

APLICAÇÕES DA ABORDAGEM SISTÊMICA PARA O MEIO AMBIENTE E ALGUMAS REFLEXÕES NA BACIA DE DRENAGEM RIO PASSA VACA (SALVADOR – BA).

Ricardo Acácio de Almeida¹
Antonio Puentes Torres²

RESUMO: *Este artigo apresenta alguns conceitos da abordagem sistêmica primordiais como: conjunto, elemento, relação, todo e organização vivenciados na natureza, e demonstrar através de alguns projetos com a visão integrada, a importância dessa metodologia para o sucesso do equilíbrio do meio ambiente, identificando alguns impactos ambientais ocorridos na bacia de drenagem rio Passa Vaca em Salvador, como também, reflexões a respeito de uma maneira mais adequada de desenvolvimento sustentável.*

Palavras-chave: Abordagem sistêmica; Visão integrada; Bacia hidrográfica.

INTRODUÇÃO

O caráter interdisciplinar da Teoria Geral dos Sistemas e de identidade não cartesiano-newtoniana ocasiona uma abordagem metodológica diferente. Tal abordagem parte de um princípio em que um sistema é “uma totalidade criada pela integração dos seus componentes que não se dissociam” (CAMARGO, 2005,p.152).

No conceito de bacia hidrográfica, o sistema é visto, sob a lei 9433/97, como unidade administrativa de órgãos colegiados. Tal modelo de gestão está sendo implantado em todo o país.

Em Salvador, sua implementação ocorre pelo Plano de Saneamento para a cidade por meio de metas de médio e longo prazo, respectivamente, que prevê, segundo Moraes (2004, p.54 e 56) :

A realização de estudos visando conhecer e avaliar as bacias hidrográficas da Cidade de Salvador, de forma a contribuir na definição de diretrizes de planejamento e o desenvolvimento e implantação de critérios sociais, epidemiológicos e ambientais para o estabelecimento de prioridades de intervenção por bacias hidrográficas na cidade. (MORAES et. al., 2004, p.54 e 56).

O atual modelo de intervenção empregado em Salvador a subdivide em 17 grandes bacias para um adequado diagnóstico e uma possível alteração no meio ao planejamento e desenvolvimento de cidades metropolitanas, vítimas do desenvolvimento desenfreado, tendo como produto aumento na frequência de inundações, deteriorização da qualidade da água, como também desmatamento de encostas, ocasionando uma maior produção de sedimentos.

A partir deste conceito, Prigogine e Stengerls (1984 e 1997) *apud* Camargo (2005, p.154) sugere alguns princípios em geografia com o objetivo de um estudo para um sistema, são eles: A estrutura da totalidade ou do espaço geográfico, princípio da identidade do sistema, autocriação/auto-organização e estrutura hierárquica. Esses princípios são exemplificados em

¹ Aluno do Curso de Geografia da Universidade Federal da Bahia – UFBA. E-mail: ricardoacacio@hotmail.com.

² Professor do Instituto de geociências no Departamento de Geografia da Universidade Federal da Bahia – UFBA. Orientador.

quatro partes na geografia na qual são precedentes do conjunto, elemento, relação, todo e organização dos sistemas em geral.

O 1º PRINCÍPIO DA TOTALIDADE OU DO ESPAÇO GEOGRÁFICO

Os elementos de um sistema são indissociáveis, exceto por dissecação. Daí a interconectividade inerente aos sistemas e a não-fragmentação cartesiana encontrada em um estudo mecanicista.

A interconectividade já é visualizada como algo imprescindível. As próprias espécies da fauna e flora são vítimas da atual fragmentação que o ser humano impôs ao desmatar as florestas de forma não planejada, isolando áreas. GUEDES et al. (2005, p.40) afirma com relação a Mata Atlântica que:

... o sucesso da preservação da biodiversidade na Mata Atlântica está vinculado ao sucesso do restabelecimento da conectividade (RAMALHO & BATISTA, 2005). Isto implica no deslocamento do foco das unidades de conservação para gestão integrada da paisagem em mosaico, envolvendo desde fragmentos naturais de florestas até centros urbanos. (GUEDES et. al. 2005, p.40).

A conexão citada acima está sob o aspecto das espécies e é implementado por meio de corredores ecológicos onde a fragmentação de áreas ocasiona um enorme prejuízo à sobrevivência e manutenção das espécies.

No caso das bacias de drenagem, estas estão conectadas a várias bacias de mesma ordem, ao mesmo tempo e ao resultado de várias micro-bacias, e fazem parte de uma outra de maior ordem que, por sua vez, também está inserida em uma de maior ordem (Figura 01).

Figura 01 – A Interconectividade dos sistemas bacias de drenagem



Em um estudo de caso realizado na sub-bacia Passa Vaca, a integração do sistema alvo de um exemplo de interceptação quando ocorreu a construção da Avenida Paralela e impediu, durante algum tempo, a conexão da drenagem e dos remanescentes da Floresta Ombrófila densa do alto curso do restante da bacia, originando uma fragmentação marcada pela formação de um espelho d'água e a formação de um represamento na vila São Francisco no Bairro de São Marcos. De forma geral, a fragmentação do sistema Passa Vaca se deu quanto ao fluxo do canal principal, impedindo o fluxo do rio Passa Vaca e, provavelmente, a migração de espécies pela construções das avenidas Paralela e Pinto de Aguiar, já que essas vias isolaram as espécies da área das demais da bacia do rio Jaguaribe e adjacências.

2º PRINCÍPIO: A IDENTIDADE DO SISTEMA

Neste, entende-se que cada sistema possui características que o torna único sendo um subsistema ou fazendo parte de uma rede integrada. O espaço é dividido em partes como subsistemas, onde cada local tem uma identidade e sua paisagem deslumbra as estruturas organizadas na superfície do mesmo. A bacia do rio Passa Vaca, por exemplo, pertence à bacia do rio Jaguaribe, uma das 17 bacias delimitadas pelo Plano de Saneamento da cidade de Salvador. Tem uma área de aproximadamente 3,76 quilômetros quadrados (ALMEIDA, 2007), abrangendo parte dos bairros de Pituacu, Patamares e São Marcos. Sua composição geomorfológica formada por morros mamelonares, com morros chegando a 63 metros de altitude e uma drenagem dendrítica mostrando o fraco controle estrutural. Seu formato alongado lhe previne de qualquer possibilidade de enchente. A jusante do rio de mesmo nome, encontra-se um remanescente de manguezal e que hoje é visto com um futuro Parque Ecoturístico, e o primeiro manguezal em perímetro urbano do Estado da Bahia. Sua degradação ambiental da bacia é oriunda da construção de ruas e avenidas, condomínios, clubes e faculdades. Vale salientar também, a modificação dos parâmetros físicos como o relevo por meio da terraplanagem e construção de casas, impactando no abastecimento hídrico da sub-bacia através da diminuição do setor da superfície de terreno de captação natural da água precipitada, causador da interferência no ciclo hidrológico. Tal interferência demonstra o atual e intenso processo de transformação da paisagem chamada por geólogos e geomorfólogos como Quinário. Na concepção de Dirce Suertegaray :

O começo do tecnogeno caracterizar-se-ia por uma situação totalmente quaternária, desenvolvendo-se até uma situação totalmente quinária, a qual deve se completar, de acordo com Ter-Stepanian (1988), no próximo milênio, caracterizando uma mudança muito mais rápida que a dos períodos geológicos anteriores. (SUERTEGARAY, 2002, p.76).

3º AUTOCRIAÇÃO/ AUTO-ORGANIZAÇÃO

A autocriação se baseia na habilidade dos sistemas autocriarem frentes de modificação que lhes foram impostos. Essas transformações, no caso específico da paisagem, envolvem fluxos de massa e energia impondo o sistema aberto a auto-organização. Assim, a contemplação da auto-organização se processa na eminência da estabilidade. Ao mencionar a instabilidade, Camargo (2005) e Caracristi (2007) argumentam que a dispersão das partes do todo ocasiona-se por entropia e chegam a uma diferente sintropia. Christofolletti (1999), ao mencionar a natureza,

afirma que ela “organiza-se e alcança um equilíbrio ao nível dos ecossistemas e geossistemas que se expressam na composição fisionômica da superfície terrestre”.

O autor argumenta que os dois recortes espaciais demonstram as características da composição fisionômica e suas novas organizações diante das transformações como por exemplo a construção de prédios, casas, ruas, calçadas etc.

Neste comentário sobre transformações das características fisionômicas, Antônio Christofolletti usa o conceito de impacto ambiental, elaborado por Susan Parker, na qual define como sendo uma:

mudança sensível, positiva ou negativa, nas condições de saúde e bem-estar das pessoas e na estabilidade do ecossistema do qual depende a sobrevivência humana. Essas mudanças podem resultar de ações acidentais ou planejadas, provocando alterações direta ou indiretamente. (PARKER *apud* CHRISTOFOLETTI, 1999, p.131-132).

Tais alterações provocariam direta ou indiretamente, o que Luiz Camargo (2005) chamou de autocriação ou auto-organização, pois as transformações fisiográficas geram impactos ambientais, de caráter positivo ou negativo, onde são percebidas a longo prazo, sendo cumulativas e irreversíveis.

4º PRINCÍPIO: ESTRUTURA HIERÁRQUICA

Na identificação dos sistemas existem diversas escalas de magnitude, havendo subsistemas e semelhança entre si. A idéia de integração total que um sistema possui está associada à diversidade na unicidade.

Na concepção do programa para a recuperação e preservação das águas urbanas, a Lei Federal – que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos- 9433/97 adotam dispositivos legais para uma gestão dos recursos hídricos de forma descentralizada. O artigo 1º do capítulo 1 dos fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, inciso VI, diz que “a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades” (Lei Federal 9433/97).

Dentro deste pensamento, adotam-se três linhas de ação de intervenção descentralizadas sob o aspecto espacial e administrativo, havendo também, uma participação social. Na aspecto espacial, o gerenciamento dos recursos hídricos é desenvolvido em função de bacias hidrográficas e sub-bacias constituindo as áreas objetos de intervenção. Na descentralização administrativa, o poder no planejamento e na implementação do gerenciamento dos recursos hídricos é transferido aos estados, municípios e às organizações sociais. A participação social é feita através da inclusão de usuários e das comunidades locais por meio de organizações e na formulação e na implementação das ações (CEDRAZ, 2003, p.127).

Quando se menciona o remanescente da Mata Atlântica na bacia Passa Vaca, pode verificar-se diferentes formações vegetais como a maior parte formada pela Ombrofila densa e sua foz um manguezal, todos pertencentes ao mesmo sistema. Existe já projetos com relação à gestão ambiental da microbacia do rio Passa Vaca e é reconhecida pela SMA (Secretária do Meio Ambiente) como uma área de grande importância para renovação da vida marinha, por se tratar de nascedouro de centenas de espécies que dão suporte ao ecossistema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao mencionar diversos documentos e artigos publicados durante os anos de estudos sobre o meio ambiente e, especificamente, sobre os sistemas bacias de drenagem, verifica-se a grande utilização da abordagem sistêmica nos variados programas de preservação ambiental, como o de corredores ecológicos, na Lei Federal sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos e na gestão de águas, como o Plano de Saneamento da cidade de Salvador. Observa-se também que a visão fragmentada e implementada foram e são responsáveis por impactos negativos no meio ambiente, já que o mesmo se contempla de forma integrada, estabelecendo fluxos de entrada e saída, se auto-organizando a partir das diferentes transformações ocorridas na paisagem.

Quanto à política de Saneamento de Salvador, é possível fazer a descentralização de plano com relação aos recursos hídricos através de uma gestão ambiental da microbacia do rio Passa Vaca com a participação do Poder Público e os moradores da vila São Francisco no bairro de São Marcos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. A; PUENTES, A. T. **ESTUDOS PRELIMINARES DA SUB-BACIA DO RIO PASSA VACA (SALVADOR-BA)**. Artigo publicado no I Simpósio de Geografia Física do Nordeste: Ambiente e Ordenamento Territorial no Nordeste Brasileiro. Crato (CE). Disponível em : <http://www.urca.br/main> . Acessado em: 10/06/07.

CEDRAZ, M. **Gestão Sistêmica da Água: Concepção, Estruturação e Operacionalização**. Salvador, 2003 (p.127).

CAMARGO, L. H.R. **A Ruptura do Meio Ambiente: Conhecendo as mudanças ambientais do Planeta através de uma nova percepção da ciência: a geografia da complexidade**. Editora Bertrand Brasil. Rio de Janeiro, 2005 (p.153).

CHRISTOFOLETTI, A. **Meio Ambiente e Urbanização no Mundo Tropical**. (In.) BECKER,B; CHRISTOFOLETTI, A. ; DAVIDOVICH, F. R.; GEIGER, P.P. Geografia e Meio Ambiente no Brasil. Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1999, (p.129-132).

GUEDES, M. et al. **Breve incursão sobre a biodiversidade da Mata Atlântica**. (In.) FRANKE, C. R.; ROCHA, P. L.; KEIN, W.; GOMES, S. L (ORGS.). MATA ATLÂNTICA E BIODIVERSIDADE. Edufba, Salvador, 2005 (p.40).

LEI FEDERAL 9.433, 08 de Janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos que regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal de 1988.

MORAES, R.L.S.; BORJA, P. C. **POLÍTICA E PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL: Experiências e recomendações**. MINISTÉRIO DAS CIDADES, Brasília, 2005, (p.54-55).

SUERTEGARAY, D. M. A. **GEOGRAFIA FÍSICA E GEOMORFOLOGIA: UMA RELEITURA**. Editora Unijuí, Ijuí, 2002, (p.76).