



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 487

**ESTRATIGRAFIA E TECTÔNICA DA FAIXA PARAGUAI:
IMPLICAÇÕES EVOLUTIVAS NEOPROTEROZÓICAS NO
SUDESTE DO CRÁTON AMAZÔNICO**

Dissertação apresentada por:

IARA MARIA DOS SANTOS

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

Coorientador: Prof. Dr. Roberto Vizeu Lima Pinheiro (UFPA)

**BELÉM
2016**

Dados Internacionais de Catalogação de Publicação (CIP)
Biblioteca do Instituto de Geociências/SIBI/UFPA

Santos, Iara Maria dos, 1990-

Estratigrafia e tectônica da Faixa Paraguai Norte : implicações evolutivas neoproterozóicas no sudeste do Cráton Amazônico / Iara Maria dos Santos. – 2016
128 f : il. ; 30 cm

Inclui bibliografias

Orientador: Afonso César Rodrigues Nogueira;
Coorientador: Roberto Vizeu Lima Pinheiro

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

1. Geologia estratigráfica. 2. Faixa Paraguai Norte. 3. Orogenia Brasileira. 4. Colisão transpressiva. 5. Reativação transtensiva. I. Título.

CDD 22 ed.: 551.7



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

**ESTRATIGRAFIA E TECTÔNICA DA FAIXA PARAGUAI:
IMPLICAÇÕES EVOLUTIVAS NEOPROTEROZÓICAS NO
SUDESTE DO CRÁTON AMAZÔNICO**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR

IARA MARIA DOS SANTOS

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

Data de Aprovação: 11 / 11 / 2016

Banca Examinadora:


Prof. Afonso César Rodrigues Nogueira
Orientador - UFPA


Prof. Claudio Riccomini
Membro - UPP


Prof. Fabio Henrique Garcia Domingues
Membro – UFPA

*Dedico este trabalho à
minha mãe Círia Santos e aos
meus avós João e Antônia Batista
dos Santos.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sua bondade e infinita misericórdia;

À Capes pela concessão da bolsa de estudos;

Ao meu orientador Afonso Nogueira, pela confiança em mim depositada, por suas importantes lições estratigráficas, por compartilhar um pouco o seu vasto conhecimento sobre a Faixa Paraguai e pela amizade então estabelecida;

Ao meu Coorientador Roberto Vizeu, por seu apoio durante o desenvolvimento deste trabalho, tanto nas viagens de campo, quanto na forma de correções e observações, que foram fundamentais para a conclusão desta pesquisa;

Ao Professor Dr. Amarildo Salina Ruiz por sua gentileza e acompanhamento deste trabalho, mesmo à distância;

Aos professores Fábio Domingos e José Bandeira e ao Doutorando Hudson Santos, que contribuíram nas discussões durante os trabalhos de campo;

Ao INCT-GEOCIAM, pelo auxílio financeiro em viagens de campo;

Ao Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica pelo apoio técnico e material;

Aos familiares e amigos de toda a vida pela torcida;

À minha querida Tia Leopoldina Araújo pelo apoio e carinho de sempre;

Aos meus pais Círia Santos, Genádio Carvalho, e às minhas irmãs e melhores amigas Elis de Carvalho e Jasmin Carvalho por todos os momentos da nossa vida, pela dedicação e amor incondicional.

“A um quilômetro dali havia um morro com grande desbarrancado (...) o Visconde levou-os para lá. Diante da barreira, parou e sorriu. Os meninos entreolharam-se. Não compreendiam que o Visconde encontrasse matéria para sorriso num barranco feio como todos os mais. — Que gosto é esse, Visconde? — perguntou Emília. — Ah, o sorriso que tenho nos lábios é um sorriso geológico — o sorriso de quem sabe, olha, vê e compreende. Este barranco é para mim um livro aberto, uma página da história da terra na qual leio mil coisas interessantíssimas.”

Monteiro Lobato

RESUMO

A Faixa Paraguai Norte, localizada a SE do Cráton Amazônico foi estabelecida durante os estágios finais do Ciclo Brasileiro (940-620 Ma.) marcado por colisões entre os crátons Amazônico, São Francisco e Rio de La Plata para compor o *Supercontinente Gondwana Oeste*. Este segmento tectônico é formado por rochas metassedimentares do Grupo Cuiabá (720 Ma.), provenientes de bacias marinhas profundas em margens passivas no contexto extensional da fragmentação do *Supercontinente Rodínia* (1,0 Ga.). Estas bacias foram afetadas por inversão tectônica, devido aos esforços advindos da Orogenia Brasileira, promovendo metamorfismo regional e deformação cujo nível crustal dúctil está hoje aflorante. Subsequentemente, este orógeno foi soerguido, exposto à erosão e submetido a eventos extensionais, embasando bacias intracratônicas que compreende as rochas sedimentares da Formação Puga (635 Ma.), Grupo Araras (627±32), Formação Raizama (645±15 Ma.) e Formação Diamantino (541±7 Ma.) de ambiente plataformal moderadamente profundo a raso, com influência de tempestades, ambiente transicional com influência de marés e lacustre com migração de lobos deltaicos, respectivamente. Estas rochas têm sido atribuídas classicamente a uma Bacia *Foreland*, entretanto, em zonas de sutura antigas onde apenas as raízes dos orógenos estão expostas, estas bacias muito raramente são preservadas. Estas coberturas sedimentares exibem espessuras consideráveis e se destacam hoje no relevo em serras alinhadas e orientadas nas direções NE-SW e ENE-WSW. Na área investigada, neste setor da Faixa Paraguai Norte o Granito São Vicente (518 Ma.) e basaltos da Formação Tapirapuã (197 Ma.), expostos a SE e NW, representam as rochas intrusivas. As relações de contato entre as rochas metassedimentares do Grupo Cuiabá com as rochas sedimentares da Formação Puga, Grupo Araras e Grupo Alto Paraguai, são interpretadas como discordância erosiva e tectônica, levando em consideração os seus estilos de deformação. As rochas do Grupo Cuiabá (~720 Ma.) são compostas predominantemente por quartzo, plagioclásio, muscovita, fengita e biotita, indicativo de protólito pelítico de à fácies xisto verde de grau baixo. Estas rochas estão deformadas por zonas de cisalhamento dúcteis particionadas de direção NE-SW, quilométricas, descritas no Domínio Estrutural Transpressivo D1, subdividido em duas fácies de deformação, chamadas (1) D1-A e (2) D1-B: (1) D1-A é marcada pela presença de foliação contínua fina e lineações de estiramento mineral com *rake* médio de 40°, além de dobras dúcteis a dúcteis-rúpteis flexurais moderadamente inclinadas a recumbentes, assimétricas em “S” com movimentação sinistral, além de cavalgamentos dúcteis-rúpteis e bandas de cisalhamentos dúcteis-rúpteis transcorrentes destrais tardias; (2)

D1-B é marcada pela presença de foliação milonítica suave a grossa, com lineação de estiramento mineral, com *rake* médio de 15°. Estas fácies de deformação são caracterizadas por fluxo transpressivo sinistral particionado dominado por cisalhamento simples, onde todas as estruturas indicam vergência tectônica de NW para SE, compatíveis com o quadro colisional existente ao final do Ciclo Brasileiro (620 Ma.). As rochas sedimentares sobrepostas em discordância estão deformadas por estruturas rúpteis agrupadas no Domínio Estrutural Transtensivo D2, tais como dobras de arrasto inclinadas a subverticais, assimétricas em “Z” indicando movimentação dextral, além de falhas normais, e foliação cataclástica. As dobras nas rochas sedimentares indicam vergência de NW para SE e de NE para SW, e não foram geradas sob esforço tectônico dirigido. As falhas normais que deslocam as rochas sedimentares são relacionadas a eventos de reativações transtensivas de estruturas antigas, e estão relacionadas à geração de dobras de arrasto e grábens pós-paleozóicos afetando as bacias sedimentares dos Parecis e do Paraná. Veios de quartzo tardios ocorrem encaixados somente em rochas do Grupo Cuiabá. Os dados apresentados indicam que as rochas da Faixa Paraguai Norte foram afetadas por no mínimo dois episódios tectônicos: o primeiro relacionado ao estabelecimento do Orógeno Brasileiro composto somente por rochas do Grupo Cuiabá metamorfizadas e deformadas; e o segundo ligado a reativações transtensivas, responsáveis pelo estabelecimento de bacias sedimentares fanerozóicas e deformação rúptil por dobras e falhas normais nas rochas sedimentares da Formação Puga, Grupo Araras, Formação Raizama e Formação Diamantino.

Palavras-chave: Faixa Paraguai Norte. Orogenia Brasileira. Colisão Transpressiva. Reativação Transtensiva.

ABSTRACT

The Northern Paraguay Belt, located at Southeast of Amazonian Craton, was established during the final stages of Brasiliano Cycle (940-620 My.) marked by the collisions among Amazonian, San Francisco and Rio de *La Plata* cratons to assembly the Gondwana West Supercontinent. The Northern Paraguay Belt consists mainly of metasedimentary rocks of the Cuiabá Group (720 My.), assigned to passive margins basins in an extensional context during the break-up of Supercontinent Rodinia (1.0 Gy.). These basins were affected by tectonic inversion by Brasiliano Orogeny, causing regional metamorphism and ductile crustal level deformation. Subsequently, the orogen had been uplifted, exposed to erosion and subjected to extensional episodes, developing intracratonic basin where sedimentary rocks of the Puga Formation (635 My.), Araras Group (627 ± 32 My.), Raizama Formation (645 ± 15 My.) and Diamantino Formation (541 ± 7 Ma.) were unconformably deposited in moderately deep to shallow storm influenced plataformal environment, tidal affected transitional environment and, lacustrine deltaic environment, respectively. These rocks are classically assigned to a Foreland Basin, however, ancient suture zones usually exposes the orogen roots, and these basins are currently not well preserved. These intracratonic or plataformal basin sedimentary rocks show considerable thicknesses and outcrop in Northeast-Southwest aligned trending mountain ranges. The São Vicente Granite (518 My.) and the Tapirapuã Formation basalts (197 My.) occur as intrusive rocks in the studied area along the Northern Paraguay Belt. The geological contacts between the metasedimentary rocks of the Cuiabá Group with sedimentary rocks of Puga Formation, Araras Group and Alto Paraguay Group, is interpreted as non-conformity. The Cuiabá Group rocks (720 My.) are mainly composed by quartz, plagioclase, muscovite, biotite and phengite and correspondent to greenschist facies affecting a low grade pelitic protolith. These rocks were deformed by ductile shear zone trending Northeast-Southwest, with strain partitioning, described as Transpressional Structural Domain D1, which was divided into two deformation facies: (1) D1-A and (2) D1-B. (1) The D1-A features a fine continuous foliation and stretching mineral lineation, with a rake of 40°, moderately inclined to recumbent, “S” type asymmetrical flexural folds; ductile-brittle thrust-faults and late strike-slip dextral ductile-brittle shear bands; (2) The D1-B is marked by a mylonitic foliation, with its stretching mineral lineation, with a 15° rake. These deformational facies comprises a mainly transpressional sinistral flow mostly dominated by simple shear and influenced by the strain partitioning. All structures indicate tectonic vergence from Northwest toward Southeast, as a result of the collisional setting of the Brasiliano Orogeny (620 Ma.).

The sedimentary rocks were deformed under brittle crustal level conditions. Consequently they show inclined to subvertical, asymmetric "Z" type drag folds indicating dextral movement, besides normal faults and cataclastic foliation. The drag folds in the sedimentary rocks indicate tectonic vergence toward both Southeast and Southwest, therefore they were not generated under directed tectonic effort. Normal faults which deform sedimentary rocks are related to later transtensional reactivation episodes of ancient structures forming drag folds and Post-Paleozoic grabens affecting both the Parecis and Parana sedimentary basins. Late quartz veins occur emplaced only in the Cuiabá Group rocks. In conclusion, the Northern Paraguay Belt rocks were affected for at least two main tectonic episodes: (1) The Brasiliano Orogeny, only represented by Cuiabá Group rocks which show metamorphism and ductile deformation; (2) and transtensional reactivation that had been responsible for the establishment of the sedimentary basins followed by brittle deformation of Puga Formation, Araras Group, Raizama and Diamantino Formation.

keywords: Northern Paraguay Belt. Brasiliano Orogeny. Transpressional Collision. Transtensional Reactivation.