

## **PROJETO: MONITORAMENTO DAS ALTERAÇÕES NA PAISAGEM DA COSTA DOS COQUEIROS - LITORAL NORTE BAIANO**

Dr. Jorge Glauco Costa Nascimento - UNEB;

Ms. André Luís Cardoso Santos - UNEB;

Dr. Juan Pedro Moreno Delgado - UNEB;

Ms. Antonio Muniz Filho - UNEB

### **INTRODUÇÃO**

O projeto de MONITORAMENTO DAS ALTERAÇÕES NA PAISAGEM DA COSTA DOS COQUEIROS visa acompanhar as mudanças na relação cobertura vegetal/desmatamento/urbanização na área compreendida entre a foz do rio Pojuca à foz do rio Sauípe, adentrando 10Km entre a linha de preamar máxima e o continente. Trata-se da orla marítima do município de Mata de São João, área urbana segundo a legislação municipal, identificada no planejamento turístico estadual como Costa dos Coqueiros (SICT 1993). A totalidade deste espaço está contida no interior da Área de Proteção Ambiental – APA do Litoral Norte e seccionada em sua porção mediana pela BA-099 - Linha Verde (CONDER 1995).

O monitoramento será realizado por uma sequência temporal/cronológica de imagens obtidas por sensores remotos como imagens orbitais de ampla abertura no espectro eletromagnético, fotografias aéreas e mapas temáticos. Dados respaldados por visitas a campo para obtenção de padrões de imageamento, bem como confirmação da interpretação das imagens trabalhadas. Os diferentes padrões de uso e ocupação do solo identificados ao longo do tempo serão confrontados com os padrões/parâmetros estabelecidos para APA do Litoral Norte, verificando assim a aderência entre estabelecido no zoneamento da APA e o implantado no terreno.

Esta faixa de terra foi escolhida tendo em vista pertencer ao bioma Mata Atlântica, com ecossistemas frágeis a exemplo de restingas, manguezais, dunas e floresta ombrófila, que estão sendo afetados pela urbanização induzida pela implantação de projetos turísticos. Destacando que ao contrário de outras porções do Estado da Bahia, nesta existiu um planejamento buscando integrar o crescimento econômico com o meio

ambiente, sustentando o discurso político respaldado em ampla campanha de marketing. Este monitoramento, a princípio realizado por técnicas de sensoriamento remoto, fornecerá indicadores da capacidade de governança do Estado sobre o uso do solo e gestão ambiental. E por conseqüência, do desenvolvimento por ele alavancado através da captação de investimentos nacionais e estrangeiros, amparados em incentivos tributários e contrapartidas do próprio governo.

Da verificação entre o proposto e ordenado pelo Estado com o realizado pelo próprio Estado, pela iniciativa privada e pela população, serão identificados os espaços que estão sendo conservados - ocupados dentro dos parâmetros e legislação estabelecida e os ameaçados – que estão sendo ocupados fora dos parâmetros e legislação estabelecida. Desta forma poderão ser propostas ações que alertem o Estado e a própria sociedade no sentido de coibir as possíveis distorções, bem como potencializar ou mesmo alterar o planejamento proposto em função da dinâmica social e ambiental contida no processo de urbanização.

Este Projeto poderá ser transformado em um Programa, na medida em que novos projetos a ele se unirem, a exemplo da dinâmica social, de transportes e da urbanização dentro das diferentes zonas da APA do Litoral Norte. Ação de grande relevância social e ambiental, na medida em que contribuirá de forma efetiva para sustentabilidade do modelo de desenvolvimento proposto para a Costa dos Coqueiros.

## **HIPÓTESE**

- A governança do Estado da Bahia no controle da ocupação do solo e gestão ambiental na Costa dos Coqueiros é eficaz.

## **OBJETIVO GERAL**

- Monitorar as alterações na paisagem da Costa dos Coqueiros

### **OJETIVOS ESPECÍFICOS (metas)**

- ✓ Obter primeiros mapas elaborados para o Zoneamento da APA do Litoral Norte;
- ✓ Obter em formato digital o zoneamento da APA do Litoral Norte e as suas modificações posteriores;
- ✓ Adquirir imagens obtidas por sensores remotos na área de estudo em intervalos de, aproximadamente, cinco (5) anos;
- ✓ Identificar e delimitar as diferentes fitofisionomias e os padrões de ocupação do solo na serie histórica de imagens;
- ✓ Quantificar (mensurar) as diferentes manchas de cobertura vegetal e padrões de ocupação do solo na serie histórica de imagens;
- ✓ Quantificar as diferentes zonas da APA e suas alterações no âmbito da Costa dos Coqueiros;
- ✓ Identificar os diferentes padrões de ocupação do solo dentro das zonas da APA do Litoral Norte contidas na Costa dos Coqueiros;
- ✓ Verificar a compatibilidade dos padrões de ocupação na Costa dos Coqueiros com o estabelecido pela APA do Litoral Norte;
- ✓ Verificar na Costa dos Coqueiros os quantitativos de ocupação (índice de permeabilidade, tipologias das edificações) com o estabelecido pela APA do Litoral Norte para cada uma das zonas, preferencialmente por empreendimento;
- ✓ Elaborar tabelas que facilitem a sistematização das informações;
- ✓ Elaborar mapa mostrando a cronologia das ocupações na Costa dos Coqueiros;
- ✓ Elaborar o relatório consolidando as informações;
- ✓ Elaborar relatórios semestrais de andamento do projeto;
- ✓ Elaborar relatórios anuais das alterações na paisagem da Costa dos Coqueiros;
- ✓ Divulgar os resultados obtidos em periódicos, eventos acadêmicos/científicos e na mídia.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa terá início nas bibliotecas da Secretaria de Meio Ambiente do Estado da Bahia – SEMA, do Instituto de Meio Ambiente – IMA/INEMA, e nos arquivos do Conselho Estadual de Meio Ambiente – CEPRAM. Nestas bibliotecas serão buscadas as informações sobre os parâmetros vigentes para a APA do Litoral Norte, as alterações nestes parâmetros, bem como informações sobre os empreendimentos licenciados e as respectivas poligonais. Na Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador – CONDER serão buscadas mapas e informações dos primórdios da elaboração do zoneamento da unidade de conservação, assim como fotografias aéreas e imagens orbitais. Na biblioteca virtual do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, serão obtidas as imagens LANDSAT 5.

As fotografias aéreas e imagens orbitais disponíveis nos órgãos públicos, no programa Google Earth e as porventura adquiridas serão georreferenciadas no software Global Mapper 8.0. Utilizando como referência o mosaico GeoCover Landsat Zulu cena S-24-10\_2000 disponível em <https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/>. Também serão utilizadas as imagens TM LANDSAT 5, cena 215\_69, composição R5G4B3 de junho de 1995, junho de 2000, setembro de 2003, setembro de 2007 e agosto de 2009, em processo de obtenção para posterior georreferenciamento.

Com base em imagens óticas de alta resolução, a saber: levantamento aerofotogramétrico colorido, na escala 1:5.000, imageado em 2003, e imagens Quick BIRD disponíveis no programa Google Earth, serão delimitados polígonos dos diferentes padrões de cobertura vegetal e ocupação do solo. Para execução desta tarefa será utilizada a ferramenta de edição de polígonos do software Google Earth Pro 4.0. Tais polígonos delimitadores serão exportados em formato (kmz) para o software Global Mapper 8.0 e convertidos em shapefile (.shp). No programa ArcGIS 9.2 os arquivos (.shp) serão reprojitados, passando de Sistema de Coordenadas Geográficas - Datum SAD69 para a Projeção South America Albers Equal Área Conic. Depois de reprojitados será calculada a área, em metros quadrados, de cada um dos polígonos.

Os shapes dos polígonos delimitados nas imagens de alta resolução serão superpostos as imagens LANDSAT e passarão por uma classificação supervisionada no software ENVI 4.3. O método utilizado será o de Máxima Verossimilhança (*Maximum Likelihood*). As classes a princípio definidas são: 1) Floresta ombrófila; 2) restinga arbórea; 3) restinga

arbustiva; 4) mangue; 5) vegetação de duna; 6) plantio de pinus e eucalipto; 7) plantio de subsistência; 8) pastagem; 9) solo exposto; 10) casas populares; 11) loteamentos; 12) casas em condomínio; 13) pousadas; 14) hotéis; 15) complexos hoteleiros; 16) campos de golfe; 17) lagoas naturais; 18) lagoas artificiais/barragem (JENSEN, 2009).

Cada um dos diferentes padrões de ocupação será confrontado com os parâmetros das zonas da APA nos quais eles estiverem inseridos, verificando assim sua aderência ao ordenamento territorial proposto pelo poder público. Neste processo também será verificado as ocupações e padrões materializados nos espaços que tiveram seus parâmetros de zoneamento modificados.

Complementando a abordagem formal focada no atendimento da normatização estabelecida pelos parâmetros das APA, serão examinados alguns indicadores de sustentabilidade urbana relacionados com a ocupação do solo e aos espaços verdes. A adoção inicial destes indicadores, mensuráveis por sensoriamento remoto e dados secundários, abre espaço para que outros indicadores sejam agregados no desenvolvimento do projeto. Especialmente aqueles indicadores que impliquem na coleta de dados diretos.

O uso do solo será analisado com relação a densidade de habitações e a compacidade absoluta. A densidade de habitações será calculada pela razão entre a quantidade de habitações (Q) e a área (m<sup>2</sup>) do padrão identificado (PI). Ou seja densidade de habitações = Q/PI . Também será calculada a densidade total de habitações que é a razão entre a quantidade total de habitações (Qt) e a área total da mancha urbana (PiT). Ou seja, densidade total de habitações= Qt/PiT. Valores acima de 40 habitações por hectare serão considerados como áreas críticas, meritorias de atenção especial do poder público.

A compacidade absoluta será calculada pela razão entre o volume da edificação (Ve) pela superfície (m<sup>2</sup>) do terreno (At), que pode estar delimitado por cercas ou ajardinamento. Ou seja, compacidade = Ve/At. Para uma superfície padrão de 10.000m<sup>2</sup>, valores acima de 5m serão meritorios de atenção quanto a sustentabilidade.

Os espaços verdes serão mensurados a partir do: a) índice de cobertura natural do solo; b) quantidade de área verde por habitante; c) relação da área verde com a área urbanizada.

O índice de cobertura natural do solo é a razão percentual entre a área total com solo de áreas verdes ou não pavimentado (SD) e a área total do padrão de ocupação identificado (PI) ou zona da APA (SZ). Ou seja, índice de cobertura natural do solo=SD/PI. Considerando uma área padrão de 10.000m<sup>2</sup>, valores abaixo de 30% serão considerados meritórios de maior atenção quanto a sustentabilidade.

A área verde total por habitante é a razão entre o total de área verde de um determinado padrão de ocupação (AVP) ou zona da APA (AVZ) dividido pela quantidade de habitantes daquele padrão de ocupação (HPI) ou zona da APA identificada (HPZ). Valores abaixo de 15m<sup>2</sup>/hab serão meritórios de atenção, tendo em vista que a Organização Mundial de Saúde – OMS recomenda um mínimo de 10m<sup>2</sup>/hab.

A relação percentual entre o total de áreas verdes e o total da área urbanizada será mensurado pela relação entre a área verde total contida em um determinado padrão de ocupação identificado (AVP) e a área total do padrão de ocupação identificado (PI). Esta relação percentual também será calculada para cada zona da APA. Valores de área verde abaixo de 20% serão considerados meritórios de atenção quanto a sustentabilidade.

Do cruzamento destas informações poderá ser avaliada a governança do Estado no sentido de compatibilizar o modelo de desenvolvimento em implementação com a adequada gestão do processo de ocupação do solo, gestão ambiental e conseqüente alterações na paisagem.

Por ser um projeto de monitoramento é um projeto contínuo. Por estar em fase inicial tem como desafio sintetizar as alterações na paisagem do período de 1995 a 2010. A partir de então a consolidação das informações passará a ser feita anualmente.

Os resultados obtidos serão comunicados ao Conselho Gestor da APA do Litoral Norte na forma de relatório, à comunidade acadêmica na forma de trabalhos apresentados em eventos técnicos e científicos, à comunidade científica na forma de artigos em revistas especializadas.

## **BIBLIOGRAFIA**

CONDER – Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador, 1995. **Área de Proteção Ambiental Litoral Norte – Relatório síntese do plano de manejo**. Bahia SEPLANTEC/CONDER. Gráfica PROSERVICE. 1995. 20pg.

JENSEN, J.R.. **Sensoriamento Remoto do Ambiente – Uma perspectiva em recursos terrestres..** São José dos Campos Prentice Hall / Parêntese Ed Tradução Epiphanio, J.C 2009. 598 pg.

SICT, Secretaria da Indústria Comércio e Turismo. **PRODETUR – Programa de Desenvolvimento Turístico da Bahia**, SICT/BAHIATURSA. Encadernação. 1993. 207 pg.