

A interdisciplinaridade do sensoriamento remoto e a melhoria da qualidade de ensino em ciências no ensino fundamental

Geisy Bahls Fogaça¹, Alexandre ten Caten¹, Luiza Mantiça Kreimeier¹,
Evandro Loch Boeing¹, Elaine Cristina Bastos Medeiros²

¹ Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
Caixa Postal 101 - cep 89520000 - Curitibanos - SC, Brasil
geisybahls1996@gmail.com
ten.caten@ufsc.br
luiza.mantica@gmail.com
dro.loch@gmail.com

² Colégio Maria Imaculada - IMC
cep 89520000 - Curitibanos - SC, Brasil
nana.medbas@gmail.com

Abstract: Remote Sensing (RS), together with the Scientific Method, allows the construction of a focused learning based on observation and research. The aim of this study was to demonstrate the contribution of activities, which involved Remote Sensing (RS) and the Scientific Method, for the improvement of science education among primary school students. The activities were carried out with students from 5th and 6th-grades, and were performed at the Federal University of Santa Catarina Campus Curitibanos (Curitibanos - SC). Students attended a lecture regarding RS main topics. Afterwards, they exercised an implementation of practical activities related to the RS using satellite images. It was observed that the topics were already part of the students' previous knowledge. Also, it was revealed that the use of materials produced with RS, as maps used in the activities, or other educational materials assisted in the learning process. These RS materials improved students and teachers interest. Finally, it was concluded that the application of RS as an interdisciplinary activity, additionally to the scientific method, allowed into an improvement of students' knowledge. Students began to observe the consequences resulting from land use and land cover changes. They were able to appoint causes of those changes. They also proposed ways to work around or avoid situations which degrade the environment.

Palavras-chave: education, pedagogy, scientific initiation, scientific method.

1. Introdução

O Sensoriamento Remoto (SR) pode ser definido como a arte e a ciência de obter informação sobre um objeto sem estar em contato físico direto com o mesmo. Quanto à ciência, pode ser considerado como, um grande campo do conhecimento humano interessado em fatos unidos por princípios, aos quais são testados por cientistas por intermédio do método científico. Já a arte estaria relacionada ao sensoriamento remoto como um processo de interpretação visual de imagens através da junção de conhecimentos científicos com experiências do mundo real (JENSEN, 2011). Assim, pode-se dizer que o SR é tanto uma arte como uma ciência, de caráter interdisciplinar e aplicado como um guia ao projeto pedagógico constrói um diálogo entre diversas áreas do conhecimento e disponibiliza diversos recursos didáticos para desenvolver atividades relevantes com os estudantes.

O desenvolvimento tecnológico a partir da terceira Revolução Industrial caracterizou diversas mudanças na sociedade e conseqüentemente na educação. Desde então apontaram-se novas possibilidades de tecnologias para serem incorporadas à prática pedagógica. Uma dessas possibilidades é o SR, que, quando utilizado como recurso didático-pedagógico, na forma de uma ferramenta para aprendizagem, facilita a construção de conhecimentos sobre os conteúdos (BORGES et al., 1998).

No ambiente escolar, podem ser trabalhadas diversas abordagens do SR, como por exemplo, a educação ambiental, que foi abordada pelo projeto *Outros Olhares de Campinas*, uma parceria estabelecida entre a Embrapa Monitoramento por Satélite e a Escola Estadual Regina Coutinho Nogueira, localizada em Campinas/SP. Nessa atividade foram utilizadas imagens de satélites na introdução dos conceitos de paisagem e lugar, com alunos de 1^{as} a 4^{as} séries do ensino fundamental (CRISCUOLO; BACCI, 2006).

Segundo o currículo da base nacional comum do Ensino Fundamental, torna-se obrigatório, conforme o artigo 26º da LDB (1996), o estudo da língua portuguesa e da matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente a do Brasil. Nesse contexto, engajando as atividades propostas para contribuir com o ensino de ciências, conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (CNE/CEB nº 4/2010), uma das maneiras de se conceber o currículo é entendê-lo como constituído pelas experiências escolares que se desdobram em torno do conhecimento, permeadas pelas relações sociais, buscando articular vivências e saberes dos alunos com os conhecimentos historicamente acumulados e contribuindo para construir as identidades dos estudantes.

O método científico empregado como ferramenta didática, foi apontado como o típico modelo de cientificidade que buscava o conhecimento verdadeiro, desprezando o real, a contraditoriedade e a multiplicidade de significados circundantes, apoiando-se, apenas, nas leis que estão inscritas na natureza. Para superar a negação ou a exaltação deste método nas atividades escolares, faz-se necessário levar em conta os elementos que o compõe e explorá-los de acordo com os objetivos pretendidos. Nesse contexto, aponta-se a sua relevância ao situar o método científico em sala de aula como um modo de desencadear o processo de construção ativa do conhecimento por parte do aluno, sendo, portanto, mobilizador para essa construção (MARSULO; SILVA, 2005).

Assim, este projeto teve como hipótese orientadora que o Sensoriamento Remoto, trabalhado conjuntamente com o Método Científico, cria possibilidades para a construção de uma aprendizagem voltada para a observação e a investigação em ferramentas didáticas produto da interação dessas temáticas. O objetivo deste trabalho foi então o de demonstrar a contribuição de atividades, as quais envolvam Sensoriamento Remoto e o Método Científico, para a melhoria do ensino de ciências entre estudantes do ensino fundamental.

2. Metodologia de Trabalho

Para realização das atividades do respectivo projeto na Universidade Federal de Santa Catarina, Campus de Curitibanos, participaram estudantes do Colégio Maria Imaculada no município de Curitibanos (SC). Dessa escola foram designadas turmas das 5^a e 6^a séries do ensino fundamental com estudantes da faixa etária entre 7 a 11 anos aproximadamente. No total participaram das atividades, até o presente momento 73 estudantes. Este projeto insere-se nas atividades realizadas pelos estudantes na escola em um projeto intitulado “Estudo do Meio”, onde os estudantes agregam conhecimentos de disciplinas como Geografia e Ciências. Previamente à participação dos estudantes neste projeto foi trabalhado, na escola, um questionário com perguntas abertas e fechadas para o diagnóstico dos conhecimentos dos estudantes.

Além disso, este projeto conta com financiamento da chamada CNPq/INSTITUTO TIM N° 02/2015, alocado na proposta de atividade “O aprendizado pelo sensoriamento remoto para a melhoria da qualidade do ensino em ciências no ensino fundamental”, e insere-se em uma série de atividades comemorativas por 2015 ter sido o Ano Internacional da Luz.

2.1 Metodologia em sala de aula

Para a execução do projeto nas dependências do campus os estudantes participaram de uma aula expositiva com uma abordagem dos principais tópicos, como: ciência, método científico, SR e suas aplicações. Em seguida os estudantes realizaram a atividade prática relacionada ao SR, e a aplicação do método científico. A duração total das atividades foi de duas horas e contou com a participação dos professores e monitores para auxiliarem os estudantes.

2.2 Materiais produzidos

Para as atividades em sala foram disponibilizados aos estudantes os materiais didáticos: lápis, borrachas, régua, cadernetas para anotações durante a atividade prática e coletes individuais para os estudantes. Como recurso-didático empregaram-se mapas confeccionados com imagens das regiões próximas à cidade de Curitiba (SC). Entre as imagens foi utilizado um mapa da usina hidrelétrica Campos Novos (Campos Novos - SC), apresentado na Figura 1.

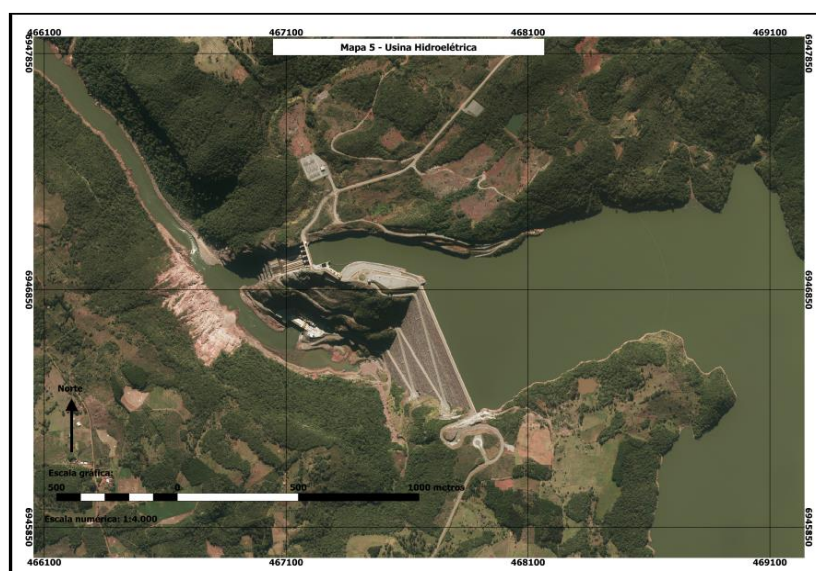


Figura 1. Mapa de uma usina hidrelétrica utilizado na atividade prática.

A proposta de se utilizar os mapas teve como intuito aproximar a realidade dos estudantes, a partir de observações como, por exemplo, das modificações da cobertura da Terra feitas pela ação do homem em decorrência da introdução da usina hidrelétrica, em contraste com áreas de mata sem alterações.

3. Resultados e Discussão

Para apresentar método científico e abordar SR, na aula expositiva foram apresentados aos estudantes tópicos sobre ciência e conceitos do SR. Segundo Duschl et al. (2007) em estudo sobre Ensino de Ciências nas séries iniciais, o qual reúne literaturas de pesquisa da psicologia cognitiva e do desenvolvimento da educação científica, é reforçado que todas crianças têm a capacidade intelectual de aprender ciência e fazer experimentação. Mesmo quando nas fases iniciais da escola, as crianças têm um conhecimento rico do mundo natural e demonstram raciocínio causal. Neste contexto, foi realizada uma investigação através de um questionário com perguntas diversificadas sobre os tópicos método científico e SR.

No questionário foram trabalhadas questões breves e diversificadas em torno dos tópicos principais. Na Figura 2 abaixo, estão representados graficamente as respostas de 73 estudantes das turmas participantes os quais questionou-se: a) “O que faz um cientista?” e b) “O que é uma onda eletromagnética?”.

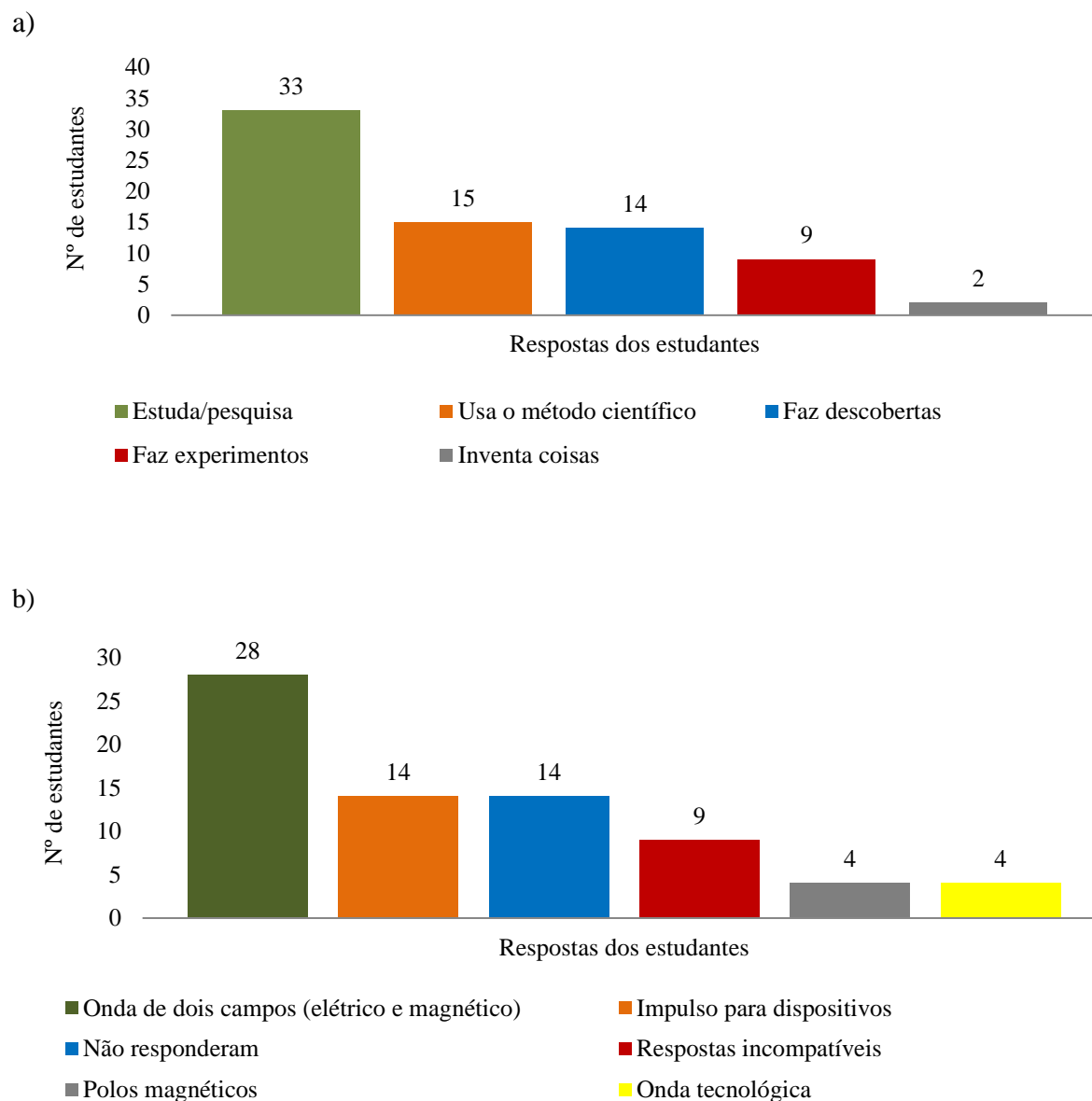


Figura 2. Gráficos respectivos às questões sobre ciência e sensoriamento remoto. a) Questão “O que faz um cientista?”; b) Questão “o que é uma onda eletromagnética?”.

O gráfico “a)” referente à ciência, 33 estudantes apontaram que cabe a um cientista estudar e fazer pesquisas, e como segunda resposta mais frequente, foi praticar o método científico. Isso demonstra que as crianças com diferentes formas de responder conseguem chegar às devidas práticas de um cientista. No gráfico “b)”, a onda eletromagnética foi citada 28 vezes como uma onda de dois campos, um elétrico e outro magnético. Em ambos os gráficos obtivemos respostas positivas, pois foi possível observar que os tópicos abordados já faziam parte dos conhecimentos prévios dos estudantes e conforme as respostas notar diferentes

formas de pensamento entre eles. Segundo Bartelmebs e Harres et al. (2016), em atividades relatadas decorrentes de um Curso de Extensão sobre Metodologias para o ensino de Astronomia, com crianças de 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, compreender estas diferenças é um exercício muito rico, já que estes possuem faixas etárias e séries iguais ou muito próximas.

Para a execução da atividade com os mapas, a investigação contribuiu para que fosse possível dar aos estudantes maior autonomia em explorar as imagens e ao mesmo tempo executou-se inteligivelmente o método científico. Contudo, as respostas obtidas a partir desta podem estar atreladas as mais diversas fontes de conhecimento dos estudantes, além dos conhecimentos construídos no projeto “Estudo do Meio” o qual já vem sendo realizado na escola como parte do projeto pedagógico aplicado na instituição.

A interdisciplinaridade do SR utilizado como guia de atividades didáticas possibilita abordar assuntos ainda não contemplados pelos estudantes. A partir do uso de ferramentas que aparentemente não pertencem ao cotidiano escolar, como no caso das imagens de satélites, percebe-se que essas ferramentas aguçam a curiosidade e despertam o interesse dos alunos, pois esses passam a ter novos olhares sobre o lugar em que vivem (CRISCUOLO; BACCI, 2006). Assim, a proposta de utilizar mapas de regiões próximas da cidade a qual residem, possibilitou envolvê-los em uma investigação e observação bastante valiosa (Figura 3).



Figura 3. Ação com os estudantes no primeiro encontro. a) Estudantes do 5ªA participando da atividade; b) Estudantes realizando as atividades com auxílio de monitores; c) Estudantes coletando observações; d) Estudantes, professores e monitores participantes.

Entre as formas de capturar os estudantes durante este processo, foi realizada a observação dos apontamentos feitos por eles nas cadernetas individuais disponibilizadas para uso durante

a atividade com os mapas. A Figura 4 demonstra os apontamentos realizados por um dos estudantes durante distintas etapas de elaboração do método científico.

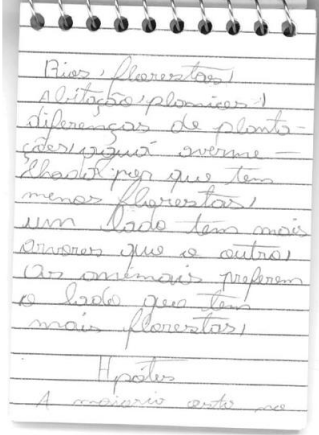
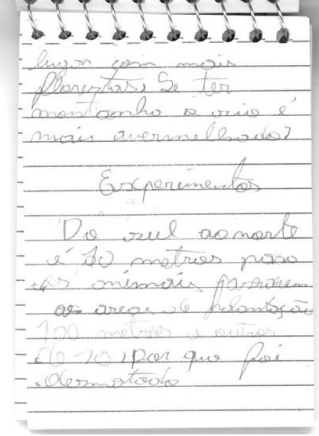
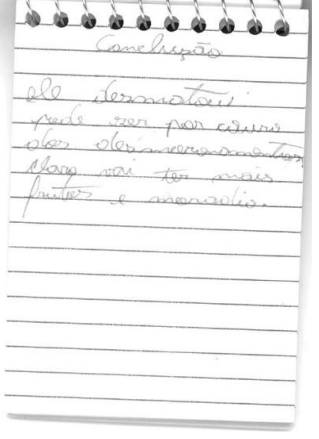
<p>a)</p>  <p>Rios, florestas, plantações, planícies, diferenças de planta- cobertura, sempre - verde, por que tem menos florestas, um lado tem mais animais que o outro, do outro lado tem o lado que tem mais florestas, Hipóteses A maioria está no</p>	<p>Etapa do método científico: observações sobre os problemas, formulação de hipóteses e dos objetivos. Relato: nesta primeira imagem um dos estudantes fez observações quanto a um dos mapas propostos, ele faz citação de elementos da paisagem como, rios, florestas, habitações, planícies e diferentes plantações. Também foi possível perceber que a problemática que estudante apontou foi relacionada à mudança de coloração avermelhada da água em parte do rio e um lado do rio com mais árvores que o outro e a situação dos animais. Caracterizando a primeira etapa do método científico.</p>
<p>b)</p>  <p>há um rio com florestas de ter montanha e rio e mais avermelhado? Experimentos Do sul ao norte e de 100 metros para os animais para ver os rios e a presença 100 metros e outros do rio para que foi desmatado</p>	<p>Etapa do método científico: observação e mensuração. Relato: em seguida, levantou-se possíveis hipóteses para tais observações. Neste caso, o estudante coloca a presença de florestas como preferência dos animais e questiona a presença de “montanha” como possível causa da coloração avermelhada em parte do rio. É notório que mesmo com uma forma simples de expressar sua interpretação da paisagem, ao se relacionar com termos técnicos ele poderia estar se referindo ao processo de erosão que pode ocorrer de forma natural ou por interferência humana com a retirada de cobertura da Terra. Como experimento, o estudante utilizou a cartografia. Mediram-se distâncias entre elementos relacionando pontos cardeais para chegar a possível conclusão.</p>
<p>c)</p>  <p>Conclusão ele desmatou para ser por causa dos desmatamentos logo vai ter mais furos e animais</p>	<p>Etapa do método científico: formulação de uma conclusão. Relato: como conclusão para as problemáticas levantadas acima, é colocado o desmatamento como principal fator das mudanças na paisagem. Não é possível se fazer afirmações concretas sobre o que o estudante aborda, porém o mais próximo que se pode chegar para um entendimento desta conclusão seria a distância entre o rio e habitações. Como consequência da retirada da mata próxima ao rio para se introduzirem casas, pode ter desencadeando a erosão e deslocamento dos animais que ali habitavam.</p>

Figura 4. Anotações feitas pelo estudante durante atividade com os mapas seguindo etapas do método científico. a) observação da paisagem e problemática levantada pelo estudante; b) hipótese e experimento; c) conclusão para a problemática.

Segundo Bartelmebs e Moraes (2011), o ato de observar é estar atento ao fenômeno, não apenas vê-lo acontecer, mas tentar compreender como ocorre, e que para observar é preciso levantar questões, ter problemas a responder. Assim, conforme o tripé proposto de observar, formular hipóteses e testá-las experimentalmente nas atividades com os mapas. Em estudo de Borges e Moraes (1998) os autores descrevem o quão interessante esses procedimentos, relacionados ao método experimental são nas aulas de Ciências e podem constituir de uma forma privilegiada para favorecer o processo de desenvolvimento do raciocínio lógico, o que é imprescindível à formação do cientista. Também é relevante o prazer que a experimentação proporciona aos estudantes, no ensino fundamental, que pode estar relacionado a uma necessidade profunda do desenvolvimento humano nesse nível cognitivo.

Nessas cadernetas contemplavam-se desde interpretações visuais com base nos conhecimentos prévios dos locais retratados nos mapas, bem como os apontamentos realizados como produto das observações realizadas durante a atividade. Assim, o uso de materiais produzidos a partir do SR, como os mapas (Figura 1) utilizados nas atividades do projeto, ou ademais geotecnologias para material-didático são muito proveitosos para o ambiente escolar. Segundo Di Maio (2007), em trabalho sobre o Projeto GEODEM-Geotecnologias Digitais no Ensino Fundamental, também conclui a partir deste que, o ensino informatizado de Geografia envolvendo geotecnologias e novas tecnologias digitais auxiliam no aprendizado e melhoram o desempenho e despertam interesse dos alunos e professores.

Os resultados apresentados são decorrentes de um projeto o qual está em execução. Está prevista a participação de um total de 200 estudantes, incluindo nestes a participação da Escola Básica de Educação Sólon Rosa também do município de Curitibanos (SC).

4. Conclusões

Através da participação dos estudantes neste projeto, pode-se verificar que os mesmos já apresentam conhecimentos relacionados a diversos fenômenos de ocupação da paisagem, bem como das consequências das alterações decorrentes da antropização. Soma-se a isso que foi possível perceber que a aplicação do sensoriamento remoto como atividade interdisciplinar, agregando-se aos passos do método científico, permite uma construção do conhecimento por parte dos estudantes. Os estudantes passaram a observar as modificações decorrentes do uso da Terra, possíveis causas e consequências, bem como a propor formas de contornar ou de evitar situações as quais degradam o ambiente.

Agradecimentos

Ao Colégio Maria Imaculada e às crianças que participaram por toda a disponibilidade e parceria. Também ao Instituto TIM e o CNPq pelo apoio financeiro.

Referências

- Bartelmebs, R. C.; Harres, J. B. S.; Ballester, M. M.; Ikert, S. M. F. Qual é a forma da Terra? Reflexões sobre atividades de astronomia em um curso de extensão. **R. Eletr. De Extensão**: Florianópolis, v. 13, p. 115-128, 2016.
- Bartelmebs, R. C.; Moraes, R. **As contribuições do construtivismo para o ensino de astronomia nos anos iniciais**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências)-UFRGS; Tese (Doutorado em Educação)-UFRGS. Rio Grande, 2011.
- Borges, R. M. R.; Basso, N. R. S.; Rocha Filho, J. B. **Propostas interativas na educação científica e tecnológica**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. 176 p.

Borges, R. M. R.; Moraes, R. **Educação em Ciências nas Séries Iniciais**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.

Brasil. Lei nº 9.394/1996. **Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. DOU 23.12.1996.

Brasil. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**. Resolução CNE/CEB nº 4/2010.

Criscuolo, C.; Bacci, D. L. C. **Imagens de satélite na escola: uma ferramenta para a percepção ambiental na construção do conhecimento**. Projeto de pesquisa. Campinas: USP, 2006.

Di Maio, A. C. GEODEN: geotecnologias digitais no ensino básico por meio da Internet. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, p. 1457-1464, 2007.

Duschl, R. A. et al. (Ed.) **Taking science to school: learning and teaching science in grades K-8**. Washington, D. C.: The National Academies Press, 2007.

Jensen, J. R.. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. São José dos Campos: Parêntese, 2011. 604 p.

Marsulo, M. A. G.; Silva, R. M. G. Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 4, n. 3, 2005.