



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 479

**A TRANSIÇÃO NEOPROTEROZOICO-EOPALEOZOICO NO
GRABEN PIMENTA BUENO, NW DA BACIA DOS PARECIS,
ESTADO DE RONDÔNIA**

Dissertação apresentada por:

JHON WILLY LOPES AFONSO

Orientador: Prof. Dr. Afonso César Rodrigues Nogueira (UFPA)

**BELÉM
2016**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas
da UFPA

Afonso, Jhon Willy Lopes, 1988-

A transição neoproterozóico-eopaleozóico no Graben Pimenta Bueno, NW da
bacia dos Parecis, estado de Rondônia / Jhon Willy Lopes Afonso. - 2016.

Orientador: Afonso César Rodrigues Nogueira.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia e
Geoquímica, Belém, 2016.

1. Rochas carbonatadas – Rondônia. 2. Geologia estratigráfica -
Proterozóico. 3. Geologia estratigráfica - Paleozóico. 4. Crátons
– Amazônia. 5. Formações (Geologia) - Rondônia.
I. Título.

CDD 22. ed. 552.58098111



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

**A TRANSIÇÃO NEOPROTEROZOICO-EOPALEOZOICO NO
GRABEN PIMENTA BUENO, NW DA BACIA DOS PARECIS,
ESTADO DE RONDÔNIA**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR

JHON WILLY LOPES AFONSO

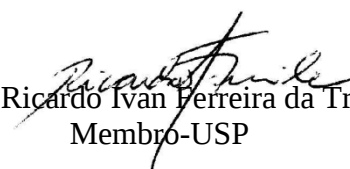
**Como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Ciências na Área de
GEOLOGIA.**

Data de Aprovação: 30 / 05 / 2016

Banca Examinadora:


Prof. Dr. Afonso César Rodrigues Nogueira
Orientador-UFPA


Prof. Dr. Joelson Lima Soares
Membro-UFPA


Prof. Dr. Ricardo Ivan Ferreira da Trindade
Membro-USP

Este trabalho é dedicado à minha família.

AGRADECIMENTOS

A realização do presente trabalho contou com o apoio e a contribuição direta de várias instituições e pessoas, às quais sou imensamente grato. Gostaria de expressar meus mais sinceros agradecimentos nomeando as principais.

À Universidade Federal do Pará (UFPA), ao Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica (PPGG) e ao Grupo de Análises de Bacias Sedimentares da Amazônia (GSED) por oferecem toda infraestrutura necessária para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao INCT/GEOCIAM, coordenado pelo professor Dr Roberto Dall`Agnol, pelo apoio logístico e financeiro durante a etapa de campo.

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

Ao Laboratório de Isótopos Estáveis – NEG-LABISE – da Universidade Federal do Pernambuco, em especial ao Dr. Alcides Nóbrega Sial, pela realização das análises de isótopos de C e O.

Ao meu orientador, Dr. Afonso César Rodrigues Nogueira por sua compreensão, ensinamentos, descontração e cobrança. Obrigado por confiar no desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores, Dr. Joelson Lima Soares e Dr. José Bandeira Cavalcante Júnior por contribuir com seu conhecimento e experiência nas áreas de petrografia, sedimentologia e estratigrafia. Muito obrigado por seus comentários e críticas.

Aos técnicos e estudantes que atuam no Laboratórios de Difração e Fluorescência de Raios-X, sob responsabilidade do Prof. Dr. Rômulo Simões Angélica. Ao laboratório de Geologia Sedimentar, além da técnica Joelma de Jesus Lobo do Laboratório de Laminação pela confecção das lâminas petrográficas;

Gostaria de agradecer ao Msc. geólogo Válber do Carmo de Souza Gaia por todo auxílio durante a etapa de campo e confecção desta dissertação. Ao técnico Afonso Quaresma de Lima, pelo apoio logístico durante a coleta de dados de campo.

À toda a minha família, em especial aos meus pais Selma Maia Lopes Afonso e Jorge Sidnei Quaresma Afonso, que nos momentos de dificuldade me apoiaram em todas as decisões tomadas. Agradeço também minhas irmãs, Jenny e Jully, pelo incentivo em todos os momentos.

Deixo aqui meu agradecimento aos amigos e membros do grupo de geologia sedimentar da UFPA (GSED). Em especial a Kamilla Borges, Hudson Santos, Isaac Salém,

Francisco Abrantes, Renato Sol, Lucas Noronha, Franco Felipe, Ailton Brito, Quézia Alencar, Pedro Augusto e Sebastian Calderon obrigado pelas sugestões, críticas, incentivo, amizade e momentos de descontração;

Aos colegas e amigos de pós-graduação do PPGG-UFPA, Caio Alves, Walmir Lima, Bruno Portugal, Carla Batista, Douglas Pereira, pela companhia, apoio, risos.

Aos amigos que me proporcionaram uma vida social, Thainá Cunha, Paulo Sérgio, Saulo Nunes, Brenda Abrantes, Thomas Moraes, Maurício Jorge, Kaue Seoane, Almir Costa, Cleide Pinheiro, Dani Feio, João Paulo Queiroz e família Queiroz.

Por fim, agradeço a todos que contribuíram de forma direta ou indiretamente para que esta dissertação fosse finalizada.

“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

O Graben Pimenta Bueno (GPB) representa uma sub-bacia da porção noroeste da Bacia Parecis, implantada sobre o sudoeste do Cráton Amazônico, preenchido por uma sucessão de rochas siliciclásticas e, subordinadamente carbonáticas de aproximadamente 1000 m de espessura em subsuperfície. Parte da sucessão siliciclástica de idade paleozoica exposta no GPB recobre rochas do embasamento cristalino e depósitos carbonáticos e siliciclásticos que foram previamente considerados como de idade paleozoica. A análise faciológica e estratigráfica da sucessão aflorante nos arredores dos municípios de Cacoal, Pimenta Bueno e Espigão d'Oeste, Estado de Rondônia, permitiram redescrever e redefinir as unidades basais do GPB, incluídas previamente nas formações Cacoal e Pimenta Bueno da Bacia dos Parecis. A Formação Cacoal que sobrepõe rochas cristalinas Pré-cambrianas, foi redefinida em duas unidades: uma homônima caracterizada por diamictitos e arenitos com *dropstones*, e a outra denominada de Formação Espigão d'Oeste que inclui dolomitos rosados, ritmito dolomito-siltito, e uma espessa sucessão de siltitos. Ambas as unidades foram inseridas na base do Ediacarano, e correlatas, respectivamente, aos depósitos glaciais e pós-glaciais ligados ao evento global Marinoano (635 Ma) relacionado à hipótese de *Snowball-Slushball Earth*. Estas unidades fazem parte da cobertura do embasamento do GPB, sem nenhuma relação com a sucessão paleozoica da Bacia dos Parecis. Os dolomitos rosados são interpretados como capa carbonática neoproterozoica, recoberta em discordância pela Formação Pimenta Bueno considerada de idade ordoviciana-siluriana. Vinte fácies sedimentares agrupadas em oito associações de fácies (AF) foram interpretadas como depósitos glácio-marinho, de plataforma carbonática e siliciclástica e depósitos costeiros influenciados por tempestades e maré. Os depósitos glácio-marinhos (AF1) da Formação Cacoal consistem em diamictito com clastos facetados e estriados (blocos e seixos de granito, gnaiss, rocha vulcânica, filitos, arenitos, pelitos e *chert*) intercalados com arenitos finos a médios com laminação cruzada cavalgante e raros *dropstones*. A capa carbonática da Formação Espigão d'Oeste é formada pela AF2 e AF3. A AF2 abrange *doloboundstones* e *dolomudstones/dolopackstones* rosados, peloidais e finamente laminados, depositados em plataforma carbonática marinha rasa com influência de onda, que passam em direção ao topo para uma sucessão de ritmitos dolomito/siltito lagunares (AF3). Valores de $\delta^{13}\text{C}$ de $-3,66$ a $-3,03$ ‰ encontrados na AF2 e AF3, são típicos de capas carbonáticas marinoanas. A Formação Pimenta Bueno consiste em diamictitos maciços contendo clastos centimétricos até métricos, estriados e de composição variada e pelitos com *dropstones* intercalados por arenitos com estratificação cruzada sigmoidal, por vezes com estrutura tipo *dump*. Sucessões granocrescentes ascendentes foram interpretadas como ciclos de avanço e recuo de geleiras costeiras, com desenvolvimento de deltas de degelo (AF4). A consequente subida do nível do mar permitiu a instalação de zonas litorâneas dominadas por tempestades representadas por arenito com estratificação cruzada *hummocky* e pelito laminado (AF5), além de depósitos de *shoreface* (AF6) indicados por arenitos finos a médios com estratificação cruzada *swaley*. Arenitos com estratificação cruzada e *mud drapes* nos *foresets* e ritmitos arenito/pelito sugerem deposição em zona de submaré (AF7) e provável conexão oceânica do mar siluriano sem influência dos fenômenos glaciais. Pelitos laminados e maciços com arenitos lobados e laminação cruzada, localmente com *Skolithos*, em sucessões granocrescentes indicam progradação de lobos de suspensão em lagos ou mar restrito (AF8). A recorrência de eventos glaciais na sucessão estudada indica condições climáticas extremas de *Snowball-Slushball Earth* estenderam-se até a porção mais sudoeste do Cráton Amazônico durante o Neoproterozoico. As glaciações só retornaram a esta parte da Amazônia no final do Ordoviciano com registros importantes nas bacias intracratônicas do Brasil.

Palavras-Chave: Graben Pimenta Bueno, capa carbonática, Glaciação, Neoproterozoico, EoPaleozoico, Craton Amazônico

ABSTRACT

The Pimenta Bueno Graben (PBG) represents a sub-basin localized at northwestern portion of the Parecis Basin, established over the southwestern of Amazon Craton. The PBG is filled by a succession of siliciclastic rocks, and subordinately carbonate rocks with approximately 1000 m of thick on subsurface. The Paleozoic siliciclastic succession exposed in PBG overlay crystalline basement rocks and carbonatic-siliciclastic deposits which were previously considered as Paleozoic age. Outcrop-based facies and stratigraphic analysis around the cities of Cacoal, Pimenta Bueno and Espigão d'Oeste, Rondônia State, allowed the redesccribing and redefinition of PBG basal units, previously included in the Cacoal and Pimenta Bueno formations. The Cacoal Formation unconformably overlies Precambrian crystalline basement rocks. This was redefined in two units: one homonymous, which was characterized by diamictite and sandstones, and another named Espigão d'Oeste Formation, interpreted as a Neoproterozoic cap carbonate, consisting of pinkish dolomite, dolomite-siltstone rhythmite and a thick siltstone succession. Both units were inserted in the base of the Ediacaran, and related, respectively, to the glacial and post-glacial global Marinoan event (635 Ma) linked to the hypothesis of Snowball-Slushball Earth. These units belong to basement coverage of PBG, unrelated with the Paleozoic succession of the Parecis Basin. The pink dolomites were interpreted as Neoproterozoic cap carbonates unconformably overlain by Ordovician-Silurian Pimenta Bueno Formation. Twenty sedimentary facies grouped in eight facies associations (FA) have been interpreted as glacial-marine, carbonate and siliciclastic platform and coastal deposits. The glacio-marine deposits (AF1) of Cacoal Formation consist of diamictite containing faceted and striated clasts (blocks and pebbles of granite, gneiss, volcanic rock, phyllite, sandstone, pelite and chert), interbedded with fine- to medium grained sandstones, which consists of climbing ripple cross-laminated and rare dropstones. The cap carbonate includes two facies associations, AF2 and AF3. The AF2 consist pinkish finely laminated doloboundstones and dolomudstones/dolopackstones with abundant micro and macropeloids. This association was deposited in wave-influenced shallow marine platform grading towards the top to lagoonal dolostone/siltstone rhythmites (AF3). The $\delta^{13}\text{C}$ values among - 3.66 to - 3.03 ‰ founded in AF2 and AF3 are typical of Marinoan cap carbonate. Eosilurian Pimenta Bueno Formation consists by massive diamictite and pelites with dropstones occurring interbedded with sigmoidal cross-bedded sandstone, punctually containing dump structure. This succession is organized in coarsening and thickening upward cycles interpreted as advance and retreat deposition of coastal glaciers and melt-out deltas (AF4). The post-glacial sea level rise allowed the installation of wave- and storm-influenced siliciclastic platform consisting by hummocky cross-stratified sandstone and laminated mudstones (AF5), as well as, shoreface deposits (AF6) indicated by swaley cross stratified fine- to medium-grained sandstone. Cross-bedded sandstone with mud drapes in the foresets and sandstone-pelite rhythmite suggest deposition in subtidal zone (AF7). Tidal processes in this facies indicate probable oceanic connection with Silurian sea almost devoid of glacial influence. Laminated mudstones and massive sandstone with cross lamination, locally bioturbated by Skolithos, organized in coarsening upward cycles indicate progradation of suspended lobes in lakes or restricted sea (AF8). The recurrence of glacial events in the studied succession indicates extreme climatic conditions of Snowball-Slushball Earth expanding for the more southwestern portion of Amazonian Craton during the Neoproterozoic. The glaciers returned to this part of Amazonia only in the end of Ordovician with important records in the Brazilian intracratonic basins.

Keywords: Pimenta Bueno Graben, cap carbonate, glaciation, Neoproterozoic, Early Paleozoic, Craton Amazônico