

Variação da Linha de Costa da Praia do Janga/Paulista-PE, através da Técnica de Fusão de Imagens Orbitais CBERS HRC/CCD

Patricia Fernanda Passos de Oliveira¹
Hewerton Alves da Silva¹
Neiva Marion Guimarães de Santana¹
Elisabeth Regina Alves Cavalcanti Silva¹
Valdir do Amaral Vaz Manso²

¹Departamento de Ciências Geográficas – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Av. Acadêmica Hélio Ramos, s/n, Cidade Universitária, CEP: 50670-901 Recife – PE.
nanda_fox@hotmail.com
he.wasufpe@gmail.com
neivamarion@gmail.com
bellhannover@hotmail.com

²Departamento de Geologia – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Av. Acadêmica Hélio Ramos, s/n, Cidade Universitária, CEP: 50670-901 Recife – PE.
vazmanso@uol.com.br

ABSTRACT

The image fusion can be used to improve the spatial resolution. Fusion techniques to integrate the best possible spatial resolution panchromatic band with the best spectral resolution of other bands, producing color image that combines both characteristics. The objective is to determine the variations of the shoreline and to demonstrate how remote sensing can assist in this type of study can be used as a tool combined with coastal management. To conduct the study were used ortofotoartas of 1974 and multispectral imaging sensors CBERS 2B CCD with a spatial resolution of 20m, and a third image panchromatic CBERS 2B - HRC, with a spatial resolution of 2.5 m, with the aim of generate a synthetic image with high spatial resolution multispectral. It was observed that the Janga Beach suffered a significant variation of the shoreline due to the presence of coastal works and illegal occupations.

Palavras-Chave: Fusion, Spatial resolution, Shoreline, Costal works, erosion

1. Introdução

O ambiente costeiro, mais do que qualquer outro sistema físico, caracteriza-se pelas freqüentes mudanças, tanto espaciais quanto temporais, resultando uma grande variedade de feições geológicas e geomorfológicas. Esse grande dinamismo da costa advém da complexa interação dos processos deposicionais e erosivos relacionados com a ação de ondas, correntes de maré e correntes litorâneas (Rosseti, 2008). A configuração da linha de costa pode ser alterada sensivelmente através da ação dos processos costeiros, sendo a análise temporal do deslocamento da linha de costa de suma importância tanto para a elaboração e manutenção de projetos de proteção costeira, quanto para o gerenciamento costeiro, (Costa, 2008).

De acordo com Batista et al.(2007) e Trebossen et al , (2005) é possível mensurar, em detalhe, qualitativa e quantitativamente, diferentes formas progradacionais e retrogradacionais, a partir de tecnologias multitemporais, possibilitando o conhecimento preciso da disposição geomorfológica, expondo informações ligadas a intensidade, abrangência e história evolutiva dos fenômenos costeiros.

A utilização de imagens de satélite é de grande importância na percepção das mudanças que ocorrem na linha de costa e no litoral como um todo, e de acordo com Santiago (2007), imagens de alta resolução multiespectral fornecem boas escalas de mapeamentos, porém apresentam alto custo de aquisição. Neste contexto, a fusão de imagens pancromáticas

com imagens multiespectrais, é uma alternativa viável. O grupo de modelos de fusão no domínio espectral é formado pelos processos que realizam uma transformação na imagem multiespectral, resultando num novo conjunto de bandas onde uma delas é correlacionada com a imagem pancromática. Segundo Fonseca et. al. (2000), tal processamento pode ser utilizado visando melhorar a resolução espacial. As técnicas de fusão possibilitam integrar a melhor resolução espacial da banda pancromática com a melhor resolução espectral das demais bandas, produzindo imagem colorida que reúne ambas as características.

2. Caracterização da Área

A praia do Janga localiza-se no município de Paulista, município pertencente à Região Metropolitana do Recife, estando situada entre as coordenadas de 7° 50' 24" e 7° 57' 40" S e 34° 48' 30" W. De acordo com o Projeto Monitoramento Ambiental Integrado (MAI), 2008, a praia possui uma extensão de 1,86 km, o que corresponde a 5,09% da RMR, Figura 1.

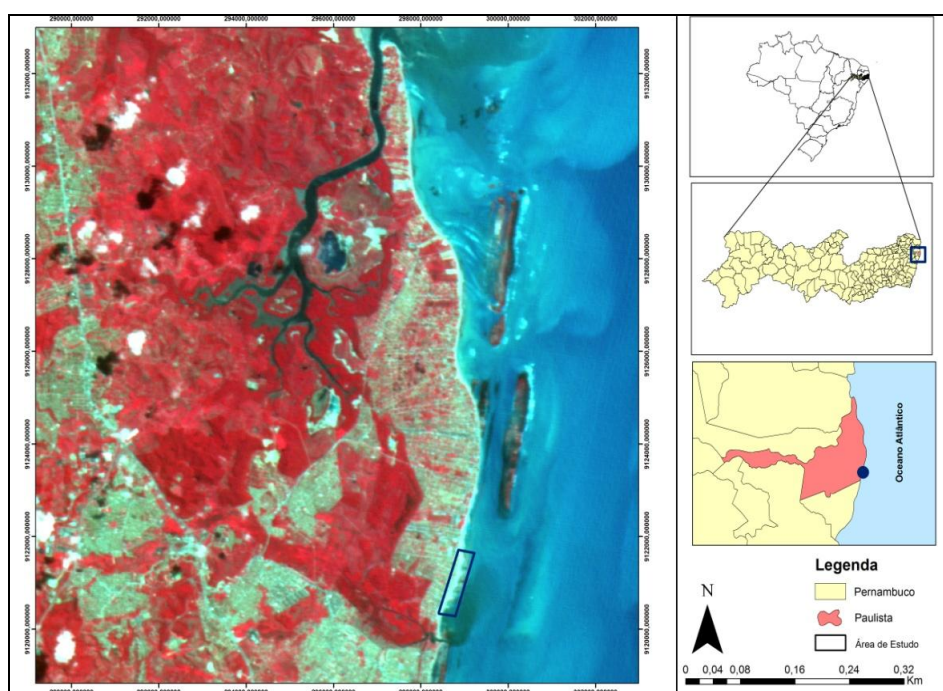


Figura 1: Localização da Praia do Janga

A Orla do município de Paulista tem sido alvo de graves problemas de erosão, associados à implantação de obras de contenção à erosão que fixam a linha de costa, mas não recuperam a praia, e à ocupação urbana desordenada da faixa de pós-praia (CPRH, 2003).

De acordo com o MAI, 2008 a área de estudo possui um conjunto de 9 quebra-mares com a função de proteger o terreno e a praia, modificando a deriva litorânea, desempenhando uma parcial proteção da linha de costa. Estes quebra-mares possuem um comprimento que varia de 210m a 320m, são construídas afastadas da praia com o objetivo de interceptar a energia das ondas que se aproximam, provocando o aparecimento de uma zona de sombra atrás das estruturas que resulta na redução do transporte de areia pela deriva litorânea, formando uma feição morfológica conhecida como ponta arenosa.

As ondas antes de alcançarem as aberturas das estruturas rígidas apresentam um padrão de aproximação linear e paralelo à linha de costa e, a partir da abertura, em direção à praia, forma-se um padrão curvilíneo com semicírculos com centros no ponto médio da abertura, Figura 2, (Projeto Orla, 2003).

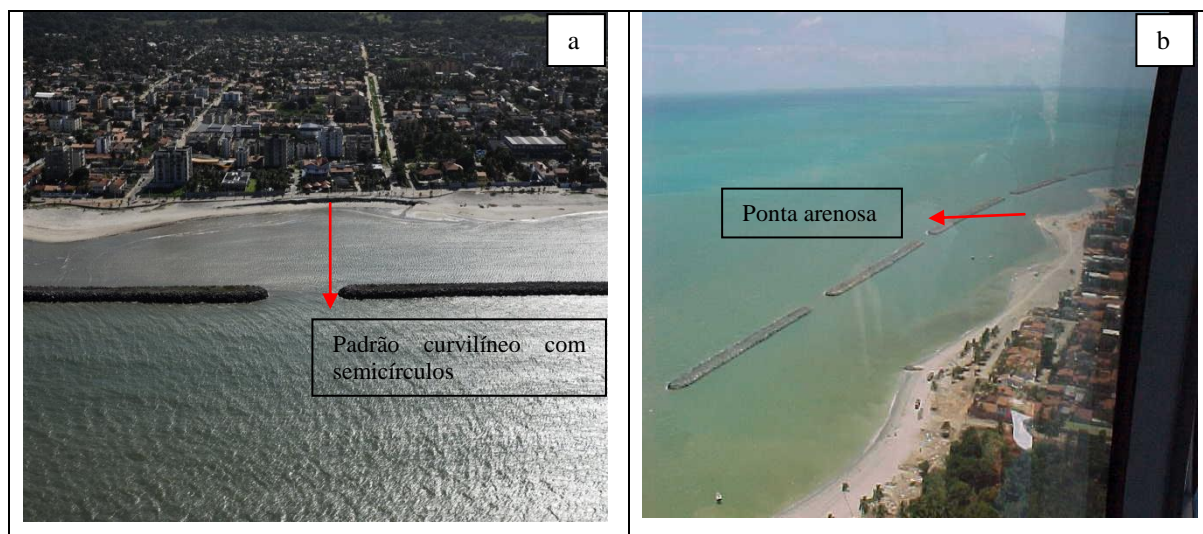


Figura 2: a- abertura dos quebra-mares, b- Conjunto de quebra-mares na praia do Janga (CPRH, 2006).

Este fator tem contribuído para a significativa mudança na linha de costa ao longo dos anos, que é causado pela implantação de estruturas de proteção da erosão neste litoral. Além dos quebra mares a praia possui enrocamentos aderentes, muros, e um aterro hidráulico. Desta forma, como a praia do Janga ao longo dos anos vem sofrendo um intenso processo erosivo, com recuo de mais de 100 metros da sua linha de costa, o presente trabalho busca demonstrar esta variação, com a utilização do sensoriamento remoto, através da aplicação da técnica da fusão de imagens *CBERS-CCD* com *CCD-HRC* que possibilitou uma imagem de melhor resolução espacial e de melhor qualidade.

3. Metodologia de Trabalho

Para a realização da pesquisa foi feito um levantamento bibliográfico a respeito da temática proposta. A fusão das imagens *CBERS* foi realizada no software *Erdas 9.3* e pode ser melhor compreendida no fluxograma das etapas de processamento da Figura 3. Foram utilizadas também ortofotocartas do ano de 1974, que foi registrada e mosaificada também no mesmo software, para a correção de uma série de distorções espaciais. Na obtenção da linha de costa, vetorizou-se as ortofotos e a imagem resultante da fusão, utilizando como referencial de vetorização a linha d'água, neste procedimento foi usado como ferramenta para a execução dos processos o software *ArcGIS 9.2*.

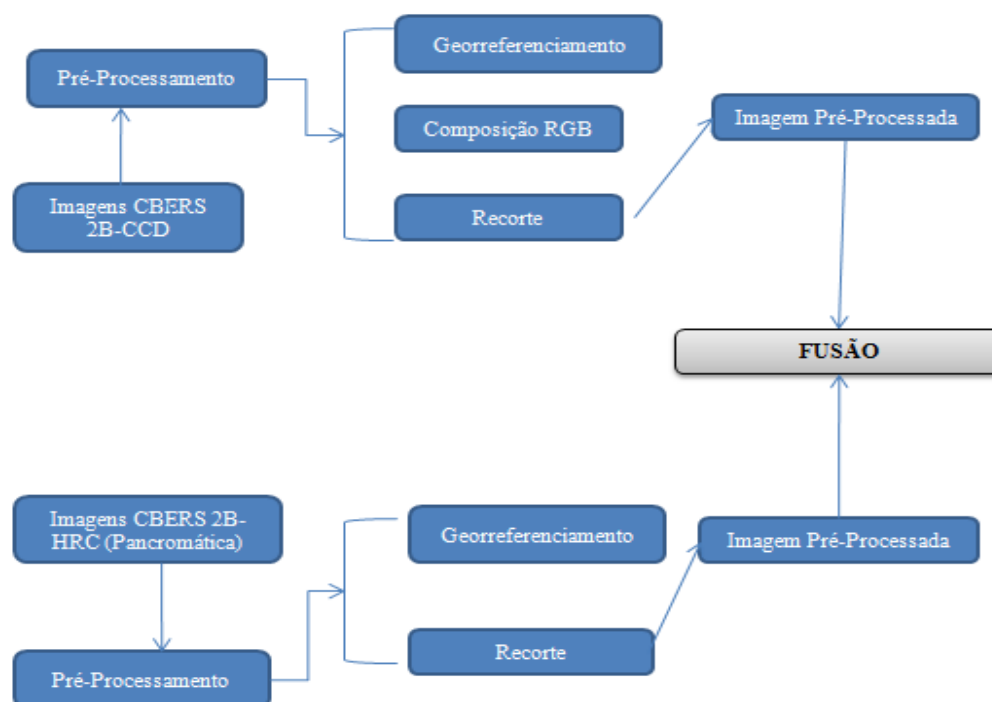


Figura 3: Fluxograma da Metodologia da Fusão

4. Resultados e Discussão

Em comparação entre a linha de costa do ano de 1974 e a do ano de 2009, pode-se verificar uma significativa variação da linha de costa entre esses dois anos, devido a implantação de obras costeiras de controle da erosão, Figura 4.

No setor sul da praia, observa-se que a linha de costa avança sobre o continente causando erosão, já em alguns trechos do setor central e norte, houve um aumento de pontas arenosas e tómbolos (acúmulo de sedimento que liga a praia ao quebra-mar) devido o efeito dos quebra-mares, que diminui a velocidade das ondas e impedem que elas quebrem diretamente na praia, Figuras 5 e 6.

Nas aberturas dos quebra-mares a incidência das ondas nestes trechos é mais intensa, o que vem causando erosão nas estruturas de urbanização da orla e nas casas, tornando-se necessárias medidas de controle e mitigação deste problema, visando minimizar impactos econômicos, sociais e ambientais.

È importante salientar que o recuo da linha de costa neste litoral é bastante significativa, mas que conta com a grande contribuição das ocupações irregulares e desordenadas na faixa de praia ao longo dos anos.

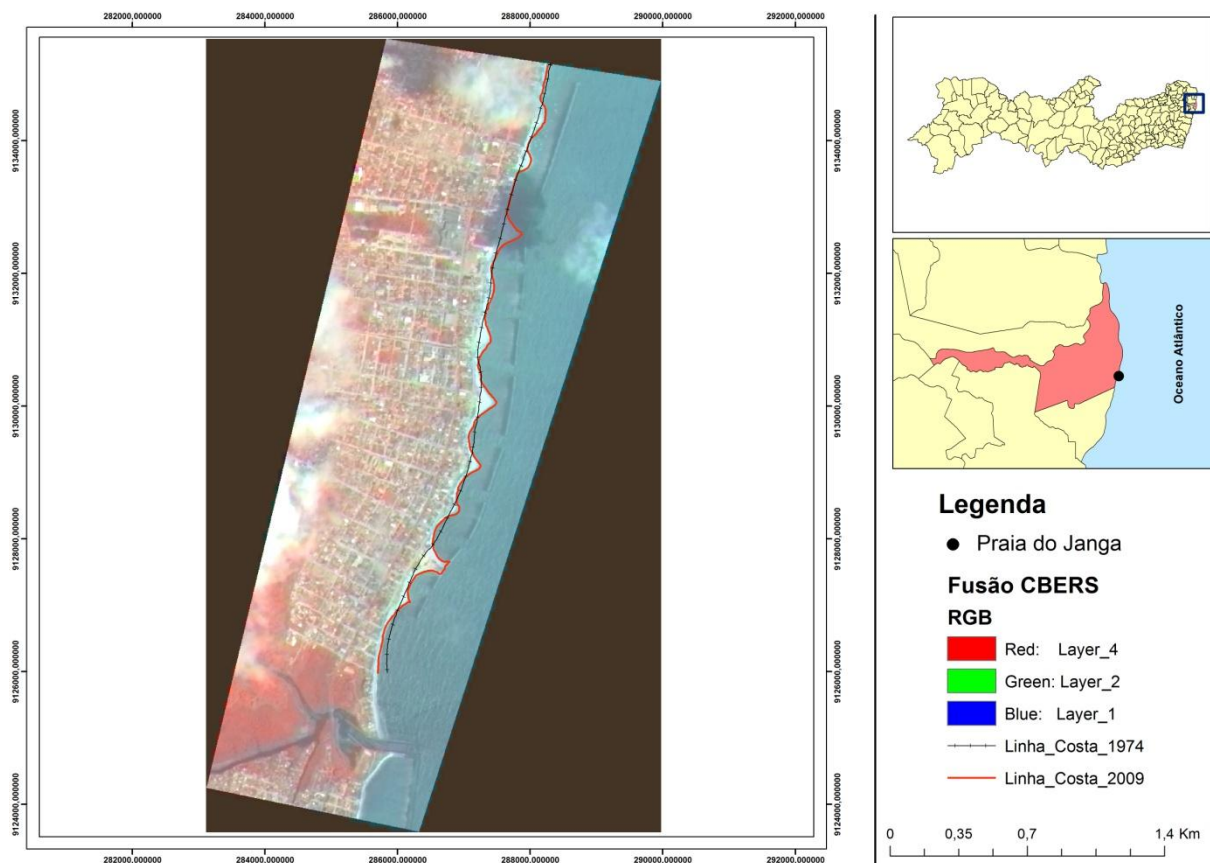


Figura 4: Fusão de imagens CBERS HRC – CCD Variação da Linha de Costa da Praia do Janga

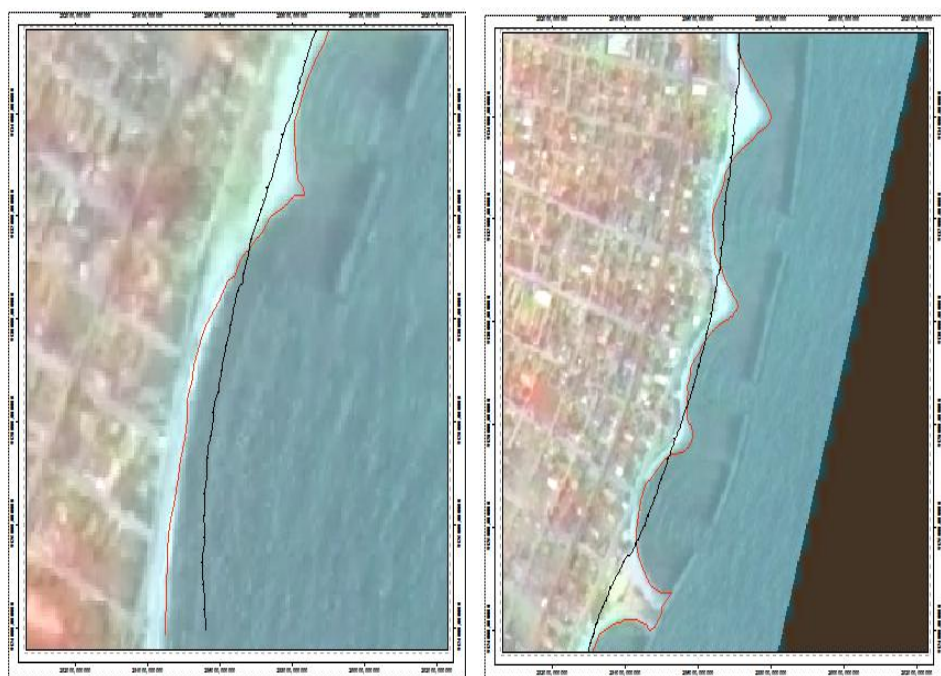


Figura 5: Setor sul e central da Praia do Janga

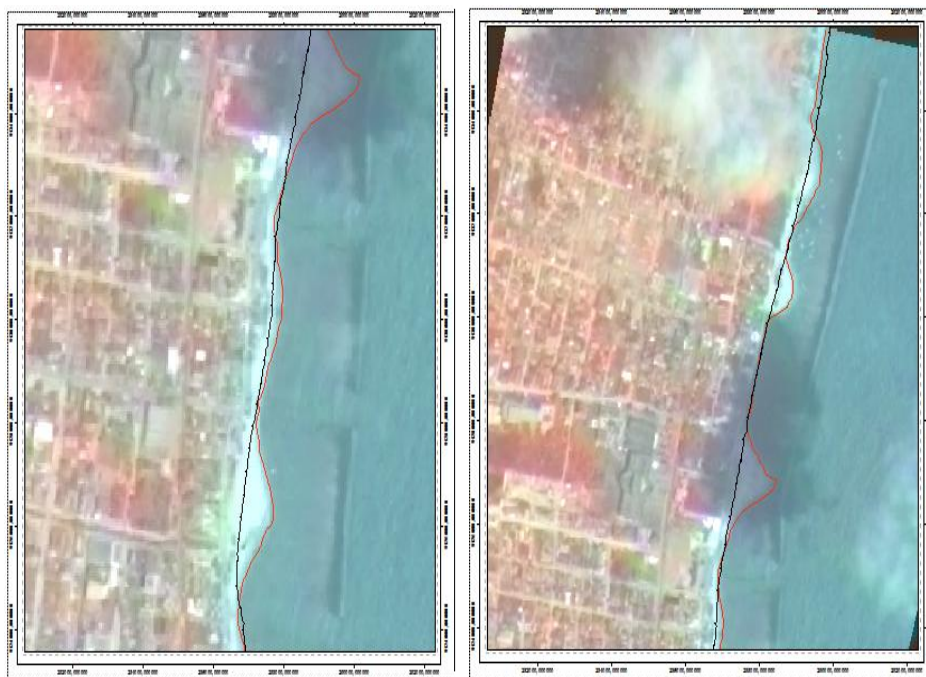


Figura 6: Setor centra e norte

A configuração da linha de costa da área de estudo continua mudando consideravelmente, uma vez que verifica-se neste litoral a formação de tómbolos, devido a proximidade do quebra-mar com a praia, o que pode acarretar na perda da comunicação entre as células e comprometimento da qualidade da água, Figura 7.



Figura 7: Litoral do Janga em 1974 (a) e em 2010, a implantação de estruturas de proteção como quebra-mares e espigões modificaram a linha de costa.

5. Conclusões

A fusão de imagens CBERS HRC/CCD possibilitou uma maior riqueza de detalhes obtendo-se uma boa resposta no tratamento das zonas costeiras, podendo ser utilizada como uma ferramenta auxiliar de grande potencial, e baixo custo para o gerenciamento e monitoramento costeiro.

Agradecimentos

Ao SERGEO (Laboratório de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento) da Universidade Federal de Pernambuco, pela licença dos programas Erdas 9.3 e ArcGIS 9.2.

Referências

ARAÚJO, M. V.; FREIRE, G. S. S.; MANSO, V. A. V.; COSTA; LIMA, S. S. L. Análise multitemporal da evolução da linha de costa da praia V olta do Rio no litoral leste do município de Acaraú – Ceará – Brasil, utilizando imagens LANDSAT 5 TM. In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), Natal. **Anais**, INPE, p. 1239-1244, 2009.

Batista, E. M.; Filho, P. W. M. S.; Silveira, O. F. M. Monitoramento da Linha de Costa do Parque Nacional do Cabo Orange através da Análise Multitemporal de Imagens de Sensores Remotos. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais**. Florianópolis (SBSR), INPE, 6621-6628p. 2007.

Candeias, A. L. B.; Junior, J. R. T. Realce da Linha de Costa, Transporte e Deposição de Sedimentos no Estuário do Rio Paraíba do Norte – PB com Imagens CBERS-CCD. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, INPE, Brasil, n.25 p.30, p. 6409-6413, 2009.

Costa, M. B. S. F.; Pontes, P. M.; Araújo, T. C. M. Monitoramento da Linha de Preamar das Praias de Olinda – PE (Brasil) como Ferramenta à Gestão Costeira. **Revista da Gestão Costeira Integrada** v.5, n.3 101-112p. 2008. Disponível em: < http://www.aprh.pt/rgci/pdf/RGCI-145_Borba.pdf >. Acesso em: 03 mar.2010.

Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (CPRH). **Diagnóstico Socioambiental Litoral Norte**. 213 p. 2003.

Fonseca, L. G. M. et al. **Apostila de processamento digital de imagens**. São José dos Campos: INPE, jun.2000.

Freitas, D. M.; Bauch, M. A.; Nascimento, F. L.; Xavier, E. A. Fusão de Imagens Cbers-CCD com Cbers-HRC para obter uma melhor interpretação das sub-regiões e áreas antrópicas do Pantanal. 2009. **Anais 2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**, Corumbá, 7-11, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.412-421, 2009.

Leonardi, F.; Oliveira, C. G.; Fonseca, L. M. G.; Almeida, C. M. **Fusão de Imagens CBERS 2B: CCD-HRC**. 2009. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, Brasil, 25-30, INPE, p. 6951-6958, 2009.

PROJETO ORLA LITORAL DE PAULISTA – Parecer Técnico, 2003.

Salgado, M. P. G; Trabaquini, K.; Oliveira, P. V. C.; Pereira, F. R. S. Análise de paisagem auxiliada por fusão de imagens orbitais e modelo digital de elevação. **Anais 2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**, Corumbá, 7-11 novembro 2009, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.593-602.

Santiago, M. M.; Oliveira, T. H.; Silva, C. A. V.; Torres, M. F. A.; Galvncio J. D.; Fusão de imagens do satélite Alos e CBERS-2B como suporte ao mapeamento e quantificação da área do manguezal do Pina – PE. **Disponível** via http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/resumos_expandidos/eixo1/033.pdf.

Trebossen, H.; Deffontaines, B.; Classeau, N.; Kouame, J.; Rudant, J.P. **Monitoring Coastal Evolution and Associated Litoral Hazards of French Guiana Shoreline with Radar Images**. C.R. Geoscience, v.337, p 1140-1153, 2005.

UFPE (2008) Projeto Monitoramento Ambiental Integrado – **Avaliação dos Processos de Erosão Costeira nos Municípios de Paulista, Olinda, Recife e Jaboatão dos Guararapes** - (MAI) Vol. 3, 141p.