



Universidade Federal do Rio Grande - FURG

Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental

Revista do PPGEA/FURG-RS

ISSN 1517-1256

Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental

## **As ferramentas de geoprocessamentos como recurso didático e suas possíveis contribuições para a educação ambiental**

Suzana Costa Wrublack <sup>1</sup>

Andre Hipolito Xavier <sup>2</sup>

Erivelto Mercante <sup>3</sup>

Marcio Antonio Vilas Boas <sup>4</sup>

**Resumo:** Atualmente vivenciamos um período de crise ambiental. Devido ao desenvolvimento tecnológico, principalmente a partir da Revolução Industrial, notaram-se consequências que vieram a afetar diretamente o meio ambiente em escalas globais, tais qual a poluição geral, o desmatamento, a alteração de habitats e ecossistemas como um todo, a perda de biodiversidade, dentre outros fatores nocivos ao planeta. Em questão, estudiosos sugerem atitudes de controle urgente, principalmente através da conscientização sobre um desenvolvimento sustentável, ao passo que, a sala de aula apresenta-se como um nicho à introdução de novas ideias e propostas. Concluímos então, que a utilização de ferramentas como as tecnologias de Geoprocessamento são artifícios para o monitoramento, controle e incentivo a novas atitudes perante a necessidade de uma nova consciência e uso saudável do planeta em que vivemos, e desta forma apresentamos argumentos para a introdução destas ferramentas como recurso didático na Educação Ambiental.

**Palavras Chave:** Educação Ambiental, Geoprocessamento, recursos didáticos.

**Abstract:** Currently we live a period of environmental crisis. Due to the technological development, especially since the Industrial Revolution, it was noted that consequences are directly affecting the

---

<sup>1</sup> Discente de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da UNIOESTE, Campus de Cascavel. Cascavel – PR. wrublack@hotmail.com

<sup>2</sup> Biólogo Licenciado pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, Campus de Cascavel – PR. andrehipolito@live.com

<sup>3</sup> Prof. Doutor, Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da UNIOESTE, Campus de Cascavel. Cascavel – PR. eriveltomercante@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Prof. Doutor, Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da UNIOESTE, Campus de Cascavel. Cascavel – PR. márcio.vilasboas@unioeste.br

environment at global scales, including general pollution, deforestation, alteration of habitats and ecosystems as a whole, biodiversity loss, among other factors harmful to the planet. Concerned, researchers suggest attitudes control urgent, mainly through awareness of sustainable development, whereas the classroom presents itself as a niche for the introduction of new ideas and proposals. We concluded then that the use of tools such as Geoprocessing technologies are devices for monitoring, controlling and encouraging new attitudes towards the need for a new awareness and healthy use of the planet we live on, and so we present arguments for the introduction of these tools as a teaching resource in Environmental Education.

**Keywords:** Environmental Education, Geoprocessing, teaching resources.

## INTRODUÇÃO

Há notórios indícios de que as sociedades contemporâneas vivenciam um panorama de crise ambiental (ARAÚJO & MAGALHÃES, 2010; AMARAL & CARNIATTO, 2011; COSTA, 2011; JACOBI et al., 2011; DOMINGUES et al., 2011). Fatos mostram que, os avanços industriais e tecnológicos caminham em processo evolutivo onde quaisquer que sejam as alterações sociais a níveis globais, o homem a promove numa relação estrita com a utilização de recursos vindos do meio ambiente. Frente a isto, Costa (2011) comenta que o planeta Terra transcende uma época de intensas transformações técnico-científicas, cujo efeito tem resultado em desequilíbrios ecológicos que merecem urgente atenção.

Em relação ao histórico ambiental global, Reis (2005) traz a informação de que há cerca de dois ou três milhões de anos o homem vinha a estabelecer equilíbrio com o meio, contudo, após o evento da Revolução Industrial no século XVIII, as agressões ao meio ambiente tornaram-se mais significativas e, apenas nos últimos 40 anos, esse impacto tornou-se de fato grave ao planeta, de modo que, no final da década de 60 e início dos anos 70, conhecedores sobre o comportamento ambiental alertaram para a necessidade de mudanças nas relações físicas, econômicas, e de educação sócio-ambiental, sugerindo consequências a níveis de possíveis colapsos à humanidade.

Em questão nacional, Pelegrini e Vach (2011) afirmam que o processo de criação de políticas públicas de Educação Ambiental (EA), teve início em 1973 com a criação da Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), que tinha, dentre outros objetivos, o esclarecimento e a educação da população brasileira para o uso adequado dos recursos naturais, objetivando a conservação do meio ambiente. Contudo, somente em 1981 que a EA apareceu pela primeira vez em um marco federal, inserida como um princípio da Política Nacional do Meio Ambiente e, posteriormente, em 1988, teve destaque na Constituição

Federal como uma forma de se assegurar o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente saudável e de defesa e preservação ambiental para as gerações atuais e futuras.

### **A crise ambiental e influências**

A crise ambiental e suas múltiplas ramificações resultam do modelo de desenvolvimento presente na civilização industrial e tem como protagonista a atividade antrópica (COSTA, 2011). Dominguez et al. (2011) afirmam que este processo pode ser percebido pelos seus sintomas, tais quais o efeito estufa; alterações climáticas; buraco na camada de ozônio; alterações na superfície da Terra; erosão do solo; queimadas; desmatamento; desertificação; extinção de habitats; perda da biodiversidade; escassez de água potável; perda da diversidade cultural e a exclusão social.

Em contexto semelhante, Araújo e Magalhães (2010) citam a explosão e a implosão demográfica; a poluição no solo, no ar e na água; a perda da biodiversidade; a desigualdade entre os povos; e a má distribuição de riquezas, não apenas a nível econômico, mas principalmente a nível natural (água, alimentos), e Jacobi et al. (2011), ainda soma as consequências sobre as migrações, nas economias, e os danos nos meios de sustento e restringe o desenvolvimento.

Quanto às influências da causa, Jacobi et al. (2011) as infere determinada complexidade. Afirma tratar-se de uma relação entre o modo de consumo, o tipo de energia que produz e utiliza, habitação rural ou urbana, nação economicamente rica ou pobre, faixa etária, modo de alimentação e, até mesmo, a relação com a igualdade de direitos e oportunidades desfrutada por mulheres e homens.

Já quanto ao resultado, para Araújo e Magalhães (2010), o revés acarreta evidentes consequências que podem vir a afetar a qualidade de vida da população global e já vem interferindo na vida de populações específicas.

Desta forma, Araújo e Magalhães (2010) sugerem, com intuito de alerta, necessidade imediata de controle em curto prazo, argumentando até mesmo a existência de riscos tanto à sobrevivência da espécie humana, assim também como de demais organismos do mundo natural.

Em virtude disto, Amaral e Carniatto (2011) sugerem a necessidade de uma nova percepção da realidade, um processo que venha a inovar as comunidades educativas, comerciais, políticas, de assistência à saúde e da vida cotidiana, de forma que a preocupação com o meio ambiente se manifeste como princípios de educação, administração e de política. Pelegrini et al. (2011) corroboram com a ideia. Somam ainda que o tema da educação ambiental é, além de um desafio didático-pedagógico, uma questão econômica, política, social e ideológica, fato qual sugere consideração ao passo que Andrade et al. (2012) informam que no Brasil as políticas públicas de EA vem caminhando em conjunto à educação, estimulando a participação dos educadores no assunto. A propósito, Costa (2011) conclui que não é possível pensar na questão ecológica de forma isolada inferindo ainda, que o resultado da crise ambiental provém da nossa incapacidade de perceber todos estes fenômenos de uma maneira mais integrada.

Conclui-se então, que a utilização de ferramentas que tragam a integração de informações sociais, econômicas, geográficas e demais, são artifícios que poderiam vir a contribuir com o processo de conscientização e até mesmo na atividade de monitoramento e processo de cura da situação ecológica.

## **O Geoprocessamento**

Couto (2011) relata que a palavra Geoprocessamento deriva do termo grego *gew* (Terra) com o termo latino *processus* (*progresso*, “andar avante”), relacionando com "um andar avante" na representação da superfície da *Terra*. Em relação a esta tecnologia, Carelli e Lopes (2011) afirmam que dentre importantes ferramentas utilizadas na atualidade na análise de dados físicos espaciais, incluindo ambientais, destacam-se as técnicas de geoprocessamento. Os autores defendem que o uso destas ferramentas possibilita uma avaliação integrada dos sistemas naturais, com ágil aquisição de dados e, conseqüentemente, otimização nos estudos dos recursos naturais. Assim então, define o geoprocessamento como um conjunto de ferramentas e técnicas utilizadas para interpretar, analisar e compreender o espaço em diferentes perspectivas.

Para Figueira e Ferreira (2011), com o uso do geoprocessamento de dados e das geotecnologias, a criação, manipulação e visualização de mapas temáticos em ambientes de SIG (Sistemas de Informações Geográficas) em união com a cartografia digital, criou-se um novo paradigma nas geociências. A capacidade de trabalho com dados geográficos de forma

dinâmica permite aos usuários uma impressionante flexibilidade para representação de uma gama maior de informações e possibilita a produção de mapas temáticos de forma mais rápida e eficiente. Reis et al. (2008), ao trabalhar informações extraídas em campo sobre as características fisiográficas de microbacias, por exemplo, afirmam maior rendimento, facilidade e dinamicidade na elaboração de mapas temáticos quando utilizadas estas técnicas de Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas.

Neste mesmo rumo, Griebeler et al. (2005) relatam que embora seus programas de planejamento integrado de recursos hídricos tenham sido desenvolvidos com êxito, há dificuldades na consideração dos diversos fatores que interferem no processo erosivo, mas que, com o avanço tecnológico da informática e suas disponibilidades, permitiu-se um melhor gerenciamento das diversas atividades agrícolas, possibilitando análises mais criteriosas dos problemas e utilização de técnicas que permitam a realização de simulações. Quanto a isso, os autores inferem às técnicas de geoprocessamento um potencial artifício frente às variabilidades espaciais, sendo elas de solo, clima e relevo e, ainda, permitindo a racionalização das operações agrícolas, a economia de capital e tempo, e a minimização do impacto antrópico sobre o ambiente.

### **Sensoriamento Remoto**

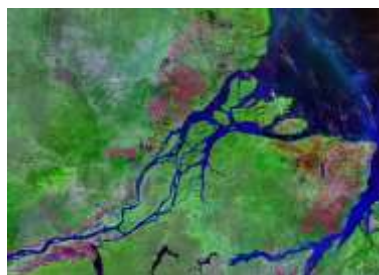
De acordo com Meneses et al. (2012), Sensoriamento Remoto (SR) foi o termo utilizado no início dos anos de 1960 por Evelyn L. Pruit e colaboradores, e é uma das mais bem sucedidas tecnologias de coleta automática de dados para o levantamento e monitoramento dos recursos terrestres em escala global. Marino Junior (2006) complementa que o desenvolvimento desta tecnologia teve seu início na década de sessenta, nos Estados Unidos, e tinha como objetivo auxiliar na pesquisa científica aplicada à agricultura, floresta, geologia e água.

Neste processo, Figueiredo (2005) informa que a tecnologia desenvolveu-se a partir da criação das câmeras fotográficas, tendo a princípio objetivos militares. Explica que, no século passado, foram desenvolvidas leves câmeras com disparos automático e ajustável e, que, por mais rústico que aparente, as primeiras experiências tiveram utilização de pombos com câmeras fixas em seu corpo. Em complemento, o autor comenta que a grande revolução do SR ocorreu com o lançamento dos satélites de recursos naturais terrestres.

De acordo com Mario Junior (2006), o Sensoriamento Remoto trata-se de um sistema de coleta de dados sobre o ambiente terrestre a partir de sensores à bordo de veículos aéreos, cujo aprimoramento constante tem possibilitado a disponibilização e um grande avanço no uso de imagens digitais por parte de profissionais de diversas áreas.

A principal contribuição do Sensoriamento Remoto (SR) é fornecer uma visão breve sobre o uso e cobertura das terras do espaço geográfico considerado (MIURA et al., 2011). Tais pesquisadores mencionam que estas tecnologias proporcionam favorecimento em análises como indicação da disponibilidade de terras para fins de produção de biomassa; previsões de safra; monitoramento do desenvolvimento e quantidade da biomassa; levantamento e monitoramento das mudanças de uso e cobertura da terra advindos da expansão da agroenergia, bem como de seus impactos ambientais; contribuição às mudanças climáticas; inventário de sequestro de carbono; dentre outras aplicações.

Ainda neste sentido, Marino Junior (2006) lembra que as informações coletadas por meio do SR podem colaborar no entendimento dos processos de transformações ambientais de origem natural ou antrópica, e Delgado et al. (2013), julgam que, para a agricultura, a utilização do SR possibilita-se uma análise da distribuição espacial das áreas plantadas e mapeamento das diferenças do vigor da cultura, ou seja, das diferenças espectrais dos alvos (variações de biomassa), avaliar o potencial de produção da área cultivada.



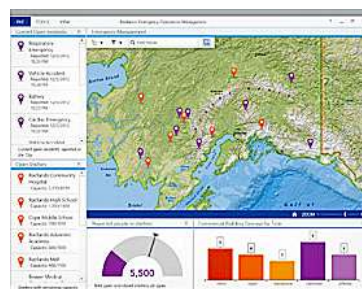
**Figura 01 - Foz do rio Amazonas vista em imagem de satélite por Sensoriamento Remoto**  
Fonte: <http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/foto/0,,15002929,00.jpg>

### **Sistemas de Informações Geográficas**

O tratamento de informações geográficas espaciais é hoje um requisito necessário para a administração das unidades físicas do meio ambiente (CARVALHO et al., 2005). Os autores afirmam que é preciso dispor de técnicas que provejam referências espaciais da ordenação dessa ocupação, citando os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) como

manipuladores de dados de diversas fontes e formatos, dentro de um ambiente computacional ágil e capaz de integrar as informações espaciais temáticas e gerar novos dados derivados dos originais. Os autores descrevem o SIG como sendo um conjunto de ferramentas de coleta, armazenamento, recuperação, transformação e apresentação dos dados do mundo real para um apoio à tomada de decisões coerentes.

Barros et al. (2004) classificam as aplicações dos SIGs em: socioeconômicas, envolvendo o uso da terra, seres humanos e a infraestrutura existente; ambientais, com foco no meio ambiente e utilização de recursos naturais; e de gerenciamento, envolvendo administrações públicas, regionais e nacionais, tanto para a definição de novas políticas de planejamento quanto para a avaliação de decisões tomadas. Também, Ersi (2011) informa que as agências de saúde ambiental, em todos os níveis de governos e os parceiros que os apóiam, como universidades e organizações sem fins lucrativos, estão utilizando cada vez mais as tecnologias de Sistema de Informações Geográficas para avaliar e proteger a saúde da população, compreender os impactos do ambiente e a saúde humana, e melhorar a prestação de serviços da saúde ambiental. Organizações de saúde ambiental estão interessadas em aprimorar tecnologias SIG para melhoras nas práticas de saúde ambiental como a poluição do ar, água, produtos tóxicos e resíduos.



**Figura 02 - Imagem do software ArcGIS 10.2**

Fonte: <http://www.esri.com/software/arcgis/whats-coming/~media/Images/Content/Software/arcgis/whats-coming/features-real-time-gis.jpg>

## **O Geoprocessamento como recurso didático na sala de aula**

Explica Adams (2012), que se entende por Educação Ambiental a conjuntura social de valores, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente em prol da qualidade de vida e sustentabilidade, englobando não somente um processo educacional de questões ambientais, mas também problemas socioeconômicos,

políticos, culturais e históricos relacionados ao meio ambiente, auxiliando na formação da cidadania e consciência. Nesta questão, Mendes e Vaz (2009) argumentam que embora não esteja restrita a uma disciplina escolar, a Educação Ambiental (EA) pode ser trabalhada por meio de iniciativas pessoais e de grupos multidisciplinares de professores. Também, Amaral e Carniatto (2011) lembram que, na sistematização destas discussões, a escola é uma maneira de oportunizar aos professores e educandos uma reflexão crítica da realidade desde o nível local ao global.

Por estas razões, infere-se ao campo didático a característica de um amplo e estratégico nicho de Educação Ambiental, um sítio de exercício à cognitividade e um espaço vago à introdução de tecnologias que venham a beneficiar a qualidade de vida humana e dos ecossistemas planetários. Sendo assim, o presente trabalho objetiva argumentar a importância e utilidade do uso das tecnologias e ferramentas de Geoprocessamento como recursos didáticos em prol da Educação Ambiental, analisando os ônus oferecidos por esta disponibilidade em relação às necessidades de preservação ao meio ambiente.

## **METODOLOGIA**

O método utilizado na presente pesquisa se define em cunho analítico. Através de pesquisas embasadas na temática do meio ambiente e suas necessidades de mudança, analisou-se informações a respeito do estado ambiental e seu histórico, comparando-as com possíveis potencialidades de utilização das tecnologias de Geoprocessamento.

Focou-se atenção a respeito das tecnologias de SR (Sensoriamento Remoto) e dos SIGs (Sistemas de Informações Geográficas), revisando bibliografias pertinentes ao tema sob estudo e analisando a dinamicidade da introdução sobre a utilização das ferramentas como recursos benéficos à proposta de Educação Ambiental.

Não foram recomendados quaisquer títulos de softwares, sugerindo a escolha a partir de uma análise relativa ao objetivo de uso pelo educador.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O monitoramento e o acompanhamento do ecossistema é uma necessidade na sociedade atual. O homem e sua evolução cultural resultam da evolução tecnológica, e os processos decorrentes deste desenvolvimento afetam, diretamente, o meio ambiente e as comunidades habitantes.

Por conceito ecológico, as alterações de habitats influenciam o modo de vida das populações e alteram a naturalidade das teias alimentares. Um efeito dominó que atinge desde os produtores até os níveis tróficos mais distantes, dentre estes, a comunidade humana.

Os resultados sugerem que o homem não tem detido cautela coerente em suas ocupações. Expande territórios, captura imprudentemente recursos do ambiente e, até passados recentes, tem falhado quanto a consciência sobre recursos renováveis, resultando, desde já, num estado de crise ambiental.

Contudo, o momento atual aparenta um processo de despertar. Estudiosos identificam e divulgam os riscos e os possíveis caminhos de reversão do ônus causado, o que incentiva ainda mais a prática de Educação ambiental. A propósito, como observado, desde o ano de 2001 a Educação Ambiental já era tema inserido às escolas. Pesquisas apontaram que, no ano citado, 61,2% das escolas brasileiras abordavam o assunto, sendo que, em apenas três anos este patamar já atingia os 94%. Em outras palavras, a sala de aula apresentou-se como forte campo de divulgação, instrução e conscientização dos problemas.

Nesta questão, como percebido, além da situação didático-pedagógica, envolvem-se situações sociopolíticas, humanistas, econômica e, dentre outras, as físicas (como as geográficas). Dessa maneira, a integração de dados e informações de forma dinâmica podem vir a contribuir e facilitar meios de monitoramento e cuidados no processo de recuperação da saúde ambiental, ao passo que, as ferramentas de Geoprocessamento demonstraram-se como tecnologias excepcionais para tal objetivo.

Sobre estas técnicas, nos demonstraram permitir a visualização cartográfica com alta precisão, onde as imagens aéreas nos referem espaços físicos facilmente interpretados que posteriormente podem abrigar informações e dados georreferenciados (coordenadas conhecidas num dado sistema de referência). Os Sistemas de Informações Geográficas, como visto suas utilidades na caracterização de espaços físicos, detêm a capacidade de arquivar informações sobre clima, relevo, componentes de solo, degradação de flora, ocupação e distribuição de flora e fauna, informações atmosféricas, distribuições hidrográficas e características destes elementos físicos, assim como informações sociais, econômicas, políticas, dentre inúmeros valores que podem estar vindo a ser trabalhado em Educação Ambiental. Os SIGs nos inferiram potencialidades para explicações geográficas/ambientais

trabalhadas pelo docente em sala de aula, como, também, recurso disponíveis para atividades de pesquisa e extensão extra ambiente escolar.

Sugere-se então, que os educadores tenham acesso às ferramentas apresentadas, utilizando mecanismos cibernéticos em classe ou, então, acesso a laboratórios de informática equipados com tecnologias de Geoprocessamento. Por fim, a aliança entre a disciplina de Educação Ambiental com os laboratórios de informática e a capacitação do educador faz-se um potente veículo que poderia auxiliar a prática de Educação Ambiental.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observando a atual situação de crise do meio ambiente e suas consequências, entende-se como urgente a mobilização para a busca do equilíbrio ambiental. Visto que a conscientização é essencial, a implementação das ações de Educação Ambiental nas salas de aula torna-se valiosa. É importante ressaltar que, nesta jornada, quaisquer que sejam os artifícios que venham a somar, fazem-se bem-vindos. Sendo assim, nota-se de grande valia a mesclagem da Educação Ambiental com as ferramentas de Geoprocessamento, sugerindo ainda a utilização de laboratórios de informática e demais espaços providos de ferramentas cibernéticas apropriadas para o exercício deste bônus.

### REFERÊNCIAS

ADAMS, Berenice Gehlen. A importância da Lei 9.795/99 e das diretrizes curriculares nacionais da Educação Ambiental para docentes. Monografias Ambientais - REMOA/UFSM, v(10), nº 10, p. 2148 – 2157, out/dez 2012.

AMARAL, Anelize Queiroz; CARNIATTO, Irene. Concepções sobre projetos de educação ambiental na formação continuada de professores. **Rev. Electrónica Investig. Educ. Cienc.** [online]. vol.6, n.1, p. 113-123 - 2011.

ANDRADE, Daniel Fonseca de; LUCA, Andréa Quirino de; SORRENTINO, Marcos. O Dialogo em processos de políticas publicas de Educação Ambiental no Brasil. **Rev. Educ. Soc.**, Campinas, v. 33, n. 119, p. 613-630 - abr/jun, 2012.

ARAÚJO, Joana; MAGALHÃES, Susana. A educação do olhar: uma resposta à crise ambiental. **Rev. Bioethikos.** vol.4 , n.6 , p. 303-309 - 2010.

BARROS, Zacarias X.; TORNERO, Marisa T.; STIPP, Nilza A. F. ; CARDOSO, Lincoln G.; POLLO, Ronaldo A. Estudo da adequação do uso do solo, no município de Maringá - PR, utilizando-se de Geoprocessamento. **Rev. Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.436-444, maio/ago. 2004.

CARELLI, Liamara; LOPES, Priscila Paixão. Caracterização Fisiográfica da Bacia Olhos D'água em Feira de Santana/BA: Geoprocessamento Aplicado à Análise Ambiental. **BGG - B.goiano.geogr.** Goiânia, v. 31, n. 2, p. 43-54, jul./dez. 2011.

CARVALHO, Daniel F. de; SILVA, Wilson A. da; CEDDIA, Marcos B.; TANAJURA, Elmo L. X.; VILLELA, André L. O. Estimativa do custo de implantação da agricultura irrigada, utilizando o sistema de informação geográfica. **Rev. Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.395-408, maio/ago., 2005.

COSTA, César Augusto Soares. Bioética: Aportes para uma ética ambiental libertadora. **VI Encontro “Pesquisa em Educação Ambiental”**. A Pesquisa em Educação Ambiental e a Pós-Graduação no Brasil. Ribeirão Preto, setembro - 2011.

COUTO, Leandro C. O. **Geoprocessamento: Conceito e prática**. Portal Crea de Publicações, 2011. Disponível em: < [http://www.crea-mg.org.br/03\\_Gab\\_GCM\\_publicaes/Geoprocessamento.pdf](http://www.crea-mg.org.br/03_Gab_GCM_publicaes/Geoprocessamento.pdf)>, Acessado em: 24/07/2013.

DELGADO, Rafael Coll; SEDIYAMA, Gilberto Chohaku; LIMA, Evaldo de Paiva; ANDRADE, Ricardo Guimarães; SOUZA, Leonardo Paula de; PEREIRA, Felipe Alvim. Classificação espectral de áreas plantadas com as culturas do milho e feijão por meio da árvore de decisão. **Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013.

DOMINGUES, Soraya Corrêa; KUNZ, Elenor; ARAÚJO, Lísia Costa Gonçalves. Educação Ambiental e Educação Física: Possibilidades Para A Formação De Professores. **Rev. Bras. Ciênc. Esporte**, Florianópolis, v. 33, n. 3, p. 559-571 - 2011.

ERSI. Geographic Information Systems and Environmental Health: Incorporating Esri Technology and Services. **Ersi White Paper**, Abril, 2011. Disponível em: <[https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CIDIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.esri.com%2Flibrary%2Fwhitepapers%2Fpdfs%2Fgis\\_and\\_env\\_health.pdf&ei=XxH4UYq-](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CIDIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.esri.com%2Flibrary%2Fwhitepapers%2Fpdfs%2Fgis_and_env_health.pdf&ei=XxH4UYq-)>

FIKQ9QSUhYGYBw&usg=AFQjCNEPFPyt2Mxga-

OV6aOwkNJ4vIt8IQ&bvm=bv.49967636,d.eWU> Acessado em: <27/07/2013>

ERSI. Figura 02 - **Imagem do software ArcGIS 10.2**. Ersi White Piper. Disponível em:

<[http://www.esri.com/software/arcgis/whats-](http://www.esri.com/software/arcgis/whats-coming/~media/Images/Content/Software/arcgis/whats-coming/features-real-time-gis.jpg)

[coming/~media/Images/Content/Software/arcgis/whats-coming/features-real-time-gis.jpg](http://www.esri.com/software/arcgis/whats-coming/~media/Images/Content/Software/arcgis/whats-coming/features-real-time-gis.jpg)>

Acessado em: 29/07/2013.

ARANTES, Thiago Gervasio Figueira; FERREIRA, William Rodrigues. O geoprocessamento na elaboração de mapas temáticos do transporte de cargas: Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba/MG. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 15, n.2, maio./ago. 2011.

FIGUEIREDO, Divino. **Conceitos Básicos de Sensoriamento remoto**. 2005. Disponível em:

<[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/SIGABRASIL/manuais/conceitos\\_sm.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/SIGABRASIL/manuais/conceitos_sm.pdf)> ,

Acessado em: 26/07/2013.

GLOBO.COM. **Figura 01** - Foz do rio Amazonas vista em imagem de satélite por Sensoriamento Remoto. Disponível em:

<<http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/foto/0,,15002929,00.jpg>> Acessado em: 28/07/2013.

GRIEBELER, Nori P., PRUSKI, Fernando F.; TEIXEIRA, Alessandro F; OLIVEIRA, Luiz F. C. de. Software para o planejamento e a racionalização do uso de Sistemas de Terraceamento Em Nível. **Rev. Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.841-851, set./dez. 2005.

JACOBI, Paulo Roberto; GUERRA, Antonio Fernando S.; SULAIMAN, Samia Nasimento; NEPOMUCENO, Tiago. Mudanças climáticas globais: A resposta da educação. **Revista Brasileira de Educação** v. 16 n. 46 jan./abr. 2011.

MARINO JUNIOR, Edgard. O uso do Sensoriamento Remoto orbital na pesquisa socioeconômica. **Rev. Científica Eletrônica De Agronomia**, v.5, n.10, 9 p., dez, 2006.

MENDES, Regina; VAZ, Arnaldo. Educação Ambiental no ensino formal: Narrativas de professores sobre suas experiências e perspectivas. **Educação em Revista**, v.25, n.03, p.395-411, dez. 2009.

MENESES, Paulo Roberto; ALMEIDA, Tati de; ROSA, Antonio Nuno de Castro Santa; SANO, Edson Eyji; SOUZA, Edilson Bias de; BAPTISTA, Gustavo Macedo de Mello; BRITES, Ricardo Seixas; **Introdução ao processamento de imagens de Sensoriamento Remoto**. Unb - CNPQ, Brasília, 2012. Disponível em:

<<http://cnpq.br/documents/10157/56b578c4-0fd5-4b9f-b82a-e9693e4f69d8>> Acessado em: 27/07/2013.

MIURA, Adalberto K.; FORMAGGIO, Antonio R.; SHIMABUKURO, Yosio E.; ANJOS, Sérgio D. dos; ALFREDO, Luiz J. B. Avaliação de áreas potenciais ao cultivo de biomassa para produção de energia e uma contribuição de Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas. **Rev. Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.31, n.3, p.607-620, maio/jun. 2011.

PELEGRINI, Djalma Ferreira; VLACH, Vânia Rúbia Farias. As múltiplas dimensões da educação ambiental: por uma ampliação da abordagem. **Rev. Soc. & Nat.**, Uberlândia, v.23 n. 2, p.187-196 - mai/ago, 2011.

REIS, Heloiza Beatriz Cruz dos. Os impactos da globalização sobre o meio ambiente: uma introdução à análise da Comunicação Social. **Rev. Contemporânea**, v.1, n. 4, p. 169-180 - 2005.

REIS, Luiz C.; REIS, Teresinha S., ABI SAAB, Otávio J. G. Caracterização da estrutura fundiária do município de Bandeirantes - PR, utilizando Geoprocessamento. **Rev. Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.28, n.2, p.345-354, abr./jun. 2008.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos; TALAMONI, Jandira Liria Biscalquini; RUIZ , Sonia Silveira; NEVES, Juliana Pereira; TEIXEIRA, Lucas André; CASSINI, Luciana Falcon; FESTOZO, Marina Battistetti; JANKE, Nadja.; MAIA, Jorge Sobral da Silva; SANTOS, Helena Maria da Silva; CRUZ, Lilian Giacomini; MUNHOZ, Regina Helena. A inserção da educação ambiental na educação básica: Que fontes de informação os professores utilizam para sua formação? **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 359-377, 2013.