

Determinação da Fragilidade Ambiental na Bacia do Córrego Santo Antonio, Município de Mogi Mirim (SP).

Antonio Carlos Vitte. – Departamento de Geografia, UNICAMP, Campinas (SP), Brasil. CP 6152, CEP 13087-970. E-mail: vitte@uol.com.br.

Camila Fraisoli. - Mestranda em Geografia da UNICAMP, Campinas (SP), Brasil, CP 6152 CEP 13083-970. e-mail: cafrisoli@yahoo.com.br

Palavras-Chave: Valorização do Espaço; Meio Ambiente Urbano; Bacia Hidrográfica; Fragilidade Ambiental.

1. Introdução

O objetivo geral deste trabalho é o de analisar e caracterizar a fragilidade ambiental da bacia do Córrego Santo Antônio, município de Mogi Mirim, estado de São Paulo.

Os impactos ambientais urbanos, analisados sobre a lógica capitalista de produção e consumo, são resultado da atribuição de valor de uso e de troca ao meio ambiente. Nesse contexto, as ações sociais, pautadas pelo modo de produção capitalista, interferem de inúmeras maneiras sobre os ambientes, determinando diferentes graus de alteração dos processos naturais, construindo o meio ambiente urbano.

A valorização do espaço na história está diretamente ligada ao processo de trabalho que, segundo Marx (*apud* MORAES & COSTA, 1999, : 75) “...é um processo de que participam o homem e a natureza, processo em que o ser humano, com sua própria ação, impulsiona, regula e controla seu intercâmbio material com a natureza”

Uma das características do modo de produção capitalista é promover a separação entre homem / natureza, tendo na forma urbano-industrial sua realidade mais expressiva. Uma vez que é na cidade que todos os níveis de relações sociais e produtivas se concretizam, a cidade é portanto muito mais do que apenas apresenta seu aspecto físico, pois representa todo processo histórico do qual é resultante (MORAES & COSTA, 1999).

Os lugares, como as cidades, se estruturam a partir das relações entre os processos sociais e o espaço natural. Cada lugar possui valor distinto, de acordo com sua história produtiva, social, cultural e natural, permitindo com isso a produção e reprodução ampliada do capital, bem como a especialização dos vínculos que se estabelecem entre a sociedade e o espaço.

A partir desse vínculo, estabelece-se uma relação valor / espaço, onde toda construção ou modificação das formas humanas se concretiza pelo trabalho humano, consequentemente estabelecendo a “criação de valor” (MORAES & COSTA, 1999). Assim, o trabalho humano agrega valor aos lugares, criando espaços construídos diferenciados.

HARVEY (1980, p: 133), ao relacionar o uso do solo e a criação de valor de troca, conclui que este “reside no processo social de aplicação de trabalho socialmente necessário aos objetos da natureza para criar objetos materiais (mercadorias) apropriados para o consumo (uso) pelo homem”. Estendendo essa relação à criação de valor no espaço, a construção do espaço urbano é o resultado da incorporação do trabalho humano e transformação de objetos naturais em objetos construídos para suprir as necessidades humanas.

Sob o aspecto da valorização capitalista do espaço, o processo de urbanização expressa o máximo de todas as relações entre capital, sociedade e espaço, uma vez que concentra e centraliza pessoas, processos, capital, formas e relações, incorporando o processo produtivo capitalista ao meio ambiente.

Nas cidades, o capitalismo concretiza seu processo, suas estruturas, suas funções, como também é na cidade que as desigualdades geradas pela lógica produtiva e de

consumo se tornam mais evidentes. Nos espaços urbanos, sendo estes metrópoles ou não, a diferenciação de valores entre os lugares é, além de uma consequência da lógica capitalista, uma forma de segregação social e espacial.

HARVEY (1980), da mesma forma que CASTELLS (2000), associa o urbano ao processo de acumulação do capital, sendo que para ele o espaço desempenha papel fundamental na organização da produção e na padronização das relações sociais, onde a estrutura urbana seria a materialização desse papel.

O sistema urbano, portanto, concilia políticas sobre a forma espacial da cidade (localização de objetos, moradias, redes de transporte e comunicação, etc.) e políticas sociais (estruturas sócias, agentes de produção do espaço, organizações que interligam pessoas, emprego, assistência social, etc.), através de seus instrumentos de controle e ação, compreendendo a constituição e articulação física e social das cidades. Nesse processo social, a distribuição de investimentos e renda entre lugares e pessoas se dará de forma desigual, moldando a cidade e expressando as contradições do sistema capitalista.

Assim, o modo de produção capitalista molda o espaço de acordo com suas necessidades de produção e reprodução da acumulação capitalista. Determina assim a ocupação e uso do solo, bem como as contradições e desigualdades decorrentes desse processo.

Nesse contexto, a valorização capitalista do espaço determina da mesma forma as questões referentes à problemática ambiental, tendo em vista que esta é consequência da interação entre sociedade/espaço.

A questão ambiental, sendo um dos resultados do uso social do espaço, está portanto diretamente relacionada ao processo histórico de apropriação e valorização do espaço pelo modo de produção capitalista. Segundo RODRIGUES (1994, p: 36) “*A questão ambiental deve ser compreendida como o produto da intervenção da sociedade sobre a natureza, diz respeito, pois, não apenas a problemas relacionados à natureza, mas às problemáticas decorrentes da ação social*”.

Assim, a questão ambiental não trata apenas dos “eventos naturais”, mas sim do resultado dos processos de ocupação e uso do espaço, bem como das relações sócias que se desencadeiam a partir desse processo. Desse modo, o espaço deve ser compreendido como a dimensão das relações entre sociedade e natureza, sendo portanto a dimensão da reprodução social (SANTOS, 1979 e 1994, *apud* COELHO, 2001).

Desse modo, os problemas ambientais urbanos são parte do processo capitalista de construção dos espaços, sendo resultados das formas de ocupação e uso dos espaços naturais. No sistema urbano, onde a concentração de pessoas e processos se materializa de forma mais intensa, as consequências das formas de uso e ocupação dos espaços naturais podem causar grandes impactos para o meio ambiente.

SETTI (1994, *apud* SANTOS, 1997) afirma que o meio ambiente é o “*entorno biofísico que contém a sociedade*”, ou seja, o conceito de meio ambiente se assemelha ao conceito de espaço geográfico, porém toma uma forma mais “ambientalizada”, englobando aspectos sociais e econômicos, com enfoque para a relação entre as ações sociais e suas consequências para os processos naturais.

Para CASTELLS (1975, *apud* MARCONDES, 1999, p: 51), o ambiente deve ser analisado sob a abordagem de três aspectos: uma *ideologia global* referente ao conjunto das relações sociais com seu meio de vida; um conjunto de questões designadas sob o termo *ecologia*, que remetem em definitivo à utilização social dos recursos naturais; e as contradições suscitadas pela reprodução ampliada da força de trabalho em sua dimensão biológica.

Assim o ambiente engloba questões naturais, sociais, e as ações resultantes do modo de produção capitalista. O meio ambiente, assim como o espaço, pode ser considerado uma

construção social, na medida em que integra a ação humana sobre o espaço e a constituição física dos territórios.

Dessa forma, o meio ambiente expressa, sobre vários aspectos, as relações de ação e relação entre homem e natureza, revelando os aspectos positivos e negativos dessa interação.

Sob os aspectos que dizem respeito à degradação ambiental, as populações mais afetadas são aquelas que vivem no espaço urbano, uma vez que aqui as contradições e desigualdades do modo de produção capitalista estão materializadas, não apenas em edificações, ruas, avenidas, praças, etc., mas também na forma de viver das pessoas.

A construção do espaço urbano é resultado da materialização das relações sociais em um dado espaço físico, criando novas formas, ou modificando características naturais já existentes. Dessa forma, a sociedade urbana transforma o ambiente por meio de suas relações, criando um *Meio Ambiente Urbano*.

Para RODRIGUES (1996), o meio ambiente urbano relaciona, sob vários aspectos, as “*idades e os cidadãos*”, sendo o conjunto de edificações e estruturas, a história, as imagens, os símbolos, o cotidiano, as normas, ou seja, abrange todas as relações da vida cotidiana em constante articulação tanto com os objetos naturais quanto com os objetos construídos.

Assim, o meio ambiente urbano são espaços construídos através das relações entre homem / natureza, onde a natureza não é apenas incorporada pelo trabalho humano, mas também impõe formas e processo, ações e reações. A natureza, sendo um sistema dinâmico, pode sofrer grandes alterações através da ação humana. Nesse sentido, a ação social age de inúmeras maneiras sobre o meio ambiente, de modo a causar grandes impactos dos quais derivam alguns desastres para as populações.

Dessa forma, através da ação humana decorrem desastres ou situações de risco ditos naturais, mas que só se configuram em desastres sociais devido à forma de utilização do meio ambiente urbano. No meio ambiente urbano os impactos são maiores, uma vez que são maiores as intervenções humanas na dinâmica natural dos ambientes.

Outro aspecto que torna o meio ambiente urbano mais frágil diz respeito às consequências sociais das alterações nas dinâmicas naturais, causando maiores impactos, principalmente para as populações de baixa renda, que, em geral, alocam-se em áreas de maior risco.

Nesse contexto, a valorização capitalista do espaço molda o meio ambiente urbano, e, portanto, imprime às cidades contradições e desigualdades sócio-ambientais. A degradação ambiental é, mais do que nunca, uma problemática social, à medida que afeta de forma direta toda população.

Sendo o sistema natural um sistema dinâmico, a associação entre os processos naturais que moldam os relevos e os processos sociais de criação do meio ambiente urbano resultam em ambientes com maior susceptibilidade de alteração, podendo criar situações sócio / ambientais de risco como enchentes e escorregamentos de encostas. O meio ambiente urbano apresenta portanto lugares mais frágeis, de acordo com a ocupação e uso dos lugares e as modificações nos processos naturais.

A fragilidade ambiental está ligada à susceptibilidade de algo de sofrer intervenções, ou de ser alterado. A fragilidade do meio físico está ligada a fatores de desequilíbrio, tanto de ordem natural (alto grau de declividade, alto grau de erodibilidade, variações climáticas) quanto de ordem social (uso indevido do solo, intervenções em regimes fluviais, técnicas impróprias de cultivo, etc.).

Segundo SANTOS (1997) a fragilidade do meio pode ser interpretada como ambiente de risco, concebendo a possibilidade de perigo ou perdas. Portanto, definir a fragilidade do meio pode evitar que situações de risco ambiental decorram para situações de catástrofe, envolvendo danos humanos e materiais.

Para se definir a fragilidade ambiental de um meio, é necessário antes caracterizar um recorte analítico que relacione tanto os processos sociais de urbanização e valorização do espaço como os processos naturais do relevo. Assim determinou-se como categoria de análise a *bacia hidrográfica*.

Para SILVEIRA (1993 p: 40, *apud* SANTOS, 1997), “a *bacia hidrográfica* é uma área de captação natural de água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório”. Fazem parte da constituição da bacia o conjunto de vertentes e o sistema de drenagem, que convertem formando um leito. Segundo SILVEIRA (*apud* SANTOS, 1997), a bacia hidrográfica é um sistema físico, e seus componentes não podem ser analisados separadamente.

SANTOS (1997) justifica a utilização da bacia hidrográfica como categoria de análise através do ciclo hidrológico, que determina o ritmo dos processos naturais de formação do meio físico, tendo como limites os mesmos limites das bacias hidrográficas.

Para FUJIMOTO (2001), a bacia hidrográfica é uma unidade natural que considera, além da água, elementos como relevo, solos, vegetação, e elementos sociais de produção e uso do espaço. Por abarcar todos esses elementos, a adoção da bacia hidrográfica como categoria de análise permite um estudo de grande abrangência, capaz de compreender, a partir da relação desses elementos, a relação homem / natureza, e as conseqüências ambientais dessa integração.

No nível do meio ambiente urbano, os problemas ambientais dessa integração representam riscos maiores tanto em âmbito natural quanto social, tendo em vista que as intervenções sociais na dinâmica natural são maiores. No meio ambiente urbano, considerando, portanto, a integração dos elementos naturais e sociais, o estudo da fragilidade potencial do meio torna-se de grande relevância, podendo prever situações de risco ambiental e prevenir momentos de desastre social.

A análise da fragilidade ambiental possibilita a prevenção dessas situações de risco, além da possibilidade de composição de um planejamento urbano/ambiental que preserve os ambientes naturais, ao mesmo tempo em que promove um processo de ocupação segura do solo.

Uma das formas encontradas para avaliar os elementos que compõem o meio ambiente urbano, bem como o resultado da interação desses elementos, é a constituição de um *Mapa de Fragilidade Ambiental*. Através desse mapa, pretende-se compreender a forma de ocupação social do meio físico, calcado nas diferentes valorizações sociais dado pelo modo de produção capitalista, e as possíveis modificações/conseqüências dessa intervenção no meio ambiente.

A área escolhida para representar essa relação de apropriação do espaço e problemática ambiental é a bacia hidrográfica do Córrego Santo Antônio, município de Mogi Mirim, São Paulo. Nessa área, encontram-se processos naturais de voçorocamento e possíveis situações de risco de natureza geomorfológica e hidrológica, bem como processos sociais de urbanização, uso agrícola do solo, canalização de parte do córrego, e possíveis riscos de inundação.

2. Área de Estudo

A bacia hidrográfica do Córrego Santo Antônio se encontra no município de Mogi Mirim, que dista cerca de 57 Km do município de Campinas, estado de São Paulo. A bacia está localizada dentro da bacia hidrográfica do rio Mogi Mirim, que faz parte da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu (SP). O Córrego encontra-se situado entre as coordenadas 22°27'30" e 47°00'00" e 22°25'00" e 47°00'00", dentro do perímetro urbano do município.

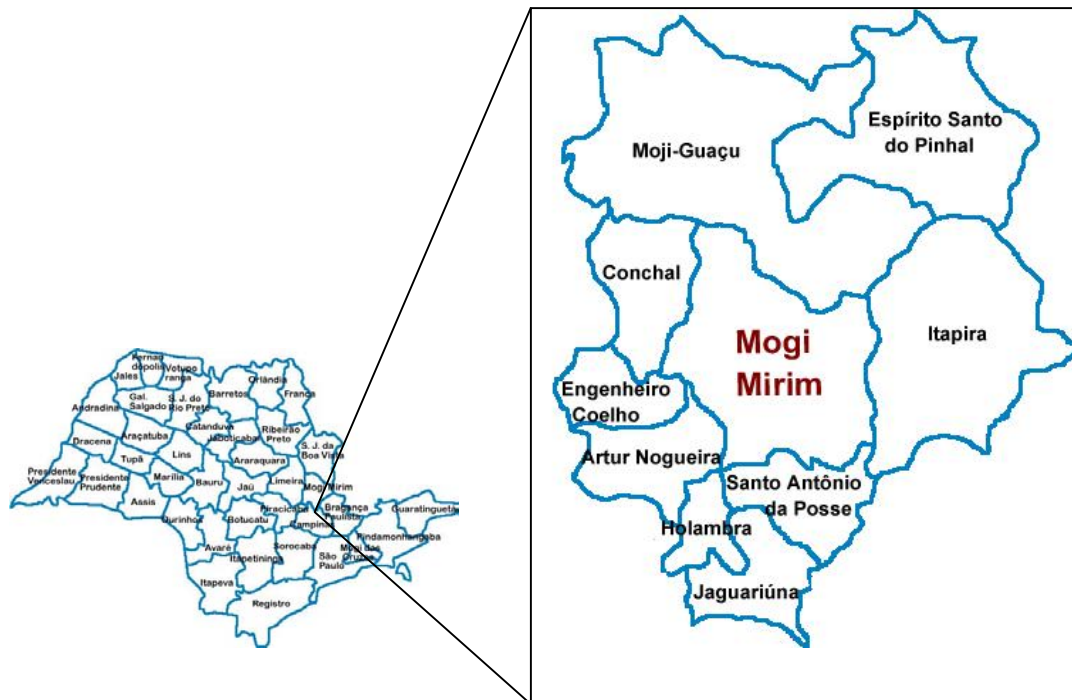


Fig. 01 – Localização do Município de Mogi-Mirim no Estado de São Paulo- Brasil

A bacia hidrográfica do Córrego Santo Antônio é constituída de três formações geológicas principais: Sub – Grupo Itararé, Formação Aquidauna e Formação Rio Claro.

Os solos mais freqüentemente encontrados são os Latossolos Vermelho-Amarelo distrófico ou álico, com A moderado e textura argilosa leve. Encontram-se também topos convexos, com vertentes côncavas e convexas, além de sulcos erosivos e processos de ravinamento ao longo da bacia. No médio curso da bacia observa-se uma voçoroca com média extensão, que pode ser considerada como fator agravante na fragilidade da bacia. Ao longo da bacia encontram-se bairros existentes desde o início do processo de urbanização da cidade (entre 1850 e 1950), e bairros mais recentes, cujos loteamentos foram regularizados a pouco tempo (entre 1999 e 2000).

3. Metodologia

A fragilidade potencial de um ambiente diz respeito à susceptibilidade desde de sofrer alterações em sua dinâmica natural. Essas alterações podem ser causadas tanto por fenômenos naturais, como precipitações de grandes escalas, quanto por fenômenos sociais, com uso impróprio do solo ou falta de planejamento urbano adequado.

Para ROSS (1994), o estudo da fragilidade potencial dos ambientes envolve o estudo dos solos, do relevo, das rochas, das águas, do clima, da vegetação e do uso social do espaço, tendo como base a “Teoria dos Sistemas” de TRICART (1977).

Nesse contexto, ROSS (1994) propõe como metodologia a confecção de cartas temáticas de geomorfologia, geologia, pedologia, climatologia, uso e ocupação do solo e, no caso de áreas de estudo com escalas maiores de 1: 50.000, deve-se analisar também as formas das vertentes e as classes de declividade. Para cada tema devem ser hierarquizadas cinco classes de fragilidade, sendo estas:

- 1 – Muito Baixa
- 2 – Baixa
- 3 – Média
- 4 – Alta
- 5 – Muito Alta

5. Resultados

A fragilidade ambiental da bacia do Córrego Santo Antônio é resultado do cruzamento das informações acima citadas, tendo como produto das análises o Mapa de Fragilidade Ambiental (figura 1).

Segundo o Mapa, as áreas de maior fragilidade estão relacionadas ou ao processo de voçorocamento, que mesmo já estabilizado, ainda apresenta fragilidade devido às características naturais que agrega, como declividade, tipos de solo, etc., ou à ocupação urbana, que a partir da degradação ambiental, resultado da valorização do espaço urbano, torna os ambientes da bacia mais susceptíveis a alterações, através da impermeabilização do solo, poluição do canal, deformação das características físicas da bacia, e assim por diante.

A partir do mapa podemos concluir que a bacia do Córrego Santo Antônio apresenta um grau de fragilidade relativamente grande, uma vez que grande parte da área da bacia possui classes de fragilidade que variam de Muito Alta à Média, refletindo portanto tanto os processos resultantes da dinâmica natural, como também os processos desencadeados pela ocupação e uso do solo.

A questão ambiental, sendo um dos resultados do uso social do espaço, está, portanto diretamente relacionada ao processo histórico de apropriação do espaço pelo modo de produção capitalista. A gênese da problemática ambiental está no processo de construção do meio ambiente urbano, resultado de relação homem/natureza, valor/natureza, espaço/sociedade.

Podemos concluir após as análises realizadas até o momento que a área da bacia apresenta tanto regiões de alta fragilidade ambiental, e portanto grandes riscos de alterações, quanto regiões de baixa fragilidade, e portanto pouca alteração. A partir dos estudos das características sociais de construção do meio ambiente urbano, pautado nos mecanismos capitalistas de valorização do espaço urbano, e das características naturais da área, como solo, relevo e clima, concluímos que, tanto as características físicas quanto sociais podem alterar o meio ambiente urbano, e causar danos sociais e naturais.

BIBLIOGRAFIA

CASTELLS, M., "A Questão Urbana". São Paulo, Ed. Paz e Terra, 2000.

COELHO, M. C. N., Impactos Ambientais em Áreas Urbanas, In: GUERRA, A. J. T. & CUMHA, S.B., "Impactos Ambientais Urbanos no Brasil", Rio de Janeiro, Ed. Bertrant Brasil, 2001.

FUJIMOTO, N. S. V. M., "Análise Ambiental Urbana na Área Metropolitana de Porto Alegre (RS). SubBacia Hidrográfica de Arroio Dilúvio", São Paulo, 2001

HARVEY, D., "A Justiça Social e a Cidade", São Paulo, Ed. Hucitec, 1980.

MORAES, A. C. R. & COSTA, W. M., "Geografia Crítica, A Valorização do Espaço", São Paulo, Ed. Hucitec, 1999.

RODRIGUES, A. M., "Reflexões sobre a Produção e o Consumo do e no Espaço", Campinas, Tese de Livre-Docência, Unicamp, 1996

_____, A Questão Ambiental e a (re) descoberta do Espaço: Uma Nova Relação Sociedade / Natureza?, In: "Boletim Paulista de Geografia", 1996

ROSS, J. L. S., "Geomorfologia: Ambiente e Planejamento", São Paulo, Ed. Contexto, 1991.

_____, Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. In: "Revista do Departamento de Geografia": n ° 8, São Paulo, USP, 1994.

SANTOS, I. "Proposta de Mapeamento da Fragilidade Ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Palmital, Região Metropolitana de Curitiba", monografia de conclusão de curso, Curitiba, UFP, 1997.