



ASPECTOS DE UMA REVOLUÇÃO CARTOGRÁFICA E TECNOLÓGICA: A INTEGRAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS E SIG AO CURRÍCULO GEOGRÁFICO DO ENSINO FUNDAMENTAL (ANOS FINAIS)

Eixo 09 - Educomunicação e Práticas Sociais e Tecnológicas

Rodrigo da Silva MENEZES¹

RESUMO

Este artigo examina como as geotecnologias e versões atuais de WebSIG (Sistemas de Informação Geográfica disponíveis na internet) podem ser incorporadas ao componente curricular geográfico no ensino fundamental (anos finais). Tendo como referência uma perspectiva científica que assume o raciocínio geográfico e o pensamento crítico como bases indispensáveis para desenvolver uma prática pedagógica contextualizada com os problemas da vida cotidiana. Investigam-se possibilidades e estratégias didáticas mediante uso de plataformas online que disponibilizam informações geográficas adequadas ao ensino fundamental (anos finais).

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de geografia; Geotecnologias; Raciocínio geográfico.

ABSTRACT

This article examines how geotechnologies and current versions of WebGIS (Geographic Information Systems available on the internet) can be incorporated into the geographical curriculum in Education K-12. Taking as a reference a scientific perspective that considers geographical reasoning and critical thinking as indispensable foundations for developing a pedagogical practice contextualized with everyday life issues. It investigates possibilities and didactic strategies through the use of online platforms that provide geographic information suitable for Education K-12.

KEYWORDS: Geography teaching; Geotechnologies; Geographic reasoning.

¹ Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3682137418664056>, ORCID: 0000-0001-8918-1001, Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia – PPGED / FAGED / UFU, Bolsista CAPES. Integrante dos Grupos de Pesquisa “Ensino de Geografia e História GEPEGH – UFU” e “Formação de Professores e Tecnologia da Informação e Comunicação FOPTIC – UFS”.



Introdução

A integração de geotecnologias ao currículo do ensino fundamental é uma estratégia pedagógica com potencial para aprimorar habilidades cognitivas relacionadas ao raciocínio geográfico em estudantes do ensino fundamental (anos finais). Atividades de estudo e pesquisa que exploram esse raciocínio fundamentado a partir da manipulação de informações geográficas em sistemas de mapeamento digital, evidenciam estratégias pedagógicas que ensejam aprendizagens compreensivas sobre o mundo vivido.

As geotecnologias viabilizam um ambiente de aprendizagem propício para instigar em sala de aula, análises e interpretações sobre fenômenos geográficos que ocorrem na superfície terrestre. A presença dessas tecnologias no ambiente escolar permite que estudantes investiguem processos geográficos e suas manifestações espaciais, criem seus próprios mapas e pesquisem soluções para problemas do cotidiano mediante uso de informações geográficas.

Com a realidade do sistema escolar brasileiro enraizada em um cenário de desigualdades sociais que suscitam complexos desafios políticos e educacionais, a incorporação de geotecnologias em práticas pedagógicas no ensino fundamental emerge como particularidade em um universo caracterizado por aprendizagens focadas predominantemente na memorização dos conceitos geográficos.

Este artigo examina como as geotecnologias e as versões atuais de WebSIG (Sistemas de Informação Geográfica disponíveis na internet) podem ser incorporadas ao componente curricular geográfico no ensino fundamental (anos finais). Tendo como referência uma perspectiva científica que assume o raciocínio geográfico e o pensamento crítico como bases indispensáveis para desenvolver uma prática pedagógica contextualizada com os problemas da vida cotidiana, investiga-se possibilidades e estratégias didáticas mediante uso de plataformas online que disponibilizam informações geográficas adequadas ao ensino fundamental (anos finais).

Sistema de Informações Geográficas e geotecnologias: aspectos de uma revolução cartográfica e tecnológica

No contexto das tecnologias de ponta desenvolvidas ao transcorrer do século XX e que estão relacionadas a um sistema de suporte para o pensamento espacial, o Sistema



de Informações Geográficas (SIG) representa, como nenhuma outra tecnologia, a forma como os seres humanos hoje visualizam, modelam, analisam e transformam a superfície terrestre.

O SIG é organizado por infraestruturas que abarcam hardwares, softwares e recursos humanos que dão suporte a tomada de decisões. Dentre essas infraestruturas, as geotecnologias são essenciais, pois possibilitam os processos de aquisição de informações (aeronaves, veículos aéreos não-tripulados, drones e satélites artificiais), de visualização e tratamento de dados geográficos (sistemas de gerenciamento de bases de dados georreferenciados), de análise espacial, de produção cartográfica (softwares de sistemas de informações geográficas) que conduzem tomada de decisões nos mais diversos níveis de governança das esferas da vida pública e privada.

Define-se, portanto, como um sistema integrado de hardware, software e recursos humanos para a manipulação de informações geográficas; seja no sentido de aquisição, edição, armazenamento, transformação, análise, visualização e representação que se intende realizar com esse tipo específico de informação. SIG (Sistemas de Informações Geográficas) e sensoriamento remoto fornecem recursos avançados de gerenciamento e análise de dados, (...) possuem ferramentas elaboradas para registro geográfico e integração de dados e geralmente oferecem ferramentas cartográficas de alta qualidade. (National Research Council, 2006, p. 175)

Nas décadas de 1970 e 1980, o SIG já era uma tecnologia utilizada como ferramenta de mapeamento, geração de análises espaciais, repositório de dados geográficos e suporte para tomada de decisões em nível governamental. Com a evolução dos sistemas computacionais na transição entre os séculos XX e XXI, evidenciada por uma maior capacidade de processamento e armazenamento de dados dos computadores pessoais, pelo desenvolvimento de novas tecnologias capazes de obter remotamente informações da superfície terrestre (satélites artificiais, sistemas de localização, radares e lasers), pela popularização dos smartphones e pelo advento da internet, uma verdadeira revolução cartográfica e tecnológica foi promovida pela humanidade.

É crível determinar que atualmente muitas das atividades humanas dependem do uso do SIG e de seu conjunto de geotecnologias associadas. Por exemplo, diversas



atividades econômicas estão amplamente vinculadas às informações geográficas, entre elas a agricultura de precisão que faz uso recorrente de geotecnologias como imagens de satélite, drones e GPS para aumentar a produção em um determinado terreno; a indústria, onde as geotecnologias são utilizadas para localizar recursos naturais que são primordiais para a produção; e no comércio e serviços, onde ocorre utilização recorrente de informações geográficas para entregar produtos aos consumidores, considerando aplicativos como Ifood e Uber.

Com a popularização das geotecnologias na internet desde o início do século XXI, instituições públicas e privadas passam a compreender que a disponibilização de informações geográficas relacionadas com sua atuação, é um fator essencial para alcançar a população de modo bem-sucedido. Na esfera governamental, o SIG transformou-se numa plataforma necessária para divulgação de dados e informações oficiais, bem como para aprimorar a transparência e transferência desses dados para a população.

Ao disponibilizar informações geográficas na internet utilizando plataformas de WebSIG, as instituições governamentais incorporam um dos pilares da institucionalidade democrática em se tratando ao acesso de dados e informações relacionadas às suas áreas de atuação para a população de um município, estado ou país. Para exemplificar este fenômeno utilizo a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE) – importante repositório nacional de informações geográficas – que foi concebida com o propósito de catalogar e integrar informações geográficas produzidas e geridas em instituições de governo brasileiras, de modo que possam ser facilmente exploradas em suas características e acessadas para os mais variados fins por qualquer usuário com acesso à Internet.

As informações geográficas, que são a base das geotecnologias, podem ser definidas como informações sobre lugares na superfície da Terra que estão vinculadas a três elementos essenciais: lugar, tempo e atributos. Por exemplo, uma informação geográfica requer uma localização exata, mediante coordenadas geográficas calculadas pelo cruzamento dos valores de latitude e longitude; além disso, demarca um limite temporal, tendo como referência a data de aquisição dos dados e, por fim, exige atributos que façam relação com o espaço geográfico, representando informações sobre os mais variados fenômenos como clima, vegetação, hidrografia, relevo, áreas urbanas, entre



tantos outros. As geotecnologias armazenam informações geográficas como uma coleção de camadas temáticas que estão vinculadas a um sistema de georreferenciamento comum. Cada camada temática possui dois componentes de informação: um é a localização de um lugar em termos geométricos e o outro é uma descrição dos atributos desse lugar (National Research Council, 2006, p. 162).

Com uma ampla variedade de aplicações que abrange qualquer domínio que investigue a superfície da Terra, as atividades humanas e os processos físicos que nela ocorrem, as geotecnologias são recursos que atuam no desenvolvimento de pesquisas científicas nas ciências físicas, sociais e humanidades; gerenciamento de terras e recursos naturais; modelagem de processos ambientais; gerenciamento de equipamentos urbanos, de utilidade pública, de transporte e, decerto, no ambiente escolar. As geotecnologias são amplamente utilizadas, por exemplo, no acompanhamento do desmatamento e queimadas na região amazônica. A geração de análises espaciais a partir da utilização de imagens de satélite em tempos diferentes, possibilita a identificação de áreas que apresentam supressão vegetal, sendo ferramenta essencial para desenvolvimento de políticas ambientais, pesquisas científicas, atendimento social em comunidades indígenas, combate ao garimpo, entre outras ações de planejamento e gestão territorial.

O SIG foi projetado inicialmente como uma tecnologia militar, com viés tecnicista para apoiar estratégias de combate e resolução de problemas práticos manifestados na superfície terrestre, a exemplo da análise geográfica de um território desconhecido. O perfil de usuário desse sistema é representado por um *corpus* técnico que dispende muito tempo para aprender as principais funcionalidades e rotinas de trabalho dentro de um ambiente SIG e, no que lhe concerne, atua em diversas carreiras profissionais, como arquitetura, urbanismo, geografia, sistemas de informação, biologia, meio ambiente, planejamento e em ramos da economia que concentram alta tecnologia como indústrias, negócios, governos e pesquisa. De acordo com (National Research Council, 2006), o SIG é um excelente meio para integrar e analisar grandes quantidades de dados geográficos de forma rápida, precisa e confiável. Fornecem, dessa forma, uma ferramenta essencial no suporte à tomada de decisões que visam otimizar ações de planejamento e gestão nos setores público e privado.



Como resultado do caráter tecnicista que permeou a criação e desenvolvimento do SIG, há um nível elevado de dificuldade relativo à sua adaptação para o contexto escolar, principalmente no ensino fundamental (anos finais), sendo mais adaptável para o ensino médio.

Uma das principais dificuldades evidenciadas para integração do SIG e de geotecnologias na prática pedagógica está atribuída às limitações estruturais das escolas, caracterizada por redes de ensino muito desiguais em relação à equiparação tecnológica escolar, a exemplo de acesso a hardwares e softwares. Outra dificuldade está relacionada ao tempo insuficiente disponível para que professores aprendam a manusear os softwares; ressaltando que os níveis de conhecimento sobre SIG é baixo entre professores de geografia, consequência de uma formação inicial que negligencia o papel das geotecnologias no contexto do ensino fundamental (anos finais) e médio. Em pesquisa que trata da formação de professores e utilização de geotecnologias nas Universidades Federais da Paraíba (UFPB) e Campina Grande (UFCG), (Silva, 2016) destaca que seus cursos de licenciatura em Geografia utilizam pouca tecnologia e, que apenas um semestre para a disciplina de Geoprocessamento não é suficiente para os graduandos se apropriarem dos conteúdos e das técnicas relacionadas ao componente curricular.

Embora represente apenas uma pequena parcela de estudantes dos cursos de licenciatura em Geografia no Brasil, essa informação pode ser transposta para a maioria dos cursos de formação de professores de Geografia no país. É notória a defasagem acerca do domínio de geotecnologias por professores em formação e também dos que já atuam nos espaços escolares. Para além dessa dificuldade imposta nos currículos dos cursos de licenciatura em Geografia, outras atividades relacionadas ao trabalho docente merecem ser destacadas, (National Research Council, 2006) indica que a quantidade crescente de tempo dedicada a responsabilidades fora da sala de aula, como planos de educação individualizados, registros, reuniões com orientadores educacionais e avaliações de alunos consomem horas não letivas e deixam pouco tempo para aprender SIG ou outros sistemas de suporte para desenvolver aplicações instrucionais adequadas.

Essas dificuldades de adaptação ao contexto escolar do SIG, tendo em vista que os softwares disponíveis no mercado ofertam uma gama de funções que não são necessárias ao trabalho docente (sendo uma interface muito robusta para ser utilizada no



ensino básico), não diminuem sua capacidade em produzir diversas representações gráficas que permitem aos estudantes manipularem informações geográficas a fim de que compreendam padrões e processos impressos pela humanidade na superfície terrestre. Neste ponto é imprescindível que se reflita sobre uma problemática fundamental relacionada ao potencial do SIG como suporte para desenvolver aprendizagem compreensiva no ensino de geografia, que é o seu atual nível de popularização entre os usuários da internet.

Uma análise do SIG enquanto sistema tecnológico de apoio ao raciocínio geográfico no ensino fundamental (anos finais) é oportuna, pois diante da popularização das geotecnologias em aplicativos comumente utilizados, com a evolução da capacidade de processamento dos dados geográficos por hardwares cada dia mais robustos e inteligentes, além das possibilidades de apresentação das informações geográficas no ambiente virtual, nunca antes os mapas estiveram tão presente na vida das pessoas e, assim sendo, o ambiente escolar é proporcionalmente atravessado por esse fenômeno do mundo contemporâneo. De acordo com (Silva, 2016), o uso das geotecnologias está cada vez mais inserido no ambiente educacional, possibilitando aos professores uma infinidade de aplicações, pois além de fornecer como vantagens o dinamismo e o uso interdisciplinar, melhora a capacidade de explorar a visão espacial dos estudantes.

Os softwares de SIG disponíveis no mercado (ArcGIS, QGIS, MapInfo, entre outros) são robustos e complexos para as necessidades pedagógicas do ensino fundamental (anos finais). Contudo, existem atualmente geotecnologias que, apesar de não serem caracterizadas como softwares de SIG, possuem rotinas de trabalho e modos de apresentação de informações geográficas que são oriundas dos softwares projetados para aplicação técnica e, além disso, dispõem de funções como manipulação de escala cartográfica, seleção de informações, medição de distâncias, criação de mapas, entre outras, que são possivelmente aplicáveis no contexto escolar, considerando sempre as particularidades e infraestrutura das escolas.

Diversas plataformas em formato WebSIG, atualmente disponíveis no ambiente virtual, possibilitam a utilização pedagógica de geotecnologias no ensino de geografia. Estão disponíveis gratuitamente na internet, não precisam de instalação de software, podem ser manuseadas em smartphones, são mais fáceis de manusear, possuem menos



funções e recursos que um SIG convencional e, dessa forma, tornam-se recursos didáticos possíveis para o trabalho pedagógico e o planejamento didático.

Em relação ao ensino de geografia é preciso considerar que o processo educativo em ambiente escolar proporcione aos estudantes um espaço aderente às atividades de estudo, pesquisa e aprendizagem compreensiva. Neste sentido, espera-se que a prática pedagógica possa desenvolver questionamentos, curiosidades, observação de padrões na superfície terrestre, explorar relações entre fenômenos e o espaço geográfico, analisar os padrões observados e gerar aprendizagens naquilo que (Vigotsky, 2008) categoriza como Zona de Desenvolvimento Proximal; ou seja, dar suporte para que os estudantes aprendam significativamente e alcancem seus potenciais máximos de aprendizagem, a partir daquilo que já trazem de conhecimento para a sala de aula através da interação com seus colegas e professores.

No ensino fundamental e médio, o SIG pode ajudar os estudantes a apreciar e entender abordagens tanto de pesquisa impulsionada pela curiosidade quanto de resolução de problemas impulsionada pelo contexto na ciência. Ainda mais valiosa nos dias de hoje, quando a sociedade espera que a educação básica dedique atenção a objetivos sociais, é uma ferramenta que pode ajudar os estudantes a abordar problemas do mundo real. (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2006, p. 179)

Um WebSIG tem possibilidades para gerar transformações positivas no ensino de geografia, considerando que as práticas pedagógicas sejam desenvolvidas num ambiente de aprendizagem instigante e desafiador. Diversas plataformas estão disponíveis na internet, na qual instituições públicas (níveis federal, estadual e municipal) e privadas apresentam suas informações geográficas gratuitamente; são sites fáceis de manusear e livres de funções e recursos que dificultam o aprendizado e possuem ambientação adaptado para o público do ensino fundamental (Ver Tabela 01).

Tabela 01 – Exemplos de WebSIG disponíveis na internet.

| Nome | Tipo de Geotecnologia | Link de acesso |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Censo Demográfico 2022 – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística | Site com informações geográficas | https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/ |
| Educa Jovens - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística | Site com informações geográficas | https://educa.ibge.gov.br/jovens |



| | | |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cidades - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística | Site com informações geográficas | https://cidades.ibge.gov.br/ |
| Mapas Interativos - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística | WebSIG | https://mapasinterativos.ibge.gov.br/sigibge/ |
| Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais | WebSIG | https://visualizador.inde.gov.br/ |
| Hidroweb - Agência Nacional de Águas | WebSIG | https://www.snirh.gov.br/hidroweb/mapa |
| Etnomapeamento - Universidade Federal do Rio Grande do Sul | WebSIG | https://www.ufrgs.br/etnomap/?page_id=17 |
| Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - MG | WebSIG | https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis |
| GeoSampa - SP | WebSIG | https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx |

Fonte: Autoria própria - Pesquisa no buscador: www.google.com.br

Um WebSIG utilizado de forma planejada e bem executada, pode ajudar na construção de um raciocínio geográfico relacionado ao espaço vivido por estudantes do ensino fundamental (anos finais). Neste sentido, possibilitam estratégias didáticas baseadas no pensamento crítico, na cultura digital, em habilidades para resolução de problemas e no manuseio de tecnologias necessárias para o desenvolvimento pessoal e profissional no contexto do mundo globalizado.

A utilização de geotecnologias no ensino de geografia deve ser orientada por um trabalho pedagógico que promova uma aprendizagem centrada nos estudantes, que permita aos jovens refletir sobre o mundo e que possibilite analisar os fenômenos em escalas geográficas diversas.

Tecendo relações entre geotecnologias e ensino de geografia

Para estabelecer relações possíveis entre a utilização de geotecnologias e ensino de geografia faz-se necessário considerar três fatores primordiais que influenciam o atual cenário do sistema brasileiro de educação básica: aprendizagem compreensiva, currículo escolar e uso de tecnologias apropriadas ao desenvolvimento intelectual dos estudantes.

A aprendizagem geográfica compreensiva envolve um ambiente escolar propício para desenvolver atividades de estudo e pesquisa, tendo como objetivo a compreensão do espaço geográfico em sua totalidade, com criticidade e assertividade. Além disso, precisa-



se compreender a geografia como uma disciplina escolar que empreende relações de aprendizado com os diversos campos científicos que são trabalhados no currículo escolar.

Considerando as reflexões teóricas de (Buitoni, 2010) sobre essas temáticas essenciais, surgem questionamentos importantes sobre como a geografia escolar tem dialogado com a ciência geográfica. Estariam as diferentes linguagens, incluindo geotecnologias que pouco a pouco chegam à escola, mobilizando o trabalho docente em geografia? E, neste trabalho docente, os saberes prévios dos alunos são levados em conta na sistematização dos conhecimentos escolares? Nas atividades didáticas a realidade vivida é tomada como ponto de partida e chegada da aprendizagem geográfica escolar?

Em relação à utilização de WebSIG e geotecnologias no desenvolvimento do currículo escolar, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece uma unidade temática para o ensino de geografia em todos os níveis do ensino fundamental intitulada “Formas de representação e pensamento espacial”. Dentre as unidades temáticas referentes ao componente curricular geográfico, esta é a que mais se aproxima de uma proposta para integralização de geotecnologias no ambiente escolar.

(...) na unidade temática “Formas de representação e pensamento espacial”, além da ampliação gradativa da concepção do que é um mapa e de outras formas de representação gráfica, são reunidas aprendizagens que envolvem o raciocínio geográfico. Espera-se que, no decorrer do Ensino Fundamental, os alunos tenham domínio da leitura e elaboração de mapas e gráficos, iniciando-se na alfabetização cartográfica. Fotografias, mapas, esquemas, desenhos, imagens de satélites, audiovisuais, gráficos, entre outras alternativas, são frequentemente utilizados no componente curricular. Quanto mais diversificado for o trabalho com linguagens, maior o repertório construído pelos alunos, ampliando a produção de sentidos na leitura de mundo. (BRASIL, 2018, p. 363)

Considerando a BNCC e sua descrição sobre a unidade temática acima mencionada, é plausível afirmar que não há um sistema de suporte tecnológico melhor para abordar os problemas do mundo vivido, com explícito caráter espacial e que possa ser aproveitado no ambiente escolar, do que o WebSIG.

Por ser projetado para realizar análises espaciais de menor complexidade e com interfaces simples e objetivas, as diversas plataformas de WebSIG disponíveis na internet podem apoiar a realização de práticas pedagógicas que busquem desenvolver o raciocínio geográfico no ensino fundamental. A BNCC aponta também algumas habilidades a serem



trabalhadas pelo componente curricular geográfico com estudantes do ensino fundamental (anos finais), dentre elas:

(...) espera-se que os alunos consigam ler, comparar e elaborar diversos tipos de mapas temáticos, assim como as mais diferentes representações utilizadas como ferramentas da análise espacial. Essa, aliás, deve ser uma preocupação norteadora do trabalho com mapas em Geografia. Eles devem, sempre que possível, servir de suporte para o repertório que faz parte do raciocínio geográfico, fugindo do ensino do mapa pelo mapa, como fim em si mesmo. (BRASIL, 2018, p. 364)

O ensino de geografia, nesse sentido, parte do pressuposto de que os produtos cartográficos são instrumentos que os estudantes devem utilizar para desenvolver habilidades que permitam criar análises espaciais sobre a situação geográfica estudada. As geotecnologias, representadas em plataformas de WebSIG, emergem como instrumentos que possibilitam elaborar no ambiente escolar estudos e pesquisas sobre as características fundamentais de um lugar na sua relação com outros espaços.

Para se estudar os objetos, os fluxos e as redes estabelecidas no espaço geográfico na perspectiva de uma aprendizagem geográfica compreensiva, é essencial a utilização de informações geográficas com referências espaciais que, ao serem manipuladas em ambiente digital, permitam a descrição das principais características geográficas do lugar analisado, com ênfase nos atributos de localização, extensão e conectividade; essas informações podem ser trabalhadas em sala de aula de modo a envolver um raciocínio que aborde as relações estabelecidas entre o cenário interpretado com outras escalas geográficas de análise, seja regional, nacional, continental ou global. (Callai, 2010) indica a necessidade dos estudantes aprenderem a ler o espaço, de modo que possam se reconhecer no espaço vivido. Esta leitura traz em si uma série de condições que podem ser expressas pela importância da realização de uma alfabetização cartográfica e para tanto é preciso saber olhar, observar, descrever, registrar e analisar o espaço.

São descritas no documento da BNCC sete competências específicas de geografia para o ensino fundamental. Nessas competências estão elencados temas como interação sociedade/natureza, investigação e resolução de problemas, compreensão das formas que os seres humanos fazem do uso dos recursos da natureza, pensamento crítico, análise da ocupação humana, uso de linguagens cartográficas, uso de geotecnologias e informações



geográficas, propor soluções tecnológicas para questões que requerem o conhecimento geográfico e construir argumentos com base em informações geográficas.

A escola, o cotidiano e o lugar apresentam-se como conceitos básicos a serem trabalhados na aula de geografia. Mas eles são mais do que conceitos à espera de serem trabalhados. São a referência para fazer o ensino e a aprendizagem na geografia. Nesse rumo, a geografia, como conteúdo curricular escolar, possibilita a interligação da escola, por meio dos conteúdos curriculares, com a vida, considerando que a aprendizagem escolar pode ser a forma de permitir que a criança se reconheça como sujeito de sua vida, de sua história. (CALLAI, 2010, p. 26)

Ao identificar essas competências elencadas como essenciais ao ensino de geografia pela BNCC e por (Callai, 2010), percebe-se que o WebSIG e as geotecnologias são instrumentos tecnológicos que além de produzir um ambiente de aprendizagem mais interativo e atrativo para crianças e jovens, inserem-se como recursos didáticos imprescindíveis. Abordando o ensino de geografia no ensino fundamental (anos finais) a BNCC nos afirma:

(...) é preciso que os alunos ampliem seus conhecimentos sobre o uso do espaço em diferentes situações geográficas regidas por normas e leis historicamente instituídas, compreendendo a transformação do espaço em território usado – espaço da ação concreta e das relações desiguais de poder, considerando também o espaço virtual proporcionado pela rede mundial de computadores e das geotecnologias. (BRASIL, 2018, p. 381)

Essa menção à utilização do ambiente virtual criado pela rede mundial de computadores põe como elemento central para a formação escolar no Brasil a utilização didática de geotecnologias. É importante destacar que, para além do ensino de geografia, as geotecnologias tem potencial para intermediar aprendizagens transdisciplinares no ambiente escolar. De acordo com (National Research Council, 2006, p. 181), as geotecnologias possuem potencial de serem instrumentos úteis para a aprendizagem em uma variedade surpreendentemente ampla de disciplinas, algumas das quais aparentemente não têm uma ligação imediata com a superfície da Terra.

Talvez ainda mais poderosa sejam atividades de estudos e pesquisa em que os estudantes possam aprender por meio de geotecnologias sobre o valor das perspectivas interdisciplinares, à medida que integram informações de diferentes disciplinas, porém isso carece de estudos mais aprofundados. Por serem um meio de facilitar aprendizagens



interdisciplinar e multidisciplinar, as geotecnologias emergem como recursos didáticos capazes de integrar conhecimentos diversos para criar situações de estudo e pesquisa no ensino fundamental (anos finais).

Considerações Finais

A atual fluidez imposta pela relação espaço-tempo revela uma realidade cada dia mais complexa e aponta novos desafios para o ensino de geografia nas escolas brasileiras. É fundamental exercer na leitura geográfica da realidade uma compreensão sobre os modos materiais e culturais de organização do espaço e da sociedade.

O ensino de geografia deve promover uma instrumentalização conceitual que torne possível aos estudantes uma apreensão articulada das redes espaciais múltiplas. Para isso, é preciso considerar as representações sociais dos alunos e professores, além de valorizar seus conhecimentos cotidianos em relação com os conceitos geográficos (Santos; Costa; Kinn, 2010). Tendo como referência um passado recente, a popularização das geotecnologias atingiu um patamar nunca antes vivenciado. Eram recursos utilizados exclusivamente por profissionais técnicos que despendiam longos períodos de estudos, pesquisas e prática em suas manipulações.

Atualmente é plausível afirmar que a maioria dos usuários da internet está minimamente familiarizada com comandos cartográficos, a exemplo de operações como “dar mais ou menos zoom” em um mapa digital para alterar a escala de visualização dos dados geográficos, disponíveis em aplicativos como Uber e Waze. Além disso, o GPS (Global Position System) – sistema que informa em tempo real a sua localização no mundo, é amplamente utilizado por crianças e jovens, seja para traçar uma rota de deslocamento a um determinado lugar pelo aplicativo Google Maps, ou até mesmo para caçar algum avatar de personagem no jogo Pokémon Go!, popularizado entre crianças e jovens.

Inegavelmente o uso de geotecnologias em ambiente escolar pode, com professores bem treinados e escolas bem equipadas, promover o pensamento crítico e desenvolver aprendizagens que possibilitem criar soluções para problemas do cotidiano



a partir do conhecimento geográfico dos estudantes, especialmente quando vinculado a outras mídias e trabalho de campo.

Buscando soluções, interagindo entre pares e manipulando informações geográficas, as geotecnologias possibilitam outras formas de interação com o saber geográfico escolar e, quando associado ao local de vivência, o WebSIG e as geotecnologias assumem posição de destaque em estratégias de ensino que busquem desenvolver aprendizagens compreensivas e significativas.

Referências

BRASIL, MEC. **BNCC–Base Nacional Curricular Comum**. Brasília/DF - Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>

BUITONI, Marísia Margarida Santiago. **Geografia: ensino fundamental**. Brasília/DF - Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica, 2010. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/>

CALLAI, Helena Copetti. **Escola, cotidiano e lugar**. In.: Geografia: ensino fundamental / Org.: Marísia Margarida Santiago Buitoni. Brasília/DF - Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica, p. 25-41, 2010. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/>

NATIONAL RESEARCH COUNCIL et al. **Learning to think spatially: GIS as a support system in the K-12 curriculum**. Library of Congress: Washington, 2006.

Disponível em: <https://www.doe.k12.de.us/>

SANTOS, Rosselvelt José; COSTA, Cláudia Lúcia da; KINN, Marli Graniel. **Ensino de geografia e novas linguagens**. In.: Geografia: ensino fundamental / Org.: Marísia Margarida Santiago Buitoni. Brasília/DF - Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica, p. 43-60, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/>

SILVA, Eliane Souza da Silva. **Formação de professores e o uso das geotecnologias no ensino-aprendizagem de geografia**. Tese de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Geografia – Universidade Federal da Paraíba, 2016. Disponível em:

<https://repositorio.ufpb.br/>

VYGOTSKY, Lev Semenovich et al. **Pensamento e linguagem**. Edição eletrônica: Ed Ridendo Castigat Mores, 2008. Disponível em: <http://www.institutoelo.org.br/>