



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO 588

**ESTRATIGRAFIA E PALEOAMBIENTE DA FORMAÇÃO
POTI E RELAÇÕES DE CONTATO COM AS FORMAÇÕES
LONGÁ E PIAUÍ, BORDA LESTE DA BACIA DO PARNAÍBA**

Dissertação apresentada por:

**ISABELLA DE FÁTIMA SANTOS DE MIRANDA
Orientador: Prof. Dr. Joelson Lima Soares (UFPA)**

**BELÉM-PARÁ
2020**

**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)

M672e Miranda, Isabella de Fátima Santos de

Estratigrafia e paleoambiente da Formação Poti e relações de contato com as Formações Longá e Piauí, borda Leste da Bacia do Parnaíba. / Isabella de Fátima Santos de Miranda. — 2020.
xx,69 f. : il. color.

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

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

1. Paleoambiente. 2. Short-term transgression. 3. Bacia do Parnaíba. 4. Formação Poti. I. Título.

CDD 551.72



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

**ESTRATIGRAFIA E PALEOAMBIENTE DA FORMAÇÃO
POTI E RELAÇÕES DE CONTATO COM AS FORMAÇÕES
LONGÁ E PIAUÍ, BORDA LESTE DA BACIA DO PARNAÍBA**

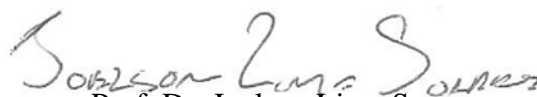
Dissertação apresentada por:

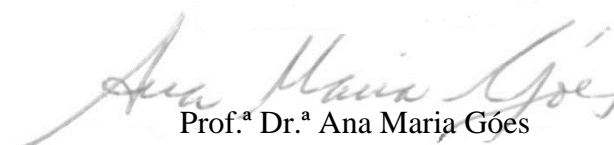
ISABELLA DE FÁTIMA SANTOS DE MIRANDA

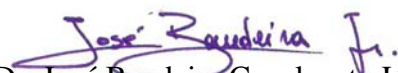
**Como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Ciências na Área de
GEOLOGIA e Linha de Pesquisa em Análise de Bacias Sedimentares.**

Data de Aprovação: 27 / 07 / 2020

Banca Examinadora:


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


Prof.ª Dr.ª Ana Maria Góes
(Membro – USP)


Prof. Dr. José Bandeira Cavalcante Júnior
(Membro – UFPA)

Ao Grande Arquiteto do Universo.

Aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

O apoio de queridos familiares e amigos são de vital importância para a realização dos melhores objetivos na vida. Agradeço ao Grande Arquiteto do Universo, primeiramente, que me proporcionou calma e fé. Gostaria de agradecer a todas as pessoas que de alguma forma, direta ou indiretamente, me ajudaram a desenvolver este trabalho.

Aos meus amados pais, Isardi Araújo de Miranda e Maria Goretti Fonseca Santos de Miranda, que me possibilitaram ferramentas e carinho para trilhar este caminho da ciência. Tenho eterna gratidão e admiração profunda pela tamanha grandiosidade de coração do meu pai. Que este trabalho seja prova que seu amor pelas ciências transbordou geração e ainda, do meu amor. À minha mãe, que me ensinou a ser uma mulher forte através de sua educação, inteligência e amor, alguns de seus inúmeros adjetivos como mulher e mãe. Ao meu grande irmão Isardy Miranda pela gentileza, amizade e inspiração do dia a dia.

Às minhas avós Maria de Nazaré (Noca) e Josina, modelos de resiliência e força feminina, com histórias de vida tão forte que me influenciaram a nunca desistir. Aos meus avôs (*in memoriam*) Hardy Miranda e José das Neves, pilares das famílias que formaram pais incríveis. Às minhas queridas tias (o) e primas (os), as quais muito me espelho e dedico toda a minha admiração. Aos meus amados padrinhos Izamar e Margarete, os guardo no coração.

Ao meu companheiro Bernardo Nóbrega e meus bons amigos, que fizeram parte também desta etapa. Meus amigos Caio Perdigão, Felipe, Rodriga, Rachel, Emanuelle e Heverlyn, que me apoiaram incondicionalmente. Muito obrigada.

Aos meus amigos da UFPA, que me proporcionaram boas tardes de discussões geológicas, cafés e momentos de descontração. Obrigada Alexandre Ribeiro pela amizade e conversas sobre geologia, Guilherme Raffaeli pelo apoio durante o trabalho, Pedro Augusto, Roberto Araújo pelo companheirismo, Renan, Cléber, Walmir, Renato Sol, Daniella, Sâmia, Nayra, Taynara, Mateus Xavier e ao técnico Aldemir Sotero do laboratório de Difração de raios- X. Um reconhecimento especial para a biblioteca do IG da UFPA, em especial a Lúcia Imbiriba, por um excelente trabalho de revisão e apoio em relação as normas de editoração.

Agradeço ao meu orientador Joelson Soares pela amizade, paciência e discussões ao longo desta caminhada. Agradeço por me inspirar a ser cada vez melhor. Um agradecimento especial a querida Prof. Vânia Barriga pela sua amizade e exemplo. Também, minha gratidão

aos professores José Bandeira e Afonso Nogueira pelas disciplinas ministradas e sugestões, as quais foram essenciais para a realização desta dissertação.

Ainda, sou grata pelo suporte estrutural e financeiro proveniente da PPGG da Universidade Federal do Pará, e do Conselho Nacional de Desenvolvimento científico e tecnológico (CNPq). Agradeço também a equipe de coordenação do Campo 1 da graduação da UFPA, que proporcionou o campo para esta dissertação.

“The truth is out there”

(X-Files)

RESUMO

Depósitos siliciclásticos mississipianos ocorrem nas regiões leste a sudoeste da Bacia do Parnaíba, com área de afloramento alongada segundo orientação N-S acompanhando o contorno geológico desta bacia. A Formação Poti está inserida em um contexto de início de recuo dos mares interiores, com rebaixamento do nível do mar, que posteriormente durante a deposição da Formação Pedra de Fogo, interrompeu a conexão existente com a Bacia do Amazonas. Esta unidade está inserida ao topo da Sequência Mesodevoniana-Eocarbonífera, Grupo Canindé, sendo composta por arenitos cinzas, siltitos e folhelhos depositados em ambientes de deltas e planície de maré com influência de tempestade. Este trabalho definiu as sequências deposicionais e os paleoambientes da sucessão sedimentar correspondente à Formação Poti, na porção leste da Bacia do Parnaíba. A região de estudo situa-se entre os municípios de Barão do Grajaú (MA) e Nazaré do Piauí (PI), onde nove pontos foram descritos às margens das rodovias BR-230 e BR-343, em cortes de estradas, exposições próximas a drenagens intermitentes e em barragem próxima a cidade de Nazaré do Piauí. Os métodos empregados consistiram principalmente em análise de fácies, elementos arquiteturais e estratigráfica, além de análise petrográfica e de DRX para melhor classificação e identificação mineral das rochas. Foram individualizadas quinze fácies sedimentares, reunidas em 3 associações de fácies (AF). A associação de fácies AF1 – Fluvial entrelaçado – é composta por lente de folhelho (Fl), camadas de arenitos médios a grossos com estratificação plano paralela (App) a estratificação cruzada planar (Acp) na base, sotoposta por arenitos maciços (Am) e com estratificações cruzadas acanalada (Aca), de baixo ângulo (Aba), planar (Acp), tabular (Atb) e tangencial (Atg), com orientação preferencial para NW, organizados em ciclos granodecrescentes ascendentes. A organização destas fácies individualizaram sete elementos arquiteturais: depósitos de barras de acreção lateral (AL) e frontal (AF), lençóis de areia laminados (LL), formas arenosas (FA) e canais (CHa, CHm, CHp). A AF2 – Frente deltaica – possui as fácies arenito com laminação cruzada (Alc) e com laminação ondulada (Alo), arenitos finos a médios com estratificação cruzada sigmoidal (As) e maciços (Am), compondo ciclos granocrescentes ascendentes, em camadas tabulares e lobadas, com paleocorrentes para NW. A associação de fácies AF3 – Plataforma de maré e onda – ocorre sotoposta aos depósitos AF2, com contato abrupto, composta por pelitos com laminação plano-paralela (Ap), arenitos finos com laminação cruzada cavalgante (Alc) com recobrimento argiloso, ondulada (Alo), bem como arenitos maciços (Am) e com estratificações cruzadas *hummocky* (Ah), *swaley* (Aes), sigmoidal (As) e plano paralela (App).

Acamamentos heterolíticos do tipo *linsen* a *flaser* ocorrem na base da associação, com ritmitos de maré e *wave generated tidal bundles*. Localmente são observadas escape de fluidos, laminações convolutas e *ball-and-pillow*. As camadas são tabulares, lateralmente contínuas e com geometria de canal no topo desta sucessão. A análise petrográfica permitiu a classificação de quartzo-arenitos para os depósitos de AF1 e subarcósios para os referentes às associações AF2 e AF3. Para as exposições estudadas, foram identificadas 3 sequências estratigráficas, divididas por 4 superfícies. A Seq. 1 corresponde ao intervalo com depósitos de tempestitos da Formação Longá representando um TSMA, limitada por limite de sequência tipo 1 (S1) do fluvial da Formação Poti (AF1). A Seq. 2 tem início pelo TSMB, representado por depósitos de fluvial entrelaçado (AF1) e de frente deltaica (AF2), estas separadas por um limite (S2). Após, rochas da unidade de plataforma de maré e onda (AF3) são separadas dos depósitos transicionais (AF1 e AF2) por uma superfície transgressiva (S3), representando um TST e final da Seq. 2 na Formação Poti. A Seq. 2 é separada dos depósitos de fluvial entrelaçado da Formação Piauí acima, por uma superfície de limite de sequência do tipo 1 (S4). A Seq. 3 é representada pelo fluvial entrelaçado do Piauí, sendo um TSMB. O empilhamento estratigráfico e as correlações dos perfis estudados revelaram a existência de uma transgressão na Formação Poti. O estabelecimento dos ambientes flúvio-costeiros com pontos de gelo da Formação Poti, corroboram a regressão inicial da Sequência 2, com posterior derretimento contribuindo para a transgressão que possivelmente deu origem aos depósitos plataformais dominados por onda e maré (AF3). Tal transgressão pode ser interpretada como de curta duração (*short term transgression*), visto que em escala regional a Formação Poti na Bacia do Parnaíba é regressiva.

Palavras-chave: Paleoambiente. *Short-term transgression*. Bacia do Parnaíba. Formação Poti.

ABSTRACT

Mississippian siliciclastic deposits occur in the regions east and southwest of the Parnaíba Basin, with an elongated outcrop area according to the N-S orientation, following the geological contour of this basin. The Poti Formation is inserted in a context of the beginning of the retreat of the inland seas, with a lowering of the sea level, which later during the deposition of the Pedra de Fogo Formation, interrupted the existing connection with the Amazon Basin. This unit is inserted at the top of the Mesodevonian-Eocarboniferous Sequence, Canindé Group, being composed of gray sandstones, siltstones and shales deposited in environments of deltas and tidal flats with storm influence. This work defined the depositional sequences and paleoenvironments of the sedimentary succession corresponding to the Poti Formation, in the eastern portion of the Parnaíba Basin. The study region is located between the municipalities of Barão do Grajaú (MA) and Nazaré do Piauí (PI), where nine points were described on the margins of the BR-230 and BR-343 highways, in road cuts, exposures close to intermittent rivers and in a dam near the city of Nazaré do Piauí. The methods employed consisted mainly of facies analysis, architectural and stratigraphic elements, in addition, petrographic analysis and XRD for better classification and mineral identification of rocks. Fifteen sedimentary facies were individualized, gathered in 3 facies associations (AF). The facies association AF1 – Braided fluvial - is composed of shale lens (Fl), layers of medium to thick sandstones with plane parallel stratification (App), cross planar stratification (Acp) at the base, overlay by massive sandstones (Am) and cross-bedding stratification (Aca), low angle (Aba), planar (Acp), tabular (Atb) and tangential (Atg), with preferential NW orientation, organized in fining-upwards cycles. The organization of these facies individualized seven architectural elements: deposits of lateral (AL) and frontal (AF) accretion bars, laminated sand sheets (LL), sandy forms (FA) and channels (CHa, CHm, CHp). AF2 - Delta front - sandstone facies with climbing ripple cross-lamination (Alc) and wavy lamination (Alo), fine to medium massive sandstone (Am), and sigmoidal cross stratification (As), composing coarsening-upward cycles, in tabular and lobed layers, with paleocurrents to NW. The facies association AF3 - Tidal and wave platform - occurs just below the AF2 deposits, with abrupt contact, composed by pelites with plane-parallel lamination (Ap), fine climbing ripple cross-lamination sandstone (Alc) with mud, wavy lamination (Alo), as well as massive sandstones (Am) and hummocky (Ah), swaley (Aes), sigmoidal (As) cross stratification and plane parallel (App). Heterolytic bedding, linsen to flaser type, occurs at the base of the association, with tidal rhythmite and wave generated tidal

bundles. Flame structures, convoluted laminations and ball-and-pillow are observed locally. The layers are tabular, laterally continuous and with channel geometry at the top of this sequence. Petrographic analysis allowed the classification of quartz-sandstones for the AF1 deposits and subarcose for those referring to the AF2 and AF3 associations. For the studied exhibitions, 3 stratigraphic sequences were identified and divided by 4 stratigraphic surfaces. Seq. 1 corresponds to the interval with storm deposits from the Longá Formation representing a TSMA, limited by type 1 (S1) sequence limit, from the fluvial braided (AF1) of the Poti Formation. Seq. 2 begins with the TSMB, represented by the fluvial braided (AF1) and delta front (AF2) deposits, which are separated between them, by a limit (S2). Afterwards, tide and wave platform (AF3) rocks are separated from the transitional deposits (AF1 and AF2) by a transgressive surface (S3), representing a TST and end of Seq. 2 in the Poti Formation. Seq. 2 is separated from the fluvial braided deposits of the Piauí Formation above, by a type 1 boundary sequence surface (S4). Seq. 3 is represented by the braided fluvial of Piauí, being a TSMB. The stratigraphic stacking and the correlations of the studied profiles, revealed the existence of a transgression in the Poti Formation. The establishment of fluvial-coastal environments with ice points in the Poti Formation corroborates the initial regression of Sequence 2, with subsequent melting contributing to the transgression that possibly gave rise to platform deposits dominated by wave and tide (AF3). Such transgression can be interpreted as short-term transgression, since the regional tendency in the Poti Formation, in the Parnaíba Basin, is regressive.

Keywords: Paleoenvironment. Short-term transgression. Parnaíba Basin. Poti Formation.