

CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO IPIRANGA (JUIZ DE FORA – MG)

Ricardo Augusto Martins

(Geógrafo pela Universidade Federal de Juiz de Fora. E-mail: ricaardomaartins@gmail.com)

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, os seres humanos vêm modificando o meio em que vivem de forma contínua, sempre em busca de satisfazer as suas necessidades. Foi, no entanto, com a Revolução Industrial que as interferências antrópicas causadas ao meio ambiente se tornaram mais significativas, sobretudo nos centros urbanos, uma vez que a partir desse momento intensificou-se a exploração dos recursos naturais, utilizando, inclusive, tecnologias em larga escala para a obtenção de fontes de energia e de matérias primas. Com isso, aumentaram também os impactos de ordem negativa no meio ambiente. Além das cidades, o campo também vem sofrendo cada vez mais alterações em decorrência das ações humanas, sobretudo advindas das práticas de agricultura e pecuária (Sposito 1998).

Paralelamente aos fatos históricos, no final do século XIX, ficaram evidentes as preocupações da sociedade sobre os problemas ligados aos impactos das atividades antrópicas sobre os recursos naturais, preocupações essas que partiram principalmente de estudiosos da área e até mesmo na esfera política. Um dos maiores destaques é o Planejamento Ambiental, por exemplo, que vem sob essa conjuntura de preocupação em escala internacional, nesse amplo avanço da competição por recursos naturais e pelos grandes impactos de caráter antropogênico, gerando a necessidade de organizar o uso da terra, de compatibilizar esse uso com a proteção de ambientes ameaçados, como também de melhorar a qualidade de vida das populações (Santos 2004).

Nesse contexto, a Geografia também passou a se preocupar com os problemas relacionados à questão ambiental – surgindo inclusive uma corrente denominada Geografia Ecológica – contribuindo com várias pesquisas sobre o tema, ressaltando o impacto provocado pela sociedade no meio ambiente (Rodrigues 2008). Nesse aspecto, o entendimento dos conceitos de paisagem e geossistema, que são também conceitos chave na Geografia, são primordiais, pois possibilitam trabalhar sob uma visão integradora dos elementos que compõe o meio ambiente, principalmente sob à luz da "Ecologia da Paisagem". Além disso, a adoção de bacia hidrográfica, como unidade de análise, também possibilita uma visão sistêmica do meio, favorecendo o entendimento (Botelho & Silva 2007). Dentre os diversos instrumentos utilizados para auxiliar no processo de Planejamento Ambiental encontra-se a Caracterização e o Diagnóstico Ambiental (Santos 2004).

O objetivo deste artigo foi de realizar a caracterização e o diagnóstico ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego Ipiranga (BHCI), localizada ao sul da cidade de Juiz de Fora no estado de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi escolhida a BHCI pelo fato dela apresentar ocupações irregulares, grande falta de áreas verdes, córregos retificados e canalizados, alto número de inundações e deslizamentos de terra, sendo que só entre os anos 1990 e 2000, houve 142 ocorrências de deslizamentos de terras e 29 casos de enchentes, como aponta Prefeitura de Juiz de Fora (PJF) (2004).

Inicialmente, para a realização deste trabalho, foi realizado um levantamento bibliográfico de forma a esclarecer conceitos como o de planejamento ambiental, de bacia hidrográfica, bem como de paisagem e geossistema. O levantamento bibliográfico também permitiu encontrar trabalhos que descrevessem os aspectos físicos e sociais da bacia hidrográfica em questão, contribuindo para a sua caracterização. Posteriormente foram confeccionados vários mapas temáticos que serviram de subsídio para a caracterização e o diagnóstico.

A base cartográfica consistiu da carta topográfica do IBGE referente à folha Matias Barbosa (SF.23-X-D-IV-3) na escala de 1:50.000, datada de 1983, com equidistância das curvas de nível igual a 20 metros. Constituíram também as bases de dados obtidos presencialmente pela Prefeitura de Juiz de Fora, que foram as seguintes bases vetoriais: limite da Bacia Hidrográfica do Córrego Ipiranga; curvas de nível da bacia (de 5m em 5m); setores censitários da bacia; perímetro urbano de Juiz de Fora; perímetro do município de Juiz de Fora; e a ortofoto da bacia hidrográfica referente ao ano de 2007. Além disso, foram adquiridas as bases vetoriais de litologia (CODEMIG 2003) e as regiões administrativas de Minas Gerais (PORTAL BRASILEIRO DE DADOS ABERTOS 2010).

Antes de iniciar a confecção dos mapas, essas bases de dados foram todas georreferenciadas no aplicativo ArcGIS® (ArcMap™ Version 10) para o datum WGS-1984, projeção Universal Transversa de Mercator, fuso 23S.

O primeiro mapa confeccionado foi o de localização, em que é destacado o município de Juiz de Fora no estado de Minas Gerais. Para a sua realização foram utilizadas as bases de dados digitais obtidas através do site “Portal Brasileiro de Dados Abertos”, que disponibiliza em formato *shapefile* a malha geométrica dos municípios, das mesorregiões e das microrregiões do estado de Minas Gerais.

Em seguida foi realizada a extração de forma analógica dos cursos d’água da bacia utilizando a carta topográfica, o que, conseqüentemente, permitiu a criação de uma *shapefile* da rede de drenagem, bem como uma de nascentes. Para isso, foi utilizado a *shapefile* da delimitação da Bacia Hidrográfica do Córrego Ipiranga sobreposto na carta topográfica.

Após a criação da *shapefile* da rede de drenagem, foi feito o mapa de hierarquia fluvial, de acordo com o método de Strahler (1952), como também um mapa do limite da bacia hidrográfica na carta topográfica. Posteriormente a *shapefile* da delimitação da bacia foi sobreposta na imagem aérea de 2007, o que permitiu confeccionar outro mapa do limite da bacia hidrográfica. E com as *shapefiles* do limite da bacia, rede de drenagem e perímetro urbano de Juiz de Fora, foi possível a criação de outro mapa de localização, que destaca a localização da bacia hidrográfica no perímetro urbano de Juiz de Fora.

Em seguida, a *shapefile* do limite da bacia foi sobreposta na de litologia, a qual foi recortada e possibilitou gerar o mapa das unidades litológicas da bacia. A *shapefile* da delimitação da bacia também foi sobreposta na de setores censitários, gerando o mapa da divisão administrativa da bacia.

Posteriormente, utilizando apenas as *shapefiles* de delimitação e curvas de nível, foram confeccionados diversos mapas de caráter geomorfológico, sendo eles: mapa de declividade, com classes de declividades em graus; modelo digital do terreno, apresentando as classes em altitudes; e o modelo de sombreamento.

Em seguida foi feito o mapa de Área de Preservação Permanente, tomando como base a legislação vigente Lei nº 12.651 (BRASIL, 2012), de 25 de maio de 2012 (Capítulo II, das Áreas de Preservação Permanente, Seção I, que dispõe sobre a delimitação das Áreas de Preservação Permanente).

Para delimitar as Áreas de Preservação Permanente (APP’s) de nascentes, primeiramente foi criado um buffer circular de 50m na *shapefile* das mesmas. Já para delimitar as APP’s de cursos d’água foi criado um buffer de 30m na *shapefile* da rede de drenagem, já que os canais fluviais da bacia hidrográfica são todos com menos de 10m de largura. Para as APP’s de encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, foi utilizado o próprio arquivo quando criado o mapa de declividade, porém levando em consideração apenas as classes com mais de 45° de declive. E, por último, as APP’s de topo de morro e linhas de cumeada foram criadas manualmente a partir das curvas hipsométricas de 5m em 5m fornecidas pela Prefeitura de Juiz de Fora.

Por último, foi feito o mapa de uso e cobertura da terra, sendo que para isso foi utilizado a imagem aérea de 2007 já recortada e, em seguida, foram criados seis *shapefiles*: área edificada, corpo d’água, solo exposto, vegetação arbórea, vegetação em regeneração e vegetação rasteira, com escala de trabalho de 1:2000. Após a criação das *shapefiles*, foi feita manualmente a vetorização dessas classes na imagem aérea.

E por fim, depois de ter realizado todo o levantamento bibliográfico a respeito das características da bacia hidrográfica (características sociais e físicas), bem como os mapas temáticos (que possibilitou descrever a bacia), foi realizado o diagnóstico ambiental bem como visita a campo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização Ambiental

A caracterização ambiental, foi dividida em quatro aspectos: 01) descrição da localização da Bacia Hidrográfica do Córrego Ipiranga (BHCI); 02) descrição do histórico de ocupação da BHCI; 03) descrição dos aspectos sociais da BHCI; 04) descrição dos aspectos físicos da BHCI.

Além disso, o trabalho resultou na confecção de 12 mapas temáticos que auxiliaram na caracterização ambiental. Os mapas foram os seguintes: 01) mapa de localização do município de Juiz de Fora em Minas Gerais; 02) Mapa de localização da BHCI no Perímetro Urbano em Juiz de Fora; 03) Mapa do Limite da BHCI na Carta Topográfica do IBGE; 04) Mapa do Limite da BHCI na Imagem Aérea de 2007 (Figura 1); 05) Mapa da Divisão Administrativa da BHCI; 06) Mapa do Uso e Cobertura da Terra na BHCI; 07) Mapa das Unidades Litológicas da BHCI; 08) Mapa do Modelo Digital do Terreno da BHCI; 09) Mapa do Modelo de Sombreamento da BHCI; 10) Mapa de Declividade da BHCI; 11) Mapa da Hierarquia Fluvial da BHCI; 12) Mapa das Áreas de Preservação Permanente na BHCI.

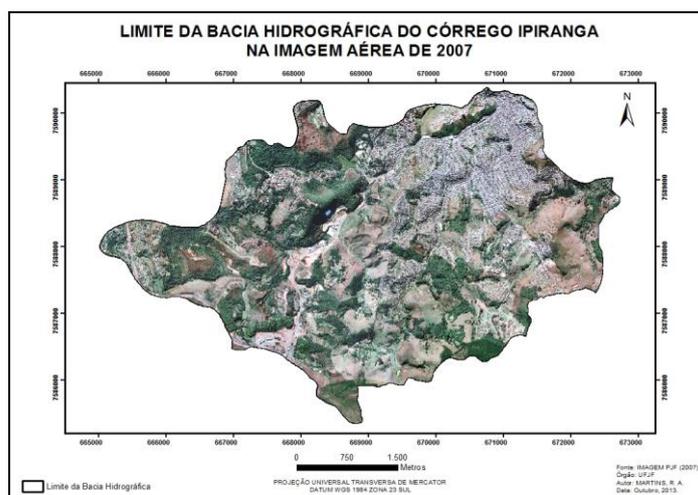


Figura 1: Mapa do limite da Bacia Hidrográfica do Córrego Ipiranga na imagem aérea de 2007.

Diagnóstico Ambiental

Devido à inexistência de um planejamento eficaz na Bacia Hidrográfica do Córrego Ipiranga a fim de garantir não só a melhor forma de ocupação, como também a conservação e/ ou preservação ambiental, a sua ocupação, por conseguinte, deu-se de forma muito intensa e as alterações no ambiente se deram em níveis acentuados.

Dentre as modificações provocadas pela ocupação na bacia hidrográfica, pode-se destacar a ocupação próxima à margem de rios (Figura 2a), que são áreas sujeitas a inundações periódicas por conta da dinâmica natural dos cursos d'água; a ocupação em encostas e em topos de morros (Figura 2b); a impermeabilização do terreno, através da pavimentação das vias de circulação e das próprias edificações, que impede a infiltração e é responsável pelo aumento significativo da velocidade do escoamento superficial; alterações feitas na morfologia dos cursos d'água da bacia hidrográfica, principalmente aqueles que se encontram dentro da malha urbana, uma vez que grande parte deles passou pelo processo de retificação e de canalização. Vale ressaltar que não foi só a dinâmica dos rios que foi alterada, a qualidade de suas águas também se encontra comprometida, já que todo o esgoto doméstico é lançado no rio, como também a disposição inadequada de lixos e entulhos dentro do rio e também nas proximidades dos canais.



Figura 2: (a) Ocupação próxima à margem de rio; (b) Ocupação em encostas e topos de morros.

Outra modificação de ordem antrópica é a retirada de vegetação, sobretudo da vegetação ripária e também em encostas e topos de morro. Essas formas de interferências antrópicas, quando somadas às características físicas da bacia, tendem, por sua vez, a contribuir para a ocorrência ou intensificação de alguns fenômenos naturais, colocando em risco os moradores, podendo acarretar em um desastre natural.

Com base nas análises das informações colocadas na caracterização ambiental da bacia, podem-se tecer algumas considerações sobre a mesma. Traçando uma relação entre o número de casos de escorregamentos e de enchentes e inundações que acontecem na BHCI, com o clima da bacia, pode-se dizer que esses episódios são maiores na estação chuvosa, que corresponde aos meses de novembro a março, uma vez que as chuvas nesse período são mais intensas.

Observa-se também grande ausência de mata de galeria em muitos trechos de cursos d'água na bacia, o que, por sua vez, associa-se com o ineficiente sistema de drenagem pluvial e que colabora para a incidência de episódios de inundações e enchentes, pois, com a sua remoção, além da diminuição da infiltração, intensificam-

se os processos erosivos. Assim, os sedimentos são carreados e depositados nos rios, podendo gerar o assoreamento, muito presente em alguns pontos na bacia. Uma vez que é muito recorrente a presença de sedimentos e resíduos sólidos depositados no córrego, onde é comum observar funcionários da prefeitura realizando, de tempos em tempos, limpeza dentro do córrego. Por isso, torna-se necessário que os trechos de rios que se encontram fora da malha urbana sejam protegidos, ou seja, sejam Áreas de Preservação Ambiental.

Na BHCI é preponderante a presença de vegetação arbórea próxima aos limites do município, sendo basicamente fora da área edificada, mas ainda assim existem alguns locais no interior da malha urbana que possuem esse tipo de vegetação. Ainda nesse sentido, na BHCI existe uma Unidade de Conservação Ambiental, que é o Parque Municipal da Lajinha, área pública destinada à proteção ambiental, que admite a visitação pública, como também é utilizada para fins recreativos, educacionais e científicos.

Em alguns pontos na bacia, encontra-se vegetação em regeneração e em grandes extensões de terra pode ser vista vegetação do tipo rasteira. Comumente, são encontradas, essas coberturas em encostas com alto declive, cicatrizes de movimento de massa e voçorocas. Por isso, mais uma vez a necessidade não só de proteger áreas próximas aos rios, como também das encostas, a fim de garantir maior estabilidade do terreno.

CONCLUSÃO

O entendimento de paisagem e geossistema para a realização deste trabalho foi primordial, já que possibilitou trabalhar sob uma visão integradora dos elementos que compõe o meio ambiente, principalmente sob a luz da "Ecologia da Paisagem". A adoção do geossistema (que ao mesmo tempo que é considerado como uma unidade de paisagem homogênea com dinâmica própria, é também entendido como um nível taxonômico) como unidade escalar pode ser considerada apropriada no estudo, já que é nela que se apresentam as principais inter-relações entre os elementos da paisagem, como também é a escala de atuação do homem.

A adoção de bacia hidrográfica, como unidade de análise, também possibilitou uma visão sistêmica do meio, favorecendo o entendimento. Contudo a maior entrave na sua utilização, talvez tenha sido o fato dos limites administrativos não respeitarem os seus limites físicos, tornando-se mais complexa a sua compreensão.

A aplicação das técnicas de geoprocessamento foi primordial na execução dos objetivos propostos neste trabalho, o que revela ser de grande importância na aplicabilidade nas pesquisas, sobretudo de cunho ambiental. De forma mais específica, o uso do software ArcGIS se mostrou bastante adequado às necessidades aqui propostas, contribuindo de forma ágil e precisa na geração dos produtos cartográficos e, principalmente, no processo de sobreposição dos mapas, já que permitiu realizar a integração das informações dos elementos que constituem a paisagem. No entanto, a falta de dados mais recentes, principalmente de uma fotografia aérea mais atualizada, fez com que em alguns locais bem pontuais representados na imagem não condizem com o atual cenário, fato que pôde ser visto quando realizados visitas a campo.

A realização do diagnóstico ambiental foi de grande estima, pois admitiu conhecer melhor a bacia, sobretudo, quando se realizou visita a campo, em que possibilitou conhecer alguns pontos mais problemáticos em específico e também permitiu compreender a inter-relação existente entre o meio físico com o antrópico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Botelho RGM (2007); Silva AA. Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica. In: Guerra AJT, Silva AA, Botelho RGM, Organizadores. Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. Cap. 8, 269–300.
- Brasil. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.
- Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais – CODEMIG (2003). Mapa Geológico da Folha Juiz de Fora. Belo Horizonte.
- Portal Brasileiro de Dados Abertos (2010). http://dados.gov.br/dataset/ccar_bc250_municipio_a. Acessado em 20 de setembro de 2013.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1976). Folha de Matias Barbosa (Folha SF-23-X-D-V-3). 1ªed. Brasília: Secretaria de Planejamento da República - Diretoria de Geodésia e Cartografia, Superintendência de Cartografia. (1:50.000).
- Prefeitura de Juiz de Fora (2004). Juiz de Fora Sempre: Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano. Juiz de Fora: FUNALFA Edições. 391p.
- Rodrigues AJ (2008). Geografia: Introdução à Ciência Geográfica. São Paulo: Avercamp. 149 p.
- Santos RF (2004). Planejamento Ambiental: teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos. 184 p.
- Sposito MEB (1988). Capitalismo e Urbanização. São Paulo: Contexto. 80 p.