

ESTADO DA ARTE DA UTILIZAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE QUALIQUANTITATIVA

L.C.M. Santos¹; S.L. Alves²; S.C. Mandour³; J.P.O. Krizek³; C.A. Magalhães³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *Campus* Pirituba. Av. Mutinga n° 246, Pirituba, Cep: 02675-031. São Paulo, SP. e-mail: luciana.santos@ifsp.edu.br

²Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - *Campus* do Litoral Paulista. Instituto de Biociências. Praça Infante Dom Henrique s/n°, Parque Bitaru, Cep: 11330-900. São Vicente, SP.

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – *Campus* São Paulo. Rua Pedro Vicente n° 625, Canindé, Cep: 01109-010. São Paulo, SP.

INTRODUÇÃO

Dentro do contexto da influência das tecnologias da informação e comunicação (TICs) na educação, as geotecnologias se apresentam como potenciais ferramentas didáticas capazes de proporcionar uma aprendizagem significativa, principalmente no ensino de temáticas relacionadas ao estudo do espaço, do meio ambiente e suas problemáticas, trazendo novas possibilidades no ensino de Ecologia. Estas tecnologias são originalmente ligadas às geociências e áreas correlatas e incluem o sensoriamento remoto, o geoprocessamento, os sistemas de informação geográfica (SIGs) e o sistema de posicionamento global (GPS) (FITZ, 2008). Para uma compreensão ampla da Ecologia, uma ciência de aspecto interdisciplinar, torna-se necessário o uso de ferramentas que considerem o conhecimento também de forma interdisciplinar, tais como as geotecnologias, as quais abordam o ambiente e seus componentes, bióticos e abióticos, com um enfoque espaço-temporal, dinâmico e com uma visão sinóptica. Uma vez que as geotecnologias são o conjunto de ferramentas e técnicas que visam compreender o espaço geográfico, uma perspectiva interdisciplinar sempre está associada ao seu uso (FLORENZANO *et al.*, 2011), constituindo assim recursos potenciais para o ensino de Ecologia.

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo caracterizar o uso de geotecnologias no ensino de Ecologia, a partir de publicações brasileiras, bem como avaliar lacunas e potencialidades de sua aplicação como recurso didático.

MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão bibliográfica foi realizada a partir de artigos, livros, capítulos de livros, dissertações, teses e trabalhos completos publicados em anais de eventos científicos, desde o ano de 2000 – que corresponde ao início da difusão e solidificação do uso das geotecnologias no Brasil (Santos & Bitencourt, 2016) – até o ano de 2017. No processo de pesquisa, foram utilizadas as principais bases de busca, tais como: Scopus, Scielo, Google Scholar e bases de teses e dissertações da CAPES, da USP, da UNICAMP e da UNESP. Foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: geotecnologias; ensino; educação; ecologia; sensoriamento remoto; sistema de informação geográfica. Foram selecionados apenas trabalhos das áreas de Ciências da Natureza (Biologia, Física e Química) e da Geografia que apresentaram o uso de geotecnologias de forma direta ou indireta para o ensino de temas ecológicos. Uma análise quantitativa dos trabalhos científicos foi feita considerando as seguintes variáveis: número de publicações por ano, tipo de material utilizado, público-alvo e finalidade. Arelado a isto, foi acrescentada uma análise qualitativa baseada na descrição, na comparação e no agrupamento destas fontes, realizando desta forma uma caracterização dos trabalhos e buscando compreender as principais aplicações, os métodos, as dificuldades e as potencialidades das geotecnologias utilizadas aplicadas no ensino. Os dados levantados foram tabulados e analisados em planilhas do Excel, com a posterior geração de gráficos.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

Durante o levantamento das publicações científicas foram apresentados cerca de 11.000 trabalhos que continham as palavras-chave utilizadas. A partir do levantamento inicial, foi constatado que apenas 30 trabalhos se enquadravam no escopo das geotecnologias aplicadas ao ensino de Ecologia propriamente dita ou de temáticas ecológicas em área correlata. A maior parte dos trabalhos estava inserida dentro das áreas da Geografia e do Meio Ambiente, porém apresentaram potencial ou trabalharam de forma indireta com conceitos relacionados à Ecologia. Registraram-se poucos trabalhos que apresentaram essa aplicação direta. Primeiramente, em relação ao número de publicações por ano, o maior número foi registrado nos anos de 2009 e 2011 (cinco trabalhos em cada ano), apesar de observa-se uma queda na quantidade de trabalhos nos anos seguintes. Já sobre o público-alvo, foram registrados um total de dez trabalhos voltados para a formação docente, 11 voltados para o ensino básico – sendo seis voltados para o Ensino Médio e cinco para o Ensino Fundamental, especificamente o 9º ano – e dois voltados para o ensino não-formal. Assim, foi possível presumir que muitos professores consideram os SIGs complexos, já que os trabalhos eram direcionados para alunos do final do Ensino Fundamental e para alunos do Ensino Médio. Em relação à finalidade dos trabalhos, 11 foram voltados para formação de professores, sete para aplicações em sala de aula, um para formação de atlas, dois para tutoriais e dois para o ensino não-formal. Devido sua interdisciplinaridade, as geotecnologias também são ferramentas interessantes para trabalhar com a educação não-formal, onde temas transversais como educação ambiental são abordados. Por fim, com relação aos materiais utilizados nas publicações, constatou-se que 11 publicações aplicaram o Google Earth, em sete foi utilizado o SPRING, duas recorreram ao ArcGIS, seis usaram imagens de satélites, apenas uma empregou o EDUSPRING, apenas uma utilizou jogos e outras oito publicações aplicaram outros materiais.

CONCLUSÃO

A partir deste trabalho, pode-se identificar de um modo geral que o uso de geotecnologias para o ensino é um recurso didático que vem crescendo nos últimos anos e que apresenta um grande potencial no processo de ensino e aprendizagem de conhecimentos ecológicos, de forma dinâmica e em diferentes escalas. Contudo, registrou-se que grande parte dos trabalhos não trata diretamente de conteúdos da Ecologia, o que revela uma lacuna nesta área do conhecimento, demandando, assim, a necessidade de um estreitamento entre o uso das geotecnologias para o ensino de Ecologia, principalmente por meio da capacitação dos professores e/ou alunos dos cursos de licenciatura em Biologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FITZ, P. R. 2008. Geoprocessamento sem Complicação. São Paulo: Oficina de Textos.

FLORENZANO, T. G.; LIMA, S. F. S.; MORAES, E. C. 2011. Formação de professores em geotecnologia por meio de ensino a distância. Educar em Revista, n. 40, p. 69-84.

SANTOS, L. C. M.; BITENCOURT, M. D. 2016. Remote sensing in the study of Brazilian mangroves: review, gaps in the knowledge, new perspectives and contributions for management. Journal of Integrated Coastal Zone Management 16: 1-17.