



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

---

**DISSERTAÇÃO Nº 522**

**ESTABELECIMENTO E EXPANSÃO DOS MANGUEZAIS DE  
LAGUNA-SC: EFEITO DO AQUECIMENTO GLOBAL OU  
RESULTADO DE PROCESSOS SEDIMENTARES NATURAIS?**

**Dissertação apresentada por:**

**JAINÉ FREITAS SOARES**

**Orientador: Prof. Dr. Marcelo Cancela Lisboa Cohen - IG/UFPA**

---

**BELÉM  
2018**

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

---

Soares, Jaine Freitas, 1993-

Estabelecimento e expansão dos manguezais de Laguna-SC: efeito do aquecimento global ou resultado de processos sedimentares naturais? / Jaine Freitas Soares. – 2018

xiv, 54 f. ; 30 cm

Inclui bibliografias

Orientador: Marcelo Cancela Lisboa Cohen

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Belém, 2018.

1. Palinologia - Santo Antônio, Lagoa de (SC). 2. Isótopos. 3. Florestas de mangue - Santo Antônio, Lagoa de (SC). 4. Mudanças climáticas - Santo Antônio, Lagoa de (SC). I. Título.

---

CDD 22. ed.: 571.8452098164

Elaborado por  
Hélio Braga Martins  
CRB-2/698



**Universidade Federal do Pará**  
**Instituto de Geociências**  
**Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica**

**ESTABELECIMENTO E EXPANSÃO DOS MANGUEZAIS DE  
LAGUNA-SC: EFEITO DO AQUECIMENTO GLOBAL OU  
RESULTADO DE PROCESSOS SEDIMENTARES NATURAIS?**

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR**

**JAINE FREITAS SOARES**

**Como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Ciências na Área de  
GEOLOGIA**

**Data de Aprovação: 19 / 03 / 2018**

**Banca Examinadora:**

**Prof. Dr. Marcelo Cancela Lisboa Cohen**  
**Orientador - UFPA**

**Prof. Dr. Luiz-Carlos Ruiz Pessenda**  
**Membro - USP**

**Prof. Dr. José Augusto Martins Corrêa**  
**Membro - UFPA**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me proporcionado força e tranquilidade para vencer esta etapa importante em minha vida.

Aos meus queridos pais Jaira, Francisco e irmão Felipe por todo amor incondicional e por sempre estarem ao meu lado acreditando em meu potencial, apoiando-me em toda essa jornada.

Ao meu namorado Rubem por compartilhar tantos momentos desta caminhada, me apoiando, aconselhando e me ouvindo nos momentos de aflição.

A todos da família em especial à tia Cleida, minha paraninfa e maior incentivadora dos estudos da família. Obrigada pela dedicação e por torcer sempre pelo meu sucesso.

Ao meu orientador Prof. Marcelo Cohen pela oportunidade de desenvolver esta pesquisa, por sempre estar presente em todas as etapas, além de todos os ensinamentos transmitidos contribuindo para que eu me torne uma profissional cada vez melhor.

Ao prof. Marlon França pelo acompanhamento desde o início do trabalho, pela disponibilidade em ajudar no que for preciso, contribuindo sempre de maneira construtiva para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos meus amigos, Allana, Fernando, Érika, Neuza, Patricia, Samuel e Nedra do Laboratório de Dinâmica Costeira (LADIC) pelo grande companheirismo e amizade que desenvolvemos ao longo destes dois anos.

À Universidade Federal do Pará (UFPA), ao programa de pós-graduação em Geologia e Geoquímica (PPGG) por fornecer toda estrutura necessária para o desenvolvimento desta pesquisa. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico e Científico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudo e financiamento do projeto em que o trabalho está inserido. Ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia (IFPA) e ao Laboratório de  $^{14}\text{C}$  no Centro de Energia Nuclear (CENA-USP) que ajudaram no desenvolvimento do trabalho.

Por fim, a todas as pessoas, indistintamente, que de uma forma ou de outra contribuíram para a realização deste trabalho e para a superação de todos os obstáculos.

*“Só os homens sagazmente ativos, que conhecem suas aptidões e as usam com medida e sensatez, poderão fazer avançar substancialmente o mundo”*

Johann Goethe

## RESUMO

A integração de dados polínicos, isotópicos ( $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ , C/N), feições sedimentares e datação por  $^{14}\text{C}$  e  $^{210}\text{Pb}$  a partir de quatro testemunhos (LAG3, LAG4, LAG5 e LAG6) coletados em uma barra arenosa na lagoa de Santo Antônio, município de Laguna, Santa Catarina, permitiu a reconstituição paleoambiental dos últimos 900 anos AP. Os dados revelam duas associações de fácies ao longo destes testemunhos: (A) Barra arenosa, representada por depósitos arenosos maciços (fácies Sm) e (B) Planície de maré, representada pelas fácies acamamento heterolítico lenticular (Hl) e acamamento heterolítico wavy (Hw). Os depósitos da barra arenosa foram acumulados entre >940 e ~431 cal anos AP, provavelmente sob influência de um Nível Relativo do Mar (NRM) estável ou subida do NRM durante os últimos 1000 anos. O conteúdo polínico preservado ao longo da fase da barra arenosa indica um predomínio de árvores, arbustos, ervas e algumas palmeiras oriundos das unidades de vegetação do entorno da lagoa. A relação  $\delta^{13}\text{C}$  (-24‰ - 15‰) e C/N (6-30) desta associação de fácies revela uma forte contribuição de matéria orgânica de algas marinhas e plantas terrestres  $\text{C}_3$  e  $\text{C}_4$ . Durante o acúmulo dos depósitos da planície de maré, ocorridos nos últimos 60 anos, houve a implantação principalmente de *Spartina* com alguns arbustos de *Laguncularia* espaçados. A relação  $\delta^{13}\text{C}$  (-24‰ - 16‰) e C/N (7-22) revela uma origem da matéria orgânica sedimentar similar ao período da barra arenosa. Com base nesses dados e nos gradientes de temperatura na distribuição da *Spartina* e nos gêneros de árvores de manguezais ao longo da costa de Santa Catarina é razoável propor que a recente colonização de *Laguncularia* na região de Laguna está sendo causada pelo aumento gradual das temperaturas mínimas de inverno observado nos últimos 50 anos. Caso de fato exista uma relação entre essa tendência climática e a expansão das árvores de *Laguncularia* para sul do Brasil, a superfície das barras arenosas e planícies de maré lamosas da margem das lagoas do sul do Brasil, hoje em grande parte ocupadas por *Spartina*, serão gradualmente colonizadas e/ou substituídas não apenas por *Laguncularia*, mas também por *Avicennia* e dentro de mais alguns anos por *Rhizophora*.

Palavras-chave: Palinologia. Isótopos. Manguezais. Gradiente de temperatura. Lagoa de Santo Antônio.

## ABSTRACT

The integration of pollen, isotopes ( $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ , C/N), sedimentary features,  $^{14}\text{C}$  and  $^{210}\text{Pb}$  dating from four sediment cores (LAG-3, LAG-4, LAG-5 e LAG-6). Sampled from a sandbar at Santo Antônio Lagoon, Laguna City, Santa Catarina, allowed the paleoenvironmental reconstruction of the last 900 years BP. The dates reveal two facies associations along these cores: (A) Sandbar, represented by massive sand (facies Sm), and (B) tidal flat, represented by lenticular heterolithic bedding (HI) and wavy heterolithic bedding (Hw). The deposits of sand bar was accumulated between  $>940$  e  $\sim 431$  cal years BP, probably under influence of a stable relative sea level (RSL) or rise of RSL during the last 1000 years. The pollen data preserved along the sandbar phase indicate a predominance of trees, shrubs herbs and some palms originating from vegetation units surrounding the lagoon. The relation  $\delta^{13}\text{C}$  (-24‰ - 15‰) and C/N (6-30) of this facies association reveals a strong contribution of organic matter from marine algae and terrestrial plants  $\text{C}_3$  and  $\text{C}_4$ . During the accumulation of tidal flat deposits, occurred during the last 60 years, there was the establishment mainly of *Spartina* with some spaced *Laguncularias* shrubs. The relation  $\delta^{13}\text{C}$  (-24‰ - 16‰) and C/N (7-22) reveals an origin of sedimentary organic matter similar to the period of sandbar deposits. Based on this data and distribution gradient of *Spartina* and on mangrove's trees genus along the Santa Catarina coast, is reasonable to propose that the recent colonization of *Laguncularia* at region of Laguna has been caused by gradual increase in minimum winter temperatures observed during last 50 years. Whether the climatic trend is the main force driving the expansion of *Laguncularia* trees to southern Brazil, the surface of the sandybars and tidal flats of the lagoon margin of southern Brazil, now largely occupied by *Spartina*, will be gradually colonized and/or replaced not only by *Laguncularia*, but also by *Avicennia*, followed during the next years, by *Rhizophora*.

Keywords: Palynology. Isotopes. Mangroves. Temperature gradient. Santo Antônio lagoon.