

BASE CARTOGRÁFICA PÓLO CEARÁ COSTA DO SOL



CEARÁ EM NÚMEROS - 2008

Base Cartográfica do Pólo Ceará Costa do Sol

INTRODUÇÃO

O Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) concluiu no ano de 2008 o projeto da base cartográfica do Pólo Ceará Costa do Sol, dando continuidade em sua missão de gerar informações geográficas e cartográficas para o Estado do Ceará.

A base cartográfica do Pólo Ceará Costa do Sol foi concebida através de um convênio celebrado entre o IPECE, Ministério do Turismo (MTur) e Secretaria de Estado do Turismo (SETUR). A sua execução foi coordenada pelo IPECE e realizada por uma empresa especializada em levantamento aerofotogramétrico, contratada através de licitação pública.

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 (Figura 01).

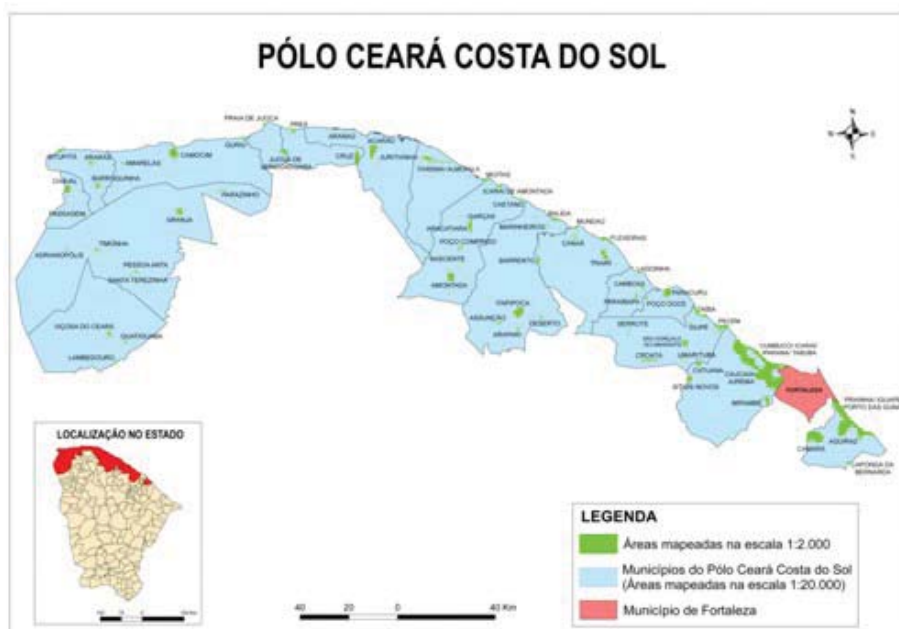


Figura 01 Municípios que compõem a base cartográfica do Pólo Ceará Costa do Sol.

A base cartográfica corresponde ao mapeamento na escala 1:20.000 dos municípios e ao mapeamento na escala 1:2.000 das sedes urbanas e distritos com vocação turística (figura 01), compondo uma sólida base de dados planimétricos e altimétricos. Foi mapeada na escala 1:20.000 uma área de 14.718 km², o que corresponde à aproximadamente 10% da área do Estado do Ceará e na escala 1:2.000 cerca de 356 km².

O objetivo da elaboração da base cartográfica é subsidiar as ações constituintes do Programa de Desenvolvimento do Turismo (PRODETUR II), como por exemplo: a elaboração dos planos diretores de desenvolvimento municipais; o inventário de oferta turística; a implantação de unidades de conservação; o inventário, cadastro, proteção e conservação dos recursos culturais; entre outras ações.

Neste sentido, a base cartográfica do Pólo Ceará Costa do Sol configura-se como uma importante ferramenta para o planejamento e tomada correta de decisão pelos gestores públicos, pois a mesma reúne informações indispensáveis ao monitoramento, avaliação e aperfeiçoamento das ações governamentais, auxiliando também no diagnóstico, formulação e implementação de políticas públicas voltadas para a melhoria da qualidade de vida da população local.

METODOLOGIA

Resumidamente, a base cartográfica foi elaborada em cinco etapas: Planejamento e recobrimento aerofotogramétrico; Apoio de campo básico e suplementar; Aerotriangulação; Restituição planialtimétrica e Ortofotocartas.

Na etapa de planejamento foram definidos os planos de voo com as coordenadas geográficas de entrada e saída da aeronave, a altitude de voo, o tipo de filme e a porcentagem de recobrimento longitudinal (60%) e lateral (30%).

Foram produzidas 1.278 fotos do voo na escala 1:35.000 (Figura 02) visando gerar ortofotocartas na escala 1:20.000 e 1.241 fotos na escala 1:8.000 (Figura 03) almejando gerar as ortofotocartas na escala 1:2.000..



Figura 02 Foto aérea na escala 1:35.000.

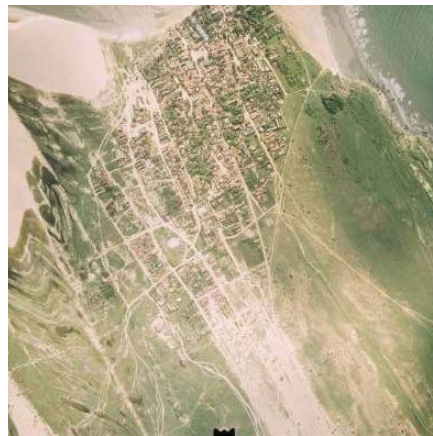


Figura 03 Foto aérea na escala 1:8.000.

O apoio de campo básico e suplementar foi realizado em duas escalas distintas (1:20.000 e 1:2.000) para atender ao escopo do projeto. Sucintamente, esta etapa trata-se da operação para se estabelecer um sistema de coordenadas nas fotos aéreas, visando serem utilizadas na fase de aerotriangulação. Foram implantados 154 vértices de apoio básico (Figura 04), objetivando a coleta de coordenadas e altitudes utilizando GPS geodésico.



Figura 04 Exemplo de vértice de apoio básico com coleta de coordenadas GPS.

A aerotriangulação trata-se de uma técnica fotogramétrica para a determinação de coordenadas almejando a obtenção de uma quantidade de pontos de controle suficientemente densa para que se possa realizar a orientação absoluta dos modelos, sendo também realizada nas escalas 1:20.000 e 1:2.000.

Em relação à etapa de restituição, esta consistiu na elaboração de mapas ou cartas topográficas (planialtimétricas) a partir da interpretação das fotos aéreas, obtidas com a câmera métrica, transformando imagens em arquivos vetoriais representativos.

A última etapa do projeto compreendeu a geração das ortofotocartas, que são as fotos corrigidas de todas as deformações presentes na fotografia aérea, passando-as da projeção cônica para a ortogonal. Este processo transforma a projeção cônica de cada fotografia em uma única projeção ortogonal sobre um plano, sendo esta transformação realizada na área de sobreposição de duas fotografias sequências, o chamado estereomodelo ou modelo. Como resultado, a ortofotocarta corresponde geometricamente ao mapa de traço, ou seja, todos os pontos se apresentam na mesma escala podendo ser efetuadas medidas e vetorização com total precisão.

ÁREAS DE APLICAÇÃO DE UMA BASE CARTOGRÁFICA

Segundo a Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR), historicamente o uso da cartografia esteve restrito às questões de segurança e integração nacional. Todavia, em virtude do reconhecimento da necessidade da componente geográfica no desenvolvimento, há uma demanda crescente de informações precisas e articuladas acerca dos diferentes territórios que compõem o espaço geográfico brasileiro, de modo que se tenha um diagnóstico permanente de suas necessidades e potencialidades.

A seguir, são citados alguns exemplos de setores que utilizam a cartografia para o desenvolvimento e planejamento de suas diversas atividades, tendo como fonte o site da CONCAR (www.concar.ibge.gov.br).

- **Agronegócios:** Identificação de culturas, bacias hidrográficas, zoneamento rural e florestal, cadastro técnico rural, barreiras sanitárias e desenvolvimento rural.

- **Petróleo e gás:** Controle de exploração de bacias petrolíferas, oleodutos e análise de projetos.
- **Energia elétrica:** Identificação de pontos estratégicos para geração de energia elétrica, projetos de usinas hidrelétricas, controle das linhas de transmissão e das redes de distribuição. Controle, fiscalização e projetos de subestação e linhas de transmissão.
- **Telecomunicações:** Identificação de posicionamento estratégico para instalação de antenas captadoras e/ou repetidoras, estudos para cumprimento de metas reguladoras da concessão, para atendimento a novos clientes e áreas geográficas diversas.
- **Monitoramento e abastecimento de água:** Identificação e representação das bacias hidrográficas, propiciando estudos para seu gerenciamento governamental e por comitês, bem como do potencial hídrico, da potabilidade das águas, de projetos que possam produzir poluição. Subsídio a ações reguladoras e de provimento de água.
- **Saneamento:** Estudos, identificação e representação das formas de esgotamento sanitário, objetivando sua detecção, avaliação de impactos ao meio ambiente e melhoria/adequações para preservar principalmente a saúde das comunidades.
- **Mineração:** Estudo, controle, fiscalização, licenciamento de áreas para exploração de minerais, de garimpos e monitoramento de resíduos.
- **Transporte:** Elaboração de projetos, fiscalização e manutenção de rodovias, ferrovias, pistas de aeroportos, portos e obras.
- **Área indígena:** Identificação, demarcação e controle das áreas indígenas. Monitoramento do uso e exploração de terras indígenas.
- **Meio ambiente:** Controle e fiscalização de parques, reservas, recursos naturais e áreas degradadas; identificação de fontes poluidoras; Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE); planos de gestão ambiental; controle e fiscalização de áreas com reflorestamento; acompanhamento de desmatamentos e queimadas.
- **Administração pública:** Planejamento e desenvolvimento territorial, ambiental, social e econômico de regiões, estados e municípios; elaboração de mapas regionais, estaduais, e municipais.
- **Reforma agrária:** Elaboração de cadastro técnico rural; identificação de áreas não aproveitadas para manejo agrícola; avaliação de imóveis rurais; avaliação e identificação de áreas propícias para reforma agrária e tributação.
- **Base territorial (Geoestatística):** Elaboração de mapas territoriais de unidades político-administrativas (municípios, distritos, cidades, bairros, vilas e povoados) e operacionais (setores censitários), que retratam a visão municipal e viabilizam o planejamento da logística e o controle das operações censitárias, como também a espacialização (referenciamento geográfico) de informações estatísticas (demográficas, econômicas, ambientais e outras de cunho social)..

Outros campos de utilização da Cartografia incluem: segurança institucional, setor náutico, aeronáutico, defesa militar, etc.

INFORMAÇÕES MAPEADAS

O produto final da base cartográfica do Pólo Ceará Costa do Sol constituiu-se na elaboração de ortofotocartas na escalas 1:20.000 da área dos municípios e 1:2.000 das sedes urbanas e distritos. Foram restituídos (mapeados) na escala 1:20.000 os seguintes temas:

- **Altimetria:** Curvas de nível com equidistância de 5 metros e pontos cotados.
- **Equipamentos:** Edificações de grande porte, escolas, creches, hospitais, postos de saúde, igrejas, cemitérios, hotéis, pousadas, entre outros.
- **Geomorfologia:** Afloramento rochoso, areia/duna, talude, entre outros.
- **Hidrografia:** Brejo, barragem, alagado, lago/lagoa (perene/intermitente), cachoeira, açude, tanque, canal, rio/córrego (perene/intermitente), entre outros.
- **Pontos Topográficos:** Vértice de apoio geodésico planimétrico e altimétrico (RN) implantado e existente, pontos de apoio fotogramétrico.
- **Redes de Infra-estrutura:** Torre de telecomunicação, canal e adutora aflorante, linha de transmissão, subestação, torre de energia eólica, campo de pouso e aeroporto, porto, farol, entre outros.
- **Sistema viário:** Ferrovia, via pavimentada, via não-pavimentada, caminhos, trilhas, ponte, túnel, entre outros.

As figuras 05 e 06 mostram exemplos de ortofotocartas na escala 1:20.000.

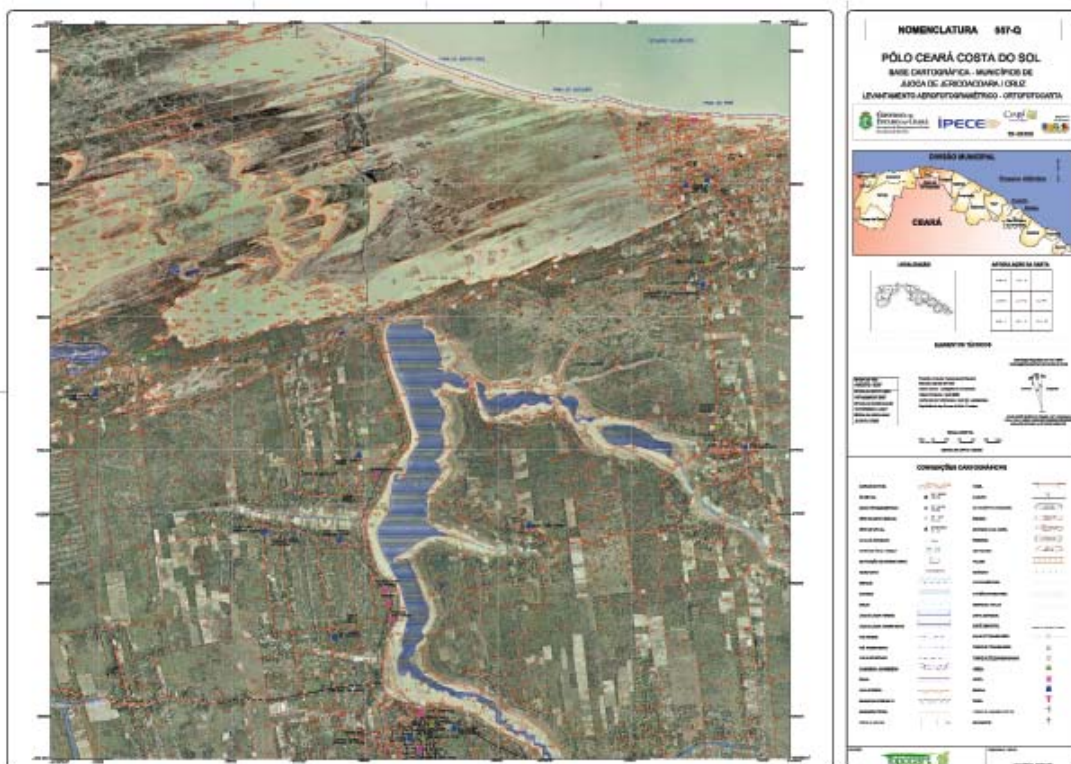


Figura 05 Exemplo de ortofotocarta na escala 1:20.000.



Figura 06 Detalhe de ortofotocarta na escala 1:20.000 apresentando temas restituídos (Escolas, igrejas, rios, lagoas, curvas de nível, etc.).

A ortofotocarta na escala 1:20.000 possui resolução espacial de 2 metros, possibilitando uma visão do território.

A partir da base cartográfica pode-se realizar análises e consultas, como por exemplo, localizar os recursos hídricos, o sistema viário, os povoados, distritos e áreas urbanas, identificando seus nomes, bem como calculando a área de lagoas, açudes, barragens e medindo a extensão de rios e rodovias.

Para o mapeamento cartográfico na escala 1:2.000 foram restituídos os seguintes temas:

- **Altimetria:** Curva de nível com equidistância de 1 metro e ponto cotado.
- **Equipamentos:** Área de lazer, área pública municipal, banco, campo de futebol, casa em construção, cemitério, creche, escola, hospital, hotel, igreja, instituição pública, lote, muro, posto de saúde, pousada, piscina, posto fiscal, posto policial, quadra de esporte, ruína, entre outros.
- **Geomorfologia:** Afloramento rochoso, areia/duna, aterro, pedreira, movimento de terra, talude, entre outros.
- **Hidrografia:** Açude, alagado, barragem, brejo, canal, cachoeira, lago/lagoa (perene/intermitente), nascente, poço, rio/córrego (perene/intermitente), tanque, entre outros.
- **Pontos Topográficos:** Vértice de apoio geodésico planimétrico e altimétrico (RN) implantado e existente, pontos de apoio fotogramétrico.



Figura 08 Detalhe de ortofotocarta na escala 1:2.000 apresentando temas restituídos (Lotes, escolas, hospitais, piscinas, hotéis, curvas de nível, etc.).

A base cartográfica na escala 1:2.000 torna-se ainda uma ferramenta fundamental para ampliar os re-

curiosos arrecadados nos municípios com a cobrança do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), uma vez que permite a geração de um cadastro georreferenciado agilizando, de forma mais confiável, a cobrança do imposto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração de uma base cartográfica recente, atualizada e em escalas distintas torna-se importante para subsidiar vários projetos visando o desenvolvimento econômico, citando, por exemplo: demarcação de áreas de preservação permanente; monitoramento do processo de urbanização da orla, criação de plantas cadastrais como subsídio a elaboração de planos diretores urbanos e planos de uso e ocupação do solo; implantação de sistema de arrecadação de IPTU; obras de engenharia (construção de estradas, barragens, entre outras), etc.

Neste contexto, a elaboração de uma base cartográfica atualizada e em escala de detalhes contendo informações planialtimétricas georreferenciadas, permite o aperfeiçoamento da gestão do espaço, a partir da análise de suas características físicas, sociais e econômicas. Destarte, a geração de dados georreferenciados sobre as características físico-ambientais do território, do uso e ocupação do solo e dos aspectos socioeconômicos correlacionados, todos passíveis de análise e manipulação em sistemas informatizados, possibilita a criação de elementos que subsidiem a tomada de decisão, no intuito de se alcançar uma melhor gestão governamental.

Não obstante, embora o projeto da base cartográfica do Pólo Ceará Costa do Sol tenha sido gerado com o intuito de subsidiar ações constituintes do programa PRODETUR II, a mesma vem sendo utilizada em vários projetos no Governo, tendo o IPECE repassado o material cartográfico para diversos órgãos do Estado, disseminando assim o uso da informação cartográfica e evitando o desperdício de recursos na contratação de informações georreferenciadas, dado que estas informações são indispensáveis ao monitoramento, avaliação e aperfeiçoamento das ações governamentais.

A base cartográfica do Pólo Ceará Costa do Sol estará disponível no site do IPECE em 2009.