

Informação Cartográfica e Recursos Hídricos: Questões Metodológicas da Cartografia Geográfica para a elaboração de Modelo Gráfico para a construção do Mapa de Conflito pelo Uso da Água na Bacia Hidrográfica do Córrego do Sossego/Itarana – ES

1 – Introdução

A água é componente do espaço geográfico. Podemos afirmar que ela é sua via de circulação de vida. Em seus variados estados físicos, é agente de modelagem das paisagens naturais; é bem natural a partir do qual grupos humanos organizaram e organizam suas práticas sociais; é também recurso hídrico na medida em que se insere na produção, sendo, portanto, dotada de valor econômico (Föeger, 2002).

Todavia, nas mais variadas escalas da sociedade não se têm levado essa afirmação em consideração, mostrando assim a negligência com que lidamos com o recurso. A água é um recurso estratégico para a humanidade, pois mantém a vida no planeta Terra, sustenta a biodiversidade e a produção de alimentos e suporta todos os ciclos naturais. A água tem, portanto, importância ecológica, econômica e social.

Embora dependam desse recurso para sua sobrevivência e para a sua manutenção econômica e social, as sociedades humanas poluem e degradam esse recurso. Isso porque não o vêem como um bem econômico e sim enquanto bem natural inesgotável.

Para solucionar tais problemáticas uma estratégia que vem sendo utilizada é a gestão, estruturada em toda uma organização governamental, que preza pela participação da sociedade, e principalmente dos usuários diretos do recurso hídrico, na tomada de decisões.

No Brasil as políticas públicas voltadas para a gestão dos recursos hídricos têm como marco de sua institucionalização a aprovação da Lei das Águas (Lei 9.433/97), que culminou na formação do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, na criação da Agência Nacional das Águas e na construção do Plano Nacional de Recursos Hídricos (Quarentei, 2006).

Porém, ainda que este marco regulatório indique o desenvolvimento de uma rede institucional com órgãos e programas de acompanhamento das políticas e ações voltadas aos recursos hídricos, existem pontos frágeis (Carvalho, 2006; FGV, 2000) nas diversas instâncias que a abrangem.

É nesse sentido que trabalhos acadêmicos que abordem essa temática têm de ser valorizados, pois tanto podem contribuir na solução dessas problemáticas como promover a qualificação da comunidade científica envolvida com o tema.

A partir da valorização do recurso hídrico, o planejamento ambiental assumiu um novo recorte territorial, que é a bacia hidrográfica, visando melhorar o entendimento das relações ligadas aos recursos hídricos. Esta, mais do que um conceito de drenagem (Christofolletti, 1986-1987), representa uma unidade de integração territorial, seja do ponto de vista dos sistemas naturais — hidrologia, pedologia, geologia, clima e outros (Beltrame, 1994) —, seja do ponto de vista dos arranjos da utilização das terras — usos urbanos, industriais, agropecuários e outros — em suas múltiplas interferências e desencadeamento de processos (Quarentei, 2006).

Nesse sentido a bacia hidrográfica aparece como recorte político, analítico e executivo, sendo foco da política de planejamento, a fim de conhecer agentes e demandas, e base de análise e de desenvolvimento de técnicas que visam à gestão dos recursos hídricos a partir da sua valorização como recurso finito, dotado de valor econômico e gerador de conflitos de uso.

Projetos locais, desenvolvidos no âmbito da bacia hidrográfica, e que promovam estudos focados no desenvolvimento, na transmissão e na transferência de informações e tecnologias para subsidiar, através de intercâmbios demanda-ação, a gestão regional e nacional dos recursos hídricos, são de suma importância. Eles promovem a prática da gestão participativa e descentralizada, considerada a escala local, e se aproximam da proposta do Plano Nacional de Recursos Hídricos de ressaltar “o caráter conferido ao plano, desenvolvido com uma visão de processo, objetivando subsidiar a construção do ciclo virtuoso do planejamento-ação-indução-controle-aperfeiçoamento” (PNRH, 2006:13).

O município de Itarana está contido na bacia do rio Santa Joana, uma sub-bacia que contribui na formação da Bacia do rio Doce. Em termos de zonas naturais, conforme proposto pelo INCAPER¹ (GEARH/UFES, 2003), caracteriza-se pela ocorrência de terras de temperaturas amenas, acidentadas e chuvosas (44,30%), terras quentes, acidentadas e secas (33,90%) e terras frias, acidentadas e chuvosas (21,80%). A precipitação média do município é de 960 mm.

O Córrego do Sossego é um afluente do rio Santa Joana. Sua bacia hidrográfica tem uma área total de 6.039,68 ha sendo que 464,75 ha são cobertos com florestas. Os recursos hídricos existentes nesta bacia são bem distribuídos, contando atualmente com 225 nascentes, sendo que somente 72 são protegidas (GEARH/UFES, 2003). Isto é um indicador de que há a necessidade do desenvolvimento de um trabalho de conservação ambiental e recuperação das matas a fim de preservá-las tanto quanto os recursos hídricos.

Sabe-se que as relações entre florestas, animais, clima e os recursos hídricos são muito estreitas, interdependentes e frágeis. Quando ocorre o desequilíbrio dos recursos naturais, como falta ou excesso de chuva, desmate e usos inadequados dos mananciais, surgem os problemas sociais e ambientais que colocam em xeque quaisquer tentativas de encaminhamento de um processo de desenvolvimento sustentável na localidade.

No território da bacia do Córrego do Sossego situam-se várias comunidades rurais: Alto Bananal, Loriato, Penedo, Baixo Sossego, Santa Helena, Marquez, Matutina, Santa Rita e Barra do Sossego.

A estrutura fundiária da bacia hidrográfica do Córrego do Sossego é formada por 162 estabelecimentos sendo que 31% deles estão localizadas no extrato de zero até 10 ha; outros 57% estão localizadas no extrato de 10,1 ha a 50 ha; e por fim 13% estão no extrato acima de 50,1 ha. A predominância é de pequenos proprietários possuindo áreas de até 50 ha, que utilizam a mão-de-obra familiar e a parceria para cultivar a olericultura e a fruticultura, segundo relatório do GEARH/UFES (2003).

A presente pesquisa teve como objetivo principal produzir um modelo gráfico (item 6) da metodologia de construção do mapa de conflito do uso da água. Para isso foram realizados: 1) o levantamento bibliográfico acerca das informações científicas das áreas do conhecimento envolvidas na questão dos recursos hídricos; 2) a estruturação das informações científicas pertinentes na forma de informação cartográfica; 3) a

¹ Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural

montagem do modelo gráfico (item 6) que expresse as variáveis pertinentes e suas correlações, necessárias para a construção de mapas de conflito de uso da água.

A proposta de se pesquisar um modelo gráfico de visualização de conflito do uso da água se dá porque atualmente os mapas e SIGs especialistas na temática dos recursos hídricos não representam resposta satisfatória ao usuário, sendo assim muitas vezes desconsiderados, a despeito dos esforços e dos recursos empregados em sua estruturação.

Quarentei (2006), em investigação realizada acerca dos usuários dos sistemas de recursos hídricos na qual analisou as Agências de bacia do Alto Tietê e do Paraíba do Sul, identificou que os avanços da tecnologia dos sistemas de informação não têm sido capazes de dar ao usuário condições de conceber o espaço e, se forem levados em consideração os vários perfis distintos de usuários para estes sistemas na gestão de recursos hídricos, as ferramentas acabam não abrindo a possibilidade de gestão ampla do espaço e dos recursos hídricos consequentemente.

É revelador deste fato uma situação encontrada nesta pesquisa: um gestor que ao em vez de utilizar o computador que estava em sua mesa, acessando o SIG para gestão espacial, optava a consulta ao mapa analógico da bacia hidrográfica que se encontrava exposto no corredor central do prédio onde trabalhava. Segundo esse usuário as consultas ao sistema exigiam tantas “idas e vindas” que era mais simples e certo recorrer ao mapa “no papel” que já trazia tudo o que ele precisava para a análise, “sem os babados e excessos do mapa digital”.

Este relatório tem como objetivo desenvolver e apresentar os resultados da pesquisa com base na proposição teórico-metodológica da Informação Cartográfica (Kolacny, 1977), que contribui na compreensão do fluxo da informação, desde a coleta de dados e construção de mapas até sua apropriação pelo usuário do mapa. Considerando o universo de questões envolvidas na gestão dos recursos hídricos, objetivando a preservação e a sustentabilidade, faz-se necessário pensar na potencialidade da integração das variáveis relevantes para explicar os fenômenos e se aproximar ao máximo da realidade a que se destina, compondo um instrumento para a gestão. Este modelo é aplicável a quaisquer tipos de mapas, mas não há trabalhos específicos sobre sua utilização no que se refere à temática dos Recursos Hídricos, sendo assim de um novo traçado do campo científico.

Como foco central de referência metodológica a pesquisa traz a proposição dos quatro níveis da pesquisa geográfica de André Libault (1971), que são a organização da informação nos níveis compilatório, correlatório, semântico e normativo.

Assim, nas próprias palavras de Libault “toda pesquisa tem como princípio a coleta de dados e uma compilação dos mesmos. O objetivo é abrir um caminho racional e não um conjunto de pistas incertas e divergentes sobre a pesquisa geográfica. Buscar-se-á um trabalho sistemático que sirva como universal, tanto para os computadores mais modernos quanto para os raciocínios simples e elementares” (Libault, 1971).

Com esta pesquisa, cujos resultados estão sintetizados nesse relatório, espera-se contribuir com a política estadual de recursos hídricos que, objetivando a gestão destes recursos, com foco na sua preservação e sustentabilidade, propõe decisões e ações baseadas em estratégias locais e regionais de atuação, que viabilizem a gestão descentralizada e participativa da água, com foco no controle social e racionalidade de seu uso.

Esses questionamentos são a base para o desenvolvimento da pesquisa e, a partir das respostas obtidas, apresenta-se este relatório e traçam-se as propostas para melhor compreender as questões pertinentes ligadas ao conflito pelo uso da água.

2 – Objetivos

Objetivo Geral

Produzir um modelo gráfico da metodologia de construção do mapa de conflito do uso da água.

Objetivos Específicos

1. Realização de levantamento bibliográfico acerca das informações científicas das áreas do conhecimento envolvidas na questão dos recursos hídricos e estruturação das mesmas na forma de informação cartográfica;
2. Montagem de modelo gráfico que expresse as variáveis pertinentes e suas correlações, necessárias para a construção de mapas de conflito de uso da água.

3 – Metodologia

O desenvolvimento da pesquisa esteve vinculado à extensa revisão de literatura especializada tanto na área de recursos hídricos, com ênfase em assuntos ligados gestão, e na área de cartografia, onde se pode destacar principalmente o artigo “Cartographic information: concepts and terms in modern cartography. Cartographica – the nature of cartographic communication” de Kolacny (1977) e o artigo “Os Quatro Níveis da Pesquisa Geográfica” de André Libault (1971), como também em Sistemas de Informação Geográfica (SIGs), área de conhecimento destaque da cartografia atual.

Na área de recursos hídricos e gestão de recursos hídricos a maior parte do material pesquisado e revisado foi a literatura disponibilizada na internet por meio de sítios oficiais do governo federal, de governos estaduais e institutos de pesquisa que têm os recursos hídricos como objeto ou foco de estudos.

Quanto à cartografia, a revisão de literatura deu-se principalmente por meio de livros e artigos científicos relacionados ao tema, em especial os citados acima.

Os trabalhos de campo, desenvolvidos ao longo da pesquisa, foram também indispensáveis na construção do modelo gráfico de metodologia, uma vez que o conhecimento da área de estudo é de caráter impar para o entendimento das relações existentes na bacia hidrográfica e assim para a construção de um processo de gestão efetiva dos recursos hídricos.

4 – Resultados

As propostas desenvolvidas durante a pesquisa focam os textos, artigos, teses que tratam a temática do conflito, sendo em especial os relacionados aos recursos hídricos, a proposta teórico-metodológica da “Informação Cartográfica” (Kolacny, 1977) e como entender as relações das variáveis envolvidas nos conflitos por meio dessa metodologia.

Ao longo da pesquisa, foram buscados diversos materiais bibliográficos que abordavam a temática do conflito, efetivamente os que tivessem relação com os recursos hídricos.

Conflitos são inerentes à condição humana, tanto no aspecto individual como no aspecto social (Groeninga, 2001; Apud. Soares, 2007). Os conflitos que têm por base questões ambientais podem ser classificados como do segundo tipo e decorrem da disputa ou desentendimento relacionados com o uso ou exploração dos recursos naturais, condição que tende a se aprofundar em situações de escassez, quando há o acirramento da competição pelo bem ambiental (Soares, 2007). Ou seja, tais conflitos são causados pela degradação ambiental, pela opção de desenvolvimento adotada e pela marginalização de setores da sociedade.

Na abordagem dos conflitos relacionados ao uso da água há vários aspectos a serem considerados. A relação entre o homem e o elemento natural adquire múltiplas possibilidades de realização, que perpassam pela cultura, pelo gênero de vida, pela inserção produtiva, e também pelos condicionantes naturais da ocorrência do elemento. São tempos, processos, leis e realizações muito diversas e é precisamente esta a matéria-prima do conflito. Pode-se citar como exemplos o uso da água por setores da sociedade civil para realização de diversas atividades cotidianas, que quando associado a aparente abundância induz a uma cultura do desperdício. Pode-se, também citar situações em que um uso específico condena à poluição um curso d'água, já que a emissão afeta potencialmente a área à jusante.

Tais exemplos evidenciam a complexidade da questão hídrica e apontam para a necessidade do desenvolvimento de instrumentos que colaborem com tanto com as ações do poder público como com a compreensão, por parte dos setores sociais, de seu papel na preservação da água.

A expressão territorial dos corpos d'água e dos diversos tipos de utilização das terras dependentes do recurso hídrico, principalmente quanto aos usos consultivos (irrigação, abastecimento público, agricultura e indústria), bem como a necessidade de formulação de cenários de desenvolvimento futuro, desafiam a utilização dos recursos cartográficos na formulação de políticas, na gestão e também na educação voltadas à questão da água.

A diversidade de aspectos envolvidos, por outro lado, demanda esforços para a compreensão da particularidade de cada uma delas para que sua cartografia seja possível. É precisamente neste aspecto que esta pesquisa busca contribuir.

Como afirmado anteriormente, a teoria da “Informação Cartográfica” proposta por Kolacny em 1977, avalia todas as etapas envolvidas num processo comunicativo de produção de um mapa, por meio da captação – sistematização – emissão – recepção da informação.

Tais processos mesmo que realizados separadamente tem de ser entendidos juntos, de modo que uma das principais esferas de interesse da cartografia, que são a confecção e a leitura do mapa, propondo assim a compreensão a que se destina o produto cartográfico.

A Cartografia tem como papel auxiliar o homem a conhecer seu território por meio, tanto da elaboração como da utilização de mapas. Um dos principais modelos teóricos da comunicação cartográfica visa à compreensão do fluxo da informação, desde a coleta de dados e construção de mapas até sua apropriação pelo usuário do mapa. O conceito que une – num mesmo processo – a produção de um trabalho de cartografia com a sua utilização é a ‘informação cartográfica’. (Kolacny, 1977).

Para a compreensão da complexidade do território de uma bacia hidrográfica o mapa tem papel ímpar, pois possibilita o entendimento da expressão espacial dos sistemas e, assim, torna-se ferramenta fundamental de conhecimento para tomada de decisões. Todavia, existe a necessidade de se adequar as informações cartográficas à demanda dos mapas relativos ao uso e ao conflito de uso dos recursos hídricos e assim moldar um novo procedimento para elaboração de mapas.

Foi utilizada como referência metodológica a proposição dos quatro níveis da pesquisa geográfica de André Libault (1971), que são a organização da informação nos níveis compilatório, correlatório, semântico e normativo. Dessa maneira é necessária uma pequena explicação do que se trata cada nível, a fim de ser uma base explicativa da pesquisa e de futura fonte para trabalhos futuros.

I). O Nível Compilatório.

Para se iniciar uma pesquisa o primeiro e indispensável momento é a fase de constatação, ou seja, a busca por alguma problemática. Ao se iniciar, deve-se fazer a coleta de dados e a sua junção. Ao mesmo tempo tem que se ter a preocupação de saber arquivar seletivamente os dados e se preocupar na futura extração do arquivo, como fonte de pesquisa e de necessidade que pode acontecer.

Para realizar esse passo, tem de se ter em mente, como fazer a indicação de pesquisa e onde procurar a informação que deseja.

Com os dados em mãos, tem de produzir uma “classificação”, ou seja, um sistema de registro dos dados. Uma forma de se analisar esses dados é a hierarquização dos mesmos, pensando em variáveis indispensável-impreteríveis e conjunto desejável.

É indispensável nunca se fechar a outras variáveis que possam ser introduzidas ao debate, sendo assim, pode haver a necessidade de se introduzir variáveis que foram esquecidas no processo.

II). O Nível Correlatório.

Com o conjunto de dados necessários ao início da análise da problemática disponível, existe a importância de buscar a veracidade dos dados e, assim, decidir da inclusão ou exclusão do dado na conclusão e/ou continuidade do trabalho.

Aqui nota-se que a revisão das variáveis será conveniente para se saber a real veracidade dos dados e quem sabe pode se originar uma nova pesquisa.

Esse nível da pesquisa e da interpretação é importante, pois assim se terá um conjunto de variáveis grande, mas não fechado, ele tem de estar sempre aberto a outras variáveis, que podem ser dos mais diferentes níveis e tipos.

III). O Nível Semântico.

Nessa etapa então, após a determinação dos fatos, será então de procurar a transformação das constatações elaboradas em considerações da possibilidade de aproveitar, ou seja, será uma concepção concreta. O autor afirma que os fatores só podem ser utilizados depois de modificados.

O ponto mais delicado no nível semântico diz respeito ao cruzamento dos caminhos da análise e da síntese.

Tem de se determinar uma proposição aberta, devemos considerar a meta final sempre de generalização, assim, a organização dos fatores dentro de uma área depende essencialmente da posição objetiva do problema.

A finalidade desse nível é incluir as conferências preliminares de cada questão, dentro de uma posição de lógica formal e abrir o caminho para o desenvolvimento da

próxima etapa, sendo assim uma conclusão suficiente marcando o papel básico do nível semântico.

IV). O Nível Normativo.

Aqui se espera que a abordagem racional da concepção do problema tenha sido feita, assim o principal propósito desse último nível da pesquisa geográfica é a redução das variáveis em um conjunto compacto, abordando o todo da questão.

O papel do último nível será de traduzir todas as variáveis, em um modelo, assim esse modelo aparecerá como mais uma seleção racional e ordenada de fatores ou termos, que abrangerá um número bastante grande de problemáticas.

Nesse modelo, as seqüências de operações (variações) têm de se influenciar sobre as próprias variáveis, e que será adaptado às circunstâncias, precisamente variando dependendo das restrições.

No momento em que se pensou em construir um modelo gráfico que representasse o caminho de visualização de conflito, a base para tal passo seria o mapa conceitual desenvolvido na pesquisa “Mapa de conflito de uso como instrumento de apoio da gestão de recursos hídricos: estudo metodológico aplicado à Bacia Hidrográfica do Córrego do Sossego – Itarana/ES”. Para tanto é necessário explicar quais os eixos centrais de seu entendimento. Assim se pode afirmar que o foco central é a água, que forma a bacia hidrográfica e, diretamente relacionado a ela, está a cultura local dos usuários dos recursos hídricos. Como pilares fundamentais da dinâmica hídrica temos a gestão, os usos e os elementos formadores e de manutenção da água e conseqüentemente da reprodução desse processo.

Segundo relatório do GEARH (GEARH, 2003), a gestão de recursos hídricos requer informações georreferenciadas tanto referentes a variáveis físicas como geologia, geomorfologia e pedologia, como sócio-econômicas ligadas ao uso das águas em determinada bacia hidrográfica. Essas variáveis devem considerar o lugar abordado e são indispensáveis para a análise e gestão hídrica (Girardi et. al., 2007).

Dessa forma, as variáveis abordadas pelo mapa de conflito no córrego do Sossego são GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, TIPOS DE RELEVO, PEDOLOGIA, USO E OCUPAÇÃO DO SOLO, HIDROGRAFIA, MICRO-BACIAS HIDROGRÁFICA e MALHA VIÁRIA (Girardi 2007, apud Ramos, 2007).

Há de se considerar, porém, as variáveis significativas localmente, tais como trechos d’água, nomes dos córregos, propriedades que utilizam os cursos d’água, clima, insolação, declividade, dentre outros que implicam diretamente nas questões relativas aos recursos hídricos. (Girardi et al., 2007).

Quanto às variáveis faltantes, há de se considerar a inclusão de informações sobre a legislação hídrica, os usos múltiplos da água e cultura local dos usuários dos recursos hídricos (Girardi, et al., 2007). Isso porque, segundo Coimbra (2000), existem alguns pontos que são importantes de estarem contidos no gerenciamento de recursos hídricos, e um deles é que um modelo que contemple bem o gerenciamento hídrico é aquele que contempla a política hídrica e os instrumentos necessários a executá-la e com papéis bem definidos para cada ator nela envolvido, onde a compatibilização entre a disponibilidade hídrica e a demanda de água pelos diversos setores usuários esteja contido na abordagem.

O modelo gráfico (item 6) para visualização de conflitos propôs seguir, *a priori*, as dimensões apresentadas pelo IBGE (2004) enquanto preceitos para abordar assuntos relacionados à temática hídrica, onde se destacam:

1. a dimensão ambiental que diz respeito ao uso dos recursos naturais e à degradação ambiental, e está relacionada aos objetivos de preservação e conservação do meio ambiente;

2. a dimensão social que corresponde, especialmente, aos objetivos ligados à satisfação das necessidades humanas, melhoria da qualidade de vida e justiça social;

3. a dimensão econômica que trata do desempenho macroeconômico e financeiro e dos impactos no consumo de recursos materiais;

4. a dimensão institucional que diz respeito à orientação política, capacidade e esforço despendido para as mudanças legais requeridas para uma efetiva implementação da política relacionadas ao meio ambiente.

Essas dimensões comportam, assim, as espacialidades que a água toma ao se tornar recurso hídrico e com isso agregam a maior parte dos segmentos sociais possíveis.

Ao longo da história da cartografia, diversos países desenvolveram metodologias para a construção de mapas. Essas serviram de base para outras técnicas. Segue uma breve descrição das principais estudadas como embasamento para o modelo gráfico (item 6).

1. Metodologia Francesa está ligada aos fatores de geologia, geomorfologia e a geotécnica. Foram utilizadas para as vias de transporte, escavabilidade, construção civil, em nível local e regional.

2. Metodologia da IAPG trata de um método que pode ser aplicado por qualquer país ou interessado, ela lida com o caráter das rochas e solos, condições hidrogeológicas, geomorfológicas e os fenômenos geodinâmicos.

3. Metodologia PUCE centra a divisão da área em terrenos hierarquizados, a partir de características gerais da geologia e uso do solo.

4. Metodologia espanhola baseada na elaboração de mapas destinados a cada tema, onde ganhou destaque os trabalhos ligados ao desenvolvimento industrial, territorial, urbano.

5. Metodologia suíça relaciona o clima com os processos de formação geológica e ambiente geológico, topografia, formas do terreno, drenagem e hidrologia, vegetação, uso atual da terra e os dados geotécnicos existentes.

Essa base serviu para nortear quais os elementos que deveriam estar contidos no modelo gráfico (item 6).

Todavia segundo Zuquette (2004), existem informações que são indispensáveis ao se tratar de mapas relacionados aos recursos hídricos, que se divide em mapas para águas superficiais e mapas para águas subterrâneas.

Aos mapas de água superficial a melhor forma para elaboração deste documento cartográfico é utilizando as fotos aéreas, por meio das quais é possível obter a rede dos canais de drenagem detalhadamente. Vale ressaltar que as fotos aéreas mais antigas têm de ser levadas em consideração para estabelecer um padrão de comparação. Com a fotointerpretação, tem de se delimitar todas as bacias hidrográficas e sub-bacias para melhor compreensão da área em estudo.

Quanto aos mapas de águas subterrâneas os meios de entendimento são variados e ligados à região a que se destina o trabalho. Porém qualquer avaliação do meio físico e profundidade do nível da água, a direção de fluxo e as discontinuidades de comportamento podem ser consideradas como atributos fundamentais para elaboração de mapas ligados a temática.

5 – Discussão e Conclusões

A água é o mais importante dos elementos naturais, uma vez que sem ela não seria possível sobreviver (Hirata, 2000). Configurada como recurso estratégico para a humanidade sua importância se estende desde o aspecto ecológico (uma vez que sustenta uma série de biodiversidades no planeta) econômico, ao social (ANA, 2006).

Quando se fala no aspecto econômico e social vê-se que em muitas regiões a relação entre disponibilidade de água e demanda não são homogêneos, havendo uma pressão para os diversos usos em volta deste elemento que nesse sentido passa a configurar-se como recurso hídrico, ou seja, um bem de domínio público, mas que em função de sua limitação possui valor econômico.

O gerenciamento desse recurso aparece, portanto, como algo necessário, de forma que por meio de medidas integradas se promova uma alteração substancial na demanda, diminuindo desperdícios e promovendo alternativas para o uso dos recursos hídricos como, maior fiscalização do uso deste recurso por setores industriais, redução do uso doméstico e alteração nos métodos de irrigação na agricultura. Nesse sentido, percebe-se que o bem social representado pela água, uma vez que existe uma cultura relacionada em volta deste elemento – o ciclo hidrossocial, foi captado e transformado em bem econômico-produtivo.

Partindo-se do princípio que a gestão de recursos hídricos deve se dar no nível de bacia hidrográfica, e que dentro deste processo toda uma hierarquia de organismos se reproduz, um aspecto fundamental é que tal gestão se adeque às características físicas, sociais e culturais de cada região, de forma a aproximar a idéia da legislação para a realidade do usuário. Ou seja, a gestão da água deve ser participativa e não realizada através de “modelos prontos”, implementados e generalizantes que em muitos casos não levam em consideração as necessidades locais, sobretudo das comunidades.

O Estado e sua legislação têm um papel fundamental nesse sentido, uma vez que por meio de seus instrumentos pode permitir a gestão participativa de comunidades rurais e urbanas. O papel dos fóruns e comitês de bacia, neste sentido, assume extrema relevância uma vez que funcionam como um canal de diálogo entre os usuários e a complexa rede de organismos e instituições fiscalizadoras deste bem. Envolvendo a todos, permite a democratização do acesso às informações e participação nos processos de tomada de decisões.

O modelo gráfico (item 6) é subsídio para a visualização de mapas pelo conflito do uso da água na medida em que possibilita dar visibilidade à intrincada rede de instâncias executivas e normativas e, mais ainda, entender que cada ação ou norma gerada traz em si desdobramentos no modo como a sociedade deve se relacionar com recursos naturais e assim vai gerando feições específicas no território.

Por sua vez, estas normas e ações entram muitas vezes em confronto com outros tipos de organização social que significam qualidades distintas de relações sociais e da sociedade com a natureza de modo amplo.

Entendemos que é no meio desse universo diversificado e contraditório de agentes e ações que se deve buscar o significado da informação geocartográfica.

Espera-se, portanto, que a proposta de elaboração do mapa de conflito pelo uso da água, tendo a cartografia como estrutura de fundamentação, contribua no entendimento dos processos desencadeadores desses conflitos e paralelamente, auxilie na busca de caminhos importantes à gestão desse recurso, bem como suporte à tomada de decisão em escala local e regional.

Quando aplicados a recursos hídricos, os mapas de conflitos seriam modelos gráficos capazes de articular um conjunto constituído pelas diversas informações relacionadas a tal temática, permitindo com que uma vez dispostas e relacionadas, tragam um diagnóstico, entendimento e estudo do que vem a ser conflito em volta desse recurso. Enfatiza-se, assim, seu caráter essencialmente metodológico.

Ao se verificar quais os materiais já existentes, ao se tratar dos mapas que apresentam o Córrego do Sossego, os que atualmente estão produzidos e passaram por um processo cartográfico temos: Geologia, Geomorfologia, Tipos de Relevo, Pedologia, Uso e Ocupação do solo, Hidrografia, Micro-bacias Hidrográfica e Malha Viária, sendo que mesmo estes ainda necessitam de melhorias para que todos os possíveis usuários tenham um total entendimento do espaço e das relações nele existentes.

Vale lembrar que ao longo da pesquisa, muito se buscou em termos de literatura sobre os Sistemas de Informação Geográfica que tratassem o tema dos recursos hídricos. Porém pouco se observou nos trabalhos o cuidado que se deve ter com a metodologia e a apresentação desta nos seus resultados.

Não se encontrou nenhum texto que apresentasse as informações ou variáveis das informações que relacionem recursos hídricos com SIGs, apenas conclusões fechadas e sem criticidade, que podem ser resultado de um trabalho rápido como modelo de qualidade, o que Libault (1971), já tinha em mente e que retrata ao atuais trabalhos cartográficos.

"Deve-se observar que, no momento, os tratamentos eletrônicos representam uma proporção bem fraca dos trabalhos geográficos. Ora, aparece facilmente que a causa desta situação é a carência de metodologia. Na pressa de apresentar resultados que possam fascinar os alunos de Geografia não preparados para entender as coisas matemáticas, foram aplicados à ciência geográfica programas de computador preparados para outras ciências, mais ou menos transferíveis à Geografia". (Libault, 1971).

Sabe-se que para a manutenção de qualquer produto de análise de fenômeno, é necessária a existência de um banco de dados que relacione todas variáveis possíveis que norteiam o tema.

Silva (2003) afirma que "o objetivo fundamental dos bancos de dados é prover uma visão abstrata dos dados escondendo do usuário os detalhes de como os dados são armazenados e mantidos. Os dados, normalmente, apresentam uma grande complexidade e esta complexidade é escondida".

Ao tratar dos usuários que dialogam com os bancos de dados, Silva (2003) retrata que "os diversos graus de manipulação tem de ser levados em conta para se trabalhar as partes ou modificar seus esquema. As principais autorizações são a leitura (dos dados), a entrada (de novos dados), a atualização (a modificação dos dados), o índice (apresentação dos dados), os recursos (criação de novas relações), e a redução (eliminar relações não necessárias), esses elementos tem de estar levados em conta para que o usuário tenha total uso dessa ferramenta".

Deve ser dada ênfase à eficácia da transmissão da informação geocartográfica, utilizando crítica e criteriosamente os instrumentos disponíveis para a geração técnica de mapas com vistas a torná-la compreensível e significativa aos setores sociais envolvidos na questão dos recursos hídricos.

Mapas em papel podem representar um mundo apenas de forma estática, assim, a utilização de mapas interativos ou com recursos de multimídia podem fazer com que fenômenos e características do mundo real sejam mais bem percebidos. Se o usuário

puder escolher a escala que melhor atende, a simbologia que considera mais coerente, dentre outras, o mapa passa a se interativo. E nesse sentido que se entende que o modelo gráfico (item 6) para conflitos deve ser produzido e trabalhado. Neste modelo, o usuário decidiria como e quais as informações lhe seriam mais necessárias, e com isso qual o melhor entendimento da realidade.

Segue em anexo o Modelo gráfico da Metodologia para construção do Mapa de Conflito pelo Uso da Água da Bacia Hidrográfica do Córrego do Sossego e propõe-se, a partir dele destacar a necessidade de se planejar um trabalho científico que retrate essas informações de forma mais clara e objetiva para assim se pensar em uma gestão efetiva por meio de mapas.

6 – Modelo Gráfico da Metodologia para construção do Mapa de Conflito pelo Uso da Água da Bacia Hidrográfica do Córrego do Sossego



Especificação das informações contidas no modelo gráfico

<p>Geologia</p> <p>Fonte da Informação: RADAM Brasil; Escala: 1:1.000.000;</p> <p>Informação Cartográfica: devido à escala propiciar poucos detalhes (escala pequena) e utilizar linguagem técnica ao se referir as formações geológicas, a compreensão da informação não atende ao usuário, nesse sentido necessita ser retratar essas informações para se adequar à proposição teórica metodológica de Kolaney (1977).</p>	<p>Geomorfologia</p> <p>Fonte da Informação: RADAM Brasil. Escala: 1:250.000;</p> <p>Informação Cartográfica: apresenta a Bacia Hidrográfica do Córrego do Sossego como um único padrão geomorfológico. Apresenta termos técnicos improváveis de serem compreendidos por uma pessoa não habituada a esses elementos. Seria necessária uma readequação desses termos para uso nos mais variados segmentos da sociedade.</p>
<p>Relevo</p> <p>Fonte da Informação: RADAM Brasil; Escala: 1:1.000.000;</p> <p>Informação Cartográfica: retrata os relevos existentes na localidade de forma técnica. Não compreensíveis aos usuários diretos dos mapas, que são desde pequenos agricultores até gestores públicos que lidam com a temática hídrica.</p>	<p>Pedologia</p> <p>Fonte da Informação: SAGA/Gearh; Escala: 1:150.000;</p> <p>Informação Cartográfica: apresenta a formação dos solos da Bacia Hidrográfica do Córrego do Sossego de forma incompreensível, pois além de usar termos científicos que não são acessíveis a pessoas de fora do meio acadêmico, trás informações demais para uma localidade pequena quanto essa bacia hidrográfica. Os solos devem ser apresentados de forma que atendam a demanda local para melhor uso do recurso.</p>
<p>Uso e Ocupação do Solo</p> <p>Fonte da Informação: SAGA/Gearh; Escala: 1:150.000;</p> <p>Informação Cartográfica: A Bacia Hidrográfica do Córrego do Sossego tem seu uso e ocupação basicamente rural e de cunho agrícolas familiar. Todavia as informações contidas no mapa apresentam uma pluralidade de usos que não condiz com a realidade da bacia. Faz-se necessário pensar para se adequar ao conceito de informação cartográfica uma filtragem das informações de forma a se adequarem à realidade.</p>	<p>Hidrografia</p> <p>Fonte da Informação: Carta Topográfica/IBGE; Escala: 1:100.000;</p> <p>Informação Cartográfica: os elementos presentes nessa base cartográfica condizem com a realidade do local. Todavia a escala a que se apresenta a informação não está compatível com os demais itens, nesse sentido não possibilita a interpolação dos elementos.</p>
<p>Micro Bacias Hidrográficas</p> <p>Fonte da Informação: SAGA/Gearh; Escala: 1:150.000;</p> <p>Informação Cartográfica: o recorte em micro-bacias de uma bacia como a do Córrego do Sossego não condiz a um projeto cartográfico que se destine a tomada de decisão, visto que ela não se efetiva na realidade.</p>	<p>Malha Viária</p> <p>Fonte da Informação: Carta Topográfica/IBGE; Escala: 1:100.000;</p> <p>Informação Cartográfica: os elementos presentes nessa base cartográfica condizem com a realidade do local. Todavia a escala a que se apresenta a informação não está compatível com os demais itens, nesse sentido não possibilita a interpolação dos elementos.</p>
<p>Curvas de Nível</p> <p>Fonte da Informação: Embrapa Escala: 1:250.000;</p> <p>Informação Cartográfica: essa informação possibilita a variação das cotas altimétricas, ou seja, pode-se manipular a informação de acordo com o interesse cartográfico, desde que se tenha a localidade da pesquisa apresentada e condicionando as curvas pertencentes ao Córrego do Sossego.</p>	<p>Sobre a incompatibilidade de escalas</p> <p>Nota-se que não existe um padrão em relação à escala das informações. Nesse sentido, não se propiciou nenhuma correlação espacial das informações que fossem satisfatórias.</p> <p>Ora por não se ter detalhes suficientes, ora por ter um excesso de informações.</p> <p>Com isso a metodologia para visualização de mapas de conflitos pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Córrego do Sossego fica comprometida sabendo das disparidades em que as informações se encontram.</p>

7 – Referências Bibliográficas

- ANA, Agência Nacional de Águas. Topologia Hídrica: Método de Construção e Modelagem da Base Hidrográfica para Suporte à Gestão de Recursos Hídricos. Brasil, 2006. Disponível em <<http://www.ana.gov.br>> , acessado em 15/02/2008.
- BELTRAME, A. V. *Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: modelo e aplicação*. Florianópolis, Editora da UFSC, 1994. 112 p.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Base da Legislação Federal do Brasil. Lei nº 9.433/97. Disponível em <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm>, acesso em 10/09/2007.
- CARVALHO, Rodrigo Speziali. *Breve discussão sobre o tema gestão de recursos hídricos e pacto federativo*, 2004 Disponível em “<<http://www.mma.gov.br>>”; acesso em 12/10/2007.
- CHRISTOFOLETTI, A. *Análise de Sistemas em Geografia*. São Paulo. Hucitec/Edusp, 1979. 106 p.
- _____. *Modelagem de Sistemas Ambientais*. São Paulo. Edgard Bluscher, 1999. 244 p.
- COIMBRA.R.M. Sistema nacional sobre recursos hídricos – SNRH. Brasília – DF: MMA/SRH. 2000.
- FGV- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Indicadores de sustentabilidade para gestão de recursos hídricos. Brasília: FGV. 2000.
- FÖEGER, Tarcísio J. Água: um bem social ou um recurso econômico? O caso do assentamento de Joeirana – São Mateus (ES). *Revista do Departamento de Geografia*. Vitória, nº. 3, junho de 2002, p143 – 150.
- GEARH/UFES. Desenvolvimento de instrumento para a gestão de recursos hídricos do norte do estado do Espírito Santo – GEARH-NES: relatório geral. Vitória, ES: GEARH/UFES, 2003.
- GIRARDI, G. et. Al. “*Mapa de conflito de uso como instrumento de apoio a gestão de recursos hídricos: estudo metodológico aplicado à Bacia hidrográfica do Córrego do Sossego – Itarana/ Espírito Santo*”. Relatório final técnico/científico de pesquisa (FAPES). UFES/LAGBEST, 2007.
- GROENINGA, Giselle Câmara; DIAS, Maria Berenice. A Mediação no Confronto entre Direitos e Deveres. *Revista do Advogado*, São Paulo, v. 62, 2001.
- HIRATA, Ricardo. Recursos Hídricos. In: TEIXEIRA, Wilson ...[et al] (organizadores). *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 2000.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>, acessado em 15/09/2007.
- KOLACNY, A. Cartographic information: concepts and terms in modern cartography. *Cartographica – the nature of cartographic communication*, Toronto, 21:39-45, 1977.
- LIBAULT, A. Os quatro níveis da pesquisa geográfica. In: *Métodos em Questão nº1*. São Paulo. IGEOG-USP, 1971. 20 p.
- PNRH. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Síntese Executiva. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos – Brasília: MMA, 2006.
- QUARENTEI, L. M. *Mapas para gestão de recursos hídricos: proposta para aperfeiçoamento do módulo Geomapa do SAGA-GEARH com base no perfil dos usuários do sistema*. Vitória, ES. 2006. (Relatório de Iniciação Científica – PIBIC-Ufes).

- RAMOS, A.L.D. *“Mapas para gestão de recursos hídricos: proposta para aperfeiçoamento do módulo Geomapa do SAGA-GEARH com base no perfil dos usuários do sistema”*. Vitória, ES. 2007. (Relatório Final de Pesquisa (PIBIC). Geografia/Ufes).
- SILVA, A.de B. *Sistemas de Informações Geo-referenciadas: Conceitos e fundamentos*. Campinas, Editora Unicamp, 2003. 236 p.
- SOARES, Samira. Os conflitos ambientais: definição e contextualização. <www.ibps.com.br> . Acesso em 15/03/2008.
- ZAMPROGNO, D. P. et al. Desenvolvimento de sistema para suporte a gestão participativa de recursos hídricos. XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, João Pessoa-PB, 2005.
- ZUQUETTE, Lázaro V et al. *Cartografia geotécnica*. São Paulo. Oficina de textos, 2004. 190 pág.