



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 617

**CORRELAÇÃO BIOESTRATIGRÁFICA E
PALEOECOLÓGICA DE FORAMINÍFEROS CENOZOICOS
DAS FORMAÇÕES MARAJÓ E PIRABAS, NORDESTE DO
ESTADO DO PARÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada por:

LAURA ESTEFANÍA GARZÓN ROJAS

Orientador: Prof. Dr. Joelson Lima Soares (UFPA)

Coorientadora: Prof.^aDr.^a Anna Andressa Evangelista Nogueira (UFPA)

**BELÉM – PARÁ
2022**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

G245c Garzón Rojas, Laura Estefanía.

Correlação bioestratigráfica e paleoecológica de foraminíferos
cenozóicos das Formações Marajó e Pirabas, Nordeste do
Estado do Pará, Brasil / Laura Estefanía Garzón Rojas. —2022.
ix, 66 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Joelson Lima Soares
Coorientador(a): Prof. Dr. Anna Andressa Evangelista
Nogueira

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de
Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologiae Geoquímica,
Belém, 2022.

1. Bioestratigrafia. 2. Paleoecología. 3. Foraminíferos
bentónicos. 4. Associações fossilíferas. 5. Paleoambiente. I.
Título.

CDD 560.47



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

**CORRELAÇÃO BIOESTRATIGRÁFICA E
PALEOECOLÓGICA DE FORAMINÍFEROS CENOZOICOS
DAS FORMAÇÕES MARAJÓ E PIRABAS, NORDESTE DO
ESTADO DO PARÁ, BRASIL**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR:

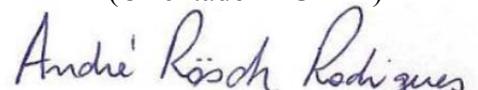
LAURA ESTEFANÍA GARZÓN ROJAS

**Como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Ciências na Área de
GEOLOGIA, linha de pesquisa ANÁLISE DE BACIAS SEDIMENTARES**

Data da aprovação: 18 / 07 / 2022

Banca Examinadora:


Prof. Dr. Joelson Lima Soares
(Orientador – UFPA)


Prof. Dr. André Rosch Rodrigues
(Membro - UFES)


Prof. Dr. José Bandeira Cavalcante da S. Júnior
(Membro - UFPA)

"A Terra é o lugar mais bonito aos nossos olhos do que qualquer outro que conhecemos. Mas essa beleza foi esculpida pela mudança: mudança suave, quase imperceptível, e mudança repentina e violenta. Não há lugar no cosmos que esteja a salvo de mudanças".

CARL SAGAN, 1980

*Dedico este trabalho a minha família,
por me sustentar e amar ao longo da
minha evolução.*

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências e Programa de Pós-graduação em Geologia e Geoquímica pela oportunidade de completar meus estudos, pelo apoio técnico e logístico e pela disponibilidade dos laboratórios e materiais. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos durante o desenvolvimento do mestrado.

A meus pais/avôs, minha mãe e meus tios pelo amor incondicional, por motivar-me a ser melhor cada dia e voar alto, por mostrar-me a luz nos momentos atribulados da vida e acreditar em mim inclusive mais do que eu mesma, pelos fundamentos que me fizeram a mulher que sou hoje, gratidão eterna a toda a família.

Ao meu Orientador o professor Joelson Lima, que me deu a oportunidade de estar aqui no Brasil e sempre me apoio nas minhas loucuras na divulgação científica. Obrigado pela dedicação, paciência, tempo e motivação constante.

A minha Coorientadora a professora Anna Andressa Nogueira, por ser minha mentora, por estar incondicionalmente neste processo desde minha chegada no Brasil, com seu conhecimento, carinho, bondade e dedicação. Obrigada por me permitir crescer juntas e empoderadas, por ser minha colega, amiga e confidente.

Ao professor Afonso Nogueira por ter compartilhado sempre sua sabedoria comigo, por tantos aprendizados e por acreditar sempre no meu potencial como cientista.

Ao Grupo Gsed, ao laboratório de sedimentologia, petrografia sedimentar, catodoluminescência e microanálises da UFPA pelos equipamentos e ajuda técnica na realização das análises.

Aos meus amigos colombianos e brasileiros que fizeram destes dois anos uma experiência inesquecível de evolução pessoal.

A CPRM-BELÉM, pelas amostras cedidas, a disponibilização dos laboratórios de preparação de amostras e microanálises, e a ajuda técnica oferecida. Ao geólogo Manoel Imbiriba Júnior, por seu apoio constante na minha pesquisa.

À biblioteca central pela ajuda nas correções e formatação do documento final.

RESUMO

Estudos prévios têm reavaliado aspectos estratigráficos e geofísicos nas sequências sedimentares da costa leste no nordeste do Estado do Pará, reinterpretando os limites geológicos da Bacia de Marajó e a Plataforma Bragantina, estruturas que são separadas pela Falha Vigia-Castanhal. Estes compartimentos geotectônicos, foram influenciados pelo aumento no influxo da drenagem cratônica transcontinental Andina do rio Amazonas e condicionados pelo maior evento transgressivo ocorrido a nível global no início do Neogeno, desenvolvendo na Plataforma Bragantina as sequências de carbonatos marinhos da Formação Pirabas (Oligo-Mioceno Médio) e a expressiva sedimentação siliciclástica carbonática da Formação Marajó desenvolvida na fase pós-rifte da Bacia de Marajó. Os dois testemunhos das localidades de estudo, Inhangapi (Formação Marajó) e Vigia (Formação Pirabas), encontram-se perto da Fossa Vigia-Castanhal e correspondem ao limite entre a Bacia de Marajó e a Plataforma Bragantina respectivamente. Este trabalho tem como objetivo correlacionar bioestratigraficamente as condições paleoambientais e paleoecológicas com base em análises multivariados qualitativos e quantitativos, correlação de associações de foraminíferos por meio do agrupamento *cluster* e medição de paleopropriedade com a razão P/B; realizados segundo a classificação taxonômica dos foraminíferos bentônicos de acordo com contribuições específicas. O conteúdo fóssilífero destas formações apresenta uma grande similaridade e diversidade nos microforaminíferos hialinos bentônicos que ocorrem tanto em ambientes deposicionais siliciclásticos quanto em carbonatos. Estes ambientes foram colonizados por uma diversa e abundante vida bentônica que indica águas rasas, quentes, de alta energia, boa circulação e oxigenação na zona marinha transicional. Confirmando que estas duas unidades sedimentares cenozoicas apresentam litologias e ambientes deposicionais diferentes, sendo a Formação Marajó gerada num ambiente marinho marginal restrito dinâmico, subóxico, salinidade variável e incursões marinhas confirmadas pela abundância das espécies como *Criboelphidium williamsoni*, *Ammonia tepida* e *A. beccarii*; e a Formação Pirabas foi interpretada em um ambiente marinho marginal salobro, óxico, de plataforma nerítica com abundância das espécies *Cibicides subhaidingerii* e *Cassidulina laevigata*. Estas duas localidades mantêm similaridades micropaleontológicas, confirmada pela presença de espécies como *Hanzawaia mantaensis*, *C. pachyderma*, *Uvigerina peregrina* e *Lobulata lobulata* que as converte em unidades cronocorrelatas.

Palavras-chave: Reconstrução Paleoecológica. Foraminíferos bentônicos. Associações fóssilíferas. Paleobatimetria. Taxonomia.

ABSTRACT

Previous studies have re-evaluated stratigraphic and geophysical aspects of the sedimentary sequences of the east coast in the northeast of Pará state, reinterpreting the geological limits of the Marajó Basin and the Bragantina Platform, structures separated by the Vigia-Castanhal fault. These geotectonic compartments demonstrate the influence of the major transgressive event that occurred globally at the beginning of the Neogene and the intervention of the increased inflow from the Andean transcontinental cratonic drainage of the Amazon River on the development of the Bragantina Platform marine carbonate sequences from the Pirabas Formation (Oligo-middle Miocene) and the expressive siliciclastic-carbonate sedimentation of the Marajó Formation developed in the post-rift phase at the Marajó Basin. The two study sites Inhangapi (Marajó Formation) and Vigia (Pirabas Formation) are located near the Vigia-Castanhal trough and correspond to the boundary between the Marajó Basin and the Bragantina Platform respectively. This study aims at correlating biostratigraphically the paleoenvironmental conditions and paleoecologies based on qualitative and quantitative multivariate analysis, foraminifera association analysis by cluster grouping and paleodepth measurement with P/B ratio; carried out according to taxonomic classification of benthic foraminifera following specific contributions. The fossiliferous contents of these formations present a great similarity and diversity in the benthic hyaline microforaminifera that occur in both siliciclastic and calcareous depositional environments. These habitats have been colonized by a diverse and abundant benthic life that indicate shallow, warm, good circulation, and oxygenation in the transitional marine zone. Thus confirming that these two Cenozoic sedimentary units present different lithologies and depositional environments, the Marajó Formation being generated in a dynamic, suboxic, variable salinity, restricted marginal marine environment and marine incursions confirmed by the abundance of species such as *Criboelphidium williamsoni*, *Ammonia tepida* and *A. beccarii*; and the Pirabas Formation was interpreted as a brackish marine marginal environment and oxic of middle neritic platform with abundance of the species *Cibicides subhaidingerii* and *Cassidulina laevigata*. These two localities maintain micropaleontological similarities, confirmed by the presence of species such as *Hanzawaia mantaensis*, *C. pachyderma*, *Uvigerina peregrina* and *Lobulata lobulata* which converts them into chrono-correlative units.

Keywords: Paleoecological reconstruction. Benthic foraminifera. Fossiliferous associations. Paleobatimetry. Taxonomy.