



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**A ZONA DE CONTATO ENTRE AS FORMAÇÕES MOTUCA
E SAMBAÍBA, PERMO-TRIÁSSICO DA BACIA DO
PARNAÍBA, REGIÕES DE FILADÉLFIA (TO), RIACHÃO
(MA) E LORETO (MA).**

Dissertação apresentada por:

FRANCISCO ROMÉRIO ABRANTES JÚNIOR

Orientador: Prof. Dr. Afonso César Rodrigues Nogueira

Coorientador: Prof. Dr. Rômulo Simões Angélica

BELÉM

2013

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Biblioteca Geólogo Raimundo Montenegro Garcia de Montalvão

Abrantes Júnior, Francisco Romério

A Zona de contato entre as Formações Motuca e Sambaíba, Permo-Triássico da Bacia do Parnaíba, regiões de Filadélfia (TO), Riachão (MA) e Loreto (MA) / Francisco Romério Abrantes Júnior; Orientador: Afonso César Rodrigues Nogueira; Coorientador: Rômulo Simões Angélica– 2013

Dissertação (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Belém, 2013.

1. Sedimentologia. 2. Permo-Triássico. 3. Formação Motuca. 4. Formação Sambaíba. I.Nogueira, Afonso César Rodrigues, *orient.*II. Angélica, Rômulo Simões, *coord.*III. Universidade Federal do Pará.IV. Título.

CDD 22^a ed.:551.3098121



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


**A ZONA DE CONTATO ENTRE AS FORMAÇÕES MOTUCA
E SAMBAÍBA, PERMO-TRIÁSSICO DA BACIA DO
PARNAÍBA, REGIÕES DE FILADÉLFIA (TO), RIACHÃO
(MA) E LORETO (MA)**

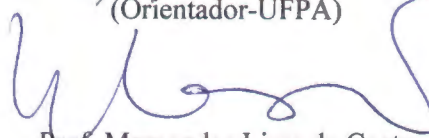
**DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR
FRANCISCO ROMÉRIO ABRANTES JÚNIOR**

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

Data de Aprovação: 17/ 02 / 2013

Banca Examinadora:


Prof. Afonso César Rodrigues Nogueira
(Orientador-UFPA)


Prof. Marcondes Lima da Costa
(Membro-UFPA)


Prof.ª Ana Maria Góes
(Membro-USP)

À Brenda Karoline.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por guiar todos os meus passos!

A minha família, em especial aos meus tios Delmiro Melo e Jucivaldo Nascimento, minhas tias Nelma Lúcia e Regina Nascimento, minha avó Maria Adeilda e minhas primas Ana Clara Amor, Lulu e Olívia, pelo apoio, carinho, paciência e amor incondicional!

A Universidade Federal do Pará (UFPA) e ao Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica (PPGG) pela infraestrutura oferecida.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao orientador, professor, amigo e exemplo de pessoa e de profissional Afonso César Rodrigues Nogueira. Obrigado pelo incentivo e pelas oportunidades.

Ao Prof. Dr. Rômulo Simões Angélica, coorientador deste trabalho, pelas várias discussões, sugestões e valiosos conselhos durante esta caminhada. Seu apoio foi muito importante.

Aos Professores Dr. Werner Truckenbrodt, Dr. Joelson Soares e Dr. José Bandeira, pelas conversas e por externarem uma parcela de seu vasto conhecimento. Muito obrigado.

Aos técnicos Lopes do Laboratório de Sedimentologia e Joelma Lobo da laminação, e a Kelly Oliveira, Raquel Menezes e Rômulo Arthur do Laboratório de Raios-x por terem auxiliado nas atividades laboratoriais.

Aos geólogos Luiz Saturnino, Luciana Brelaz e Roberto César, além do graduando Caio Alves e do motorista Afonso Quaresma, pelo acompanhamento e auxílio nas atividades de campo.

Aos Professores e Amigos Cláudio Lamarão e Vladimir Távora, que estão sempre presentes e dispostos a ajudar quando preciso.

À Brenda Karoline, pelo amor, companheirismo, amizade, incentivo e paciência, muita paciência. Te amo sua linda!

Aos colegas do GSED e a todos os amigos da UFPA (Geologia e agregados), em especial aos meus amigos Cleber By, Hudson Negão, Isaac Tartaruginha, Ph, Max, Ignácio, Isaac Gazela e Pedro Formiga, pelo companheirismo e momentos de descontração proporcionados.

“Ele converte os rios em um deserto, e as fontes em terra sedenta; Converte o deserto em lagoa, e a terra seca em fontes.”

Salmos 107:33,35

RESUMO

O intervalo que compreende o final do Paleozóico e início do Mesozóico foi marcado por mudanças globais paleogeográficas e paleoclimáticas, em parte atribuídas a eventos catastróficos. A intensa continentalização do supercontinente Pangéia, com a implantação de extensos desertos, sucedeu os ambientes costeiros-plataformais do início do Permiano. Os registros desses eventos no norte do Brasil são encontrados nas bacias intracratônicas, particularmente na Bacia do Parnaíba, representados pela zona de contato entre as formações Motuca e Sambaíba. A Formação Motuca é constituída predominantemente por pelitos vermelhos laminados com lentes de gipsita, calcita e margas. Na porção leste da Bacia do Parnaíba, as fácies da Formação Motuca tornam-se mais arenosas com a ocorrência expressiva de arenitos com estratificação cruzada sigmoidal. A Formação Sambaíba consiste em arenitos de coloração creme alaranjada com estratificação plano-paralela e estratificação cruzada de médio a grande porte. Em geral, o contato entre as unidades é brusco, representado pela passagem de arenitos finos com laminação cruzada cavalgante e acamamento *flaser/wavy* da Formação Motuca para arenitos médios com falhas/microfalhas sinsedimentares e laminações convolutas da Formação Sambaíba. Foram individualizadas 14 fácies sedimentares, agrupadas em quatro associações: AF1 – Lacustre raso / Planície de lama (*mudflat*), AF2 – “Panela” salina (*saline pan*), AF3 – Lençol de areia e AF4 – Campo de dunas. A AF1 foi depositada predominantemente por processos de decantação em um extenso ambiente lacustre raso de baixa energia, influenciado por influxos esporádicos de areias oriundas de rios efêmeros. Este sistema lacustre foi, provavelmente, influenciado por períodos de contração e expansão, devido às variações das condições climáticas predominantemente áridas. Os mais expressivos períodos de contração ocorreram na porção oeste da Bacia do Parnaíba, representados pelo desenvolvimento de planícies de lama (*mudflats*) associadas a lagoas efêmeras saturadas em carbonatos e a “painelas” salinas (*saline pans*- AF2). Os lençóis de areia (AF3) são planícies arenosas extensas, localmente com área úmidas, intensamente retrabalhadas por processos eólicos. A AF4 é interpretada como parte de um *erg* composto por dunas/*draas* em zona saturada em areia, com interdunas secas subordinadas. Intervalos deformados lateralmente contínuos por centenas de quilômetros ocorrem na zona de contato entre as formações Motuca e Sambaíba. Pelitos com camadas contorcidas e brechadas (Formação Motuca) e arenitos com falhas/microfalhas sinsedimentares, laminação convoluta e diques de injeção preenchidos por argilitos (Formação Sambaíba) são interpretados como sismitos induzidos por terremotos de alta magnitude (>8 na escala Richter). Anomalias

geoquímicas de elementos traços como Mn, Cr, Co, Cu e Ni na zona de contato entre as formações, juntamente com a presença de micropartículas de composição metálica na matriz argilosa dos sismitos, corroboram com impactos de meteoritos no limite Permo-Triássico, possivelmente do astroblema Riachão.

Palavras-chave: Sedimentologia, Permo-Triássico, Formação Motuca, Formação Sambaíba.

ABSTRACT

The interval between the Late Paleozoic and Early Mesozoic was marked by paleogeographic, and paleoclimatic global changes, partly attributed to catastrophic events. The intense continentalization of the supercontinent Pangaea of Terminal Permian propitiated the development of extensive deserts that succeeded the coastal and platform environments of Early Permian. The records of these events in northern Brazil are found in intracratonic basins, particularly in the Parnaíba Basin, particularly in the contact between the Permian Motuca Formation and Triassic Sambaíba Formation. The Motuca Formation consists predominantly of red laminated mudstone with subordinated lenses of gypsum, calcite and marl. In the eastern Parnaíba Basin, the facies of Motuca Formation become sandier with the expressive occurrence of sigmoidal cross-bedded sandstones. The Sambaíba Formation consists of orange cream sandstones with even parallel stratification and medium- to large-scale cross-bedding. Usually, the contact between these units is sharp, where fine sandstones with cross lamination and *flaser/wavy* bedding (Motuca Formation) are overlaid by sandstones with sin-sedimentary faults/microfaults and convolute lamination (Sambaíba Formation). Fourteen sedimentary facies grouped into four associations (FA) were identified: FA1 – shallow lake / mudflat, FA2 - saline pan, FA3 – sand sheet and FA4 – dunes field. The FA1 interpreted as an extensive, low energy shallow lacustrine environment, with predominance of suspension and sporadically influenced by sand inflow provided of ephemeral rivers. This lake system was probably influenced by expansion and contraction periods due to changes in predominantly arid climate. The most expressive periods of contraction of lake, in the western portion of the Parnaíba Basin, was marked by development of mudflats, ephemeral saturated carbonates ponds and saline pans (FA2). Extensive sandy plains or sand sheet (FA3), locally with wetlands, was intensely reworked by eolian processes. The FA4 is interpreted as part of an erg composed of eolian dune/*draas* in the saturated sand zone, and subordinate dry interdune. In the contact between Motuca and Sambaíba formations occurs a deformed interval, laterally continuous for hundreds of kilometers. Brecciated and contorted bedded siltstones and mudstone (Motuca Formation) and sandstone with sin-sedimentary faults/microfaults, convolute lamination and mud-filled injection dykes (Sambaíba Formation) are interpreted as seismites triggered by high magnitude earthquakes (>8 according Richter scale). Geochemical anomalies of trace elements such as Mn, Cr, Co, Cu and Ni in the contact zone between the formations, together with the presence of microparticles of metallic composition in the clay matrix of these seismites,

corroborate with meteorite impacts event in the Permian-Triassic boundary, related Riachão impact structure.

Keywords: Sedimentology, Permian-Triassic, Motuca Formation, Sambaíba Formation.