



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

MAPEAMENTO PRELIMINAR DOS MANGUEZAIS NA ZONA COSTEIRA DA REGIÃO DO BAIXO SUL DA BAHIA, BRASIL

Ana Paula Sena de Souza^(a), Ivonice Sena de Souza^(b), George Olavo^(c),
Jocimara Souza Britto Lobão^(d).

^(a) Programa de Pós-Graduação em Ciências da Terra e do Ambiente, Universidade Estadual de Feira de Santana- BA, anappaullasouza@yahoo.com.br

^(b) Programa de Pós-Graduação em Ciências da Terra e do Ambiente, Universidade Estadual de Feira de Santana- BA, yonisouza@yahoo.com.br

^(c) Programa de Pós-Graduação em Ciências da Terra e do Ambiente, Universidade Estadual de Feira de Santana- BA, georgeolavo@gmail.com

^(d) Programa de Pós-Graduação em Ciências da Terra e do Ambiente, Universidade Estadual de Feira de Santana- BA, juci.lobao@gmail.com

Eixo: 9. Geotecnologias e modelagem aplicada aos estudos ambientais

Resumo

O objetivo da pesquisa foi mapear as áreas de cobertura de manguezais na região do Baixo Sul da Bahia, utilizando técnicas de Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas. Foi utilizada imagem Landsat 8 e definidas 7 classes de uso e cobertura da zona costeira da região: Corpos D'Água, Área Urbana, Vegetação, Agropecuária, Carcinicultura, Solo Exposto e Manguezal. Para a classificação foi utilizado o método Maxver. A partir da classificação supervisionada e validação em campo foi constatado que a expansão da área urbana é um dos principais fatores responsáveis pela supressão das áreas de manguezal.

Palavras chave: Sensoriamento Remoto, impactos ambientais, mangue

1. Introdução

O litoral brasileiro tem uma das maiores áreas contínuas de manguezal do mundo (LARA et. al., 2003). Os manguezais brasileiros ocupam uma área equivalente a 25.000 km² e são encontrados ao longo de quase todos os 8.000 km da costa brasileira. A sua presença ocorre a partir da foz do Oiapoque (Amapá), na região norte do país, até Laguna (Santa Catarina) na região sul do Brasil (ALMEIDA, 2010; FERNANDES, 2003; MMA, 2018; RAMOS, 2002).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Na Bahia estima-se que o manguezal ocupa uma área de quase 1000 km² ao longo da costa baiana, destacando-se a região do Baixo Sul, onde estão as maiores florestas situadas entre os municípios de Valença e Marau (RAMOS, 2002).

Os manguezais são de suma importância para o ciclo de vida de várias espécies marinhas, inclusive recursos pesqueiros comerciais, por oferecer abrigo para reprodução, criação e alimentação dessas espécies. Os manguezais são de fundamental importância econômica para a sustentação das comunidades pesqueiras do seu entorno (IBGE, 2012).

Desde a época da colonização os manguezais vêm sofrendo com a devastação, e a destruição dos manguezais não é uma exclusividade do Brasil. Almeida (2010) afirma que na Colômbia as principais causas para a devastação dos manguezais estão associadas à carcinicultura, expansão turística, expansão de áreas agrícolas e de atividade pecuária, expansão urbana, entre outras. Os fatores que atingem os manguezais em outros países não são diferentes dos que afetam o manguezal brasileiro.

Para acompanhar esta dinâmica dos manguezais podemos contar com as geotecnologias. Nos últimos anos, as geotecnologias vêm envolvendo as mais diversas áreas de estudos. As geotecnologias abrangem um conjunto de ferramentas que permitem agrupar um conjunto de ciências e tecnologias relacionadas à obtenção, armazenamento em bancos de dados, processamento e desenvolvimento de aplicações utilizando informações georreferenciadas (SOUZA FILHO e CRÓSTA, 2003, ROSA, 2005). Dentre essas ferramentas pode-se destacar os Sistemas de Informação Geográfica, a Cartografia Digital, o Sensoriamento Remoto e o Sistema de Posicionamento Global (SOUZA FILHO E CRÓSTA, 2003; ROSA, 2005).

2. Materiais e Métodos

2.1 Área de Estudo

A área de estudo localiza-se na zona costeira do Baixo Sul da Bahia, conhecida também como “Costa do Dendê” (Figura 01), abrangendo quatro municípios baianos: Cairu,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Nilo Peçanha, Taperoá e Valença. Foi delimitada segundo as coordenadas planas UTM (Projeção Universal Transversal de Mercator/SIRGAS-2000: fuso 24). A área possui uma superfície de 1.136 Km², inclui um complexo estuarino formado por vários rios que desembocam na região, destacando-se neste estudo o rio Una e o rio dos Patos (ATEPA, 2012). O recorte da área de estudo levou em consideração a zona costeira dos quatro municípios supracitados e que abrangesse toda a área com cobertura de manguezal.

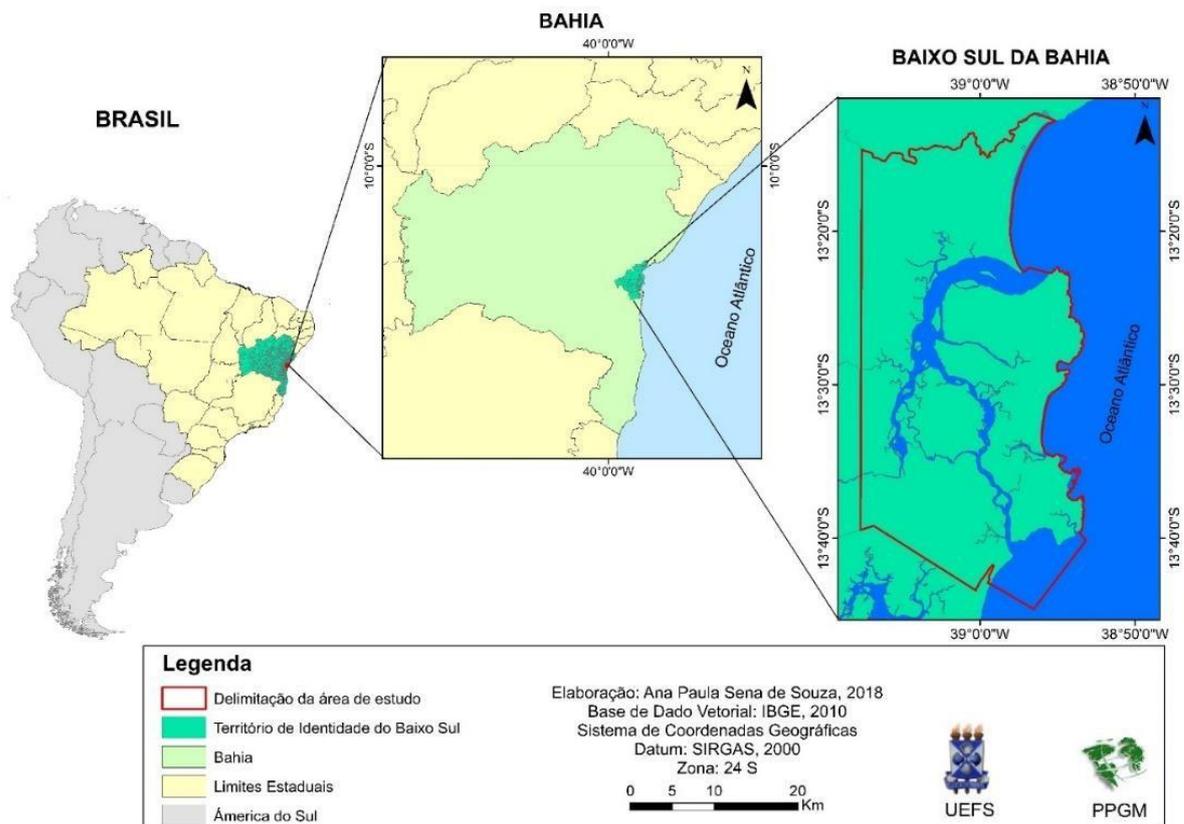


Figura 1– Localização da área de estudo na Região do Baixo Sul da Bahia.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2.2 Procedimentos Metodológicos

Os principais procedimentos adotados para a realização da pesquisa foi a revisão de literatura, a aquisição da imagem no site do USGS. Foi utilizada imagem Landsat 8. O mapeamento corresponde ao ano 2017. A escolha da imagem (período) selecionada levou em consideração a qualidade das imagens disponíveis, uma vez que a obtenção de imagens de boa qualidade é muito difícil devido às condições climáticas da região e à frequência de cobertura de nuvens na área de estudo.

No tratamento e classificação das imagens foi utilizado software específico, o Envi 5.3. Para a realização do mapa de uso e cobertura da área de estudo, foi utilizada imagem do satélite Landsat 8, Operational Land Imager (OLI), resolução espacial 30 metros, do dia 16/06/2017. No processamento da imagem, foram testadas várias combinações de bandas, cores e contrastes, com o objetivo de se extrair o máximo de informações da imagem. As bandas espectrais consideradas no trabalho, para a imagem Landsat 8, foram: 6, 5 e 4 (Infravermelho). As combinações dessas bandas auxiliaram na melhor identificação dos principais usos e cobertura da zona Costeira do Baixo Sul da Bahia (vegetação nativa, água, mangue, carcinicultura, solo exposto, área urbana e agropecuária, etc.). Florenzano (2007) afirma que alguns fatores são importantes para o processo de interpretação das imagens de satélite, são eles: tonalidade/cor, textura, tamanho, forma, sombra, altura, padrão e localização.

Foi construída uma chave de interpretação e realizada a fotointerpretação e a classificação supervisionada sobre o recorte da imagem trabalhada. Após a composição de bandas, foi realizada a classificação automática supervisionada. Nesse tipo de classificação, o intérprete identifica as classes, e o algoritmo anteriormente treinado agrega os pixels. A escolha deste classificador se deu pelo fato de apresentar menos problemas com pixel isolados. Logo após a imagem foi convertida em um shapefile e quantificado. Através dos polígonos gerados foi possível analisar as classes de uso e cobertura para o ano de 2017.

A etapa de validação foi realizada através dos pontos coletados em campo com o receptor GPS, para todas as classes de uso e ocupação identificadas previamente na imagem.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Para complementar a validação foram utilizados os índices Kappa e Tau. A etapa de campo foi fundamental para a determinação e reconhecimento in situ das classes determinadas para este estudo, além do registro fotográfico. Na etapa de validação também foi realizada a simulação de pontos aleatórios para compor a matriz de confusão, no ArcGIS. Foram gerados 700 (setecentos) pontos de forma aleatória, distribuídos na área de estudo.

3. Resultados e Discussão

Foram identificadas sete classes de uso e cobertura da zona costeira na área de estudo: Vegetação Ombrófila Densa, Agropecuária, Corpos D'água, Carcinicultura, Solo Exposto, Mangue e Área Urbana.

A classificação supervisionada dos tipos de uso e cobertura vegetal da Área de Estudo, incluindo a quantificação e percentagem das classes, são apresentadas na Figura 02 e Tabela I. Na Tabela 02 é apresentada a matriz de confusão gerada para avaliar a acurácia do mapa temático.

Na classe Corpos D'água está inserida todos os tipos de acumulação de água, a exemplo dos brejos, lagos e tanques. A classe solo exposto, além de abranger as áreas sem vegetação e as áreas desmatadas, incluem também os apicuns e as áreas de restingas. Os pixels correspondentes às áreas de restinga e apicum se confundem com as áreas de solo exposto, mas ressalta-se que o objetivo aqui não é o detalhamento da análise desses tipos de cobertura vegetal e sim mapear as áreas de manguezais.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

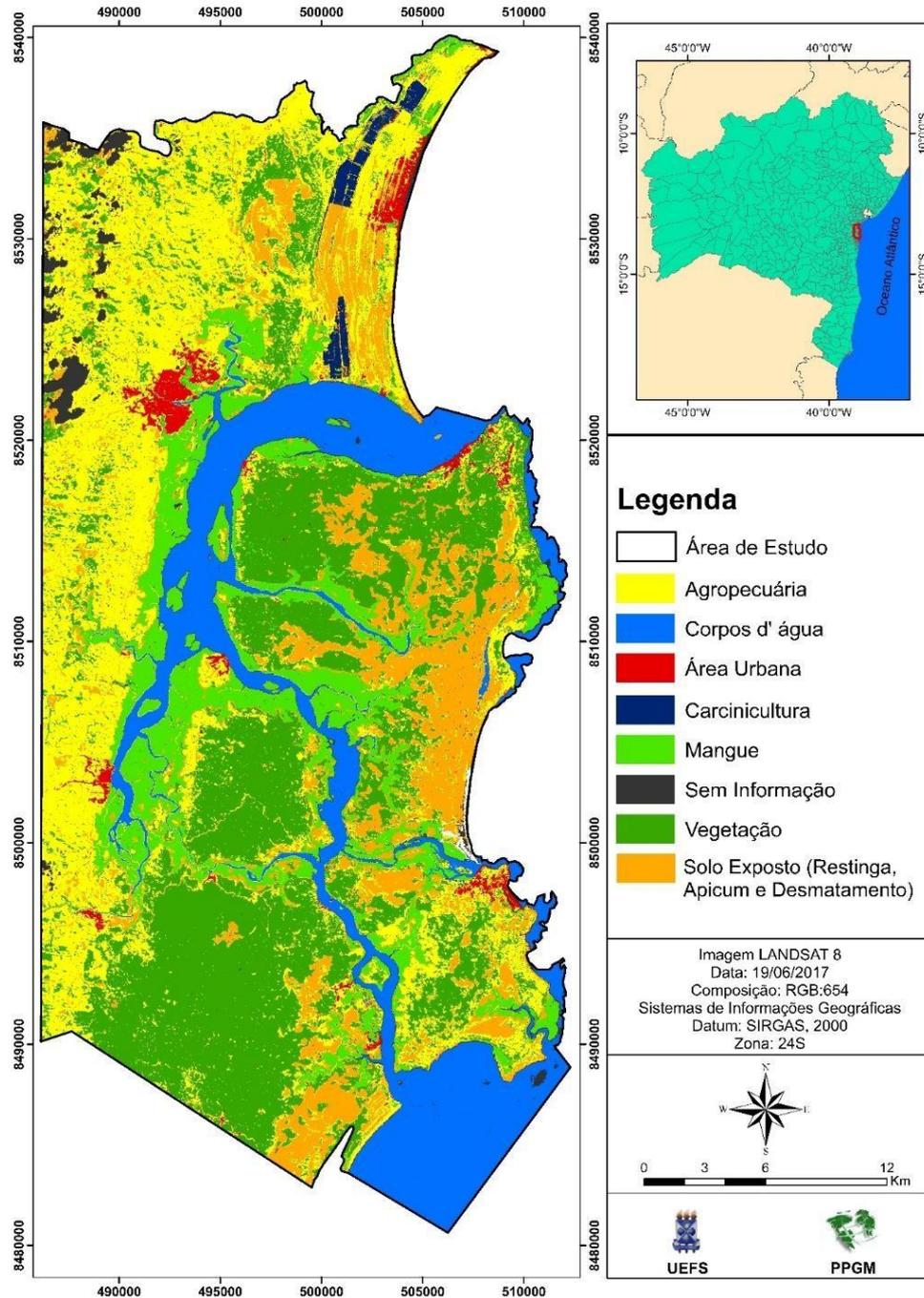


Figura 2- Classificação supervisionada de uso e cobertura da zona costeira da Área de Estudo no Baixo Sul da Bahia – ano de referência 2017.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tabela I – Quantificação e percentagem das classes de uso e cobertura da Área de Estudo na região do Baixo Sul da Bahia.

Classes	2017	
	Km ²	%
Agropecuária	326,4	29,0
Corpos d'água (rios, brejos)	159,5	14,0
Carcinicultura	7,0	1,0
Área Urbana	22,5	2,0
Mangue	117,6	10,0
Solo Exposto (Restinga, Apicum e desmatamento)	157,5	14,0
Vegetação Ombrófila Densa	321,0	28,0
Nuvem (sem informação)	24,5	2,0
Total	1136	100

Na matriz de confusão gerada para a classificação Maxver (Tabela II) são apresentadas a correspondência de cada classe temática para as classificações supervisionada geradas.

Tabela II – Matriz de confusão para a classificação supervisionada.

Verdade	Matriz de Confusão Maxver																	
	Agropecuária		Água		Área Urbana		Carcinicultura		Mangue		Solo Exposto		Sem Informação		Vegetação Ombrófila Densa		Total de Linha	
	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%
Agricultura	145	94,7	0	0,00	2	18,1	1	16,6	0	0,00	1	0,8	5	29,4	0,00	0,00	154	22,0
Água	0	0,00	112	100	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	112	16,0
Área Urbana	0	0,00	0	0,00	7	63,8	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	7	1,0
Carcinicultura	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	50,0	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	3	0,42
Mangue	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	98	95,1	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	98	14,0
Solo Exposto	6	4,0	0	0,00	2	18,1	2	33,4	3	2,9	118	99,2	0	0,00	0,00	0,00	131	18,8
Sem Informação	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	10	58,8	0,00	0,00	10	1,42
Vegetação Ombrófila Densa	2	1,3	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	2,0	0	0,00	2	11,8	179	100	185	26,4
Total Coluna	153	100	112	100	11	100	6	100	103	100	119	100	17	100	179	100	700	100

Ao analisar a matriz de confusão da classificação supervisionada obteve-se maior correspondência entre as classes Vegetação Ombrófila Densa e Corpos D'água. Enquanto a classe mangue apresentou maior correspondência com Solo Exposto e Vegetação Ombrófila Densa, mas que não invalida o resultado da classificação. Já as demais classes não foram confundidas com a classe Manguezal. Os índices obtidos para validar o mapeamento apresentou resultados considerados excelentes. A acurácia das classificações também foi verificada através da verdade de campo, da Exatidão Global, do coeficiente de concordância Kappa e do coeficiente de concordância Tau apresentados na Tabela III.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tabela III - Valores dos índices para avaliação da acurácia para classificações supervisionadas.

Classificação Temática	Exatidão Global (%)	Índice Kappa (%)	Índice Tau (%)
2017	96,0	95,0	95,0

O uso e cobertura predominante na área delimitada para estudo em 2017 correspondeu à agropecuária, com 326.4 km² (29% da área total). Esta classe abrange as áreas de uso da atividade de agricultura e pecuária agrupadas, por não ser possível diferenciar os pixels correspondentes ao cultivo agrícola, dos pixels da atividade pecuária na imagem de satélite, devido à resolução da imagem ser 30 metros. Através das classificações pode-se perceber preliminarmente que a vegetação vem sofrendo com a expansão da agropecuária, retirada da vegetação para a exploração da madeira, para o cultivo agrícola, dentre outros fatores. A vegetação original predominante nesta região é a Mata Atlântica. Na área de estudo encontram-se áreas plantadas de banana, cacau, dendê, graviola, mandioca, piaçava, coco, cravo e etc. E a criação de bovinos, equinos, galinhas e etc.

A classe Corpos D'água, que abrange todo os tipos de recursos hídricos, correspondeu a 159,5 km² (14% da área de estudo). Enquanto a classe Solo Exposto apresentou uma área de 157,5 km² (também 14%). A classe Área Urbana apresentou uma área correspondente a 22,5 km² (2%) (Tabela 01 e Figura 02), incluindo cidades, povoados e comunidades rurais.

Durante os trabalhos de campo foi observado que parte dos manguezais vêm sendo aterrados para dar lugar à expansão urbana. Outra situação que foi constatada é referente à situação dos esgotos domésticos. É comum os fundos das casas dos povoados e bairros periféricos das cidades darem para os manguezais e os esgotos são lançados diretamente nos canais do mangue, sem nenhum tratamento (Figura 3).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Figura 3 – Mangue nos fundos das casas dos moradores em um povoado no município de Valença. A: Área de manguezal e tubulação de esgoto lançado diretamente no mesmo; B: Canoas de pesca e gaiolas para a captura de siri em área de mangue. Fonte: Os Autores, 2018.

Quanto a Carcinicultura, é uma classe que (aparentemente) não se destaca na área de estudo como um todo, com uma área de aproximadamente $7,0 \text{ km}^2$ (1% da área total de estudo, nos quatro municípios analisados). Já a classe Manguezal apresentou uma área correspondente a $117,6 \text{ km}^2$ (10 % da área total). Nas imagens registradas em campo é possível ter um panorama da situação do manguezal na região do Baixo Sul da Bahia (Figura 4).



Figura 4 – Os diferentes portes da cobertura vegetal de mangue na área de estudo observados nas imagens obtidas em campo. A: Valença, B: Taperoá. Fonte: Os Autores, 2018.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

4. Considerações Finais

O levantamento da distribuição espacial do uso e cobertura do solo é essencial para verificar o grau de degradação ambiental de uma região. Apesar do foco principal do presente estudo ter sido o mapeamento do manguezal, considerou-se necessário mapear e analisar as classes de uso e cobertura da zona costeira da área de estudo, considerando fatores que estão afetando a integridade dos manguezais, causando a redução ou expansão de suas áreas de cobertura, tendo como perspectiva uma futura análise multi-temporal da evolução desses fatores.

Com o uso das ferramentas de SR e SIG foi possível definir sete classes de uso e cobertura para a área de estudo, sendo elas: Corpos D'água, Área Urbana, Vegetação Ombrófila Densa, Agropecuária, Carcinicultura, Solo Exposto e Manguezal.

Neste estudo, foi constatado que a expansão da área urbana vem atingido os manguezais da área de estudo, principalmente no município de Valença. Este é um mapeamento preliminar, ainda há muito o que ser explorado, principalmente sobre os vetores responsáveis pela supressão das áreas de manguezal na região do Baixo Sul da Bahia.

Agradecimentos

A FAPESB pela bolsa de Mestrado concedida a primeira autora, e ao Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente (PPGM-UEFS) pela infraestrutura oferecida.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, F. C., **Manguezais aracajuanos**: convivendo com a devastação. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

FERNANDES, M. E. B.; **Os manguezais da costa norte brasileira**. Maranhão; Fundação Rio Bacanga, 2003.

LARA, R. J.; COHEN, M. C. L., **Sensoriamento Remoto**. Maranhão: Fundação Rio Bacanga, 2003.

MMA. **Atlas dos Manguezais do Brasil**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018. 176 p.

RAMOS, S. (Org.). **Manguezais da Bahia: Breves Considerações**. Ilhéus: Editus, 2002.

ROSA, R., **Geotecnologias na geografia aplicada**. *Revista do Departamento de Geografia*. 2005, 81-90. Universidade Federal de Uberlândia.

SOUZA FILHO, C. R.; CRÓSTA, A. P. Geotecnologias Aplicadas, à Geologia. **Revista Brasileira de Geociências**. Campinas, São Paulo. Volume 33, p.1-4, 2003.

O Território pesqueiro do Baixo Sul.

<http://projetoatepa.blogspot.com.br/p/oterritoriopesqueirodobaixosul.html>. Acesso in: 20 dez. 2016.