

# Educação ambiental:

## Utilização de geotecnologias na disseminação da percepção ambiental

Sady Júnior Martins da Costa de Menezes<sup>1</sup>

Getúlio Fonseca Domingues<sup>2</sup>

Cleverson Alves de Lima<sup>3</sup>

Vanessa Mendes Lana<sup>4</sup>

Carlos Antonio Alvares Soares Ribeiro<sup>5</sup>

Cleydson Alves de Lima<sup>6</sup>

**RESUMO:** A percepção ambiental é a forma, como o indivíduo ou grupo, vê, compreende e se comunica com o Ambiente. Trabalhos respaldam a importância da percepção ambiental, enquanto instrumento de sensibilização para a Educação Ambiental. O uso de Geotecnologias, dentre as quais citamos os Sistemas de Informações Geográficas, a realidade virtual e simuladores de voo torna-se estratégicos para a abordagem do ensino da Educação Ambiental. O presente trabalho demonstra o uso de Geotecnologias, objetivando criar no usuário uma percepção ambiental extraíndo informações com relação ao uso e à conservação dos recursos naturais verificando o cumprimento ou não da Legislação Ambiental.

**Palavras-chave:** ensino; meio ambiente; sistemas de informações geográficas; google earth.

### INTRODUÇÃO

Cada indivíduo responde diferentemente aos estímulos e processos desencadeados no ambiente; percebe-o de forma particular e como consequência interage e age sobre ele também distintamente. A percepção ambiental pode ser considerada como a forma, como o indivíduo ou grupo, vê, compreende e se comunica com o Ambiente. Trabalhos de pesquisadores respaldam a importância da percepção ambiental, enquanto instrumento de sensibilização para a Educação Ambiental (SOUZA E MARCOMIN, 2009).

Segundo Tristão (2004), a reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, envolve uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental. A dimensão ambiental se configura crescentemente como uma questão que envolve um conjunto de atores do universo educativo, potencializando o engajamento dos diversos sistemas de conhecimento, a capacitação de profissionais e a comunidade universitária numa perspectiva interdisciplinar. Nesse sentido, a produção de conhecimento deve necessariamente contemplar as inter-relações do meio natural com o social, incluindo a análise dos determinantes do processo, o papel dos diversos atores envolvidos e as

1       Doutor em Ciências Florestais/UFV - Universidade Federal de Viçosa-MG. E - mail: < sadymenezes@yahoo.com.br>

2       Graduando em Engenharia Florestal/UFV - Universidade Federal de Viçosa-MG. E - mail: < getulio\_fd15@hotmail.com>

3       Mestrando em Engenharia Civil/UFV - Universidade Federal de Viçosa-MG. E - mail: < cleveson.lima@ufv.br>

4       Mestre em Ciências Florestais/UFV - Universidade Federal de Viçosa-MG. E - mail: < vmendeslana@gmail.com>

5       Professor Associado - Departamento de Engenharia Florestal - Universidade Federal de Viçosa-MG. E - mail: < caas.ribeiro@gmail.com>.

6       Graduando em Ciências Biológicas/UESC - Universidade Estadual de Santa Cruz-BA. E - mail: < cleydson.cal@gmail.com>

formas de organização social que aumentam o poder das ações alternativas de um novo desenvolvimento, numa perspectiva que priorize um novo perfil de desenvolvimento, com ênfase na sustentabilidade socioambiental.

Na era da informática, várias ciências se apropriaram dos benefícios do uso de seus produtos, como computadores e multimídias, inclusive na educação. São diversos os programas de computador lançados no mercado nacional e internacional anualmente e as geotecnologias surgiram trazendo algumas contribuições ao ensino.

O uso de Sistemas de Informações Geográficas, a realidade virtual e simuladores de voo (exemplo: Google Earth) tornam-se estratégicos para a abordagem do ensino da Educação Ambiental. Desse modo é preciso mapear, nos diferentes cenários de estudo, o nível de percepção observado e tentar a partir da realização desse mapeamento, investigar se os usuários de ferramentas de geotecnologias compreendem o significado disso, bem como investigar se a imagem de satélite proposta oferece subsídios a processos de investigação em percepção e sensibilização ambiental (SOUZA E MARCOMIN, 2009).

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) são usualmente aceitos como sendo uma tecnologia que possui o ferramental necessário para realizar análises com dados espaciais e, portanto, oferece ao ser implementado, alternativa para o entendimento da ocupação e utilização do meio físico, compondo o chamado universo da Geotecnologia. Sendo assim, a Geotecnologia é a arte e a técnica de estudar a superfície da terra e adaptar as informações às necessidades dos meios físicos, químicos e biológicos (SILVA, 2003).

Ainda segundo SILVA (2003) os SIGs são realmente uma convergência de campos tecnológicos e disciplinas tradicionais. Em cada simulação ou modelamento, aparecem alguma das técnicas que servem de base para a implementação de SIG. Os SIGs, para atenderem às expectativas dos usuários e à demanda da sociedade, necessitam do apoio de vários campos do conhecimento humano. São eles: ciência da computação, gerenciamento das informações, cartografia, geodésia, fotogrametria, topografia, processamento digital de imagens e geografia.

## **OBJETIVO**

O presente trabalho demonstra o uso do aplicativo de Sistema de Informação Geográfica – ArcGIS, versão 9.3.1; e do aplicativo de visualização de imagens de satélite e análise - Google Earth; trabalhando simultaneamente, objetivando criar no usuário uma percepção e sensibilização ambiental.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este trabalho foi desenvolvido para ser apresentado no Simpósio de Integração Acadêmica, realizado na Universidade Federal de Viçosa/Minas Gerais, no período de 20 a 23 de Outubro de 2010. O método aplicado foi uma interação entre os aplicativos disponíveis no mercado na área de geotecnologia, sendo realizado o trabalho no Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Engenharia Florestal/Universidade Federal de Viçosa-MG com a equipe de estudantes de graduação e pós-graduação (mestrado e doutorado) a fim de estimular a percepção visual, observando a organização espacial da área em estudo e mostrando as implicações ambientais.

Foram utilizados os programas ArcGIS, da fabricante ESRI e o Google Earth do Google, como as ferramentas escolhidas e disponíveis em geotecnologias.

Abaixo seguem uma breve explicação das ferramentas adotadas:

**GOOGLE EARTH:** Google Earth (Figuras 1 e 2) é um programa de computador desenvolvido e distribuído pela empresa americana GOOGLE cuja função é apresentar um modelo tridimensional do globo terrestre construído a partir de mosaico de imagens de satélites obtidas de fontes diversas, imagens aéreas (fotografadas de aeronaves) e SIG 3D. Mesmo pequenas cidades encontram-se disponíveis em detalhes.

Segundo Voges e Nascimento (2010), ele disponibiliza imagens interativas de satélites onde podem ser visualizadas áreas de várias partes do planeta e do nosso país, inclusive, centros urbanos. Algumas ferramentas de visualização permitem o usuário observar vários elementos da superfície terrestre de dois ângulos diferentes: vertical (de cima para baixo), oblíqua (num ângulo aproximado de 45°).

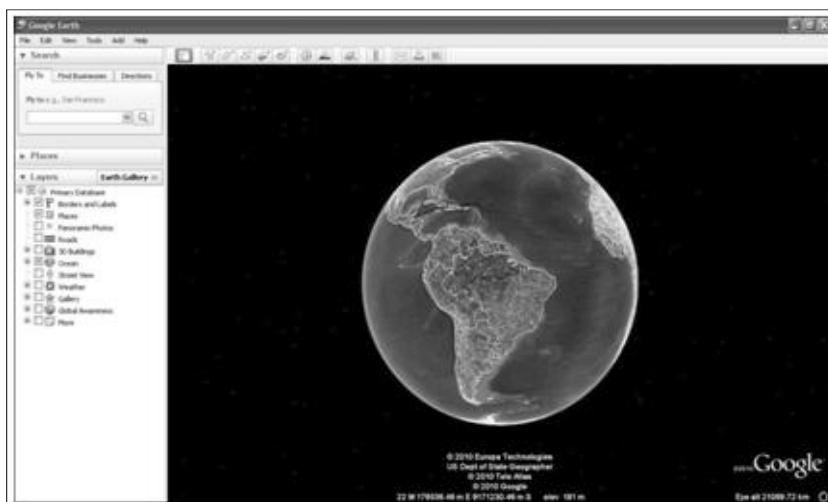


Figura 1 – Visualização da tela de entrada do programa Google Earth.  
Fonte: Google Earth (2010)



Figura 2 – Visualização do perímetro urbano e rural da cidade de Barretos/SP extraídas do programa Google Earth.  
Fonte: Google Earth (2010)

Para os usuários que queiram instalar a versão de demonstração gratuitamente em seus computadores, o sítio para obter o programa é: <<http://www.google.com/earth/index.html>>.

**ARCGIS:** O ArcGIS (Figuras 3 e 4) é um Sistema de Informações Geográficas (SIG) de última geração desenvolvido pelo Environmental Systems Research Institute (ESRI). Atualmente, suporta três níveis funcionais de licença – ArcView, ArcEditor e o ArcInfo (licença completa). O ArcGIS Desktop é um SIG integrado e consiste de cinco principais

componentes, a saber: ArcMap, ArcCatalog, ArcGlobe, ArcScene e ArcToolbox (SANCHEZ, 2004). A última versão do ArcGIS é a 10. A ESRI tem uma parcela dominante do mercado de software de SIG, tendo um uso do seu software por cerca de 77% dos profissionais da área.

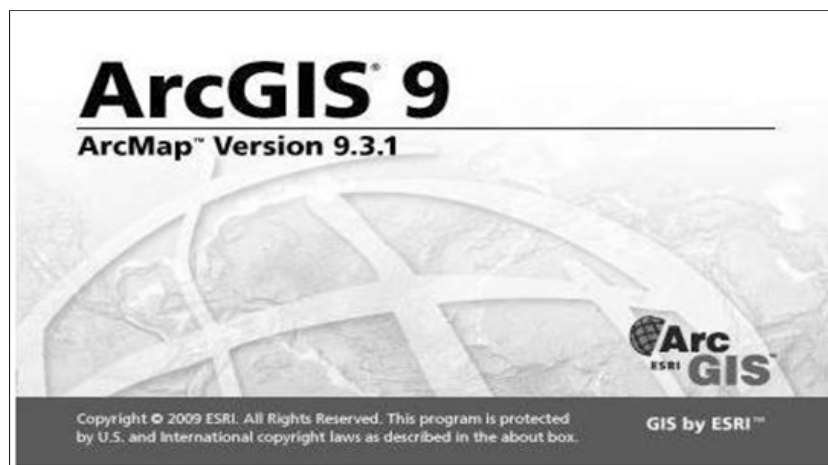


Figura 3 – Tela de apresentação do ArcGIS, versão 9.3.1.

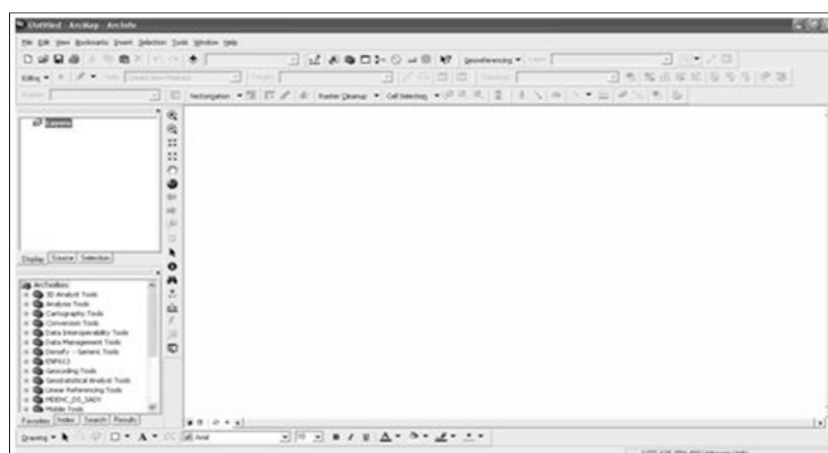


Figura 4 - Tela de apresentação do módulo ArcMAP/ArcGIS

Foi importado para dentro do módulo ArcMap/ArcGIS uma feição da hidrografia (Figura 5) da cidade Barretos/SP, carta Barretos 2599-2 na escala 1:50.000 obtida no sítio do IBGE (2010). Esta feição foi vetorizada pela ferramenta ArcScan/ArcGIS e esta foi exportada para o Google Earth, sendo adicionado em camadas (sobreposição) para uma visualização de sua feição à imagem de alta resolução (Figura 6).

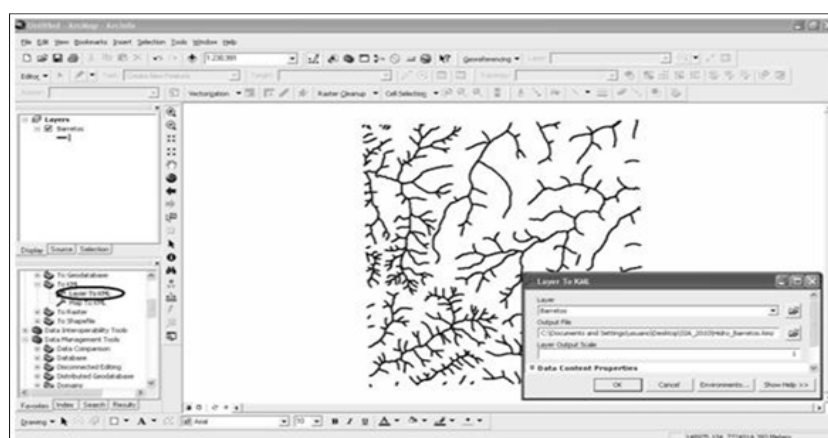


Figura 5 – Vetor da hidrografia da cidade de Barretos/SP.



Figura 6 – Sobreposição do vetor IBGE extraída no módulo ArcMap/ArcGIS com a imagem do Google Earth para a cidade de Barretos/SP.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho procurou analisar como as imagens disponibilizadas no Google Earth e sua interação com programas de Sistemas de Informação Geográfica (ArcGIS) podem auxiliar no ensino de questões ambientais realizando uma pesquisa exploratória numa atividade acadêmica, sendo possível fazer uma análise e discussão do conteúdo e metodologia empregados.

Extraiu-se apenas uma porção da imagem (Figura 7) para facilitar a visualização e a percepção de detalhes.

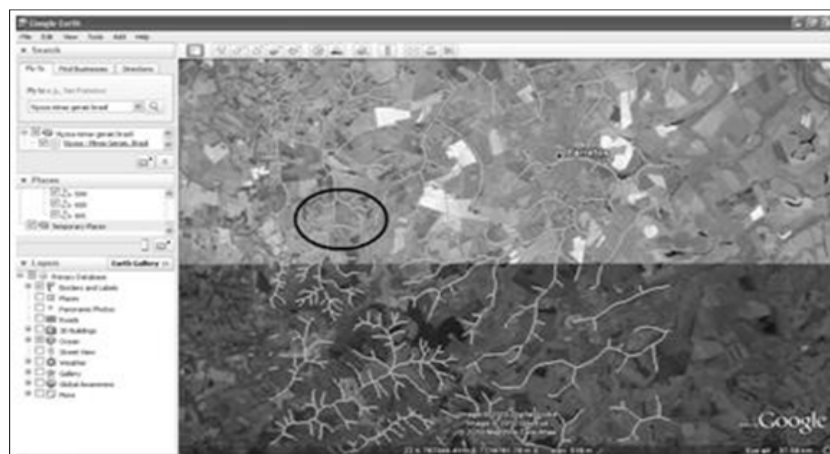


Figura 7 – Parte da hidrografia e do município de Barretos/SP (elipse em destaque) a ser analisado de forma a facilitar a percepção dos detalhes na interpretação da imagem.



Os detalhes da imagem e sua interpretação ambiental podem ser melhor visualizadas pela Figura 8 abaixo.

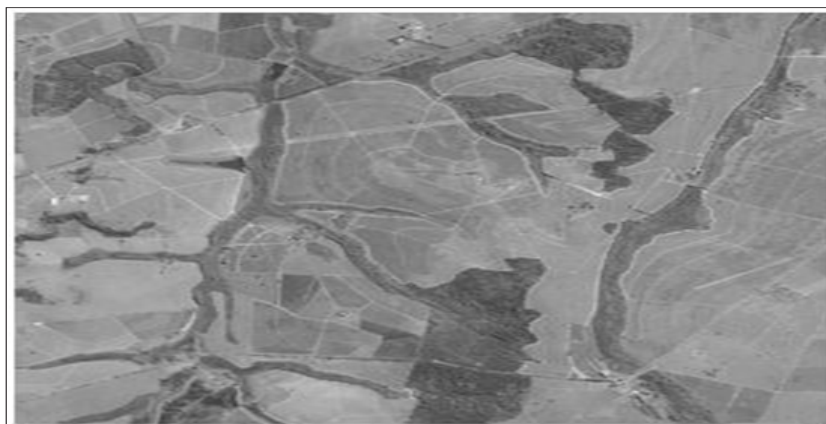


Figura 8 – Parte do município de Barretos/SP (área rural, sem a hidrografia sobreposta) a ser analisado de forma a facilitar a percepção dos detalhes na interpretação da imagem.

A Figura 9 mostra sobreposição da hidrografia à superfície do município.

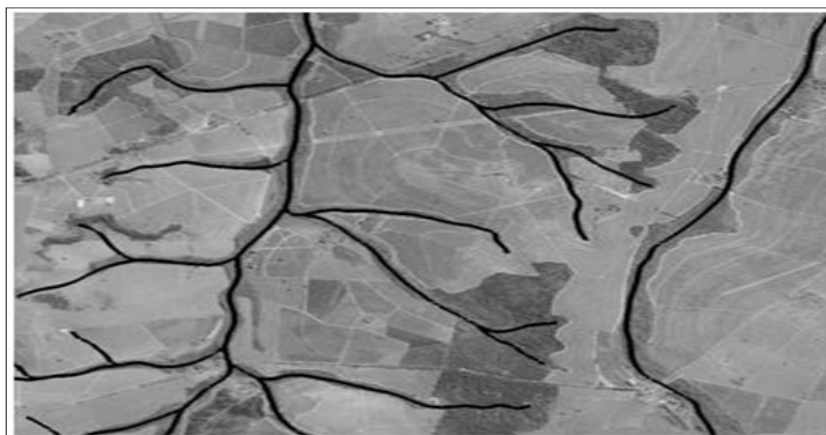


Figura 9 - Parte da hidrografia de Barretos/SP (linhas em destaque) sobreposta sobre a imagem extraída do Google Earth de forma a facilitar a sua identificação e análise na interpretação da imagem.

Analisando as Figuras 8 e 9, verificamos os detalhes envolvidos, sendo as feições apresentadas em forma de cor (tonalidade) e de forma (geometria). Num primeiro momento é analisada a imagem do Google Earth e percebe-se as feições relacionadas com solos, culturas agrícolas, culturas florestais e outros, para aqueles usuários que dominam a leitura e interpretação de imagens aéreas (aviões ou satélites). O que se faz ao analisar tais imagens é executar a Fotointerpretação.

Segundo Loch (2008), a Fotointerpretação é o ato de examinar e identificar objetos (ou situações) em fotografias aéreas (ou outros sensores) e determinar o seu significado. O reconhecimento e a identificação dependem da acuidade mental, da perícia e da experiência do fotointérprete, fatores que são facilitados com a disponibilidade de equipamentos auxiliares, tais como estereoscópios, lentes de aumento, computadores, etc. Em algumas literaturas, este estágio, ou fase da fotointerpretação, é conhecido como fotoleitura. É possível entender este termo, pois esta fase refere-se a objetos visíveis na fotografia. Nesta fase, faz-se uma leitura sequencial de todos os elementos visíveis e justapostos existentes na foto. O intérprete terá que levar em consideração aspectos como forma, sombra, tamanho, tonalidade, densidade, declividade, textura, posição e aspectos associados.

Na interpretação visual, como o próprio nome diz, o intérprete dispõe de uma imagem e dela extrai o que lhe interessa ou consegue. Atualmente com o desenvolvimento de Revbea, Rio Grande, 7: 21-28, 2012.

equipamentos digitais e a disseminação e o uso cada vez maior das Geotecnologias, a interpretação passou a ser automática, sendo executada por analisadores de imagens ligados a computadores preparados para analisar dados já prontos na forma digital.

É verificado, portanto, por meio desta sobreposição (Figura 10), que se pode extrair informações com relação à conservação e uso da terra e dos recursos naturais ali encontrados (florestas, áreas agrícolas, solo, recursos hídricos, etc.), verificando, portanto o cumprimento ou não da Legislação Ambiental pertinente àquela área em estudo, conforme estabelecido, por exemplo, pelo Código Florestal (Lei nº 4.771, 1965, alterado em 2000 pela Medida Provisória 1956-20), onde:

*“Art. 2º - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:*

*a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:*

*1 - de 30 m (trinta metros) para os cursos d’água de menos de 10 m (dez metros) de largura;...”*

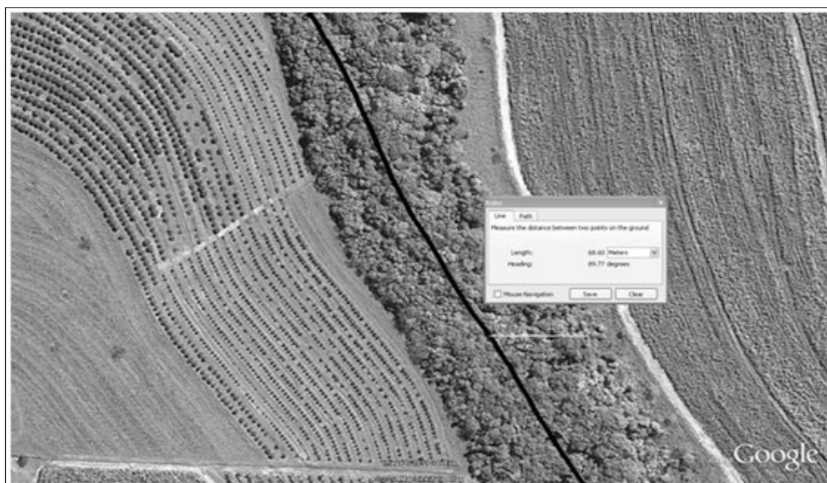


Figura 10 – Exemplo da aplicação do Código Florestal na largura da mata ciliar, levando em consideração o vetor da hidrografia que passa por ela, exercitando a percepção ambiental e a aplicação da legislação ambiental vigente.

Assim, pelo presente trabalho, ao analisar a imagem da Figura 10, vemos as feições referentes às culturas agrícolas (visto à esquerda da imagem) com o seu padrão em linhas e homogêneo em tamanho de cultura. Para a feição onde está a hidrografia sobreposta (linha em preto mais realçada), que esta está sobre a mata ciliar, tende-se a uma análise que neste local está localizado um pequeno manancial hídrico e que pela legislação ambiental (Código Florestal) a largura de mata ciliar preservada para cada margem do referido manancial deve ser protegido de qualquer tipo de uso humano, constituindo, portanto uma área de proteção permanente. Vê-se pela imagem, que matas nativas são heterogêneas em sua composição (copas das árvores) e demonstram uma textura não suave na imagem (textura enrugada). À medida que o usuário adquire experiência na análise e interpretação das imagens de satélites, mais fácil torna-se a identificação das feições presentes na mesma.

## CONCLUSÃO

Na questão ambiental os programas ArcGIS e Google Earth são uma ferramenta de grande valia para uma compreensão significativa dos problemas ambientais já que eles possibilitam uma gama de visualizações. As novas tecnologias de informação e de

tratamento de dados espaciais digitais (redes, Internet, computação gráfica, sensoriamento remoto, geoprocessamento, etc.) se tornam cada dia mais, instrumentos indispensáveis, à medida que possibilitam, além da espacialização da informação, maior acessibilidade, precisão e velocidade na obtenção de dados.

Demonstra-se, portanto a importância do uso das geotecnologias como forma de desenvolver esta percepção ambiental sobre os impactos, tanto positivos e negativos que o meio ambiente vem sofrendo pelas atividades antrópicas, estimulando a consciência ambiental e favorecendo a proliferação dos preceitos da Educação Ambiental na sociedade, seja dentro dos centros de ensino (escolas, universidades, etc.) e também fora destes centros (pelos agentes disseminadores de informação), incorporando em seu modo de vida tal estímulo e atividade em favor do meio ambiente.

## AGRADECIMENTOS

A toda equipe do Laboratório de Geoprocessamento (Departamento de Engenharia Florestal / Universidade Federal de Viçosa - MG) pelo Prêmio Arthur Bernardes – Mérito em Ensino, conferido a este trabalho o qual foi apresentado em forma oral e de pôster no SIA UFV/2010: Simpósio de Integração Acadêmica, motivando-nos a escrever este artigo.

## REFERÊNCIAS

GOOGLE EARTH. **A 3D interface to the planet**. Apresenta o programa interativo do Google Earth. Disponível em < <http://www.google.com/earth/index.html> />. Acesso: em 15 set. 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em <<ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/>>. Acesso: em 15 set. 2010.

BRASIL. Decreto-lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Código Florestal. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm) >. Acesso: em 20 set. 2010.

LOCH, C. **A interpretação de Imagens Aéreas**. 5 ed. Florianópolis: UFSC, 2008.

SANCHEZ, P. ArcGIS 9, Using ArcScan for ArcGIS. Redlands, CA, USA. ESRI, 2004, 140p.

SILVA, A. B. **Sistemas de Informações Geo-Referenciadas**: conceitos e fundamentos. Campinas, SP: UNICAMP, 2003.

SOUZA, E. R., MARCOMIN, F. E. A Imagem de Satélite do Google Earth como elemento de estudo da percepção e sensibilização ambiental: possíveis integrações. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 9., 2009, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço, Sociedade de Ecologia do Brasil, 2009, p. 1-3.

TRISTÃO, M. A. **Educação Ambiental na formação de professores**: rede de saberes. São Paulo: Annablume, 2004.

VOGES, M. S.; NASCIMENTO, R. S. Práticas pedagógicas e as imagens do Google Earth: alguns centros urbanos brasileiros e as questões ambientais. 2010, 7p. Disponível em: <[http://www.labtate.ufsc.br/images/Magnun\\_Souza\\_Voges\\_e\\_Rosemy\\_da\\_Silva\\_Nascimento.pdf](http://www.labtate.ufsc.br/images/Magnun_Souza_Voges_e_Rosemy_da_Silva_Nascimento.pdf)>. Acesso: em 20 set. 2010.