SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) NA GESTÃO PÚBLICA: CASO DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA-CE.

CLEYBER NASCIMENTO DE MEDEIROS

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ - IPECE
Centro Administrativo do Estado, Cambeba
Ed. SEPLAN, 2º Andar, Fortaleza - CE
cleyber@ipece.ce.gov.br

RESUMO - O Sistema de Informações Geográficas (SIG) de Caucaia tem como objetivo principal auxiliar as atividades vinculadas à gestão do Turismo e Uso da Terra do município. O SIG foi concebido no âmbito do projeto da Base Cartográfica dos Municípios do Pólo Ceará Costa do Sol, projeto este elaborado através de um convênio celebrado entre o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), Ministério do Turismo (MTur) e Secretaria de Estado do Turismo (SETUR). A partir do SIG podem-se realizar análises e consultas (espaciais ou tabulares), permitindo a visualização dos dados geográficos e otimizando a busca das informações, contribuindo de maneira direta na tomada correta de decisão por parte dos gestores públicos. Um ponto a ser destacado é o potencial do SIG para futuras implementações e atualizações, tornando-se o mesmo em um sistema dinâmico.

ABSTRACT - The Geographic Information System (GIS) from Caucaia main goal is to help the activities related to the management of Tourism and Use of the Earth from the council. The GIS was designed under the project of the Cartographic basis of Municipalities of Ceara Pole Costa del Sol, this project drawn up by an agreement concluded between the Institute of Economic Research and Strategy of Ceará (IPECE), Ministry of Tourism (MTur) and Secretariat of State for Tourism (SETUR). From the GIS can be performed analyses and consultations (tabular or space), allowing the display of spatial data and optimizing the search of information, direct way of contributing in making the correct decision on the part of public managers. One point to be highlighted is the potential of GIS for future deployments and upgrades, making it the same in a dynamic system.

1 INTRODUÇÃO

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) de Caucaia foi desenvolvido visando gerenciar as atividades relacionadas à gestão do Turismo e Uso da Terra do município. O SIG foi construído no âmbito do projeto da Base Cartográfica dos Municípios do Pólo Ceará Costa do Sol, projeto este elaborado através de um convênio celebrado entre o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), Ministério do Turismo (MTur) e Secretaria de Estado do Turismo (SETUR), onde realizou-se uma licitação para contratação de uma empresa especializada em levantamentos aerofotogramétricos, sendo vencedora da licitação a empresa Topocart Ltda, a qual executou o projeto sob a coordenação do IPECE.

A Base Cartográfica dos Municípios do Pólo Ceará Costa do Sol foi gerada através de um levantamento aerofotogramétrico almejando a elaboração de ortofotocartas na escala de 1:20.000 para a área dos municípios e na escala de 1:2.000 para as sedes municipais e distritos com vocação turística.

A aerofotogrametria digital tem sido largamente empregada em mapeamentos de áreas para diversas finalidades, servindo de insumo para a elaboração de estudos e projetos no intuito de ter-se uma melhor gestão do território através da análise das ortofotocartas.

Fazem parte do Pólo Ceará Costa do Sol os municípios de Acaraú, Amontada, Aquiraz, Barroquinha, Camocim, Caucaia, Chaval, Cruz, Granja, Itapipoca, Itarema, Jijoca de Jericoacoara, Paracuru, Paraipaba, São Gonçalo do Amarante, Trari e Viçosa do Ceará. O SIG, como citado anteriormente, foi desenvolvido para o município de Caucaia servindo como piloto para os demais municípios do Pólo, utilizando na sua elaboração os produtos cartográficos da Base Cartográfica do Pólo Ceará Costa do Sol no intuito de ter-se uma melhor gestão do território.

O administrador público depende do conhecimento de seu município para uma administração eficiente, afinal, as ações de gestão acontecem em lugares específicos, os problemas a serem resolvidos possuem uma determinada localização, e o conhecimento do território permite um maior número de acertos na tomada correta de decisões.

O planejamento urbano deve ser norteado através de um conjunto de decisões baseadas em características sócio-ambientais, necessidades da sociedade e nos fatores operacionais de cada região, e as ações municipais devem

ser orientadas às necessidades da comunidade e compatíveis com a realidade dos municípios. Para tanto se torna necessário conhecê-los segundo as suas potencialidades físicas, sociais e econômicas, principalmente em virtude dos diferentes cenários existentes.

O município de Caucaia pertence à Região Metropolitana de Fortaleza (Figura 1), possuindo uma área de 1.227,9 km^2, representando 0,83% da área total do Estado do Ceará. A população no ano de 2007 foi de 316.906 habitantes, resultando em uma densidade demográfica de 258,09 hab/km² (IPECE, 2007).

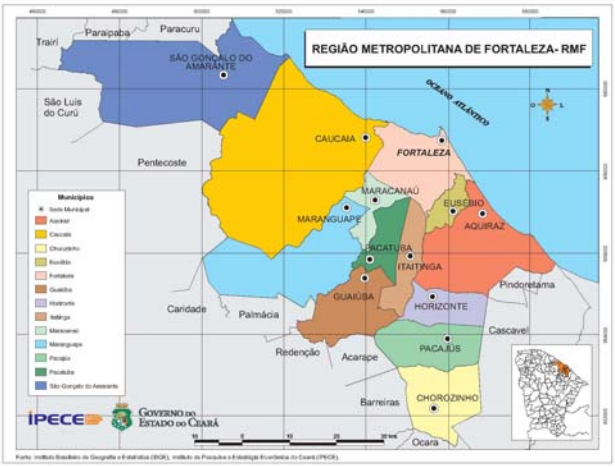

Figura 1 – Município de Caucaia no contexto da Região Metropolitana de Fortaleza.

Assim, no sentido de prover o município com ferramentas modernas de gestão e conhecimento do território, permitindo um maior número de acertos no que tange a tomada correta de decisão, foi elaborado um Sistema de Informações Geográficas que possibilita a integração e sistematização de dados e informações espacializadas em um ambiente passível de análise e manipulação com a geração de informações que embasam a melhor gestão municipal para Caucaia.

2 METODOLOGIA

O sistema foi concebido inicialmente através de reuniões envolvendo técnicos do IPECE, da Secretaria de Estado do Turismo, da empresa TOPOCART Ltda. e da Prefeitura Municipal. Nestas reuniões foi definido o software (Argis 9.2) e a estrutura do SIG, bem como quais informações iriam constar no sistema, com a definição de temas e atributos dos mesmos.

O SIG foi elaborado utilizando as ortofotocartas na escala 1:2.000 da sede municipal de Caucaia, e dos distritos de Jurema, Catuana, Mirambé, Icaraí, Iparana, Tabuba e Cumbuco (Figura 2), bem como de informações fornecidas pela Prefeitura municipal de Caucaia, IPECE e SETUR.

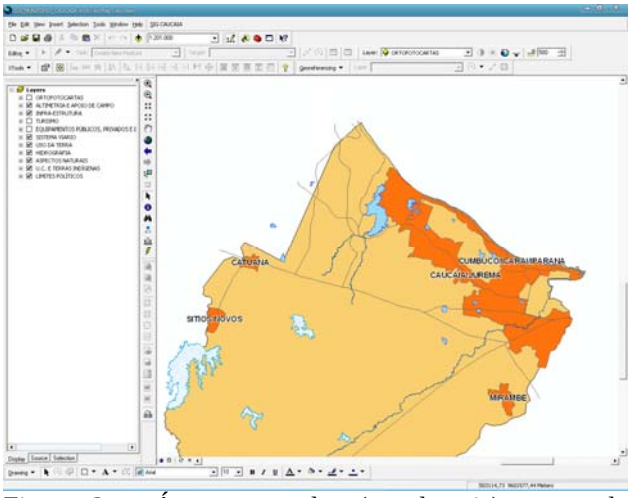

Figura 2 – Áreas mapeadas (cor laranja) na escala 1:2.000.

Foram mapeados cerca de 100 temas, sendo os mesmos gerados a partir da interpretação das fotografias aéreas, onde também foi realizado o trabalho de reambulação em campo visando à coleta de toponímia dos temas, como por exemplo, o nome dos rios, lagoas, hotéis, restaurantes, escolas, hospitais, entre outros.

Para que fossem posteriormente vinculadas às informações do banco de dados da Secretaria de Finanças de Caucaia ao material cartográfico produzido foi necessária a coleta em campo do "número de porta" de todos os lotes mapeados no município, permitindo a geocodificação e a criação de um cadastro georreferenciado no âmbito do uso da terra e do turismo.

Elaboraram-se também os metadados para os temas inseridos no SIG, criando uma catalogação para os mesmos (Figura 3). Segundo Concar (2007), entende-se por metadados o conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características do seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover a sua documentação, integração e disponibilização.

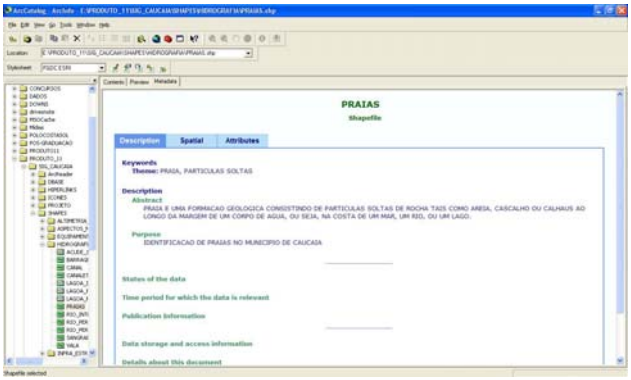

Figura 3 – Exemplo de metadados.

Visando uma melhor organização dos temas mapeados nas ortofotocartas, dentro do SIG criou-se uma estrutura de grupos de temas, conforme descrito a seguir:

→ ORTOFOTOCARTAS – Neste grupo constam os limites das ortofotos da área agregada com as informações sobre a articulação das folhas na escala 1:2.000.

→ ALTIMETRIA E APOIO DE CAMPO – Neste grupo encontram-se os temas: Pontos Cotados, Curvas de Nível Mestras e Intermediárias, Apoio Fotogramétrico, Vértice de Apoio Básico.

→ INFRA-ESTRUTURA – Neste grupo encontram-se os temas: Poste de Transmissão, Luminárias, Torre de Energia Eólica, Poço, Poste, Reservatório, Tanque, Torre de Telecomunicação, Caixa d'Água, Torre de Transmissão, Linha de Transmissão e Encanamento/Adutora.

→ TURISMO – Neste grupo foram mapeados: Restaurantes, Hotéis, Pousadas, Quiosques, Barracas e Atrativos turísticos.

→ EQUIPAMENTOS PÚBLICOS, PRIVADOS E INSTITUCIONAIS – Neste grupo encontram-se os temas: Posto de Combustível, Campo de Futebol, Delegacia, Posto da Cagece, Posto da Coelce, Correios, Cartório, Escolas (Municipais, Estaduais e Particulares), Cemitério, Câmara Legislativa, Posto de Saúde, Clube, Praça, Hospital, Quadra de Esporte, Igreja, Comércio, Prefeitura, Associação, Indústria, Banco, Posto da Telemar, Creche, Instituição Pública e Equipamentos de Uso Comum.

→ USO DA TERRA – Neste grupo têm-se os seguintes temas: Divisa de Propriedade, Muro, Alambrado, Muro de Arrimo, Cerca, Construção, Cobertura, Piscina, Ruína e Lote.

→ HIDROGRAFIA – Neste grupo foram mapeados os seguintes temas: Linha do Oceano, Rio Intermitente, Rio Perene, Barragem, Sangradouro, Canal, Vala/Dreno, Canaleta, Lago/Lagoa Perene, Lago/Lagoa Intermitente e Açude.

→ SISTEMA VIÁRIO – Neste grupo encontram-se os temas: Ponto de Ônibus, Via não Pavimentada, Via Pavimentada, Rodovia, Acostamento, Bueiro, Calçada, Caminho/Trilha, Escadaria/Rampa, Ferrovia, Ponte e Viaduto.

→ ASPECTOS NATURAIS – Neste grupo encontram-se os temas: Talude, Alagado, Brejo, Areia/Duna, Erosão, Mangue e Movimento de Terra.

→ U.C. E TERRAS INDÍGENAS – Neste grupo foram mapeados os seguintes temas: Parque Botânico do Ceará, APA do Estuário do Rio Ceará, APA do Lagamar do Cauípe e Terras Indígenas dos Tapebas.

→ LIMITES POLÍTICOS – Neste grupo encontram-se os temas: Distritos Mapeados, Limite da Área Mapeada, Unidades de Planejamento Territorial - UTPS, Limite do Município de Caucaia e dos Municípios do Pólo Ceará Costa do Sol.

Os temas gerados na base cartográfica estavam todos no formado dwg, formato padrão do software Auto Cad Map. Um projeto no Auto Cad Map é formado pela união de vários temas atuando em conjunto e para que esses temas fossem utilizados no SIG foi necessário isolar cada um deles deixando-os separados, fazendo-se necessário converter assim o formato dos arquivos de dwg para shapefile (shp), formato nativo do software Arcgis 9.2.

Os arquivos de geometria pontual ou linear foram inseridos diretamente no software ArcGis 9.2, pois o mesmo abre o formato dwg e transforma-o para o formato shp, mantendo com ele propriedades como: valor das curvas de nível em entidades do tipo linear bem como o valor da cota de aparelhos em entidades do tipo pontual. Para os arquivos de geometria poligonal foi criada uma topologia antes de os mesmos serem exportados para o ArcGis 9.2. O propósito da criação da topologia é porque ela agrega informações aos polígonos, como por exemplo, a área do polígono.

Por fim, cita-se que foi adquirida uma licença do software Arcgis 9.2, visando o pleno uso do sistema, sendo também foi desenvolvida uma versão do SIG utilizando o software livre ArcReader 9.2.

3 RESULTADOS

O Sistema de Informações Geográficas de Caucaia permite a visualização e consulta dos temas mapeados, otimizando o acesso a informação no intuito da tomada correta de decisão.

Inicialmente apresenta-se na figura 4 parte de uma ortofoto com a sobreposição dos temas presentes no SIG, percebendo-se na imagem uma perfeita identificação dos detalhes existentes no terreno devido a sua resolução espacial de 20 cm.

Figura 4 – Exemplo de ortofoto com a sobreposição dos temas presentes no SIG.

Na figura 5 exibe-se, como exemplo, a localização das escolas na sede urbana de Caucaia, onde se pode avaliar a distribuição espacial deste equipamento permitindo detectar problemas quanto à localização e antecipar as necessidades da sociedade em busca da equilibrada distribuição deste serviço urbano, reduzindo desigualdades e promovendo o desenvolvimento educacional em todas as áreas do município. Esta mesma análise pode ser realizada para outros equipamentos públicos, tais como os hospitais e postos de saúde.

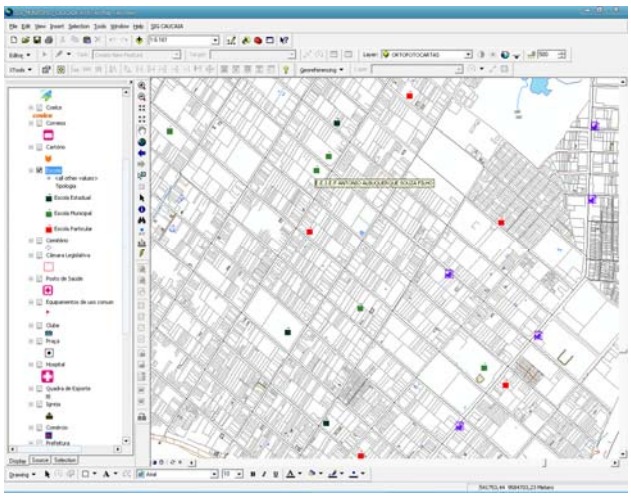

Figura 5 – Exemplo da Distribuição das Escolas Estaduais, Municipais e Particulares de Caucaia.

Aliado a localização geográfica, tem-se vinculado aos temas mapeados atributos que caracterizam os mesmos. Na figura 6 mostra-se uma consulta sobre o tema Creches, onde se clicando, utilizando o comando identificar do SIG, sobre determinada creche retorna-se uma série de atributos, tais como o nome, endereço, bairro, CEP, telefone, entre outros.

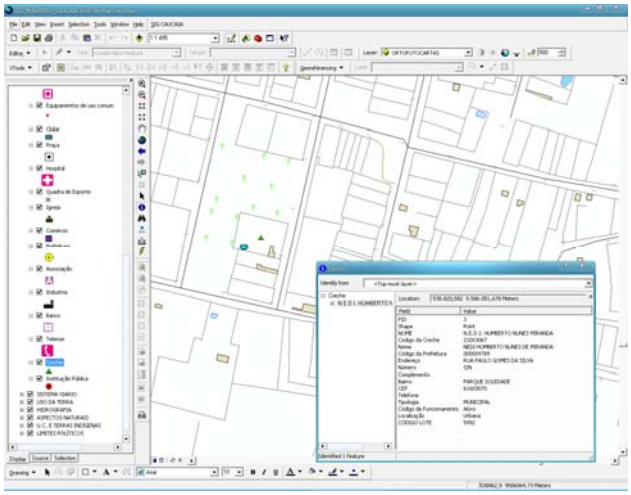

Figura 6 – Exemplo de consulta aos atributos do tema creches.

Como citado anteriormente, no grupo Turismo foram mapeados os hotéis, pousadas, restaures, quiosques, barracas e os atrativos naturais. Utilizando as ferramentas de consulta do SIG podem-se localizar quais os restaurantes que estão a determinada distância de um determinado hotel e qual o tipo de serviço que os mesmos prestam. Como exemplo selecionou-se o hotel Blue Wind e localizaram-se os restaurantes a menos de 300 metros do referido hotel, conforme apresentado na figura a seguir.

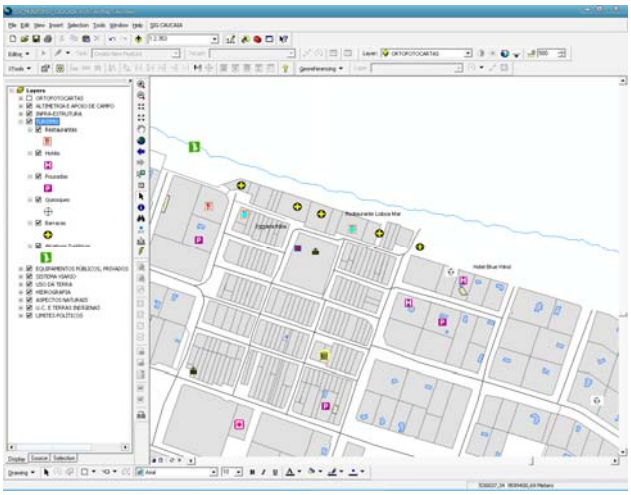

Figura 7 – Seleção de restaurantes (em azul) que estão a menos de 300 metros do hotel Blue Wind.

Ainda em relação aos hotéis e pousadas, foram vinculados aos temas mapeados atributos que caracterizam os mesmos, tais como o nome, razão social, faixa de valores, número de acomodações, sendo possível a realização de consultas sobre estes temas, como por exemplo, a localização de pousadas que possuem valor de diária inferior a R$ 50,00.

Outro tipo de informação presente no SIG são os *hiperlinks* que foram associados ao mapeamento cartográfico fornecendo mais informações sobre os temas, conforme exibido na figura 8.

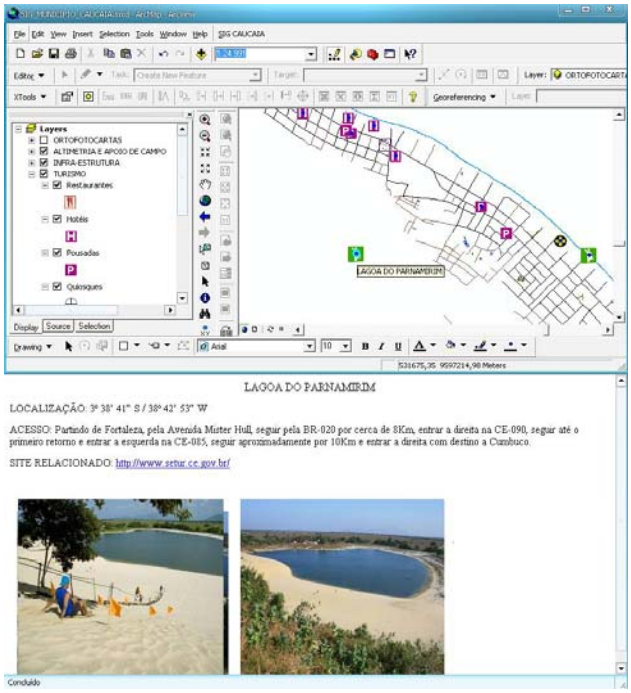

Figura 8 – Imagem de consulta de hiperlink para o tema de Atrativos naturais – Lagoa do Parnamirim.

No tocante ao grupo de uso da terra, como comentado anteriormente, foi vinculado ao tema de lotes informações cadastrais do banco de dados da Secretaria de Finanças, permitindo-se realizar consultas por atributos (figura 9) e por localização. Pode-se elaborar, por exemplo, mapas temáticos com a distribuição dos lotes por tipo de atividade (residencial, comercial, industrial) bem como avaliar se o imóvel é isento ou não quanto ao pagamento de IPTU. Neste aspecto o SIG elaborado torna-se uma ferramenta fundamental para ampliar os recursos arrecadados no município com a cobrança do IPTU, uma vez que a geração de um cadastro georreferenciado permite que seja agilizada, e de forma mais confiável, a cobrança do imposto.

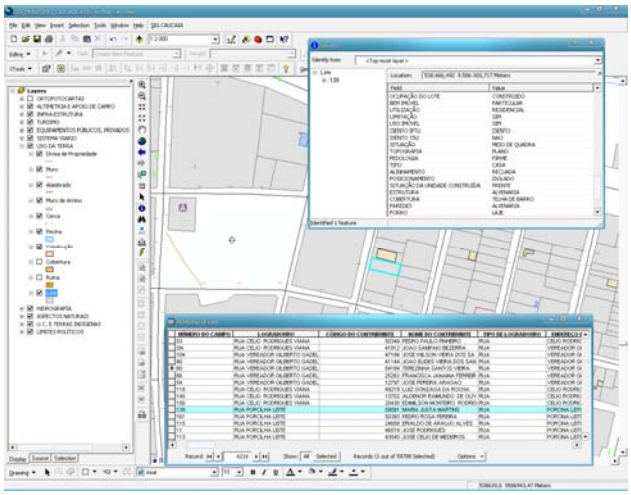

Figura 9 – Atributos vinculados ao temas de lotes visando à elaboração de um cadastro georreferenciado.

4 CONCLUSÕES

As diversas análises exemplificadas sobre o SIG de Caucaia gerado mostraram que a capacidade de integração de dados de diversas naturezas utilizando o SIG aumenta a percepção da observação e da análise, auxiliando de forma significativa à gestão pública, gerando com isso, dados para o entendimento da realidade geográfica, e fornecendo informações para a tomada correta da decisão, aplicação e arrecadação de recursos financeiros, implementação de projetos sociais, etc.

Muitas outras informações estão contidas e disponíveis no SIG, além das citadas neste trabalho, e também outras poderão ser acrescentadas futuramente, pois o sistema oferece praticidade, podendo ser atualizado e ajustado a todo o momento, segundo a necessidade da demanda. Atualmente o SIG encontra-se implantado na prefeitura municipal de Caucaia, podendo ser utilizado pelos gestores municipais para planejar a ocupação mais racional do espaço geográfico do município.

Ressalta-se que foi realizado treinamento com técnicos da prefeitura, IPECE e SETUR visando à qualificação dos mesmos no manuseio do sistema, capacitando-os a fim de que possam realizar análises, consultas, bem como atualizar o sistema com novos dados.

REFERÊNCIAS

IPECE. **Anuário Estatístico do Ceará - 2007**. Disponível em <www.ipece.ce.gov.br>. Acesso: 20 de junho 2008.

CONCAR. **Especificações técnicas para estruturação de dados geoespaciais digitais vetoriais**. Disponível em <www.concar.ibge.gov.br>. Acesso: 15 de junho 2008.