forms* para a realização e consolidação dos dados obtidos nos questionários eletrônicos.

Gráfico 6.1 – Postos e graduações militares que participaram do questionário eletrônico

Posto/Graduação

89 respostas



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Pelos dados informados no gráfico 6.1, pode-se dizer que todos os postos e graduações, pertencentes ao quadro de topografia do Exército Brasileiro, no serviço ativo, foram representados, com pelo menos 1 (um) militar de cada patente.

Esse questionário possui perguntas que contém dados geográficos, qualitativos e quantitativos, perguntas semiestruturadas e discursivas, conforme Apêndice. O formulário foi pensado para ver o grau de satisfação desse grupo de militares topógrafos com o *software*, observar se essa ferramenta desperta interesse, constrói conhecimento e se há vontade desses militares continuarem a se aprofundar mais na ferramenta que

será usual no seu cotidiano, com isso passaremos as respostas aos questionamentos feitos por este autor.

6.1 Turmas de formação, UF que estão alocados e idades dos que responderam ao questionário eletrônico.

Os dados referentes às turmas de formação são bem interessantes, pois temos respostas de pelo menos 1 (um) integrante de cada turma, a partir de 1992 (gráfico 6.2). O total de militares topógrafos no serviço ativo do Exército, levantamento feito em 9 de junho de 2023, constam, segundo *site* do Departamento-Geral de Pessoal do Exército – DGP (DGP, 2023), de acesso pessoal e restrito, 497 (quatrocentos e noventa e sete) militares formados e 17 (dezessete) em formação, dados obtidos na EsSLog, perfazendo um total de 514 (quinhentos e catorze) topógrafos, a participação foi de 89 (oitenta e nove) militares, que representam 17,32 % de todo efetivo de topógrafos do Exército Brasileiro, no serviço ativo, naquele momento.

Já em relação a unidade da federação (UF) que os militares servem, estava implícita no questionamento relativo à organização militar (OM), a partir das OM pude traçar que esta pesquisa teve alcance em 12 (doze) UF, conforme tabela 6.1, o resultado obtido, na ótica deste autor, foi surpreendente pois o público de topógrafos que tem ‘maior familiaridade’ com o *QGIS* trabalham nos Centros de Geoinformação (CGEO), que existem em 5 (cinco) UF, dos respondentes 47 (quarenta e sete) são oriundos de CGEO, o que corresponde a 52,81%, baseado nesse valor posso dizer que o questionário foi bem balanceado em relação aos respondentes, na proporção entre militares topógrafos pertencentes a DSG, que normalmente trabalham com o *QGIS*, e entre os que servem em distintas OM fora do âmbito da DSG. Isso serve para dar um olhar mais amplo e não direcionado, sobre a validade e veracidade sobre o uso do *QGIS* na topografia em geral, independente de trabalhar ou não nas OM pertencentes a DSG.

Gráfico 6.2 – Turmas de formação em topografia



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Tabela 6.1 – UF onde topógrafos do EB responderam ao questionário

UF	RESPONDENTES
AC	2
AM	32
DF	10
MS	1
PA	1
PB	1
PE	9
RJ	23
RO	2
RR	2
RS	5
SP	1

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Analisando a tabela de distribuição (tabela 6.2), pode-se ver que existe uma grande concentração de respondentes nas duas últimas classes. Houve uma grande adesão nas UF do RJ e AM (tabela 6.1), este fato pode ser a vir explicado pela proximidade maior deste pesquisador residir, atualmente, em Manaus-AM, possuindo 3

(três) Organizações Militares que possuem topógrafos e pelo Rio de Janeiro ser a sede da EsSLog e possuir vários topógrafos servindo nas diversas OM (que são poucas), onde existam vagas para que os topógrafos possam desempenhar suas funções.

Tabela 6.2 – Distribuição de frequências respondentes por UF

NÚMERO DE TOPÓGRAFOS POR UF RESPONDENTES	FREQUÊNCIA SIMPLES		FREQUÊNCIA ACUMULADA	
	ABSOLUTA	RELATIVA%	ABSOLUTA	RELATIVA %
[1,8)	8	66,67%	8	66,67%
[8,15)	2	16,67%	10	83,33%
[15,22)	0	0,00%	10	83,33%
[22,29)	1	8,33%	11	91,67%
[29,36)	1	8,33%	12	100,00%
TOTAL	12	100,00%		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A idade dos participantes variou entre 19 a 54 anos, ou seja, do jovem aprendiz em formação até a maturidade desse profissional militar. Através dos dados obtidos que foram disponibilizados no gráfico 6.3, pode-se observar que houve interesse de participação de todas as faixas etárias que ainda se encontram no serviço ativo do Exército Brasileiro, no quadro de topografia, e com essa variação de idade pode-se dizer que existe uma heterogeneidade nas respostas obtidas, o que tende a ser um bom indicativo para a proposta do questionário, pois tenta-se retratar a visão geral dos topógrafos militares do Exército Brasileiro.

Gráfico 6.3 – Idade dos militares topógrafos respondentes.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

6.2 Perguntas fechadas de 1 a 4 sobre o QGIS na visão dos topógrafos militares

Para avaliar as perguntas de 1 a 4, que foram semiestruturadas, utilizou-se a escala *Likert* de 5 pontos para quantificar a opinião de cada topógrafo militar do EB que respondeu ao presente questionário, verificando a dimensão da influência do QGIS em suas vidas na caserna. Após aplicação de tratamento estatístico verificou-se o resultado do questionário que apresentou Alfa de *Cronbach* de 0,6209, conforme observado na Tabela 6.3. O valor auferido, segundo Vieira (2015), garante a validade dos dados, pois a consistência interna é considerada substancial, pois o valor obtido está contido entre o 0,61 e 0,80.

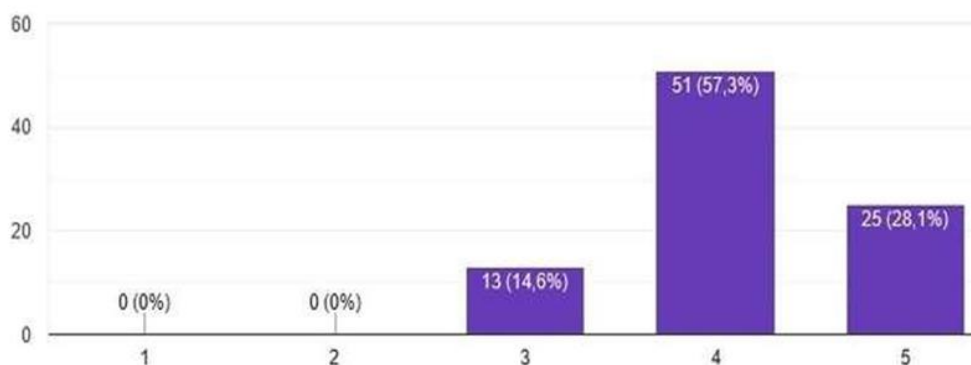
Tabela 5.3 - Perguntas de 1 a 4.

PERGUNTAS	Média	Mediana	Desvio Padrão	Alfa de Cronbach
1) Como o(a) sr(a). avalia a interface do QGIS? Sendo 1 como uma interface ruim e, numa escala progressiva, 5 sendo excelente.				
2) Como o(a) sr(a). avalia o QGIS para o uso na disciplina Cartografia e SIG?	0,7486	0,75	0,2156	0,6209
3) O(A) sr(a). acredita que o ensino apoiado no QGIS é/será importante na sua carreira?				
4) Qual o seu nível de conhecimento no QGIS?				

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A 1ª pergunta elaborada versa sobre a interface do QGIS, pergunta esta foi feita de uma forma escalonada e progressiva, onde 1 representa uma interface ruim e 5 sendo interface excelente, pode-se afirmar de acordo com o gráfico 6.4 que 85,4% optaram pelos índices 4 e 5, 14,6% acreditam que seja mediano essa interface. Não tivemos pautas 1 e 2, outro dado que reflete que a interface do QGIS é agradável aos respondentes do questionário.

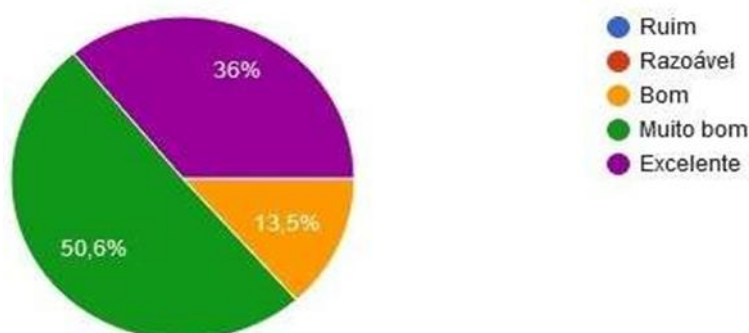
Gráfico 6.4 – Como o(a) sr(a). avalia a interface do QGIS?



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na 2ª pergunta foi abordado como o respondente avalia o *QGIS* para o uso na disciplina cartografia e SIG. Mais uma vez o *QGIS* se saiu bem na ótica dos topógrafos militares, pois 86,6% dos que responderam o questionário, nas pautas 'Muito bom' e 'Excelente', conforme pode ser observado no gráfico 6.5, no mesmo gráfico, nenhum dos respondentes utilizou as pautas 'Ruim' ou 'Razoável', o que na visão dos entrevistados evidencia que o *QGIS* é bem avaliado para o uso na cartografia e SIG.

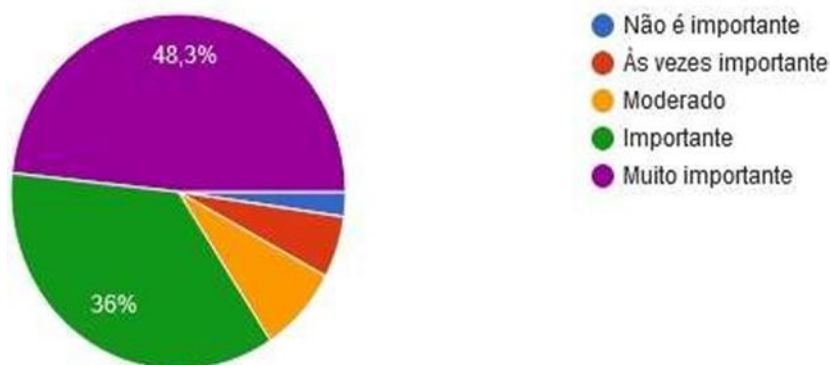
Gráfico 6.5 – Como o(a) sr(a). avalia o *QGIS* para o uso na disciplina cartografia e SIG?



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Quanto a 3ª pergunta, que faz menção ao ensino apoiado no *QGIS* ter influência na carreira dos topógrafos militares, mais uma vez, percebe-se nas respostas desses profissionais a importância da ferramenta no seu aprendizado, pois 84,3% dos respondentes declararam que era, no mínimo, 'importante', o 'moderado' foi descrito por 7,9%, 'às vezes importante' obteve 5,6% e apenas 2,2% consideram que 'não é importante', conforme pode-se observar no gráfico 6.6.

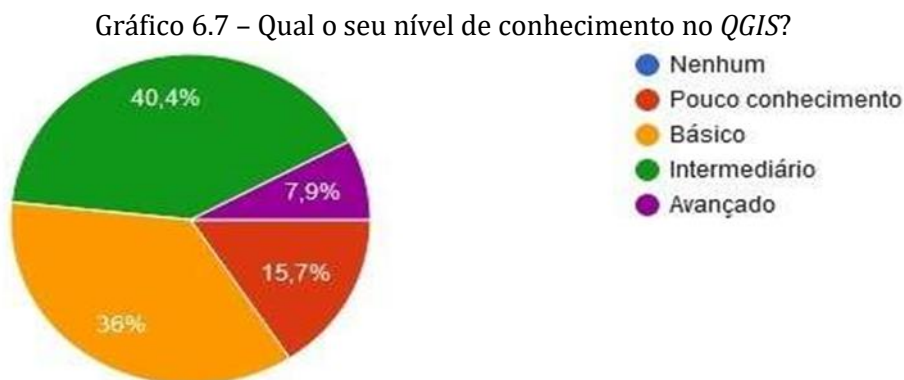
Gráfico 6.6 – O(A) sr(a). acredita que o ensino apoiado no *QGIS* é/será importante na sua carreira?



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

No 4º questionamento, que versa sobre o conhecimento no *QGIS*, foi obtido um dado muito satisfatório, onde 100% dos respondentes possuem algum conhecimento

sobre o *QGIS*, 48,3% declararam que, no mínimo, possuem nível intermediário, 36% disseram que têm o nível básico, 15,7% informaram que tinham ‘pouco conhecimento’, conforme pode ser observado no gráfico 6.7.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

6.3 Perguntas abertas de 5 a 7 sobre o *QGIS* na visão dos topógrafos militares

Ao abordarmos essas questões, que tinham um caráter facultativo, conforme descrição na metodologia, na 5ª questão obteve-se 77 (setenta e sete) participações, na 6ª possuiu 78 (setenta e oito) participações e no 7º questionamento participaram 78 (setenta e oito) respondentes. A identidade dos topógrafos respondentes foi preservada, para referenciar aos citados, serão usados os termos Topo 01, Topo 02, até o Topo 89, garantindo assim o anonimato dos participantes.

Na 5ª questão as palavras mais utilizadas foram ‘cursos’ e ‘capacitação’, também é reflexo da pergunta elaborada, a qual versava no questionário eletrônico do seguinte modo:

‘- Como o EB pode aprimorar o aprendizado de seus topógrafos usando o *QGIS*?’

A seguir será transcrito a resposta dada pelo Topo 26, que apontou treinamento sendo ofertado pelo EB, no trecho: “O EB pode oferecer cursos e treinamentos específicos sobre o *QGIS*, fornecendo aos usuários as habilidades necessárias para aproveitar ao máximo o *software*. Esses cursos poderiam abordar desde conceitos básicos até técnicas avançadas de análise geoespacial”. Esse militar aborda sobre cursos, mas com um diferencial que merece destaque, ele nos fala sobre temas específicos como na parte de “conceitos básicos até técnicas avançadas de análise geoespacial”, concordo com a sua visão pois assim poderia ser otimizado a produção cartográfica, aplicando no seu pessoal características que os tornariam profissionais de ponta, e podendo ser muito

útil para o mapeamento, além de poderem ser aproveitados, esses profissionais, na área de educação, principalmente nas áreas de engenharia (cartográfica, agrimensura, ambiental e florestal) ou geografia.

Outra resposta que na visão deste autor contribuiu muito, foi a proferida pelo Topo 37, chamou a atenção por ir além de falar de investimentos em treinamentos e capacitações, conforme pode ser lido a seguir:

... seria benéfico investir em treinamentos e capacitação dos topógrafos desde a formação básica, para garantir que eles adquiram o conhecimento necessário para utilizar o *QGIS* de maneira eficiente em suas atividades. Além disso, o Exército pode contribuir para o desenvolvimento contínuo do *software* através da colaboração com a comunidade de código aberto... Topo 37

Esse respondente falou sobre o desenvolvimento do *software* e isso é vital para o aprendizado contínuo dos militares que trabalham com o *QGIS*, esse melhoramento traz ganhos para o mundo cartográfico, pois como o *QGIS* é gratuito, cada ferramenta criada fica disponibilizada para a utilização de todos, cito como exemplo o *DSGTools*, desenvolvido pela DSG, para atender uma demanda de um convênio entre o EB e a Secretaria de Desenvolvimento da Amazônia do Estado de Rondônia (SEDAM), ocorrido no ano de 2015, e que acabou sendo disponibilizado para o público em geral.

Encerrando as respostas ao 5º questionamento trago a contribuição do Topo 70 que nos escreveu o seguinte: “Incentivando a realização de cursos e promovendo instruções, palestras e seminários disseminando o uso da ferramenta não apenas na área da cartografia como também nos trabalhos voltados à engenharia”. Essa resposta fugiu até da delimitação do autor que desenhou inicialmente, sendo mais voltado a cartografia e SIG, mas ele foi além, mirou a utilização na engenharia. Quando o Topo 70 fala em engenharia, na realidade ele quer dizer a engenharia de construção e fortificação, similar a engenharia civil, por assim dizer. Não era a proposta deste autor mas devido a ideia ser de boa qualidade, deve ser desenvolvida e levada a quem possui o poder decisório, no EB, para a sua implementação nessa abrangente área.

Sobre a 6ª questão que solicita que o topógrafo militar: ‘- Descreva a sua opinião sobre o *QGIS* ser importante para a aprendizagem profissional do Topógrafo? Mostre a sua ótica sobre o assunto.’ Tivemos algumas ‘visões’ bem interessantes, as quais serão retratadas a partir de agora. O Topo 21 nos diz que: “Sim, é bastante importante. Todo e qualquer tipo de tecnologia que sirva pra facilitar um trabalho técnico é de extrema

importância no dia a dia do profissional da topografia.” Poderia complementar a visão do estimado colega e crescer, por ser profissional da área, que ainda existe a diminuição de tempo gasto para a execução das tarefas, o que ocasiona redução de gastos e redução de erros, devido as ferramentas que o *QGIS* possui, o qual não é objeto deste trabalho, mas é importante citar.

Já Topo 26, mais uma vez, nos trouxe sugestões sobre a utilização do *QGIS* pelos militares topógrafos do Exército Brasileiro, pois nos mostra muito mais detalhes sobre a importância para a nossa profissão, como podemos ler no trecho abaixo.

...O *QGIS* fornece uma ampla gama de recursos e funcionalidades que podem auxiliar em várias etapas do trabalho de um topógrafo, desde o planejamento até a análise dos dados coletados..., o *QGIS* permite a visualização e a manipulação de dados geoespaciais de forma eficiente. Com ele, os topógrafos podem importar, editar e analisar mapas, imagens de satélite, dados LIDAR e outras fontes de informações geográficas. Essa capacidade de gerenciar e trabalhar com diferentes tipos de dados é fundamental para o sucesso do trabalho de um topógrafo, uma vez que eles lidam com informações geoespaciais complexas..., o *QGIS* oferece uma ampla gama de ferramentas de análise geoespacial. Essas ferramentas permitem que os topógrafos realizem cálculos de áreas, distâncias, volumes, além de realizar análises de proximidade, interpolação, isolinhas e muitas outras... Os topógrafos podem criar mapas temáticos, modelos digitais de terreno, perfis topográficos e outros produtos cartográficos personalizados. Esses produtos são essenciais para a comunicação efetiva de informações geográficas e podem ser utilizados tanto internamente, para orientar o trabalho da equipe, quanto externamente, para apresentar resultados a clientes e outras partes interessadas ... Topo 26

A participação do Topo 26 nos trouxe considerações valiosas sobre o *QGIS* ser uma ferramenta indispensável para os topógrafos. Pois esse profissional nos diz que o *software* oferece recursos poderosos de visualização, análise e produção cartográfica, facilitando e aprimorando o trabalho desses profissionais. Já quando se fala sobre as funcionalidades, fica cada vez mais fácil entender o porquê da utilização do *QGIS*, visto ser tão abrangente e possuir a capacidade de personalização, o *QGIS* se destaca como uma escolha para o topógrafo aprenda profissionalmente e cresça em sua carreira.

Venho dar um destaque ao Topo 77 quando nos diz que “para o Topógrafo na Engenharia de Construção ele seria útil na geração dos produtos cartográficos como insumos de projetos de rodovias e ferrovias, desde os estudos de viabilidade até estudo de bacias para projetos de drenagem”. Ele nos mostra que o aprendizado do *QGIS*, influenciando no trabalho do topógrafo militar que labuta na área da engenharia de

construção, então vale a pena compartilhar essa contribuição valiosa, pois, mais uma vez, sai da esfera de atuação da DSG, onde dentro do EB é a fomentadora da inclusão deste *software* e parte para o Departamento de Engenharia e Construção (DEC), pela especificidade do serviço, não é muito, pelo menos no momento, utilizado o *QGIS*.

No nosso último questionamento, trouxe a seguinte pergunta: ‘Na sua opinião, hoje, como *software* livre, o *QGIS* é fundamental para o estudo/trabalho na cartografia? Justifique sua resposta.’ Nossos respondentes trouxeram contribuições bem interessantes e algumas retratarei, logo a seguir, começando pelo que descreveu o Topo 08, que nos disse o seguinte:

Fundamental pois possibilita aos usuários criar mapas multicamadas, utilizando várias projeções cartográficas de maneira simples, fácil e gratuita. Além do fato de ser livre que o torna um programa que pode ser copiado, usado, modificado e redistribuído de acordo com as necessidades de cada usuário.

Na visão desse topógrafo militar, ele dá um destaque pela facilidade de como podemos obter esse *software*, principalmente por podermos alterá-lo (precisa de conhecimento em programação), fazendo um comparativo com o passado, bem recente, os *softwares* utilizados para a confecção de cartas topográficas, no geral, eram pagos além disso não podíamos ‘ajustá-los’ pois eram código fechado, diferentemente do *QGIS*.

O Topo 16 nos aponta que “... o *software* livre tem uma comunidade de usuários muito atuantes, cartógrafos de vários países, estão trabalhando para desenvolver o *QGIS* e melhorar o trabalho da cartografia”. Essas ‘comunidades’ são muito ativas, no Brasil tem a *QGISBrasil* (*QGISBrasil*, 2023) que serve como um suporte a todos que queiram alguma ajuda sobre utilização, baixar o *software*, criar uma ferramenta, dentre outros.

Já o Topo 26 fez uma análise bem completa e converge com ideia deste autor pois essa troca de informações evidenciadas em suas palavras, enriquece a experiência do usuário, permitindo que os usuários aprendam com os outros, resolvendo os problemas de forma colaborativa, a qual trago trechos logo abaixo:

... 1 ... O *QGIS* é um *software* de código aberto e livre, o que significa que está disponível gratuitamente para qualquer pessoa usar, estudar, modificar e distribuir.... 2 ... O *QGIS* possui uma comunidade global ativa de usuários, desenvolvedores e colaboradores. Essa comunidade está constantemente contribuindo para o desenvolvimento e aprimoramento do *software*, fornecendo atualizações, correções de *bugs* e novos recursos. Além disso, a comunidade também compartilha conhecimentos e experiências por meio de fóruns de discussão, listas de

e-mails e outros canais de comunicação... 3... Os usuários podem adaptar o *software* de acordo com suas necessidades específicas, desenvolvendo plugins personalizados, ... Topo 26

O que o Topo 26 respondeu sobre a capacidade de personalização é extremamente valiosa no mundo cartográfico, pois cada projeto pode possuir requisitos únicos. Na utilização do *QGIS*, os seus usuários possuem liberdade para ajustar e estender as funcionalidades deste *software* fazendo com que atenda às peculiaridades descritas para a execução de seus projetos. Quanto a variedade de recursos e ferramentas este militar foi bem feliz em sua explanação, pois o *QGIS* permite que os usuários executem tarefas complexas e criem produtos cartográficos de alto nível, atendendo às demandas de diferentes projetos e aplicações.

6.4 Respondendo ao problema da pesquisa

Voltando ao questionamento inicial, premissa básica para o desenho e elaboração deste trabalho: ‘- De que forma a utilização do *QGIS* pode influenciar na aprendizagem, da formação até a pós-formação, dos topógrafos do EB?’ - Consigo dizer, após as respostas obtidas no questionário eletrônico, que o *QGIS* influencia na aprendizagem do topógrafo do EB. Esta minha convicção é baseada nas respostas e no trabalho estatístico aplicado ao questionário distribuído aos topógrafos e respondido, de maneira voluntária, por 89 militares.

Na pergunta 2, que o respondente avalia o *QGIS* para o uso na disciplina cartografia e SIG, já nos dá uma ideia muito satisfatória sob a sua influência na vida acadêmica e profissional deste militar, onde obteve um alto índice de aceitação. Já a 3ª questão que faz menção ao ensino apoiado no *QGIS* ter influência na carreira dos topógrafos militares, ficou muito claro que a maioria dos topógrafos enxergam a influência do *QGIS* nas suas carreiras. As questões discursivas foram abertas e obteve-se várias respostas aos 3 (três) questionamentos feitos. As perguntas eram voltadas sobre estudo, trabalho, aprimoramento e aprendizagem profissional. Baseando-me nas respostas obtidas posso dizer, pautado em todo capítulo 5, que o *QGIS* influencia ‘sim’ na aprendizagem dos topógrafos do EB, da formação até o final dessa carreira, visto que esse *software* traz impacto profissional, na carreira, no aprendizado e trabalho na área de cartografia e SIG, conforme observado durante o trabalho.



7. Considerações Finais

Este trabalho mostrou o quanto a educação vem sofrendo modificações ao longo dos anos e um dos fatores que levaram a essa modificação foram as novas tecnologias digitais. Ainda nessa linha, verificou-se que aplicabilidade de *software* na educação é uma realidade e necessária atualmente, mas para isso o educador deve estar preparado e qualificado, pois é o responsável em conduzir esse processo, ou seja, trabalhando com tecnologias digitais, principalmente usando um *software*, ele terá que possuir total domínio sobre o mesmo. Então foi dito sobre o *software QGIS* na disciplina de cartografia e SIG, onde foi aprendido o que é, para que serve e como se trabalha nesse *software*. Apresentou-se ao leitor o que é cartografia, sua definição, algumas profissões que possuem essa disciplina como base e a evolução da construção de uma ‘carta’, nos dias atuais, usando o *QGIS*. Em seguida, observou-se o que é SIG, vendo suas definições e suas 3 (três) ramificações que são o sensoriamento remoto, geoprocessamento e sistemas globais de navegação por satélites, os quais foram definidos e descritos para maior entendimento ao leitor.

Durante o capítulo curso de topografia: do início até o uso do *QGIS*, foi feito um resgate histórico referente a esse curso de sargentos do Exército Brasileiro, posteriormente foi apresentado ao leitor como a disciplina cartografia e SIG é oferecida aos alunos do CFGS Topo, trazendo toda sua ementa, dividida em 6 (seis) capítulos. Logo na sequência foi demonstrado como o *QGIS* pode ser utilizado pelos graduandos do CFGS Topo ou mesmo para outros graduandos de áreas correlatas no meio civil, pois o *software QGIS* é uma ferramenta norteadora para todas essas carreiras. Já em análises e discussões observou-se a importância do *QGIS* para o topógrafo do EB, através das respostas obtidas aos 7 (sete) questionamentos feitos através de questionário eletrônico, disponibilizado através de grupos de topógrafos, espalhados pelo Brasil, via *WhatsApp*.

Os objetivos específicos foram atingidos tendo em vista que foi contado um pouco da história desse quadro, praticamente desconhecido do público externo, mas como evidenciado, trabalhou muito, desde o século passado, no desenvolvimento nacional,

principalmente nas grandes obras que o país possui, onde várias foram retratadas e lembradas por este autor. Foram apresentadas todas as unidades didáticas da disciplina cartografia e sistemas de informações geográficas, ofertado na EsSLog, trazendo ao leitor o currículo que esse futuro profissional, dentro da carreira, poderá exercer nas organizações militares diretamente subordinadas à Diretoria do Serviço Geográfico, ou, caso venha a se desligar do mundo militar, em empresas de cartografia, além de entes governamentais como o IBGE.

Ainda foi mostrado como o *QGIS* pode construir um mapa, usando a camada do *Google* como base satelital e utilizando um arquivo vetorial do IBGE, bem similar, o que enfrentará após sua formação, caso venham trabalhar na área de cartografia, sendo aproveitado para a formação desses militares ou mesmo nos bancos escolares nas graduações de geografia, cartografia, agrimensura e demais afins, conforme demonstrado no texto e dito pelo professor Dr. Rogério Ribeiro Marinho, sobre a importância do processo de ensino-aprendizagem para os alunos de geografia da UFAM, adquiriram em visita ao 4º CGEO.

Com a aplicação do questionário eletrônico verificou-se sua utilização, por todos os níveis de militares, deste quadro específico, sendo bem avaliado em vários aspectos. Ainda sobre o questionário eletrônico observou-se que os topógrafos respondentes possuem uma ótima aceitação para o *QGIS*, no seu uso na cartografia e até mesmo na engenharia de construção. Nas perguntas discursivas obteve-se várias contribuições significativas e algumas foram transcritas no presente trabalho, mas o que realmente chamou minha atenção foi a inclinação para algumas áreas na engenharia de construção, não esperado por este autor, porém verificou-se que há aplicabilidade nessa área e este trabalho pode vir a servir de um *start* inicial para estudos mais abrangentes.

Apoiado nos objetivos específicos chegou-se ao objetivo geral que foi analisar o uso do *software QGIS* na formação e pós-formação em Topografia, visando a educação militar, sendo uma ferramenta de ensino nas escolas militares e ferramenta de trabalho aos demais topógrafos já formados. Esse objetivo foi alcançado após termos visto que o *QGIS* é importante tanto na vida acadêmica quanto na laboral desses topógrafos militares, mesmo após sua formação. Os resultados estatísticos e vários relatos transcritos apresentados no capítulo 5, elaborado baseado no questionário apresentado no Apêndice, e respondido por uma parcela significativa desse grupo de militares, alvo desta pesquisa, dão sustentação para afirmar que os respondentes confiam no *QGIS* para

o uso no seu cotidiano, portanto intrínseco ao topógrafo da atualidade, independentemente de estar em formação ou já formado.

Então diante da presente pesquisa conseguiu-se responder a pergunta inicial deste trabalho: ‘- De que forma a utilização do *QGIS* pode influenciar na aprendizagem, da formação até a pós-formação, dos topógrafos do EB?’

Com o presente trabalho foi possível observar como o *QGIS* impacta a vida do topógrafo militar do EB, independente se está ainda nos bancos escolares, trabalhando nas áreas técnicas dos Centros de Geoinformação ou em outras organizações militares espalhadas por todo território brasileiro. Os resultados apresentados no capítulo 5, corroboram a visão deste autor de que a utilização do *QGIS* influencia diretamente na aprendizagem desse profissional militar, preparando-o para trabalhar, com qualidade, na área da cartografia e SIG, e conseqüentemente trazendo impacto na sua vida na caserna, pois como visto no resultado obtido através do questionário distribuído, hoje o *QGIS*, na visão dos respondentes, possui influência até na carreira militar.

Este autor percebeu que o *QGIS* é utilizado, não necessariamente e exclusivamente, por militares da DSG, pelo contrário, os números dos participantes que não pertencem a essa Diretoria, respondentes ao questionário, foram quase iguais, estatisticamente, ao da atividade-fim, ou seja, este *software* ganha cada vez mais influência na vida do militar topógrafo, mostrando a sua eficácia, aumentando o conhecimento desses militares em outras disciplinas, citando, por exemplo, na área da engenharia de construção, como demonstrado no capítulo 5.

Diante do exposto, acredito que pelo pioneirismo de um trabalho com foco no topógrafo militar no uso do *QGIS*, outros militares, DEC ou a própria DSG poderá, se lhes convier, utilizar, como base, os dados aqui coletados e, a partir deles, criarem trabalhos onde venham subsidiar o ‘comando’, em suas decisões estratégicas na parte educacional, visando sempre o aprimoramento de seus topógrafos militares. Ao elaborar este trabalho a parte que me deixou muito feliz, por ser topógrafo e professor, foi vislumbrar nas opiniões dos respondentes a vontade de colaborar e de que exista a perspectiva de se aprofundar através de cursos/capacitações na utilização do *QGIS*, através de intermédio do EB, pois na visão deste autor, é o caminho a ser percorrido pelo graduando ou graduado na área da topografia, sendo militar ou civil, procurando sempre o conhecimento, esta parte realmente me deixou satisfeito, pois sei que daqui a um tempo estarei na reserva, no meio civil o nome é aposentadoria, e descobrir que

meu(inha) futuro(a) companheiro(a), porque não substituto(a), vem com sede de aprender e melhorar o que já foi feito por nossos antepassados, fico tranquilo em 'largar a farda' no momento certo e voar em outra direção, dentro da área educacional, pois esta ficará comigo até os meus últimos dias.

8. Referências Bibliográficas

Bernadino, M. G., & Pereira, S. N. (2016). Comissão da Carta Geral do Brasil: trajetória, contradições e memória (1903-1932). *Acervo*, 29 (1), p. 134-149. <https://revistaacervo.an.gov.br/index.php/revistaacervo/article/view/662/721>.

Brasil. Decreto-Lei Nº 8.445. (1945). Cria o Quadro de Topógrafos do Serviço Geográfico do Exército. Rio de Janeiro. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-8445-26-dezembro-1945-458484-publicacaooriginal-1-pe.html>.

Brasil. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Departamento-Geral do Pessoal – DGP (1983). Portaria nº 5-DEC, de 09 de setembro de 1983. Instruções reguladoras para a execução do Levantamento Topográfico de Áreas Patrimoniais - IR 50-08. <http://www.sgex.eb.mil.br/>.

Brasil. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Departamento-Geral do Pessoal – DGP (2023). <http://www.dgp.eb.mil.br/>.

Brasil. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Noticiário do Exército. (2022a). Dia do serviço de topografia do Exército - 17 de outubro. <https://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/>.

Brasil. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Noticiário do Exército. (2022 b). Exército comemora os 45 anos da BR 174. <https://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/>.

Brasil. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Noticiário do Exército. (2023). 4º Centro de Geoinformação recebe alunos do curso de Geografia da Universidade Federal do Amazonas. <https://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/>.

Brasil. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro (2021). Portaria – EME/C Ex Nº 490. Estabelece as condições de funcionamento do Curso de Formação e Graduação em Topografia para Sargentos (CFGS Topo). Brasília. <http://www.sgex.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/>.

Brasil. Ministério da Educação e Cultura, Secretaria de Educação Fundamental. (1998). Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (p. 148). Brasília, DF, Brasil.

Creswell, J. W. (2010). Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Lopes, M. Tradução. Silva, D. Consultoria, supervisão e revisão técnica desta edição. 3. ed. Porto Alegre : Artmed. 296 p.

Cunha, L. M. A. (2007) Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes. Dissertação de Mestrado em Probabilidades e Estatística. Universidade de Lisboa - Faculdade de Ciências. Lisboa.

Diretoria de Educação Técnica Militar – DETMil. (2019). Plano Integrado de Disciplinas (PLANID), Plano de Disciplinas (PLADIS) e Quadro Geral de Atividades Escolares (QGAEs) das Disciplinas Específicas do 2º Ano do Período de Qualificação do Curso de Formação e Graduação de Sargentos da Escola de Sargentos de Logística.

ESRI. (2023). <https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/overview>.

Farias, A. M. L & Laurencel, L. C. (2008). Estatística Descritiva. Universidade Federal Fluminense - Departamento de Estatística. 157 p. Niterói. <https://www.professores.uff.br/malbi/wp-content/uploads/sites/50/2017/08/EstatisticaDescritiva.pdf>.

Flick, U. (2009). Introdução à pesquisa qualitativa. 3. ed. Bookman/Artmed: Porto Alegre.

Gil, A. C. (2017). Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas.

Giraffa, L. (1999). Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais. (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17620/000269142.pdf?sequence=1>.

Gladcheff, A. P. (2001). Um instrumento de avaliação da qualidade para *software* educacional de matemática. (Mestrado), Universidade de São Paulo - USP. <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45134/tde-20210729-123758/publico/GladcheffAnaPaula.pdf>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2023a). <https://atlascolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia.html#:~:text=Hoje%20entendemos%20cartografia%20como%20a,de%20mapas%2C%20cartas%20ou%20plantas>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2023b). <https://atlascolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia/sensoriamento-remoto.html>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2023c). <https://atlascolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia/sistema-global-de-navegac-a-o-por-satelite.html>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2023d). <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>.

Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE. (2006). São José dos Campos. http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/introducao_geo.html.

Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE. (2023). São José dos Campos. <http://satelite.cptec.inpe.br/home/index.jsp>.

- Kenski, V. M. (2003). Aprendizagem mediada pela tecnologia. Revista Diálogo Educacional, (10), 47-56. <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/6419/6323>.
- Libâneo, J. C. (2007). Didática. Educação escolar: políticas, estrutura e organização São Paulo: Editora Cortez, 5. ed. São Paulo: Cortez.
- Lopes, J. (2004). A introdução da informática no ambiente escolar. Rio Claro: Clube do professor. <http://www.clubedoprofessor.com.br/artigos/artigojunio.pdf>.
- Portal do Amapá. (2018). Exército assume regularização fundiária do Amapá a partir de janeiro de 2019. <https://www.portal.ap.gov.br/noticia/1412/exercito-assume-regularizacao-fundiaria-do-amapa-a-partir-de-janeiro-de-2019>.
- QGIS org. (2023). https://qgis.org/pt_BR/site/.
- Quartaroli, C. F., Vicente, L. E. & Araújo, L. S. (2014). Sensoriamento remoto. In: Tôsto, S. G.; Rodrigues, C. A. G.; Bolfe, E. L. & Batistella, M. (Ed.). Geotecnologias e geoinformação. Brasília, DF: Embrapa. p. 61-79. (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas). <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103388/1/Cap.-4.pdf>.
- Revista do Serviço Público. (1949). O serviço geográfico do exército. <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/download/7390/4515>.
- Revista Verde Oliva (2006). Diretoria do Serviço Geográfico. Ano XXXIII. Nº 190. p. 36-38. <https://www.calameo.com/exercito-brasileiro/read/0012382065b89e4e0640a>.
- Revista Verde Oliva (2017). Ponte Rio-Niterói e a participação do Exército. Ano XLIV. Nº 237. p. 62-65. <https://www.calameo.com/exercito-brasileiro/read/001238206993ef61f042e>.
- Rosado, L. A. S. & Bohadana, E. (2007). Autoria coletiva na educação: Análise da ferramenta *Wiki* para cooperação e colaboração no ambiente virtual de aprendizagem *Moodle*. In 5º encontro de educação e tecnologias de informação e comunicação. Universidade Estácio de Sá. <https://etic2008.files.wordpress.com/2008/11/unesaluizalexandre.pdf>.
- Sherman, G. (2002). *QGIS* (Versão 3.24.3) [Mac OS X, Linux, Unix, Microsoft Windows e Android]. Alasca: Equipe de Desenvolvimento *QGIS*.
- Sousa, C. C., Leôncio, N. N., Sousa, R. P., & Melo, R. F. (2017). O uso do *Google Docs* como ferramenta auxiliar no desenvolvimento de atividades e acadêmicas. In IV Congresso Internacional das Licenciaturas. Natal; Congresso Internacional das Licenciaturas – IV COINTER PDVL. https://www.researchgate.net/publication/326526638_O_USO_DO_GOOGLE_DOCS_COMO_FERRAMENTA_AUXILIADORA_NO_DESENVOLVIMENTO_DE_ATIVIDADES_E_PRODUCOES_ACADEMICA.
- Tardif, M. (2008). Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis, RJ: Vozes.

Valente, J. A. (2003). Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. O papel do computador no processo ensino-aprendizagem. https://cmapspublic.ihmc.us/rid=1HXFXQKSB-23XMNVQ-M9/VALENTE_2005.pdf.

Vieira, S. (2015). Alpha de Cronbach. In: Sonia Vieira, 8 out. 2015. <http://soniavieira.blogspot.com/2015/10/alfa-de-cronbach.html>.

Yin, R. K. (2015) Estudo de Caso: Planejamento e métodos. 5a ed. Bookman: Porto Alegre.

9. Apêndice

Topógrafos de carreira

Olá, pessoal, sou o 1º Ten QAO Topo Franqueira e estou terminando mestrado em educação, onde pretendo dissertar sobre o uso do *QGIS* na vida do topógrafo militar, estes questionamentos são voltados para os topógrafos de carreira e de caráter voluntário, conto com a colaboração de vocês para responder as perguntas abaixo:

Obs.1: o nome de guerra é facultativo, mas seria interessante para comprovação de autorização, do entrevistado a este autor.

Obs.2: a autorização expressa no item anterior é EXCLUSIVA para uso da pesquisa autoral, garantindo ao entrevistado total anonimato e caso seja utilizada para outros fins o autor poderá ser acionado na esfera militar e/ou judicialmente.

Obs.3: o preenchimento deste formulário pelo respondente, automaticamente, autoriza este autor a divulgação dos resultados obtidos, mas somente estes, o nome de guerra de nenhum militar será divulgado sem a devida autorização e nem é o foco deste trabalho.

Nome de Guerra

Posto/Graduação

- ☐ Aluno
- ☐ 3º Sgt
- ☐ 2º Sgt
- ☐ 1º Sgt
- ☐ S Ten
- ☐ 2º Ten
- ☐ 1º Ten
- ☐ Cap

Turma de Formação (usar o formato AAAA)

Nome da Organização Militar (OM)

Idade

1) Como o(a) sr(a). avalia a interface do *QGIS*?

Sendo 1 como uma interface ruim e, numa escala progressiva, 5 sendo excelente.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2) Como o(a) sr(a). avalia o *QGIS* para o uso na disciplina cartografia e SIG?

- ☐ Ruim
- ☐ Razoável
- ☐ Bom
- ☐ Muito bom
- ☐ Excelente

3) O(A) sr(a). acredita que o ensino apoiado no *QGIS* é/será importante na sua carreira?

- ☐ Não é importante
- ☐ Às vezes importante
- ☐ Moderado
- ☐ Importante
- ☐ Muito importante

4) Qual o seu nível de conhecimento no *QGIS*?

- ☐ Nenhum
- ☐ Pouco conhecimento
- ☐ Básico
- ☐ Intermediário
- ☐ Avançado

5) Como o EB pode aprimorar o aprendizado de seus topógrafos usando o *QGIS*?

6) Descreva a sua opinião sobre o *QGIS* ser importante para a aprendizagem profissional do Topógrafo? Mostre a sua ótica sobre o assunto.

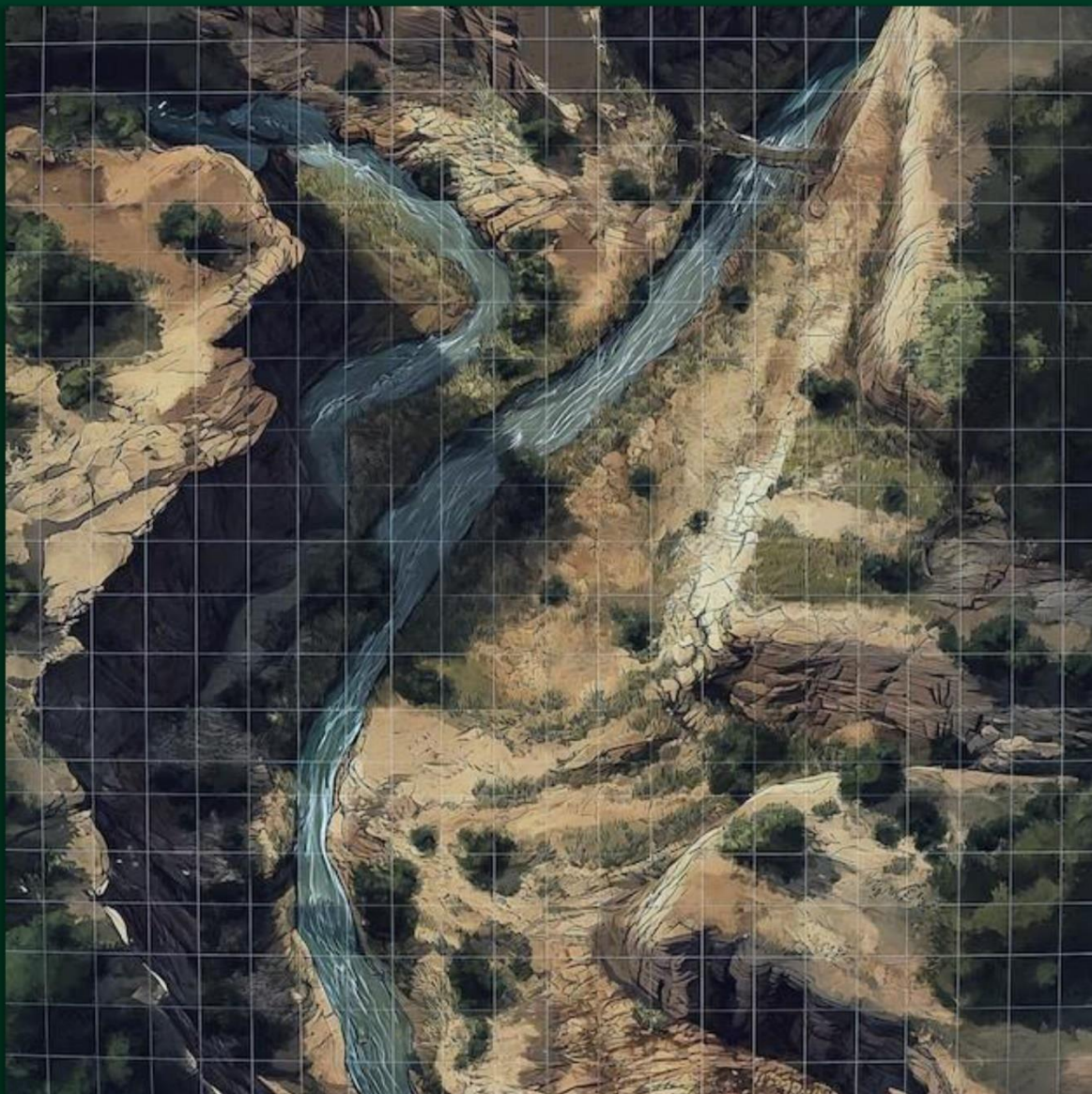
7) Na sua opinião, hoje, como *software* livre, o *QGIS* é fundamental para o estudo/trabalho na cartografia? Justifique sua resposta.

O AUTOR

Alberto da Silva Franqueira, é um Professor de Matemática, Mestre em Tecnologias Emergentes em Educação e foi militar de carreira por 31 anos, na Qualificação de Topografia, teve uma carreira marcada por contribuições significativas no campo educacional e técnico militar.

É Doutorando em Ciências da Educação pela Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS); Mestre em Tecnologias Emergentes na Educação, pela Must University (2023); Especialista em Geoprocessamento, pela Unyleya (2020); Especialista em Novas Tecnologias no Ensino da Matemática, pela Universidade Federal Fluminense (2010); Tecnólogo em Gestão Pública, pela Escola de Instrução Especializada (2017) e possui Licenciatura Plena em Matemática, pelo Centro Universitário Augusto Motta (2003). Atuei como Coordenador de Tutoria e Tutor nos cursos PIGEAD e NTEM, da UFF; tutor presencial e a distância nos cursos NEJA e CEJA, no CEDERJ; tutor a distância no Curso de Disseminadores de Educação Fiscal da ESAF; Professor Docente I, Coordenador do Reforço Escolar, Professor Articulador Pedagógico e Diretor Adjunto no Colégio Estadual Vinícius de Moraes, atualmente é capitão da reserva do Exército Brasileiro.

Alberto é natural do Rio de Janeiro, capital, e residiu em várias unidades da federação. Atualmente, desde o final de dezembro de 2023, faço de João Pessoa, na Paraíba, minha morada, localizado bem perto do ponto mais oriental do Brasil, aproximadamente 6 km do Cabo Seixas.



Editora
MultiAtual

ISBN 978-656009107-8



9

786560

091078