

## CAPÍTULO VI – CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 6.1 CONCLUSÕES

A partir de técnicas de sensoriamento remoto em níveis de resolução espacial diferenciadas, observou-se que, apesar de fornecer uma interpretação visual mais rica em cores e texturas, dada a sua maior resolução espectral, a imagem do satélite Landsat TM5 correspondeu em resolução espacial de forma mais limitada, gerando uma carta-imagem na escala de 1:50.000. Já a fotografia aérea, apesar de ser um produto pancromático, pôde responder satisfatoriamente para um mapeamento mais detalhado, dada a sua maior resolução espacial, obtendo-se uma carta-imagem na escala de 1:10.000. Unindo-se o que cada técnica oferecia de melhor, ou seja, a maior resolução espectral da imagem de satélite e a maior resolução espacial das fotografias aéreas (em formato de fotomosaico), gerou-se a fusão entre os dois produtos, resultando em uma carta-imagem na escala de 1:10.000 bastante rica em informações.

O processo de fotointerpretação utilizado como método para o mapeamento dos recifes costeiros de Tamandaré – PE respondeu adequadamente ao que foi proposto. Tal afirmação pode ser feita verificando-se o valor de precisão obtido 82,19%, em comparação à técnica de segmentação da imagem de satélite proposta por Braga (2001) que obteve precisão de 72%. Deve-se considerar, entretanto, que o valor de precisão obtido tem como referencial de verdade terrestre a média das áreas mapeadas por fotointerpretação nos diferentes materiais de sensoriamento remoto e está, conseqüentemente, sujeito à influência dos fatores limitantes da pesquisa, ou seja: à variabilidade de níveis de marés em função do horário e data de aquisição desses materiais, como também sua resolução espacial diferenciada. Seria interessante dispor de dados comparativos que não tivessem as discrepâncias identificadas.

A metodologia de caminhamento nas bordas dos recifes aflorantes com uso de GPS na função *averaging*, em horários de níveis de marés em torno de 10cm em relação ao nível do mar, demonstrou ser satisfatória por fornecer dados tanto para o início dos trabalhos, ou seja para o georeferenciamento da imagem de satélite, como para delimitar áreas de recifes expostos em horários de marés conhecidas.

No entanto, observados os valores de variação na comparação entre áreas mapeadas por fotointerpretação nos diferentes materiais de sensoriamento remoto

utilizados, pode-se afirmar que os resultados finais foram comprometidos devido às diferenças existentes entre eles, no que diz respeito aos fatores limitantes da pesquisa.

No que se relaciona aos processos físicos litorâneos, aliando dados de caracterização locais, foi possível confirmar as alterações nos padrões de ondas e correntes provocadas pela presença dos recifes. Essas alterações são diretamente refletidas à faixa arenosa e a existência de áreas recifais mostra-se como um dos fatores à maior ou menor susceptibilidade erosional e como fator condicional para geomorfologia local.

Pode-se afirmar, portanto, que a proteção às áreas recifais deve ser realizada não somente devido aos fatores bióticos e seus aspectos tão relevantes. É fato conhecido a importância dos recifes de corais, que assim como os mangues, fornecem abrigo e alimento para a maioria dos peixes, crustáceos e invertebrados, e funcionam como um grande filtro da água do mar, já que os corais se alimentam também por filtração da água, retirando dela os nutrientes necessários. No entanto, deve-se considerar também sua grande importância quanto a manutenção da geomorfologia local. A retirada ou mesmo diminuição dessas áreas recifais irá acarretar fortes alterações à faixa litorânea, no que diz respeito aos aspectos físicos de proteção que os recifes costeiros exercem sobre a faixa arenosa, comprometendo ainda mais os imóveis localizados próximos à linha de costa. Os impactos negativos provenientes das alterações nos recifes irão se refletir diretamente à parte da comunidade local que têm as áreas recifais como base de subsistência, seja pela pesca artesanal ou pelo turismo.

O fato dessa área de estudo pertencer a uma Unidade de Conservação do tipo APA - Área de Proteção Ambiental vem a ser um benefício de extrema importância, já que as ações antrópicas estarão regimentadas por lei específica, ou seja, a Lei do SNUC – Sistema Nacional de Unidade de Conservação, Lei N.º 9985/00 (SNUC, 2000).

A partir dos resultados deste estudo poderão ser realizadas ações de gestão ambiental com maior detalhe georeferencial, como por exemplo a delimitação de áreas de impedimento temporário para pesca, “berçários”, e áreas de livre pesca, aumentando a biodiversidade local e nas áreas de entorno, trazendo consigo os benefícios ambientais decorrentes.

O trabalho aqui apresentado traz como maior contribuição o surgimento de inúmeras perguntas ao se ter uma visão generalizada da área de estudo mediante o mapeamento dos recifes costeiros. Muitas outras pesquisas poderão ser realizadas tendo como ponto de partida os resultados ora obtidos.

Discutir e procurar entender as questões ambientais sob os aspectos físicos, biológicos, químicos, geológicos, sociais, entre outros sempre será o fator impulsionador para a realização desta e de outras pesquisas. As dificuldades apresentadas vem a ser, muitas vezes, o grande desafio para concretização de um objetivo e a possibilidade de se

adotar métodos inovadores para a obtenção de determinada informação traz mais um brilho à pesquisa científica. Com tantas limitações existentes para a execução de pesquisas em países em desenvolvimento, como o Brasil, a conclusão de mais este estudo vem a ser um feliz resultado.

Finaliza-se esse estudo, acreditando-se na sua real importância e na aplicabilidade científica dos materiais e métodos adotados de forma a contribuir para o avanço nos conhecimentos dos aspectos geológico- ambientais das áreas recifais de Tamandaré – PE.

## 6.2 RECOMENDAÇÕES

Como dito anteriormente, muitos outros estudos ainda estão por vir, referentes a área de Tamandaré – PE, tendo como por base o mapeamento das áreas recifais realizado. Algumas sugestões serão abaixo relacionadas:

- Realização de mapeamento dos recifes, mediante fotografia aérea mais recente ou mesmo com utilização de fotografias aéreas de pequeno formato, ou imagens de satélite atualizadas com maior resolução espacial, IKONOS (1 metro de resolução espacial) ou QuickBird (0,70 metros de resolução espacial).
- Comparação das áreas recifais mapeadas entre os anos de 1969/70 e os dias atuais, buscando-se confirmar o processo de assoreamento dos recifes, ou até mesmo definir áreas de crescimento de recifes.
- Maior detalhamento no mapeamento, definindo pontos de validação de piscinas naturais, bancos de areia e contorno de recifes expostos.
- Definição de curvas batimétricas, possibilitando a geração de MNT – Modelo Numérico do Terreno. Para tanto, teria que se elaborar uma nova metodologia já que o aparelho do tipo *side-scan*, que fornece informações de imagens submersas aliadas a dados geo-referenciais, além de cotas batimétricas, não possibilita uma leitura em lâmina d'água inferior a 3 metros. Como os recifes costeiros não são recobertos, mesmo nas marés mais altas, por esse valor de lâmina d'água, fica impossibilitada a aproximação nas áreas recifais da embarcação com o *side-scan*.
- Definição de rotas de navegação, pontos de ancoragem e locais para mergulho.
- Realização de modelos numéricos para ondas e correntes, a partir da presença dos recifes costeiros.
- Elaboração de modelagem numérica para previsão do perfil praias mediante a influência dos corpos recifais.

Acredita-se que os resultados apresentados nesse estudo servirão de passo inicial para as recomendações anteriormente propostas por fornecerem um pano de fundo para estudos comparativos e por permitirem a visualização geral da área em escalas diferenciadas.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela oportunidade de me fazer mostrar que desafios existem para serem superados.

À Prof<sup>a</sup>. Tereza Araújo, pela atenção e apoio dispensados.

Ao Prof. José Carlos Seoane, por me fazer apaixonar pela área de geoprocessamento.

Ao Prof. Mauro Maida e toda equipe do Projeto Recifes Costeiros, pela colaboração no desenvolvimento dos trabalhos de campo em Tamandaré – PE.

Ao Prof. Valdir Manso, pelos conselhos durante a realização dos estudos de mestrado.

À Profa. Ana Lúcia Candeias, pela força durante as dúvidas no SPRING – *software* desenvolvido pelo INPE.

A todos os professores do colegiado e funcionários da pós-graduação, pelo embasamento dado para que uma engenheira civil pudesse compreender os fenômenos geológicos e ambientais.

Ao Cel. Magalhães, pelo apoio na autorização da reprodução das fotografias aéreas da FAB.

Ao CNPq, pela bolsa de estudos concedida para esse projeto.

Aos colegas de turma, pela partilha dos conhecimentos.

A todos, familiares e amigos, que de alguma forma colaboraram para a conclusão desse estudo.

E, em especial, aos meus pais, meu irmão e meu amor pela ajuda, carinho e paciência constantes durante a realização desse trabalho.