
SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (SIG) PARA A GESTÃO AMBIENTAL DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Talita Freitas Filgueira de Sá¹;
Jose Ferreira da Costa Filho²;
Paulo Roberto Megna Francisco³;
Joel Martins Braga Júnior⁴;

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB
Universidade Federal da Paraíba –UFPB/ CCA
Universidade Federal da Paraíba –UFPB/CCA
Universidade Federal da Paraíba –UFPB/CCA

talita_filgueira@ifpb.edu.br
costafi@cca.ufpb.br
paulomegna@ig.com.br
joel-braga@hotmail.com

RESUMO: O Sistema de Informação Geográfica é uma tecnologia que abrange cada vez mais projetos ambientais, sendo um agente facilitador na tomada de decisão. O Banco de dados que povoou o sistema foram referentes os dados de moradores da Bacia Hidrográfica de Vaca Brava, localizada entre os municípios de Areia e Remígio no Brejo Paraibano. Esta área foi tida como simuladora de bacia por uma gama de pesquisas que já a envolve, demonstrando que qualquer pesquisador com uma base cartográfica, pontos coletados de receptor GPS e dados tabulados em planilha Excel pode facilmente customizar um sistema de monitoramento de bacias ou qualquer outro projeto multifinalitário. O presente trabalho teve como objetivo gerar um sistema de informações geográficas para a gestão e planejamento da bacia hidrográfica.

ABSTRACT: The geographic information system (GIS) is an technology that include each time more the ambient projects, being this a facilitator agent in the decision choice. The Data bank that populated the system was referring the data of inhabitants of the Hydrographic Basin of Vaca Brava, located enters Areia and Remígio city, in the Paraibano Swamp. This area was had as simulator of basin on account of the gamma of research that already involves, demonstrating that any researcher with some cartographic base, points collected of receiver GPS and data tabulated in Excel, can easily customize a system of monitory of basins or any others project with various functions. The present work had as objective Produce a Geographic Information System for administration and planning of the Hydrographic Basin.

1 INTRODUÇÃO

A água é um dos recursos naturais renováveis de grande importância para humanidade, pois sem ela não existiria vida na Terra. Uma das formas naturais de armazenar, concentrar e distribuir a água doce é através de bacias hidrográficas. A preocupação com a ambiência e seu planejamento para o uso racional dos recursos não é um assunto novo, no entanto, esta mesma preocupação cresce na progressão em que os problemas se intensificam. Para Batistella e Moran (2008), os impactos indesejáveis da dominação humana dos recursos naturais, associados a um modelo de desenvolvimento incompatível com a ética ecológica, têm se tornado cada vez mais visível. Em tempos de mudanças globais é evidente a necessidade de medidas eficazes de mitigação desses impactos e de adaptação às novas condições ambientais.

As bacias hidrográficas constituem unidades ambientais de fundamental importância para estudos interdisciplinares, visando o seu manejo sustentável. Os recursos naturais que a compõem, solo, água, vegetação e o meio ambiente que a circunda, estão em constantes mudanças em resposta a evolução natural e as atividades humanas. A gestão eficiente desta unidade é um fator básico e fundamental para o planejamento e uso racional de seus recursos naturais, principalmente o manejo eficaz da água que é um recurso de vital importância para os seres vivos. A administração desse recurso garantirá a preservação e conservação ambiental e conseqüentemente o desenvolvimento sustentável da bacia, criando meios mais eficazes para a tomada de decisão dos gestores.

O planejamento ambiental deve ser uma atividade que parte do campo para o escritório, e retornando ao campo numa visão sistêmica e holística, continuamente ao longo do tempo, e não uma produção de diagnósticos. A ferramenta tecnológica que mais cresce na gestão ambiental esta ligada ao geoprocessamento, com a utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG) e manejo de imagens de satélite. Tendo em vista a importância da informação espacializada, os programas de SIG estão cada vez ganhando espaço, principalmente quando se trata de ambientes com código fonte livre na internet, e para o usuário final oferece uma maneira fácil e rápida para a tomada de decisão. A evolução do conceito de SIG se relaciona com as diferentes áreas de pesquisa que contribuíram para o seu desenvolvimento como informática, que enfatiza a ferramenta banco de dados ou linguagem de programação; geografia, que o

relaciona a mapas, e outros que ainda enfatizam aplicações como suporte aos planejadores. O objetivo desta pesquisa é gerar um Sistema de Informações Geográficas – SIG para a gestão e planejamento da Bacia Hidrográfica. Jacintho (2003) relata que muito tem sido feito na incorporação do Geoprocessamento na gestão territorial, principalmente no zoneamento ecológico-econômico dos estados, bem como para a gestão ambiental de Áreas de Proteção Ambiental (APA), as Unidades de Conservação (UC) entre outros, e Reis (2004), argumenta que o conhecimento do espaço geográfico e um tópico indispensável para a sustentabilidade social, econômica e ecológica.

2. MATERIAIS E MÉTODO

Para a construção deste trabalho foi utilizado a base cartográfica disponibilizada pelo IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas no projeto denominado Malha Municipal Digital do Brasil (2001), foram utilizados os mapas municipais e a drenagem principal. O GPS utilizado foi o de Navegação, que trabalha com pseudodistâncias e fornece o posicionamento em tempo real. O receptor selecionado foi um Garmin *eTrex Summit* com precisão que varia de 3 a 5 m (georreferenciamento de pontos no campo), bem como, mapas de solo e cartas topográficas do IBGE. O processamento dos pontos do receptor-GPS ocorreu no *software Track Maker Professional*, cujo objetivo específico é o de possibilitar a comunicação dos dados geográficos coletados no receptor com o computador. A partir da utilização de ferramentas específicas de edição de primitivas geométricas, o ponto coletado foi manipulado de modo a possibilitar a interação com o *software* de SIG utilizado. A escolha da imagem de satélite no *Google earth* deveu-se a expansão desta ferramenta. Se a questão é promover um SIG onde seus elementos são de simples acesso e manuseio, e este tipo de imagem se encaixou na proposta.

Todos os dados alfanuméricos foram atualizados através de novas entrevistas e pesquisas a boletins entre outras. A codificação do banco de dados fora feito com informações consideradas relevantes ao monitoramento das atividades desenvolvidas na bacia, permitindo, desta forma, a realização de consultas espaciais de diversos níveis de dificuldade que possibilitam a disponibilização de informações para o processo de tomada de decisões ligadas gestão ambiental e às condições de manejo da mesma. O *software* de SIG escolhido foi o gvSIG, sendo este de livre acesso para customização.

Os dados desta pesquisa foram coletados em três etapas distintas: a coleta de dados geográficos em campo, a identificação da base cartográfica utilizada e a coleta dos dados alfanuméricos a partir de entrevistas com moradores das comunidades. Os dados alfanuméricos foram coletados através de questionários pré-existentes do ano de 2001 com os agricultores que residissem na propriedade, que trabalhassem na terra em questão e que estivesse localizado em alguma das comunidades da bacia, e relocados (2008) os mesmos nesta pesquisa.

A escolha do *software* de gvSIG foi feita a partir da análise das funcionalidades oferecidas observadas em aplicações específicas, dentre elas a amigabilidade da interface gráfica, ou seja, quanto à facilidade de manipulação do usuário final. Inicialmente os dados alfanuméricos coletados em campo foram digitados em planilha Excel, e salvos na extensão Banco de dados (*.dbf4) e os mapas municipais no formato *shapefiles* (*.shp), e importados para o gvSIG. Com a tabela e os mapas configurados, o cruzamento dessas duas feições foram cruzadas, processo também conhecido como *join*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obteve-se como resultado um aplicativo SIG validado, compatível com os *softwares* livres Kosmo, Quantum GIS e PostgreSQL, para a determinação de parâmetros morfométricos de bacias hidrográficas.

A criação de mapas temáticos e um item importante independentemente do tipo de gestão, pois a possibilidade de observar as informações de forma espacializada e a grande vantagem de um SIG. Há muitos fatores que interferem direta e indiretamente no solo, água e vegetação, questões como uso de agrotóxicos e/ou fertilizantes químicos, são alguns exemplos de como a atividade humana modificam o meio, em especial ao solo e a água da região. Na figura 01, pode observar que houve um declínio de 73,53% no uso de agrotóxico e o fertilizante químico não foi observado em nenhuma das entrevistas.

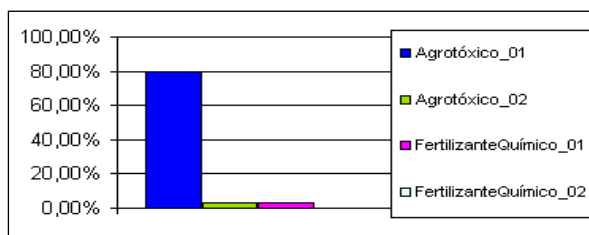


Fig 01 – Gráfico do uso de agrotóxico e fertilizante químico

Contudo, a análise espacializada de fertilizantes químicos e agrotóxicos próximos aos leitos de rios, trás ao tomador de decisão uma representação mais simples da realidade, já que apresenta a visualização espacial e o banco de dados, como visto na figura a seguir.

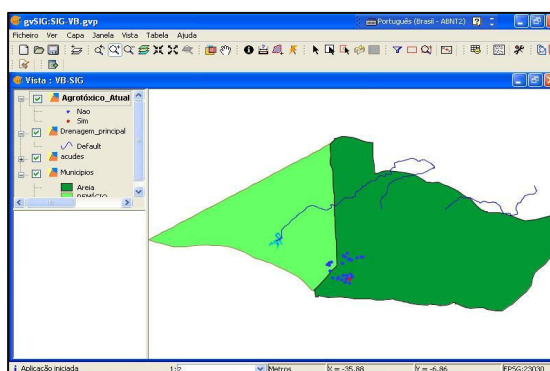


Fig 02 – Uso atual de agrotóxico na região.

A figura 03 apresenta a forma de descarte do lixo pelos moradores da bacia no programa; com a criação do mapa temático observa-se a abrangência da queima de lixo como forma de descarte, chegando a 70,59% do total dos entrevistados.

O grande risco ambiental esta no fato que, estes moradores antes de queimar esperam que o volume a ser descartado cresça, e com as chuvas ocorridas na região, esta água e acrescida ao chorume e levada pelos lençóis freáticos ao leito principal da bacia.

Trazendo a mesma problemática 26,47% dos moradores apenas enterram o que torna o risco de poluição imutável. E apenas 2,94% descarta através da coleta municipal.

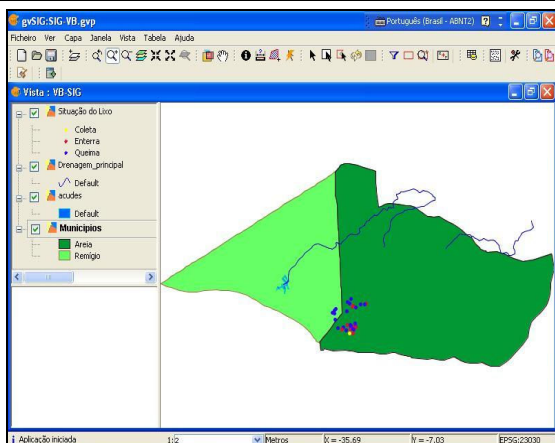


Fig. 03 – Situação do descarte do Lixo através do gvSIG

A questão da coleta de água também é um item muito importante tanto para a gestão da bacia quanto para o conforto da população. Na primeira análise sobre esse assunto, na figura 04, percebeu-se que apenas 5,88% dos entrevistados recebem água da agência reguladora do Estado e na figura seguinte o SIG apresenta a visualização espacializada da distancia da coleta de água.

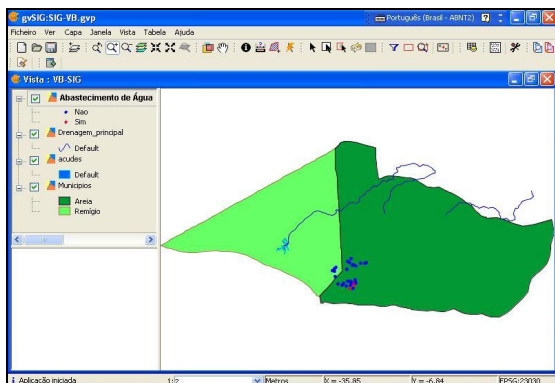


Fig. 04 – Distribuição espacial do abastecimento de água

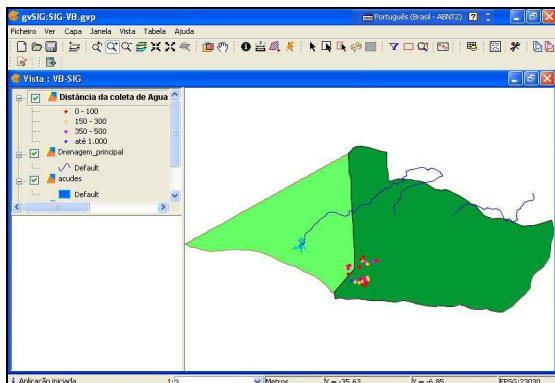


Fig. 05 – Distribuição espacial da distancia da coleta de água

4. CONCLUSÕES

O trabalho conduzido permite chegar as seguintes conclusões:

A criação de um Sistema de Informações Geográficas – SIG - para a gestão e planejamento de Bacia Hidrográfica, e uma ferramenta tecnologica eficiente e de fácil manipulação.

Com a customização *softwares* de SIG, de dados geográficos e alfanuméricos da Bacia Hidrográfica Vaca Brava (PB), pode-se observar que ainda há muito a ser feito dentro do conceito de planejamento ambiental, e que a criação, o manuseio e os produtos deste SIG, são alicerce para modificar o mundo real, ou seja, os recursos naturais e as atividades humanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTELLA, M; MORAN, E. F. **Geoinformação e monitoramento ambiental na America Latina.** Editora SENAC São Paulo. São Paulo, 2008.

JACINTHO, L. R. C. **Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto como ferramentas na gestão ambiental de unidades de conservação: o caso da área de proteção ambiental (APA) do Capivari-Monos, São Paulo – SP.** São Paulo, 2003. 121f. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-graduação em Recursos Minerais e Hidrogeologias. Universidade de São Paulo. 2001.

REIS, R. B. **A influência da ocupação antrópica dentro do processo de gestão de bacias hidrográficas com auxilio de sensoriamento remoto e SIG.** In CONGRESSO NACIONAL DE GEOGRAFIA, 6., 2004, Goiânia: AGN, 2004.