

A relevância dos Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) na Educação Profissional e Tecnológica (EPT): A contribuição da Geografia na consolidação desse conhecimento

The relevance of Geographic Information Systems (SIGs) in Professional and Technological Education (EPT): the contribution of Geography to the consolidation of this knowledge

La relevancia de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la Educación Profesional y Tecnológica (EPT): La contribución de la Geografía a la consolidación de este conocimiento

Recebido: 20/08/2020 | Revisado: 30/08/2020 | Aceito: 02/09/2020 | Publicado: 03/09/2020

Aldayr de Oliveira Monteiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3358-5394>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: aldayroliveira@alu.ufc.br

Sandro César Silveira Jucá

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8085-7543>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: sandrojuca@ifce.edu.br

Solonildo Almeida da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5932-1106>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Brasil

E-mail: solonildo@ifce.edu.br

Andressa Eloisa Valengo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2774-3173>

Universidade Federal do Paraná, Brasil

E-mail: valengoandressa@gmail.com

Karen Bernardo Viana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0676-8438>

Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: karbviana@gmail.com

Aline da Silva Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5793-2891>

Resumo

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) são produtos dos avanços tecnológicos que a sociedade produz ao longo da história humana, principalmente a partir de meados do século XX, resultados principalmente da criação dos computadores e de sua constante modernização. O objetivo desse artigo é, portanto, incentivar o uso desses sistemas informacionais como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem da Geografia sobretudo na Educação Profissional e Tecnológica (EPT). A utilização de ferramentas computacionais têm sido progressivamente importantes na solução dos problemas socioespaciais que afligem a sociedade, colaborando com o planejamento urbano e com a gestão ambiental dos recursos naturais. A Geografia é uma das ciências que melhor se apropriam desse conhecimento, principalmente no ensino dos conteúdos geográficos. Defende-se também nesse estudo o emprego dessas ferramentas tecnológicas na resolução dos problemas oriundos de planejamentos equivocados por parte dos gestores públicos. Além disso, também podem ser usadas para sugestões de melhoria do espaço geográfico. O artigo tem caráter bibliográfico trabalhando com autores que tratem da caracterização dos SIGs sob vários aspectos, como a conceituação, estrutura e utilização. Os SIGs são um conjunto de programas que podem, se usados e metodologicamente bem estruturados, contribuir com a melhoria da qualidade de ensino da Geografia principalmente na EPT.

Palavras-chave: Sistemas de informações geográficas (SIGs); Geografia; Educação profissional e tecnológica (EPT).

Abstract

The Geographic Information Systems (GIS) are products of technological advances that society has produced throughout human history, mainly from the middle of the 20th century, results mainly from the creation of computers and their constant modernization. The purpose of this article is, therefore, to encourage the use of these information systems as a pedagogical resource in the process of teaching and learning Geography, especially in Vocational and Technological Education (EPT). The use of computational tools has been progressively important in solving the socio-spatial problems that afflict society, collaborating with urban planning and the environmental management of natural resources. Geography is one of the sciences that best use this knowledge, mainly in the teaching of geographic contents. It is also

defended in this research the use of these technological tools in the resolution of the problems arising from wrong planning by the public managers. In addition, they can also be used for suggestions for improving geographic space. The article has a bibliographic character working with authors who deal with the characterization of GIS in several aspects, such as conceptualization, structure and use. SIGs are a set of programs that can, if used and methodologically well structured, contribute to improving the quality of Geography teaching, especially at EPT.

Keywords: Geographic information systems (GIS); Geography; Professional and technological education (EPT).

Resumen

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son producto de los avances tecnológicos que la sociedad ha producido a lo largo de la historia de la humanidad, principalmente a partir de mediados del siglo XX, resultado principalmente de la creación de computadoras y su constante modernización. El propósito de este artículo es, por tanto, fomentar el uso de estos sistemas de información como recurso pedagógico en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geografía, especialmente en la Educación Profesional y Tecnológica (EPT). El uso de herramientas computacionales ha sido cada vez más importante en la solución de los problemas socioespaciales que afligen a la sociedad, colaborando con la planificación urbana y la gestión ambiental de los recursos naturales. La geografía es una de las ciencias que mejor utiliza este conocimiento, principalmente en la enseñanza de contenidos geográficos. También se defiende en esta investigación el uso de estas herramientas tecnológicas en la resolución de los problemas derivados de una mala planificación por parte de los gestores públicos. Además, también se pueden utilizar como sugerencias para mejorar el espacio geográfico. El artículo tiene carácter bibliográfico trabajando con autores que abordan la caracterización de los SIG en varios aspectos, como conceptualización, estructura y uso. Los SIG son un conjunto de programas que, si se utilizan y están bien estructurados metodológicamente, pueden contribuir a mejorar la calidad de la enseñanza de la geografía, especialmente en el EPT.

Palabras clave: Sistemas de información geográfica (SIG); Geografía; Educación profesional y tecnológica (EPT).

1. Introdução

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) estão inseridos na construção da percepção do espaço geográfico, contribuindo de forma significativa para o avanço tecnológico e para a busca de soluções de dificuldades e problemas concretos da sociedade moderna. Esse artigo tem a intenção de estimular o uso dos SIGs nas modalidades de ensino médio ofertadas na educação Profissional e tecnológica (EPT), uma vez que essas ferramentas computacionais têm muito a contribuir para as seguintes questões: inserção das pessoas no mercado de trabalho, no qual a exigência por capacitação técnica é um dos principais requisitos, aplicação dessas ferramentas na solução de problemas na sociedade e a facilitação do processo de ensino e aprendizagem da Geografia, notadamente a Cartografia Digital.

A Geografia, representada pelas áreas da cartografia digital e do geoprocessamento, é uma das principais ciências da era moderna que se apropriaram dos saberes que compõem os SIGs. Desde a coleta, armazenamento e manipulação dos dados até a sua representação em mapas temáticos que contribuem para a análise e interpretação das dificuldades correntes na atualidade que demandam soluções rápidas e precisas. Essas tecnologias auxiliam principalmente no processo de planejamento urbano e na gestão ambiental, pois podem fazer as devidas localizações georreferenciadas para a correta interpretação do espaço geográfico e na resolução de possíveis problemas socioespaciais que afligem uma determinada área. Ela pode ser usada também como ferramenta que facilita a identificação de pontos carentes quando a determinados serviços, como o saneamento básico e a coleta seletiva.

A educação é uma das áreas mais importantes para o desenvolvimento completo do ser humano principalmente na capacidade de resolução de problemas. Portanto, alguns questionamentos surgem quando nos referimos a real contribuição das tecnologias, em especial dos SIGs, no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, sobretudo na Educação Profissional e Tecnológica. O que os professores podem fazer para melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos geográficos? Essas ferramentas tecnológicas representadas pelos SIGs realmente contribuem para o aprendizado? Como tornar esse aprendizado significativo para os alunos?

Devemos sempre utilizar as melhores ferramentas disponíveis para aperfeiçoar o processo de ensino e aprendizagem. Atualmente esses mecanismos de ensino estão integrados a plataforma WEB, o que possibilita o alcance maior por parte dos usuários, principalmente.

2. Metodologia

Essa pesquisa é do tipo qualitativa e caracteriza-se também por ser exploratório-analítica, já que busca uma análise aprofundada dos assuntos aqui tratados e leva em consideração fenômenos que não podem ser traduzidos apenas em números, mas sim fazendo uma análise interpretativa dos resultados, caracterizando o aspecto qualitativo. Para Pereira (2018) devemos também destacar que os fatos não devem ser consideradas de forma isoladas sempre gerando contradições que precisam ser resolvidas.

Para a elaboração dessa pesquisa utilizou-se de documentação indireta a partir de livros e artigos, caracterizando portanto a classificação, quanto aos procedimentos técnicos, como do tipo bibliográfico. Organizamos a pesquisa então da seguinte forma: procuramos autores que são especialistas no conhecimento sobre SIGs, em suas origens Valente (1999), Gugik (2009), Teixeira (1993), assim como autores que tratam dos conceitos e definições a respeito dos SIGs, como Couwen (1988), Longley (2013), ESRI (1998). Trabalhamos com autores que estudam as aplicações reais do SIGs no cotidiano da resolução dos problemas, quanto a falhas no planejamento urbano e ordenamento territorial, além de suas funcionalidades e estruturas como Fitz (2008), Audet *et al.* (2000). Por último, levantamos alguns autores que trabalhem o ensino da Geografia utilizando das geotecnologias com, por exemplo os SIGWEBs. Para tanto utilizamos Sousa e João (2014) e Passos *et al.* (2013).

3. Resultados e Discussão

O trabalho formal realizado no mundo contemporâneo exige habilidades, como o manuseio de computadores, antes não necessárias para o bom funcionamento das atividades executadas na rotina de trabalho da maioria das pessoas. Essa evolução na maneira de trabalhar acompanha a evolução das redes de computadores e da tecnologia de hardware e software, que gradativamente tornam-se interativas, não mais somente para aqueles que lidam diariamente com elas, mas também para a população em geral, tornando-a colaborativa no processo de tomada de decisão.

Os computadores como os conhecemos hoje passaram por grandes transformações em sua composição e na arquitetura de seu funcionamento. A grande mudança dos computadores da era moderna (correspondente aos inventados a partir da segunda metade do século XX) está na ausência de componentes analógicos em suas atividades funcionais (Gugik, 2009). Devido a isso, a capacidade de difusão dos computadores na sociedade se viabilizou, pois a

digitalização dos circuitos possibilitou capacidade e velocidade maiores na realização de trabalhos, da mesma forma o custo de fabricação de componentes menores compensa financeiramente.

O Brasil assimilou as tendências então recentes das tecnologias na computação e como a maioria dos países na segunda metade do século XX, sobretudo no início da década de 70, nosso país entrou na era da informatização da sociedade, caracterizada pela criação de vários programas na forma de políticas públicas que incentivaram essa modernização da estrutura técnico-científico. As iniciativas que levaram o Brasil para essa nova era da informática nos é relatado por Moraes (2009), o qual esclarece quais foram as políticas criadas naquela época, que foram muito importantes para esse salto tecnológico. Dentre as principais criadas no início da década de 70, temos a Comissão Coordenadora das Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE), a Empresa Digital Brasileira (DIGIBRÁS) e a Secretaria Especial de Informática (SEI). O órgão que assumiu o protagonismo por estimular essa informatização da sociedade foi o SEI, o qual procurou estimular a regulamentação e transição das tecnologias da informação.

O processo de informatização resultou em diferentes documentos que buscaram promover essa infraestrutura tecnológica no país, dentre eles temos o projeto EDUCOM criado em 1983, o qual tinha como objetivos: a criação de centros pilotos responsáveis pela formação humana e tecnológica criando uma base sólida no setor da informática, verificar o aprendizado do aluno com o uso da informática e levar os computadores para as escolas públicas (Valente, 1999).

A Secretaria Especial de Informática (SEI), a partir da criação e do estímulo de projetos que visavam à informatização da sociedade, teve a possibilidade de elaborar programas de abrangência nacional, como o criado pela portaria nº 522 chamado de Programa Nacional de Informática na Educação – PROINFO, cujo objetivo era “disseminar o uso pedagógico das tecnologias de informática e telecomunicações nas escolas públicas de ensino fundamental e médio pertencentes às redes estadual e municipal”(Brasil, p.1, 1997). A educação brasileira se viu então mais integrada à informática, assim a utilização de Sistemas de Informação Geográfica surge como possibilidade de recurso no processo educacional.

A história dos SIGs no Brasil pode melhor ser explicada se compreendermos o seu surgimento no cenário mundial, que ocorreu pela primeira vez no Canadá. Sua manipulação era extremamente complicada devido a alguns fatores, como a dificuldade de manuseio, o seu preço no mercado era muito caro, além da exigência de mão de obra especializada. Como Jucá, de Carvalho e de Aguiar júnior (2006) nos lembra, na década de 70, houve uma

evolução nos investimentos feitos na computação, principalmente na área da cartografia que favoreceu o uso de recursos informacionais mais sofisticados. Entretanto, esses avanços não foram suficientes para um investimento maior nessa área. A introdução do geoprocessamento na década de 80 foi fundamental na disseminação das bases desse sistema informacional para a geografia, já que foi o período que a microinformática tornou-se um dos principais objetivos de investimento da sociedade e houve a criação de polos que buscavam a informatização da sociedade.

O primeiro Sistema de Informação Geográfica brasileiro foi o Sistema de informação Geo-Ambiental criado em 1978, que operou por volta de 1981. Esse sistema surgiu dentro do âmbito de um projeto maior denominado de RADAMBRASIL, cujo objetivo, segundo Avelino (2004), era o de fazer um grande diagnóstico sobre as principais características ambientais do Brasil como a geologia, geomorfologia e vegetação. Portanto, o Sistema de Informação Geo-Ambiental foi o primeiro a ser criado e serviu como inspiração para a estruturação de outros que sucederam sua criação.

As definições do que seriam Sistemas de Informação Geográfica e suas aplicações são de fundamental importância para o campo das geotecnologias, uma vez que conhecer suas principais características, vantagens e carências torna a aplicação de sua finalidade mais precisa e recompensável para áreas, por exemplo, a cartografia, na qual se pretende intervir. Quais seriam, portanto, as principais definições a respeito dos SIGs? A seguir, elencaremos os principais autores que se debruçam na temática desses sistemas de informação, quanto aos seus conceitos, estruturas e funcionalidades.

Os Sistemas de Informação Geográfica podem ser utilizados para diversas finalidades e para diferentes temáticas, como a análise do sistema urbano e identificação de suas falhas. O Canadá e os Estados Unidos foram os pioneiros a lançar mão da capacidade dos Sigs na análise urbana. Segundo Teixeira (1993), devido à grande quantidade de dados necessários a serem analisados, os Sigs passaram a ser definidos como sistemas de softwares capazes de processar quantidades enormes de dados, facilitando o estudo dos problemas urbanos.

Poderemos, a partir da localização e ordenação dos problemas urbanos, traçar planos e estratégias para o correto gerenciamento dos problemas urbanos e ambientais, fazendo sugestões e solucionando as questões de desordenamento territorial. No (Quadro 1), elencamos algumas possibilidades de funcionalidade de um SIG para o planejamento territorial.

Quadro 1. Algumas aplicações de um SIG para o planejamento territorial.

Possíveis aplicações em termos de planejamento	Utilidades da aplicações para o planejamento territorial
Mapeamento atualizado do município	Dados atualizados de um município permitem um planejamento correto
Zoneamentos diversos	Zoneamento ambiental, socioeconômico, turístico etc.
Monitoramento de áreas de risco	Prevenção de acidentes com a população
Monitoramento de áreas de proteção ambiental	Conservação e prevenção do meio ambiente
Estruturação de redes de energia, água e esgoto	Implementação de saneamento básico
Adequação tarifária de impostos	Cobrança de impostos, como o IPTU, de forma justa

Fonte: Adaptado de FITZ (2008).

Percebemos a diversidade de usos que um SIG pode oferecer ao desenvolvimento socioespacial de uma cidade, aplicado a diversas áreas do ordenamento territorial. Utiliza-se um sistema de informação para contribuir, por exemplo com a gestão ambiental de uma cidade, preservando formações ambientais sensíveis, como lagos, rios, solos frágeis a modificações no seu entorno entre outros. A contribuição na área da saúde também é visível, pois auxilia na implementação de serviços de saneamento básico, identificando as áreas que carecem de água encanada e aquelas com esgotos à céu aberto.

Para Couwen (1988), os SIGs são entendidos através de uma perspectiva que compreende que o planejamento territorial acima destacado deve conter estratégias para a tomada de decisões e sempre espacialmente georreferenciados. Percebe-se, então, que nessa vertente existe uma preocupação com a precisão do fenômeno geográfico representado. De acordo com Audet *et al.* (2000), esses sistemas podem ser divididos em três palavras categóricas que são: sistema, geografia e informação. O Sistema seria composto pelo computador e o operador humano que conectados interagem para alcançar o objetivo. A Geografia, por sua vez, seria todos os fenômenos, os quais ocorrem na superfície terrestre. Por último, temos a informação ponderada como o centro ou o “coração” do SIG, pois é lá onde estão armazenadas todas as informações relativas ao sistema.

Outra definição mais completa de um Sistema de Informação Geográfica é dada pela ESRI (1998), a qual define como um sistema organizado de pessoas, hardware, software e dados geográficos, as manipulando para representar as informações geograficamente georreferenciadas. Uma das características mais importantes de um SIG para o conhecimento geográfico, principalmente para a área do ensino, é a produção de mapas com as informações coletadas, os quais representam a realidade cartografada, possibilitando a análise e interpretação do fenômeno geográfico. A contribuição de Longley (2013) corrobora com essa finalidade, já que considera os SIGs como tendo a característica de armazenamento e processamento de informações geográficas, que podem ser armazenados em banco de dados que a posteriori podem gerar vários mapas temáticos.

Na confecção de mapas temáticos devemos levar em consideração algumas características, as quais estão distribuídas no (Quadro 2) e são importantes para uma correta elaboração desses mapas. Devemos ter em mente também que “o mapeamento temático trata muitas vezes de fenômenos que não necessitam de posicionamento preciso[...]deve haver, porém, a preocupação com uma correta apresentação da ocorrência de sua distribuição[...]” (Almeida e Soares, 2009). A localização precisa do fenômeno geográfico é importante, portanto, para que o mapa temático cumpra a sua função básica de retratar de forma fidedigna o tema, o qual representa e apresenta para a sociedade.

Quadro 2. Processo de elaboração de mapas temáticos.

Fases de elaboração do mapa temático	Exemplicação	Finalidade	Elementos constitutivos do mapa temático	Função dos elementos no mapa temático
Delimitação do tema	Área do estudo podendo ser, por exemplo: Cidade, Relevo, Bacia Hidrográfica etc.	Delimitar a parte da realidade a ser problematizada	Título	Informar sobre: tema, local e data
Método de representação	Qualitativo, Ordenativo ou Quantitativo	Caracterizando aspectos distintos, de posição ou de proporcionalidade	Legenda	Organização da realidade segundo a visão do mapeador
Formas de representação	Ponto, Linha ou Polígono	Representação geométrica ideal do fenômeno estudado	Escala	Indicação de quantas vezes a realidade foi reduzida
Classificação do mapa	Analítico ou de Síntese	Atentando para os elementos constitutivos(analítico) ou a fusão dos elementos em tipos (sintético)	Fonte	Origem dos dados utilizados para a fabricação do mapa

Fonte: Adaptado de FITZ (2008).

Através do quadro das fases de elaboração de mapas temáticos podemos notar que exige toda uma etapa metodológica a ser seguida para que a consecução seja a mais perfeita possível. Com um bom mapa temático as chances de sair decisões pautadas na realidade socioespacial corretas se tornam muito boas, favorecendo assim um planejamento territorial baseado nas falhas urbanas, ambientais socialmente relevantes.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) possuem estruturas que normalmente se repetem, as quais variam de acordo com a finalidade da ferramenta desenvolvida. Quando desenvolvemos um SIG genérico normalmente ele possui as seguintes estruturas representadas no (Quadro 3) e com as devidas características intrínsecas:

Quadro 3. Estrutura Genérica de um Sistema de Informação Geográfica.

Componentes	Características
Hardware	A plataforma computacional utilizada
Softwares	São os programas, módulos e sistemas vinculados
Dados	Registro de informações resultantes de uma investigação
Peopleware	Os profissionais e usuários envolvidos

Fonte: Adaptado de FITZ (2008).

As funções que um SIG pode desempenhar são inúmeras, sempre dependendo da finalidade para qual o SIG foi criada, pois as funções são entendidas como os módulos do seus sistemas a eles associados. Em síntese, adotamos aqui o entendimento de Fitz (2008), algumas funções mais relevantes que o SIG desempenha na prática são aquisição de dados, gerenciamento de banco de dados, análise geográfica de dados e representação de dados.

A manipulação dos dados é feito por um Sistema Gerenciador de Dados (SGBD), considerado como o sistema nervoso central do sistema informacional, pois ele faz a articulação, manipulação e acesso simultâneo das informações por parte de muitos usuários, sempre preservando a integridade dos dados para que os mesmo não sejam corrompidos. A análise Geográfica de dados é o mais importante para trabalhos científicos, pois exige um grau de sofisticação alto, devido à abrangência nele conferida. Destacamos aqui uma das principais, a reclassificação de uma imagem, o que basicamente significa atribuir novos valores pixel a pixel para a imagem, com a finalidade de dar uma nova finalidade às áreas reclassificadas. Por exemplo, uma área que esteja sofrendo desmatamento ilegal, captada por uma imagem de satélite, pode sofrer uma nova atribuição numa nova imagem, passando a ser entendida como uma área de preservação.

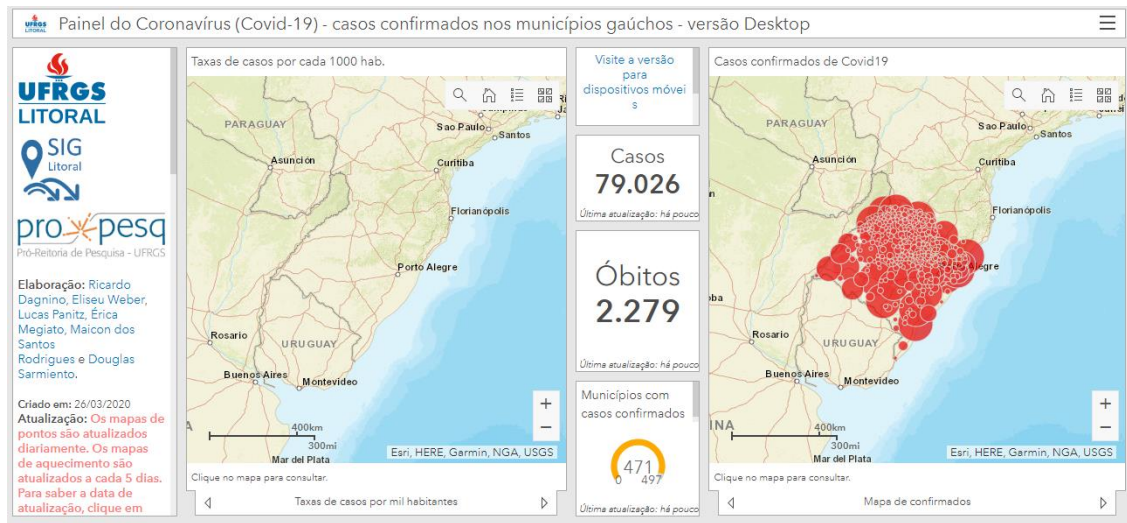
A representação de dados é o produto visual que o SIG oferece; essa representação pode aparecer como tabelas, mapas, gráficos e relatórios. Esses produtos devem ser capazes de ser entendidos por pessoas comuns que não dominam o arcabouço teórico e prático desses sistemas. Portanto, os Sistemas de Informações Geográfica devem oferecer soluções e entendimentos práticos para os tomadores de decisão para qualquer outro tipo de usuário.

Importante frisarmos que os SIGs utilizam técnicas de sensoriamento remoto como ferramenta auxiliar na reportagem de um dado fenômeno, o qual pode obtido, por exemplo por programas e aplicativos como o Google Maps e Google Earth. Para Florenzano (2002), sensoriamento remoto é o mecanismo utilizado para obtenção de imagens ou qualquer outro dado da superfície terrestre obtidos pela radiação eletromagnética, a qual é refletida pela superfície terrestre sem a necessidade de contato com o objeto refletido. Após a obtenção da informação por sensoriamento remoto, deve-se realizar a correção das deformações geométricas obtidas pelos sensores do satélite, através das técnicas de geoprocessamento que adéquam as imagens ao sistema geodésico correspondente (Alvarenga Neto, 2009).

Os SIGs podem ser usados para diferentes finalidades. Entretanto, uma função que vem se destacando é o monitoramento dos fenômenos que atuam no espaço geográfico, podendo ser eles relativos aos vários campos do conhecimento, como saúde, meio ambiente, urbanismo, entre outros.

O monitoramento de informações relevantes para a sociedade é fundamental, uma vez que podem servir como instrumento de planejamento estratégico e também para embasar estratégias de controle e prevenção. Torna-se importante trazer exemplos de SIGs com a finalidade de monitoramento, principalmente aqueles que reportam assuntos de interesse global, como o projeto criado no Estado do Rio Grande do Sul chamado de Sistema de Informação Geográfica (SIG) do Litoral Norte registrado na Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Figura 1).

Figura 1. layout do Sistema de Informação Geográfica (Painel do Coronavírus).



Fonte: Adaptado de UFGS (2020).

Esse estudo tem a intenção de ser uma ferramenta de monitoramento para constatar a disseminação do vírus Covid -19 no Estado. Segundo Dagnino *et al* (2020), o objetivo final do estudo é fornecer dados confiáveis do número de casos de covid-19, combatendo a desinformação bem como a subnotificação. Percebemos então que os SIGs possuem aplicações muito importantes para compreensão de uma realidade tão complexa, como a que vivemos. Iniciativas que estimulem seu uso na sociedade são essenciais; a inclusão desses sistemas no processo de ensino e aprendizagem é relevante, principalmente nas instituições de educação profissional, pois torna-se um meio para integrar os alunos no mercado de trabalho tão competitivo.

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) é a modalidade de ensino, a qual realiza o objetivo estabelecido pela Constituição Federal que visa à integração das pessoas no mercado de trabalho segundo o Art. 250º (Incluído pela Emenda Constitucional nº 20, de 1998), apresentando-se diferente da educação propedêutica, cuja finalidade é o exercício da cidadania. Essa concepção na qual a educação profissional caminha separada da educação propedêutica perdurou ao longo da história na forma de políticas públicas que atuaram no sentido da regulamentação de suas áreas de atuação.

Embora garantir a construção de conhecimentos que facilitem o ingresso no mercado de trabalho seja importante, as pessoas que aprendem a usá-las devem fazer isso para garantir a autonomia nesse processo e também serem cidadãos críticos da realidade social que os cercam. Torna-se importante também no auxílio das soluções.

A Geografia é uma das ciências que mais utilizam essas tecnologias de informações

Geográficas para análise espacial, podendo portanto contribuir para inserção mais aprofundada dos SIGs na EPT. Acreditamos que por meio da utilização dos SIGs no processo de ensino e aprendizagem da Cartografia digital podemos fortalecer e demonstrar que a inserção das tecnologias na educação trazem benefícios a compreensão real do espaço geográfico.

O SIGWEB é entendido como sistema informacional que está disponível na internet. Essa disponibilização na educação tem o propósito de facilitar o processo de ensino e aprendizagem da Geografia, pois:

Diante da evolução tecnológica e das potencialidades dos sistemas de informações geográficas, faz-se necessária a implementação de um SIG-Web como recurso didático para o ensino da geografia com o objetivo de auxiliar na formação do conhecimento e interpretação da realidade social, contribuindo para formação de pessoas críticas e a democratização das informações sobre o espaço geográfico (Passos *et al*, p.4, 2013).

Percebemos então que um SIGWEB tem a capacidade de democratizar o ensino da Geografia principalmente quando feito de forma inclusiva, priorizando o entendimento por parte dos alunos das ferramentas utilizadas nesse processo. A metodologia de ensino torna-se, portanto, essencial quando nos referimos as etapas de execução da ferramenta pedagógica objetivando sempre a compreensão dos alunos. As instituições de ensino que oferecem as modalidades da EPT normalmente são as que possuem profissionais e estrutura para oferecer esse instrumento de ensino facilitando o processo de ensino e aprendizagem da Geografia. Percebe-se então que:

Para tanto, os professores devem discutir sobre a importância de metodologias para o ensino de Geografia com o uso de geotecnologias juntamente com os objetivos a serem alcançados, os conteúdos a serem abordados, bem como os critérios de avaliação. Dessa forma, as imagens de satélites e o SIG se tornam ferramentas que facilitam a representação espacial, pois independente de haver ou não as geotecnologias, cabe ao professor de geografia utilizá-las, mesmo que seja em meio analógico. (De Sousa e João, 2014, p. 160).

Sousa e João (2014) corroboram com a importância da preparação através principalmente da metodologia, atuando de uma forma harmônica, assim mesmo que não possamos usar os SIGWEB devemos ao menos usar os produtos de sua aplicação às imagens de satélite na transmissão dos conteúdos geotecnológicos.

4. Considerações Finais

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) obterá resultados satisfatórios, se enveredar pelo caminho da utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) no processo de ensino e aprendizagem de muitos temas problematizantes na sociedade, incluindo os da educação. Entre os problemas socioespaciais que os SIGs podem ajudar a identificar e solucionar economizando tempo e agilizando na resolução dos problemas, trabalhados principalmente nessa pesquisa, são os que estão diretamente relacionados às falhas no planejamento territorial sobretudo os que se referem ao planejamento urbano e ambiental. Podemos identificar quais problemas estão acontecendo em determinadas localidades, favorecendo a percepção integral do fenômeno, colaborando com uma correta tomada de decisão na abordagem desses problemas.

Percebe-se que a ciência geográfica pode contribuir nesse propósito, uma vez que o uso dessas ferramentas computacionais está em constante utilização no processo de mapeamento dos fenômenos geográficos e na interpretação do espaço geográfico. A Geografia faz essa interpretação de forma crítica e autônoma; devido à sua natureza multidisciplinar, consegue contribuir de forma significativa nos problemas sócias e ambientais.

A contribuição dessa pesquisa para ciência é dada principalmente na área da educação, como uma forma de estimular formas e recursos alternativos no processo educacional sempre buscando a integração das tecnologias no cotidiano dos sujeitos envolvidos no processo educacional como professores e alunos. Dessa forma, buscando sempre o fazer de forma metodologicamente compreensível, garantindo um aprendizado significativo para os alunos.

Referências

Almeida, F. G., & Soares, L. A. A. (2009). *Ordenamento territorial: coletânea de textos com diferentes abordagens no contexto brasileiro*. Rio de Janeiro, Bertrand, Brasil.

Alvarenga, I., & Ferreira, M. M. (2009) *Uso de Ferramentas de SIG e Sensoriamento Remoto para o monitoramento do desmatamento em Unidades de Conservação: Estudo de caso da Floresta Nacional do Bom Futuro-RO*.

Audet, R., & Ludwig, G. (2000). *GIS in schools*; Environmental Systems Research Institute Inc.esri.

Brasil, Mdeedd. (1997) Portaria nº 522, de 9 de abril de 1997. Brasília:[sn], 1997b. Recuperado de < <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm>. Do.

Chorley, R., & Haggett, P. (1995) *Modelos sócio econômicos em geografia*. São Paulo: Livros Técnicos Científicos/ EDUSP.

Cowen, D. J. (1998) *GIS versus CAD versus DBMS: What are the differences*. *Photogrammetric engineering and remote sensing*, 54,1551-4.

Dagnino, R., et al. (2020) *Monitoramento do Coronavírus (Covid-19) nos municípios do Rio Grande do Sul*, Brasil. SocArXiv. March, 28.

de Sousa, I. B., & Jordão, B. G. F. (2015) *Geotecnologias como recursos didáticos em apoio ao ensino de cartografia nas aulas de geografia do ensino básico*. *Caminhos de Geografia*, 16(53).

Fitz, P. R (2008) *Geoprocessamento sem complicações*. São Paulo, Oficina de textos.

Florenzano, T. G. (2002) *Imagem de satélites para estudos ambientais*. São Paulo, Oficina de Textos.

Gugik, G. (1993) *A história dos computadores e da computação*. Recuperado de <https://www.tecmundo.com.br/tecnologia-da-informacao/1697-a-historia-dos-computadores-e-da-computacao.htm>. Acessado em: 18/06/2020.

Moraes, M. (2009). *Informática educativa no Brasil: um pouco de história*. In: TecMundo. Curitiba, em Aberto, 12(57).

Jucá, S. C. S., de Carvalho, P. C. M., & Aguiar Júnior, J. S. (2006) *A relevância dos sistemas de informação geográfica no desenvolvimento das energias renováveis*. *Ciencias & Cognição*, v. 9.

Martinelli, M. (2003). *Cartografia Temática: Caderno de Mapas v 47*. EdUSP.

Mirandola, P. H. (2004) *A trajetória da tecnologia de sistemas de informação geográfica (SIG) na pesquisa geográfica*. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros Seção Três Lagoas, 21-37.

Passos, M. R. da S., Coelho, A. L. N., Holz, D., Santos, T. R., Siqueira, V. T., Almeida, Z. F. da S. (2013) *SIG-Web como Recurso Didático para o Ensino da Geografia*. Encuentro de Geógrafos de América Latina, Perú.

Pereira, A. S., et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM.

Valente, J. A., et al. (1999). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: Unicamp/NIED, v 6.

Teixeira, O. C. (1993). *SIG Sistemas de Informação Geográfica*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto-Portugal.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Aldayr de Oliveira Monteiro – 25%

Sandro César Silveira Jucá – 15%

Solonildo Almeida da Silva – 15%

Andressa Eloisa Valengo – 15%

Karen Bernardo Viana – 15%

Aline da Silva Pereira – 15%