



COLÉGIO PEDRO II

Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura
Especialização em Teorias e Práticas da Geografia Escolar

Renatha Martins da Rocha

GEOPROCESSAMENTO E ENSINO DE GEOGRAFIA:
Possibilidades de usos e de atividades com geotecnologias em
sala de aula

Rio de Janeiro
2021

Renatha Martins da Rocha

GEOPROCESSAMENTO E ENSINO DE GEOGRAFIA:
Possibilidades de usos e de atividades com geotecnologias em sala de aula

Trabalho de Conclusão de Curso em formato de artigo científico apresentado ao Programa de Especialização em Teorias e Práticas da Geografia Escolar, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Teorias e Práticas da Geografia Escolar.

Orientador: Prof. Me. Vitor Soares Scalercio

Rio de Janeiro
2021

COLÉGIO PEDRO II

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA

BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER

CATALOGAÇÃO NA FONTE

R672 Rocha, Renatha Martins da
Geoprocessamento e ensino de geografia: possibilidades de usos e de
atividades com geotecnologias em sala de aula / Renatha Martins da Rocha.
Rio de Janeiro, 2021.

23 f.

Artigo apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso
(Especialização em Teorias e Práticas da Geografia Escolar) – Colégio
Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Vitor Soares Scalercio.

1. Geografia – Estudo e ensino. 2. Geoprocessamento. 3.
Geotecnologias. 4. Cartografia – Estudo e ensino. I. Scalercio, Vitor
Soares. II. Colégio Pedro II. III Título.

CDD 910

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB-7: 5692.

Renatha Martins da Rocha

GEOPROCESSAMENTO E ENSINO DE GEOGRAFIA:
Possibilidades de usos e de atividades com geotecnologias em sala de aula

Trabalho de Conclusão de Curso em formato de artigo científico apresentado ao Programa de Especialização em Teorias e Práticas da Geografia Escolar, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Teorias e Práticas da Geografia Escolar.

Aprovado em: 09/07/2021.

Banca Examinadora:

Prof. Me. Vitor Soares Scalercio (Orientador)
Colégio Pedro II

Dra. Angelica Carvalho Di Maio
Universidade Federal Fluminense

Dr. Marcos Rodrigues Ornelas de Lima
Colégio Pedro II

Rio de Janeiro
2021

GEOPROCESSAMENTO E ENSINO DE GEOGRAFIA:

Possibilidades de usos e de atividades com geotecnologias em sala de aula

Renatha Martins da Rocha

Resumo: Devido a diversos motivos, os professores de geografia ainda apresentam dificuldades de inserir em suas práticas pedagógicas as geotecnologias, ainda que saibamos dos avanços tecnológicos e, sobretudo, da popularização de mapas digitais e ferramentas de geolocalização utilizadas intuitivamente pelos nossos alunos. Buscando diminuir as distâncias entre as geotecnologias e a sala de aula, o presente trabalho oferece ao professor algumas atividades que visam contribuir para o desenvolvimento do pensamento espacial e para a construção de abordagens didáticas mais dinâmicas e interessantes. Como produto da pesquisa, disponibilizamos um roteiro de uso de *sites* e programas acessíveis e gratuitos que podem ser utilizados pelos professores que atuam, em especial, no ensino médio. My Maps, Windy, Flickr, MP em Mapas, Sigeo e Data.Rio são as ferramentas digitais exploradas e utilizadas como material empírico.

Palavras-chave: Geotecnologias. Pensamento Espacial. Linguagem Cartográfica.

GEOPROCESSING AND GEOGRAPHY TEACHING:

Possibilities of uses and activities with geotechnologies in the classroom

Abstract: Due to several reasons, geography teachers still have difficulties to insert geotechnologies in their pedagogical practices, even though we know of the technological advances and, above all, of the popularization of digital maps and geolocation tools intuitively used by our students. Seeking to reduce the distance between geotechnologies and classrooms, the present work offers the teacher some activities that aim to contribute to the development of spatial thinking and to the construction of more dynamic and interesting didactic approaches. As a product of the research, we provide a script for the use of accessible and free websites and programs that can be used by teachers who work especially in high school. My Maps, Windy, Flickr, MP on Maps, Sigeo and Data.Rio are the digital tools explored and used as empirical material.

1. INTRODUÇÃO

A cartografia e seus conceitos desempenham um papel fundamental nos estudos geográficos uma vez que a criação de mapas e demais instrumentos associados auxiliam na construção de representações e análise do espaço geográfico. Levando-se em consideração que os avanços tecnológicos estão progredindo a cada dia, a ciência cartográfica também é beneficiada já que a utilização do georreferenciamento pode ocasionar a disseminação do uso de mapas digitais e aplicativos de geolocalização, exemplo o GPS, que facilitam o acesso a rotas, rastreamentos e análises em planejamentos e estudos. Sendo a Geografia a protagonista nos currículos escolares do ensino e uso da cartografia, todos esses avanços recentes não deveriam passar incólumes nas aulas.

A Cartografia como uma linguagem de comunicação que se beneficia da informática não pode ficar alheia a toda evolução tecnológica, constituindo a cartografia digital importante instrumento de análise espacial que possibilita interação do aluno com os documentos produzidos. As tecnologias para a nova Cartografia incluem, principalmente, o uso de sistemas de informação geográfica, sensoriamento remoto e sistema de posicionamento global (GPS). (DI MAIO, 2004, p. 133).

Neste conjunto de novos usos, a cartografia apresenta inúmeras adaptações nas formas de representar seus conceitos e colaborando para a construção de ferramentas tecnológicas. Sabe-se que os mapas são resultados cartográficos no qual envolvem diferentes níveis de abstração e convenções, por isso a apropriação e uso qualificado da cartografia torna-se necessária no universo da geografia escolar. Entretanto, podemos perceber certas lacunas na concepção de estímulos e interpretações de mapas, principalmente no formato digital nas práticas didáticas realizadas por nós professores. Em outras palavras, não é porque hoje em dia há uma maior difusão de informações geográficas e tecnologias geográficas que necessariamente haja uma melhor utilização das atividades cartográficas nas aulas. Podemos distinguir o uso tácito, experimental, que os nossos alunos fazem cotidianamente através de *sites* e aplicativos do uso que precede as etapas, operações e raciocínios propiciados pela cartografia enquanto linguagem e, que como sabemos, tal intento deve ser proporcionado pelos professores de Geografia.

Dessa forma, é primordial o entendimento que os avanços dentro da cartografia digital corroboram para uma dinâmica na cartografia escolar, que se torna mais cotidiana e estimulante, propiciando, por exemplo, observações do espaço vivido, do espaço concebido, além de estímulos do pensamento espacial. Os atlas e enciclopédia que eram uma das únicas fontes de interação com os mapas e estímulo à linguagem cartográfica, hoje podem ser representados por diversas ferramentas que tem como princípio o uso de mapas e o georreferenciamento de dados. Assim, as aulas de geografia são capazes de proporcionar momentos de aproximação e familiarização dos indivíduos com os mapas e a cartografia.

Contudo, todos os processos e desafios envolvidos na alfabetização cartográfica e o uso das geotecnologias no ambiente escolar são objeções muito grande para professores diante dos problemas da formação docente, principalmente na geografia e das limitações de ação do professor na escola. Apesar da geografia escolar ainda se pautar majoritariamente nas ferramentas analógicas como atlas, globos e livros, observa-se que na contemporaneidade as pessoas utilizam de forma expressiva aplicativos de celulares, programas e *sites* que possuem informações geográficas dos mais variados tipos. Hoje, os mapas e as informações geográficas invadem o dia a dia das pessoas e popularizam formas de pensar através de ferramentas lúdicas e de fácil assimilação. Nesse sentido, cabe aos professores de geografia trazerem para a sala de aula essas ferramentas e telas como aliadas no ensino da disciplina.

Um dos desafios hoje do professor está na apropriação dessas ferramentas nas abordagens de conteúdos geográficos e no ensino da própria cartografia. Os novos recursos tecnológicos, como as geotecnologias que já são muito usadas no ambiente acadêmico e profissional dos geógrafos, podem ser utilizadas com finalidades diversas e em diferentes etapas de ensino. Nesse sentido, acreditamos que os professores podem usar a ferramenta tecnológica para aulas mais dinâmicas e interativas ao longo da educação básica, e, sobretudo, no ensino médio quando os alunos têm notável autonomia e capacidade reflexiva. Então, é de extrema importância oferecer aos professores metodologias e estratégias de apropriação das geotecnologias que “correspondem às tecnologias para a coleta, organização, tratamento e representação de dados e informações georreferenciadas” (OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2017, p.160) visando romper algumas barreiras, e assim oferecer uma cartografia mais próxima, interativa e desmistificada.

Dessa forma, o objetivo principal deste trabalho é contribuir para a difusão do uso pelos professores de geografia de *softwares* e aplicativos de sistema de informação geográfica (SIGs) de modo a conciliá-los ao currículo da geografia escolar nas escolas brasileiras. Doin de Almeida (2014) e Almeida (2014), reforçam:

Depois de várias décadas de pesquisa sobre o processo de comunicação cartográfica, ainda não temos estudos suficientes a respeito da aplicação dessas descobertas no campo da cartografia escolar. Na verdade, há uma crescente diversidade de modos de usar mapas e de novos usuários de mapas, há uma grande variedade de produtos inovadores, mas existem muitos professores sem um conhecimento cartográfico razoável. (ALMEIDA; ALMEIDA, 2014, p. 886).

Podemos destacar que o andamento deste artigo será constituído inicialmente no rompimento da barreira do uso das geotecnologias apenas entre especialistas e em oferecer alternativas mais simples e didáticas no seu uso em sala de aula, com ênfase em desenvolver o potencial delas nas aulas de geografia. De modo a enriquecer a discussão, trataremos a importância do geoprocessamento como promoção do pensamento espacial e a necessidade da alfabetização cartográfica, há algum tempo sublinhada por diversos autores do campo. Nos resultados faremos alguns roteiros de atividades que podem ser planejadas com as ferramentas digitais de modo a buscamos ampliar o debate sobre formas que contribuam para a redução das dificuldades no uso das geotecnologias em sala de aula.

Castellar e Lanche (2018) reforçam a importância da alfabetização cartográfica para o pensamento espacial, a geografia escolar e no cotidiano das pessoas:

Alfabetizar-se cartograficamente é alfabetizar-se espacialmente, um pressuposto procedimental que fornece aos professores, estudantes e cidadãos do mundo contemporâneo, possibilidades mais simples que vão desde a autonomia em atividades essenciais da vida cotidiana como: utilizar aplicativos digitais de transportes privados urbanos, compreender o itinerário do metrô e saber em quais estações serão feitas baldeações e quais rumos tomar para chegar ao destino, etc., até as mais complexas : sobrepor mapas do sistema de saneamento e abastecimento de água para encontrar para onde os fluidos estão sendo transportado, ler uma matéria no jornal que explica sobre a nova divisão do espaço urbano de Jerusalém, e poder estabelecer conexões com outros tempos e lugares. (CASTELLAR; LANCHE, 2018, p.5)

Neste debate, balizamos nossas ideias a partir de alguns autores que se debruçaram sobre as temáticas, tal como Rosangela Doin de Almeida (2011) que discorreu sobre os novos rumos da cartografia escolar, assim como Marcello Martinelli(2001), Sonia Vanzella Castellar (2011) que contribuem nos debates da cartografia temática e da linguagem cartográfica, respectivamente, como novas alternativas para a cartografia escolar, Maria Elena Ramos Simielli (1999) que evidenciou como proposta em 1999 a alfabetização

cartográfica, além de Ronaldo Goulart Duarte (2017) que mais recentemente estabeleceu a importância da linguagem cartográfica para o pensamento espacial e, por fim, Angélica Carvalho Di Maio (2004) professora/pesquisadora, em sua tese de doutorado relacionou geoprocessamento e ensino.

2. A IMPORTÂNCIA DO GEOPROCESSAMENTO E SUA UTILIZAÇÃO NO ENSINO DE GEOGRAFIA

Diante da nossa proposta que entende o uso do geoprocessamento por meio do sistema de informações geográficas dos aplicativos e sites como ferramenta fundamental no ensino pelos professores da educação básica, cabe-nos uma abordagem sobre o geoprocessamento e ensino nos currículos escolares. Para que possam resultar no interesse dos professores para tal uso de abordagem, precisamos também iniciar uma breve explicação sobre os aspectos e potencialidades do geoprocessamento, bem como das formas de desenvolver este processo na sala de aula vislumbrando o uso da cartografia de modo mais consciente *geograficamente* falando. Em outras palavras, a finalidade é que possamos contribuir para o desenvolvimento do pensamento espacial nos indivíduos, nas dinâmicas dos fenômenos espaciais e suas territorialidades que nos envolvem todos os dias. Assim, estamos de acordo com os seguintes autores sobre as definições de geoprocessamento:

Geoprocessamento corresponde ao uso de ferramentas matemáticas e computacionais para representar as variações constantes no espaço geográfico (FONSECA *et al.* 2014). Por meio do desenvolvimento das técnicas de informática, permitindo representar dados geográficos em ambiente computacional que emergiu o Geoprocessamento, técnica ou ciência, que exige (desde seu conceito) uma abordagem interdisciplinar (BUZAI, 2000; SILVA, 2003; FITZ, 2010; FLORENZANO, 2005). Na literatura internacional, ocorrem algumas divergências quanto a esse termo, entretanto, no Brasil o mesmo é bem aceito nos meios acadêmicos e profissionais (BUZAI, 2000; SILVA, 2003; FITZ, 2010; FLORENZANO, 2005; apud FONSECA, 2017, p. 167)

Continuando nesta perspectiva de desenvolvimento, e diferenciando o conceito de geoprocessamento e sistema de informações geográficas (SIGs), temos:

Com a evolução da tecnologia de geoprocessamento e de softwares gráficos vários termos surgiram para as várias especialidades. O nome Sistemas de Informação Geográfica (ou *Geographic Information System- GIS*) é muito utilizado e em muitos casos é confundido com geoprocessamento. O geoprocessamento é o conceito mais abrangente e representa qualquer tipo de processamento de dados georreferenciados, enquanto um SIG ou GIS processa dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos) com ênfase em análises espaciais e modelagens de superfícies (BURROUGH, 1987, p.333 apud ROSA, 2005, p. 81).

Como foi dito, houve uma evolução dos *softwares* que permitem uma leitura mais específica e objetiva dos elementos e fenômenos do espaço geográfico. Menezes (2000) constatou que, principalmente no campo ambiental, diante da crescente preocupação com o tema, os SIG tiveram acelerado avanço teórico, tecnológico e organizacional, culminado com uma intensa atividade na década de 1990, com perspectivas expectativas de desenvolvimento cada vez maiores.

Assumimos SIG como uma geotecnologia de geoprocessamento capaz de trabalhar com o grande volume e complexidade de dados requeridos em estudos integrativos, além de possibilitar a manipulação das informações geográficas nele armazenado, dando condições para atualizá-las, e capacitar o sistema de monitoramento dos temas

estudados com a implantação de uma base de dados. Assim, são criadas condições para a realização de um planejamento e gestão de área de interesse (FERNANDES; MENEZES, 2013, p. 207)

O geoprocessamento, representa campos que subsidiam diferentes atividades e se baseiam em técnicas e ferramentas a disposição de geógrafos e demais áreas. Sua utilização e aplicação auxilia em análises geográficas das mais variadas e o mesmo pode ser observado e trazido para o ensino de geografia, principalmente na ciência cartográfica. Uma exemplificação dessas análises geográficas é a utilização na atuação de políticas públicas em órgãos governamentais.

Ainda podemos encontrar lacunas no debate do geoprocessamento no ambiente escolar. Cabe estabelecermos melhor este diálogo através da utilização das ferramentas disponíveis que podem ser interessantes e motivadoras no processo de ensino e aprendizagem a aprendizado. Com isso, tornar o ensino da cartografia mais palatável e estimulante é um dos nossos maiores desafios pedagógicos. Souza (2018) aborda como a difusão das tecnologias possibilitam novos rumos e explica que a cartografia é um elemento importante nesta disseminação das geotecnologias, afinal o trato com a cartografia transbordou o manejo apenas por parte de especialistas e professores.

A maior difusão de aplicativos, programas e softwares de mapeamento gratuitos na internet como, por exemplo, Google Earth, Google Maps, Wikimapia, QGIS, entre outros, tem oportunizado as pessoas elaborarem seu próprio mapa de acordo com as suas necessidades e interesses do dia a dia. No entanto, a utilização da tecnologia requer conhecimentos cartográficos básicos que proporcionem uma orientação espacial crítica e consciente (SOUZA; 2018, p. 3)

Podemos notar que os mapas digitais fazem parte do cotidiano das pessoas, como já mencionado, presentes em aplicativos de celulares ou a utilização do *Google Maps* para procurar lugares desconhecidos, para se localizar, traçar rotas ou mesmo pedir um carro para se deslocar. Portanto, esses itens estão a cada dia mais presentes na vida de nossos alunos e, por isso, devemos na educação geográfica trabalhar abordagens mais atuais visando provocar o questionamento e o despertar do aluno para o interesse em nossas aulas e conteúdos estudados. Geógrafos e cartógrafos sempre tiveram o intento de difundir o uso de mapas e hoje, vivendo neste momento em que os produtos da cartografia e geoprocessamento estão difundidos, parece que pouco aproveitamos as potencialidades à nossa disposição.

Castellar (2017) reforça:

Os estudantes observam o mundo por meio de outras linguagens, estão interconectados, possuem certas percepções da superfície terrestre, mas os currículos escolares oferecem poucas possibilidades de conhecer a realidade estabelecendo relações entre os diferentes lugares e o meio físico. Entendemos que se o discurso escolar fosse mais articulado e a linguagem cartográfica fosse de fato utilizada em sala de aula, a aprendizagem seria mais significativa e os alunos trariam problemas do cotidiano para resolver em sala de aula, estabelecendo relações entre os conteúdos e a representação cartográfica. Isso seria inovar do ponto de vista metodológico. (CASTELLAR, 2017, p. 227)

Devido a essa dificuldade em utilizar novos modelos digitais precisamos buscar maneiras de tentar vencer, ou atenuar, esses empecilhos. Segundo os dados do IBGE PNAD contínua de 2017, há um aumento no número de escolas com acesso à internet, o que nos coloca diante de um cenário mais positivo sobre o uso de ferramentas do geoprocessamento e no uso de recursos tecnológicos em sala de aula. Os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua de 2017 mostra que 74,7% da população possuem acesso à

internet em casa, sendo 97% acessando-a via celular. Em relação à faixa etária, já que estamos trabalhando com um grupo em idade escolar, de acordo com os dados, 78,2% da população de 10 anos ou mais usam a internet, sendo 81,9% nas áreas urbanas e 55,8% em áreas rurais. Outros dados são os do Censo escolar divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, em 2018, cerca de 60% das escolas de ensino médio possuíam disponibilidade aos recursos tecnológicos (Laboratório de Informática, Internet e Internet Banda Larga) - INEP. Ainda que as escolas brasileiras possuam uma realidade muito variada e que ainda tenhamos um cenário de precariedade no que se refere às infraestruturas, podemos observar que o acesso à internet está a cada dia mais presente no cotidiano das pessoas e, sobretudo, dos alunos.

Posto que estamos discutindo a abordagem das geotecnologias no ensino, é preciso estabelecer os caminhos que podem ser abordados nas aulas. Ainda que o uso das geotecnologias nas escolas está a cada dia mais possível, sabe-se que podem existir outros tantos fatores que corroboram para tal dificuldade e limitação. Dentro das possibilidades encontradas, podemos apresentar diversas ferramentas digitais simples, mas que podem fazer bastante diferença no processo de ensino aprendizagem. Nessa perspectiva, Ramos Júnior e Costa (2003) enfatizam como os *softwares* de informações geográficas que podem ser grandes atrativos para a educação nas salas de aula:

O educando é permanentemente estimulado pelos artefatos tecnológicos, sendo que a cultura produzida neste mundo de tecnologia é repleta de informações geográficas, propiciando ao professor a realização de atividades e melhores resultados na aprendizagem dos educandos. Os *softwares* de Geografia enriquecem a aula por representarem frequentemente e das formas mais variadas o mundo, os fenômenos geográficos, as paisagens, permitindo uma visualização dos fenômenos geográficos tão eficientes que as pessoas parecem ter vivenciado, experimentando os lugares e os fenômenos, além de disponibilizar uma grande quantidade de informações (RAMOS JUNIOR; COSTA, 2003, p. 3).

As ferramentas tecnológicas de forma alguma podem ser encaradas como resolvidoras dos problemas das nossas práticas, nem tampouco que tenham a capacidade de resultar em análises por si só, sem a ação e mediação dos professores pelos conceitos e categorias da geografia. Nesse sentido, devemos entendê-las como mais uma possibilidade a disposição que não excluem práticas mais antigas. Assim, a prática comum de uso dos mapas impressos pode ser acrescentada pelo uso de ferramentas digitais disponíveis em telefones celulares e computadores, acrescentando mais uma alternativa na prática com as tecnologias geográficas. Castellar (2017) corrobora para tal abordagem de que acompanhar os avanços e diversificar as metodologias de ensino é um caminho a seguir na educação:

(...) não há fórmulas prontas e acabadas; existem, sim, possibilidades de termos êxitos saindo do imobilismo e atuando na perspectiva de utilizar estratégias diversificadas ao abordar conteúdos, exercitando o pensamento, dialogando e ampliando conhecimentos já adquiridos e construindo assim, novas situações de aprendizagem. (CASTELLAR, 2017, p. 231)

Em suma, os resultados advindos do uso de geotecnologias no ensino de geografia podem oferecer uma diversidade em aprendizagem para o educando, que podem construir seu processo de conhecimento a partir de dispositivos que ajudam na análise dos fenômenos geográficos no espaço, então, essa é a perspectiva neste debate, trazer quais abordagens e como podem ser aproveitadas. Como vimos, o ensino de geografia ao acompanhar os avanços tecnológicos pode permear uma melhor facilidade em aplicar os conceitos e exemplificá-los. O debate nesta parte, é identificar como que a linguagem cartográfica construída de uma

forma mais dinâmica pode estimular em um desenvolvimento da aprendizagem propiciado pela geografia. Assim, a cabe a nós trazer a importância deste assunto para o ensino.

2.1 Como o uso das geotecnologias podem estimular o pensamento espacial nos alunos

As geotecnologias utilizam princípios da cartografia para conseguir elaborar o processo de criação desses aplicativos e *softwares* que espacializam as informações e disponibilizam vários recursos de criação e produção de mapeamentos. Assim, o desafio do uso dessas ferramentas consiste em fazer a ligação dos conceitos cartográficos com o geoprocessamento. É fundamental adaptarmos a forma de manuseio meramente tecnicista dos meios digitais para que a abordagem dos conteúdos escolares seja mais interessante, inovadoras e próximas à realidade dos alunos.

Nesse sentido, nossa a proposta é identificar a abordagem de conteúdos que podem se beneficiar do uso dessas tecnologias. Contudo, vale frisar que o mero uso de certas geotecnologias não representa em si ganhos no que se referem ao desenvolvimento de um pensamento propriamente geográfico. O que garante a contribuição da análise geográfica não é a ferramenta, mas às perguntas que fazemos aos objetos e fenômenos (SCALERCIO, 2018).

Por exemplo, se no conteúdo programático do professor pretende-se trabalhar os impactos ambientais nas cidades, de que forma poderia se utilizar uma geotecnologia? Há a possibilidade de lançar mão de um aplicativo de mapeamento colaborativo de enchentes. Saber onde elas acontecem e explicar os fatores que justificam tal distribuição espacial. Outro exemplo ilustrativo, no caso do estudo do tema globalização, podemos apresentar um aplicativo que mostre aviões e suas rotas pelo mundo em tempo real. Uma vez visualizado o mapa interativo, devemos problematizar a distribuição espacial dos aviões pelo mundo através do tripé metodológico do pensamento espacial, localizar (*onde?*), descrever (*como?*) e interpretar/analisar (*por quê?*) (STRAFORINI, 2017; CAVALCANTI 2002;2012; GOLLEDGE, 2002; ROQUE ASCENÇÃO; VALADÃO, 2014). Nesse sentido, o uso de geotecnologias e do mapeamento podem funcionar como instrumentos que catalisam a construção de “gatilhos geográficos” (SCALERCIO, 2018):

Pensar espacialmente passa pela necessidade de aprender a tratar fenômenos, coisas e objetos de modo geográfico. Chamamos de “gatilhos geográficos” perguntas ou estratégias que conduzam a uma abordagem espacial daquilo que estudamos. (SCALERCIO, 2018, p. 62)

A partir do uso de certas estratégias, tais como pautadas nas geotecnologias e com a preocupação de tratar geograficamente os conteúdos escolares, acreditamos que assim estamos colaborando para o desenvolvimento do pensamento espacial, ou se preferirem do raciocínio geográfico. Tal desenvolvimento pode ser feito a partir de diferentes estratégias didáticas, métodos e abordagens, sendo as geotecnologias potencializadoras dentro do processo de construção do pensamento espacial.

Tal como destacou Duarte (2017) o debate em torno de pensamento espacial ganhou corpo a partir da publicação do Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos (*National Research Council*) (2006, p. 201) “Pensamento espacial – um tipo de pensamento – é baseado na amálgama de três elementos: conceitos espaciais, instrumentos de representação e processos de raciocínio” (NRC, 2006, IX, *apud* Duarte, 2017, p.201). Pode - se observar que diversos autores da geografia escolar brasileira tem se debruçado sobre tal conceito e construído pontos entre tal discussão e o ensino.

Em relação ao pensamento espacial, Straforini (2018) explica a diferença do pensamento espacial para o geográfico, quando abordamos o raciocínio geográfico estamos estudando os conceitos da geografia, sendo um deles a análise espacial, porém, o pensamento espacial desenvolve outras concepções como processos cognitivos que estão interligados a inteligência espacial, por isso é um conceito multidisciplinar e mais amplo. Portanto, entender esta diferença nos coloca dentro da principal perspectiva aqui, a junção do raciocínio/pensamento geográfico com o pensamento espacial que estimula a inteligência espacial e pode resultar na construção do conhecimento geográfico, tanto nas análises quanto na gestão do espaço geográfico. Assim, Straforini (2018):

Enquanto o pensamento espacial está muito mais vinculado aos processos cognitivos relacionados à inteligência espacial, o segundo está vinculado à própria disciplina geográfica, se fundamentando não tanto nas relações topológicas, mas sim nos atributos de análise do espaço produzidos ao longo da própria ciência geográfica. (DE MIGUEL, 2016 *apud* STRAFORINI, 2018, p.180).

Diante disto, com o incentivo aos processos cognitivos, podemos trabalhar no desenvolvimento da leitura de mapas e da linguagem cartográfica. Como sabemos, a “linguagem cartográfica estrutura-se em símbolos e signos, sendo compreendida como um produto da comunicação visual que dissemina informação espacial. Portanto, a capacidade de usar as informações representadas ajuda o aluno a desenvolver o pensamento espacial e a complexidade as relações espaciais” (CASTELLAR, 2017, p.221).

A análise geográfica se torna mais eficaz conforme se tem conhecimento da estrutura e da formação de um determinado espaço, bem como dos componentes espaciais que ali atuam, assim, mapas são importantes instrumentos que contribuem nessa construção. Tal como apontou Scalercio (2018), a cartografia e as suas possibilidades na qual é possível evidenciar e a desvendar a geografia e os fenômenos.

Para ajudar na construção do entendimento da geograficidade de um fenômeno, quer dizer, de sua dimensão espacial, podemos (e devemos) utilizar da cartografia como ferramenta. Podemos afirmar que um fenômeno é geográfico na medida em que ele pode ser cartografado, ou seja, mapeado. (SCALERCIO, 2018. p. 63)

Nessa direção, Castellar (2017) e Juliaz (2017) discutem as possibilidades que o mapa traz:

Sabe-se que os mapas são utilizados no cotidiano para representar diferentes temas do cotidiano, pode ser desde os lugares que mais gostam até alguns de ordem mais técnica como a distribuição de renda familiar ou a produção agrícola em um território, por exemplo. Os mapas permitem representar, interpretar e refletir sobre o espaço tanto o vivido quanto o concebido, aquele que não é necessário da experiência imediata. (CASTELLAR; JULIASZ. 2017. p. 164)

Por último, apenas a título de nota, os princípios do raciocínio geográfico e o tripé metodológico do pensamento espaciais e fazem muito presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino fundamental e também do médio. Diante disso, podemos observar o quanto essa discussão de fundo epistemológico é fundamental para o saber geográfico e que devem ser levados em conta na construção de nossas abordagens didáticas.

O raciocínio geográfico, uma maneira de exercitar o pensamento espacial, aplica determinados princípios (Quadro 1) para compreender aspectos fundamentais da realidade: a localização e a distribuição dos fatos e

fenômenos na superfície terrestre, o ordenamento territorial, as conexões existentes entre componentes físico-naturais e as ações antrópicas. (BRASIL, 2017, p. 359).

Em síntese, o que discorremos foi como o pensamento espacial é importante na ciência geográfica e está alcançando espaços significativos, podendo ser um caminho de contribuição positiva também para a geografia escolar. Dessa forma, relacionamos a presença das geotecnologias enquanto ferramenta educativa a ser usada pelos professores em sala de aula, sendo capaz de estimular o pensamento espacial nas aulas de geografia. Acreditamos ser urgente vislumbrarmos novos métodos que possibilitam novos caminhos de construção de aulas cujo caráter geográfico este mais em evidência. A seguir, pretendemos demonstrar de forma clara e simples a aplicação dos alguns recursos gratuitos que estão disponíveis para tal uso.

3. USO E APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS EM SALA DE AULA

Existem muitas possibilidades de uso e aplicação das ferramentas tecnológicas “No escopo das geotecnologias há inúmeros formatos distintos de *softwares* e aplicativos que envolvem desde a cartografia digital, a webcartografia, até o geoprocessamento e o trabalho com imagens digitais de sensoriamento remoto” (OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2017, p.161) Assim, no mundo do geoprocessamento, sabe-se do uso de *softwares* mais complexos, como o Arcgis e Qgis, onde são realizadas análises mais técnicas e que precisam de certa exigência de aprendizagem e manuseio. Entretanto, a proposta neste artigo é trazer alternativas em geotecnologias gratuitas e de fácil acesso para o educador em sala de aula, visto que o universo cartográfico no ciberespaço é cada vez mais presente na contemporaneidade. Oliveira e Nascimento (2017) apontam sobre as ferramentas mais técnicas e a dificuldade em seu uso no ensino básico:

Contudo, nem todas essas ferramentas estão ao alcance das escolas de ensino básico ou foram pensadas para o uso no ensino de conteúdos de cartografia nesse nível. Isso decorre do fato de serem programas complexos, com muitas ferramentas e funcionalidades, e que apenas pessoas devidamente instruídas conseguem manipular. E há ainda, em alguns casos, o impeditivo associado ao elevado preço de aquisição das licenças para utilização.” (OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2017, p.162)

Como produto final deste trabalho, sistematizamos e elaboramos quadros práticos para fins de instrução e conhecimento do docente no (re)conhecimento e manuseio das geotecnologias gratuitas as quais levantamos. Em realidade, teremos dois quadros, a primeira com possibilidades de construção, e a segunda, que compõe sites que são fonte de dados para pesquisas e abordagens didáticas.

Os componentes dos quadros que serão apresentados a seguir são divididos em dois tipos: quadros “A” que são aplicativos ou sites e os quadros “B” que correspondem a Sigwebs. A estrutura dos quadros é relativamente similar, diferenciando-se apenas nos quadros “B” que não foram inseridas propostas de atividades, deixamos as ideias com atividades apenas na última divisão do quadro (uso em sala de aula – Recursos), já que são *SIGwebs* e sites fontes de dados - a justificativa diz respeito a uma escolha na estruturação dos quadros que adequa-se a estrutura do artigo. Outro ponto importante em sinalizar, as propostas de atividades são apenas ideias para exemplificação ao professor, sabemos que a divisão do quadro se torna um espaço limitante para discorrer assuntos sobre atividades em sala de aula.

Assim, a segmentação dos quadros são: a **geotecnologia** - que podem ser aplicativos ou sites, a **descrição** - de cada aplicativo ou site explicando suas funcionalidades e utilidades para o professor se familiarizar e entender sobre essas determinadas tecnologias, uma aba em **como acessar** a essa tecnologia – de que forma ou qual site precisamos acessar para o uso em sala de aula, quais recursos estão disponíveis e seria interessante a aplicabilidade em sala de aula. Por fim, trazemos nos quadros “A” uma **proposta de atividade** para o Ensino Médio de acordo com as temáticas e assuntos que estão presentes nas aulas de geografia. Logo, os escolhidos foram o aplicativo e site do *MY Maps* (Acesso em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/maps/about/mymaps/>), o aplicativo e site *Windy* (Acesso em: <https://www.windy.com/>), o site e aplicativo *Flickr* (Acesso em: <https://www.flickr.com/photos/tags/flicker/>), os *SIGweb* que possuem fonte de dados georreferenciados e a possibilidade de visualizar e montar os dados em um mapa como o MPRJ em Mapas (Acesso em: <http://apps.mprj.mp.br/sistema/inloco/>), Sigeo da prefeitura de Niterói (Acesso em: <https://geo.niteroi.rj.gov.br/civitasgeoportal/>) e o Data.Rio do Instituto Pereira Passos (Acesso em: <https://www.data.rio/>)

Podemos destacar que a definição desses aplicativos e sites são concebidos através de um conhecimento prévio e experiência prática no que diz respeito às geotecnologias em questão, entretanto, colocamos alguns requisitos para a construção deste tutorial, como aplicativos e sites que fossem gratuitos e que o uso e aplicação deles fossem de forma simples e objetiva para os docentes, assim como estivessem de acordo para uma abordagem mais didática e intuitiva em sala de aula. A contribuição dos sites como o MP em Mapas, diz respeito a nossa participação na da construção deste site juntamente à equipe de geoprocessamento do MPRJ, já o Sigeo também se fez presente na vivência profissional da autora deste artigo conjuntamente à prefeitura de Niterói. No aplicativo ou site My Maps, que pode ser usado nas duas versões, foram realizados alguns trabalhos onde percebemos um potencial para o uso em sala de aula; já o Windy foi apresentado através de professores de geografia que sinalizaram uma receptividade significativa por parte dos alunos, daí então, realizamos uma pesquisa das suas funcionalidades e conjuntamente com os relatos, notamos que difundir este aplicativo para mais docentes seria significativo. O Flickr se baseia em pesquisas na qual nos debruçamos para entender o universo dos alunos e como a partir do mundo digital interativo, ele poderia se tornar um atrativo na aproximação das aulas de geografia. Por fim, o site do Data.Rio também foi a partir de uma pesquisa realizada em que percebemos o quantitativo de informação que possui o site.

Iniciaremos a sistematização com quadros “A”, que foram produzidos a partir de aplicativos/ sites que podem ser usados conjuntamente com alunos, que podem criar seus próprios mapas. O primeiro exemplo é o My Maps - de manuseio simples e intuitivo. Ele permite o uso e aplicação feitos pelos próprios usuários, de modo a usufruirmos da potencialidade de concepção juntamente aos discentes.

A seguir o quadro 1A – desenvolvendo os aspectos do My Maps e as figuras para uma visualização melhor do *site/aplicativo*. As imagens adiante são uma simulação de como acessar a ferramenta.

Quadro 1A – My Maps

Geotecnologia	Descrição	Como acessar	Uso em sala de aula (Recursos)	Proposta em atividade
MY MAPS	Plataforma de mapeamento simples do Google Maps com possibilidades de desenhar, escrever, adicionar fotos, vídeos, criar camadas, inserir as imagens de satélite. Podemos elaborar mapas completos, com título, escala cartográfica, pontos e/ou polígonos e toda a visualização do mapa fica online podendo ser compartilhada.	O primeiro passo é acessar o site do My Maps, clique em INICIAR, em seguida criar um novo mapa. Existe a possibilidade de compartilhar o link do mapa no ícone de +. Em relação ao manuseio, temos os ícones da “mãozinha” que auxilia na seleção de itens e para arrastar o mapa, o “balão” de marcador que podemos plotar pontos, ponto e linha - serve na criação de linhas e polígonos no mapa, a régua para medição. Nos três pontinhos ao lado da camada é possível renomeá-la e embaixo importar dados se necessário. E no mapa básico é possível alterar o basemap e colocar imagem de satélite com rótulos	O uso do My Maps pode dialogar com vários conteúdos da geografia e a criação de mapeamentos. Dessa forma, existem muitas formas de uso e aplicação do My Maps, por exemplo, no assunto de migrações é possível que os alunos entendam a dinâmica através de um mapa criado com deslocamentos de entrada/saída, sazonais, pendulares e relacionar o tema que muitas vezes se limita ao conceito com a visualização espacial. Outra aplicação é na Industrialização com o mapeamento da chegada das indústrias no Brasil, ou onde as indústrias estão inseridas espacialmente? E no conteúdo de globalização a dinâmica das redes e fluxos pode ser explorada com o uso do My Maps.	Atividade para a 2ª série do EM – Urbanização mundial e brasileira. Trazendo para o contexto local da Cidade do Rio Janeiro, os alunos deverão apontar as mudanças ocorridas no centro do RJ. Essas mudanças devem ser localizadas no mapa, e explicadas de acordo com espaço-tempo. Para a realização desta atividade, além dos mapas é necessário uma pesquisa em textos, fotografias e mapeamentos antigos (IPP RJ). Todos esses dados devem ser incluídos no mapa elaborado. Outro aspecto é que o centro do RJ teve mudanças recentes que podem ser identificadas e reconhecidas pelos alunos, o que torna o trabalho mais autoral dos alunos. A ideia é provocar neles atenção as mudanças ocorridas na urbanização do RJ, e o professor poderá trazer uma reflexão com o trabalho realizado e as aulas.

Fonte: A autora, 2021.

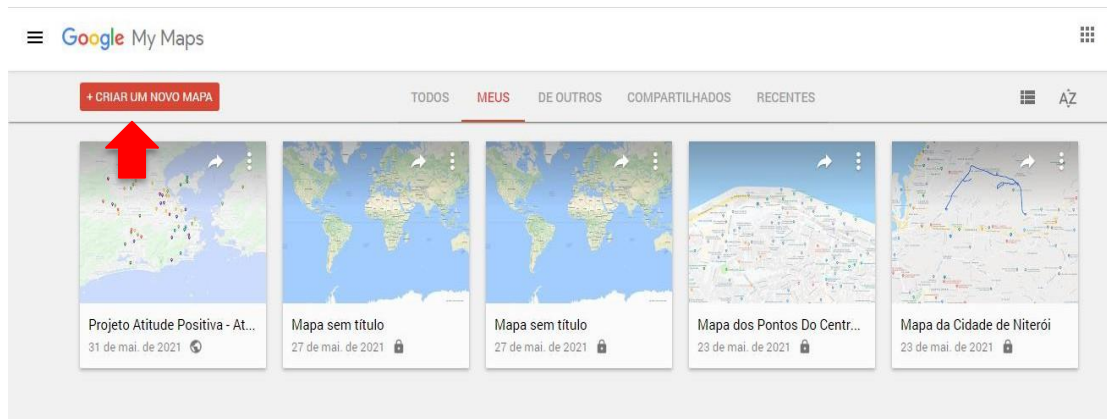
Abaixo, o passo-a-passo para o uso do My Maps – divididos em três figuras:

Figura 1 – Descrição



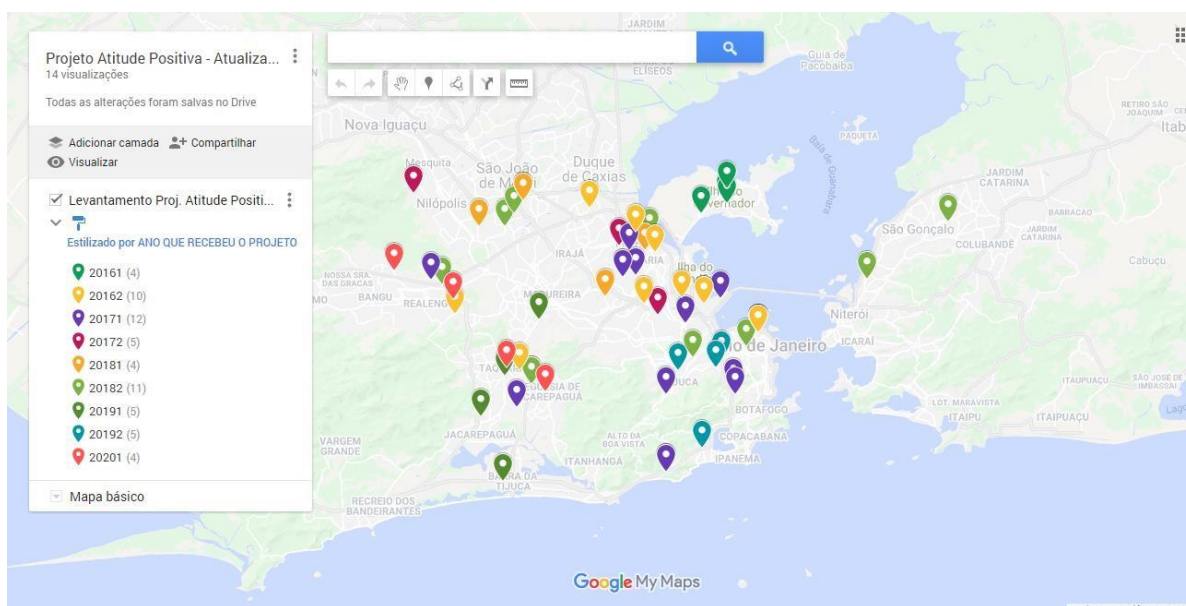
Passo 1: Clicar em INICIAR. Fonte: My Maps, 2021.

Passo 2:



Passo 2: A seta direciona o próximo caminho – em criar um novo mapa. Fonte: My Maps

O passo 3: exemplificação de um mapa criado com o uso do *My Maps*.



Fonte: <https://www.google.com/intl/pt-BR/maps/about/mymaps/>

Em seguida, vamos trabalhar com as potencialidades do aplicativo Windy, que possui uma interface simples e usual, bem fácil de ser operado diretamente pelos alunos. A maior contribuição desta ferramenta se dá para as aulas ligadas às questões ambientais e de climatologia. A seguir temos o quadro 2A explicando as especificidades do aplicativo e as imagens para a demonstração da sua interface e como usá-lo.

Quadro 2A – Windy

Geotecnologia	Descrição	Como acessar	Uso em sala de aula(Recursos)	Proposta em atividade
WINDY	Disponível nos celulares através de aplicativos e em site nos computadores, é voltado para informações meteorológicas. Possui uma interface simples e interativa a todos os públicos. Através dele podemos explorar um determinado local obtendo informações detalhadas sobre a previsão do tempo para até sete dias à frente. Temos dados de: temperatura, direção do vento, ondulação, previsão de neve, acesso a webcan, poluentes, visualização de estações meteorológicas entre outras muitas informações.	O primeiro passo é baixar o aplicativo, em seguida irá abrir a página inicial, nela possuem ícones de radar meteorológico, radar e satélite - onde estão temperatura, nuvens, ondas, qualidade do ar; podem alternar a superfície, inserir dados e fazer login; Existe o ícone de pesquisa do lugar que deseja e o de favorita camadas. Podemos visualizar e tornar mais palatável, por exemplo, as frentes frias, ciclones (baixas pressões), anticiclones (altas pressões), os ventos alísios e os ventos polares.	A utilização deste aplicativo nas aulas de geografia interage diretamente com as aulas de climatologia já que é possível a visualização em tempo real da dinâmica dos elementos climáticos. A ferramenta possui diversas possibilidades de abordagem, cabe ao professor escolher qual dos elementos deseja trabalhar nas aulas de geografia.	Atividade para a 1ª série do EM- Dinâmica climática, os alunos devem identificar através do ícone de pesquisa no aplicativo os locais do globo terrestre que estão sendo afetados por uma massa de ar fria ou úmida e em seguida devem descrever os locais as consequências e a influência acarretada pela massa de ar. Dessa forma, o professor poderá discutir os conceitos de massa de ar, pressão atmosférica e conseguir abordar todo o processo climático. Para a proposta do uso do Windy, o docente pode pedir que a turma baixe o aplicativo e deixe aberto no início da aula ou espelhar sua tela do celular para o Datashow. Em último caso, podem acessar de suas casas como tarefa extra.

Fonte: A autora, 2021.

A figura demonstra a interface do aplicativo Windy - suas ferramentas e visualização. Pode ser acessado diretamente pela página web (<https://www.windy.com/>) ou através de aplicativo diretamente descarregado em *smartphone*.



Fonte: Acessado no aplicativo Windy. Renatha Martins da Rocha, 2021

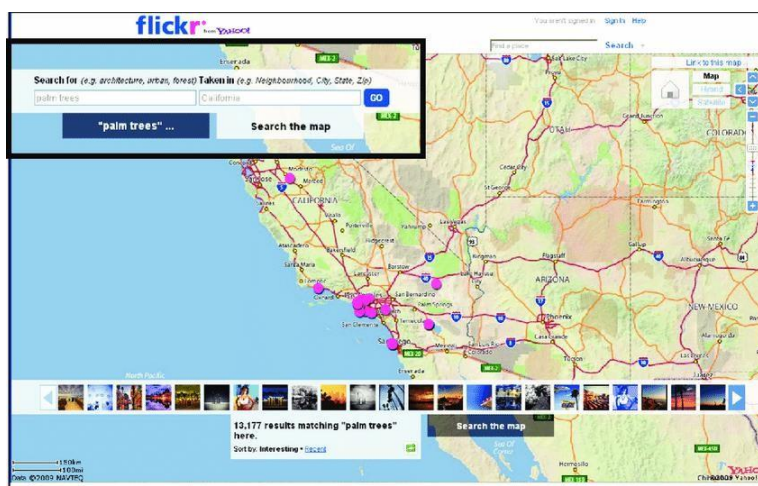
No quadro 3A podemos observar um pouco mais sobre o Flickr, aplicativo bastante difundido entre o público juvenil. A seguir também adicionamos uma ilustração para exemplificar seu uso.

Quadro 3A – Flickr

Geotecnologia	Descrição	Como acessar	Uso em sala de aula (Recursos)	Proposta em atividade
FLICKR	Usado pelos jovens para compartilhamento de fotografias, textos, desenhos e ilustrações, e elas podem estar identificadas de acordo com a localização – ou seja georreferenciadas, sendo possível criar histórias através dos mapas e conhecer outros lugares.	O flickr possibilita a publicação de fotos e de “geotags” em que os usuários publicam e adicionam marcadores e etiquetas que tem junto a coordenada geográfica, onde é possível localizar e mapear. Para isso é necessário entrar no site do Flickr, fazer o cadastro e assim navegar nas publicações e publicar/partilhar fotos com os usuários.	O Flickr é um site interativo e dinâmico nele podemos contar histórias, publicar fotos e localização. A ideia é deixar a imaginação e o protagonismo dos alunos construir. Uma alternativa é fazê-lo nas aulas finais do bimestre como um trabalho maior e que pode compor as notas, ou se a escola tiver feiras, é uma oportunidade de apresentar histórias digitais e inovadoras. O professor pode explorá-lo em diversos assuntos. propomos que sejam assuntos que tragam reflexões sociais.	1ª série do EM no conteúdo de questão ambiental, é possível estruturar uma história com todos os problemas ocasionados no meio ambiente. Os alunos podem escolher qual local, como vão abordar o assunto e quais reflexões serão oferecidas para quem ler a história conhecer e pensar criticamente sobre o assunto. Um exemplo seria a escolha de bairros do Rio de Janeiro onde cada grupo seria responsável por determinada localidade e abordariam assuntos na história como despejo irregular de lixo, esgoto a céu aberto, poluição de rios e temas que se referem a questões ambientais. Nessa atividade os alunos podem trazer sugestões e soluções num contexto local.

Fonte: A autora, 2021.

A figura mostra a possibilidade de interação no uso de fotos e mapas com a localização no site/aplicativo do Flickr



Fonte: Flickr-map-interface/ www.flickr.com

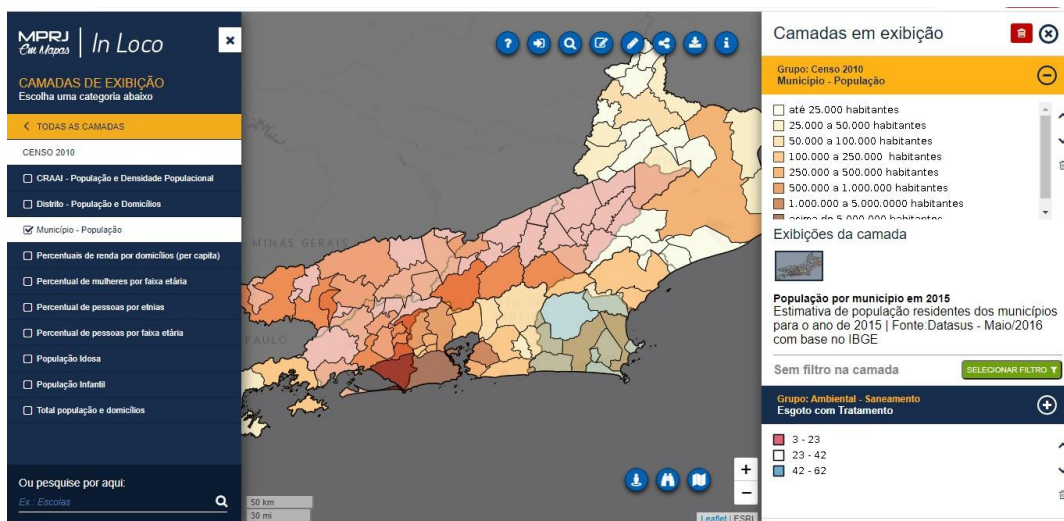
Em continuidade, o quadro B que são os *SIGweb* - fonte de dados, nesta parte não teremos proposta em atividades. A seguir, MPRJ:

Quadro 1B – MP em Mapas

Sites	Informações	Como acessar	Uso em sala de aula
MP EM MAPAS (MPRJ)	Ministério Público do Rio de Janeiro – MP em mapas é um site que faz georreferenciamento de informações para a população e disponibiliza-os em webmap, podendo haver a interação de diferentes camadas. Educação, saúde, assistência social, econômicos, ambientais, consumidores, e de violência no Estado do Rio de Janeiro são alguns exemplos.	Site do MPRJ, em seguida clique em MP em mapas e acesse o in loco, será disponibilizado um webmap com uso e aplicação.	O uso em sala de aula pode ser diverso, já que são disponibilizados vários dados que se relacionam com os assuntos da sala de aula. Uma alternativa é apresentar o site e mostrar ao aluno como mapeamentos são importantes para políticas públicas, já que estamos navegando em sites de órgãos oficiais. Exemplo, seria a possibilidade de discussão sobre segregação socioespacial e déficit habitacional. O MP em mapas também fornece dados do censo demográfico que é interessante abordar nas aulas de população.

Fonte: A autora, 2021.

Na figura adiante, que diz respeito ao MP em Mapas, selecionamos a camada de censo 2010- municípios/população



Fonte: <http://apps.mprj.mp.br/sistema/inloco/>

O quadro 2B diz respeito ao Sigeo da prefeitura de Niterói, em que oferece o georreferenciamento de dados e possui um enfoque ambiental.

Quadro 2B – Sigeo

Sites	Informações	Como acessar	Uso em sala de aula
SIGEO	Sigeo – Sistema de Gestão da Geoinformação da Prefeitura de Niterói – RJ disponibiliza mapas, ortofotos, dados abertos, StorysMaps e um geoportal, que consiste em um mapa online com imagem de satélite do município de Niterói podendo habilitar camadas de informações geográficas ambientais, limites administrativos, redes, ruas, áreas de riscos, dentre muitas possibilidades.	Acesso em Sigeo – Niterói em seguida acesse o civitas geoportal e acesso ao público, o webmap será apresentado.	O site é bem similar a todos que já discutimos, porém em localidade diferente, mas uma pontuação importante são as informações de dados ambientais do município de Niterói no mapa, logo, poderia ser uma alternativa aos professores quando abordarem o assunto na 1ª série do EM.

Fonte: A autora, 2021.

Por fim, temos o quadro 3B que traz informações sobre o Data.Rio do Instituto Pereira Passos. Este portal da Prefeitura carioca é riquíssimo de ferramentas e possibilidades de uso de mapas e dados. Um dos seus maiores destaques é o Atlas Digital do município em formato *StoryMaps*.

Quadro 3B – Data Rio

Sites	Informações	Como acessar	Uso em sala de aula
DATA.RIO	O Instituto Pereira Passos da Cidade do Rio Janeiro, através do Data Rio oferece uma infinidade de recursos para serem usadas na sala de aula, podemos observar os dados, como conhecer e explorar o Rio, perfil topográfico, praias, ilhas, a evolução urbana, o rio em mapas, a transformação da paisagem, são formas interativas e lúdicas.	Site do Data Rio, nele temos o “Armazenzinho” que possui dados do Rio de Janeiro de forma lúdica e educativa, mapeamentos, a história do RJ, a evolução urbana. A exploração do Data Rio é muito rica, possui diversos monitoramentos, índices e atlas. Uma das principais ferramentas é o Atlas Digital do município do Rio em formato dinâmico de StoyMap. Completo e rico de informações das mais variadas. Pode ser baixado e acessado offline no formato PDF.	Em muitos currículos da 3ª série do EM, temos o estudo do Rio de Janeiro, o contexto e dimensões políticas, econômicas, ambientais e socioculturais. O site do Data Rio é uma fonte de informação que poderia ser aproveitado nesse bimestre pelos professores, não é necessário nenhum aplicativo, apenas acesso ao site e navegação.

Fonte: A autora, 2021.

Em síntese, nosso intento com esta formulação das tabelas é de mostrar alguns caminhos para o professor e as potencialidades das geotecnologias, que podem desmistificar seu uso apenas para especialistas. Pudemos observar nesta parte do debate que existem alternativas possíveis de serem utilizadas em sala de aula, assim, almejamos que a aplicação dessas ferramentas estejam presentes nas aulas de geografia como uma linguagem alternativa tanto na cartografia quanto em outros assuntos e abordagens geográficas, passando assim a provocar e estimular o pensamento espacial através das geotecnologias.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem dificuldades no uso das tecnologias em sala de aula, mas da mesma maneira acreditamos nos avanços que elas podem representar na construção de aulas de geografia mais dinâmicas e interativas que despertem maior interesse por parte dos alunos. Assim, entre outras coisas, nossa intenção perpassou realizar um debate sobre como a inserção das geotecnologias podem favorecer o ensino de geografia nas escolas. A perspectiva construída nos quadros apresenta alguns recursos para os professores se apropriarem e fazerem uso de acordo com seus interesses e possibilidades. A concepção desse tutorial, se assim pudermos chamá-lo, foi de apresentar de modo sucinto algumas geotecnologias de acesso e manuseio simples aos docentes e alunos. Longe de querer enquadrar possibilidades, fizemos algumas sugestões de abordagens e temáticas a serem trabalhadas.

Vale destacar que apesar das muitas barreiras que teremos de enfrentar, estamos lidando com um mundo tecnológico e interativo que já faz parte de nossas vidas cotidianamente. Assim, as atividades digitais mediam nossa forma de interagir em sociedade, difundem-se rapidamente e ganham a atenção de nossos alunos. Muitas ferramentas estão disponíveis e cabe a nós sabermos explorá-las da melhor forma possível, ainda que saibamos de todas as limitações de infraestrutura e condições de trabalho presentes no magistério. Não queremos romantizar o atual cenário brasileiro, mas a aproximação das tecnologias nas nossas construções e abordagens didáticas podem ser transformadoras, sendo capaz de

aproximar a realidade do aluno com a sala de aula e trazer uma educação cada vez mais significativa e emancipatória para os estudantes.

Acreditamos que essas ferramentas exemplificadas ao longo deste artigo podem ajudar a desconstruir a ideia de que o uso do geoprocessamento se dá apenas para especialistas. Buscamos como as geotecnologias são fundamentais aliadas na promoção do pensamento espacial; nas noções e linguagem cartográfica e de todos os outros conteúdos abordados na geografia escolar. Enfocamos uma abordagem com intuito de ilustrar para os professores possíveis alternativas disponíveis para exploração em sala de aula e pontuamos a necessidade da construção de abordagens geográficas nas aulas de nossa disciplina, reforçando, assim, a relevância das bases epistemológicas da geografia e o auxílio das geotecnologias na construção do pensamento geográfico. Por fim enquanto um trabalho de conclusão de uma especialização que alia teoria e prática, o objetivo da realização deste orientou-se em contribuir para a difusão do uso pelos professores de geografia de *softwares* e aplicativos de sistema de informação geográfica (SIGs) de modo a conciliá-los ao currículo da geografia escolar nas escolas brasileiras e assim possibilitar difundir os avanços científicos e tecnológicos que estão disponíveis no mundo digital e que podem estar inseridos nas aulas de geografia.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rosângela Doin de; ALMEIDA, Regina Araujo de. Fundamentos e perspectivas da cartografia escolar no Brasil. **Revista Brasileira de Cartografia**, São Paulo, v. 885, n. 66, p. 160-178, 2014. ACTA Geográfica, Boa Vista, Edição Especial. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo/article/download/13358/8656>. Acesso em: 20 março. 2021.

ALMEIDA, Rosângela Doin de. *In*: CANTO, Tânia Seneme do; DOIN, Rosângela de (org.). **Novos Rumos da Cartografia**: Mapas feitos por não cartógrafos e a prática cartográfica no ciberespaço. 1 ed. São Paulo: Contexto, 2011. p.147-147.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**: educação é a base. Brasília: MEC/SEF, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 16 de maio de 2021.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella; JULIASZ, Paula Cristiane Strina. Educação geográfica e pensamento espacial: conceitos e representações. **Revista Brasileira de Cartografia**, São Paulo, v. 66, n.4, p. 885-897, 2014.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella; LANCHE, Nubia Moreno. Cartografia como meio de comunicação no ensino do espaço. Colômbia: Universidad de Pedagógica Nacional, 2018. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/anezumene/article/view/12456>. Acesso em: 28 maio. 2021.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella. Cartografia escolar e o pensamento espacial fortalecendo o conhecimento geográfico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 7, n. 13, p. 207-232, jan./jun., 2017.

CAVALCANTI, Lana de Sousa. **Geografia, escola e construção de conhecimentos**. 2. ed. Campinas: Editoria GEOSABERES, 2000.

DI MAIO, Angelica Carvalho. **Geotecnologias digitais no ensino médio**: Avaliação prática de seu potencial. 2004. Dissertação (Doutorado em geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2004.

DUARTE, Ronaldo Goulart. A linguagem cartográfica como suporte ao desenvolvimento do pensamento espacial dos alunos na educação básica. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 7, n. 13, p. 187-206, jan./jun., 2017.

FONSECA, Samuel Ferreira da. Geoprocessamento aplicado no ensino médio como suporte para interdisciplinaridade. *O Espaço Geográfico em Análise*, Curitiba, v.42, p.165-178, Dez/2017.

IBGE. **Pesquisa Nacional Por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD)**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html?=&t=downloads> Acesso em: 28 de outubro de 2019.

MENEZES, Paulo Márcio Leal de; FERNANDES, Manoel do Couto. **Roteiro de Cartografia: Cartografia Digital, Geoprocessamento e Construção de Modelos de Representação e Análise Espacial**, São Paulo: Oficina de textos, 2013.

OLIVEIRA, Ivaniton José de; NASCIMENTO, Diego Tarley Ferreira. As geotecnologias e o ensino de cartografia nas escolas: potencialidades e restrições. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 7, n. 13, p. 158-172, jan./jun., 2017.

ROSA, Roberto. Geotecnologias na geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, Uberlândia, v. 16, p. 81-90, 2005.

SANTOS, Milton. *In*: GOMES, Paulo César da Costa. **Espaço e Tempo: Um Lugar para a Geografia: Contra o simples, o banal, e o doutrinário**. São Paulo: Edusp, 1996. p. 13-30.

SCALERCIO, Vitor. Ensaio de Geografia e Pensamento Espacial: Reflexões Epistemológicas e a Atividade de Pesquisa do LENPGEO. **Revista Giramundo**, Rio de Janeiro, v.5, n. 10, p.03-04, jul/dez 2018.

SILVA, Valdenildo Pedro da. O raciocínio espacial na era das tecnologias informacionais, **Terra Livre**, Presidente Prudente, v.1, n.28, p.67-90, jan-jun/2007.

SOUZA, Iomara Barros de. Geotecnologias aplicadas ao ensino de cartografia: experiência com o *google earth* e GPS no ensino fundamental II. **Revista de Estudos e Pesquisas em Ensino de Geografia**, Santa Catarina, v.5, n7, p. 3, maio 2018.

STRAFORINI, Rafael. O ensino de geografia como prática espacial de significação. **Estudos Avançados**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 93, p.180, 2018.

AGRADECIMENTOS

Em um ano tão conturbado e difícil quanto 2021, é complexo e limitante escrever agradecimentos mesmo que seja apenas uma página. Relembrar o ano de 2019 me causa muita dor, um ano emocionalmente e fisicamente desgastante, mas o melhor presente que Deus poderia me conceder e honrar foi cursar uma pós-graduação com pessoas tão acolhedoras e bondosas, digo dos meus colegas: alunos e professores. Estar naquele colégio, que particularmente amo e espero um dia trabalhar, era o meu refúgio, eu queria estar naquele ambiente que nos proporcionou conhecimento, informação, estudo, *luta*, erros, acertos, geografia, sala de aula, fomos um 6º ano maravilhoso. Meu agradecimento aos professores, meu orientador Vitor e aos colegas de turma. *Todos que fizeram parte dessa turma (alunos e professores) são especiais, não tenho palavras, a não ser agradecer e desejar trilhar um caminho junto a vocês. Obrigada, sexto ano, vocês são os melhores professores de geografia!*

As pessoas mais presentes e mais importantes da minha vida são meus pais, eles dedicaram boa parte das suas vidas por mim, sem eles eu não estaria aqui realizando esse sonho. **Mamãe e Papai, Papai e Mamãe, é para vocês!** Obrigada por tudo que fizeram e fazem, obrigada por sempre repetirem que estudar é importante e principalmente por nunca me deixarem desistir. Meu pai sempre me diz que o maior bem que eles vão me deixar é conhecimento, e quero deixar registrado que educação e conhecimento é a maior e mais poderosa arma de uma pessoa, é a única arma que deveria ser aceitável. A vocês dois todo o meu amor e gratidão por chegarem até esse momento comigo. Dedico inteiramente a vocês, vocês fazem parte de toda essa construção acadêmica, profissional, pessoal

Em seguida, gostaria de agradecer a todos os meus amigos e familiares que foram essenciais nesta jornada, obrigada! Todos os que estão presentes em minha vida foram importantes para a construção deste trabalho e estão em minha memória por cada gesto, cada palavra, cada acolhimento. Em especial, irei destacar algumas pessoas que estiverem mais próximas nos momentos em que precisei, a primeira a me apoiar, a acompanhar a inscrição, imprimir todos os textos e não me deixar desistir da realização da prova: Priscila Araujo - lembrarei para sempre; minha prima Camila por ceder seu local de estudo para que eu pudesse tentar ler os textos da prova - a gente se tem, somos um elo! Tia Miriam onde também passei algumas tardes estudando em sua casa - não deixava ninguém fazer barulho, tia o seu cuidado comigo é lindo! A Júlia, que esteve comigo em todo ano de 2019, acompanhando incansavelmente e sendo minha fortaleza- você é meu presente da vida, não se esqueça disso, obrigada! A Geiziani Paula amiga que a UFRRJ me apresentou sendo a maior parceira de trabalhos - confio em você para tudo nessa vida. Maria Carolina, minha amiga de infância, sempre ajudando na parte mais prática. Caroline, quem tive a oportunidade de conhecer na pós-graduação - obrigada por toda nossa trajetória no CP2 e agora de amizade/ irmandade. Tive o apoio de muitas pessoas (família, amigos), nessa reta final Priscila Castro e Mônica foram muito presentes. Tia Solange, de longe cuidando de mim.

Finalizando meus agradecimentos, gostaria de me dirigir para nós professores: Que tenhamos força, que sejamos resistência e luta, há perigo na esquina, mas juntos somos mais fortes. Desejo tempos melhores e educação para todos!

Não poderia deixar de mencionar nesse trabalho, minha homenagem a minha vó Cida a pessoa mais simples e sábia desse mundo, sinto muito sua falta. Vó de onde a senhora está, saiba que você tem a primeira neta formada e pós-graduada, eu consegui por você: mais uma Maria desse Brasil que não teve oportunidade de estudo.

É preciso estar atento e forte!

Dedico, aos meus maiores incentivadores: meus pais!