



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA E GEOQUÍMICA**

**TESE DE DOUTORADO**

**DETECÇÃO DE MUDANÇA E SEDIMENTAÇÃO NO ESTUÁRIO  
DO RIO COREAÚ**

**Tese apresentada por:**

**SUZAN WALESKA PEQUENO RODRIGUES**

**Orientador: Prof. Dr. Pedro Walfir Martins e Souza Filho (UFPA)**

---

**BELÉM  
2014**

Dados Internacionais de Catalogação de Publicação (CIP)  
Biblioteca do Instituto de Geociências/UFPA

---

Rodrigues, Suzan Waleska Pequeno, 1983-  
Detecção de mudança e sedimentação no estuário do Rio Coreá / Suzan  
Waleska Pequeno Rodrigues. – 2014.  
xvi, 106 f. : il. ; 30 cm

Inclui bibliografias

Orientador: Pedro Walfir Martins e Souza Filho  
Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de  
Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica,  
Belém, 2014.

1. Sensoriamento remoto - Coreá, Rio (CE). 2. Sedimentação e depósitos  
- Coreá, Rio (CE). 3. Estuários. I. Título.

CDD 22. ed. 621.3678098131

---



**Universidade Federal do Pará**

**Instituto de Geociências**

**Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica**

**DETECÇÃO DE MUDANÇA E SEDIMENTAÇÃO NO  
ESTUÁRIO DO RIO COREAÚ**

TESE APRESENTADA POR:

**SUZAN WALESKA PEQUENO RODRIGUES**

Como requisito parcial à obtenção de Grau de Doutora em Ciências na área de  
GEOLOGIA

Data de aprovação: 02/09/2014

Banca Examinadora:

Prof. PEDRO WALFIR MARTINS e SOUZA FILHO  
(orientador - UFPA)

Prof. LUÍS PARENTE MAIA  
(Membro – UFC)

Prof. VENERANDO EUSTÁQUIO AMARO  
(Membro – UFRN)

Prof. NILS EDVIN ASP NETO  
(Membro – UFPA/ BRAGANÇA)

Prof. JEAN-MICHEL LAFON  
(Membro – UFPA)

*Aos meus pais, Waldete e Salatiel,  
meus irmãos Thanan, Walesson e Rejane,  
pelo amor incondicional e incentivo infinito.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela dádiva da vida, por todas as pessoas que colocou em meu caminho e pela finalização desta Tese.

Aos meus pais: Waldete e Salatiel; irmãos: Thanan, Walesson e Rejane; tios: Walmir, Waldomir, Tereza e Heloisa, por estarem sempre a meu lado, amo vocês infinitamente.

Gostaria também de agradecer, com grande satisfação, as seguintes instituições, pesquisadores e colegas:

À Universidade federal do Pará (UFPA), o qual passei grande parte da minha vida acadêmica; ao Programa de Pós Graduação em Geologia e Geoquímica (PPGG) da UFPA, onde cursei o mestrado e agora o Doutorado; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da Bolsa de Doutorado e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa sanduíche para o estágio realizado na Universidade de Washington (UW).

Ao meu orientador, professor Pedro Walfir, pela orientação ao longo de grande parte da minha vida acadêmica, e grandes conselhos fornecidos no desenvolvimento desta Tese.

Aos professores: Cláudio Lamarão, Alexandre Casseb, Francisco Berredo e Odete Silveira, por gentilmente terem assinado a carta de avaliação para a bolsa sanduíche.

Aos professores: Alberto Figueiredo, Jean Lafon, Luís Maia pelas observações e sugestões dadas em minha qualificação, assim como os dados fornecidos sobre a área pela UFC.

Aos colegas do Laboratório de Análise de Imagens do Trópico Úmido (LAIT) e da UFPA, o qual convivi grande parte da minha graduação e pós-graduação: Helenice Silva, Lorival Junior, Cléa Araújo, Glenda Carvalho, Afonso Quaresma, Sheila Teixeira, Wilson Nascimento, Paulo José, Edson Pereira, Francisco Costa, Márcio Sousa, Susane Rabelo, Michele Cougo, Diogo Santos, Luiza Reis e Tainã.

Aos professores Charles Nittrouer e Andrea Ogston pela enorme ajuda e atenção durante minha estadia na UW, me acolhendo como parte do grupo de pesquisa.

Aos colegas do grupo de sedimentologia UW: Katie Boldt, Richard Hale, Emily Eidam, Dan Nowacki, Aaron Fricke e Kristie Lee pela atenção e grande ajuda com o processamento das amostras.

Aos alunos do LIOG da UFPA, que me ajudaram com a sub-amostragem, assim como as pessoas que me ajudaram no trabalho de campo em Camocim-CE: Josué, Rafael, Afonso e Wilson.

Por fim agradeço a todos aqueles que me ajudaram direta e indiretamente, e que por ventura possa ter esquecido de citar nomes.

*“Os melhores resultados na vida são normalmente atingidos  
por meios simples e o exercício de qualidades comuns.  
Estes podem, por sua maior parte, ser resumido em dois:  
bom senso e perseverança”*

**Owen Feltham**

## RESUMO

O uso de novas técnicas para estudar a evolução e preenchimento de vales incisos tem fornecido, ao longo dos anos, importantes resultados para entendermos como foi a evolução costeira brasileira. Neste contexto, esta tese teve como objetivo estudar a evolução do estuário do rio Coreaú, localizado no estado do Ceará, em diferentes escalas temporais, seja “Eventual” (meses, anos), “Engenharia”(anos, décadas) e “Geológica” (centenas, séculos, milênios), proposta por Cowell et al. (2003), com intuito de avaliar se as transformações/alterações ao longo dos anos foram significativas ou não. Como resultados, obteve-se no primeiro objetivo, utilizando técnicas de sensoriamento remoto, a partir de imagens dos sensores TM, ETM<sup>+</sup> e OLI do satélite Landsat 5,7 e 8 e LISS-3 do satélite ResourceSat-1 de 1985 a 2013, uma alteração mínima em relação a transformações morfológicas ao longo do estuário nos últimos 28 anos (entre as escalas Eventual e de Engenharia), houve neste período um acréscimo de 0,236 km<sup>2</sup> (3%) de área, não trazendo sigificativas mudanças para o estuário. Em relação a taxa de sedimentação, correspondente ao segundo bjetivo, a partir da coleta de 9 testemunhos, de até 1 m de profundidade e utilizando o radionuclídeo <sup>210</sup>Pb, ao longo do estuário, obteve-se uma taxa que variou de 0,33 cm/ano a 1 cm/ano (escalas entre Engenharia e Geológica) próximo a foz do estuário, e com uma rápida sedimentação percebida na margem leste do rio, onde encontram-se sedimentos mais recentes em relação a margem oeste. Em relação ao preenchimento, terceiro e último objetivo, a partir da amostragem de testemunhos de até 18 m de profundidade, utilizando o amostrador Rammkernsonden (RKS), foram gerados perfis e seções estratigráficas que ajudaram a entender o preenchimento do vale inciso do estuário do rio Coreaú e entender que trata-se de um estuário fluvio-marinho, preenchendo os vales formados no Grupo Barreiras nos últimos 10.000 anos antes do presente.

Estas análises e resultados servirão como base para comparação com outros estuários, sejam fluviais, fluvio-marinhos ou marinhos, para entendermos melhor quais os possíveis eventos que dominaram a sedimentação ao longo da costa brasileira em diferentes escalas.

**Palavras-chaves:** Sensoriamento Remoto. Vale nciso. Estuário. Taxa de sedimentação, Manguezais.