



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

IMAGENS DE SATÉLITE EM SALA DE AULA: PROPOSTA DE USO NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE RECURSOS HÍDRICOS

Alisson Medeiros de Oliveira (1); Francisco Clesio Medeiros Dantas de Araújo (1) e Diógenes Félix da Silva Costa (2)

⁽¹⁾Universidade Federal do Rio Grande do Norte – alissongeoliveira@gmail.com

⁽²⁾Universidade Federal do Rio Grande do Norte – diogenesgeo@gmail.com

RESUMO

A educação ambiental é um dos meios mais eficazes no trabalho de conscientização sobre o meio ambiente. Estando a Geografia presente nos dois níveis de ensino, é plausível que se utilize as suas diversas ferramentas no suporte a educação ambiental. Uma das ferramentas mais promissoras, porém ainda pouco usada em salas de aulas são os recursos visuais (imagens) originados de sensores remotos de satélites. Neste contexto, o presente trabalho objetiva apresentar uma proposta de uso de imagens de satélites na educação ambiental atrelada aos recursos hídricos no semiárido. Os procedimentos metodológicos devem ser divididos em 3 etapas: 1) Revisão bibliográfica sobre os recursos hídricos no semiárido; 2) Seleção de imagens de reservatórios ou rios que sejam do conhecimento do público alvo. As imagens devem ser extraídas do Google Earth; e 3) Análise geográfica das imagens coletadas com base no que foi visto na pesquisa bibliográfica. Os principais resultados esperados são: A criação da concepção de semiárido e de como conviver nele com a escassez de água; A água no semiárido tem curta duração no tempo e no espaço; A água é finita; A tomada de consciência de que a água presta serviços relevantes a sociedade; Na ausência dela (água), estes serviços vitais para a permanência humana são drasticamente reduzidos ou interrompidos; e que a poluição dos recursos hídricos, principalmente na seca, podem agravar o quadro de escassez hídrica. Espera-se que tal proposta venha, principalmente, fazer atingir a conscientização sobre os usos e consumo de água no semiárido.

Palavras-chave: Educação ambiental, Imagens de satélite, Recursos hídricos, Semiárido.

Introdução

A crescente preocupação com o meio ambiente e seus recursos naturais não-renováveis tem mobilizado a sociedade em seus diversos setores para o uso consciente dos mesmos. Tal importância dada aos recursos naturais não-renováveis (combustíveis fósseis, minérios, florestas, e principalmente a água) vem da problemática cada vez mais iminente de que não haverá tais recursos disponíveis para as gerações futuras, caso o consumo destes continue no ritmo atual (FURRIELA, 2001).

O trabalho de conscientização torna o cidadão um ator responsável e ativo na tarefa de preservar, conservar e usar de modo sustentável os recursos disponíveis no meio ambiente.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Segundo Furriela (2001), a educação ambiental é um dos meios mais eficazes no trabalho de conscientização sobre o meio ambiente, sobretudo na tomada de consciência sobre o uso sustentável (consumir de modo que os recursos naturais supram de forma adequada as gerações futuras) dos recursos não-renováveis.

Neste contexto, tem-se a Geografia como disciplina presente na grade curricular nos ensinos fundamental e médio, a qual, segundo os PCNs para os ensinos Fundamental e Médio (BRASIL, 1998; BRASIL, 2015), tem competências para introduzir os alunos na discussão acerca do uso consciente dos recursos naturais. Segundo Lefort (2004) a disciplina de Geografia viabiliza a conscientização, uma vez que a mesma objetiva, dentro da análise geográfica, demonstrar a dependência das sociedades humanas diante dos recursos e dos fenômenos naturais.

A educação ambiental pode ter como foco vários componentes dos recursos naturais, assim como a Geografia oferece a possibilidade de análise de um componente em conjunto com outros que o influenciam (FURRIELA, 2001; LEFORT, 2004). Nesse âmbito, o ensino de Geografia, quando ocorre em regiões semiáridas (como o semiárido do Brasil) deveria ter como enfoque a conscientização e uso sustentável da água. A importância que deveria ser dada aos recursos hídricos do semiárido decorre desta ser o maior problema para a permanência das comunidades humanas que vivem no perímetro semiárido (AB'SABER, 1990; CIRILO, 2008; REBOLSAS, 1997).

Furriela (2001) argumenta que a educação ambiental pode ter início e aplicação no ensino fundamental ou médio. Sendo assim, estando a Geografia presente nos dois níveis de ensino, é plausível que se utilize as suas diversas ferramentas de trabalho/ensino no suporte a educação ambiental. Uma das ferramentas mais promissoras, porém ainda pouco usada em salas de aulas são os recursos visuais (imagens) originados de sensores remotos de satélites (FLORENZANO, 2001). Segundo Gonçalves et al., (2007), as imagens contribuem para o processo de construção do conhecimento.

Estas imagens estão disponíveis gratuitamente em sítios digitais na *web*, (INPE, USGS, Google Maps, etc.) ou nos chamados *WebSIG*, (Google Earth). Este último tem enorme



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

potencial por ser gratuito e de fácil acesso e manuseio, além disto, é disponibilizado por este WebSIG uma vasta coleção de imagens de alta resolução de todo o globo.

Neste contexto, o presente trabalho objetiva apresentar uma proposta de usos de imagens de satélites na educação ambiental atrelada aos recursos hídricos no semiárido, haja vista a carência de material didático/informacional acerca do sensoriamento remoto aplicado aos estudos de recursos hídricos em sala de aula.

Metodologia

Os procedimentos metodológicos devem ser divididos em 3 etapas: 1) Revisão bibliográfica sobre os recursos hídricos no semiárido (sua importância, informações, onde estão disponíveis, seus usos e fatores que os influenciam); 2) Seleção de imagens de reservatórios (açudes, barragens, “barreiros” ou rios) que sejam do conhecimento do público alvo. As imagens devem ser extraídas do Google Earth ou de algum outro WegSIG livre (nesta proposta, foi usado o Google Earth); 3) Análise geográfica das imagens coletadas com base no que foi visto na pesquisa bibliográfica (identificação de serviços que o açude presta a sociedade, identificação de comunidades humanas, plantações, etc.).

As imagens devem ser coletadas da seguinte maneira: Primeiramente, deve-se escolher imagens de reservatórios ou rios que sejam conhecidos pelos alunos, de preferência, corpos hídricos próximos a escola (neste estudo, escolheu-se o açude Itans, localizado próximo a cidade de Caicó-RN). Em seguida, verifique se há imagens de anos anteriores disponíveis no Google Earth (*Visualizar > Imagens Históricas*). Se sim, recolha as imagens do reservatório durante o período chuvoso (espera-se uma imagem de um reservatório cheio) e durante um ou mais períodos secos (espera-se um reservatório com baixo volume água). Para este estudo, foram usadas imagens do reservatório Itans após um período chuvoso (açude cheio) e imagens durante um severo período de estiagem (açude com baixos volumes de água). Além dele, foram utilizadas imagens de outros corpos hídricos.

É importante que se explore no WebSIG as margens e áreas próximas do reservatório para a catalogação de serviços que a água do reservatório presta a sociedade. Neste caso, foram inventariados serviços com base na bibliografia pesquisada, os quais foram enquadrados em



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

dois principais serviços prestados por corpos hídricos no semiárido: 1) Serviços de provisão (provisão de água, comida e outros recursos, etc.) e 2) Serviços culturais (benefícios recreacionais, de saúde física e mental, turismo, apreciação estética da paisagem e outros benefícios não materiais). A base teórica destes serviços foram obtida nos estudos de De Groot et al., (2010) e de Costa et al., (2014).

Resultados e Discussões

O uso de imagens no ato do ensino chega a ser mais compreensivo que o uso de mapas (GONÇALVES et al., 2007). Segundo Santos (2002), as imagens de satélite permitem uma análise variada de um lugar, pois há, no sensoriamento remoto, a possibilidade de ver a paisagem de um modo abrangente (especialização), além de uma visão dinâmica no tempo (imagens de anos diferentes de um mesmo lugar).

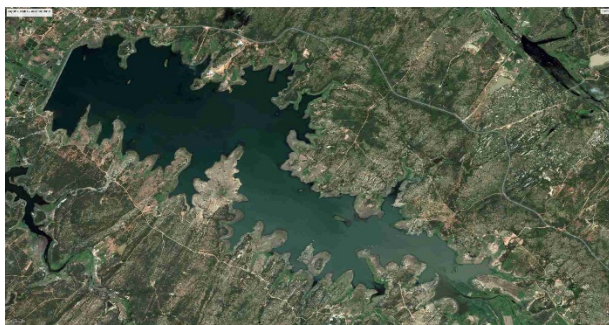
Para que se possa atingir um certo grau de conscientização acerca das águas, é necessário que se mostre que este recurso não é infinito, ou seja, deixar em evidência que este bem precioso pode acabar (ou que já tenha acabado) em algum lugar. Para tanto, o educador deve explorar imagens de satélites de datas diferentes, porém, de um mesmo lugar (neste caso, um corpo hídrico).

No semiárido, os corpos hídricos sofrem com a incidência de anos chuvosos e anos secos, portanto, uma coleção de imagens de um mesmo açude, com diferenças de anos, por exemplo, podem deixar claro que a água não é infinita. Na Figura 1, tem-se o exemplo do açude Itans-RN em momentos temporais/climáticos diferentes.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO



Açude Itans-RN
Data: 31/03/2011

Açude Itans-RN
Data: 26/07/2013

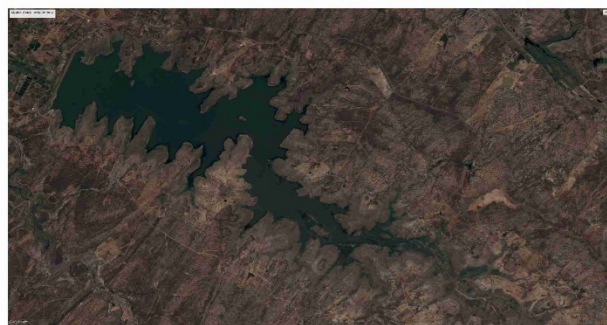


Figura 1: Açude Itans em dois momentos: Em 2011, com alto volume de água, e em 2013, já sob os efeitos da seca, com volume reduzido.

Fonte: Acervo dos autores.

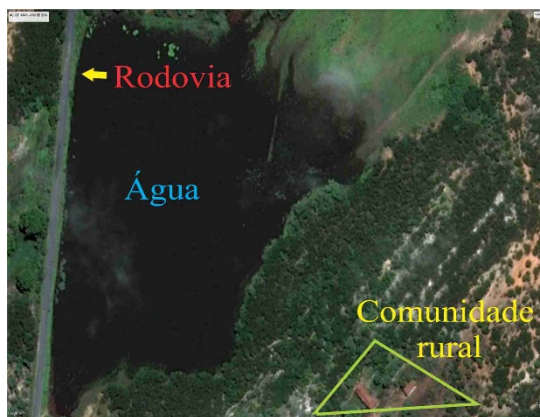
Observa-se, nas imagens, que no ano de 2011 o açude Itans estava com maior quantidade de água que no ano de 2013, bastaram apenas dois anos de estiagem para que o reservatório secasse drasticamente. Espera-se que a diferença do tamanho dos corpos hídricos (que vai refletir na quantidade de água disponível) atinja a compreensão de que a água no semiárido não é duradoura, ainda que seja acumulada em grandes reservatórios. Neste ponto, pode-se explorar que a poluição dos recursos hídricos pode agravar a situação, podendo o educador citar ações mitigadoras, levando o público alvo a possibilidade de interferir na degradação dos recursos hídricos.

Na educação ambiental, a dificuldade de tomada de consciência acerca do uso sustentável das águas vem da noção de que a água é um bem duradouro (FURRIELA, 2001). O uso de imagens e do sensoriamento remoto em sala de aula permitem que esta noção seja desconstruída de modo intuitivo e claro. A Figura 2 se remete a um pequeno reservatório (“barreiro”), onde sua água acabou entre os anos de 2011 e 2012.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO



2011



2012

Figura 2: A água deste pequeno reservatório acabou num intervalo de apenas um ano, deixando a comunidade rural sem água.

Fonte: Acervo dos autores.

Ao se perceber que a água existente em um lago ou rio pode acabar em um curto espaço de tempo no semiárido, é provável que a ideia de aquilo que é proporcionado pela presença da água sofra alterações. Neste contexto, espera-se que os alunos tomem consciência de que a ausência da água trará consequências. Neste momento, o educador deve tornar público quais são os serviços básicos prestados pela água contida em rios ou reservatórios (Tabela 1).



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Tabela 1: Principais serviços ecossistêmicos prestados por corpos hídricos no semiárido.

SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS BÁSICOS		
	Serviços básicos de provisão	Serviços básicos culturais
Período chuvoso	Água para consumo (humano e animal); Produção de hortaliças e frutas; Pescados; Alimentos (capim, por exemplo) para o gado e outros tipos de rebanhos.	Apreciação da beleza paisagística; Recreação (atividades para banhistas e turistas);
Período seco	Os serviços prestados no período chuvoso são seriamente comprometidos.	Os serviços prestados no período chuvoso são seriamente comprometidos.

Fonte: Acervo dos autores.

É importante observar que os serviços são interrompidos ou comprometidos quando há ausência de água. Normalmente, os momentos de escassez de água são ocasionados por fenômenos naturais, conhecidos como “seca meteorológica” ou estiagem. É preciso ficar claro para o público que o semiárido passa por períodos chuvosos e secos, os quais vão interferir na disponibilidade de água e nos benefícios que ela traz para a sociedade.

A Figura 3 traz um exemplo, dessa vez aplicada a um rio no semiárido (Rio Sabugí, Caicó-RN), de como mostrar ao público alvo, em um período chuvoso (2011), os serviços prestados pela água a uma comunidade rural próxima. Na sequência, a Figura 4 ilustra o mesmo trecho do rio, dessa vez em um período de seca (2012), a qual mostra que a escassez ou ausência total da água interfere de forma incisiva na vida do homem através do comprometimento dos seus serviços básicos.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

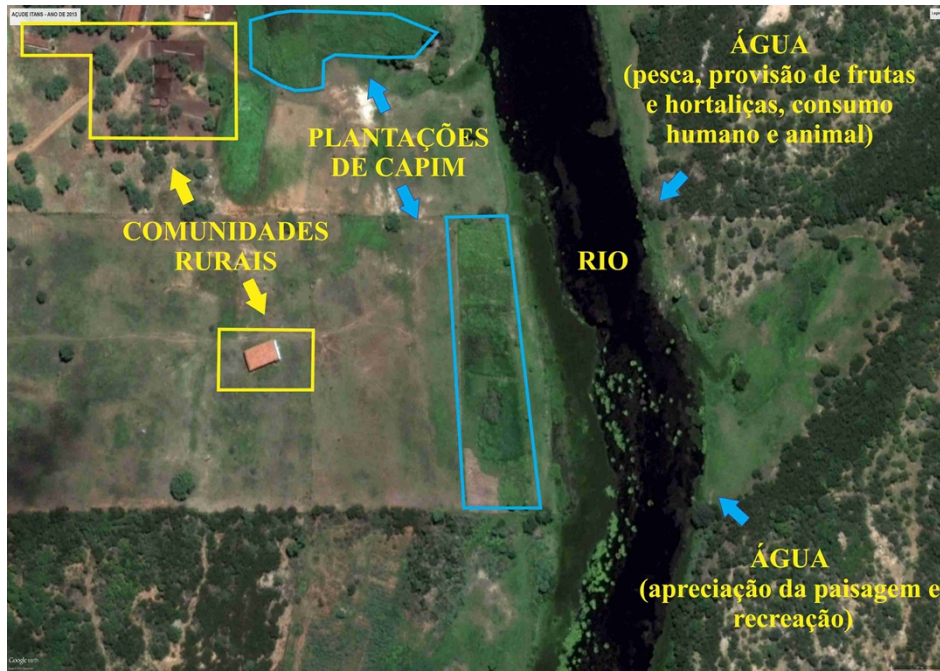


Figura 3: A água permite que diversos serviços sejam prestados as comunidades humanas.
Fonte: Acervo dos autores.

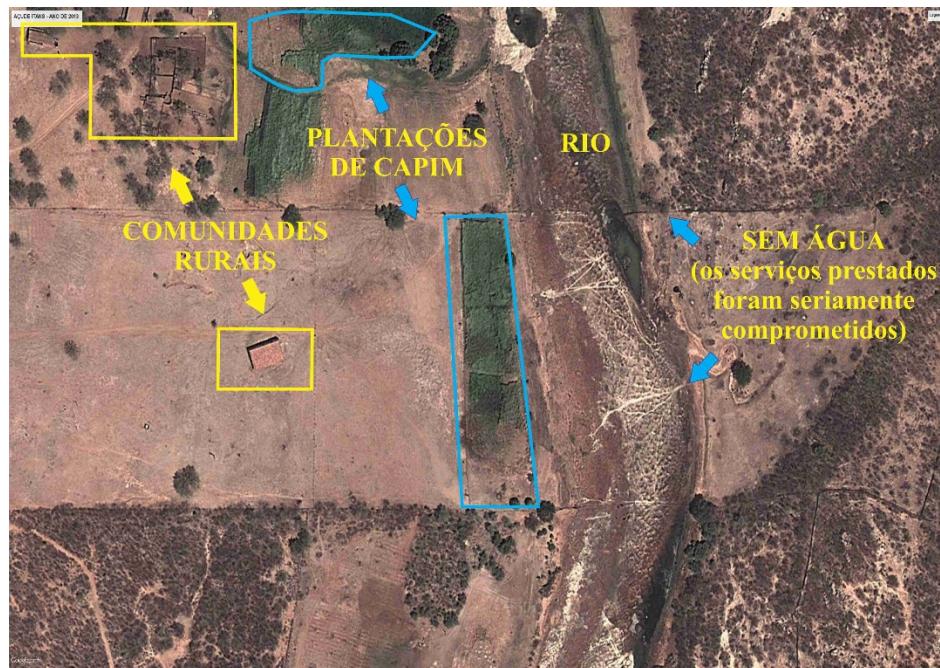


Figura 4: Sem a água, os serviços prestados as comunidades humanas foram reduzidas ou encerradas.
Fonte: Acervo dos autores.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Conclusões

Nesta proposta, foi feita uma análise temporal sobre os recursos hídricos no semiárido, evidenciando o uso de imagens de satélites como importante ferramenta no apoio a educação ambiental. Espera-se que tal proposta não venha só alavancar o uso das geotecnologias em sala de aula, mas que esta venha, principalmente, fazer atingir a conscientização sobre os usos e consumo de água no semiárido. Os principais resultados esperados são: A criação da concepção de semiárido e de como conviver nele com a escassez de água; A água no semiárido tem curta duração no tempo e no espaço; A água é finita; A tomada de consciência de que a água presta serviços relevantes a sociedade; Na ausência dela (água), estes serviços vitais para a permanência humana são drasticamente reduzidos ou interrompidos; e que a poluição dos recursos hídricos, principalmente na seca, podem agravar o quadro de escassez hídrica.

Referências

- AB'SABER, A. N. FLORAM: Nordeste Seco. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 4, n. 9, p. 149-174, mai./ago., 1990.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Geografia. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/geografia.pdf>> . Acesso em: 05/07/2015.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Geografia. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/cienciah.pdf>> . Acesso em: 05/07/2015.
- CIRILO, J. A. Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 61-82, 2008.
- COSTA, D. F. S; ROCHA, R. M; BARBOSA, J. E. L; SOARES, A. M.V. M; LILLEBO, A. I. Análise dos serviços ambientais prestados pelas salinas solares. **Boletim Gaúcho de Geografia**, v. 41, p. 206-220, 2014.
- DE GROOT, R.S.; ALKEMADE, R.; BRAAT, L.; HEIN, L.; WILLEMEN, L. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning management and decision making. **Ecological Complexity**, v. 7, p. 260-272, 2010.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

FLORENZANO, T. G; SANTOS, V. M. N. O Uso do Sensoriamento Remoto na Educação Ambiental In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), X, 2001, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, **Anais**. São José dos Campos: INPE, 2001. Artigos, p. 191-193.

FURRIELA, R. B. **Educação para o consumo sustentável**. Disponível em:

<http://184.182.233.153/rid=1255702566159_609656948_13781/Educa%C3%A7%C3%A3o%20para%20o%20consumo%20sustent%C3%A1vel.pdf>. Acesso em: 04/07/2015.

GONÇALVES, A. R; NOCENTINI ANDRÉ, I. R; SALOMÃO AZEVEDO, T; GAMA, V. Z. **Analisando o uso de Imagens do “Google Earth” e de mapas no ensino de geografia**. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/aracne/aracne-097.htm>>. Acesso em: 04/07/2015.

LEFORT, T. O ensino de geografia na França. IN: VESENTINI, J. W. (Org.) **O ensino de geografia no século XXI**. Campinas-SP: Papirus, 2004. p. 145-186.

REBOLSAS, A. da C. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. **Estudos Avançados**. São Paulo: v.11, n.29, p. 127-154, 1997.

SANTOS, V. M. N. Uso escolar do sensoriamento remoto como recurso didático pedagógico no estudo do meio ambiente. IN: SAUSEN, T. M. **V curso de uso de sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente**. São José dos Campos: DSR/INPE, 2002. p. 12-1-12-15.