

DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DO PORTAL DE INFORMAÇÕES GEOESPACIAIS EM ARAPIRACA UTILIZANDO SOFTWARE LIVRE.

J. C. Santos e J. C. Santos

RESUMO

O uso de geotecnologias para atender a demanda por informações rápidas e precisas a respeito do uso e ocupação do solo vem crescendo na administração pública. O maior desafio na implantação desse tipo de tecnologia consiste em encontrar soluções simples, funcionais e de baixo custo para permitir o gerenciamento destas informações (Arnoff, 1989; Skroch et. al., 1999). Assim, o objetivo deste trabalho é apresentar a implantação do Geoprocessamento no município de Arapiraca, utilizando plataformas de código aberto e informações espaciais advindas do Cadastro Territorial Multifinalitário. O portal que pode ser acessado pelo site da prefeitura de Arapiraca (<http://web.arapiraca.al.gov.br>) já conta com uma série de informações de diversas instâncias públicas, o que pode elevar o planejamento regional a outro patamar, apoiando a gestão territorial e fazendo com que uma simples tomada de decisão passe por diversas instâncias, implicando no conhecimento de uma gama de impactos a diversos setores envolvidos na administração.

1 INTRODUÇÃO

A utilização de softwares livres vem consolidando sua utilização e ganhando força há algum tempo, principalmente em virtude do baixo custo de implementação e funcionalidades tão eficientes quanto desempenham os softwares proprietários. O município de Arapiraca adota políticas de softwares livres desde o ano de 2003 quando implantou em sua rede de serviços o sistema operacional Ubuntu, atendendo atualmente, aproximadamente 90% do parque tecnológico municipal operando com sistemas livres.

Em 2010 o município deu início ao processo de recadastramento imobiliário com objetivo de atualizar a base de dados municipal seguindo as premissas da Portaria 511/09 do Ministério das Cidades, objetivando trazer multifinalidade ao cadastro municipal. Este processo já foi conduzido trazendo como produto informações espacializadas que permitissem a incorporação em um sistema municipal de informações geoprocessadas.

É importante salientar que o objetivo principal do processo de recadastramento imobiliário não tinha por vista principal fins tributários mas sim o objetivo de reunir, sistematizar e catalogar dados das mais diversas esferas do poder público. Assim, o núcleo de

geoprocessamento do Município de Arapiraca é o detentor do banco de dados com maior número de informações territoriais existente sobre o município. Vaz (2000) aponta algumas aplicações para utilização informações geoespaciais na gestão territorial, pois nestas bases estão reproduzidas as configurações territoriais, como identificação de logradouros, lotes, glebas, edificações, redes de infraestrutura etc. e informações associadas, que serviriam para diversas finalidades como regularização fundiária, através da disponibilização de informações de natureza legal, para otimização da arrecadação, localização de equipamentos públicos, gestão ambiental, gerenciamento do sistema de transporte entre outros.

Durante o processo de construção do sistema de informações municipal, vários softwares foram implantados, testados e validados como forma de avaliação de suas adequações ao sistema municipal, sempre tomando como base a política de softwares de código aberto. A consolidação do sistema porém, vem se dar apenas no ano de 2015, com a implantação efetiva das informações espaciais e a compilação dos dados.

Segundo BORGES (1997), a modelagem de dados “é um conjunto de conceitos que podem ser usados para descrever a estrutura e as operações em um banco de dados. O modelo busca sistematizar o entendimento que é desenvolvido a respeito de objetos e fenômenos que serão representados em um sistema informatizado.” Desta forma, é necessário construir uma abstração dos objetos e fenômenos do mundo real, de modo a obter uma forma de representação conveniente, embora simplificada, que seja adequada às finalidades das aplicações do banco de dados.

A modelagem de dados se faz necessária tendo em vista que a utilização de softwares livres permite a customização, otimização e implementação de ferramentas, sendo necessário o uso de linguagem de programação na realização dessas mudanças, bem como o trabalho com banco de dados espacial orientado a objeto. Os bancos de dados geográficos com suporte para processamento chegaram ao mercado no início da década de 90, sendo considerados apoio ao gerenciamento em organizações (Breternitz, 2001), pois proporcionavam interoperabilidade, com conversibilidade e padronização dos dados neles contidos (Lima, 2002).

Os resultados práticos da aplicação de um sistema de informações geográficas (SIG) com dados do próprio município, associados a uma base digital pré-existente, mesmo que imprecisa ou desatualizada, são fortes argumentos para convencer o bom administrador a priorizar a implantação de geotecnologias em sua gestão. O apoio político passa também pelo convencimento dos gestores e técnicos de uma prefeitura que atuam nas diferentes áreas da administração e que, com raras exceções, desconhecem totalmente as geotecnologias e carecem de uma cultura cartográfica e geográfica. Assim, criar e disseminar essa cultura é uma condição essencial para o sucesso da implantação de geoprocessamento.

Embora ainda não tenha se chegado a um consenso a respeito de todas as potencialidades de um sistema de geoprocessamento em escala municipal, já é sabido que um SIG em conjunto com a Internet permite elevar exponencialmente a transparência das ações públicas, disponibilizando para o cidadão informações atuais e facilmente interpretadas pelo fato de serem geograficamente localizadas, e por esta mesma habilidade de espacializar o território e suas nuances (uso, ocupação, desenvolvimento, estatísticas,

infraestrutura e etc) um portal de geoinformações torna-se, talvez a plataforma de planejamento mais robusta que uma cidade possa adquirir.

Assim, este trabalho objetiva apresentar como procedeu-se a implementação de um portal de geoinformações no município de Arapiraca utilizando tecnologias de código aberto e como a publicidade e operação de informações auxilia na gestão territorial urbana e rural.

2 IMPLANTAÇÃO DO GEOPORTAL

O processo de criação (e atualmente de atualização) do portal Geoweb em Arapiraca passa por três fases distintas:

- a) Concepção teórica, em que são definidas as potencialidades de utilização, o que ele permitirá ao usuário e como será seu layout.
- b) Criação da mecânica interna, onde são elaborados os códigos e algoritmos para a melhoria do layout de visualização, da busca e retorno ágil da informação no banco de dados e etc.
- c) Validação, observando se os motores e códigos atendem a concepção teórica estabelecida inicialmente.

2.1 Escolha das ferramentas necessárias

Utilizando os princípios do software livre, a escolha de plataformas para a implantação do portal Geoweb em Arapiraca partiu de uma densa pesquisa e validação a respeito da qualidade, aplicações e potencialidades de visualizadores, formatos de arquivos, bancos de dados espaciais e outras plataformas que seriam necessárias para o desenvolvimento, manipulação e controle do portal geoweb sem custos.

Inicialmente pendenciou-se o uso da plataforma i3geo para acesso e análise de dados geográficos via web, porém, embora a plataforma fosse fornecida pelo ministério das cidades e atendesse as expectativas até determinado ponto, entendeu-se que construir uma ferramenta nova seria a melhor forma de suprir as necessidades e atingir os objetivos propostos para esta implementação, dessa forma, a plataforma *OpenLayers* foi escolhida como base para construção do visualizador, por dispor dos recursos necessários para implantação além de sua licença de distribuição livre e política de código aberto possibilitar a expansão de sua aplicabilidade.

Nas pesquisas também foi detectado o uso corriqueiro do formato *ESRI shapefile* como arquivo fonte de dados para as camadas a serem exibidas em um portal de SIG, provavelmente devido a sua popularidade, todavia esse formato se mostrou limitado às aplicabilidades planejadas para o portal, sendo utilizado então o formato *GeoJSON*, não tão popular entre os sistemas de informação, porém se destacando por sua leitura em notação de texto, facilitando o entendimento e manipulação dos motores internos do visualizador.

Pensar em uma plataforma de mapas online implica também em pensar no acesso a um aglomerado de informações de diferentes esferas de uma maneira rápida e fácil para o usuário final, com esse intuito o portal de geoprocessamento de Arapiraca hospeda as informações utilizando um banco de dados que funciona sob demanda a partir do site, nesse sistema *OnDemand*, em síntese o usuário não executa o download de toda a base de dados, apenas os dados e geometrias de interesse, economizando tempo e processamento.

Existem diversos bancos de dados com suporte a dados espaciais, dentre os *opensource* destacaram-se os bancos *MySQL* e *PostgreSQL* com sua extensão *PostGIS*. Embora ambas as plataformas supram as necessidades projetadas, utilizou-se os parâmetros de seguridade da informação e na quantidade de consultas a serem realizadas simultaneamente no portal geoweb. Em virtude dessa análise, o banco de dados PostgreSQL apresentou maior desempenho, tendo em vista também sua utilização como um banco de dados já utilizado pelas plataformas da prefeitura de Arapiraca.

O núcleo de geoprocessamento do município já dispunha de uma série de informações geoespaciais devido a necessidade de criação de determinados mapas temáticos mais complexos, e de uma primeira tentativa de criar um portal de geoinformações. Essa etapa de aquisição de dados para povoar um banco de dados é sem dúvida a mais difícil do ponto de vista técnico porém, neste quesito, a existência de uma ‘cultura geo’ dentro do departamento de cadastro imobiliário facilitou a condução das atividades. Esses dados pré-existentes foram tratados e migrados para PostGIS, contendo a espacialização de toda a base cadastral territorial da área urbana do município no sistema parcelaria e dados da zona rural.

Em resumo, os dados quantitativos, qualitativos e de geometrias são armazenados no banco de dados PostGIS, este por sua vez é consultado através de uma requisição feita por um script escrito na plataforma PHP, onde a geometria é retornada no formato GeoJSON e inserida dentro do visualizador com base *OpenLayers* via JavaScript. É evidente que mecanicamente o processo é mais extenso e abstrato do que isso, mas esse artigo não visa esgotar o assunto sobre a criação técnica do portal geoweb e sim mostrar sua utilização como ferramenta de gestão e apresentar as etapas na escolha das ferramentas necessárias que atendessem as demandas do município.

3 PORTAL DE GEOPROCESSAMENTO COMO FERRAMENTA DE GESTÃO

Conhecer a cidade e suas nuances, gerar situações hipotéticas, além de criar filtros e cruzamentos com dados estatísticos de modo simples é sem dúvida o sonho de todo urbanista. Um site que disponibilize essas informações é portanto uma ferramenta de planejamento robusta para diversos usos no âmbito de um município, tendo em vista principalmente a dificuldade no acesso as informações municipais, quando elas existem, e/ou catalogação das mesmas de forma simples e organizada.

Geralmente essas informações ficam disseminadas em diversos órgãos e instituições, e dificilmente possuem chaves de ligação com alguma referência espacial ou cartográfica, dessa forma, um portal de geoprocessamento possui a capacidade de unir esses indicadores em apenas em um lugar oferecendo a possibilidade de realizar ações multidisciplinares. A figura 1 apresenta uma visualização inicial do portal, mostrando na linha vermelha o limite territorial do município de Arapiraca e nas linhas em azul o limite urbano e a divisão de bairros municipal.

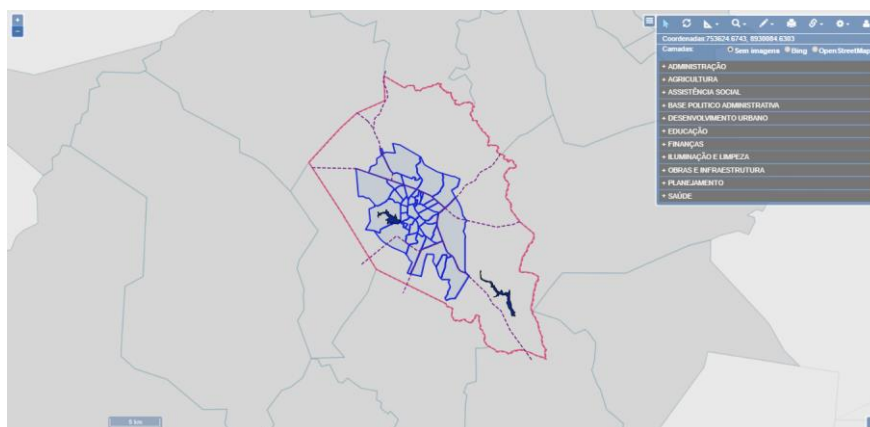


Fig. 1 View inicial portal Geoweb (acesso em 24/04/2016 às 21:15 horas)

Atualmente o portal Geoweb além de disponibilizar a divisão oficial do município em seus bairros e ruas, exibindo perímetro urbano e referências espaciais dentro da cidade (praças, prédio públicos e afins), já disponibiliza também uma série de informações georreferenciadas organizadas por sua secretaria de competência. A figura 2 apresenta um menu com árvores de navegação, possuindo em cada camada o nome da secretaria envolvida e na árvore sequencial as informações colhidas e disponibilizadas de pertinência.

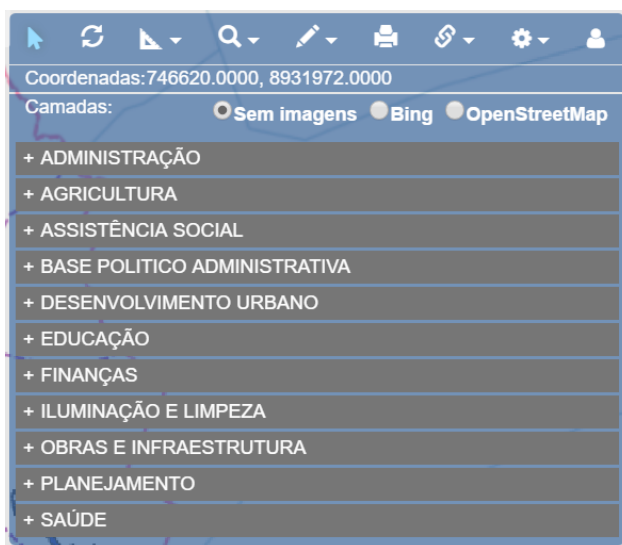


Fig. 2 Árvore de navegação de camadas, (acesso em 24/04/2016 às 21:25 horas)

Essa divisão da árvore de camadas foi escolhida por facilitar a busca manual do usuário a um assunto específico. Já existem as localizações de escolas, hospitais, postos de saúde, loteamentos e tantas outras instâncias, todas organizadas em árvore de camadas, podendo ser visualizadas individualmente ou simultaneamente, como pode ser apresentado na figura 3, em que a seleção de uma ou mais camadas é mostrada automaticamente no mapa.

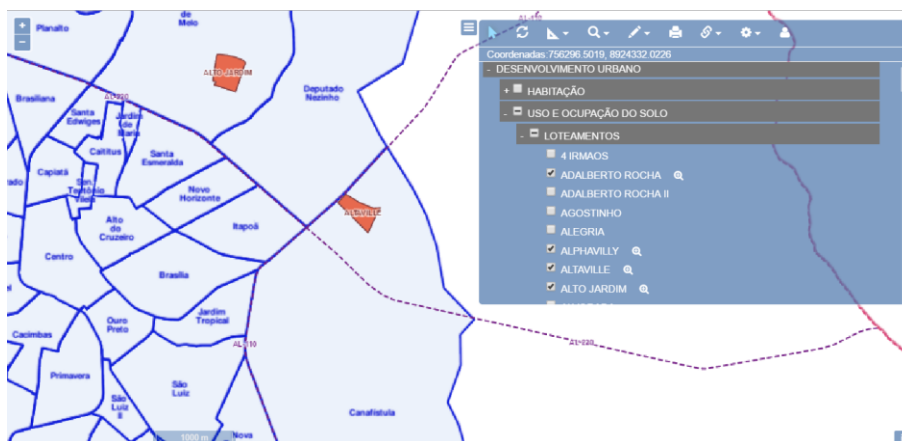


Fig. 3 Mapa temático de loteamentos (acesso em 24/04/2016 às 21:30 horas)

A consulta da informação contida no polígono, que representa o objeto espacial, pode ser acessada diretamente no banco de dados, respeitando as limitações e sigilo das informações contido neles. Assim, é possível, além de localizar espacialmente o objeto ou conjunto de objetos espaciais, realizar a análise nele contida como apresentado na figura 4.



Fig. 4 Opção de ver informações da feição (acesso em 24/04/2016 às 21:31 horas)

Ainda é possível fazer extração de dados através de ferramentas de medição, desenho, compartilhamento e impressão. Cada ferramenta foi criada pensando em dar autonomia ao usuário final, com utilização de simples e de manuseio fácil por todos os usuários, incluindo os técnicos de cada secretaria municipal, democratizando a informação espacial para os servidores públicos, estudantes e população civil no geral. A figura 5 apresenta o *layout* de saída de um mapa consultado através do portal Geoweb.

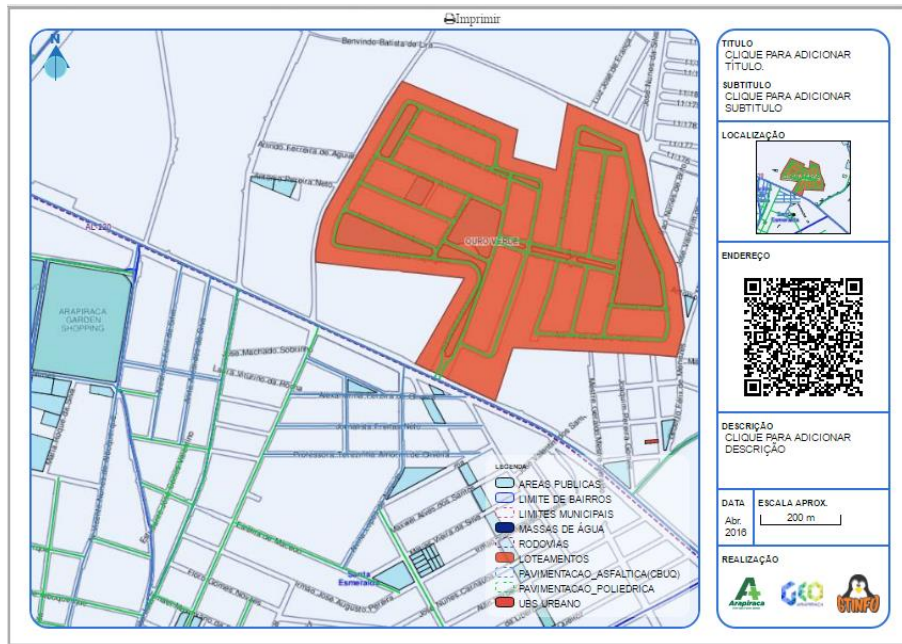


Fig. 5 Mapa gerado automaticamente (acesso em 24/04/2016 às 22:00 horas)

A ferramenta já está pronta pra ser utilizada, embora ainda começando a ganhar popularidade. É importante ressaltar sua importância, que vai além do planejamento urbano, ela auxilia também no cumprimento de leis de zoneamento e no próprio plano diretor municipal, identificando áreas de preservação ambiental, zonas de expansão e afins. Foi criada ainda uma ferramenta de busca por endereço, que traz a localização exata do imóvel, através do nome da rua e número de porta, desde que o imóvel esteja inserido no cadastro imobiliário do município, como apresentado na figura 6.

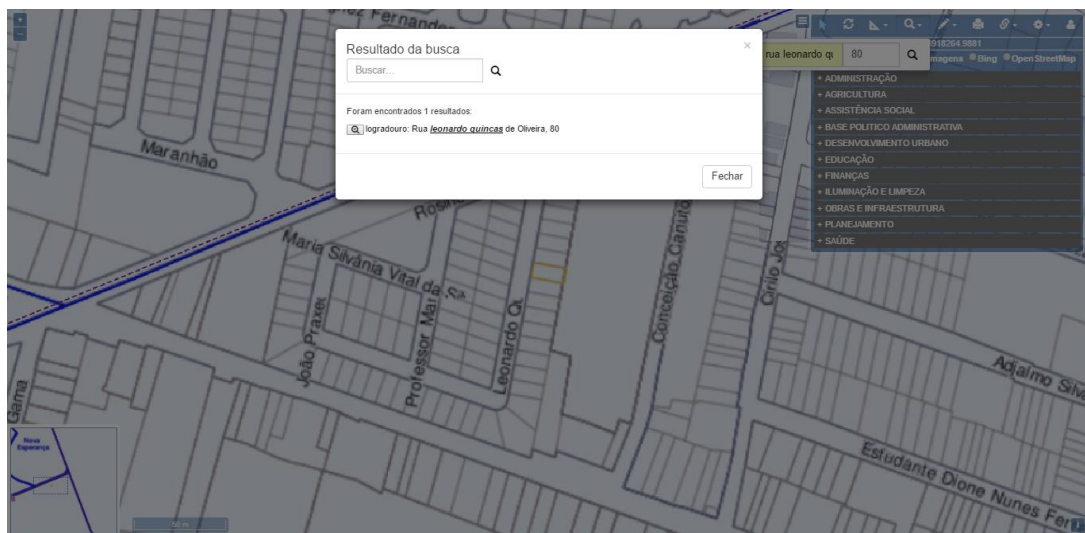


Fig. 6 Ferramenta de busca através do endereço (acesso em 25/04/2016 às 13:00 horas)

Cabe ainda ressaltar seu caráter multidisciplinar, o portal permite a visualização de dados geográficos que ficam sob a responsabilidade de algumas secretárias mas que ajudariam no

planejamento de outra, exemplo claro de suas aplicabilidades multidisciplinares são as exibições de uso e ocupação do solo, conforme figura 7 demonstra.

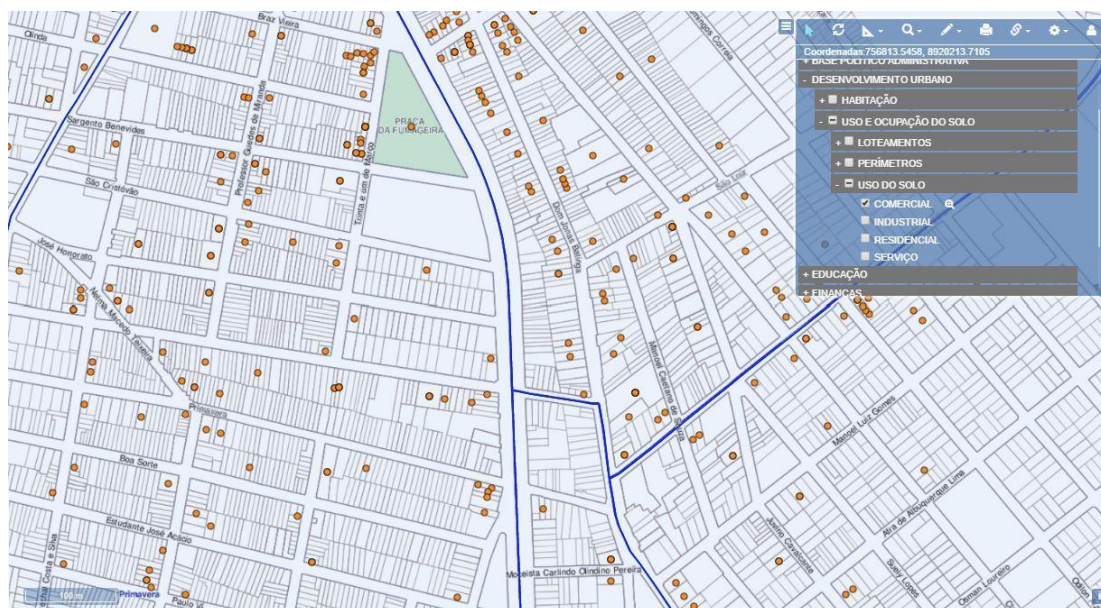


Fig. 7 Mapa temático de comércio (acesso em 25/04/2016 às 16:10 horas)

Um mapa de comércio e serviços a exemplo desse pode; em desenvolvimento urbano funcionar para definir se uma região é suficientemente bem abastecida, para a secretaria de obras serve para planejar a infraestrutura que vai ter de ser redirecionada para a área, para fins tributários podem ser revistos a planta de valores dos imóveis, e ainda para a própria secretaria de indústria e comércio perceber a tendência de metamorfose da cidade.

3.1 Expectativas de implementações no portal do Geoprocessamento

Uma vez pronta a parte cartográfica base do portal Geoweb a equipe já está partindo para sua segunda fase, que tratará do vínculo direto com outras bases de dados, a partir desse ponto servidores públicos poderão inserir diretamente os dados na base Geoweb, isso abrirá uma nova gama de possibilidades frente ao que se entende por planejamento, possivelmente será a ferramenta de indicadores municipais mais poderosa do estado, e se bem utilizada alterar a realidade do município.

Abrem-se possibilidades para integração com agentes públicos de outras esferas, concessionária de energia e águas, cartório de registro de imóveis, universidades e afins, cada uma contribuindo para uma parte da construção de uma cidade digital.

Visando nortear trabalhos futuros e implementar o auxílio a gestão municipal, demandas foram discutidas e elencados possíveis usos e implantações prioritárias o portal de geoprocessamento em Arapiraca e suas soluções simples, tais como:

Mapeamento de roubos e furtos somada a referência geográfica de iluminação precária na cidade

Com esse tipo de informação cruzada, pode-se realizar a verificação da existência de relação entre os índices de roubo e furto com a má qualidade da iluminação pública em determinados pontos da cidade. Se essa verificação for verdadeira, uma simples tomada de decisão na melhoria da iluminação em regiões identificadas contribuiria para a redução nos índices de violência.

1. Mapeamento de Terrenos não utilizados ou subutilizados, cruzados com identificação de locais de depósito de lixo, armazenamento de sucatas etc, com a identificação dos domicílios identificados com problemas de endemias.
 - a. No Brasil, atualmente se fala bastante sobre o combate à dengue e doenças associadas ao mosquito *Aedys Aegypti*, a utilização de geoprocessamento permitiria então a execução de filtros espaciais que identificassem relações entre esses casos, possibilitando o combate pontual e a possível eliminação de focos de proliferação do mosquito.
2. Mapeamento do padrão construtivo dos Imóveis cruzados com a renda familiar e escolaridade.
 - a. Esse mapa permitiria o planejamento de ações quanto aos instrumentos de políticas públicas e investimentos direcionados a habitações de interesse social, implantações de serviços de infraestrutura, educação, saúde etc.
3. Espacialização dos dados de evasão escolar somados a dados de violência, e pós cruzamento identificação de áreas públicas desocupadas
 - a. Esse mapa indicaria a localização de maior evasão escolar relacionada aos maiores índices de violência, identificada a relação e verificada como verdadeira, identificação de áreas pública desocupada que seriam potenciais para o uso através de intervenção, como urbanização, promoção de eventos, etc, aumentando o fluxo de pessoas e diminuindo a violência
4. Identificação de imóveis não utilizados e subutilizados
 - a. Através desses instrumentos, o município poderá observar os imóveis que não cumprem com sua função social, sendo objetos de especulação imobiliário e/ou tornando-se também problemas sociais, assim, a localização das áreas prioritárias para ações como parcelamento ou edificações compulsórias e IPTU progressivo no tempo.

Pode-se observar que de todas as formas, a utilização e práticas de um sistema de geoprocessamento em escala cadastral voltado para políticas públicas são limitadas apenas pela imaginação de quem se utiliza dessa tecnologia. É notório o potencial de uso de informações territoriais para a melhoria da Administração do solo, porém, a disseminação de informação de forma transparente e simples, deve auxiliar na manutenção de informações do sistema e na busca por indicadores sólidos que gerem resultados sociais, ambientais e econômicos satisfatórios.

4 CONCLUSÕES

Arapiraca é uma cidade de grandes perspectivas, e atravessa também a realidade de um estado pouco desenvolvido na região mais carente do país, sem dúvida essa conjuntura nos leva a crer que o planejamento aparenta ser a única saída para alterar a realidade caótica desse quadro. Infelizmente não existe ainda uma instituição que gere regularmente dados

estatísticos do estado, e como vivemos em um mundo cada vez mais sedento por informações rápidas um portal de geoinformações criado com tecnologia livre e de interface amigável apresenta-se como alternativa singular na tomada de decisão.

Muito embora o portal Geoweb ainda esteja em seus passos iniciais e não tenha ganhado tanta projeção quanto seu potencial permite, ele é para seus idealizadores mais do que uma ferramenta tecnológica, mas também a idealização de uma cidade que cumpre a função social da propriedade urbana, que tenha cada vez mais uma sociedade planejada e justa para todos, garantindo o acesso democrático a terra e aos serviços públicos.

Conclui-se aqui portanto, que é perfeitamente capaz a criação de uma ferramenta de geoinformações construída em sua totalidade por tecnologias livre, com um custo baixo de implementação em se comparando com as cifras milionárias cobradas atualmente no mercado na aquisição de softwares proprietários.

5 AGRADECIMENTOS

A Prefeitura Municipal de Arapiraca pela autorização na divulgação das informações e dados fundamentais a este trabalho e a equipe de Geoprocessamento do município pelo trabalho que vem sendo desenvolvido, em especial a um dos desenvolvedores do portal Geoweb Eric Cruz pela revisão em alguns termos técnicos.

6 REFERÊNCIAS

ARONOFF, Stanley. *Geographic Information System: a Management Perspective*. WBL Publications. Ottawa, 1989.

BORGES, K. A. V. **Modelagem de dados geográficos** – uma extensão do modelo OMT para aplicações geográficas. Belo Horizonte, MG: ESCOLA DE GOVERNO DE MINAS GERAIS, Fundação João Pinheiro, 1997. (Dissertação de Mestrado)

BRASIL. **Portaria Ministerial 511**, de 7 de dezembro de 2009. Diretrizes Nacionais para o Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM). Ministério das Cidades. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 8 dez. 2009.

BRETERNITZ, V. J. **Sistemas de informações geográficas: uma visão para Administradores e profissionais de TI**. Análise, Jundiaí, v. 4, p. 41-55, 2001.

LIMA, P. **Intercâmbio de dados espaciais: modelos, formatos e conversores**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2002. 79 p. Dissertação (Mestrado).

SKROCH, L. S.D.; SILVA, A. C.; MARCHIS, C. K.; LOPES, E. A.; FONSECA, R.N. da. **Desenvolvimento de um Sistema Para Gerenciamento Espacial do IPTU em Municípios de Pequeno e Médio Porte**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA. 19, 1999, Porto Alegre, RS. Anais do XIX Congresso Brasileiro de Cartografia. Porto Alegre, 1999.