

**Geotecnologias aplicadas no curso técnico em meio ambiente integrado ao ensino
médio: um contexto de multidisciplinaridade**

**Geotechnologies applied to the technical course in the environment integrated to high
school: a multidisciplinary context**

**Geotecnologías aplicadas al curso técnico en el entorno integrado al bachillerato: un
contexto multidisciplinaridad**

Recebido: 30/09/2020 | Revisado: 04/10/2020 | Aceito: 06/10/2020 | Publicado: 07/10/2020

Gislaine Pacheco Tormen

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8404-0178>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Brasil

E-mail: gislaine.tormen@ifmg.edu.br

Diogo Santos Campos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2752-4256>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Brasil

E-mail: diogo.campos@ifmg.edu.br

Viviane Lima Martins

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6859-8139>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, Brasil

E-mail: viviane.martins@ifmg.edu.br

Resumo

As tecnologias têm apresentado um grau de importância cada vez mais elevado na vida das pessoas, tornando-se substancial refletir acerca da sua utilização na educação e do papel dos professores e das metodologias utilizadas, atualmente, em sala de aula. O uso de práticas pedagógicas associadas as novas tecnologias, como por exemplo as geotecnologias, aproximam as relações dos alunos com estas, promovendo um aprendizado mais atraente e eficiente. Assim, essa pesquisa tem como objetivo avaliar o potencial das geotecnologias utilizadas no ensino de Geoprocessamento em um Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio do IFMG e como estas poderiam auxiliar as demais disciplinas do curso relacionadas ao estudo ambiental. Para isso foi elaborada uma pesquisa empírica através de uma abordagem qualitativa com um grupo de dez Professores que lecionam doze

disciplinas no referido Curso. Os Professores responderam a um questionário com questões relacionadas aos seus conhecimentos prévios em relação aos recursos geodidáticos envolvidos no ensino do geoprocessamento tais como, GNSS, Sensoriamento Remoto e SIG, sua formação e experiência, além de questões relacionadas ao ambiente de ensino. Os resultados obtidos com essa pesquisa nos levam a concluir que o uso das geotecnologias pode otimizar o ensino das disciplinas relacionadas ao estudo ambiental. Mas para isso são necessários esforços de maneira a capacitar e fornecer subsídios teóricos e práticos aos docentes para a utilização de tais recursos para que esses possam ter segurança e confiabilidade na utilização de recursos geotecnológicos.

Palavras-chave: Geoprocessamento; Sistema de informação geográfica; Ensino.

Abstract

Technologies have shown an increasingly high degree of importance in people's lives, making it important to reflect on their use in education and the role of teachers and the methodologies currently used in the classroom. The use of pedagogical practices associated with new technologies, such as geotechnologies, bring students' relations with them closer together, promoting more attractive and efficient learning. Thus, this research aims to evaluate the potential of geotechnologies used in the teaching of Geoprocessing in a Technical Course in Environment Integrated to Secondary Education at IFMG and how these could assist the other course subjects related to environmental study. For this, an empirical research was carried out through a qualitative approach with a group of ten Professors who teach twelve subjects in the referred Course. The Teachers answered a questionnaire with questions related to their previous knowledge regarding the geodidactic resources involved in the teaching of geoprocessing such as, GNSS, Remote Sensing and GIS, their training and experience, in addition to questions related to the teaching environment. The results obtained with this research lead us to conclude that the use of geotechnologies can optimize the teaching of disciplines related to environmental study. But for that, efforts are needed in order to train and provide theoretical and practical support to teachers for the use of such resources so that they can have security and reliability in the use of geotechnological resources.

Keywords: Geoprocessing; Geographic information system; Teaching.

Resumen

Las tecnologías han mostrado un grado cada vez mayor de importancia en la vida de las personas, por lo que es importante reflexionar sobre su uso en la educación y el papel de los

profesores y las metodologías que se utilizan actualmente en el aula. El uso de prácticas pedagógicas asociadas a las nuevas tecnologías, como las geotecnologías, acerca la relación de los estudiantes con ellos, promoviendo un aprendizaje más atractivo y eficiente. Así, esta investigación tiene como objetivo evaluar el potencial de las geotecnologías utilizadas en la docencia del Geoprocesamiento en un Curso Técnico en Medio Ambiente Integrado a Bachillerato en IFMG y cómo estas podrían ayudar a las otras asignaturas del curso relacionadas con el estudio ambiental. Para ello, se realizó una investigación empírica a través de un enfoque cualitativo con un grupo de diez Profesores que imparten doce asignaturas en el referido Curso. Los Docentes respondieron un cuestionario con preguntas relacionadas con sus conocimientos previos sobre los recursos geodidacticos involucrados en la enseñanza del geoprocesamiento como, GNSS, Teledetección y GIS, su formación y experiencia, además de preguntas relacionadas con el entorno docente. Los resultados obtenidos con esta investigación nos llevan a concluir que el uso de geotecnologías puede optimizar la enseñanza de disciplinas relacionadas con el estudio ambiental. Pero para eso, se necesitan esfuerzos para capacitar y brindar apoyo teórico y práctico a los docentes en el uso de dichos recursos para que tengan seguridad y confiabilidad en el uso de los recursos geotecnológicos.

Palabras clave: Geoprocesamiento; Sistema de información geográfica; Enzenãanza.

1. Introdução

Com o excesso de informações que estão disponíveis no mundo atual, em decorrência dos avanços tecnológicos, surge um novo grande desafio para escolas e professores, que é a capacidade de aliar os processos de aprendizagem a tecnologia. A escola passa a não ser mais a principal fonte do conhecimento e da educação. Faz-se então necessário uma adaptação, principalmente nas salas de aula, para poder atender essa demanda. Nem todas as instituições de ensino são capazes de acompanhar a dinâmica dessa tecnologia pois, além de *hardwares*, *softwares*, contratação e uso de redes rápidas e confiáveis de internet, ainda é necessária uma equipe capacitada para a manutenção e conservação dessas.

É fato que parte dos alunos possuem aparelhos eletrônicos do tipo *tablets* e *smartphones* onde os aplicativos neles instalados possuem uma interface muito intuitiva, o que torna seu uso fácil e atrativo. Comparados com os conteúdos ministrados dentro de sala de aula, o acesso às redes sociais e demais recursos de entretenimento, tornam-se, em parte dos estudantes, potencializadores de distração, prejudicando o processo de ensino e aprendizagem. A superação das dificuldades que limitam o uso da tecnologia no aprendizado

é o grande desafio das escolas e professores. Segundo Souza (2015), os recursos tecnológicos sozinhos não revolucionam a aprendizagem, para isso há a necessidade que o professor tenha capacidade de utilização desses recursos de maneira apropriada, caso contrário as tecnologias digitais na educação podem não surtir efeito. A preparação dos docentes para enfrentar esses desafios não é uma tarefa simples. Um modelo de ensino onde a conscientização e atualização constante, de uma realidade de mão única, se faz necessário para que os professores consigam uma educação atraente e eficiente.

Atualmente, é comum encontrar nos livros didáticos de ensino fundamental e médio, principalmente de geografia, textos, exercícios e ilustrações referentes às tecnologias que remetem ao geoprocessamento, como o Sensoriamento Remoto com uso de imagens de satélites, os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) e Sistemas de Navegação Global por Satélites (GNSS). Essas geotecnologias são pouco exploradas em sala de aula em decorrência de alguns fatores tais como falta de recursos computacionais e capacitação de professores.

Di Maio e Setzer (2011) ressaltam que para a cartografia, o computador não é apenas uma ferramenta para acelerar a criação de mapas em formato analógico, mas também uma maneira alternativa de visualizar, interagir e repensar como eles são apresentados. Ainda segundo os mesmos autores, as análises espaciais são resultados de processos automatizados de manipulação de dados geográficos e baseiam-se na visualização de imagens com uso de ferramentas computacionais com as quais o usuário apresenta o resultado dessas análises, geralmente na forma de mapas, da maneira como deseja.

As ferramentas computacionais mais comumente usadas na realização de análises espaciais e manipulação dos dados geográficos são os Sistemas de Informação Geográfica (SIG). O termo SIG possui várias aplicações nas áreas de agricultura, floresta, cartografia, cadastro urbano, redes de concessionárias (água, energia e telefonia), dentre outras. O SIG é um tipo especial de sistema de informações utilizados para manipular, sintetizar, pesquisar, editar e visualizar informações, geralmente armazenadas em bases de dados computacionais. Ele utiliza informações especiais sobre o que está/ou ocorre na superfície da Terra. Na realidade é um sistema especializado na modificação e análise de informação geográfica (geo-espacial).

Com dois grupos de alunos da oitava série, em uma escola em Kansas, EUA, Baker (2002), desenvolveu um trabalho onde um grupo utilizou o SIG e o outros mapas convencionais, para o estudo da qualidade do ar. Os alunos que utilizaram o SIG mostraram significativa melhora, em termos de eficiência e atitude e tiveram um desempenho melhor em

relação à análise dos dados. O mesmo autor ainda destacou a importância do preparo dos professores no uso dessa tecnologia em aula.

Hagevik (2003) investigou os efeitos do uso de SIG para melhorar a compreensão dos alunos do ensino médio e seus respectivos professores sobre o conteúdo ambiental em uma sala de aula construtivista. Os resultados deste estudo mostraram que o uso do SIG pode ajudar os alunos a construir conceitos e promover a compreensão do conteúdo ambiental, na solução de problemas e na análise de dados. A autora ainda ressalta que o uso do SIG em sala de aula pode ser uma maneira de incorporar mais o aprendizado espacial nas escolas.

Considerando as salas de aula de uma escola como conhecemos atualmente, um espaço de aprendizado formal, espera-se que ela recrie novas soluções para problemas que exijam uma nova abordagem e passe a suprir as referidas demandas. Para que essas demandas sejam supridas de maneira satisfatória, as novas tecnologias são essenciais para um aprendizado mais atraente e eficiente. Assim, o uso de práticas pedagógicas associadas as novas tecnologias aproximam as relações dos alunos com estas, o que promove, por exemplo, um aprendizado alicerçado no uso das geotecnologias.

Disciplinas, como Sensoriamento Remoto ou Geoprocessamento, principalmente nos cursos de Geografia, Engenharia Cartográfica, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Engenharia de Agrimensura e vários outros, já se encontram presentes nos currículos de ensino superior. Já na educação básica, o ensino desta tecnologia ainda é muito pequeno em relação a grandeza dos benefícios que podem trazer (Pazini et al., 2007). Nos cursos Técnicos Integrados, algumas dessas disciplinas, como por exemplo Geoprocessamento, já são oferecidas, mesmo que de maneira superficial.

No texto: “A Geografia em si já é um saber interdisciplinar e abandonou há algumas décadas a pretensiosa posição de se constituir numa ciência de síntese, ou seja, capaz de explicar o mundo sozinha. Decorre daí a necessidade de transcender seus limites conceituais e buscar a interatividade com as outras ciências sem perder sua identidade e especificidade”. Extraído da Parte IV dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (Brasil, 2005), fica claro a atual característica multidisciplinar da geografia. Segundo Schimiguel e Amorim (2006), as competências e habilidades a serem desenvolvidas em geografia, realçam a importância de saber ler, analisar e interpretar os códigos específicos como mapas, gráficos e tabelas, que são considerados como elementos de representação de fatos e fenômenos especializados.

As questões atuais que envolvem o meio ambiente, não podem mais ser segregadas em física, geografia, química, engenharia, matemática e biologia. Ao contrário, eles possuem uma

característica multidisciplinar que cada vez mais se reflete no contexto escolar de modo a se evitar uma simplificação excessiva. A integração de conteúdo é a caracterização principal de um do trabalho multidisciplinar (Schimiguel & Amorim, 2006).

Neste contexto, esse trabalho teve como objetivo principal a avaliação do potencial das geotecnologias utilizadas no ensino de Geoprocessamento em um curso técnico integrado ao ensino médio e como estas poderiam auxiliar as demais disciplinas do curso relacionadas ao estudo ambiental. Esse estudo pode fornecer subsídios para futuras adaptações das diretrizes educacionais vigentes, em particular, o ensino por intermédio de geotecnologias, que envolve noções de Cartografia, Sensoriamento Remoto, SIG, visando o estudo do espaço geográfico e suas transformações.

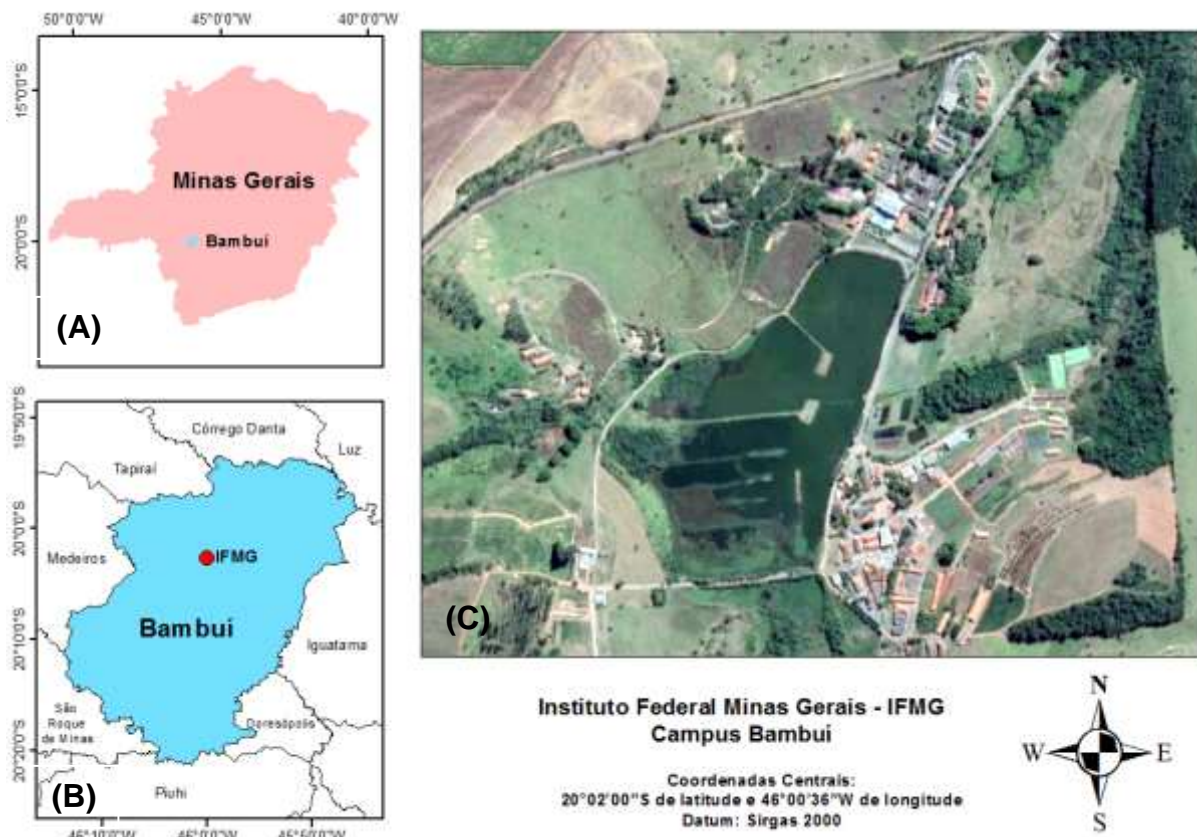
2. Metodologia

2.1 Local da pesquisa

A pesquisa foi realizada nas dependências do Instituto Federal Minas Gerais (IFMG), localizado no Centro Oeste de Minas Gerais na cidade de Bambuí. A Figura 1 (A) ilustra a localização da Cidade de Bambuí no mapa de Minas Gerais, a Figura 1 (B) a localização do IFMG Campus Bambuí na cidade de Bambuí e a Figura 1 (C) a vista aérea do Campus com suas respectivas coordenadas geográficas centrais. O Campus possui mais de dois mil estudantes distribuídos em quinze cursos em diferentes níveis, dentre esses se destaca o Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio, objeto deste estudo.

O Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio tem carga horária total de 3.759 horas, incluído disciplinas obrigatórias, estágios e componentes curriculares, distribuídas ao longo de três anos. Ele visa formar profissionais com conhecimento técnico e prático para atuarem diretamente nas questões relativas ao meio ambiente, através de ações integradoras entre as disciplinas do núcleo básico e núcleo técnico (IFMG, 2020). Por esse motivo esse curso foi escolhido para realização dessa pesquisa e por contemplar em seu currículo disciplinas que tem grande potencial de uso do geoprocessamento como ferramenta para auxiliar na aprendizagem.

Figura 1. Localização e vista aérea do IFMG Campus Bambuí.



Fonte: Os autores (2020).

2.2 Método

Nesse trabalho o método de pesquisa empregado foi o de estudo de caso de natureza descritiva e quali-quantitativa (Pereira et al., 2018). Segundo Barros e Lehfel'd (2007), na pesquisa descritiva o estudo é feito por meio por exemplo de pesquisa de opinião, onde a coleta, a análise, o registro e a interpretação dos dados é realizada sem a interferência do pesquisador. Já a pesquisa quali-quantitativa é aquela que usa tanto métodos qualitativos quanto quantitativos de modo a obter uma compreensão e explicação mais ampla do tema estudado, proporcionando mais credibilidade e legitimidade aos resultados encontrados, evitando o reducionismo à apenas uma opção (Flick, 2004). Ainda segundo Gil (1999), a pesquisa feita por meio de questionário possui eficácia na identificação do nível de percepção dos entrevistados acerca dos temas pesquisados.

Sendo assim, nesse trabalho, os mecanismos de coleta de dados foi feito por meio de questionários, contendo perguntas abertas e fechadas, para um grupo de Professores que atuam no Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio do IFMG Campus Bambuí. No Quadro 1 estão listadas as disciplinas que foram selecionadas para a pesquisa. O

critério para seleção foram as disciplinas que teriam o potencial de uso das técnicas de Geoprocessamento como ferramenta para auxiliar no ensino de alguns conteúdos nelas ministrados.

Ainda com base no Quadro 1, foram avaliadas doze disciplinas, ao longo dos três anos do Curso, que juntas representam 24,6 % da carga horária das disciplinas obrigatórias, 866,71 de 3519 horas, conforme descrito no Projeto Pedagógico do Curso (IFMG, 2020). A pesquisa foi realizada no primeiro semestre de 2020 utilizando o *Google Forms*.

Quadro 1. Disciplinas envolvidas na pesquisa, ano que é ofertada no curso e carga horária das mesmas.

Disciplina	Ano de oferta	Carga horária (horas)
Geografia	1º, 2º e 3º	200
Educação Ambiental	1º	66,67
Biodiversidade	1º	66,67
Climatologia	1º	66,67
Geologia e Pedologia	1º	66,67
Gestão Ambiental	2º	66,67
Hidrologia	2º	66,67
Levantamento de Impactos Ambientais	2º	66,67
Topografia	2º	66,67
Recuperação de Áreas Degradadas	3º	66,67
Recursos Energéticos	3º	33,33
Unidades de Conservação e Manejo da Vida Silvestres	3º	33,33

Fonte: Adaptado de IFMG (2020).

Os Professores responderam a um questionário com questões relacionadas aos seus conhecimentos prévios em relação aos recursos geodidáticos envolvidos no ensino do geoprocessamento tais como, GNSS, Sensoriamento Remoto e SIG, sua formação e experiência, além de questões relacionadas ao ambiente de ensino.

3. Resultados e Discussão

A primeira parte do questionário aplicado aos Professores referia-se à formação inicial, titulação e tempo de docência. Dos dez Professores consultados quatro possuíam formação em Engenharia nas áreas de Agronomia, Agrícola, Florestal e Civil, os demais licenciados nas áreas de Biologia e Geografia. Quanto às titulações, representada na Figura 2, 50% dos Professores são mestres, 40% doutores e apenas um pós-doutor. Neste

estudo podemos notar que todos os professores envolvidos na pesquisa possuem um grau de titulação mínimo de mestres, onde essa qualificação pode trazer benefícios diretos ou indiretos para todos os envolvidos no processo ensino-aprendizagem.

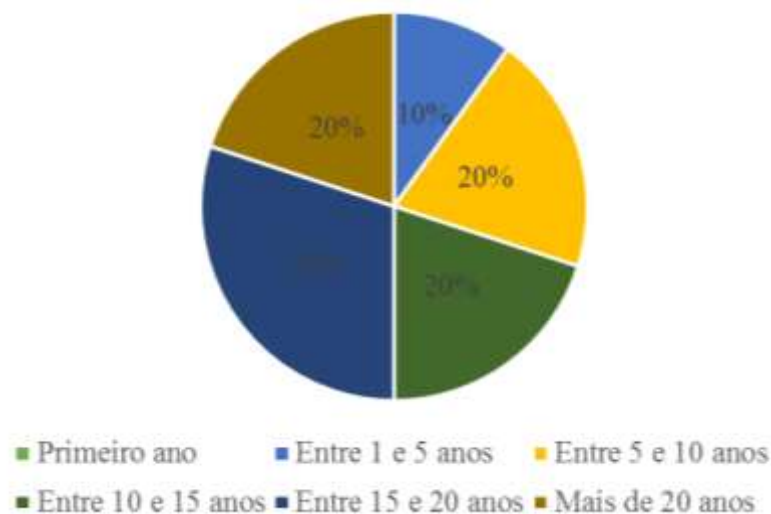
Figura 2. Representativo da titulação dos professores entrevistados.



Fonte: Os autores.

A Figura 3 ilustra o tempo de docência dos Professores entrevistados, onde 90% possuem mais de cinco anos de experiência como docente, demonstrando que os envolvidos possuem um relevante conhecimento específico de suas respectivas áreas.

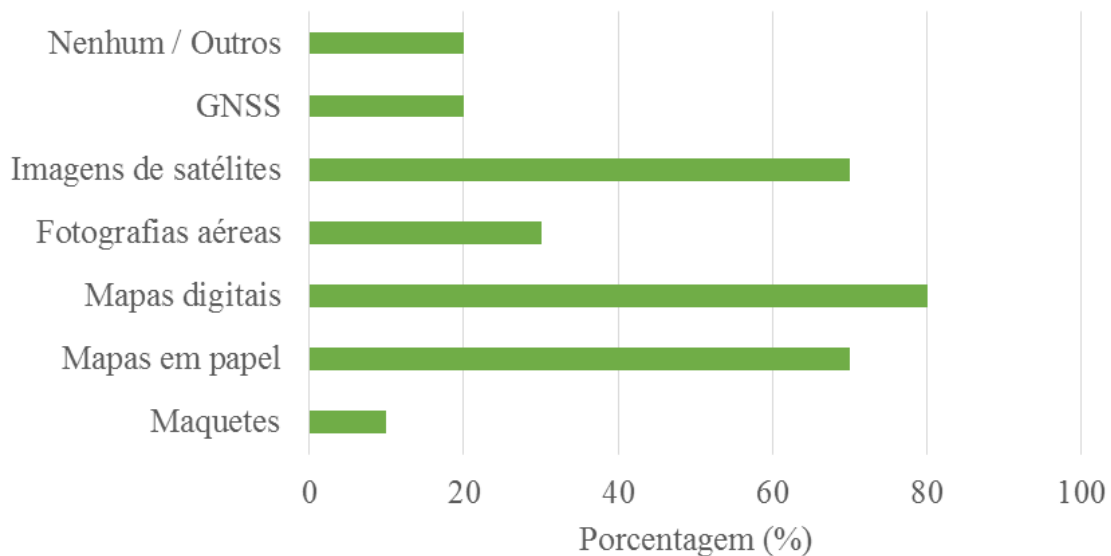
Figura 3. Tempo de docência dos professores entrevistados.



Fonte: Os autores.

A Figura 4 ilustra a opinião dos entrevistados em relação aos diversos materiais didáticos que podem ser utilizados para auxiliar na aprendizagem das disciplinas avaliadas nesse trabalho. Os materiais didáticos relacionados na pergunta foram: maquete, mapas em papel, mapas digitais, fotografias aéreas, imagens de satélites e GNSS.

Figura 4. Materiais didáticos possíveis de serem utilizados nas disciplinas em estudo.



Fonte: Os autores.

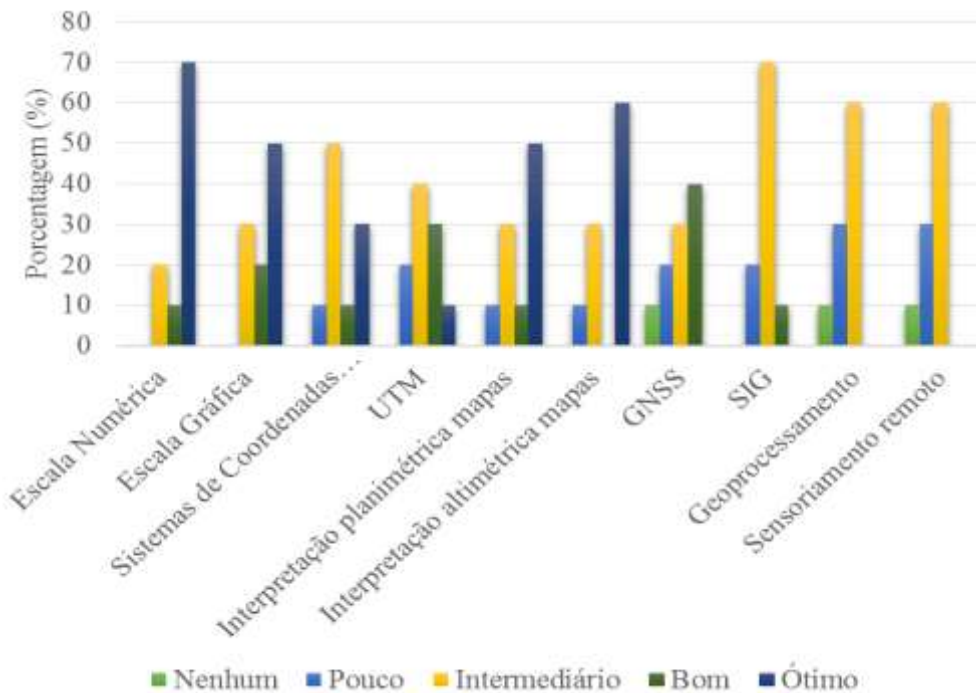
Conforme pode ser observado na figura anterior, ao serem questionados sobre o uso de algum desses recursos em suas aulas, apenas 10% afirmaram não utilizar nenhum dos recursos supracitados. Por outro lado, os demais utilizam pelo menos um desses recursos.

Segundo Ramos (2012), por meio de recursos didáticos diferenciados e com a elaboração de metodologia adequada para a prática de ensino é possível contribuir no desenvolvimento cognitivo e na formação social do aluno. Pitano e Roqué (2015) afirmam que o uso de recursos didáticos, como por exemplo a maquete, contribui com o processo de ensino-aprendizagem, diferenciando-se de outros recursos por proporcionar a visualização de forma tridimensional. Neste sentido Crispim e Albano (2016) afirmam que é vasta e fundamental a utilidade das imagens de satélites para se estudar os fenômenos geográficos da superfície terrestre, uma vez que isso pode ser feito em várias escalas de análise, tanto temporal como espacial. Desta forma, os recursos didáticos citados no questionário têm grande possibilidade de uso nas disciplinas estudadas, como se localizar no espaço, observar o

relevo, caracterização da vegetação e do clima, hidrografia, agricultura, uso e ocupação do solo, dentre outros.

A Figura 5 ilustra a resposta dos Professores quando questionados sobre o nível de conhecimento para os temas: escala numérica, escala gráfica, sistema de coordenadas geográficas, sistema de coordenadas planas (UTM), interpretação planimétrica de mapas, interpretação altimétrica de mapas, GNSS, SIG, geoprocessamento e sensoriamento remoto. Como pode-se observar na figura a seguir, a maioria dos Professores afirmaram ter um conhecimento ótimo sobre escalas gráficas, numéricas e interpretação de mapas, tanto no nível planimétrico quanto altimétrico. No tema sistemas de coordenadas, somente 30% demonstraram possuir um conhecimento ótimo em sistemas de coordenadas geográficas e 10% conhecem o sistema UTM. Porém 70% dos professores afirmaram ter um conhecimento intermediário e bom sobre GNSS, o que se torna preocupante pois a base de utilização dos GNSS é um conhecimento aprofundando sobre sistemas de projeção cartográfica que são as diferentes maneiras de se representar a superfície esférica do planeta em uma superfície plana. Em relação ao SIG, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, quase todos os entrevistados disseram ter um conhecimento de intermediário para baixo, o que mostra que o uso de geotecnologias aplicadas ao ensino ainda é pouco difundida e utilizadas pelos professores dessa área.

Figura 5. Representativo do nível de conhecimento sobre os temas abordados nessa pesquisa.



Fonte: Os autores.

Segundo Nascimento (2020), o uso das geotecnologias no ensino, nas disciplinas como a geografia, surgiu como uma ferramenta de suporte, visando o desenvolvimento cognitivo e social do educando e a construção de uma aprendizagem prazerosa e significativa. Assim, os recursos tecnológicos, quando utilizados adequadamente, são ferramentas potencializadoras dos processos de ensino e de aprendizagem (Silva, et al., 2018). Ainda segundo esses autores, o professor ainda se encontra passivo diante da integração dessas ferramentas tecnológicas em suas práticas pedagógicas, devido a fatores como falta de estrutura na escola e de conhecimento para utilizá-la de forma efetiva. Outro fator considerável é a da carga horária disponível, pois normalmente em cursos técnicos integrados ao ensino médio, as cargas horárias das disciplinas já são reduzidas devido ao número de disciplinas ofertadas tanto da parte técnica como do núcleo básico.

Quando questionados sobre o uso do laboratório de informática nas suas aulas, 50% dos professores afirmaram fazer usos desses e a outra metade de não haver necessidade do uso na disciplina. Segundo Correa (2010), a tecnologia está cada vez mais inserida em todos os setores da sociedade e a escola não fica excluída, portanto, a tecnologia deve ser utilizada

como um meio que visa o melhor desempenho do profissional da educação e ao mesmo tempo despertando o interesse do aluno pelo conhecimento científico.

Em relação ao uso do SIG na prática, 60% informaram que nunca tiveram contato com nenhum software de geoprocessamento. Quando perguntados se as ferramentas do geoprocessamento poderiam auxiliá-los no ensino de algum conteúdo das disciplinas que ministram, 30% informaram que esses recursos são indiferentes em relação ao método que já trabalham. Os demais (70%) responderam que de alguma forma o uso dessas facilitariam a aprendizagem dos alunos, o que vai de encontro com os mesmos 70% que gostariam de participar de algum curso de capacitação para professores que fizesse uso de técnicas de geoprocessamento. Segundo Azevedo (2016), a utilização do SIG enquanto ferramenta de ensino e aprendizagem ainda é muito discreta em ciclos de ensino mais básicos, porém os professores entrevistados no seu estudo reconheceram o potencial da utilização da tecnologia SIG no processo de ensino-aprendizagem e que as aulas se tornaram mais ativas e dinâmicas. Ainda segundo Fonseca (2017) a compreensão adequada do geoprocessamento por parte do docente pode despertar nos alunos do ensino médio maior interesse pelas aulas.

4. Considerações Finais

Os levantamentos realizados com essa pesquisa nos levam a concluir que o uso das geotecnologias pode otimizar o ensino das disciplinas relacionadas ao estudo ambiental.

A inserção das geotecnologias usadas no ensino de geoprocessamento é uma maneira de tornar acessíveis aos alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio novos instrumentos tecnológicos que os auxiliarão na construção de novos conhecimentos. Porém são necessários esforços de maneira a capacitar e fornecer subsídios teóricos e práticos aos docentes para a utilização de tais recursos para que esses possam ter segurança e confiabilidade na utilização de recursos geotecnológicos.

Sem um planejamento adequado, a utilização desses recursos não irá produzir resultados significativos para a melhoria do ensino, pois as geotecnologias usadas no ensino de geoprocessamento devem permitir uma ampliação intelectual no processo de ensino aprendizagem. Para isso, se faz necessário a elaboração de um planejamento, com definição clara de objetivos e conteúdo de maneira que as geotecnologias possam promover a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

A partir dos conceitos e resultados abordados neste estudo, sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas em outros Cursos dessa de outras instituições de ensino,

expandindo-o a um maior percentual de professores a fim de despertar o interesse pelo uso das geotecnologias como ferramenta para promover a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Referências

Azevedo, L. M. P. (2016). *As potencialidades das tecnologias de informação geográfica no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do 1º E 2º CEB* (Dissertação de Mestrado). Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Porto, Portugal. Recuperado de <http://repositorio.esepf.pt/handle/20.500.11796/2397>

Baker, T. R. (2002). *The effects of Geographic Information System (GIS) technologies on students attitudes, self-efficacy, and achievement in middle school science classrooms* (Dissertação de Mestrado). University of Kansas, Lawrence, Kansas, United States.

Barros, A. J. S., Leheld, N. A. S. (2007). *Fundamentos de Metodologia Científica* (3a ed.). São Paulo: Pearson.

Brasil. (2005). *Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio. Parte IV - Ciências Humanas e suas Tecnologias*. Brasília: Autor. Recuperado de <http://www.mec.gov.br/seb/pdf/cienciah.pdf>

Correa, M. G. G., Fernandes, R. R., & Paini L. D. (2010). Os avanços tecnológicos na educação: o uso das geotecnologias no ensino de geografia, os desafios e a realidade escolar. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, 32 (1), 91-96. doi: 10.4025/actascihumansoc.v32i1.6258

Di Maio, A. C., & Setzer, A. W. (2011). Educação, Geografia e o desafio de novas tecnologias. *Rev. Port. de Educação*, 24 (2), 211-241. Recuperado de <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpe/v24n2/v24n2a10.pdf>

Crispim, L. C., & Albano, A. (2016). O uso das imagens de satélite como recurso didático no ensino de geografia. *Revista de Estudos e Pesquisas em Ensino de Geografia*, 3 (4), 46-57. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/pesquisar/article/view/66634/40515>

Fonseca, S. F. (2017). Geoprocessamento aplicado no ensino médio como suporte para interdisciplinaridade. *R. Ra'e Ga*, 42, 165-178. Recuperado de <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/46843>. doi: 10.5380/raega

Flick, U. (2004). *Uma introdução à pesquisa qualitativa* (2a ed.). Porto Alegre: Bookman.

Gil, A. C. (1999). *Métodos e técnicas em pesquisa social*. (5a ed.). São Paulo: Atlas.

Hagevik, R. A. (2003). *The Effects of Online Science Instruction Using Geographic Information Systems to Foster Inquiry Learning of Teachers and Middle School Science Students* (Tese de Doutorado). University of North Carolina, Chapel Hill, North Carolina, United States. Recuperado de <https://repository.lib.ncsu.edu/handle/1840.16/4389>

Instituto Federal Minas Gerais (IFMG). (2020). *Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio*. Bambuí: Autor. Recuperado de <https://www.bambui.ifmg.edu.br/portal/tecnico-em-meio-ambiente>

Nascimento, S. N. (2020). Concepções acerca das geotecnologias como recurso didático para o ensino de Geografia. *Research, Society and Development*, 9(3), 1-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2671>

Pazini, D. L. G, Silva, L. F. O, & Pereira, T. (2007, abril). *Sistema de Informação Geográfica para Ensino Fundamental e Médio: A Trajetória do SIG CTGEO Escola no Brasil / 2003-2006*. Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 13. Recuperado de <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.16.03.06/doc/1563-1570.pdf>

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica* (1ª ed.). Santa Maria: UAB/NTE/UFMS. Recuperado de https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_MetodologiaPesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Pitano, S. C., & Roqué, B. B. (2015). O uso de maquetes no processo de ensino aprendizagem segundo licenciandos em Geografia. *Educação Unisinos*, 19 (2), 273-282. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449644340012>. doi: 10.4013/edu.2015.192.11

Ramos, M. G. S. (2012). *A Importância dos Recursos Didáticos para o Ensino da Geografia no Ensino Fundamental nas Séries Finais* (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade de Brasília, Brasília, Brasil. Recuperado de https://bdm.unb.br/bitstream/10483/5101/1/2012_MartaGoncalvesdaSilvaRamos.pdf

Silva, J. S., Ferraz, A. C., Martins, S. N., Schuck, R. J., & Vicari, P. L. (2018). Utilização de recursos tecnológicos na sala de aula: dificuldade ou facilidade para o professor? *@rquivo Brasileiro de Educação*, 6 (13), 6-22. Recuperado de <http://periodicos.pucminas.br/index.php/arquivobrasileiroeducacao/article/view/20647>. doi: <https://doi.org/10.5752/P.2318-7344.2018v6n13p6-22>

Schimiguel, J., & Amorim, J. A. (2006). Aplicações de Sistemas de Informação Geográfica em Ensino Médio. *RESI-Revista Eletrônica e Sistemas de Informação*, 5 (1), 1-6. Recuperado de <http://www.periodicosibepes.org.br/index.php/reinfo/article/view/163>. doi: <https://doi.org/10.21529/RESI.2006.0501004>

Souza, J. P. (2015, maio). A influência das novas tecnologias no ensino-aprendizagem da língua inglesa na educação básica. *Anais do Congresso de inovação pedagógica em Arapiraca*, Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, Alagoas, Brasil, 1. Recuperado de <https://www.seer.ufal.br/index.php/cipar/article/view/1967>

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Gislaine Pacheco Tormen – 40%

Diogo Santos Campos – 40%

Viviane Lima Martins – 20%