

# **A UTILIZAÇÃO DO PROGRAMA GOOGLE EARTH NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA NA BACIA DO RIO MARIMBONDO – SÃO GONÇALO/RJ**

**Julliana Peclat do Nascimento<sup>1</sup>**

**Luana Santos do Rosário<sup>1</sup>**

**Anice Esteves Afonso<sup>1</sup>**

**Rafael da Silva Barros<sup>1,2</sup>**

**<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ/FFP**

Faculdade de Formação de Professores

Departamento de Geografia

Rua Dr. Francisco Portela, 794 – CEP 24435-000 – São Gonçalo – RJ

julliageouerj@hotmail.com, luanasantosdorosario@hotmail.com, barros.rafael@gmail.com, aniceafonso@gmail.com

**<sup>2</sup>IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**

Diretoria de Geociências – Coordenação de Cartografia

Av. Brasil, no.15.671 Bl. Tridente - Parada de Lucas - Rio de Janeiro – RJ – CEP. 21241-051

## **RESUMO**

A Educação Ambiental tem papel de destaque na conscientização para um melhor uso dos recursos naturais disponíveis no meio ambiente. Nesse sentido, o desenvolvimento de novas ferramentas educacionais que auxiliem na construção de uma postura conservacionista se torna muito importante. O presente trabalho tem por objetivo apresentar uma metodologia para a identificação de problemas em bacias hidrográficas urbanas, usando como exemplo a análise dos principais impactos e alterações na bacia do rio Marimbondo, enfatizando a importância de sua preservação para a comunidade que habitam tais áreas. As ferramentas cartográficas básicas utilizadas foram as cartas topográficas 263-C e 263-E, escala 1:10.000 da Fundação CIDE (Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro) e imagens do software Google Earth.

Palavras chaves: Educação ambiental, bacia hidrográfica, “Google Earth”

## **ABSTRACT**

Environment Education presents a important role in the awareness for a better use of the available natural resources in the environment. In this direction, the development of new educational tools that assist the construction of a conservationist position becomes very important. The present paper seeks to discuss a methodology for the identification of problems in urban hydrographic basins, considering the Marimbondo river in basin in an analysis related to human impacts and alterations occurred in this drainage basin, emphasizing the importance of its preservation for the community that live in it. The cartographic tools used were topographic charts 263-C and 263-E, in 1:10.000 scale generated from Fundação CIDE (Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro) and satellite images of software Google Earth.

Keywords: Environment education, hydrographic basin, “Google Earth”.

## **1 INTRODUÇÃO**

Os rios espelham, de maneira indireta, as condições naturais e as atividades humanas desenvolvidas na sua bacia hidrográfica (Cunha, 2003).

As alterações que resultam das atividades humanas modificam o comportamento da descarga e carga sólida do rio. Tais atividades estendem-se para a bacia hidrográfica e estão ligadas ao uso da terra, como a remoção da vegetação, desmatamento, emprego de

práticas agrícolas, construção de prédios e urbanização. (Guerra, 2000)

A partir da Educação Ambiental é possível estabelecer propostas pedagógicas que visem à conscientização, a mudança de comportamento, a capacidade de avaliação e a participação de educandos.

Na produção do conhecimento, devemos levar em consideração as inter-relações do meio natural com o social, proporcionando a análise de ações alternativas, que priorizem um novo perfil de desenvolvimento, com destaque para a sustentabilidade socioambiental.

A Geografia, ciência que tem o espaço como seu objeto de estudo, pode contribuir no planejamento das intervenções da sociedade no espaço e, assim, minimizar a degradação ambiental.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como proposta a apresentação de uma metodologia para identificação de problemas em bacias hidrográficas urbanas, a partir da análise de imagens obtidas do software “Google Earth”, visando proporcionar uma discussão a respeito dos conceitos da dinâmica de bacias hidrográficas e as possíveis conseqüências das alterações do ambiente fluvial.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Primeiramente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica acerca da dinâmica fluvial, alterações em bacias hidrográficas urbanas e suas conseqüências, priorizando os fatores relacionados à ocorrência de enchentes. Cabe destacar que este recorte temático envolve grande parte da população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro sendo, portanto, de grande relevância tanto no nível de ensino superior quanto para a discussão no âmbito do ensino fundamental e médio.

O reconhecimento da área de estudo foi feito a partir da delimitação da bacia hidrográfica nas cartas topográficas 263-C e 263-E, na escala de 1:10.000, da Fundação CIDE (Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro). Percorreram-se trechos da bacia hidrográfica para identificação dos problemas mais críticos e a avaliação de áreas que pudessem ser utilizadas para minimizar os efeitos de enchentes. Ao longo dessas saídas a campo, foram obtidas fotografias destas situações.

Para uma análise da distribuição espacial dos usos do solo e avaliação da extensão das áreas mais críticas, as informações obtidas em campo e nas cartas topográficas foram lançadas sobre as imagens de satélite obtidas através do software “Google Earth”, ferramenta de representação espacial, cuja utilização vem se popularizando. A utilização das cartas topográficas torna-se necessária, pois o software não fornece as informações relativas à distribuição de curvas de nível. Mesmo assim, trata-se de um recurso de grande relevância, tendo em vista o interesse que as imagens despertam nos usuários, que acaba por estimular o aprofundamento sobre conhecimentos em

Cartografia básica, temas diversos em vários campos acadêmicos e, especialmente neste trabalho, conceitos e dinâmicas relacionadas à Geomorfologia Fluvial.

Foi utilizada para este ensaio metodológico a bacia do rio Marimbondo, localizada no município de São Gonçalo – RJ, dentro da qual se localiza o campus da UERJ/FFP. O intuito foi utilizar o estudo para orientar trabalhos de alunos de graduação em outras bacias hidrográficas. Esta metodologia pode ser aplicada (com a devida orientação) nos níveis de ensino fundamental e médio.

A fim de obter uma única imagem que mostrasse a bacia hidrográfica por inteiro, foram capturadas várias imagens que ao serem, em parte, sobrepostas umas as outras, se complementam (Fig. 1).

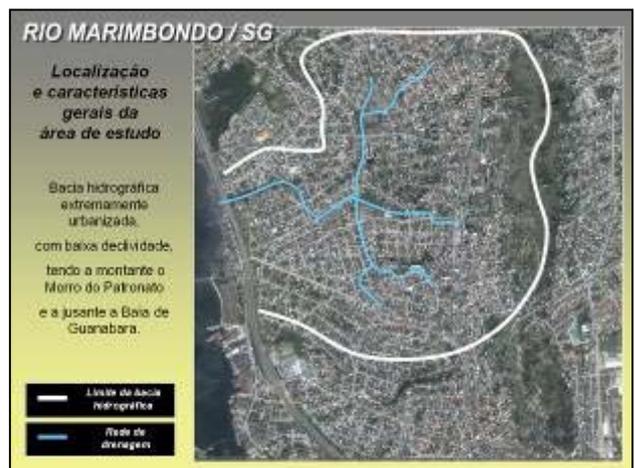


Fig. 1: Imagem da bacia hidrográfica em toda a sua extensão.

Para unir estas imagens, foi utilizado o software Microsoft Publisher. As mesmas foram “copiadas” e “coladas” no software Microsoft Power Point, onde foram efetuadas marcações da drenagem e a delimitação da bacia, utilizando os mecanismos “Auto-forma > Linha > Curva”), disponíveis na barra de ferramenta “Desenho”.

A junção das imagens também pode ser feita no Microsoft Power Point, no entanto, o Microsoft Publisher apresentou um resultado final mais satisfatório, não deixando à vista as emendas e algumas discontinuidades entre as imagens.

A partir do mosaico de imagens montado, foi possível trabalhar conceitos relativos a bacias hidrográficas, uso do solo e até mesmo, avaliar o desnivelamento do relevo (Fig. 2).

Com a saída a campo, além do registro fotográfico, puderam ser observadas e detectadas alterações em partes da bacia, que foram denominadas “trechos”. Como pode ser visualizado na figura 3, a bacia hidrográfica foi subdividida em vários trechos (localidades), onde foram destacadas situações para efeitos de análise.

Com a captura, agora utilizando uma aproximação maior (zoom maior), obtivemos imagens

dos pontos mais críticos. A cada trecho, foram pontuados os problemas (Fig. 4).

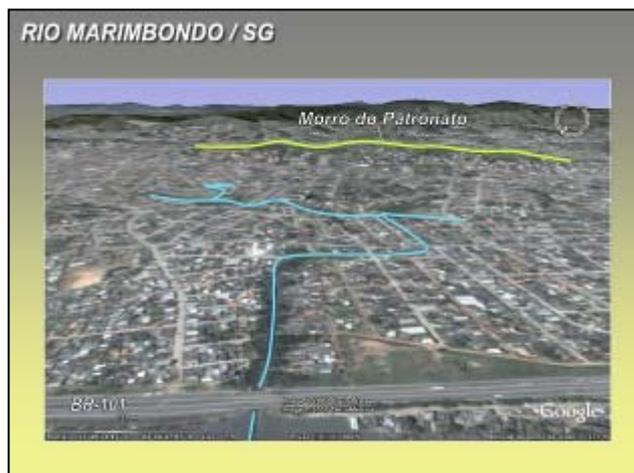


Fig. 2: Visão em 3d de parte da bacia hidrográfica.



Fig. 3: Exemplo da bacia hidrográfica dividida em trechos. Destaque para os “trechos A e C”.



Fig. 4: As três situações identificadas no “trecho A”.

No entanto, neste trabalho apresentaremos apenas o “trecho A” e o “trecho C” para fins de demonstração.

O uso de fotografias dos trechos analisados facilita a descrição e análise das intervenções realizadas na bacia por aqueles que não percorreram a área pessoalmente.

A relevância do uso do “Google Earth” se apresenta com grande destaque nos casos em que a foto de campo não pode ser feita, podendo o uso da imagem ser adaptado a uma condição específica, não se tratando de uma substituição perfeita. Por outro lado, este trabalho foi possível, devido à disponibilidade de imagens de alta resolução da área de estudo. No entanto, sabemos que algumas áreas não apresentam imagens com a mesma qualidade, logo o estudo teria de ser adaptado para escalas de menos detalhes, abrangendo possivelmente, maiores extensões.

### 3 ESTUDO DE CASO

Todos os rios do município de São Gonçalo estão fortemente descaracterizados e assoreados, com margens bastante alteradas, desmatadas e, na maioria dos casos, ocupadas por habitações. Tal situação, também resultado da falta de planejamento territorial no município, agrava os problemas de enchentes.

Neste trabalho, apresentaremos algumas características específicas da bacia do rio Marimbondo, cujos divisores se situam parcialmente no Morro do Patronato e a foz, na Baía de Guanabara.

Em grande parte da bacia, encontram-se áreas intensamente urbanizadas – facilmente visualizadas nas imagens do “Google Earth” – interferindo diretamente na dinâmica fluvial. Tal procedimento entra em desacordo com Lei Estadual n.º 1.130 e com o que propõe a SERLA (Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas) que estabelece um afastamento mínimo da margem, o qual varia em função da largura do rio.

Em vários trechos do leito fluvial, é possível verificar a existência de áreas de estrangulamentos, obras de retificação e canalização, intenso processo de assoreamento devido à grande carga de efluentes domésticos e lixo, bem como locais que podem ser utilizados para diminuir os impactos ocasionados pela dinâmica das chuvas.

A parte delimitada na imagem como “trecho A” apresenta três situações críticas: a primeira, envolvendo o despejo de lixo e construções sobre o leito do rio assim como a pista muito próxima à água; o canal passa por áreas edificadas (representado com linha azul tracejada na figura 4), o que dificulta o escoamento fluvial nos casos de eventos chuvosos extremos, devido ao estreitamento do canal e restrição à drenagem, resultando em enchentes.

Na segunda situação (Fig. 5), destacam-se superfícies impermeabilizadas pela urbanização, fator este que contribui para o rápido escoamento das águas pluviais e baixa taxa de infiltração, provocando alteração

na dinâmica fluvial (fortes oscilações de vazão e, eventualmente inundações).



Fig. 5: Superfícies impermeabilizadas, uma das principais características desta bacia.

Já na terceira situação, ambas as margens do rio estão ocupadas por casas, o que inviabiliza o acesso ao canal para qualquer tentativa de limpeza ou dragagem do leito, cujo assoreamento tende a dificultar o escoamento das águas.

O “trecho C” se configura como uma área de convergência de fluxo e, simultaneamente, como espaço favorável para a realização de obras de contenção, tal como bolsões de extravasamento, o que retardaria o escoamento evitando o transbordamento do rio à jusante.

Neste “trecho C”, a figura 6 exemplifica a situação de número 6, que chama a atenção para preparativos à realização de obras de canalização de um trecho do rio com o uso de manilhas, como pode ser visto, também, na figura 7.



Fig. 6: Detalhe do “trecho C”.



Fig. 7: Obra de canalização em trecho do rio.

Há de se questionar se esta seria uma alternativa correta para minimizar o problema de enchentes a que esta área é acometida, pois o revestimento do fundo do rio tende a dificultar as relações com o lençol d’água.

Neste estudo, o tema utilizado para trabalhar com Educação Ambiental foi a Geomorfologia Fluvial. Porém, há muitas temáticas que podem ser abordadas com o uso das imagens do “Google Earth”, tais como uso e cobertura do solo (Fig. 8 e 9) e o desenho urbano e mesmo os impactos ambientais, como em nosso caso.



Fig. 8: Identificação do uso do solo através das imagens. Destaque para residências e área utilizada para lazer, o “campinho”.

A possibilidade do estudo do espaço geográfico da própria região com imagens de satélite permite ao aluno uma maior compreensão dos processos atuantes na sociedade em que vive, além de servir de parâmetro para a observação de outros espaços, à medida que a sua escala de percepção espacial for gradativamente se expandindo, desencadeando um processo que, no final, leve o aluno a obter um posicionamento crítico diante dos acontecimentos sociais, contribuindo para a



Fig. 9: Já em um trecho de foz, é possível identificar atividades econômicas, como a pesca, devido a presença de pequenas embarcações atracadas nas margens do rio.

formação de um cidadão mais consciente e comprometido.

#### 4 CONCLUSÃO

Os impactos ambientais negativos resultantes da ocupação humana sobre áreas problemáticas refletem na qualidade do ambiente que o homem habita e dele depende, resultando num problema de ecologia urbana com impactos sócio-econômicos graves, como é o caso das alterações em áreas de bacias hidrográficas.

Esta proposta metodológica já foi apresentada na disciplina de Geomorfologia Continental, no Curso de Licenciatura Plena em Geografia da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, a fim de orientar trabalhos sobre bacias hidrográficas em áreas urbanas. Tais procedimentos viabilizaram uma abordagem mais concreta e objetiva da dinâmica fluvial, bem como permitiu otimizar um recurso cartográfico tão facilmente disponível como as imagens do “Google Earth”.

Desta forma, alcançamos o duplo resultado: por um lado, foi possível desenvolver um conjunto de procedimentos aplicável a outras áreas de estudo por futuros profissionais de ensino de Geografia e/ou Gestão Ambiental; por outro lado, o material elaborado pode ser utilizado em cursos de extensão universitária, palestras para comunidades sujeitas a riscos ambientais, programas de educação ambiental, tendo em vista a objetividade e simplicidade com que os temas e conceitos acadêmicos são abordados, possibilitando o desenvolvimento da capacidade de avaliar criticamente a realidade, através do estímulo à sensibilização, percepção e difusão do conhecimento,

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Correa, R. L. 1995. Geografia: conceito e temas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 353p.

Costa, H. 2001. Enchentes no Estado do Rio de Janeiro – Uma Abordagem Geral. Rio de Janeiro: SEMADS, 160p.

Cunha, S. B. da. 2003. Canais Fluviais e a Questão Ambiental, In A Questão Ambiental: Diferentes Abordagens (orgs.) Cunha, S. B. da. e Guerra, A. J. T. Rio de Janeiro, p. 219-238.

Cunha, S. B. da. 2005. Geomorfologia Fluvial, In Geomorfologia: Uma Atualização de Base e Conceitos. Guerra, A. J. T. e Cunha, S. B. da. Rio de Janeiro, p. 211-246.

Godinho, J., Falcade, I. Ahlert, S. 2007. O uso de imagens de satélite como recurso didático para o ensino de Geografia, In Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, INPE, p. 1485-1489.

Google Earth. Disponível em <<http://earth.google.com>>. Acesso em: Junho e Julho / 2007.

Plano Diretor Participativo Municipal – São Gonçalo – Ano 2006.

Saussen, T.M. e Machado, C. B. 2004. A Geografia na sala de aula: informática, sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas – recursos didáticos para o estudo do espaço geográfico, In Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul, 4. INPE: São Leopoldo, reg. 33.