



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 594

**EFEITOS HIDROTERMAIS EM ROCHAS
CARBONÁTICAS- SILICICLÁSTICAS DA FORMAÇÃO
ITAITUBA, PENNSILVANIANO DA BACIA DO
AMAZONAS, REGIÃO DE URUARÁ (PA)**

Dissertação apresentada por:

ISABELE BARROS SOUZA

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)

S719e Souza, Isabele Barros de
Efeitos hidrotermais em rochas carbonáticas-siliciclásticas da
Formação Itaituba, Pensilvaniano da Bacia do Amazonas, região de
Uruará (PA) / Isabele Barros de Souza. — 2020.
xv, 76 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, 2019.

1. Bacia do Amazonas. 2. Formação Itaituba. 3.
Magmatismo Penatecaua. 4. Diagênese. 5. Alteração
hidrotermal. I. Título.

CDD 550.28



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
Programa De Pós-Graduação Em Geologia E Geoquímica

**EFEITOS HIDROTERMAIS EM ROCHAS
CARBONÁTICAS- SILICICLÁSTICAS DA FORMAÇÃO
ITAITUBA, PENNSILVANIANO DA BACIA DO AMAZONAS,
REGIÃO DE URUARÁ (PA)**


Dissertação apresentada por:

ISABELE BARROS SOUZA


**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: 26 / 10 / 2020

Banca Examinadora:


Prof. Dr. Joelson Lima Soares
(Orientador-UFGPA)


Prof.ª Dr.ª Juliana Charão Marques
(Membro-UFRGS)


Prof. Dr. Werner Truckenbrodt
(Membro-UFGPA)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus que me deu força e motivação e não me deixou desistir.

À minha família que me deu todo o apoio, em especial aos meus pais Ruth B. de Souza e Manoel Q. de Souza Junior e a minha irmã Jéssica Gabriele B. Souza.

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

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior BRASIL (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado. Código de Financiamento 001.

Ao meu orientador Prof. Dr. Joelson Lima Soares, por todo apoio e ajuda na realização da dissertação e ao colega Dr. Pedro Augusto S. Silva pelas inúmeras dúvidas sanadas.

Ao Grupo de Pesquisa Análises de Bacias Sedimentares da Amazônia (GSED), representado na figura do Prof. Dr. Afonso César Rodrigues Nogueira.

Ao Prof. Ronaldo Lemos pelo auxílio com descrição das rochas vulcânicas. Ao Dr. Ailton Brito pela ajuda com interpretação dos dados de geoquímica orgânica.

Aos amigos da pós-graduação: Adriana Medina, Amanda Suany, Bettina Bozi, Claudia Arraes, David Vega, Elaine Menezes, Luiz Felipe Corrêa, Ivan Romero, João Paulo Lopes, Lucas Condurú, Nayan Cesar, Rayara do Socorro, Renan Fernandes, Sérgio Nunes, Sebastian Neita, Beatriz Oliveira, pela amizade e companheirismo.

À Dr. Simone Paz, ao Dr. Romulo Angélica e aos técnicos responsáveis pelo Laboratório de Caracterização Mineral (LMC) em especial Aldemir Sotero, pelas análises de difratometria de Raios-X, ao Dr. Cláudio Lamarão e as técnicas Gisele Marques e Ana Paula do Laboratório de Microscopia Eletrônica de Varredura, pelas análises de MEV-EDS. Ao técnico Everaldo Cunha do Laboratório de Sedimentologia e Minerais Pesados, a técnica Joelma Lobo e ao técnico Bruno Fernandes do Laboratório de Laminação, pela confecção das lâminas petrográficas. Aos geólogos Hudson Santos e Pedro Augusto do Laboratório de Catodoluminescência pelas análises de catodoluminescência. Aos técnicos do Laboratório de Geoquímica Orgânica e Inorgânica (LGQM) da Faculdade de Geologia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), pelas análises de COT e Pirólise. Ao grupo GMGA pelas fotomicrografias das lâminas petrográficas. À bibliotecária Lucia Imbiriba pelas correções da dissertação. E a todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a elaboração desta dissertação.

“Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos”.

Isaac Newton

RESUMO

Rochas carbonáticas e siliciclásticas do período Neocarbonífero são amplamente registradas nas porções oeste e centro-oeste na região de Uruará, Estado do Pará, borda sul da Bacia do Amazonas. Estes depósitos são representados pela Formação Itaituba, da qual foi descrito um testemunho de sondagem de 35m e identificadas cinco microfácies carbonáticas (*calcimudstone*, *dolomudstone*, *wackestone* bioclástico, *packstone* bioclástico e *grainstone* bioclástico rico em terrígenos) e oito fácies siliciclásticas (argilito maciço, folhelho negro, siltito com laminação cruzada truncada, siltito com laminação cruzada de baixo ângulo, siltito com laminação plano paralela, arenito com estratificação cruzada truncada, arenito com estratificação plano-paralela e arenito maciço). A partir das análises petrográfica, de catodoluminescência, difração de raios-X, microscopia eletrônica de varredura e espectroscopia de energia dispersiva, foi possível identificar os principais processos diagenéticos e hidrotermais que afetaram estas rochas. Nas rochas carbonáticas foi observado micritização, dissolução, calcitização, compactação mecânica e química e cimentação. Nos arenitos ocorre sobrecrescimento de quartzo, cimentação carbonática e compactação química. Durante o Triássico-Jurássico ocorreu grande evento de vulcanismo na porção central do supercontinente Gondwana Oeste, conhecido como *Central Atlantic Magmatic Province* (CAMP), com colocação de diques e soleiras de basalto, representada na Bacia do Amazonas pelo Magmatismo Penatecaua. Houve a percolação de fluidos hidrotermais, originados na fase tardia deste magmatismo, que promoveu várias mudanças na mineralogia e texturas destas rochas, entre eles fraturamento hidráulico, formação de porosidade vugular, precipitação de assembleias minerais típicas de hidrotermalismo como - dolomita em sela, calcita, apatita, pirita, calcopirita, galena, esfalerita, óxidos de ferro e titânio, cloritas, talco, granada, saponita e corrensita – nas vênulas e a silicificação da matriz e grãos carbonáticos. Análises de geoquímica orgânica nas amostras de carbonato e folhelho obtiveram valores de carbono orgânico total muito baixos, com maturidade baixa, gerando querogênio tipo IV, sendo originada provavelmente a partir de matéria orgânica oxidada. Assim, o presente trabalho pretende ampliar o estudo das rochas que ocorrem em subsuperfície na região de Uruará, possibilitando a compreensão dos processos deposicionais e diagenéticos na sua formação e sua alteração devido aos processos hidrotermais.

Palavras-chave: Bacia do Amazonas. Formação Itaituba. Magmatismo Penatecaua. Diagenese. Alteração hidrotermal.

ABSTRACT

Carbonate and siliciclastic rocks from the Neocarboniferous period are widely recorded in the western and central-western portions in the Uruará region, State of Pará, on the southern edge of the Amazon Basin. These deposits are represented by the Itaituba Formation, from which a 35 m drill was described and five carbonate microfacies (calcimudstone, dolomudstone, bioclastic wackestone, bioclastic packstone and bioclastic grainstone rich in terrigenous) and eight siliciclastic facies (massive claystone, black shale, siltstone with truncated cross-lamination, siltstone with low-angle cross-lamination, siltstone with parallel laminate, sandstone with truncated cross-laminate, sandstone with parallel laminate and massive sandstone) were describe. From petrographic analysis, cathodoluminescence, X-ray diffraction, scanning electron microscopy and dispersive energy spectroscopy, it was possible to identify the main hydrothermal and diagenetic processes that affected these rocks. In the carbonate rocks, micritization, dissolution, calcitization, mechanical and chemical compaction and cementation were observed. In sandstones, quartz overgrowth, carbonate cementation and chemical compaction occur. During the Triassic-Jurassic period, great volcanism event occurred in the central portion of the West Gondwana supercontinent, known as the Central Atlantic Magmatic Province (CAMP), with the placement of dikes and basalt sills represented in the Amazon Basin by the Penatecaua Magmatism. The percolation of hydrothermal fluids in the late phase of this magmatism, promoted several changes in the mineralogy and textures of these rocks, among them hydraulic fracturing, formation of vugular porosity, precipitation of mineral assemblages typical of hydrothermalism such as - saddle dolomite, calcite, apatite, pyrite, chalcopyrite, galena, sphalerite, iron and titanium oxides, chlorites, talc, garnet, fluorcarbonate enriched in REE, saponite and corrensite - in the venules, and silicification of the matrix and carbonate grains. Organic geochemistry analysis in the samples of carbonate and shale, exhibit extremely low total organic carbon values, with low maturity, generating type IV kerogen, probably originated from oxidized organic matter. Thus, the present work intends to expand the study of rocks that occur in subsurface in the Uruará region, enabling the understanding of depositional and diagenetic processes active in their formation and its alteration due to the hydrothermal effect.

Keywords: Amazonas Basin. Itaituba Formation. Penatecaua Magmatism. Diagenesis. Hydrothermal alteration.