

ADEQUAÇÃO DE DIFERENTES RECORTES ESPACIAIS PARA SE TRABALHAR EM NÍVEL DE SUB-BACIA HIDROGRÁFICA: UMA APLICAÇÃO NA SUB-BACIA DO RIO DO PEIXE - PB

Luís Gustavo de Lima Sales^{1} & Gesinaldo Ataíde Cândido² & Ricélia Maria Marinho Sales³*

Resumo – O objetivo deste trabalho é definir uma base cartográfica para a sub-bacia do Rio do Peixe-PB, com o intuito, a posterior, abarcar dados referentes a um sistema de indicadores de sustentabilidade hidroambiental participativo – ISHAP, auxiliando assim na sistematização das diferentes fontes de informações que comporão o referido sistema e que servirá de instrumento de auxílio no processo de planejamento e de gestão de diversos órgãos governamentais e não governamentais. Para a realização desse trabalho foi necessário a utilização de alguns procedimentos de pesquisa, destacando-se: a) a utilização de sistemas de informações geográficas livres; b) Pesquisa de dados espaciais e;c) Leitura e construção das diversas bases espaciais que serviram para a discussão da escolha do melhor recorte para a região junto a atores sociais da sub-bacia do Rio do Peixe. Espera-se como resultado a definição de apenas uma base cartográfica que seja capaz de sistematizar as diferentes informações dos mais variados órgãos de planejamento e de gestão que atuam na sub-bacia do Rio do Peixe-PB.

Palavras-Chave – Base cartográfica; Sub-bacia; Construção coletiva

SUITABILITY OF DIFFERENT SPATIAL SLICES TO WORK AT THE LEVEL OF SUB-BASIN: AN APPLICATION IN SUB-BASIN OF RIO DO PEIXE– PB

Abstract – The objective of this work is to define a base map for the sub-basin of the Rio do Peixe-PB, in order, retrospectively, data encompassing a system of sustainability indicators hidroambiental participatory - ISHAP, assisting in the systematization of the different sources information that comprise this system and to serve as a tool to aid in the planning and management of various governmental and non-governmental. To conduct this work was necessary to use some research procedures, including: a) the use of geographic information systems free b) search spatial data and c) Reading and construction of various space bases that served to discussion of choosing the best crop for the region with the social actors in the sub-basin of the Rio do Peixe. Expected to result in the definition of just a basemap that is able to organize the various information of various planning agencies and management that operate in the sub-basin of the Rio do Peixe-PB.

Keywords – Basemap; Sub-basin; Collective construction

¹Professor da UFCG- Campus de Pombal, Doutorando pelo Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais da UFCG e Bolsista de Doutorado Pleno (GD) do CNPq- Brasil. lglsales@ccta.ufcg.edu.br.

* Autor Correspondente: Inserir * no autor responsável pela submissão

²Professor do Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais da UFCG. gacandido@uol.com.br.

³Professora da UFCG- Campus de Pombal e Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais da UFCG. riceliamms@gmail.com

INTRODUÇÃO:

Os temas vinculados a degradação dos recursos hídricos em termos de quantidade e qualidade da água e a distribuição justa e equitativa deste recurso entre a população estão na pauta das agendas políticas mundiais.

O Brasil não está de fora dessa discussão cuja mobilização política e social em torno da questão da degradação hídrica vem passando por um processo de amadurecimento culminando com a evolução das bases legais, ao final dos anos 90 do século XX, através de um dos arcabouços legais de gestão das águas mais modernos do mundo, materializado pela Política Nacional de Recursos Hídricos e pelo Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos descritos na Lei 9433/97. (Magalhães Jr. 2007)

A Política Nacional de Recursos Hídricos enquanto um instrumento legal já é realidade, porém, sua implementação apenas se dará se for através do aprimoramento técnico e institucional para a implementação do que está escrito na Lei 9.433/97, principalmente, em algumas regiões que até certo tempo não se encontravam nas agendas das políticas públicas, como é o caso do semiárido brasileiro.

Para tanto, essa fase de aprimoramento técnico e institucional deverá envolver a articulação entre os atores sociais (participação da sociedade), o aprimoramento dos bancos de dados (informação) e a operacionalização dos instrumentos de gestão nos diversos níveis espaciais.

É no tocante ao planejamento e a gestão de diversos níveis espaciais que este trabalho se debruçará. A compatibilização de recortes geográficos diversos e de bases de dados diferenciados que fazem parte de vários órgãos de planejamento e de gestão é um desafio.

Tal compatibilização se torna ainda mais difícil quando direciona-se as análises a nível de bacia hidrográfica, já que a mesma faz parte de um dos princípios básicos da Lei, qual seja: tornar a bacia hidrográfica como uma unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. A dificuldade exposta refere-se ao caso dos dados sociodemográficos estarem, em sua maioria, a nível territorial político-administrativo (regiões, estados e municípios) não coincidindo assim com o recorte da bacia e/ou sub-bacia hidrográfica.

Desta forma, o objetivo deste trabalho será definir uma base cartográfica para a sub-bacia do Rio do Peixe-PB, com o intuito, num futuro próximo, de abarcar os dados referentes a um sistema de indicadores de sustentabilidade hidroambiental participativo – ISHAP, auxiliando assim na sistematização das diferentes fontes de informações que comporão o referido sistema e que servirá de instrumento de auxílio no processo de planejamento e de gestão de diversos órgãos governamentais e não governamentais, dentre outros.

A escolha da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, que faz parte da Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu, bacia esta localizada totalmente no semiárido brasileiro, cortando dois estados: Paraíba e Rio Grande do Norte, portanto uma Bacia nacional deve-se principalmente a três pontos, quais sejam: 1) pelo fato de ser uma sub-bacia que também será contemplada com a transposição do rio São Francisco, já que o canal do eixo-norte irá desaguar no município de São João do Rio do Peixe; 2) A referida sub-bacia possui 17 municípios dos quais 13 possuem uma população inferior a 20.000 habitantes de acordo com o Censo Demográfico (IBGE, 2010), portanto são municípios tidos como de pequeno porte de acordo com a sugestão do Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS, 2004), característica essa da maioria dos municípios que compõem o semiárido brasileiro e; 3) apenas duas áreas geomorfológicas da Paraíba possui terrenos sedimentares, o litoral e parte da sub-bacia em estudo, caracterizada pela bacia sedimentar do Rio do Peixe. Essa característica geomorfológica facilita o processo de infiltração das águas pluviais, gerando assim outra possibilidade de captação de água, através das águas subterrâneas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA:

A participação dos atores sociais no planejamento e na gestão territorial é complexa, pois compatibiliza numa mesma temática e num mesmo recorte espacial diferenças de idéias, de funções e de objetivos entre os mais variados atores sociais de diferentes escalas de atuação. Além de ser complexa, a gestão participativa é também vulnerável aos interesses localizados.

De acordo com Magalhães Jr. (2007), vislumbrando a realidade brasileira e preocupado com a complexidade e vulnerabilidade da gestão participativa, sugere dois principais conjuntos de questionamentos sobre a viabilidade da operacionalização da participação dos atores sociais no caso específico da gestão das águas, quais sejam: 1) a disponibilidade de informações e a comunicação do conhecimento e; 2) o nível de capacitação dos Comitês de Bacia Hidrográfica para exercerem suas funções.

O atual Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGERH) tem, entre seus princípios mais difundidos, a descentralização e a participação social em nível de Organismos de Bacia. Porém, para se ter a efetiva participação social é necessário conhecer a realidade. Sendo assim, para a consolidação dos Comitês de Bacias Hidrográficas no Brasil e, no Nordeste semiárido especificamente, a existência e a sistematização de dados e informações sobre a realidade é essencial.

Portanto, a informação corresponde a um dos elos estratégicos da Gestão Participativa, cuja posse está associada ao poder de conhecimento. No caso dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), as informações necessárias ao sucesso do processo decisório envolvem a democratização do conhecimento sobre a realidade hidroambiental da respectiva Bacia

Daí, quando a pesquisa científica se debruça sobre a temática de planejamento e de gestão de determinada bacia e/ou sub-bacia, o primeiro fato que aparece é a setorialização, compartimentação e sobreposição de dados, informações, ações e políticas públicas de diferentes órgãos. Para Sabourin (2002), um primeiro passo para o desenrolar dessa problemática é a escolha da abordagem territorial. Segundo o autor supracitado,

A idéia central da abordagem territorial do desenvolvimento é a preocupação pela integração e pela coordenação entre as atividades, os recursos e os atores, por oposição a enfoques setoriais ou corporativistas que separam o urbano do rural, e o agrícola do industrial (a universidade do ensino básico, a pesquisa da extensão, etc). (Sabourin, 2002, p.23)

Sendo assim, definir uma base cartográfica para a sub-bacia do Rio do Peixe-PB, com o intuito, num futuro próximo, de abarcar os dados referentes a um sistema de indicadores de sustentabilidade hidroambiental participativo – ISHAP, auxiliando na sistematização das diferentes fontes de informações que compoem o referido sistema passa a ser o foco desse trabalho.

A questão da escolha do recorte espacial mais apropriado ainda é uma incógnita, tornando esse processo ainda mais complexo. Geralmente, no âmbito do planejamento e da gestão ambiental está se utilizando a bacia hidrográfica como o recorte espacial. A própria Lei 9433/97 adota tal recorte como princípio. Mas, é bom observar que o tamanho da bacia hidrográfica tem influência sobre os resultados obtidos. De acordo com Santos (2004),

(...) o tamanho da bacia hidrográfica em estudo tem influência sobre os resultados. Assim, bacias hidrográficas menores facilitam o planejamento, seja por razões técnicas (como tornar mais simples e efetiva a espacialização dos dados) ser por razões estratégicas, pela maior facilidade de garantir a participação popular e individualizar os problemas principais, que se tornam mais centralizados ou limitados. (Santos, 2004, p.41)

Daí a necessidade desse trabalho adotar, num primeiro momento, o nível de sub-bacia hidrográfica, já que a Bacia Hidrográfica do Piranhas-Açu, no qual faz parte a sub-bacia do Rio do Peixe, possui uma área relativamente grande de 43.676,47Km² e um contingente populacional de 1.552.000 habitantes.

Vale salientar que este trabalho adotou apenas o critério do limite da área da sub-bacia, levando em consideração aquilo mencionado na citação anterior, porém, o recorte intra-espacial foi discutido juntamente com os atores sociais da região, também levando em consideração o que Santos coloca:

Como artifício, pode-se subdividir uma bacia hidrográfica em unidades menores por definição, a priori, das potencialidades, fragilidades, acertos e conflitos centradas nas características dessa área. Dessa maneira, setoriza-se a bacia de acordo com um critério estabelecido, cujas partes podem ou não coincidir com as bacias hidrográficas componentes da área de estudo. (Santos, 2004, p.41)

Nasce dessa percepção a participação dos atores sociais na construção da base cartográfica. Ninguém menos do que os atores sociais da sub-bacia do Rio do Peixe conhece as potencialidades, fragilidades, acertos e conflitos da região. Portanto, os atores tornam-se sujeitos coletivos-chave para definição não só dos indicadores que irão compor o ISHAP, como também da escolha do melhor recorte espacial para gerar informações sobre realidade da sustentabilidade hidroambiental local.

METODOLOGIA:

Para a realização desse trabalho foi necessário a utilização de alguns procedimentos e técnicas de pesquisa, quais foram:

- 1) Utilização de sistemas de informações geográficas capazes de lerem arquivos do tipo *shapefile* e *geotiff* que nada mais são do que um tipo de arquivo que representa uma feição ou um elemento gráfico seja através de pontos, linhas, polígonos ou imagens e que contém uma referência espacial (coordenadas geográficas) de qualquer que seja o elemento mapeado;
- 2) Pesquisa dos arquivos do tipo *shapefile* e *geotiff* pela internet que compuseram a base para confecção dos recortes espaciais;
- 3) Leitura e construção das diversas bases espaciais que serviram para a discussão da escolha do melhor recorte para a região junto a atores sociais da sub-bacia do Rio do Peixe;

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

A principal fonte de dados sociodemográficos disponibilizados no Brasil é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Tal órgão trabalha com deferentes bases de pesquisa (Censo Demográfico, Censo Agropecuário, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, Produção Agrícola Municipal, dentre outros) bem como com diversos níveis territoriais (Região, Estado, Municípios, Setores Censitários, etc).

Os setores censitários são as menores unidades territoriais estabelecidas pelo IBGE para fins de coleta do Censo Demográfico e fazem parte de uma base cartográfica que possibilita o cruzamento de informações do próprio censo com outras bases de dados compatíveis espacialmente, tornando-se assim uma importante ferramenta para auxiliar no processo de planejamento e de gestão de unidades territoriais locais.

Porém, quando se trabalha com uma ferramenta que tem como objetivo analisar a sustentabilidade hidroambiental de determinada sub-bacia hidrográfica para auxiliar no processo de planejamento e de gestão da mesma, o primeiro problema que aparece são as diferenças do recorte espacial das informações, no qual ora está disponível a nível municipal, ora está disponível em nível de comunidades, ora está disponível em nível de setor censitário. Pois bem, nem sempre o recorte em nível de bacia hidrográfica e/ou em nível de sub-bacia hidrográfica sugerida pela Política Nacional de recursos Hídricos coincide com os níveis dos dados fornecidos tanto pelo IBGE quanto por outros órgãos de pesquisa e de planejamento.

A questão neste trabalho será como compatibilizar os diferentes níveis de informação dos diferentes órgãos com a área da sub-bacia hidrográfica do Rio do Peixe e, mais especificamente, com as unidades territoriais escolhida pelos atores sociais na referida sub-bacia?

A preocupação inicial em buscar a compatibilização de bases cartográficas diferenciadas com um consenso estabelecido pelos atores sociais envolvidos com o presente trabalho no tocante a base territorial que será utilizada para espacializar os dados referentes ao Sistema de Indicadores de Sustentabilidade Hidroambiental é de que num futuro próximo a sistematização dos dados, a integração e a coordenação de atividades, recursos, pessoas e políticas sejam feitas sobre essa base construída por e para os atores da região estudada e com objetivo central de canalizar as ações dos diversos organismos de planejamento e de gestão sobre tal território. Dessa forma, a base cartográfica se torna um produto dos atores sociais locais que se transforma em um instrumento-chave para espacialização e suporte para a promoção do Desenvolvimento Sustentável Local.

Leitura e construção das diversas bases espaciais: uma iniciativa para a discussão da escolha do melhor recorte para a região junto a atores sociais da sub-bacia do Rio do Peixe

A primeira etapa do trabalho consistiu num levantamento das informações necessárias para a construção dos diferentes recortes espaciais da área da sub-bacia do rio do Peixe-PB. Para tanto foi necessário a utilização de arquivos do tipo *shapefile* conseguido através do GeoPortal da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA). Os arquivos que compuseram tal etapa foram: sub-bacias, drenagem principal, açudagem e municípios. Como são dados referentes a todo o estado da Paraíba foi feito um procedimento de recortar apenas as informações necessárias referentes a sub-bacia do Rio do Peixe, no qual deu origem ao primeiro recorte espacial, qual seja: Recorte 1 – Sub-Bacia do Rio do Peixe-PB.

Porém, para a tabulação dos dados que irão fazer parte dos Indicadores de Sustentabilidade Hidroambiental Participativo é necessário observar o recorte espacial de diferentes níveis, desde a nível municipal até a nível de setores censitários, dando origem assim a dois outros mapas, quais sejam: Recorte 2 – Municípios que compõem a sub-bacia do Rio do Peixe e o Recorte 3 – Setores Censitários que compõem a sub-bacia do Rio do Peixe. Nas figuras abaixo, percebe-se que a área que corresponde da sub-bacia hidrográfica do Rio do Peixe é um pouco menor do que as áreas correspondentes aos limites municipais (mapa 2) e aos limites dos setores censitários (mapa 3), revelando assim a necessidade de adequação dos recortes espaciais.

Vale salientar que este trabalho tem como objetivo buscar um melhor recorte que tenha como base a sub-bacia hidrográfica atendendo assim uma premissa da Lei 9433/97 e, nesse âmbito, um recorte espacial mais detalhado seria em nível de microbacias hidrográficas. Para tanto, foi necessário trabalhar com dados de altimetria da referida sub-bacia. Tais dados também são encontrados na internet de forma gratuita na página do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Após a construção dos quatro recortes espaciais e comparando-os mesmos percebe-se as seguinte especificações:

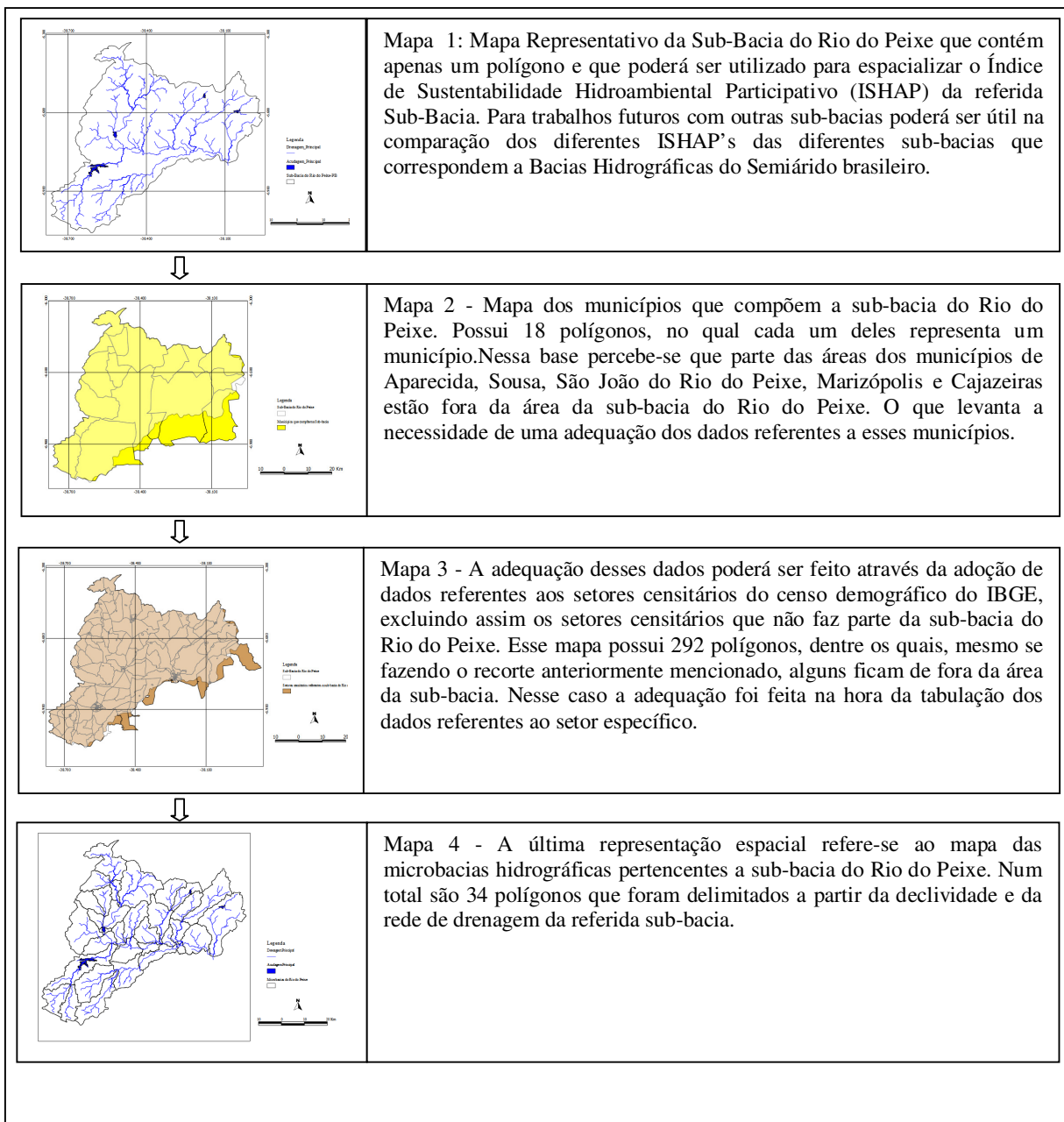


Figura 1 – Comparação dos 4 recortes espaciais da sub-bacia do Rio do Peixe.

A ideia central dos recortes espaciais da referida sub-bacia foi discutida com os atores sociais que trabalham com a temática de planejamento e de gestão e que possuem dados importantes que irão compor o Sistema de Indicadores de Sustentabilidade Hidroambiental Participativo. Percebeu-se, *a priori*, que a melhor representação espacial para a sistematização dos dados seria uma união entre o Recorte espacial 3 e 4, porém adequando este último e transformando-o em apenas 10 polígonos.

A construção coletiva gerou um Mapa das Unidades Territoriais da Sub-bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, no qual foram agregadas algumas sub-bacias para comporem apenas um polígono.

Segue abaixo o mapa que provavelmente irá servir como base para a sistematização das informações do ISHAP, bem como para a análise da sustentabilidade hidroambiental local. Além disso, segue tabela abaixo com as informações de cada polígono do mapa.

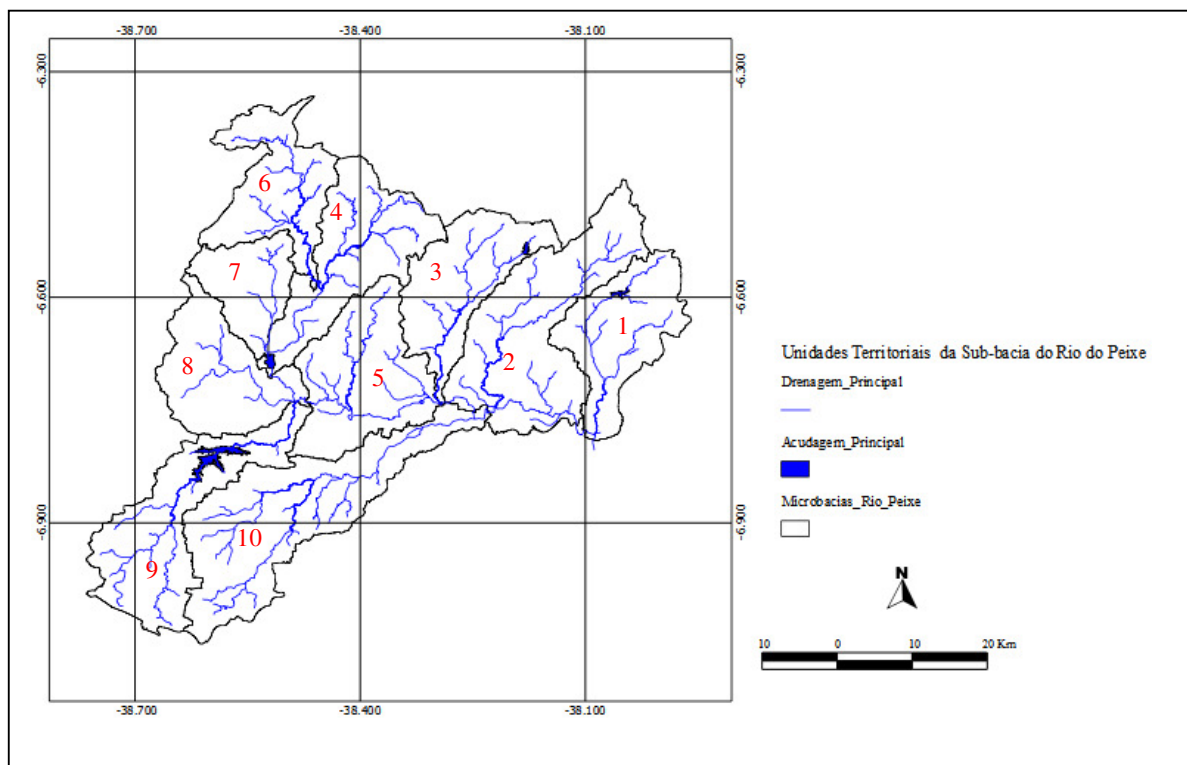


Figura 2 – Base cartográfica das Unidades territoriais da sub-bacia do Rio do Peixe.

Tabela 1 – Descrição de cada unidade territorial da sub-bacia do Rio do Peixe

Unidade Territorial	Nome	Municípios	Quantidade de setores censitários
1	Riacho do Boi Morto	Santa Cruz, São Francisco, Aparecida e Sousa.	16
2	Riacho da Serra	Santa Cruz, Lastro e Sousa	36
3	Riacho das Araras	Lastro, Sousa e Vieirópolis	13
4	Riacho Morto 2	São João do Rio do Peixe, Uiraúna e Poço José de Moura	26
5	Riacho Morto 1	São João do Rio do Peixe e Sousa	19
6	Riacho Poço Dantas	Bernardino Batista, Triunfo, Joca Claudino e Poço Dantas	19
7	Riacho Condado	Poço José de Moura e Triunfo	13
8	Riacho da Jurema	Triunfo, Santa Helena e São João do Rio do Peixe	14
9	Riacho Cacaré	Cajazeiras, São João do Rio do Peixe, Bom Jesus e Cachoeira dos Índios	27
10	Riacho Zé Dias	Marizópolis, Sousa, Cajazeiras e São João do Rio do Peixe	109

Observa-se na figura e na tabela acima que o conhecimento das potencialidades, fragilidades, acertos e conflitos por parte dos atores sociais da região foi fundamental para se chegar a configuração espacial atual, tornando-se assim sujeitos coletivos partícipes de todo o processo

inicial da construção da base que irá especializar o ISHAP. Passo seguinte serão a escolha, ponderação e validação dos indicadores por parte desses mesmos atores que irão compor o sistema.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A adequação de diferentes recortes espaciais em apenas uma base denominada de Mapa das Unidades Territoriais da Sub-bacia Hidrográfica do Rio do Peixe foi apenas o início de um trabalho que tem como desafio sistematizar as informações que estão “soltas” nos diferentes órgãos que trabalham com o planejamento e a gestão na região.

São órgãos como a EMATER, IBGE, BNB, Sindicatos dos trabalhadores Rurais de Aparecida, CAAASP, DNOCS, INCRA, AESA, dentre outros, cada qual com seu recorte espacial, desde uma simples comunidade até espaços maiores como municípios.

Percebeu-se ao longo do trabalho que a adequação espacial é necessária, até porque o limite de uma sub-bacia hidrográfica quase sempre não corresponde aos limites político-administrativos. Daí o esforço, a cooperação e a construção coletiva para construir uma base cartográfica que servirá de sustentação para os dados que irão compor o ISHAP, cujo objetivo final será a produção de informações sobre a realidade hidroambiental da sub-bacia do Rio do Peixe, em nível de unidades territoriais da sub-bacia em análise, bem como, o índice final da sub-bacia para uma futura comparação com as outras que compõem a bacia do Piranhas-Açu.

REFERÊNCIAS

a) Livro:

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. (2007). *Indicadores Ambientais e Recursos Hídricos*. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 686 p.

SANTOS, R. F. dos (2004). *Planejamento Ambiental: teoria e prática*. Oficina de textos, São Paulo, 183 p.

b) Capítulo de Livro:

SABOURIN, E. (2002). Desenvolvimento Rural e Abordagem Territorial: conceitos, estratégias e atores. In *Planejamento e Desenvolvimento dos Territórios Rurais: conceitos, controvérsias e experiências*. Org. por Sabourin, E. e Teixeira, O.A., Embrapa Informação tecnológica, Brasília-DF, pp. 21 – 37.

c) Dados:

IBGE (2010). *Censo Demográfico 2010 – Resultados do Universo*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 de Março de 2013.

AESA (2010). *Arquivo em shapefile da Paraíba*. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br>. Acesso em Novembro de 2012.

INPE (2010). Modelo Digital de Elevação. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata>. Acesso em Novembro de 2012.