

Sistema de informação de recursos hídricos como subsídio a elaboração do plano diretor da bacia do Rio Capim - Pa

Aline Maria Meiguins de Lima (¹)

¹ Universidade Federal do Pará – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos
Campus do Guamá, Belém - Pará
alinelima@hotmail.com

Abstract. This paper describes how to build information's system, as an instrument subsidy to national and state hydrological politics. The mean purpose is defined the most important intervention levels, that will influence the actions to be executed in the Capim river director plan.

Palavras-chave: information's system, hydrological resources politics, Capim river, sistema de informação, política de recursos hídricos, rio Capim.

1. INTRODUÇÃO

A região Amazônica, em destaque à porção paraense, sofre atualmente os reflexos das décadas de exploração extrativista e de ocupação territorial, baseados em planos que não consideravam, ou apenas em parte, as regionalidades locais e as vocações naturais. Como resultado, o atual mosaico do Estado, mostra manchas de degradação, caracterizadas por áreas desmatadas e degradadas, em paralelo às atividades de agropecuária, mineira, expansão do setor industrial, unidades de conservação, fragmentos de floresta primária, floresta secundária, reservas indígenas e a ocupação urbana. Tal análise pode ser feita sobre vários ângulos, neste caso, a abordagem será, utilizando a bacia hidrográfica como unidade territorial.

Tomando a questão hídrica como base, todo o processo de ocupação, a cima descrito, será visto a partir de seus reflexos sobre os sistemas hídricos. Partindo desta premissa, objetiva-se definir diretrizes ao Plano Diretor da bacia do rio Capim, com base na avaliação do processo de ocupação da bacia, tomando como elemento de análise a distribuição espacial do desmatamento e das unidades de ocupação territorial (vilas, povoados, cidades, fazendas, serrarias....) instaladas na bacia.

A bacia estudada, é um claro exemplo deste processo de fragmentação da paisagem, em função do seu processo de ocupação. O rio Capim, afluente do rio Guamá, é navegável desde sua foz situada junto à cidade de São Domingos do Capim até a foz do rio Puritirá, a montante da cidade de Santana. Nasce nos contrafortes da Serra dos Coroados, no Sudeste do Estado do Pará. Sua extensão total é da ordem de 600 km dos quais cerca 470 Km na planície Amazônica. Neste trecho, o rio apresenta-se meandrante, com fortes curvas e as demais características típicas de um rio de planície. A bacia hidrográfica do rio Capim tem a forma de um retângulo alongado e rede de drenagem irregular, devido a pouca declividade da região, com forte controle tectônico de seus tributários.

2. A BACIA DO RIO CAPIM – DINÂMICA REGIONAL

2.1 Processo de ocupação e ações de gestão territorial

Na área compreendida pela Bacia do rio Capim, assim como em todo o território estadual e na região amazônica, vêm se operando um longo e intenso processo de incorporação econômica e de reestruturação territorial, cujas transformações históricas ocasionam profundos reflexos nas relações sociais e culturais ali existentes. Este processo de transformação econômica vem ocorrendo com maior contundência desde o final da década de

1960, com a intensificação de ações governamentais de incentivo e fomento às atividades produtivas e a indução de povoamento e colonização.

Trata-se de uma região onde convivem de forma desigual e combinada à produção industrial (ex: mineração do caulim e da bauxita), as grandes unidades agropecuárias, a pequena produção mercantil e o extrativismo (principalmente da madeira). Assim, coexistem aí interesses econômicos diferenciados e condições sociais extremamente polarizadas que fomentam a existência de conflitos sociais e articulações político-econômicas.

O Subprograma de Política de Recursos Naturais da Secretaria de Coordenação da Amazônia Legal - PPG7 (MMA/CONAMAZ, 1997), descreve este processo ressaltando as intensas mudanças das formas tradicionais de exploração econômica, induzidas principalmente por uma agressiva política de transportes centrada no rodoviarismo, reforçada pela política de incentivos fiscais. Este intenso processo de implantação é acompanhado pela expansão da agropecuária e da exploração madeireira, consolidando de um lado, expressivas transformações sócio-econômicas e espaciais e de outro, um modelo de exploração dos recursos naturais altamente comprometedor da sustentabilidade ambiental e social do Estado.

2.2 Eixos de ocupação da bacia

Sendo uma região de intenso fluxo de mercadorias e produtos, tanto pelos eixos rodoviários como hidroviários, sua dinâmica é progressiva e desordenada, principalmente ao longo destas vias, pela ação intensa do desmatamento, contaminação de cursos d'água superficiais e obstrução de nascentes. A maioria dos núcleos formados resulta de assentamentos urbanos em lugares inadequados à habitação, localizados na periferia ou ainda no próprio centro urbano, no caso das cidades, e com acesso difícil, no caso do interior. Deste fato, resulta um processo de exclusão social pela expansão não planejada, não integrada na cidade inicial e não respeitosa ao meio ambiente. A exclusão social representa um elemento de insustentabilidade forte, podendo ser vista como uma característica da urbanização na Amazônia (SERRE, 2003).

O processo de formação dos municípios componentes da Bacia do Capim, assim como diversos outros municípios Amazônicos, privilegiou ações com retorno em curto prazo, esquecendo que, para o real desenvolvimento da região, seriam necessárias políticas de médio a longo prazos. Desta forma, as condições de vida pioraram para a grande maioria da população.

O caminho tecnológico pode constituir em uma solução, para reduzir os impactos ambientais e reduzir a pressão de incorporação de novas áreas. Como isso exige pesados investimentos, uma ação isolada pode significar em convite para a vinda de novos contingentes migratórios anulando qualquer esforço nesse sentido.

O processo de ocupação, apesar dos atores participantes serem conflitantes, mostra uma perfeita sintonia entre os diversos segmentos. Os ocupantes constituem uma garantia de oferta de terra para os mais capitalizados, bem como no fornecimento de madeira, mão-de-obra, bezerros machos para engorda, entre outros; havendo um processo de substituição, quer seja apoiada nos recursos naturais, nos incentivos econômicos ou na criação de novas alternativas.

Em termos de gestão dos recursos hídricos da bacia, estes devem se compatibilizar ao potencial natural da mesma e resgatar, com projetos de recuperação e monitoramento, as conseqüências produzidas ao longo dos últimos 15 anos na bacia, a fim de garantir seus usos múltiplos, que é o fundamento principal da Política Nacional (Lei N° 9.433) e Estadual (Lei N° 6.381).

2.3 Histórico e crescimento em termos da população

Conforme a Tabela 1, a bacia do rio Capim é predominantemente constituída por 7

municípios, sendo a maioria de formação recente. Na estrutura deste trabalho, será adotada a divisão em dois trechos: *Baixo rio Capim* (BRC) e o *Médio-Alto rio Capim* (MARC); com base principalmente em seus aspectos topográficos. Os municípios predominantes na composição do BRC são: Ipixuna do Pará, Aurora do Pará e São Domingos do Capim. Enquanto que os predominantes no MARC são: Paragominas, Goianésia do Pará, Rondon do Pará e Dom Eliseu. Os trabalhos que remontam sua história são escassos e incompletos, pela falta de detalhamento das informações. Para esta abordagem foram consultadas como fontes: Governo do Estado do Pará (¹); IDESP (1998²); TRINDADE & UHL (1998); IBGE (2000³) e KEMPEL *et al.* (2001).

Tabela 1. Criação e evolução dos municípios.

Municípios	Ano de criação	População em 2000	Período de existência, tomando 2003 como referência (anos)	Estimativa de incremento populacional por ano (*)	% de incremento populacional por ano (*)
São Domingos do Capim	1890	27411	113	242.575	0.885
Paragominas	1965	76095	38	2002.500	2.632
Rondon do Para	1982	39856	21	1897.905	4.762
Dom Eliseu	1989	39428	14	2816.286	7.143
Aurora do Para	1991	19654	12	1637.833	8.333
Ipixuna do Para	1991	25135	12	2094.583	8.333
Goianésia do Para	1991	22642	12	1886.833	8.333

(*) Esta estimativa é apenas referencial, pois as taxas de crescimento populacional não foram constantes, no decorrer do tempo de existência destes municípios.

Fonte: IBGE (2000³)

3. A BACIA DO RIO CAPIM – DINÂMICA LOCAL

3.1 Metodologia de avaliação

A metodologia de avaliação tem como diretrizes básicas:

- a construção de um sistema de informações capaz de subsidiar a etapa de diagnóstico da área.
- a análise comparativa das informações produzidas, utilizando uma matriz, construída em função dos fundamentos da gestão de recursos hídricos.
- e a estruturação das informações contidas na matriz em termos de diretrizes básicas à elaboração de planos diretores de bacias.

Para tanto, foi empregada dentro da concepção de diagnóstico de Leal (1998): a situação institucional da bacia; o uso e ocupação do solo; as atividades econômicas; os usos potenciais (agrícolas, energéticos, abastecimento); e os conflitos de uso (atuais e futuros).

E para o estabelecimento de critérios de controle e utilização, a partir do diagnóstico da situação, foram definidos padrões com base na realidade local, cuja delimitação geográfica, mais restrita, continha a maioria das relações causa-efeito. Estes foram definidos empregando uma Matriz Gerencial resultante da concepção do Modelo Sistêmico de Integração Participativa do Gerenciamento das Águas (LANNA *et al.*, 1990).

¹ Governo do Estado do Pará. Informações municipais. www.pa.gov.br. 09/2003

² Coleção Municípios Paraenses. IDESP – PA. 1998.

³ IBGE. Dados estatísticos dos municípios do Brasil. 2000. www.ibge.gov.br. 09/2003.

3.2 Diagnóstico base

Para o diagnóstico base, foram identificadas as características espaciais relacionadas à penetração e fixação populacional na área da bacia.

Para tanto, foram empregadas das seguintes bases de informação:

- Conjunto de Folhas da Carta Integrada do Brasil ao Milionésimo: produzidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), publicadas em janeiro de 2004.
- Imagens SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), que são cartas de elevação do terreno (com dados topográficos), com resolução de 90m, produzidas a partir de imageamento de radar acoplado a um satélite, fornecidas pela *National Geospatial-Intelligence Agency* (NGA) e pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA); disponibilizadas publicamente pelo site <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>.
- Imagem Landsat TM7, de 03 de agosto de 2001, cena 223 – 62.

A partir destes foram produzidos como documentos orientativos: Mapa com a distribuição dos municípios na bacia; Mapa logístico; Mapa topográfico; Carta de elevação do terreno; Carta da rede de drenagem; Mapa com a divisão das principais sub-bacias componentes do trecho focado; e Cartas detalhadas de cada sub-bacia contendo: vias de acesso, principais formas de ocupação, rede hidrográfica e a avaliação da cobertura vegetal (empregado a imagem de satélite).

A composição destes produziu:

- Carta com a distribuição da densidade de ocupação da bacia, percentual de ocupação territorial, seja por núcleos populacionais, ou pelo setor produtivo.
- Carta ressaltando o percentual de desmatamento na bacia a partir da consolidação da análise individual de cada sub-bacia.
- Carta ressaltando as características de mata ciliar e cobertura de nascentes na bacia a partir da consolidação da análise individual de cada sub-bacia.

3.2.1 Procedimentos operacionais empregados no diagnóstico base

Para a construção do SIG que subsidiará o diagnóstico, faz-se necessário formular as questões que desejam ser respondidas, para que seja possível selecionar a informação que se deseja utilizar. Com base no objetivo deste trabalho, os principais questionamentos efetuados foram:

1. Qual o percentual de área com solo exposto, na bacia, resultante das diversas ações de ocupação e uso do solo?
2. Qual a distribuição das áreas de ocupação, em relação ao curso principal da bacia (rio Capim) e as vias de acesso?
3. Quais os potenciais usos econômicos existentes?
4. Quais os potenciais usos múltiplos da água existentes?
5. Quais os eixos preferenciais de ocupação na bacia?
6. Qual o percentual de mata ciliar existente?

3.3 Resultados obtidos

A Figura 1 apresenta a síntese das informações analisadas por meio da Carta de Níveis de Intervenção na Bacia do rio Capim.

3.3.1 Divisão da Bacia do rio Capim

O trecho da bacia, avaliado neste trabalho, apresenta os dois segmentos distintos da bacia: o Baixo rio Capim e o Médio – Alto rio Capim. O BRC representa as topografias mais baixas, com cotas inferiores a 100 m. Em termos de relevo caracteriza-se por formas menos

proeminentes, fruto do intenso retrabalhamento de suas coberturas sedimentares. O MARC é formado por cotas superiores a 100 m e formas mais destacadas de relevo, relacionadas a uma mudança do substrato rochoso, onde passam a predominar a influência de rochas do embasamento cristalino.

3.3.2 Uso do Solo

Com base na divisão proposta são analisadas as características de uso do solo, da bacia, como um todo, e de suas sub-bacias componentes.

3.3.2.1 Bacia do rio Capim

Aproximadamente 34% da bacia apresenta-se com cobertura vegetal (indiscriminada, se secundária ou primária). O restante é composto por área alterada resultante tanto da ocupação urbana, quanto da expansão de atividades produtivas.

Observa-se a nítida influência da BR – 010, que concentrou grande parte desta ocupação no seu entorno. A PA 256 que liga a PA 140 a BR – 010, acabou por produzir o mesmo efeito, sendo uma *ponte* desta com as vias de acesso que se interligam a Belém.

A maior parte destas ocupações, se constituem de vilas e povoados Estes tem uma ligação mais direta com o curso principal do rio Capim, até o seu encontro com a PA 256, a partir daí as manchas de áreas descobertas, se deslocam em direção a BR – 010.

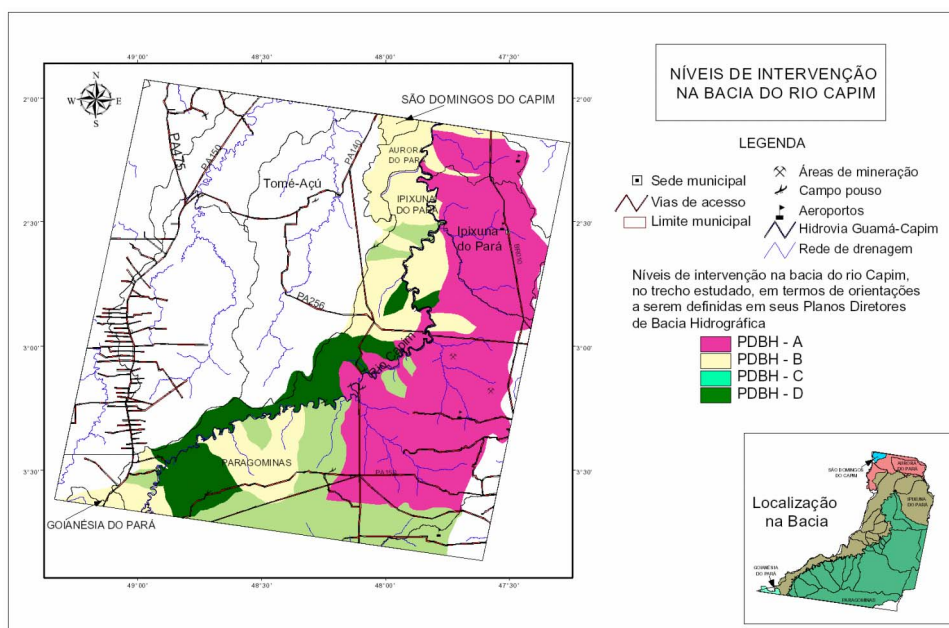
Em termos de manutenção da mata ciliar, observa-se a reprodução do mesmo efeito. Até o encontro do rio com a PA 256, ela se encontra ausente (no sentido jusante – montante), ou representando uma faixa extremamente estreita, caracterizando manchas descontínuas; após este, ela apresenta um padrão mais contínuo, com retiradas, totais ou parciais, localizadas.

Com a construção da Hidrovia Guamá-Capim, cujo trecho recobre exatamente a porção mais alterada da bacia, é de se esperar uma expansão desta mancha de degradação, pela concentração de atividades produtivas que se beneficiariam com a hidrovia.

Em termos de municípios observa-se que todos são atingidos por esta expansão da ocupação, principalmente Ipixuna do Pará e Paragominas, que tem se caracterizado por um progressivo crescimento do setor produtivo, principalmente agropecuário, o extrativista e o setor mineral.

3.3.2.2 Sub-bacias do rio Capim

Para esta seleção, foram descritas, somente as bacias de ordem superior a 2°. As bacias de 1° ordem foram analisadas conjuntamente ao rio principal. Desta forma, foram descritos e caracterizados: o canal principal – rio Capim – e os canais de 1° ordem que deságuam diretamente nele; as sub-bacias, denominação atribuída a rios que deságuam no canal principal; e as micro-bacias, denominação atribuída para igarapés e córregos que deságuam no canal principal. Tal diferenciação, de denominação, é apenas empregada para refletir em termos de volume de água que drena em direção a bacia.



PDBH	Proposta para o manejo	Instrumentos da PGRH
A	<ul style="list-style-type: none"> ▪ São as áreas de maior degradação, em termos de retirada da cobertura vegetal. ▪ Tanto as matas ciliares quanto as nascentes estão totalmente influenciadas pela expansão populacional e do setor produtivo. ▪ As medidas de manejo devem priorizar a recuperação e reabilitação, principalmente em função dos usos múltiplos. ▪ Os canais destinados a abastecimento público, lançamento de efluentes, e a prática da pesca, merecem especial atenção. ▪ Os cursos d'água urbanos, que são receptores naturais de esgoto, podem ser reabilitados em função desta necessidade local. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A concessão de outorga para lançamento de efluentes deverá ser condicionada a proposta de recuperação e conservação de matas ciliares; os mesmos antes de chegar ao corpo receptor deverão sofrer tratamento, conforme a legislação. ▪ As outorgas, para captação de água para abastecimento, devem também ter como condicionante a recuperação e conservação da mata ciliar. ▪ Os canais poluídos devem ter associados planos de monitoramento da qualidade da água. ▪ Em locais onde for identificado conflito de uso (não existe água em quantidade e qualidade a determinado uso) pode ser empregada a cobrança como instrumento de gestão. ▪ A formação de associações de usuários, capazes de decidir o uso prioritário de seus recursos hídricos, assim como a necessidade ou não da cobrança.
B	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estas bacias estão na área de expansão do crescimento populacional e produtivo da região. ▪ Por isso, as propostas de manejo na bacia devem estar voltadas principalmente à conservação e a recuperação ou reabilitação de algumas áreas em função do setor produtivo a que se destinam. ▪ As áreas de maior prioridade à conservação devem se concentrar em torno dos locais com problemas de erosão de margens, destinados a irrigação (quando houver) e ao abastecimento público ou lançamento de efluentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A concessão de outorga para lançamento de efluentes deverá ser condicionada a proposta de recuperação e conservação de matas ciliares; os mesmos antes de chegar ao corpo receptor deverão sofrer tratamento, conforme a legislação. ▪ As outorgas, para captação de água para abastecimento, deve também ter como condicionante a recuperação e conservação da mata ciliar. ▪ Os canais que já apresentam sinais de poluição, diretamente ligada ou aos núcleos urbanos ou a expansão do setor produtivo devem ter associados planos de monitoramento da qualidade da água. ▪ E o desenvolvimento de ações de educação ambiental, associadas a formação de associações de usuários.
C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estas áreas apesar de apresentarem porções mais preservadas já enfrentam problemas relacionados à manutenção de seu recurso hídrico, representados principalmente pela retirada da mata ciliar em torno dos canais e das nascentes. ▪ Sendo necessária a implementação de medidas de recuperação e conservação destas áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A concessão de outorga para lançamento de efluentes deverá ser evitada; em caso de liberação, condicionar ao tratamento dos mesmos, conforme a legislação. ▪ As outorgas, para captação de água para abastecimento, devem ter como condicionante a recuperação da mata ciliar. ▪ E o desenvolvimento de ações de educação ambiental, associadas a formação de associações de usuários.
D	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estas áreas por serem constituírem fragmentos preservados na bacia, devem sofrer intervenções no sentido de preservação ou conservação; se destinadas à alguma atividade produtiva, sem corte raso. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Principalmente o desenvolvimento de ações de educação ambiental, com a formação de associações de usuários. ▪ A concessão de outorga para lançamento de efluentes deverá ser negada.

Figura 1. Níveis de intervenção na bacia do rio Capim.

3.3.2.3 Baixo rio Capim

O Baixo rio Capim é composto pelas sub-bacias dos rios Candiru-Mirí e Candiru-Açú (margem direita – sentido montante para jusante); e pelas micro-bacias dos igarapés Jabuti Maior (margem direita), Maracaxí, Fortaleza, Onça e Caratauá-Açú (margem esquerda). São ainda individualizadas algumas micro-bacias de 2º ordem, ainda não denominadas. É a porção mais alterada, principalmente nos municípios de Aurora do Pará e Ipixuna do Pará, mais precisamente as sub-bacias dos rios Candiru-Mirí e Candiru-Açú; e pelas micro-bacias do Ig. Jabuti Maior e do Ig. Maracaxí. Os igarapés Fortaleza, Onça e Caratauá-Açú e algumas micro-bacias de 2º ordem são as áreas mais preservadas no BRC.

3.3.2.4 Médio – Alto rio Capim

O Médio – Alto rio Capim é composto pelas sub-bacias dos rios Potiritá e Jacamim (margem direita – sentido montante para jusante); e pelas micro-bacias dos igarapés Timbó-Açú, Romualdo, Quiriquirí, Itaqueua Grande e Cariteua (margem direita). É ainda individualizada uma micro-bacia de 2º ordem, ainda não denominada. É uma área de comportamento heterogêneo. Formada predominantemente pelo município de Paragominas, sendo que sua sede municipal está fora da bacia do Capim. As sub-bacias dos rios Jacamim e Potiritá são as maiores e as mais alteradas, com atividade mineral associada, e a presença de várias localidades em decorrência da proximidade com a BR 010. As micro-bacias dos igarapés Timbó-Açú, Romualdo, Quiriquirí, Itaqueua Grande e Cariteua constituem as áreas mais preservadas, mais de expansão do processo de ocupação.

4. CONCLUSÕES FINAIS E DISCUSSÃO

A identificação dos níveis de intervenção na bacia forneceu as respostas aos questionamentos realizados no início desta abordagem.

O objetivo do processo de ocupação ocorrido ao longo da bacia do rio Capim, foi exclusivamente institucional, de forma alguma a questão hídrica se inseriu neste planejamento, tanto que, foi nítida a influência das PA's 140, 150 e 256 e da BR 010. Desta forma, a motivação econômica foi o atrativo principal, seja a pecuária, a mineração, a extração madeireira ou a exploração mineral.

O Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do rio Capim deve tratar de forma diferenciada as diversas bacias afluentes, pois como o processo de ocupação foi diferenciado, as diretrizes para a gestão também devem acompanhar, de forma a atender as demandas locais, relevantes às economias municipais e atender ao balanço hídrico e a manutenção dos sistemas ecológicos da bacia.

Esta proposta apresenta uma parte da complexidade das interações existentes para a construção de um sistema de gerenciamento de recursos hídricos.

A partir de um recorte espacial na bacia e de sua análise tomando apenas as formas de ocupação existentes, observa-se o quanto à gestão territorial e a hídrica são distintas não somente na bacia do Capim, mas também em todas as componentes do Estado do Pará.

Vários são os problemas que se tornam barreiras a maior efetivação da política de recursos hídricos no Estado, dentre estes se destacam:

- a não integração entre as políticas ambientais, hídricas e de desenvolvimento econômico, gerando assim sérios conflitos de interesses e o desordenamento territorial;
- a indefinição do sistema decisório, o que resulta habitualmente em uma lentidão excessiva para reagir frente aos problemas de gestão correlatos;
- o reducionismo, ou seja, uma tendência a reduzir a definição dos sistemas à construção ou licenciamento de obras de caráter setorial;

- a ausência do ordenamento e planejamento territorial;
- a falta de continuidade do planejamento estadual e federal das políticas de incentivos fiscais gerando lacunas significativas na implementação de projetos de infra-estrutura e de desenvolvimento do setor produtivo;
- uma preocupação em resolver os problemas imediatos de curto prazo, de caráter local e setorial;
- a adoção de um estilo de gestão geralmente passivo ou reativo, em vez de antecipar-se aos problemas;
- a manutenção de estruturas e práticas de gestão inadequadas obsoletas;
- a falta de consideração do fato de que os sistemas de uso de recursos ambientais são tanto instituições sociais, como empresas produtivas de importância;
- e a falta de dinamismo e articulação nos sistemas de gestão.

O exemplo da bacia do rio Capim faz perceber o caráter emergencial desta mudança de postura e a elaboração de planos diretores orientativos ao processo de gestão. É que, finalmente, os programas de micro-bacias hidrográficas sejam adotados como alternativa para promoção do gerenciamento integral de micro-bacias e como parte de um processo educacional preparatório para a promoção de uma efetiva participação comunitária nos processos decisórios e de negociação social característicos do modelo sistêmico de integração participativa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berardo, K.; Veríssimo, A.; Uhl, C. **O Pará no século XXI: oportunidades para o desenvolvimento sustentável**. IMAZON, Belém, 1998. 66p.
- Kempel, S. A; Câmara, G; Monteiro, A. M. V. **Análise espacial do processo de urbanização da Amazônia**. Instituto de Pesquisas Espaciais – INPE. São Paulo, 2001. 30p.
- Lanna, A.E., Cánepa, E.M.,Grassi, L.A., Dobrovolski, R. **Sistemas de gerenciamento de recursos hídricos - conceitos, críticas e recomendações**. Boletim Informativo. Associação Brasileira de Recursos Hídricos. 1990. (41): 4-7, nov/dez.
- Serre, A. **A gestão ambiental urbana na Amazônia: Um investimento de longo prazo da política pública**. Brasília: Ed. UNB, 2003. 14p.
- Trindade, O; Uhl, C. **Planejamento do Uso do Solo do Município de Paragominas.. Série Amazônia N° 09**. Belém: IMAZON, 1998. 46p.