

**ABORDAGEM GEOSISTÊMICA AO ESTUDO GEOECOLÓGICO DA BACIA DO
CÓRREGO DO BOTAFOGO – PRESIDENTE PRUDENTE – SÃO PAULO –
BRASIL.**

Rubens de Jesus Matos
FCT/UNESP
rmatos789@gmail.com

Edson Luís Piroli
UNESP
elp@ourinhos.unesp.br

**EIXO TEMÁTICO: GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS, BACIA HIDROGRÁFICA,
PLANEJAMENTO AMBIENTAL E TERRITORIAL**

Resumo

A degradação ambiental provocada pelo mau uso solo e por técnicas equivocadas de conservação gera modificações nos sistemas ambientais diminuindo de forma significativa as potencialidades econômicas e naturais do sistema. Assim, este artigo procura entender de forma integrada alguns processos ambientais que ocorrem por conta dos diferentes usos do solo na bacia do córrego do Botafogo situado na cidade de Presidente Prudente – São Paulo – Brasil. Para tanto, trabalhou-se com o conceito de paisagem, entendendo-a como sendo o resultado de inúmeras relações dialéticas de seus elementos. Assim, partimos deste arcabouço teórico para entender os processos resultantes da relação sociedade – natureza, buscando atingir o objetivo deste trabalho que é entender os processos de denudação e degradação na bacia em estudo.

Palavras-chave: dinâmica ambiental, geossistema, geocologia das paisagens, córrego do Botafogo.

Abstract

Environmental degradation caused by land misuse and misguided conservation techniques generates changes in environmental systems, significantly reducing the economic and natural potential of system. Thus, this article aims to understand some processes in an integrated environment that occur because of different land uses in the basin of the stream of Botafogo located in the city of Presidente Prudente - São Paulo - Brazil. To this end, we worked with the landscape concept, understanding it as the result of numerous dialectical relations of its elements. So we started this theoretical framework to understand the processes resulting from the relationship between society - nature, aiming to attain the objective of this work, that is to understand the processes of denudation and degradation in the basin under study.

Keywords: environmental dynamics, geosystem, geocology landscapes, stream of Botafogo.

Justificativa e Problemática

O espaço geográfico é compreendido como espaço produzido socialmente, obra do trabalho e das relações estabelecidas pela sociedade ao longo do tempo, fruto da relação sociedade – natureza, reflexo das características do modo de produção atuante. Assim, todos os elementos da sociedade e o meio físico natural, estão submetidos à lógica de produção e acumulação do sistema econômico

vigente. Isto significa dizer que toda a atividade produtiva gera impactos ambientais, sendo em maior ou menor grau de intensidade, conforme a organização e recursos deste espaço, tanto nas paisagens rurais quanto nas urbanas.

Estas atividades e relações estabelecidas no espaço ocorrem nas estruturas geológica, geomorfológica, pedológica, enfim, natural que sofre todo o impacto desta dinâmica social. Assim, este artigo procura demonstrar como o uso do solo implica na modificação da dinâmica da bacia do córrego do Botafogo. Para tanto, entenderemos a paisagem como um sistema aberto em constante modificação, sistema que sofre transformação naturalmente e/ou pela ação humana.

A bacia hidrográfica apresenta diferentes formas de ocupação, dentre elas a mais impactante são os bairros existentes na porção oeste da bacia, a impermeabilização do solo e o desenho ortogonal do arruamento direcionado para os fundos de vale, desestabilizando estruturas morfológicas existentes e criando novas paisagens.

Objetivos

Este trabalho teve como objetivo estudar, de forma sistêmica, os processos de denudação (erosão e transporte) e agradação (deposição) causada pela ocupação da bacia do córrego do Botafogo na cidade de Presidente Prudente – São Paulo – Brasil.

Material e método

Partiu-se de um conjunto de axiomas para o estudo da paisagem, para a partir deles entender que a paisagem é sistêmica, hierarquicamente organizada, evolutiva ao longo do tempo e contínua, composta de inúmeros elementos que se relacionam entre si, formando um todo único e integral em constante modificação, onde os níveis inferiores refletem as propriedades dos sistemas superiores, não havendo uma ruptura ou isolamento entre as paisagens, mas sim, uma estrutura contínua (terrestre e aquática), a qual condiciona e é condicionada pela presença da biota e das atividades humanas. (RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2007 p. 29).

Desta forma, a dinâmica da paisagem contemporânea foi estudada como uma formação antroponatural, isto é, “constituída num sistema territorial composto por elementos naturais e antropogênicos condicionados socialmente, que modificam ou transformam as propriedades das paisagens naturais originais” (RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2007 p. 15).

[...] Um sistema é o que circunda a sociedade humana. [...] complexo de ambiente e sistemas interativos. [...] Os elementos sociais, econômicos e tecnogênicos, envolvendo a sociedade humana, não registram a noção desse ambiente geográfico. Podem ser examinados, apenas, como fatores da dinâmica dos geossistemas. Estes [...] são formações naturais, experimentado, sob certa forma, o impacto dos ambientes social, econômico e tecnogênico. (SOTCHAVA, 1976)

De acordo com Sotchava (1976), o geossistema é um sistema dinâmico aberto e hierarquicamente organizado. Em um sistema aberto, segundo Bertalanffy (1973), a condição inicial do sistema não determinaria necessariamente as condições finais, princípio chamado pelo autor de equifinalidade. No sistema aberto a entrada e saída de energia nunca estão em equilíbrio, mas é conservada mediante a produção e a decomposição de seus componentes (BERTALANFFY, 1973).

Para Tricart (1977), o conceito de sistema na análise ambiental é o melhor instrumento para estudar os problemas ambientais. Para o autor o fluxo de matéria e energia, inerente ao sistema, gera “dependência mútua entre os fenômenos”, seus elementos reagem uns com os outros de forma dialética tornando-o singular. O conceito, segundo o autor, possui uma essência dinâmica, portanto, não se deve cometer o equívoco de entender os fenômenos como a “soma das propriedades dos seus componentes”.

[...] a superfície geográfica é concebida como o geocomplexo (ou geossistema) de nível mais superior que existe no globo terrestre, como um sistema material integral, composto de esferas inter-relacionadas (atmosfera, hidrosfera, litosfera, biosfera) entre as quais desenvolve-se um intercâmbio de energia, substância e informações. Concebe-se ainda como um sistema integral complexo, espacialmente heterogêneo e diferenciado, formado por uma multiplicidade de tamanhos e complexidades. (RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2007 p. 30).

Segundo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), o conceito de geossistema considera como componentes naturais os elementos intrínsecos a paisagem (estrutura, funcionamento, evolução e dinâmica), estruturados em seis principais fatores geocológicos influentes na formação da paisagem: geológico, climático, geomorfológico, hídrico, edáfico e biológico; organizados de forma hierárquica em quatro categorias geocológicas, conforme pode ser visto na Figura 1.

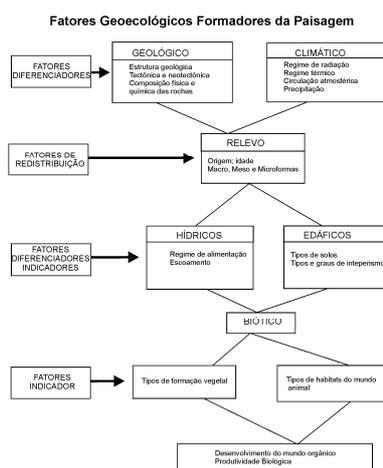


Figura 1. Hierarquia dos fatores geocológico formadores da paisagem (RODRIGUEZ, SILVA, CAVALCANTI, 2007 p. 87).

A atuação de cada fator geocológico é descrita a seguir:

1) diferenciadores; determinam as propriedades dos outros componentes do sistema. Não são diretamente modificados pela ação humana, estão condicionados por uma ação em escala global e modificados paulatinamente no decorrer de eras geológicas;

2) de redistribuição; são responsáveis pela distribuição de matéria e energia e determinantes na formação dos componentes restantes,

3) diferenciadores indicadores; são resultados dos processos ocorridos no sistema e

4) indicadores são resultados da combinação das categorias supracitadas. (RODRIGUEZ, SILVA, CAVALCANTI, 2007 p. 85).

Dentro das categorias geológicas formadoras da paisagem os fatores diferenciadores indicadores e indicadores são os mais facilmente transformados pela ação antrópica e sofrem transformações imediatas. Isto significa dizer que, o mau uso do solo e dos recursos hídricos provoca alterações na estrutura dos solos, na distribuição da vegetação, cria novos habitat; não existentes nos tempos pretéritos, redistribuindo a fauna local.

Para os autores da obra supracitada, na hierarquia dos fatores formadores da paisagem, os diferenciadores indicadores e os indicadores são os que mais sofrem modificações pela ação antrópica.

fatores diferenciadores indicadores: têm um peso significativo na composição substancial do sistema, ao aportar a base hídrica e material concreta. Podem ser transformados não de maneira completa pelos impactos antropogênicos;

fatores indicadores: resultam das influências combinadas dos fatores restantes, indicando as condições do habitat, a origem e a evolução. São os mais móveis e transformáveis pelo impacto antropogênico. (RODRIGUEZ, SILVA, CAVALCANTI, 2007, p. 88).

A utilização da teoria dos geossistemas, além de hierarquizar os fatores formadores da paisagem, implica em relacionar esses elementos a fim de compreender de forma integrada a dinâmica da paisagem. Nesta teoria, cada paisagem é única devido à distribuição de umidade, calor e sua evolução (matéria, energia e informação). Entretanto, estão conectadas as outras paisagens de diversas formas, em pequenas escalas (grandes bacias hidrográficas, biomas e formações florestais) e grandes escalas (topos, vertentes e fundos de vale), por conta dos elementos climáticos (incidência de calor, correntes de ar, variação das precipitações etc.), litológicos (cimentação, porosidade, dureza etc.), geomorfológicos (declividade, formato dos topos; vertentes, vales etc.) pelo resultado da interação desses elementos tais como: tipo de solo, flora e fauna.

Utilização do conceito no estudo de bacia hidrográfica.

Segundo Christofletti (1981) os estudos de Culling (1957) ligados ao perfil longitudinal foram os pioneiros em aplicar a teoria dos sistemas nos processos geomorfológicos. Nos estudos o rio foi entendido como um sistema aberto que pode vir a atingir o “estado estacionário”. “A fim de manter o estado estacionário, em qualquer extensão do curso d’água, a energia disponível para suportar a

carga do leito diminuirá em direção jusante e esta modificação é efetuada por um decréscimo na declividade” (CULLING, 1957 *apud* CHRISTOFOLETTI, 1981).

O conceito de que os rios tendem a ajustar as declividades do perfil, conforme a descarga e de acordo com as características do material rochoso componente do canal, permite inferir que o decréscimo da declividade dos canais fluviais ocorre de maneira específica conforme o controle litológico. Todavia, o valor da declividade do canal em determinada distância a partir da divisa da bacia de drenagem, na cabeceira do curso de água, é muito diferente para variadas espécies de materiais. Para determinado débito, os rios que escoam em rochas resistentes à meteorização possuirão gradientes mais íngremes que os rios escoando em rochas frágeis. (CHRISTOFOLETTI, 1981 p. 107).

Para Rocha & Rocha (2007), as características morfológicas e dinâmicas particulares de cada sistema fluvial, “dependem do tempo de evolução do sistema, do relevo inicial, das características litológicas e tectônicas dos substratos, do clima atuante, da vegetação, do relevo acima do nível de base, do padrão de drenagem, da morfologia das vertentes da carga sedimentar e da descarga fluvial”. Lembremos que em um sistema aberto, de acordo com Bertalanffy, os *inputs* e *outputs* de energia nunca estão em perfeito equilíbrio, mas são conservados pela construção e decomposição de seus elementos.

De acordo com Rocha & Rocha (2007) o rio sofre modificações em sua forma de modo contínuo, “determinado pelas condições de energia em relação ao controle local”. A mudança de relacionamento das variáveis ao longo do canal, geralmente, cria novos padrões “à relação carga sedimentar – declividade, débito de margens plenas – declividades, declividades – sinuosidade” (ROCHA & ROCHA, 2007).

[...] à descrição de tais padrões, a morfologia dos rios *meandrant*es exibe um canal único, com altos índices de sinuosidade, transportando predominantemente carga em suspensão ou mista. O padrão erosivo nas margens côncavas e deposicional nas margens convexas são típicos desses canais. Rios retilíneos apresentam índices de sinuosidade próximos de 1,0 (< 1,5) e transportam comumente carga em suspensão ou mista, apesar de que o seu talvegue pode apresentar maior sinuosidade. Rios *retilíneos* modernos são pouco comuns, assim como pouco conhecidos os depósitos correlatos ao seu padrão. O padrão *anastomosado* se refere a rios com múltiplos canais sinuosos, porém estáveis, com margens coesas, separados por grandes ilhas vegetadas. Rios *entrelaçados* apresentam dois ou mais canais com barras entre os canais, instáveis, e apresentam alta relação largura/profundidade, alta declividade e, geralmente baixa sinuosidade (ROCHA & ROCHA, 2007)

Esta dinâmica assume um papel determinístico para a biota local, entretanto, há troca recíproca de dependência, em um ambiente florestal, pouco alterado pela ação humana, a vegetação se distribui de forma desigual conforme a distribuição de vários elementos; sendo o principal elemento a saturação de água no solo, ela retarda o escoamento superficial, fazendo com que a água fique mais tempo dentro do sistema.

O volume de água escoada em determinado canal varia no decorrer do tempo em função de inúmeros fatores, tais como, regime de precipitação, condições de infiltração, drenagem subterrânea, revestimento vegetal, entre outros [...] (SUGUIO e BIGARELLA 1990 p.8).

A contribuição da vegetação na dinâmica ambiental é, indubitavelmente, fundamental na estabilização do sistema como um todo. Esta contribui com a porosidade do solo através dos sistemas radiculares, fornece material orgânico ao solo (serrapilheira) que por sua vez, fornece coesão ao material pedogênico, intercepta a gotas de chuva; diminuindo sua energia cinética, retirando seu potencial erosivo.

A retirada da vegetação facilita o escoamento superficial. As águas que fluem sobre o solo e nele se infiltram encontram-se carregadas de partículas finas (silte e argila), as quais tendem a se depositar entre os poros do solo diminuindo consideravelmente a capacidade de infiltração. Como a diminuição da taxa de infiltração as águas correntes adquirem maior capacidade de erosão dos solos (SUGUIO e BIGARELLA 1990 p.8).

A fauna e a flora são extremamente dependentes do resultado da dinâmica ambiental existente, assim como os demais elementos como a distribuição da água, do calor e as características edáficas, sendo também pertencentes dela. Esta dependência mútua produz geossistemas com características distintas, todavia, dependentes uns dos outros.

Alteração neste ambiente implica na redistribuição dos elementos do sistema e principalmente na redistribuição dos organismos vivos. Selecionando os mais adaptados ao novo ambiente, “[...] um indicador pode expressar relações determinísticas, nas quais causa e efeito estão condicionados um ao outro” (SANTOS, 2004, p. 63).

Apresentação e localização da área em estudo

A bacia do córrego do Botafogo, área deste estudo, está localizada na porção sul do município de Presidente Prudente (Figura 2) na margem direita do rio Santo Anastácio, entre as latitudes 22° 07' 58" e 22° 13' 33" S e longitudes 51° 22' 15" W e 51° 28' 56" W. Possui área de aproximadamente 6,2 km², em um dos eixos de expansão urbana do município, sendo 1 (um) km² (16% da área da bacia) referente às áreas de arruamento e moradia, compreendendo os bairros Mário Amato, Ana Jacinta e Jardim Prudentino.

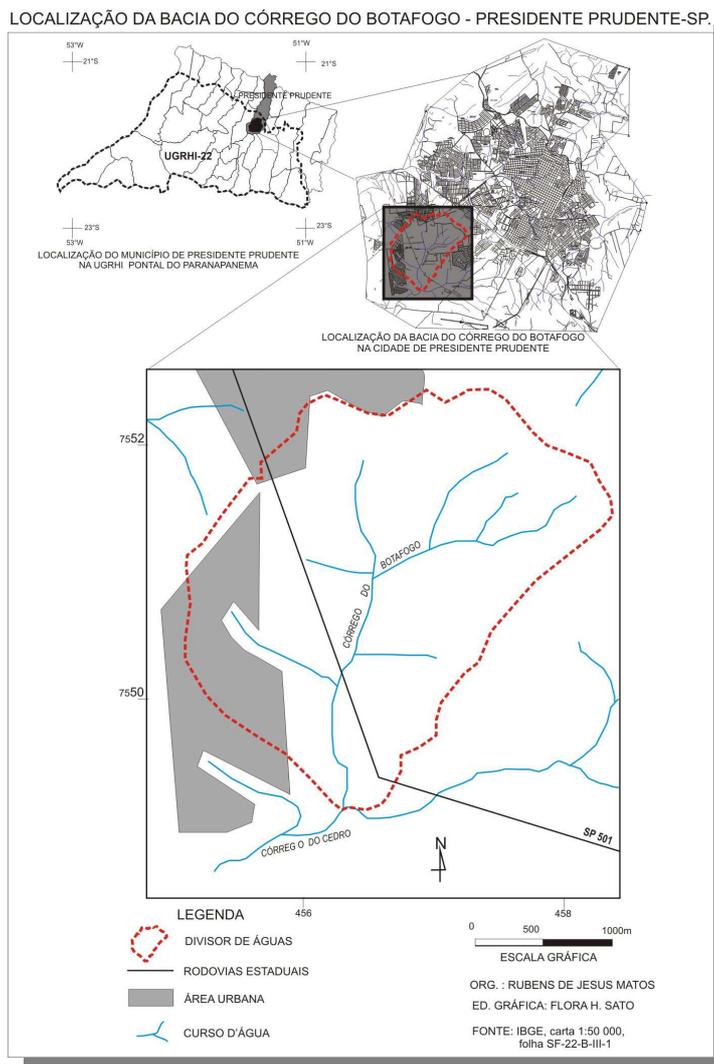


Figura 2. Localização da área de estudo e do perímetro urbano de Presidente Prudente (MATOS, 2009).

A concentração urbana na porção oeste da bacia gera modificações na dinâmica do escoamento superficial da água, como por exemplo, o aumento da carga de sedimentos e de nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio oriundos dos esgotos domésticos e/ou dejetos de animais, os quais são carregados pela água da chuva para o canal fluvial. Estes provocam a redução da variedade biológica do canal. A impermeabilização dos topos e vertentes, loteados de forma ortogonal e arruamentos que seguem a orientação das vertentes, direciona de forma integral toda a água oriunda da precipitação, contribuindo assim para a denudação dos canais de primeira ordem e agradação de sedimentos na foz da bacia, formando pequenas planícies de inundação.

A intensidade, magnitude e abrangência das vazões no curso de água, nos diferentes ambientes, se apresentam distintivamente. Nos rios de ambientes urbanos a vazante normalmente acompanha um ritmo baixo e conjuntamente ao advento de disritmias pluviais, o curso de água tem picos máximos de escoamento num instante de tempo provocando alterações morfológicas e intensificando os processos fluviais. (ARAUJO, 2007, p. 26)

O deflúvio é dependente, de acordo com Suguio e Bigarella (1990, p. 7-8), dos fatores climáticos e da estrutura física da bacia. No que tange as condições climáticas estão: o tipo de precipitação; sua duração; intensidade; distribuição sobre a bacia; precipitações anteriores; umidade do solo e outras condições climáticas que afetam a evapotranspiração. Os fatores relacionados à estrutura física da bacia são: a área, forma, altitude, declividade da bacia, orientação e tipo de drenagem; tipo de solo sua utilização e cobertura.

Assim, o escoamento fluvial está diretamente relacionado à geomorfologia, tipo de solo, cobertura e às precipitações. Entretanto, se nos atemos à estrutura proposta por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), perceberemos outros fatores que também estão indiretamente relacionados ao deflúvio superficial. Fatores geológicos dão formas diferenciadas à bacia, conforme a resistência da cimentação e falhas, produzindo diferentes declives, e por consequência a formação de solos com grau de resistências diferenciado em tipo e orientação da drenagem. Portanto, em regiões onde os solos provem de arenito da formação adamantina, formado na Era Cenozóica, como os da bacia em estudo, são extremamente suscetíveis à erosão, sendo muito mais acentuados nas áreas de cabeceiras onde a declividade é mais acentuada.

A bacia em estudo está em uma região com características climáticas sazonais bem definidas, as precipitações, geralmente concentram-se no verão (dezembro a março), sendo o mês de janeiro, historicamente o mês mais chuvoso deste período. Por outro lado, o inverno é o período de maior estiagem durante o ano, podendo ultrapassar mais de 30 dias sem registrar qualquer precipitação. De acordo com Monteiro (1973) *apud* Dibieso (2007) a região tem como característica invernos secos sob a influencia dos sistemas polares e chuvosos no verão influenciados pelos sistemas tropicais.

Este comportamento das precipitações, em condições naturais, direcionaria a água para diferentes caminhos, sendo que a maior parte dela iria compor o reservatório subterrâneo, os quais liberariam paulatinamente a água para os canais no decorrer do ano, inclusive nas estações mais secas, tornando o canal fluvial perene e contribuindo para a manutenção da vida interna e externa do canal. Ao armazenar parte da precipitação nas camadas mais profundas, o sistema diminui o escoamento superficial e a perda de material edáfico, contribuindo para o equilíbrio do sistema.

Em ambiente alterado pela ação antrópica, como é o caso da bacia em estudo, onde inexistente vegetação ciliar em grande parte dos canais, sendo que a principal cobertura do solo se faz por vegetação rasteira ou por manto impermeável (casas e arruamentos) estes são os principais elementos da paisagem responsáveis pelo aumento da erosão, da vazão e do solapamento das margens.

As fortes precipitações nos meses de verão provocam mudança na forma dos canais e na declividade das margens da bacia. A força do deflúvio neste período carrega grande quantidade de solo e material grosseiro que são depositados em diferentes estágios do canal, também acelera o

solapamento das margens, causando colapso de sua estrutura e o transporte de solo para as áreas à jusante.

O escoamento superficial ocorre quando a água não pode mais se infiltrar. Em alguns casos, isto se deve ao fato do solo já estar saturado, com todos os poros cheios de água [...]. Na maior parte dos casos, o escoamento decorre do fenômeno da erosão pluvial.

A erosão pluvial é função, por um lado, da energia cinética das gotas e, por outro, da resistência mecânica dos agregados. Esta depende das características do solo, ela mesma influenciada em parte, pela natureza do material original do solo. (TRICART, 1977, p. 26)

A vegetação tem papel fundamental neste equilíbrio, pois é ela que intercepta a gota da chuva desacelerando-a, “podemos considerar que o impacto das gotas sobre as plantas tem como efeito a dispersão de energia cinética” (TRICART, 1977, p. 24). Assim, o processo de escoamento superficial é retardado e a cobertura de material orgânico e de suas estruturas radiculares direciona boa parte da água para as camadas mais profundas do solo.

A vegetação, principalmente a floresta, retarda o escoamento superficial das águas da chuva. Os emaranhados das hastes de capim ou o tapete de folhas, raminhos e detritos vegetais (serrapilheira), que recobre o solo da floresta, absorvem a água das chuvas com um “mata-borrão”. A infiltração na parte superior dos solos de uma área rica em vegetação é favorecida pelas minhocas e outros animais perfuradores, que abrem túneis no solo. O escoamento superficial das águas de chuva aumenta consideravelmente nas regiões onde a cobertura vegetal foi removida, facultando assim grandemente sua capacidade erosiva. A erosão constitui problema sério nas regiões montanhosas desflorestadas e de alta pluviosidade. (SUGUIO e BIGARELLA, 1990, p. 10).

Sem a cobertura vegetal nas áreas ciliares e nas inclinações acima de 30%, grande quantidade de solo erodido tem como destino os canais fluviais da bacia, sendo depositado na confluência com o córrego do Cedro, onde ocorre a foz da área deste estudo.

A vegetação natural na bacia do córrego do Botafogo apresenta perda foliar parcial em uma quantidade significativa das espécies arbóreas no período de estiagem (outono e inverno) provocado pelo estresse hídrico, o qual tende a aumentar por conta do tipo de uso do solo. O sistema não conseguirá reter a água necessária para o período de estiagem, como supracitado, a água será perdida pelo sistema logo após a precipitação juntamente com o solo carregado por ela.

Desta maneira, os fragmentos de vegetação existentes na bacia são entendidos como Floresta Estacional Semidecidual, contida na classificação fisionômico-ecológico da formação ecológica do Sudeste Paulista (IBGE, 1992). De acordo com Ramos *et al.* “esta floresta é caracterizada pela ausência de coníferas e pela perda parcial das folhas no inverno [...]. Esta vegetação, juntamente com a floresta ombrófila densa (da encosta atlântica) e a floresta ombrófila mista (mata de araucária), compõe o denominado domínio da mata atlântica [...]” (RAMOS *et al.*, 2007, p. 137).

Assim, para o córrego do Botafogo, é necessário que sejam mantidos 30 metros de mata ciliar nas margens direita e esquerda a fim de proteger o canal, sendo que em torno das nascentes são

necessários 50 metros de raio de vegetação nativa para a mesma finalidade, conforme exige a legislação ambiental brasileira.

De acordo com o Código Florestal, Lei nº 4.771/65, art. 2º Alínea “a” para rio de até 10 metros de largura é necessário reservar trinta metros em cada margem, a partir do nível mais alto em faixa marginal, para preservar a vegetação nativa. Na Alínea “c” da mesma Lei decreta como área de preservação as nascentes e seu entorno num raio de 50 metros a partir do olho d’água.

Se fossem obedecidas as normativas do Código Florestal, a bacia possuiria 94 hectares de área de preservação permanente, correspondente aos 30 metros de mata ciliar ao redor dos canais e aos 50 metros de raio nas nascentes.

Conclusão

Não restam dúvidas que para entender a paisagem necessitamos de uma visão holística do meio, de forma que esta integre o meio biótico, abiótico e humano. É importante que os estudos desenvolvidos levem ao entendimento dos sistemas ambientais e de suas complexidades.

Assim, o conceito de geossistema oferece as bases para melhor compreender como o físico e biológico se alteram com a interferência do homem e também como ocorre sua evolução natural. O geossistema traz à geografia a teoria geral dos sistemas, fazendo-a entender que a paisagem não é uma somatória de seus elementos, mas sim, uma relação dialética de elementos em diferentes escalas.

Para Monteiro (2000)

[...] compreender que a capacidade do homem em alterar o clima (e os sistemas naturais) não se deve a uma ação direta na atmosfera, cujo comportamento obedece a comandos bem mais superiores (à escala do globo), mas a uma ação indireta, ou seja, à atuação na cobertura biológica da crosta terrestre, principalmente pela comunidade vegetal. (MONTEIRO, 2000, p. 46-7).

Verificou-se neste trabalho que o córrego do Botafogo, localizado no perímetro urbano da cidade de Presidente Prudente encontra-se com suas características naturais comprometidas. Nesta bacia hidrográfica a vegetação natural, Floresta Estacional Semidecidual, foi substituída por moradias, arruamentos e vegetação rasteira, interferindo no escoamento superficial, na coesão do material edáfico, na pedogênese e morfogênese e, por conseguinte, na distribuição da fauna e flora da bacia e dos sistemas vizinhos.

Referências

ARAÚJO, A. P. *Dinâmica fluvial do córrego do Cedro e processos de erosão marginais*. Monografia (bacharelado em Geografia) – F.C.T./UNESP. Presidente Prudente, 2007.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. *Institui o Novo Código Florestal*. Coletânea de Legislação e de Direito Ambiental/Constituição Federal. São Paulo, editora revista dos tribunais, 2007.

BRASIL. Decreto nº 750, de 10 de fevereiro de 1993. *Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração de Mata Atlântica, e dá outras providências*.

BERTALANFFY, L. von. *Teoria Geral dos Sistemas*; trad. de Francisco M. Guimarães. Petrópolis, vozes, 1973.

CRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia Fluvial*. São Paulo: Edgard Blucher, 1981

DIBIESO, E. P. *Planejamento ambiental da bacia hidrográfica do córrego do Cedro – Presidente Prudente/SP*. Dissertação (Mestrado em Geografia) – F.C.T./UNESP. Presidente Prudente, 2007.

FRANCISCO, C. de F. *Análise ambiental e consequências do desmatamento no município de Presidente Prudente no período de 1917 a 1986*. Dissertação (mestrado em geografia), UNESP – IGCE. Rio Claro, 1989.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, *Manual técnico da vegetação brasileira*, IBGE, Rio de Janeiro, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, *Mapa de vegetação do Brasil*, Rio de Janeiro, IBGE, 2004. 1 mapa, color., 90 cm X 115cm. Escala 1:5 000 000.

MATOS; R. J. *Planejamento ambiental da bacia do Manancial do Rio Santo Anastácio: estudo aplicado na sub-bacia do córrego do Botafogo – Presidente Prudente/SP*. Monografia (bacharelado em Geografia) UNESP – FCT. Presidente Prudente – SP 2009.

MONTEIRO, C. A. de F. *Geossistemas: a história de uma procura*. São Paulo, contexto, 2000.

ROCHA, R. R. de A.; ROCHA, P. C. Sistema rio-planície de inundação: geomorfologia e conectividade hidrodinâmica. (documento fornecido pelos autores) 2007.

RAMOS, V. S. *et al.* *Árvores da Floresta Estacional Semidecidual: guia de identificação*. IF Sér. Reg., São Paulo, n. 31, p. 137-141, jul. 2007.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. *Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental*. Fortaleza. UFC, 2007.

SOTCHAVA, V. B. *The study of the geosystems*. Reports of the Institute of Geography of Sibéria and the Far East – Special Issue for the XXIII International Geographical Congress; 51: 3-40. Irkutsk, 1976.

SUGUI, K.; BIGARELLA; J. J. *Ambientes fluviais*. 2ª ed. Florianópolis: UFSC, 1990.

TRICART, J. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.