



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 431

**FÁCIES E PROVENIÊNCIA DE DEPÓSITOS COSTEIROS DA
FORMAÇÃO RAIZAMA: EVIDÊNCIAS DO REGISTRO
EDIACARANO-CAMBRIANO NA FAIXA PARAGUAI,
REGIÃO DE NOBRES, MATO GROSSO**

Dissertação apresentada por:

HUDSON PEREIRA SANTOS

Orientador: Prof. Afonso César Rodrigues Nogueira (UFPA)

BELÉM

2014

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

Santos, Hudson Pereira, 1986-

Fácies e proveniência de depósitos costeiros da Formação Raizama : evidências do registro ediacarano-cambriano na faixa Paraguai, região de Nobres, Mato Grosso / Hudson Pereira Santos. – 2014.

95 f. : il. ; 30 cm

Inclui bibliografias

Orientador: Afonso César Rodrigues Nogueira

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Belém, 2014.

1. Geologia estratigráfica - Pré-cambriano. 2. Arenito - Mato Grosso. 3. fácies (Geologia) - Mato Grosso. I. Título.

CDD 22. ed. 551.71



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


**FÁCIES E PROVENIÊNCIA DE DEPÓSITOS COSTEIROS DA
FORMAÇÃO RAIZAMA: EVIDÊNCIAS DO REGISTRO
EDIACARANO-CAMBRIANO NA FAIXA PARAGUAI,
REGIÃO DE NOBRES, MATO GROSSO**

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR
HUDSON PEREIRA SANTOS**


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

Data de Aprovação: 10 / 03 / 2014

Banca Examinadora:


Prof. Afonso César Rodrigues Nogueira
(Orientador-UFPA)


Prof. Jean Michel Lafon
(Membro-UFPA)


Prof. Joelson Lima Soares
(Membro-UFPA)

À DEUS.
Aos meus queridos pais: José Santos e Socorro Santos.
À minha amada esposa Darlene Powell.

AGRADECIMENTOS

À DEUS, pelas graças por ELE concedidas, incluindo a realização deste trabalho. Toda honra e toda glória seja dada a ELE!.

À meus pais, pelo amor incondicional, incentivo, e inúmeros conselhos. Amo vocês e os honro muito!.

À minha querida esposa Darlene, pelo seu amor, paciência, incentivo nas horas cruciais, dedicação, diante de minhas inúmeras ausências.

Ao orientador, prof. Dr. Afonso Nogueira pelo constante incentivo a pesquisa durante esses oito anos, e deliciosos ‘rangos’ durante as correções. A caminhada é longa!

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

A CAPES pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao INCT-GEOCIAM pelo apoio financeiro nas etapas de campos.

Ao prof. Dr. Werner Trukenbrodt pelas correções e considerações cruciais para o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao prof. Dr. Jean Michel Lafon pela constante disposição em tirar dúvidas, e pelas discussões.

Ao Laboratório de Geocronologia da Universidade de Brasília (UnB), na pessoa do Prof. Dr. Elton Dantas e do técnico Érico Zacchi.

Aos profs. Drs. José Bandeira e Joelson Soares pelas discussões, dicas, correções, e principalmente pela amizade, Obrigado!.

Aos meus queridos companheiros de Gsed: Kamilla Peixe, Pedro, Salém, Valber, Chelsea, Socó, Rapha, Jhon, Isaac Judeu, Guilherme Raffaeli (USP), César, e em especial aos amigos Francisco Latino & Brenda pela constante ajuda e palavras de incentivo.

*O temor do Senhor é o princípio do saber, e
o conhecimento do Santo é prudência.*
Provérbios 9:10

RESUMO

Rochas siliciclásticas da Formação Raizama, unidade basal do Grupo Alto Paraguai de idade ediacarana-cambriana (635 – 541 Ma), ocorrem distribuídas descontinuamente ao longo da margem sul do Cráton Amazônico e segmento norte da Faixa Paraguai, centro-oeste do Brasil, estado do Mato Grosso. Estas recobrem discordantemente os depósitos de plataforma carbonática do Grupo Araras, onde foram registrados evidências do evento glacial Marinoano (635 Ma). O Grupo Alto Paraguai representa os estágios finais da colisão entre os blocos Amazônico e Paranapanema que culminaram no fechamento do Oceano *Clymene* (540-520 Ma). A Formação Raizama com espessura de aproximadamente 570 m é constituída por pelitos, arenitos finos a grossos, e arenitos com cimento dolomítico previamente interpretados como depósitos flúvio-costeiros distribuídos nos membros inferior (270 m) e superior (300 m). O estudo faciológico e estratigráfico desta unidade na região de Nobres, Estado do Mato Grosso, foi focado principalmente na seção aflorante de 600 m no leito do rio Serragem II, que inclui a Cachoeira da Serra do Tombador. Foram definidas 17 fácies sedimentares, agrupadas em cinco associações de fácies (AF) representativas de uma sucessão costeira progradante iniciando por depósitos de *shoreface* inferior, os quais recobrem em conformidade correlativa os depósitos de plataforma carbonática da Formação Serra do Quilombo (Grupo Araras). A AF1 consiste em arenitos com laminação plano-paralela e laminação truncada por onda (*microhummocky*), individualizada por camadas de pelito laminado interpretadas como depósitos de *shoreface* inferior. Destaca-se na AF1 a primeira ocorrência de níveis centimétricos bioturbados por *Skolithos* em depósitos neoproterozoicos – cambrianos na Faixa Paraguai. A AF2 é formada por arenitos com estratificação cruzada *swaley* e estratificação plano-paralela interpretada como depósitos de *shoreface* superior. A AF3 é composta por arenitos com estratificações cruzadas tangenciais e acanaladas com recobrimentos de siltito/arenito muito fino representativos de depósitos de canal e barras de submaré. A AF4 é caracterizada por arenitos com estratificações cruzadas tangencial e sigmoidal, laminação plano-paralela a cruzadas de baixo-ângulo, ritmito arenito muito fino/siltito com acamamento *flaser* e gretas de contração, organizados em ciclos métricos de raseamento ascendente de planície de maré. A AF5 é constituída por arenito com estratificação cruzada acanalada marcada por *lags* residuais na base da associação, arenito com estratificações plano-paralela e cruzada de baixo-ângulo, interpretados como depósitos fluviais distais de rios entrelaçados, parcialmente retrabalhados por ondas. Grãos detríticos de zircão foram obtidos da AF3 e datados pelo método U-Pb, sendo a idade de 1001±9 Ma

interpretada como a idade de máxima deposição da Formação Raizama. Aliado a tal análise, as paleocorrentes NE-SE mostram que estes grãos teriam como áreas fontes principais a Faixa Sunsás, SW do Cráton Amazônico, não sendo descartada contribuições oriundas da parte NW desse Cráton. A idade mesoproterozóica obtida serviu principalmente para desvendar a proveniência da Formação Raizama, enquanto que as datações da base do Grupo Araras, em torno de 627-622 Ma, associada à presença inequívoca do icnogênero *Skolithos*, tornam esta unidade muito mais próxima do limite com o Cambriano Inferior. Traços fósseis do Proterozoico são caracterizados quase que exclusivamente por traços horizontais, sendo que bioturbações verticais praticamente são ausentes ao longo do Neoproterozoico. Esta inferência vem de encontro com a idade máxima de 541 Ma obtida para a Formação Diamantino, a qual recobre a unidade estudada. Os dados radiométricos aliados com as interpretações paleoambientais, que incluem o registro das primeiras atividades de organismos perfurantes na Faixa Paraguai, abrem perspectivas de entender com maiores detalhes a sequência de eventos que tipificam os estratos do limite Ediacarano-Cambriano do Brasil, ainda pouco conhecidos.

Palavras-chave: Neoproterozoico-Cambriano. Formação Raizama. Sistema flúvio-costeiro.

ABSTRACT

Siliciclastic rocks from the Raizama Formation, a basal unit of the Alto Paraguai Group, from the Ediacaran-Cambrian interval (635-541 Ma), is discontinuously occur distributed along the southern margin of the Amazonian Craton within the Paraguay Fold Belt northern segment, west-central of Brazil, Mato Grosso state. This Group unconformably overlies carbonate shelf deposits of the Araras Group, where evidence of Marinoan glacial event (635 Ma) was recorded. The Alto Paraguai Group represents the final stages of the collision between the Paranapanema and Amazonian blocks, leading to the closure of the Clymene Ocean (540-520 Ma). The Raizama Formation is approximately 570 m of thickness and is composed by mudstone, fine to coarse sandstones, and sandstones with dolomitic cement previously interpreted as fluvial-coastal deposits distributed in the lower member (270 m) and upper member (300 m). The facies and stratigraphic studies of this unit in the Nobres region, Mato Grosso state, were mainly focused on the outcropping section of 600 m in the bed of Rio Serragem II, which includes the Serra do Tombador waterfall. In this stratigraphic section, 17 sedimentary facies were described and grouped into five facies association (AF), representative of a progradational coastal sequence beginning with lower shoreface deposits, overlying in correlative conformity the shelf carbonate deposits of the Serra do Quilombo Formation (Araras Group). The AF1 facies consists of sandstones with planar lamination and wave-ripple cross-lamination (microhummocky), individualized by layers of laminated pelite interpreted as lower shoreface deposits. It stands out in the AF1 the first occurrence of centimetric bioturbated levels of *Skolithos* in Neoproterozoic-Cambrian deposits in the Paraguay Belt. The AF2 facies is composed by sandstones with swaley cross-stratification and plane bedding interpreted as upper shoreface deposits. The AF3 facies is composed by sandstones with tangential and trough cross-stratification with drapes of siltstone/very fine sandstone representative of channel and subtidal bars deposits. The AF4 facies is characterized by sandstones with tangential and sigmoidal cross-stratification, planar to low angle cross-lamination, rhythmites very fine sandstone/siltstone with flaser bedding and mudcracks, organized in metric tidal flat shallowing upward cycles. The AF5 facies is comprised of sandstone with trough cross-bedding characterized by common lags at the base of the association, sandstone with planar to low-angle cross-stratification, interpreted as distal braided rivers, in part reworked by waves. Detrital zircon grains were obtained from AF3 and dated by U-Pb method, resulting in an age 1001 ± 9 Ma interpreted as the age of the maximum

deposition of Raizama Formation. Combined with this analysis, the NE-SE paleocurrents show that source area of these sediments would be the Sunsas Fold Belt, SW of the Amazonian Craton not being discarded contributions coming from the NW part of this Craton. The obtained Mesoproterozoic age has predominantly served to unravel the provenance of Raizama Formation. Whereas dating from the base of Araras Group, around 627-622 Ma, associated with the clear presence of the ichnogenus *Skolithos*, suggests that the age of this unit is closer to the limit with the Lower Cambrian. Trace fossils from the Proterozoic are characterized almost exclusively by horizontal traces, while vertical bioturbation are virtually absent throughout the Neoproterozoic. This inference is confirmed by the maximum age of 541 Ma obtained for Diamantino Formation, which overlies the studied unit. The radiometric data combined with paleoenvironmental interpretation, including the record of the first burrowing activities in Paraguai Fold Belt, opens up perspectives to understand in greater detail the sequence of events that typify the Ediacaran-Cambrian boundary strata of Brazil, still poorly known.

Keywords: Neoproterozoic-Cambrian. Raizama Formation. Fluvial-coastal system