

**O USO DE GEOTECNOLOGIAS EM EDUCAÇÃO:
UM PANORAMA DAS PUBLICAÇÕES NO
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO (1978 - 2013)**

**USE IN EDUCATION GEOTECHNOLOGY:
AN OVERVIEW OF PUBLICATIONS IN
BRAZILIAN REMOTE SENSING SYMPOSIUM (1978 - 2013)**

**USO EN GEOTECNOLOGÍA EDUCACIÓN:
PANORAMA GENERAL DE PUBLICACIONES EM
SIMPOSIO BRASILEÑO EN TELEDETECCIÓN (1978 - 2013)**

Daniel Richardson de Carvalho Sena
daniel_rcs@hotmail.com

Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade da Amazônia – UFAM

Eduardo da Silva Pinheiro
pinheiro@ufam.edu.br
Depto. Geografia - Universidade Federal do Amazonas

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo apresentar uma visão geral de atividades educativas envolvendo geotecnologias e educação no Brasil. As informações dessa pesquisa são nativas das publicações do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR) realizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Foram considerados neste estudo os seguintes tópicos: empregos, níveis, Estado da Federação onde o trabalho foi realizado, plataformas de sensores e aplicações / softwares utilizados na educação projetos com uso de geotecnologias. Considera que o padrão de trabalho pode contribuir para a alta compressão sobre o uso de tecnologias aplicadas à educação no Brasil, além de fornecer dados para a reflexão sobre o tema.

Palavras-chave: Geotecnologias, Educação; Sensoriamento remoto.

ABSTRACT: This work aims to present an overview of the educational activities involving geo technologies and education in Brazil, based on publications in the Brazilian Remote Sensing Symposium (SMSR). The information from this survey is originated from the Digital Library of the National Institute for Space Research – Brazil (INPE), where the access is possible to all editions from the event. The following topics were taken into consideration in this survey: amount of work, levels, States from the Federation where the work was done, sensor platforms and applicative/software used in education projects with the use of geo technology. It is estimated the work in question can contribute for a greater understanding of the use of technologies applied to education in Brazil, besides providing data for thoughts on the theme.

Key words: Geo technology, Education; Remote Sensing.

RESUMEN: Este trabajo tiene como objetivo presentar un panorama de las actividades educativas involucrando geotecnologías y educación en el Brasil, teniendo como base las publicaciones en el Simpósio Brasileiro em Teledetección (SBSR). Las informaciones de este levantamiento son oriundas de la Biblioteca Digital del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales – Brasil (INPE), donde es posibles el acceso a todas las ediciones del evento. Fueron considerados en este levantamiento los siguientes tópicos: quantidade de trabajos, niveles, Estado de Federación donde fue realizado el trabajo, plataformas de sensores y aplicativos/softwares empleados en projetos de educación con uso de geotecnologías. Estimáse que el trabajo en pauta pueda contribuir para se tener una elevada compresión sobre el uso de tecnologías aplicadas a educación en el Brasil, además de fornecer dados para una reflexión sobre la temática.

Palabras clave: Geotecnologías, Educación, Teledetección.

INTRODUÇÃO

A tecnologia e a informação se desenvolvem constantemente e cada vez mais se impõem na sociedade. Suas aplicações estão presentes em diversas atividades executadas pelo homem, inclusive como recurso educativo.

Devido à rapidez desse desenvolvimento existe a necessidade de se realizar constantes avaliações. Assim, o objetivo deste levantamento consiste em esboçar uma visão do uso de geotecnologias em atividades educacionais no Brasil, isto é, traçar um panorama das publicações envolvendo as respectivas áreas de conhecimento, tendo em vista estabelecer suas tendências. O mesmo tomou como referência as publicações no Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR).

O uso de geotecnologias empregadas como recurso didático de forma apropriada pode se tornar uma importante ferramenta no processo educativo e no conhecimento do ambiente, pois as inovações tecnológicas apresentam claros reflexos na educação (IMPAGLIAZZO, 2009).

Além disso, seu emprego como recurso educativo pode contribuir para atenuar a fragmentação do conhecimento por meio de atividades interdisciplinares capazes de proporcionar uma visão integrada. As geotecnologias podem ajudar a contextualizar fatos desconexos através da visualização de grandes extensões de uma paisagem em uma mesma imagem, possibilitando trabalhar várias situações relativas a um determinado lugar e estabelecer vinculações de fatos até então desconhecidas ou não percebidos pelos alunos.

Florenzano e Santos (2001) descrevem que produtos de geotecnologia como as imagens de satélites proporcionam uma visão multitemporal e de conjunto de extensas áreas da superfície terrestre, mostrando os ambientes e suas transformações causadas, tanto por fenômenos naturais, quanto pela humana através do uso e da ocupação do espaço.

O objetivo deste trabalho é identificar tipos de atividades educativas envolvendo geotecnologias e educação no Brasil. Avalia-se que a realização de análises sobre a produção técnico-científica envolvendo geotecnologias e educação possa contribuir para um maior entendimento sobre seu uso no Brasil, além de fornecer dados para uma reflexão sobre a temática.

MATERIAL E MÉTODOS

Devido à quantidade de publicações e de trabalhos envolvendo geotecnologias em atividades educativas, este levantamento limitou-se a análise daquelas que se encontram nos Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR) no período de 1978 a 2013. A escolha deste Simpósio como parâmetro para análise de publicações se deve ao fato do mesmo ser organizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a instituição brasileira pioneira, que possui grande histórico em trabalhos com geotecnologias (Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento). Além disso, esse é um evento consolidado,

pois ocorre há mais de três décadas (35 anos) e, em suas últimas edições, o número de temáticas envolvendo o uso de geotecnologias e educação tem sido crescente, o que aponta para uma maior aproximação entre as respectivas áreas.

O SBSR tem como meta a promoção do encontro das comunidades acadêmico-científica de sensoriamento remoto, de geotecnologias e de áreas afins, oferecendo oportunidades para divulgação de trabalhos técnico-científicos na área de sensoriamento remoto, a troca de experiências entre profissionais, a ampliação do conhecimento da aplicação das tecnologias de sensoriamento remoto e geoprocessamento, o fomento de cooperação interinstitucional e o estímulo ao desenvolvimento do segmento privado deste setor (INPE, 2013).

O acervo das publicações do SBSR se encontra disponível na Biblioteca digital do INPE, disponíveis no site <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2007/biblioteca/>, onde é possível ter acesso a todas edições do evento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro resultado deste estudo a ser analisado diz respeito à quantidade de trabalhos publicados. Constatou-se por meio deste levantamento o pequeno número de publicações sobre educação, apenas 147, em 35 anos de evento.

Além dos trabalhos de origem nacional, o SBSR possui mais quatro publicações provenientes de outros países que envolvem educação, três (3) em 1998 (Índia, Peru e Argentina) e uma (1) em 2011(Rússia), respectivamente.

A Figura 1 ilustra o número total de trabalhos por ano de realização no Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (1978 – 2013).

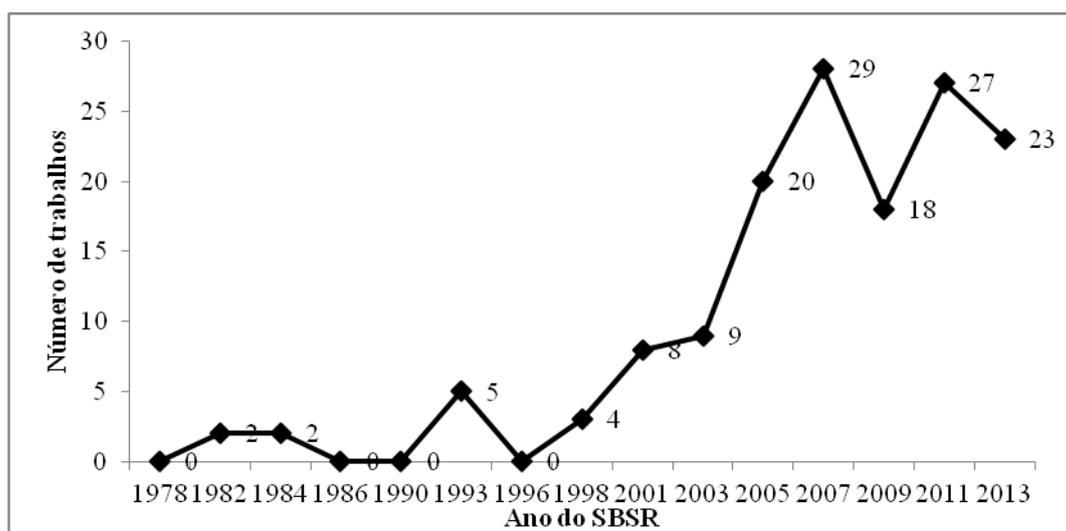


Figura 1. Número total de trabalho por ano de realização no Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (1978 – 2013).

Esse panorama, tendo como parâmetro o SBSR, demonstra que no Brasil o uso de tecnologias na educação é muito pequeno.

Com relação ao uso de tecnologias pelas escolas brasileiras, Di Maio (2009), salienta que o custo elevado de manutenção e de implantação de infraestrutura dificulta uma maior utilização da tecnologia da informação pelos estabelecimentos educacionais. Além disso, as condições desfavoráveis em que se encontram grande parte das escolas públicas do Brasil, representam entraves para que o uso de metodologias envolvendo novas tecnologias transcorra sem problemas.

É importante ressaltar também que grande parte dos educadores brasileiros não está preparada e/ou oferece certa resistência ao uso de novas tecnologias. Segundo Nascimento e Krunn (2007), dentre as principais razões desse despreparo está a própria difusão do conhecimento sobre sensoriamento remoto, que no Brasil ocorre de maneira lenta e a formação dos docentes, que em geral não contempla esses conhecimentos.

Quanto aos níveis de ensino, os trabalhos publicados neste evento que tratam do uso de geotecnologias e educação contemplam na sua grande maioria a Educação Básica (Ensinos Fundamental e Médio). Os mesmos expõem através de atividades o desenvolvimento de metodologias para o uso escolar de produtos geotecnológicos, trabalhos de iniciação científica, análises ambientais com finalidade educativa e experiências educacionais para a popularização de tais recursos de forma interdisciplinar, entre outros.

As publicações neste evento envolvem também outros níveis da educação formal como extensão universitária, graduação e pós-graduação. Existem também experiências de trabalhos com Gestão Pública, cursos de curta duração de nível básico, técnico e superior, educação profissional, gestão ambiental e trabalhos educativos com comunidades. A Figura 2 demonstra os níveis de ensino dos trabalhos publicados no SBSR envolvendo geotecnologias e educação.

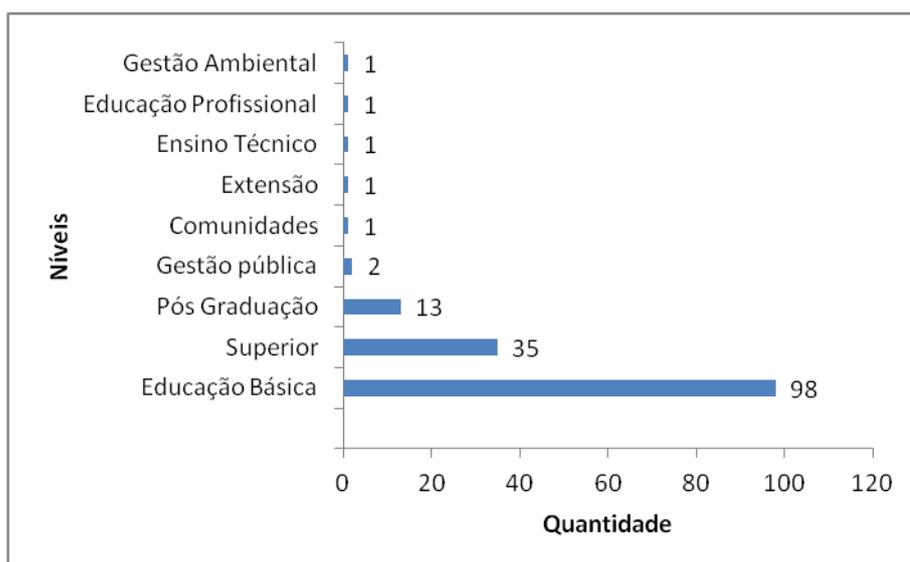


Figura 2. Níveis de ensino dos trabalhos publicados no SBSR envolvendo geotecnologias e educação.

Sobre a importância do uso de tecnologias por estudantes em idade escolar, Moraes e Florenzano (2005) afirmam que para o desenvolvimento da sociedade é primordial que as novas gerações tenham acesso e compreensão destas tecnologias, pois um país terá maior potencial para a resolução de seus problemas sociais, econômicos e tecnológicos se propiciar à suas crianças uma formação capaz de lhes permitir enfrentar novos desafios, tornando-as cidadãos conscientes de seu papel na sociedade.

O uso de tecnologias em sala de aula é algo pouco utilizado, mas pode ser um recurso didático capaz de representar o ambiente em suas mais diferentes escalas (locais, regionais, nacionais e globais), além de fornecer aos educandos uma visão menos fragmentada do espaço e desenvolver a capacidade de compreender melhor seus respectivos elementos (FLORENZANO e SANTOS, 2001). Entretanto, para sua melhor utilização como recurso educativo, é preciso o uso de metodologias adequadas e também de motivação e criatividade por parte dos professores e alunos envolvidos.

Para Impagliazzo (2009), há grandes dificuldades para se associar a tecnologia e a informação com as práticas didáticas aplicadas no ensino básico, pois as mesmas ainda têm se caracterizado pela falta de dinamismo, muito calcadas nas aulas expositivas, com vistas à transmissão de conteúdos. Segundo a autora, existe uma enorme distância entre as práticas pedagógicas presentes em grande parte das escolas com o que está ao alcance dos alunos na Internet. O que é disponibilizado gratuitamente na rede poderia ser incorporado às atividades escolares, dinamizando as aulas, despertando o interesse e contribuindo com o aprendizado e o conhecimento sobre o ambiente.

Segundo Di Maio (2007), na educação as mudanças metodológicas não acontecem de maneira tão veloz quanto na tecnologia, gerando um distanciamento a ser superado. A informática está cada vez mais presente na vida escolar por meio da Internet. Encontram-se disponíveis na rede imagens de satélites, mapas e dados provenientes de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Há sites como o do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) que disponibilizam dados e programas que podem ser utilizados com finalidade educacional.

Em relação aos locais onde tais publicações se originam, é visível a concentração de trabalhos nas regiões Sudeste e Sul, especialmente no Estado de São Paulo. Estima-se que este fato se relaciona à localização do INPE, situado na região de São José dos Campos, SP. A Figura 3 apresenta a distribuição no Brasil dos trabalhos publicados envolvendo geotecnologias e educação (1978 – 2013).

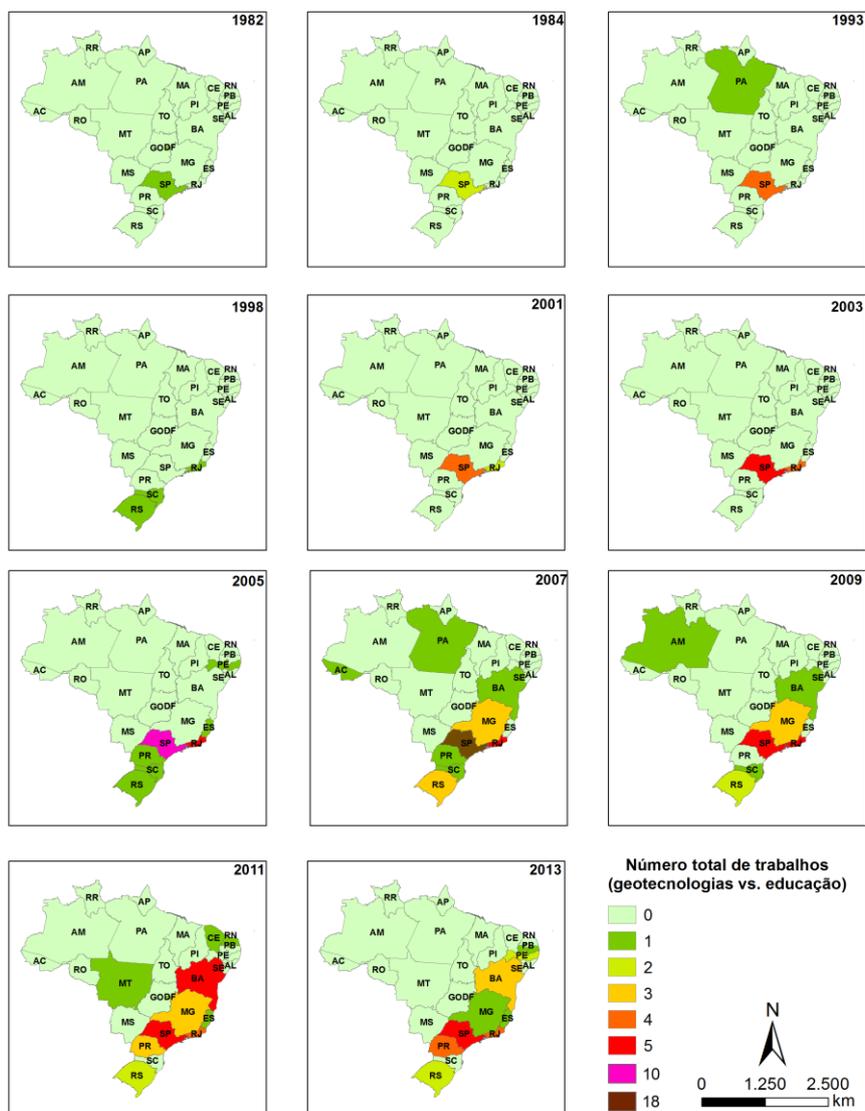


Figura 3. Distribuição no Brasil dos trabalhos envolvendo geotecnologias e educação (1978 – 2013).

Quanto às outras regiões, a quantidade de publicações é pequena. Uma exceção é o Estado da Bahia que apresentou um número considerável, sete (7) nas últimas duas (2) edições do evento.

Na Região Norte, é possível observar um número limitado de trabalhos envolvendo educação e tecnologias, apenas três (3) publicações.

No caso do Estado do Amazonas, apenas no ano de 2009 foi publicado um trabalho intitulado *Morfodinâmica do Rio Solimões e implicações sociais: uma proposta de educação ambiental com o suporte das geotecnologias e do conhecimento tradicional*, realizado em Tabatinga/AM, da autoria de CARNEIRO, D. S. et al, 2009.

O reduzido número de estudos desta natureza demonstra a carência do uso de geotecnologias em programas educativos nesta região. Tal fato mostra também a necessidade de existir uma maior aproximação entre a educação e o uso de tecnologias, pois a Região Norte do Brasil possui o maior patrimônio natural do planeta e o uso de tecnologias pode ser um importante aliado para se conhecer sua diversidade, compreender sua dinâmica e resolver seus problemas.

Moraes e Florenzano (2005), afirmam que nos últimos anos um grande avanço tecnológico na área espacial foi alcançado, o que possibilitou melhorar o monitoramento do clima e dos recursos terrestres em

todo território nacional. Inferimos que essas informações poderiam ser de grande valia se utilizadas no processo educativo, visando o conhecimento das características e da dinâmica natural da região.

Esses avanços tecnológicos acarretam novos desafios que geram a necessidade de atualização continuada na área de ciência e tecnologia por parte dos professores, o desenvolvimento de novas habilidades e a geração de novos recursos didáticos que sejam capazes de estimular o aprendizado do aluno (MORAES e FLORENZANO, 2005).

As análises permitiram também constatar que há uma enorme heterogeneidade de plataformas de sensores e *softwares* utilizados em atividades educativas. A Figura 4 demonstra o número de plataformas de sensores empregadas em projetos de educação com uso de geotecnologias no SBSR.

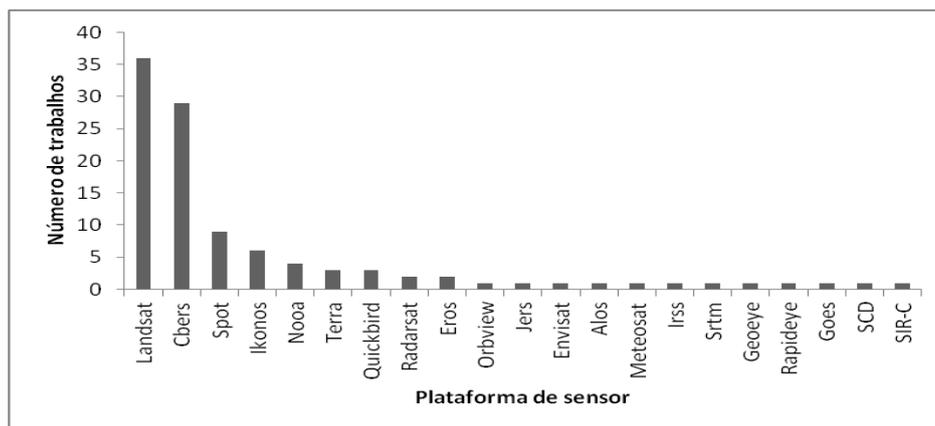


Figura 4. Plataformas de sensores empregadas em projetos de educação com uso de geotecnologias.

As plataformas *Landsat* e *CBERS* são as que mais possuem emprego nas publicações do SBSR. Suas imagens são disponibilizadas gratuitamente em sites de órgãos como IBAMA e INPE e seu uso é bastante frequente em estudos ambientais e educacionais.

A plataforma *Landsat*, de origem norte-americana, foi um dos primeiros satélites a ser lançado. Inicialmente possuiu o nome ERTS-1, sendo posteriormente denominado Landsat-1. As primeiras imagens recebidas desta plataforma datam de 1973. Já a plataforma *CBERS* é produto de um programa de cooperação entre Brasil e China (FLORENZANO, 2002).

Quanto aos Aplicativos/*softwares* utilizados nas publicações do SBSR, é possível citar os seguintes: *REFSPEC II-A*, *DRAGON/ips*, *Google Earth*, *SIG CTGEO*, *EduSPRING 5.0*, *Google Maps*, Plataforma *Moodle*, *OpenStreetMap*, *Wikimapia*, Imagens *HRC*, *SIR-C/X-SAR*, *Quantum GIS 1.8*, *ArcGIS Online*, *Quantum Gis Tethy* e *CTGEO*.

Dentre os aplicativos mencionados, o programa *Google Earth* merece destaque. O mesmo se mostrou como um dos mais utilizados em atividades educativas (trinta e quatro (34), o que equivale a 23% do total de publicações), apesar de que a publicação de trabalhos neste evento utilizando tal aplicativo aconteça apenas a partir de 2007, pois sua disponibilização pela empresa *Google* ocorreu em julho de 2005 (NEUMAN e SANTOS, 2013).

Este programa apresenta um modelo tridimensional do globo terrestre construído a partir de um mosaico de imagens de satélite obtidas de diversas fontes. O mesmo é gratuito, mas também possui mais três versões pagas, que além de mais rápidas disponibilizam mais funções (ANDRADE e MEDINA, 2007).

Dentre os vários motivos para a grande utilização deste aplicativo em atividades educativas é o possível destacar a facilidade de aquisição e de uso, a quantidade de informações disponíveis e a constante atualização do banco de imagens (NEUMAN e SANTOS, 2013).

Sua utilização, tendo como base as publicações no SBSR, se concentra em atividades com o Ensino Básico (Fundamental e Médio) e possui caráter interdisciplinar, abordando atividades diversificadas como educação cartográfica, mapeamento de áreas com focos de dengue, desenvolvimento de metodologias educacionais e formação de docentes, por exemplo. Porém, a maioria dos trabalhos com o aplicativo *Google Earth* envolve a disciplina Geografia e estudos ambientais, cerca de 73% das publicações.

Outro aplicativo utilizado é o *EduSPRING*. Este programa, apesar de possuir um uso bem menor se comparado ao *Google Earth* nas publicações do SBSR (algo em torno de 3% dos trabalhos), também merece destaque, pois possui grande potencial como ferramenta educativa.

O *EduSPRING* é um *software* Livre, ou seja, o mesmo possui benefícios como custos mais baixos, segurança em relação aos procedimentos e a possibilidade de adequar o programa às necessidades do usuário; e suporte abundante com custos reduzidos (PEREIRA, 2011).

Para tanto o *software* Livre deve ser licenciado sob uma Licença Livre. Pereira (2011) salienta que a mais conhecida dessas licenças é a *GNU General Public License* (GPL), que fornece os meios legais para que as liberdades sejam respeitadas.

Tal aplicativo foi criado pela empresa K2 Sistemas que desenvolveu uma versão especializada do aplicativo *SPRING 5.0*, denominada *EDUSPRING* para uso educacional. Seu programa original foi otimizado para atender máquinas com menores recursos computacionais. O suporte a múltiplos tipos de banco de dados, característica do software original, foi retirado, garantindo um programa mais simples e compacto (DI MAIO, 2009). Esta modificação permitiu um avanço significativo para a utilização do aplicativo.

Seu emprego pode contribuir bastante para a inclusão digital de alunos, preferencialmente do ensino básico, por meio do uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG). As disciplinas de Geografia e Ciências, por sua relação com os conteúdos relacionados ao estudo do ambiente, são as que mais podem utilizar este programa.

A utilização de softwares livres como o *Google Earth* e o *EDUSPRING*, amplia a possibilidade de melhorar a qualidade do Ensino através do uso de geotecnologias e do desenvolvimento de atividades multidisciplinares, contribuindo significativamente para o processo educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos por meio das publicações do SBSR representam um reflexo do uso de geotecnologias aplicadas a atividades educativas e enfatizam a necessidade da utilização das mesmas.

A tecnologia como recurso educativo não deve ser vista como um fim, mas como um meio para auxiliar o professor em suas atividades, com o objetivo de despertar o interesse do aluno pelo conhecimento e integrá-lo ao mundo.

Estas considerações estão em consonância com as diretrizes para o Ensino Fundamental. Os PCN Apresentação dos Temas Transversais (BRASIL 1998, p. 8), enfatizam que o aluno deve “*saber utilizar diferentes fontes de informações e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos*”.

Estima-se esta análise, com base nas publicações do SBSR, sobre a produção técnico-científica envolvendo geotecnologias e informação possa contribuir para se ter um maior entendimento sobre o uso de tecnologias aplicadas à educação no Brasil, além de fornecer dados para uma reflexão sobre a temática.

Referências

- ANDRADE, A. F.; MEDINA, S. S. O uso de imagens de satélite do Google Earth como recurso didático para o ensino de projeções de coberturas. Graphica, Curitiba, 2007.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Apresentação dos Temas Transversais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998.
- DI MAIO, A. Et. Al. C. GEOIDEA - Geotecnologia como instrumento da inclusão digital e educação ambiental. Anais XIII Simpósio Brasileiro se Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30, abril, 2009, INPE, p. 2397-2404.
- DI MAIO, A. C. GEODEN: Geotecnologias digitais no ensino básico por meio da Internet. Anais XIII Simpósio Brasileiro se Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26, abril, 2007, INPE, p. 1457-1464.
- FLORENZANO T. G. Imagens de Satélite para Estudos Ambientais. Oficina de Textos, São Paulo: 2002.
- FLORENZANO, T. G.; SANTOS, V. M. N. O uso do sensoriamento remoto na educação ambiental. Anais X Simpósio Brasileiro se Sensoriamento Remoto, Foz do Iguaçu, Brasil, 05-10, abril, 2001, INPE, p. 191-193.
- IMPAGLIAZZO, M, *Utilização de Imagens de Satélite como Recurso na Proposição de Mudança no Ensino da Geografia*. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30, abril, 2009, INPE, p. 2421-2427.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Biblioteca digital do INPE. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2007/biblioteca/> (Acesso em: 16.09.2013).
- MORAES, E. C.; FLORENZANO T. G. Uso escolar de sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente: Curso de capacitação de professores do ensino fundamental e médio. Anais XII Simpósio Brasileiro se Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 de abril, 2005, INPE, p. 1321-1327.
- NASCIMENTO, E. KRUNN, K. A utilização de imagens de Sensoriamento Remoto no ensino da Geografia: uma experiência de capacitação de professores. Anais XII Simpósio Brasileiro se Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 de abril, 2007, INPE, p. 1545-1550.

- NEUMAN, G., SANTOS. M. R. R. A tecnologia a favor do ensino de geografia: a utilização do software Google Earth. Anais XVI SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13-18 de abril de 2013, INPE, p. 2606-2610.
- PEREIRA, D. M. et. al. *EduSPRING: uma geotecnologia auxiliando o processo ensino-aprendizagem em Montes Claros/MG*. Anais XVI SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril – 15 de maio de 2011, INPE, p. 3272-3279.