



ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CARTOGRÁFICO ANALÓGICO E DIGITAL: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A CARTOGRAFIA ESCOLAR NO ENSINO FUNDAMENTAL

LITERACY AND ANALOGICAL AND DIGITAL CARTOGRAPHIC LITERACY: A DIDACTIC SEQUENCE FOR SCHOOL CARTOGRAPHY IN ELEMENTARY EDUCATION

ALFABETIZACIÓN Y LITERACIE CARTOGRÁFICA ANALÓGICA Y DIGITAL: UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA CARTOGRAFÍA ESCOLAR EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Maurício Rizzatti

Universidade Federal de Pelotas, Docente do Departamento de Geografia e Programa de Pós-Graduação em Geografia, Pelotas, Brasil. geo.mauricio.rizzatti@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1795-9002>

RESUMO

O presente trabalho explora a alfabetização e o letramento cartográfico com estudantes do 7º ano do ensino fundamental, em 2021, abordando tanto a cartografia analógica quanto a digital. Ele apresenta uma sequência didática que visa promover a compreensão crítica dos mapas, incentivando os alunos a interagirem com representações espaciais e mapeamentos do cotidiano. Foi desenvolvida uma sequência didática que incluiu oficinas pedagógicas com conteúdos sobre a história da cartografia, tipos de imagens, escala, orientação espacial e mapeamento digital, utilizando ferramentas como *Google Earth Pro* e Sistemas de Informação Geográfica (SIG). As atividades foram conduzidas de forma remota, tanto síncrona quanto assíncrona, com o uso de vídeos, mapas e softwares especializados. Conclui-se que o uso de recursos multimodais e atividades práticas, como mapeamentos digitais e manuais, é fundamental para a alfabetização cartográfica. Essas práticas ajudam os alunos a entenderem conceitos geográficos e a aplicá-los em situações cotidianas, promovendo uma formação crítica e cidadã.

Palavras-chave: Mapeamento; Ensino Remoto Emergencial; QGIS; Philcarto; Flight Simulator.

ABSTRACT

The present work explores cartographic literacy and learning with 7th-grade elementary school students in 2021, addressing both analog and digital cartography. It presents a didactic sequence aimed at promoting a critical understanding of maps, encouraging students to interact with spatial representations and everyday mapping. A didactic sequence was developed that included pedagogical workshops covering the history of cartography, types of images, scale, spatial orientation, and digital mapping, using tools such as *Google Earth Pro* and Geographic Information Systems (GIS). The activities were

conducted remotely, both synchronously and asynchronously, using videos, maps, and specialized software. It is concluded that the use of multimodal resources and practical activities, such as digital and manual mapping, is essential for cartographic literacy. These practices help students understand geographic concepts and apply them in everyday situations, promoting critical and civic education.

Keywords: Mapping; Emergency Remote Teaching; QGIS; Philcarto; Flight Simulator.

RESUMEN

El presente trabajo explora la alfabetización y el aprendizaje cartográfico con estudiantes de 7º grado de la educación primaria en 2021, abordando tanto la cartografía analógica como la digital. Presenta una secuencia didáctica que tiene como objetivo promover la comprensión crítica de los mapas, incentivando a los estudiantes a interactuar con representaciones espaciales y mapeos del día a día. Se desarrolló una secuencia didáctica que incluyó talleres pedagógicos sobre la historia de la cartografía, tipos de imágenes, escala, orientación espacial y mapeo digital, utilizando herramientas como Google Earth Pro y Sistemas de Información Geográfica (SIG). Las actividades se llevaron a cabo de forma remota, tanto de manera sincrónica como asincrónica, utilizando videos, mapas y software especializado. Se concluye que el uso de recursos multimodales y actividades prácticas, como los mapeos digitales y manuales, es fundamental para la alfabetización cartográfica. Estas prácticas ayudan a los estudiantes a comprender conceptos geográficos y aplicarlos en situaciones cotidianas, promoviendo una educación crítica y ciudadana.

Palabras clave: Mapeo; Enseñanza Remota de Emergencia; QGIS; Philcarto; Flight Simulator.

1 - Introdução

Ao longo de sua história, a Cartografia sofreu uma série de modificações quanto a sua concepção, área de abrangência, competência e evolução tecnológica. Somente observando as transformações que ocorrem no conceito de Cartografia é possível compreender isso de forma bem nítida. As primeiras definições a colocavam como sendo a ciência que representa a Terra, além da inserção da arte presente em seus produtos. Durante as décadas de 1970 e 1980 são apresentados outros elementos de criação e uso de mapas, definindo-a como teoria, técnica e prática em duas esferas de interesse: a criação e a utilização de mapas (Simielli, 2007).

Deste modo, segundo Simielli (2007) a Cartografia passou a se preocupar com o usuário, com a eficiência do mapa como meio comunicativo e não somente com a elaboração do produto. Segundo Matias (1996, p. 48), “O mapa passa a ser entendido como um meio de comunicação cujo papel básico é a transmissão de conhecimento geográfico”. Com base nisso, discute-se a comunicação cartográfica, com ênfase em concepções do cartógrafo e do usuário.

Diante disso, segundo MacEachren (2004):

[...] o alcance da cartografia foi expandido para abranger mais do que mapeamento. Foi abordado como um processo de comunicação de informações espaciais com entradas, transmissões e recepção de informações, e que, portanto, poderiam ser analisadas como um sistema. Desse ponto de vista, os autores identificaram inúmeros obstáculos ou filtros de informações que devem passar através da realidade através do cartógrafo para o mapa e, em seguida, através do mapa para o usuário do mapa. (Maceachren, 2004, p. 4-5, tradução nossa).

Se o mapa é um meio de comunicação por representações gráficas, de fato há uma transmissão de mensagens de uma fonte para um destino. Assim sendo, existe um ponto transmissor e outro receptor, sendo que a ligação de ambos se processa por meio de um canal, que transmite mensagens com informações de acordo com um sistema simbólico, como os signos na Cartografia, podendo ter alguma interferência no meio do processo (ruído) que leva a perda da comunicação.

Tratando-se do cartógrafo ou mapeador como fonte do sistema do processo de comunicação, estão incluídos os objetivos, conhecimentos, experiências, habilidades e atitudes, bem como o processo de abstração onde as informações são colocadas em forma de mapa, como a projeção, processos de simplificação, generalização, classificação e simbolização, ou seja, toda a tomada de decisão do cartógrafo. Já para uso do mapa, os seguintes fatores foram identificados como ruídos: a capacidade perceptiva, a compreensão do sistema de símbolos (por exemplo, treinamento ou compreensão da legenda), os objetivos, as atitudes, o tempo de visualização, a inteligência, o conhecimento prévio e os preconceitos. Cada uma dessas variáveis pode atuar para inibir a informação e a transmissão, resultando em perda de informações ou erros de comunicação (Maceachren, 2004).

Fundamentado no modelo do processo de comunicação, ocorreram adaptações para a Cartografia analógica dos anos 1970 e 1980, a qual continuou a sofrer modificações para a era da Cartografia digital (Nogueira, 2009). De acordo com Nogueira (2009), o modelo de comunicação cartográfica foi desenvolvido, em 1969, por Kolacny, simplificado por Salichtchev, em 1978, e difundido em vários idiomas, tornando-se conhecido como processo de comunicação cartográfica.

Para conseguir interpretar o mapa é necessário descobrir o significado dos signos que o compõem. Contudo, por mais que a utilização de mapas na Educação Básica seja recorrente, os alunos possuem contato com a representação cartográfica já elaborada, com título, escala, orientação, escala e legenda já finalizados, aplicados, principalmente, para ilustrações do

docente ou trabalhos para colorir. A cópia de mapas em livros didáticos ou atlas não colaboram para o desenvolvimento de um aluno crítico, visto que é um mero reproduzidor e que os fenômenos ou elementos espacializados estão distantes de sua realidade. Desse modo, o mapa se torna uma representação abstrata, pois os estudantes não possuem conhecimento dos procedimentos metodológicos para a construção do mesmo (Rizzatti, 2022).

Para Simielli (1999, p. 107-108), a Cartografia deve ser vista como “[...] meio de transmissão, de informação, deixando para trás a época em que se copiavam mapas, pela simples razão de copiá-los, e não objetivando a análise das relações que ocorrem no espaço geográfico”. É necessária a desmistificação da Cartografia como um mero “desenho”, pois é um meio de comunicação por aspectos gráficos, por isso, o documento deve ser interpretado, para que consiga passar sua mensagem. Deste modo, a escola deve promover a alfabetização cartográfica, abordando a aprendizagem pelo mapa, compreendendo os signos, orientação, projeção e escala. Assim, a alfabetização cartográfica diz respeito ao entendimento dos ícones, índices ou simbologia, para permitir a leitura e compreensão dos mapas, ou seja, trata-se do processo de alfabetização do estudante para possibilitar o entendimento de documentos cartográficos. Contudo, se não for desenvolvida no ambiente escolar, a “formação do cidadão fica incompleta, por não saber usar nem dominar a linguagem cartográfica” (Almeida, 2001, p. 18).

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho é apresentar uma sequência didática, desenvolvida na tese de doutorado do autor, em que aborda possibilidades metodológicas para o desenvolvimento da alfabetização e letramento cartográfico no Ensino Fundamental, bem como práticas de mapeamento do espaço vivido dos estudantes.

2 – A Cartografia Escolar

A Cartografia Escolar atua no cruzamento entre Cartografia, Educação e Geografia. Dessa forma, os conceitos cartográficos e sua linguagem são incorporados nas orientações curriculares para oferecer aos alunos uma compreensão espacial. Isso os ajuda a entender melhor temas geográficos e a se verem como indivíduos críticos que fazem parte do mundo e do espaço em que vivem.

Dentre as inúmeras teorias e propostas metodológicas da Cartografia Escolar, para este trabalho, serão apropriadas o conceito de Alfabetização e Letramento Cartográfico. Sobre isso, Richter (2017) aborda que a:

Alfabetização Cartográfica está fortemente relacionada ao processo metodológico de aprendizagem do mapa a partir dos seus elementos e conteúdos básicos, como signos, escalas, normativas, simbologia, orientação, etc. A construção dessa proposta teve forte influência pelos estudos de Oliveira (1978), marcando inúmeros trabalhos posteriores nesta perspectiva. Além desta pesquisadora, Almeida (2001) e Passini (2012) contribuíram significativamente para disseminar e divulgar essas ideias a partir de suas publicações. Ou seja, o termo alfabetização faz menção aos próprios códigos cartográficos que são essenciais para possibilitar a sua leitura. (Richter, 2017, p. 291).

Para desenvolver a alfabetização cartográfica no Ensino Fundamental é necessário abordar noções sobre tipos de visão, tipos de imagem, alfabeto cartográfico, escala, orientação no espaço e estruturação da legenda, que servem como alicerce para o desenvolvimento espacial dos estudantes, apresentado por Simielli (1999). A contextualização dessas noções acaba ressaltando a relevância da Cartografia como meio de comunicação e representações gráficas, principalmente quando contextualizado no espaço vivido dos alunos.

Os tipos de visão devem ser explicados, visto que o mapa sempre é uma visão vertical e, cotidianamente, ela não faz parte do dia a dia da maioria das pessoas, pois não conseguem visualizar determinado local por uma perspectiva aérea. Desse modo, a visão concreta do aluno se dá pela visão horizontal ou frontal, enquanto o imageamento da superfície terrestre, utilizado pela Cartografia para fins de mapeamento, possui visão vertical, o que é abstrato para o aluno. Assim, recomenda-se a contextualização dos diferentes tipos de visão para o discente compreender que o mapa é realizado de uma perspectiva diferente da usual, que ele possui habitualmente. Já a visão oblíqua é uma espécie de visão aérea, com certo grau de inclinação, não sendo perpendicular à superfície tal como a vertical, mas, sim, como uma visão diagonal.

Outro ponto relevante é a abordagem de imagem bidimensional e tridimensional. A visão dos seres humanos é tridimensional, ou seja, possui altura, largura e profundidade, assim como maquetes ou imagens com três dimensões (3D). Os mapas, por sua vez, não apresentam profundidade, sendo assim, bidimensionais. O uso de imagens em três dimensões colabora para os alunos, por exemplo, compreenderem a variação da topografia em sua cidade ou bairro, identificando os divisores de água, verificar que as drenagens que ocupam as porções mais baixas do terreno, analisar as ocupações próximas as margens dos rios, entre outros. Essas imagens possuem uma grande contribuição ao processo de ensino-aprendizagem, pois por meio

delas, é possível levantar hipóteses, questionamentos e indagações, além contribuir para o desenvolvimento espacial do aluno, em virtude de a imagem possuir uma visão vertical do espaço.

O fator principal para uma pessoa conseguir “ler” um mapa é decodificar signos, cores, texturas, orientações e granulações que estão presentes para representar sua temática. A legenda é composta por três elementos básicos, a saber, os pontos, linhas e áreas, que sistematizam o alfabeto cartográfico. O ponto não representa dimensão, somente localiza algum fenômeno por meio de coordenadas geográficas. Já a linha, formada por, pelo menos, dois pontos, é unidimensional, pois representa fenômenos com extensões lineares, como o sistema viário, rede de drenagem e fluxos. O polígono, por sua vez, é caracterizado por ser bidimensional, ou seja, representa algum fenômeno por meio de largura e comprimento, demarcando, assim, uma área. É formado por, no mínimo, três pontos, desde que o primeiro seja igual ao último, fator que resulta em uma área fechada.

Dessa maneira, o alfabeto cartográfico pode ser compreendido com a utilização da legenda, que explica toda a simbologia e cores adotadas na representação cartográfica. Sobre isso, Passini (2012) diz que:

[...] os símbolos utilizados no mapa devem ser vistos em dois planos: o significado (conteúdo) e o significante (forma) e, dessa maneira, traduzir os significantes, ligando-os a seus significados, é o que chamados de legenda. Esse processo de dar significado aos significantes denomina decodificação. (Passini, 2012, p. 120).

Outra noção que deve ser abordada em sala de aula para desenvolver um aluno alfabetizado cartograficamente, refere-se à lateralidade e orientação espacial. Nesse sentido, para uma pessoa conseguir se localizar no espaço é necessário que tenha um domínio de seu próprio corpo, conseguindo identificar a esquerda, direita, frente, atrás, acima e abaixo. Sobre isso, Castrogiovanni (2014, p. 28) coloca que: “Para que uma criança se oriente no espaço, é necessário que se oriente no seu próprio corpo. [...]. A lateralidade consiste na representação dos hemisférios corporais e a sua consequente projeção”. Logo, essas direções são particulares, visto que variam de acordo com o posicionamento de cada indivíduo, mas os pontos cardeais e colaterais não se modificam caso a pessoa se vire para o lado oposto de sua posição original. Consequentemente, os pontos cardeais servem para situar a localização de lugares, fenômenos e objetos. Segundo Castrogiovanni (2014), a rosa dos ventos fornece as direções para a

determinação dos pontos cardeais e colaterais, que é o meio para se orientar em representações cartográficas, de um modo geral.

O elemento que compõe o mapa com maior nível de compreensão é, sem dúvidas, a escala, por necessitar, principalmente, de conhecimentos matemáticos. É determinada pela razão entre a dimensão linear de uma representação gráfica e sua correspondência na superfície terrestre. Para Joly (2013, p. 17), “A escala de um mapa é a relação constante que existe entre as distâncias lineares medidas sobre o mapa e as distâncias lineares correspondentes, medidas sobre o terreno”. Tratando-se da natureza, a escala cartográfica é sempre um modelo de redução, pois a representação sempre será menor do que a área de seu mapeamento. Segundo Menezes e Fernandes (2013) o conceito de escala, em termos cartográficos, é essencial para qualquer tipo de representação espacial, pois é elaborada a partir de uma redução do mundo real.

Assim, a escala cartográfica é de difícil entendimento porque é abstrata, ou seja, precisa-se ter a dimensão real de um objeto e imaginar (ou calcular) a quantidade necessária de vezes que é preciso reduzi-la para caber no papel. Esse exercício é complexo e apresenta dificuldades de compreensão até para alunos de Graduação. Contudo, como demonstrar isso para um aluno de Ensino Fundamental, que está iniciando a apreensão espacial? Nessa fase de escolarização, é muito comum em atividades que envolvam escala, quando desenvolvidas, os estudantes apresentarem o seguinte comentário: “não tem como desenhar um mapa do bairro, não vai caber na folha do caderno”. Assim, atividades que contextualizem a escala cartográfica nas escolas devem ser pensadas, planejadas e desenvolvidas.

O desenvolvimento de noções referentes à visão oblíqua e à visão vertical, a imagem tridimensional e a imagem bidimensional, o alfabeto cartográfico (ponto, linha e área), a construção da noção de legenda, a proporção e a escala, a lateralidade, referências e orientação espacial colaboram para a alfabetização cartográfica (Simielli, 1999). “O desenvolvimento dessas noções contribui para a desmistificação da cartografia como propositora de mapas prontos e acabados no ensino fundamental e médio” (Simielli, 1999, p. 77).

Para Dambrós (2014), a alfabetização cartográfica é:

[...] importante para o desenvolvimento da percepção espacial do aluno, o que possibilita, inicialmente, o entendimento do espaço onde vive. Na Geografia Escolar é fundamental que o educando aprenda a fazer uma leitura crítica da representação

cartográfica, transpondo suas informações para o uso do cotidiano. (Dambrós, 2014, p. 37).

A alfabetização cartográfica fornece subsídios para o estudante conseguir interpretar diferentes produtos cartográficos, tornando-o mais próximo do mapa, como um meio de comunicação através de signos. Todavia, é necessário que o aluno aplique esse conhecimento de leitura de mapas ao espaço onde está inserido, reconhecendo o seu papel de cidadão e fazendo relações entre seu meio e lugares distantes, seja por comparação, ordem ou diferenciação de áreas. Desse modo, é fundamental que o aluno atinja o letramento cartográfico.

Para Richter (2017), o letramento cartográfico:

[...] se estabelece na ação e no processo de desenvolver o uso do mapa para as práticas sociais dos indivíduos, de entender o mapa como um instrumento que possibilita compreender nossas ações e vivências cotidianas. De certa forma esta prática está muito relacionada a ideia de letramento da língua vernácula, que destaca a importância do aluno se tornar um ávido leitor para que possa melhorar como escritor, e vice-versa. (Richter, 2017, p. 291).

A partir do exposto, o letramento cartográfico ajuda a compreender os conceitos geográficos, pois com a posse de um mapa, o estudante é capaz de fazer uma leitura crítica de sua realidade ou de mundo, reconhecendo seu papel de cidadão. Assim, quando o aluno consegue vincular a representação cartográfica a uma prática social, a Cartografia desempenha uma função social. Sobre isso Castrogiovanni (2014, p. 35) ressalta que “O fundamental no ensino da Geografia é que o aluno/cidadão aprenda a fazer uma leitura crítica da representação cartográfica, isto é, decodificá-la, transpondo suas informações para o uso do cotidiano”. Por sua vez, Castellar (2013) defende que o letramento cartográfico deve ser aplicado à ciência geográfica, devendo ser compreendida desde as:

[...] séries iniciais, fazendo parte do processo não só de alfabetização, mas no de letramento, porque é importante para a leitura de mundo. Ao se apropriar de um conceito, por exemplo, de localização, a criança colocará nos desenhos dos trajetos os pontos de referências, assim, ao ler uma planta cartográfica ela poderá relacionar e compreender os conceitos de localização e pontos de referência e a função social que uma representação cartográfica possui. É nesse momento que ampliamos o uso de uma técnica em ações do cotidiano. (Castellar, 2013, p. 2).

Para promover a alfabetização e o letramento cartográfico, no ambiente escolar, Simielli (1999), apresenta dois eixos norteadores para a utilização dos mapas no Ensino Fundamental, um voltado à leitura de representações cartográficas e outro referente ao processo de mapeamento, ou seja, aluno leitor crítico e mapeador consciente. Simielli (1999) defende que

com os alunos do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, deve-se trabalhar, basicamente, com a alfabetização cartográfica, para acostumá-los aos elementos da representação gráfica. Nessa fase, os estudantes terão uma noção referente aos tipos de visão e imagem, o alfabeto cartográfico, e estruturação da legenda. Destaca-se, que isso é essencial para a Cartografia como meio de comunicação, pois para Francischett (1997, p. 106), “[...] ‘cobrar’ a leitura de um mapa é o mesmo que exigir de uma pessoa não alfabetizada, que leia fluentemente, sob pena de ser ridicularizada”.

Já os alunos do 6º ao 9º ano são participantes ativos do processo, porque atuam como mapeadores (Simielli, 1999), compreendendo a metodologia de confecção dos mapas e promovendo a tomada de decisão frente ao signo, cores e textura que devem ser adotados para a representação dos diversos fenômenos. A utilização de imagens aéreas, como a do Google Earth Pro que é adquirida facilmente, em conjunto com um papel vegetal e lápis de colorir ou de SIG, é uma atividade interessante que pode ser realizada, pois é um mapeamento do uso e ocupação da terra do bairro ou determinada região da cidade.

O professor deve indicar os elementos que os alunos precisam identificar e sistematizarem em uma legenda. Por exemplo, a representação de pontos de referência (como a escola), o sistema viário, córregos, vegetação, áreas de campo e áreas edificadas, fazem os estudantes pensarem na hora de representar os diferentes elementos. A escola é diferente de um posto de saúde, logo, terá uma forma diferente, enquanto a vegetação e as edificações também possuem a noção de diversidade, consequentemente, devem ser aplicadas cores complementares para demonstrar a relação de diferença.

A partir do exposto, Castellar (2017) detalha que:

[...] a mediação do professor é a orientação da qualidade da observação da realidade e das representações que os alunos estão fazendo, pois nelas estarão os símbolos e signos, os lugares indicados, os elementos que serão agrupados por critérios de agrupamentos, classificando os fenômenos por meio de cores ou quaisquer variáveis visuais. Esse é o contexto da mediação no qual a qualidade da intervenção do docente estimula a aprendizagem. (Castellar, 2017, p. 213).

A Cartografia Escolar fornece subsídios para a formação do conhecimento espacial dos alunos e, consequentemente, desenvolver noções fundamentais para a compreensão de conceitos geográficos. Para isso, deve-se realizar atividades para promover a alfabetização e o letramento cartográfico dos estudantes, possibilitando o entendimento do mapa como meio de

comunicação e que consigam associá-lo ao espaço vivido. Assim, sequências didáticas que abordem a interpretação e a elaboração de mapas serão úteis no decorrer da vida dos alunos.

3 – A oficina pedagógica e práticas de mapeamento com os estudantes

A sequência didática da tese de doutorado foi desenvolvida no ano de 2021 com os estudantes do 7º ano, turmas 71 e 72, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Vicente Farencena, localizada no bairro Camobi, no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul. Considerando os critérios de exclusão da pesquisa, os participantes da turma 71 são 13 estudantes e da turma 72, 14 estudantes. A atividade contou com a aplicação de questionários, da oficina pedagógica (apresentação e exemplificação de temáticas essenciais ao mapeamento) e elaboração de mapas da escola, bairro e área urbana do município. Como recorte, neste trabalho buscou o detalhamento da oficina pedagógica e práticas de mapeamento.

A oficina pedagógica para a turma 71 deu-se em três momentos: a) abordou-se como a Cartografia se faz presente em atividades do cotidiano, a história da Cartografia e a Cartografia Temática; b) falou-se sobre os tipos de imagem, visão, alfabeto cartográfico, estruturação da legenda e Coordenadas Geográficas e; c) apresentou-se os conteúdos orientação espacial, escala cartográfica e aplicações do Sensoriamento Remoto (SR), sobretudo para fins de mapeamento. Os três momentos foram realizados em três datas diferentes e utilizou o *Google Meet* como plataforma para as aulas assíncronas realizadas no Ensino Remoto Emergencial (ERE) que estava sendo desenvolvido em Santa Maria, durante os anos de 2020 e 2021, tendo em vista a pandemia do novo coronavírus.

Para a turma 72, disponibilizou-se os vídeos, na plataforma Edmodo¹, com as temáticas desenvolvidas em dois dias diferentes. A metodologia aplicada consistiu em atividades assíncronas (somente na oficina pedagógica). Desta forma, os estudantes poderiam assistir aos vídeos disponibilizados no turno e horário que bem entendessem, com as mesmas temáticas apresentadas na Turma 71. Observando-se o Quadro 1, percebe-se que os vídeos foram assistidos em uma quantidade igual ou maior do que o número de participantes, com exceção

¹ Edmodo foi uma plataforma global de educação gratuita mediante cadastro, que ajudava a conectar professores, alunos e pais ou responsáveis de modo *online*, permitindo o compartilhamento de materiais multimídia, apresentações, sites de interesse, entre outros. O serviço foi encerrado em 22 de setembro de 2022.

da temática de SR e suas aplicações. Embora seja possível concluir essa informação, deve-se ter cuidado que determinado aluno pode ter aberto o mesmo vídeo três vezes, contabilizando três visualizações, por exemplo, ou um familiar assistiu para conhecer a atividade.

Quadro 1. Vídeos disponibilizados para a turma 72 na metodologia da Sala de Aula Invertida Remota.

DATA	TEMÁTICA	LINK PARA O YOUTUBE	Nº DE VISUALIZAÇÕES
07/07/2021	História da Cartografia e Cartografia Temática	https://youtu.be/J9Y6ZYnJ81U	15
	Tipos de imagem e de visão e coordenadas geográficas	https://youtu.be/-dcVRx8s0RM	17
	Alfabeto cartográfico, estruturação da legenda e orientação espacial	https://youtu.be/qEVxqZIVVHs	14
11/08/2021	Escala cartográfica	https://youtu.be/rWEst0jsuLw	18
	Sensoriamento Remoto e aplicações	https://youtu.be/M1YQ-_DTq9U	13

Fonte: Rizzatti (2022).

A atividade pedagógica é extremamente relevante para a aplicação das atividades, sobretudo por fornecer um caráter teórico acerca da Cartografia e noções básicas para a promoção da alfabetização cartográfica. Torna-se fundamental a exemplificação de como os mapas são elaborados, como os elementos são representados neles e qual a importância do SR para tal prática. Essa explanação tem como objetivo promover aos estudantes a tomada de decisão nas atividades práticas, formando assim, um mapeador consciente, pois não basta somente ler uma representação cartográfica, deve-se ter em mente quais métodos são recomendáveis empregar para representar determinada variável.

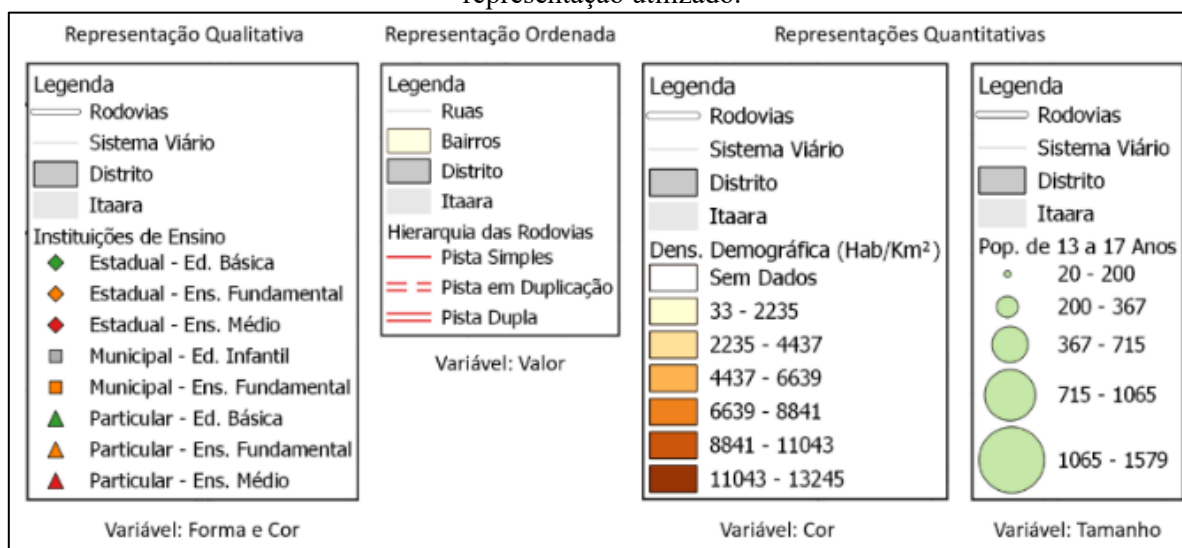
A partir do exposto, resolveu-se aprofundar os principais temas abordados durante cada encontro da oficina pedagógica. Para fazer os estudantes interagirem e perceberem que a Cartografia está presente em situações do cotidiano, como nos mapas do *FreeFire* e do *Call of Duty: Warzone* e indagou-se o que aquelas imagens apresentam em comum, e se eles fazem ou já fizeram uso daquelas ferramentas.

A participação dos discentes foi bastante efetiva, vários disseram que o termo em comum nas figuras seriam os mapas, já outros afirmaram que se tratava de um Sistema de Posicionamento Global (GPS) e de um aplicativo de transporte. Quando questionados se somente aplicativos

possuem mapas, ou se existe alguma outra atividade que eles realizam no cotidiano e que também apresentam esse método de representação, não houve resposta por parte dos estudantes. Todavia, ao apresentar a imagem contendo os mapas dos jogos, obteve-se as seguintes respostas: “eu jogo FreeFire”, “eu conheço aquele mapa” e “os jogos possuem mapas”. Assim, percebe-se que a Cartografia está presente nos momentos de lazer dos estudantes, isto é, nos jogos eletrônicos.

Também, no primeiro encontro, realizou-se uma breve caracterização da história da Cartografia, demonstrando a preocupação do homem em se localizar no espaço, desde os povos primitivos até os dias atuais. Para melhor visualizar essa questão, utilizou-se algumas imagens apresentadas no capítulo de fundamentação teórica, sobre esse tema. Esse mesmo procedimento foi seguido para a explanação sobre Cartografia Temática, destacando-se a diferença entre representações monossêmica e polissêmica, os métodos de representação e as variáveis visuais, fazendo uso de mapas de Santa Maria para exemplificar a diferença entre método qualitativo, quantitativo, ordenado e dinâmico. Além disso, com o intuito dos estudantes se acostumarem e perceberem a diferença entre as mencionadas representações, apresentou-se a Figura 1 para que pudessem verificar a aplicação de diferentes variáveis visuais, e como isso se torna implícito durante o processo de espacialização dos fenômenos, evidenciando as ideias de diversidade, ordem e quantidade.

Figura 1. Exemplificação de legendas e variáveis visuais aplicadas de acordo com o método de representação utilizado.



Fonte: Rizzatti (2022).

Dando continuidade à oficina pedagógica, as próximas temáticas trabalhadas dizem respeito aos tipos de visão e imagem. Sobre a primeira, destaca-se a contribuição que a diferenciação entre visão horizontal ou frontal, oblíqua, e vertical ou aérea, fornece para a interpretação de documentos cartográficos e, também, para as práticas de mapeamento. Assim, deve-se demonstrar para os estudantes as diferenças entre a visão do cotidiano, isto é, horizontal, e sua característica de um ponto cego, como os fundos da escola na Figura 2(A), e a transposição para uma perspectiva aérea, utilizada nos mapeamentos, conforme a Figura 2(C). A Figura 2 demonstra a EMEF Vicente Farenzena com os três pontos de vista.

Figura 2. Tipos de visão da EMEF Vicente Farenzena: horizontal ou frontal (A), oblíqua (B) e vertical ou aérea (C).



Fonte: Rizzatti (2022).

Além das imagens, fez-se uso de um vídeo gravado por uma Aeronave Remotamente Pilotada (ARP), após a tomada das figuras para a construção do ortomosaico. O vídeo está disponível na apresentação da oficina pedagógica e, também, no link <https://youtu.be/OfituoAIyz0>. Foram utilizados vídeos do jogo *Microsoft Flight Simulator*, para ilustrar, novamente, os tipos de visão. O primeiro foi realizado um voo em uma porção da área urbana de Santa Maria,

disponível em <https://youtu.be/GDqmg5RVMAk>, identificando alguns pontos de referência, a escola e tipos de visão (Figura 3).

Quanto ao modo drone do jogo, disponível para visualização em <https://youtu.be/fYkJuQCoM9k>, ressaltou-se a mesma discussão anterior, e aproveitou-se para exemplificar a relação entre altura do voo, área mapeada e escala cartográfica. Assim, a partir do tempo 5:28, aumentou-se a altura do voo e introduziu-se aos estudantes conceitos relacionados à escala, fazendo com que a elevação do drone tenha como consequência uma maior área de imageamento, logo, ao aumentar a área que pode ser mapeada, ocorre uma diminuição na escala cartográfica.

Figura 3. Tipos de visão da EMEF Vicente Farençena no *Microsoft Flight Simulator*: perspectiva aérea (A) e oblíqua (B).



Fonte: Rizzatti (2022).

Cabe destacar, novamente, que como os estudantes aprendem de diferentes maneiras, recomenda-se a multiplicidade de recursos, sobretudo multimodais. Assim, deve-se variar a forma de apresentação das temáticas para os estudantes, não usando somente textos verbais, mas mapas, imagens, vídeos e áudios, por exemplo, fato que pode promover uma (re)conexão neural com um conhecimento anterior do estudante, o que proporciona a aprendizagem.

Sobre as imagens bidimensionais e tridimensionais, para que o estudante consiga perceber a profundidade, que é a principal característica da terceira dimensão, e diferenciar ambas as imagens, fez-se uso dos óculos anáglifo. Solicitou-se aos discentes para pegarem os óculos, visualizassem o *slide* e comentassem o que estava ocorrendo, além de dizer qual parte era mais alta ou baixa em cada uma das imagens presentes na apresentação. Aproveitou-se a qualidade das imagens anáglifos e contextualizou-se conceitos pertinentes a hidrografia.

Nesse contexto, exibiu-se algumas imagens anáglifos de Santa Maria e, utilizando cartas topográficas no fundo, explicou-se conceitos de divisores de água, talvegue, rede de drenagem e mata ciliar. Os estudantes da turma 71 puderam visualizar a imagem em 3D durante a aula síncrona, enquanto os da 72 foram instruídos a pausarem o vídeo, além de possuírem três imagens anáglifo impressas para visualização.

Assim, é possível identificar as regiões mais elevadas, como o morro da Antena, área do Parque Natural Municipal dos Morros, o morro Cechella, e o morro do Platô, que circundam a barragem do Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS). Os mencionados elementos atuam como divisores de água, sobretudo da bacia hidrográfica do arroio Cadena, a qual drena suas águas para o sul da área urbana, e a bacia hidrográfica do rio Vacacaí-Mirim (na barragem do DNOS), para o leste/sudeste. Ao perceber a tridimensionalidade das imagens, pode-se concluir que os rios sempre estão ocupando a porção mais baixa do terreno, e as vertentes, que convergem para seu leito, drenam as águas que escoam na superfície.

Posteriormente, explanou-se sobre as características e importância do alfabeto cartográfico para a representação de diferentes elementos no mapa. Para isso, empregou-se uma imagem do *Google Earth Pro*, das proximidades da escola, mostrando linhas verticais simulando os meridianos e horizontais para ilustrar os paralelos. Para facilitar a compreensão dos estudantes, fez-se uso de números para as longitudes, e letras para latitudes, a fim de que eles concluíssem

que os pontos têm uma posição absoluta e que podem localizar qualquer objeto por meio dessa metodologia.

A partir disso, foram inseridos alguns pontos na imagem para que os estudantes fornecessem a sua localização e, posteriormente, a representação linear, que necessita de pelo menos dois pontos, sendo que o início e o fim da linha possuem coordenadas conhecidas e, por fim, uma representação poligonal, com no mínimo três pontos, desde que o primeiro seja igual ao último. Demonstrou-se aos alunos quando se deve utilizar pontos, linhas e polígonos, ressaltando, sobretudo, o uso entre ponto e polígono e qual a relação desses modos de implantação com a escala cartográfica. Nas atividades práticas, realizadas após a oficina pedagógica, foi realizada a confecção de um mapa da escola (usando o ortomosaico) e de um mapa de uso e ocupação da terra, em que os estudantes marcaram a escola em formato poligonal e pontual, respectivamente. Ao final dessa contextualização, revisou-se os conceitos de linhas imaginárias, paralelos e meridianos, latitude e longitude, e atribuiu-se os valores em graus para os pontos anteriormente identificados por números e letras.

Juntamente com o alfabeto cartográfico, apresentou-se a importância de todos os signos, cores, tonalidade, valores, hachuras, entre outros, estarem sistematizados e organizados em uma legenda, para facilitar a leitura do documento. Explanou-se a subdivisão dos signos utilizados na Cartografia, a saber: ícone, índice e símbolo, conforme já apresentado nesse trabalho. Na sequência, abordou-se a temática orientação espacial por meios naturais e equipamentos, e realizou-se uma orientação entre alguns pontos de referência do bairro Camobi, além de uma breve explanação sobre o funcionamento da bússola. Salienta-se que as atividades realizadas até o momento abordaram conceitos capazes de promover um ensino que forme alunos alfabetizados cartograficamente. Através das atividades práticas realizadas posteriormente, possibilitou-se ao estudante compreender a metodologia empregada na confecção de mapas e na tomada de decisões, possibilitando um mapeador consciente. A partir do exposto, podemos concluir que as atividades apresentadas até agora são motivadoras, principalmente, da Inteligência Espacial².

De outra forma, ao contextualizar a temática envolvendo a escala cartográfica, fez-se uso de três cubos de papel com tamanhos diferentes, inspirados em um cubo mágico, com a finalidade

² As atividades planejadas para esse trabalho foram concebidas pelo viés das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner. Para mais informações, consulte os trabalhos Rizzatti (2022) e Rizzatti; Cassol e Becker (2020).

de mostrar o tipo da escala, isto é, escala de ampliação, natural e redução. Assim, pode-se concluir que os produtos cartográficos sempre apresentarão uma escala de redução, pois suas dimensões são menores do que a área que está sendo mapeada.

Como exemplo de cálculo e da finalidade da utilização da escala cartográfica, calculou-se a escala de representação da quadra poliesportiva da escola, em uma folha A4. Durante a visita à escola, mediu-se, usando uma fita métrica, a distância entre as duas linhas de fundo e laterais da quadra, totalizando 28 m por 14 m. Deixou-se uma margem na folha para que a dimensão da quadra no desenho fosse de 28 cm. Assim, transformando-se a distância real para a mesma unidade da gráfica, pode-se afirmar quantas vezes a quadra será reduzida ($28\text{ cm} / 2800\text{ cm}$, tem-se que a escala é 1:100).

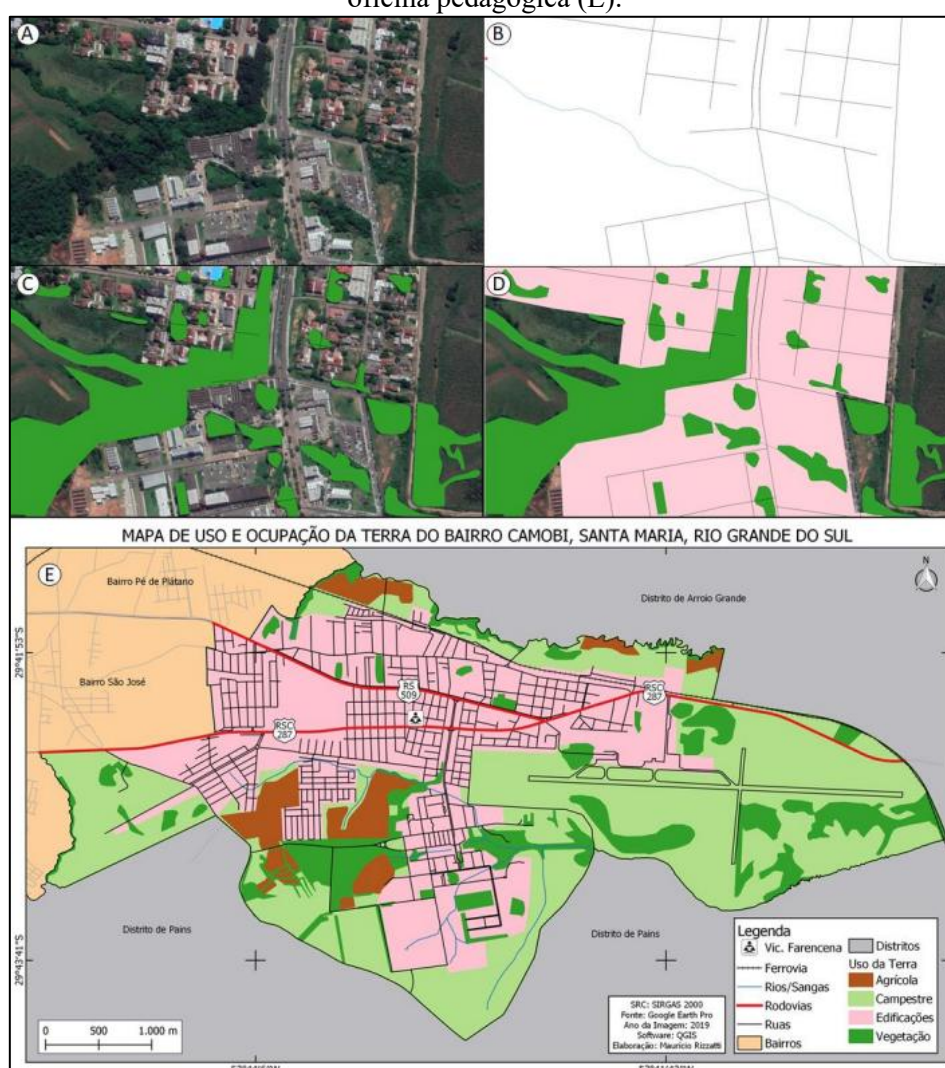
Esse tipo de atividade prática colabora para a compreensão teórica das temáticas acerca de escala. A partir da exemplificação, pode-se verificar que outro ponto crucial para o cálculo de escala são os conhecimentos matemáticos de transformação de unidades e simplificação de frações. Assim, é importantíssimo que os currículos escolares sejam interligados, ou seja, se o professor de Geografia precisa que o aluno tenha noções sobre frações e unidades de medidas no 6º ano, esses conteúdos devem estar previstos na disciplina de Matemática também no 6º ano.

Para finalizar a oficina pedagógica, a última temática desenvolvida se refere a conceituação e aplicações do SR, sobretudo, na questão ambiental, contextualizando-a para a mobilização da Inteligência Naturalista e uso de imagens de satélite para fins de mapeamento. No intuito de demonstrar o emprego de produtos do SR para elaboração de mapas, utilizou-se uma imagem do *Google Earth Pro* e, identificou-se os diferentes usos e ocupação da terra. Aplicou-se um ponto para marcar a escola, linhas para o sistema viário e rede de drenagem, além de polígonos para representar os usos de vegetação, campestres, de edificações e agrícolas, conforme exposto na Figura 4.

Os assuntos apresentados durante a oficina pedagógica serviram como conhecimento teórico, em especial, para promover um aporte na tomada de decisões dos estudantes durante as atividades práticas. Com isso, abordou-se as noções básicas sobre tipos de imagem e visão, alfabeto cartográfico, orientação espacial, escala e proporção, conforme apresenta Simielli (1999), para os alunos conseguirem ler um documento cartográfico, mas, também, para embasar

a representação de elementos durante o mapeamento. Buscou-se, ainda, organizar a oficina com temas voltados a mobilização das IM e multimodalidade, abordando os assuntos com diversos recursos, a saber: textos, imagens, sons, mapas, vídeos, números, entre outros. Ao se desenvolver determinado item, tratou-se de explicar algum conteúdo trabalhando na disciplina de Geografia, além de fazer comparações e analogias entre as diferentes escalas de análise.

Figura 4. Procedimentos para realização do mapa de uso da terra: imagem base (A), vetorização das ruas e drenagem (B), delimitação da vegetação e da área edificada (C e D) e mapa finalizado para oficina pedagógica (E).



Fonte: Rizzatti (2022).

Após a oficina pedagógica, iniciou-se as atividades de mapeamento. Para isso, era necessário a retirada do *Kit* de aplicação³ na escola, tendo em vista que as aulas foram sob ERE. Para a elaboração do mapa das variáveis sociodemográficas, solicitou-se aos estudantes separarem do Kit o mapa base de Santa Maria por bairros (Figura 5), organizado em uma folha A4, a tabela das variáveis por bairro (Figura 6) e o molde das legendas que contêm os intervalos de classe (Figura 7) para cada uma das variáveis disponibilizadas. Destaca-se que em abas as turmas, as instruções para a elaboração dos mapas foram realizadas de maneiras síncrona, na plataforma *Google Meet*, com os procedimentos explicados e dúvidas acerca de representações das variáveis sendo sanadas no mesmo momento.

Em posse dos mencionados materiais, os estudantes foram instruídos a escolherem uma variável, presente na Figura 6, com o objetivo de espacializá-la. Ao decidirem a variável, deveriam ir ao molde da legenda, copiar os seus intervalos de classe da determinada variável e escrevê-los na legenda do mapa base, ou ainda, recortarem e colarem, se preferirem. Com o intervalo definido, cada discente elegeu um degradê de cinco cores e pintou cada polígono (retângulo da legenda) referente a determinada classe.

Figura 5. Mapa base de Santa Maria disponibilizado no *Kit* de Aplicação.

³ Para a confecção dos mapas, disponibilizou-se um Kit de Aplicação com os seguintes itens: imagens de satélites e ortomosaico impressas para o mapeamento manual, papel vegetal, régua e lápis de cor para os estudantes que não os possuíam, óculos 3D, imagens anáglifo e barbante para estimação das distâncias. Além disso, continha uma tabela com dados sociodemográficos de Santa Maria, por bairro, mapa base da área urbana de Santa Maria com os bairros identificados e moldes de legenda (predeterminação do intervalo de classes para cada tema da tabela), e um DVD com o instalador do *software* QGIS e Philcarto, além de seus arquivos – *shapefile*/ilustração e imagens georreferenciadas – para o mapeamento digital.

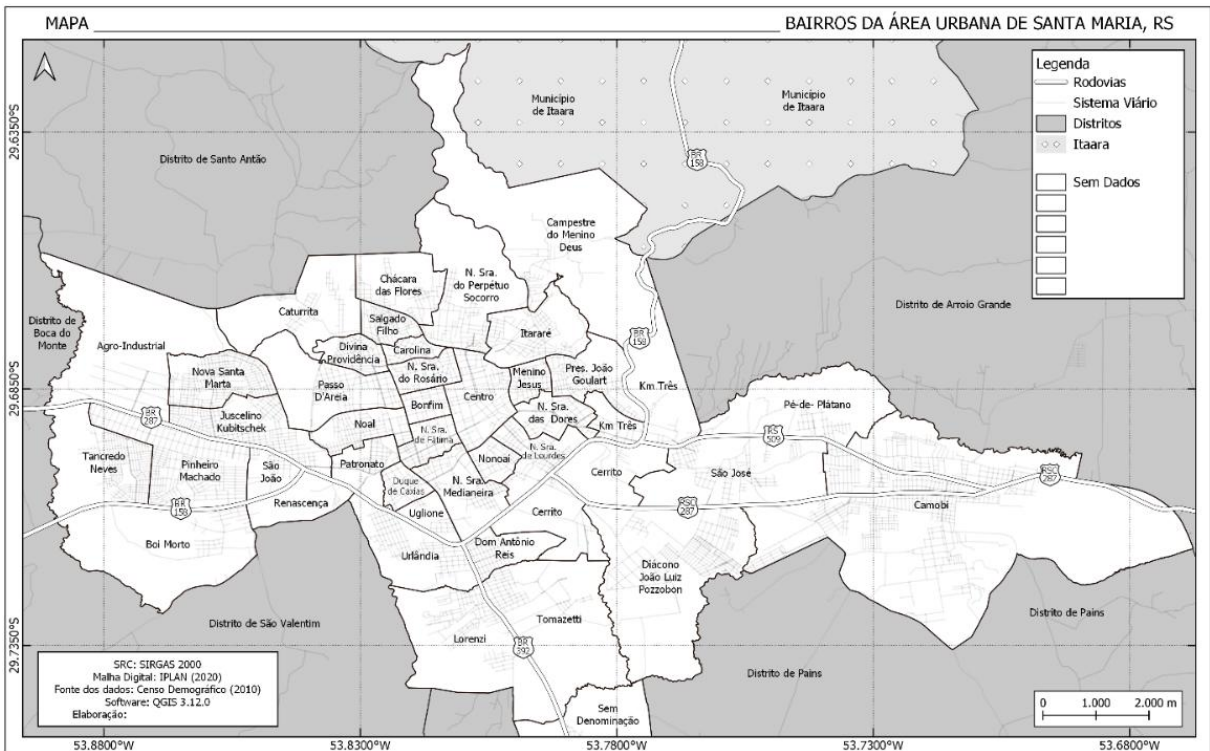
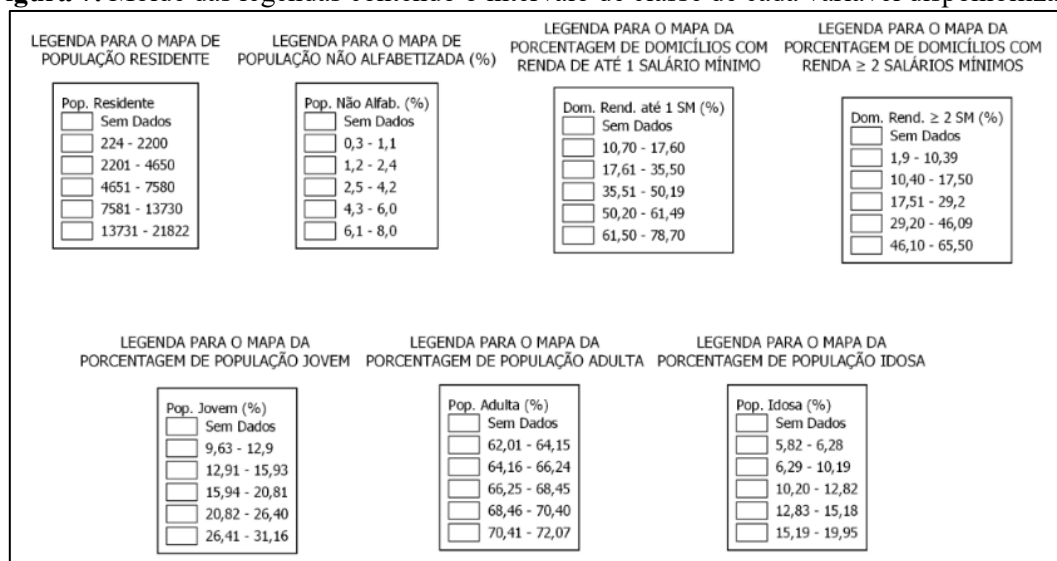


Figura 6. Exemplificação para alguns bairros para a tabela de dados sociodemográficos de Santa Maria disponível no *Kit* de Aplicação.

Nome do Bairro	População Residente	População não alfabetizada (%)	População Jovem (%)	População Adulta (%)	População Idosa (%)	Domicílios com renda até 1 Sal. Mínimo (%)	Domicílios com renda ≥ 2 Sal. Mínimo (%)
Agro-Industrial	224	7,80	23,66	66,52	9,82	67,12	9,59
Boi Morto	2.561	3,30	22,92	67,32	9,76	57,59	12,54
Bonfim	7.157	0,50	11,32	69,82	18,86	11,33	62,77
Camobi	21.822	2,40	18,30	69,83	11,86	32,12	36,96
Camp. do Menino Deus	2.697	3,40	22,58	65,11	12,31	53,29	13,62
Carolina	3.356	3,60	23,18	62,01	14,81	54,40	15,89
Caturrita	3.211	7,10	26,41	63,59	10,00	72,17	4,57
Centro	17.847	0,50	9,63	70,91	19,45	10,98	63,67
Cerrito	1.127	3,50	22,18	67,61	10,20	49,70	29,04
Chácara das Flores	3.939	6,10	23,81	62,55	13,63	61,48	9,98
Divina Providência	1.347	5,10	29,18	62,44	8,39	68,04	7,99
Dom Antônio Reis	1.984	2,20	21,67	67,74	10,58	30,13	34,53
Duque de Caxias	3.339	1,70	14,02	66,04	19,95	26,46	40,89
Itararé	7.300	2,90	20,22	63,29	16,49	42,68	24,66
João Luiz Pozzobon	3.152	8,00	31,12	62,60	6,28	74,24	8,10
Juscelino Kubitschek	13.730	3,30	19,84	67,33	12,83	45,44	17,45
Km Três	2.504	3,10	21,96	64,62	13,42	44,61	23,45
Lorenzi	5.621	4,70	25,90	64,86	9,23	67,82	6,14
Menino Jesus	5.410	1,60	14,86	68,04	17,10	23,37	46,04
Noal	7.582	4,40	24,65	63,81	11,54	50,24	25,25
Nonoai	4.168	1,00	14,44	66,70	18,86	21,96	46,12
Nossa Senhora das Dores	4.656	1,10	12,95	67,59	19,46	17,63	53,24
Nossa Senhora de Fátima	8.836	0,30	12,86	72,07	15,07	12,82	60,87
Nossa Senhora de Lourdes	5.993	0,50	14,00	68,46	17,54	10,74	65,49

Fonte: Rizzatti (2022).

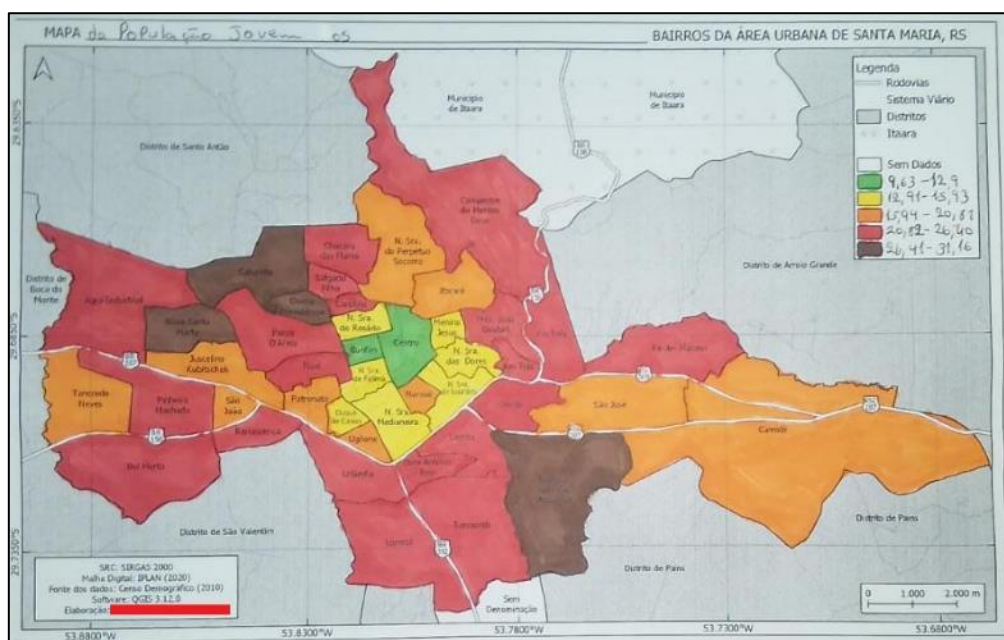
Figura 7. Molde das legendas contendo o intervalo de classe de cada variável disponibilizada.



Observação: Intervalo de classes definidos pelo método de *Jenks*.
Fonte: Rizzatti (2022).

Para a atividade da espacialização, os estudantes realizaram a interpretação da tabela para cada um dos bairros, verificando o valor da temática escolhida, percebiam a cor da legenda (realizada anteriormente) e pintavam o bairro. Esse procedimento foi repetido para os 42 bairros da área urbana de Santa Maria. Destaca-se que a instrução aconteceu de forma síncrona, conforme já explicado. Esperou-se os estudantes compreenderem a dinâmica da atividade, identificando, localizando e colorindo cinco bairros. A finalização dos demais deu-se de maneira assíncrona. A Figura 8 exemplifica um mapa elaborado pelo estudante da turma 71. Os mapas foram fotografados por eles e enviado via plataforma *Edmodo*.

Figura 8. Mapa da população jovem (%) por bairros da área urbana de Santa Maria, elaborado pela estudante 7 (turma 71).



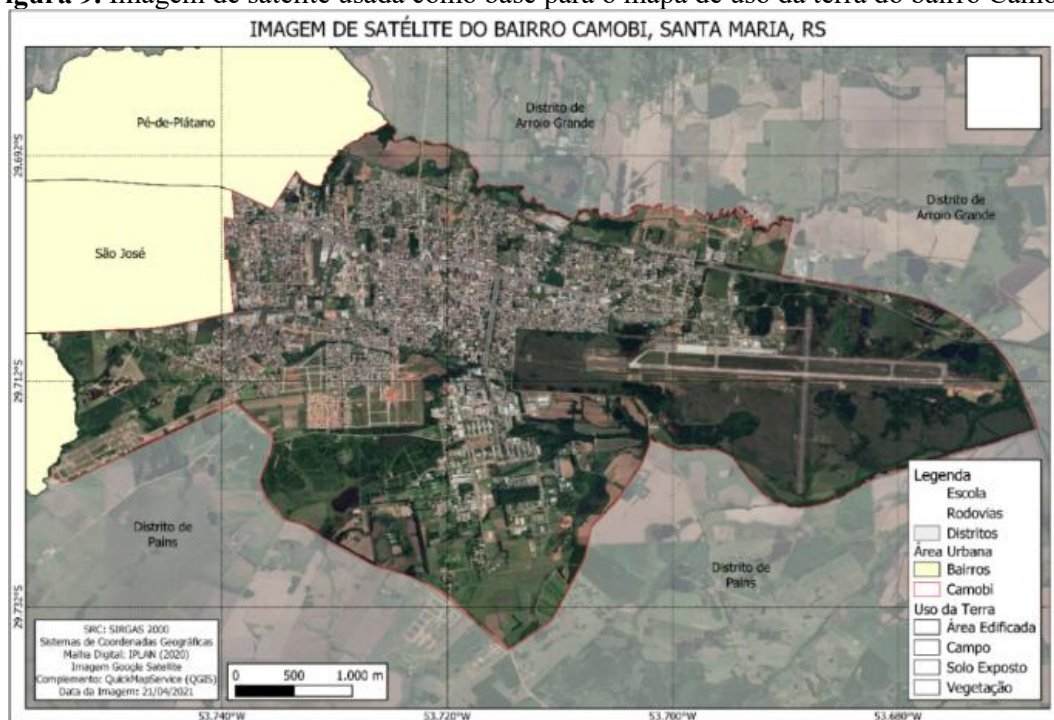
Fonte: atividade realizada com os estudantes (2021).

Sobre a breve interpretação do mapa, a estudante 7, disse: “dá para notar que os bairros que têm mais crianças são os mais distantes do centro”. De fato, observando a espacialização dos dados do censo de 2010, com intervalo de classes proposto por *Jenks*, percebe-se que a grande maioria dos bairros periféricos ou circundantes da Região Administrativa Centro-Urbano, abarcam, principalmente, a primeira e segunda maiores classes da variável. Já a estudante 14, da turma 72, afirmou que “o mapa ajuda a visualizar os bairros com mais habitantes, principalmente os da região Oeste, depois do Camobi e Centro”. Percebe-se, portanto, que os estudantes estão conseguindo interpretar os documentos elaborados, sobretudo ao fazerem uso da legenda. Cabe destacar que o conhecimento sobre Santa Maria é relevante para atividades com esse princípio, especialmente saber as características dos bairros.

No mapa das variáveis sociodemográficas, os sujeitos da pesquisa trabalharam com uma representação poligonal (os bairros) e com a variável visual cor, utilização de tabelas, espacialização de dados quantitativos e estruturação da legenda. As Inteligências mobilizadas dizem respeito à Espacial, Cinestésica-Corporal (utilização do corpo para manuseio do lápis), verbal e interpessoal, para interação com os professores e colegas, além da Intrapessoal, que se refere à breve explicação do documento cartográfico em forma de texto. Em certos momentos, existem diversas Inteligências atuando simultaneamente, embora a noção espacial seja abordada impreterivelmente, pois trata-se de uma atividade cartográfica.

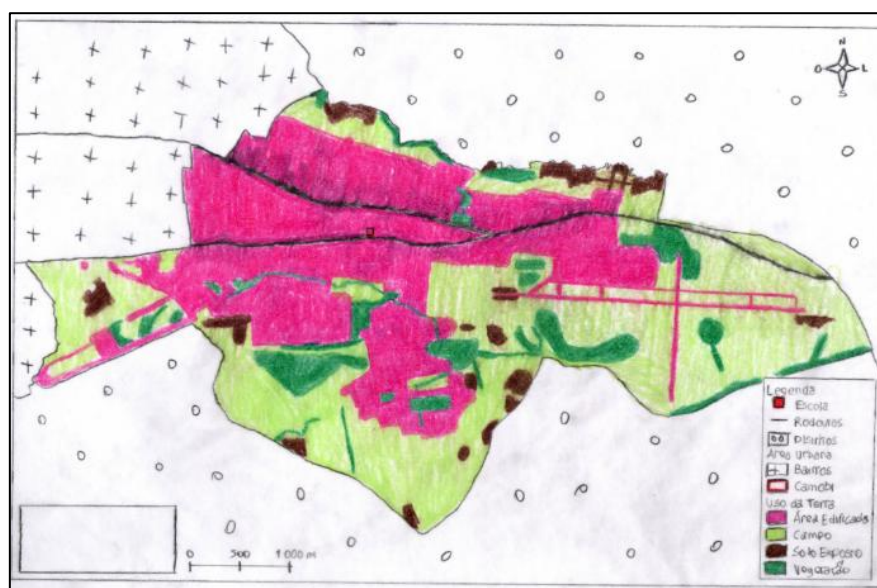
O segundo mapa, que foi iniciado durante a aula síncrona, foi o de uso e ocupação da terra do bairro Camobi. Para isso, os estudantes pegaram a imagem de satélite do bairro (Figura 9) e papel vegetal, disponíveis no Kit. Nesse momento, lembrou-se da oficina pedagógica, sobretudo sobre as aplicações do SR para fins de mapeamento, desde como identificar os usos até como representá-los. Dessa forma, caso optassem por utilizar a variável visual cor, deveriam ter em mente que os usos precisam ser diferenciados, pois se refere de uma representação qualitativa, isto é, não é recomendado a utilização de um degradê de cores. Assim, sugeriu-se o posicionamento do papel vegetal e a proposição de uma orientação espacial da imagem, ou seja, a criação de uma rosa dos ventos para orientá-la. Cabe destacar que a escala e a legenda já estão esboçadas na imagem, porém caso fosse uma aula presencial, poder-se-ia calcular a escala e elencar os elementos que devem compor a legenda. Como a atividade foi desenvolvida na modalidade de ERE, optou-se por apresentar os mencionados elementos na imagem de satélite.

Figura 9. Imagem de satélite usada como base para o mapa de uso da terra do bairro Camobi.



Fonte: Rizzatti (2022).

Figura 10. Mapa de uso e ocupação da Terra do bairro Camobi elaborado pelo estudante 12 (turma 71).



Fonte: atividade realizada com os estudantes (2021).

Neste mapa, os estudantes deveriam localizar, no papel vegetal, a EMEF Vicente Farenzena, em formato pontual, e marcar as rodovias (faixa Nova e Velha) linearmente, além de identificar e representar os usos de área edificada, campestre, de solo exposto e de vegetação. Percebe-se que os estudantes conseguiram diferenciar os usos e representar a escola e a rodovia por meio de métodos adequados. Embora o estudante da turma 71 não tenha colocado título, nota-se o nível de detalhe, principalmente no uso de vegetação, com a presença de matas ciliares (ao centro do mapa e ao norte). Outro fator que se destaca é a utilização de um preenchimento de polígono por símbolo, como no uso do sinal da adição (+), aplicado aos bairros, e círculos para os distritos. Ambos os estudantes utilizaram um quadrado para localizar a escola.

As variáveis cartográficas abordadas durante a prática referem-se à utilização do alfabeto cartográfico e à interpretação de um produto do SR por uma perspectiva vertical e bidimensional, além dos tipos de paisagem. Cabe destacar que, após o mapa ser finalizado, lembrou-se os dois sons apresentados durante a oficina pedagógica, indagando os estudantes onde eles poderiam ser espacializados, de acordo com a legenda do mapa. Tratando-se das Inteligências mobilizadas na atividade, tem-se a Espacial, a Naturalista, a Musical, a Intrapessoal, a Verbal e a Cinestésica-Corporal.

Ainda, ressalta-se a importância da repetição ou lembrança dos procedimentos já realizados na aplicação da atividade, isto é, relembrar de momentos específicos da oficina pedagógica, como o mapeamento com produtos do SR e a utilização dos sons, fazendo relações com o mapa

confeccionado pelos estudantes. Isso reforça ou produz uma nova conexão neural, o que pode promover a aprendizagem (Cosenza; Guerra, 2011).

Em um outro encontro virtual com os sujeitos da pesquisa, foi questionado as possíveis dúvidas referentes aos dois mapas anteriores. Posteriormente, deu-se sequência a aplicação da atividade, e os estudantes retiraram do Kit o ortomosaico da escola, papel vegetal e barbante, com o objetivo de construir o mapa de uso da terra do colégio. Dos mapas elaborados pelos estudantes, esse apresenta o maior nível de detalhamento, pois a escola foi reduzida poucas vezes (escala cartográfica de 1:250). Por isso, praticamente todos os elementos foram solicitados para serem representados, a saber: pátio, portão, vegetação, pracinha, quadra, corredor, salas de aula e horta são implantados poligonalmente, com exceção do portão. Como trata-se de uma representação qualitativa, novamente, ressaltou-se a questão da diferenciação das classes do mapa para os estudantes. Então, os discentes ficaram responsáveis por identificar os usos propostos, organizá-los em uma legenda e propor um nome para o mapa (Figura 11).

Com os mapas da escola finalizados, os estudantes realizaram uma orientação entre os elementos presentes no mapa, como a pracinha, que está a nordeste da quadra e o corredor, que está a oeste do portão, por exemplo. Depois, utilizando o barbante, deveriam estimar a distância dos muros da escola, sobrepondo a mensuração do barbante à escala gráfica presente no mapa. De acordo com a opinião dos estudantes, o terreno da escola apresenta aproximadamente 60 por 40 m. As variáveis cartográficas desenvolvidas na resolução desse mapeamento referem-se ao alfabeto cartográfico, orientação espacial, escala cartográfica, organização e sistematização da legenda, utilizando uma imagem bidimensional com perspectiva aérea. As inteligências mobilizadas na atividade foram: a Espacial, a Lógico-Matemática, a Cinestésica-Corporal, a Verbal e a Intrapessoal.

Figura 11. Mapa de uso da terra da escola elaborado pela estudante 6 (turma 71).



Fonte: atividade realizada com os estudantes (2021).

Os mapeamentos manuais propostos para os estudantes foram apresentados, todavia, a atividade de mapeamento com bússola foi adaptada para ser desenvolvida assincronamente. Assim, os estudantes receberam um vídeo (disponível em: <https://youtu.be/IQYOYUnKluc>), com o objetivo de compreender os princípios do mapeamento, utilizando um quadrado, no pátio da escola. Em vista disso, tinham como tarefa representar um quadrado com 10 m de lado em uma escala de 1:100 e 1:1000 e esboçar uma escala gráfica para cada caso.

Durante a atividade, explicou-se o funcionamento da bússola e abordou-se a questão envolvendo orientação (azimutes) e distâncias, para a locação dos quatro pontos posicionados nos vértices. Primeiramente, explanou-se que o segmento A-B tem uma orientação norte-sul, isto é, o ponto B (visto do A), conta com azimuth magnético de 0° (norte), enquanto o A (visto do ponto B), 180° (sul), e estão distantes 10 m. O próximo passo é representar a mencionada reta no papel. Para isso, deve-se zerar a bússola (0° de azimuth) e coincidir os meridianos dela com os do mapa, e as representações terão escala cartográfica de 1:100 e 1:1.000. Deve-se,

então, transformar a distância real do segmento A-B (10 m) em distância gráfica. Para os demais pontos (C e D) foram repetidos os mesmos procedimentos.

Cabe ressaltar que, a visão dos pontos no pátio da escola possui uma visão horizontal, enquanto o croqui elaborado apresenta uma visão aérea (vertical). Como os estudantes somente observaram um dos princípios do mapeamento com bússola (distância e ângulo), a tarefa proposta diz respeito à representação do quadrado em escalas. A estudante 6 (turma 71), realizou a atividade proposta, identificando que a escala maior de representação é a que o quadrado se encontra em 1:100, além de desenhá-lo em ambas as escalas. Já a estudante 16 (turma 72), identificou cada uma das variáveis da fórmula da escala, além de transformar a distância real entre os vértices do quadrado.

Os princípios do mapeamento com bússola serviram para demonstrar e desenvolver nos estudantes a compreensão dos pontos cardeais e colaterais e seus respectivos azimutes, utilizando bússola. Logo, percebe-se a relação intrínseca entre a Inteligência Espacial e Lógico-Matemática, no momento de esboçar o quadrado em duas escalas. As variáveis cartográficas abordadas são a orientação espacial, a escala e proporção, o alfabeto cartográfico, os tipos de visão e as coordenadas geográficas. As inteligências abarcadas no exercício, além das já mencionadas, são a Cinestésica-Corporal, Intrapessoal e a Verbal. Cabe destacar que, se a atividade for realizada juntamente com os estudantes na escola, pode-se também realizar a identificação das árvores presentes, fato que mobiliza a Inteligência Naturalista. Outro fator é a capacidade de interdisciplinaridade desta proposta, visto que pode ser realizado entre as disciplinas de Geografia, Educação Física, Matemática e Ciências.

Os estudantes aprenderem de diferentes maneiras, de acordo com seu subjetivo, isto é, com suas experiências já adquiridas e em seu tempo. Levando isso em consideração, pensou-se que existem estudantes que podem aprender melhor elaborando um mapa manualmente, enquanto outros beneficiam-se mais de mapas digitais. Assim, os mapas das variáveis sociodemográficas de Santa Maria e o de uso e ocupação da terra de Camobi foram, também, elaborados digitalmente, nos *softwares* Philcarto e QGIS, respectivamente.

Cabe destacar que, para facilitar a aplicação, decidiu-se deixar os mapas realizados no computador na parte final da sequência didática. Essa prática ocorreu no início do mês de outubro de 2021, quando a rede municipal de Santa Maria já apresentava estudantes que

aderiram ao sistema híbrido, isto é, um modelo de ensino que mescla aulas presenciais e remotas. Assim, para os alunos que estavam somente no ERE, elaborou-se vídeos tutoriais para a instalação dos softwares e dos procedimentos necessários para a confecção de cada mapa. O Quadro 2 apresenta os links de acesso aos vídeos e suas temáticas. Os demais estudantes que aderiram ao sistema híbrido, realizaram os mapeamentos no laboratório da escola.

Quadro 2. Vídeos elaborados para os mapeamentos digitais dos alunos em Ensino Remoto.

TEMÁTICA	LINK PARA O YOUTUBE
Instalação do Philcarto	https://youtu.be/BDYR7qZPrJc
Confecção do mapa das variáveis sociodemográficas no Philcarto	https://youtu.be/08clk348r3M
Instalação do QGIS	https://youtu.be/oW1m7YAvz64
Mapa do uso e ocupação da terra no QGIS	https://youtu.be/rNobPnQGHF4

Fonte: Rizzatti (2022).

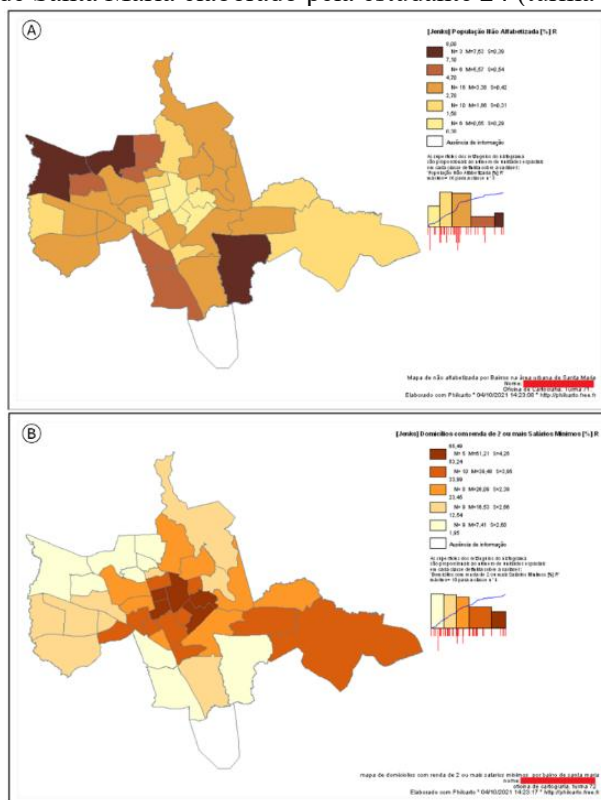
Os materiais necessários para a confecção dos mapas digitais, ou seja, os programas e a base de dados, foram disponibilizadas para download na plataforma Edmodo. Todavia, caso o estudante tivesse dificuldade ou não conseguisse baixá-los os recursos os recursos também estavam disponíveis no DVD do Kit de aplicação.

No retorno às atividades presenciais para a confecção do mapa, foram seguidos todos os protocolos de segurança recomendados contra a COVID-19, como a aferição da temperatura, uso de máscara e higienização das mãos ao ingressar no laboratório. No período entre uma turma e outra, os notebooks foram higienizados com uma flanela e álcool etílico 70° INPM.

No laboratório, utilizou-se um projetor para os estudantes irem acompanhando o passo a passo dos procedimentos. No Philcarto, os discentes abriram a planilha das variáveis sociodemográficos e o arquivo de ilustração. Após, definiu-se a variável de interesse, o método de representação e o intervalo de classe.

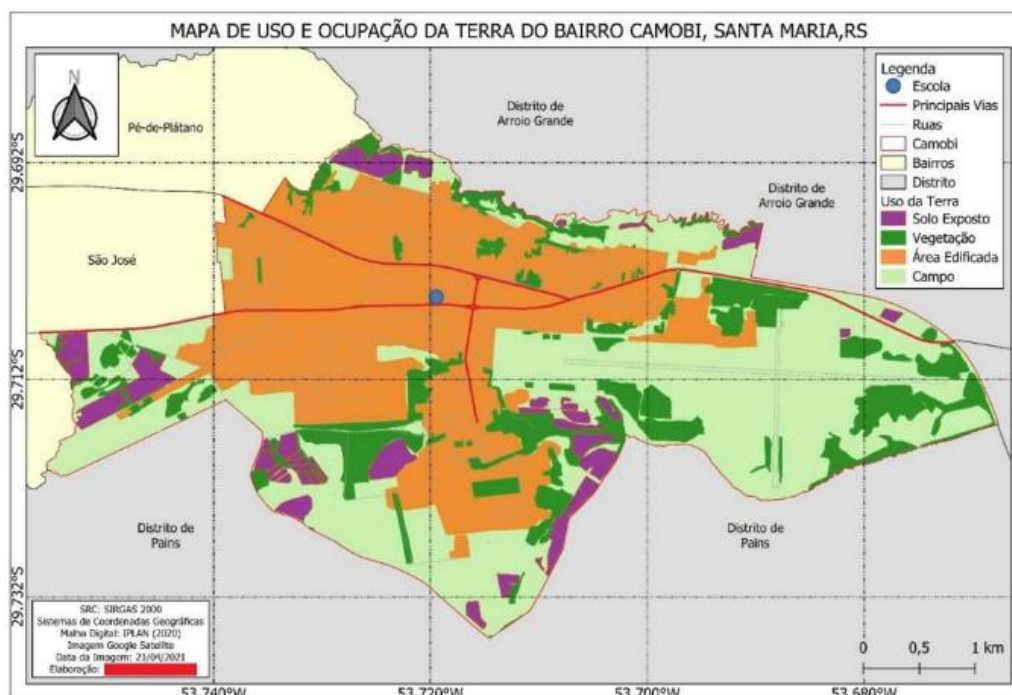
O Philcarto possui seu próprio layout de finalização, enquanto o mapa do QGIS foi finalizado no novo compositor de impressão. A Figura 12 demonstram os mapas das variáveis sociodemográficos elaborado por estudantes da turma 71 e 72, respectivamente, enquanto a Figura 13 e exemplifica a prática do mapa de uso da terra no QGIS.

Figura 12. Mapa da população não alfabetizada (%) por bairro de Santa Maria elaborado pelo estudante 13 (turma 71) – A e Mapa dos domicílios com renda de 2 ou mais salários-mínimos (%) por bairro de Santa Maria elaborado pela estudante 24 (turma 72) – B.



Fonte: atividade realizada com os estudantes (2021).

Figura 13. Mapa de uso e ocupação da terra do bairro Camobi confeccionado pela estudante 7 (turma 71).



Fonte: atividade realizada com os estudantes (2021).

Com os mapas finalizados, aproveitou-se para revisar algumas temáticas como a orientação espacial entre os pontos e a estimativa de distâncias usando a escala gráfica. As habilidades cartográficas aplicadas e as Inteligências mobilizadas são as mesmas dos mapas manuais, todavia, a utilização do computador, sobretudo pelo viés da cultura digital, é algo relevante para o estudante do século XXI, que deve estar em contato com essa tecnologia e a dominar desde o Ensino Fundamental.

4 – Conclusões

Os recursos multimodais são uma importante ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem, visto que trazem distintos estímulos e, se pensados para mobilizar a gama de IM, sua eficiência pode ser ampliada. Por exemplo, ao ter conhecimento teórico sobre tipos de visão, alfabeto, cartográfico, estruturação da legenda e orientação espacial, os estudantes podem aplicá-los na realização de mapeamentos. A tomada de decisão durante o ato de mapear torna-se um reforço e eles passam a assimilar a temática com mais ênfase, pois, ao dominarem os conceitos e realizarem interpretações de imagens de satélite, estão utilizando seus conhecimentos anteriores para elaborar o mapa.

Cabe aos professores conhecerem como se dá o processo de aprendizagem, de memorização e de atenção dos estudantes, visto que o entendimento do funcionamento do cérebro humano traz

contribuições que podem ser aplicados em práticas pedagógicas de sala de aula. Nesse contexto, torna-se fundamental a compreensão da realidade do estudante, com exemplificações contextualizadas, sobretudo relacionando com o espaço vivido e conhecido dele, além do uso de atividades de seu cotidiano durante as aulas. Esses exemplos possibilitam conseguir a atenção dos discentes, ao introduzir determinado conteúdo com algo já conhecido por eles.

Referências

- ALMEIRA, R. D. de. **Do desenho ao mapa: iniciação cartográfica na escola**. São Paulo: Contexto, 2001.
- CASTELLAR, S. M. V. **O letramento cartográfico e a formação docente: o ensino de geografia nas séries iniciais**, 2013. Disponível em: http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal9/Ensenanzadelageografia/Desempeno_profesional/04.pdf. Acesso em: 14 out. 2024.
- CASTELLAR, S. M. V. Cartografia Escolar e o pensamento espacial fortalecendo o conhecimento geográfico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 7, n. 13, p. 207-232, 14 ago. 2017
- CASTROGIOVANNI, A. C. Apreensão e compreensão do espaço geográfico. In: CASTROGIOVANNI, A. C (Org.). **Ensino de Geografia: práticas e textualizações no cotidiano**. 11. ed. Porto Alegre: Mediação, 2014.
- COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: Como o Cérebro Aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- DAMBROS, G. **Por uma cartografia escolar interativa: jogo digital para a alfabetização cartográfica no ensino fundamental**. 121 páginas. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Santa Maria/RS: Universidade Federal de Santa Maria, 2014.
- FRANCISCHETT, M. N. A Cartografia como um sistema de signos. **Faz Ciência: Revista de Ciências Humanas**, Fundação Faculdade de Ciências Humanas de Francisco Beltrão, v. 1, n. 1, p. 67-74, 1997.
- JOLY, F. **A cartografia**. 15. ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.
- MACEACHREN, A. M. **How maps work: representation, visualization, and design**. Guilford Press, 2004.
- MATIAS, L. F. **Por uma cartografia geográfica – Uma análise da representação gráfica na geografia**. (Dissertação de Mestrado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, São Paulo, 1996.
- MENEZES, P. M. L.; FERNANDES, M. do C. **Roteiro de cartografia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.
- NOGUEIRA, R. E. N. **Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2009.

RIZZATTI, M. **Cartografia Escolar, Inteligências Múltiplas e Neurociências no Ensino Fundamental**: a mediação (Geo)Tecnológica e Multimodal no Ensino de Geografia. 2022. 510f. Tese (Doutorado) –Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2022

RIZZATTI, M; CASSOL, R; BECKER, E. L. S. **Cartografia Escolar e Inteligências Múltiplas**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2020.

PASSINI, E. Y. **Alfabetização cartográfica e o livro didático**: uma análise crítica. São Paulo: Cortez, 2012.

RICHTER, D. A linguagem cartográfica no ensino de Geografia. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, v. 7, n. 13, p. 277-300, 2017.

SIMIELLI, M. E. R. Cartografia no ensino fundamental e médio. In: CARLOS, A. F. A. (org.). **A Geografia na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 1999.

SIMIELLI, M. E. R. O mapa como meio de comunicação e a alfabetização cartográfica. In: ALMEIDA, R. D. (Org). **Cartografia escolar**. São Paulo: Contexto, 2007.