



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

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 537

**O GRUPO ÁGUAS CLARAS DA SERRA DOS CARAJÁS,
PALEOPROTEROZOICO DO CRÁTON AMAZÔNICO:
FÁCIES, LITOESTRATIGRAFIA E SEQUÊNCIAS
DEPOSICIONAIS**

Dissertação apresentada por:

ROBERTO COSTA ARAÚJO FILHO

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

**BELÉM
2018**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo autor

A658g Araújo Filho, Roberto Costa
O Grupo Águas Claras da Serra dos Carajás, Paleoproterozoico do Cráton Amazônico : fácies,
litoestratigrafia e sequências deposicionais / Roberto Costa Araújo Filho. — 2018
xv, 67 f. : il. Color

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Geologia e Geoquímica (PPGG), Instituto de
Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.
Orientação: Prof. Dr. Afonso César Rodrigues Nogueira

1. Geologia estratigráfica Pré-cambriano. 2. Carajás, Serra dos (PA). 3. Grupo Águas Claras. 4. Fácies
(Geologia). 5. Sedimentação e depósitos. I. Nogueira, Afonso César Rodrigues, *orient.* II. Título

CDD 552.5098115



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

**O GRUPO ÁGUAS CLARAS DA SERRA DOS CARAJÁS,
PALEOPROTEROZOICO DO CRÁTON AMAZÔNICO:
FÁCIES, LITOESTRATIGRAFIA E SEQUÊNCIAS
DEPOSICIONAIS**

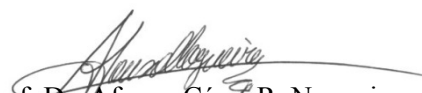
Dissertação apresentada por


ROBERTO COSTA ARAÚJO FILHO

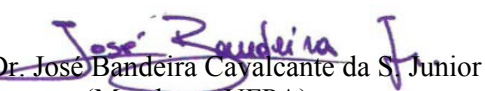
Como requisito parcial à obtenção de Grau de Mestre em Ciências na Área de GEOLOGIA.

Data de Aprovação: 24 / 09 / 2018

Banca Examinadora:


Prof. Dr. Afonso César R. Nogueira
(Orientador – UFPA)


Dr.^a Lúcia Travassos da Rosa Costa
(Membro – CPRM)


Prof. Dr. José Bandeira Cavalcante da S. Junior
(Membro – UFPA)

À minha sábia e extraordinária mãe, Rosiane.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas e instituições que colaboraram para a realização deste trabalho.

Ao Programa de Pós-graduação em Geologia e Geoquímica (PPGG) pelo apoio administrativo e à Universidade Federal do Pará (UFPA) pela estrutura disponível.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão da bolsa de estudo.

À empresa Vale S.A., na figura dos geólogos Sérgio Huhn e Fernando Matos, pelo suporte operacional durante a etapa de trabalho em Carajás e por disponibilizar o testemunho de sondagem para a realização desta pesquisa.

Ao Laboratório de laminação da UFPA, na figura da técnica Joelma Lobo, pela atenção durante a preparação das lâminas petrográficas.

Ao meu orientador Prof. Dr. Afonso Nogueira pelos ensinamentos, confiança, paciência e incentivo. Muito obrigado, professor.

Aos amigos da graduação e do PPGG/UFPA, Meireanny Gonçalves, Raíza Santos, Alexandre Castelo, Isabella Miranda, Júnior Moura, Jully Afonso e Camila Fonseca. Obrigado pelas críticas, sugestões e pelos momentos compartilhados.

Ao grande amigo, Geólogo Everson Araújo, pelas sugestões e auxílio com o ArcGis na elaboração dos mapas, além de toda a amizade.

À minha namorada, Geóloga Luana Silva, pelos cuidados, companheirismo, conselhos e paciência. Obrigado por ter feito esta caminhada ao meu lado.

Aos meus pais, Roberto Araújo e Rosiane Araújo, por toda a dedicação e apoio em mais esta etapa de minha vida acadêmica. Aos meus avós, Ofir Moraes e Edite Carvalho, e à minha tia-avó, Ana Carvalho, pelo carinho e por sempre me incentivarem. Eu não teria chegado até aqui sem vocês.

Agradeço em especial ao meu irmão, Msc. Raphael Araújo, pelos ensinamentos, críticas, conselhos e discussões geológicas. Seu caráter e profissionalismo são espelhos para mim. Obrigado por tudo.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que cooperaram de alguma maneira para a realização desta dissertação.

“Nunca perca a fé na humanidade, pois ela é como um oceano.
Só porque existem algumas gotas de água suja nele,
não quer dizer que ele esteja sujo por completo”

Mahatma Gandhi

RESUMO

A sucessão Águas Claras constitui uma unidade siliciclástica com aproximadamente 800 m de espessura pertencente à Bacia de Carajás. A avaliação do testemunho de sondagem ALV8-FD06 da Serra dos Carajás revelou um empilhamento complexo para esta sucessão, constituída por quatro unidades denominadas aqui de formações A, B, C e D. A análise de fácies permitiu a identificação de nove litofácies, agrupadas em três associações de fácies (AF), representativas de sistemas fluviais tipo *braided*, marinho e deltaico. A AF1 - planície fluvial *braided* - é constituída por conglomerados com acamamento maciço e estratificação cruzada incipiente, arenitos finos a grossos com acamamento maciço, laminação cruzada e estratificações cruzadas tabular e acanalada, organizados em ciclos métricos granodecrescentes ascendentes. A AF2 - *foreshore/shoreface* - compreende pacotes de arenitos finos a médios com laminação cruzada de baixo ângulo, laminação plano-paralela e acamamento maciço. A AF3 - frente deltaica - inclui arenitos finos a médios com estratificação cruzada sigmoidal, laminação cruzada e acamamento maciço, dispostos em ciclos com tendência granocrescente ascendente. A Formação A é constituída por depósitos fluviais *braided* da AF1 intercalados com tufos grossos, que indicam eventos de vulcanismo subaéreo adjacentes ao sistema fluvial durante trato de sistemas de mar baixo. A Formação B é composta exclusivamente por depósitos fluviais *braided* da AF1 desenvolvidos em trato de sistemas de mar baixo. A Formação C compreende depósitos de ambientes costeiros/marinhos de *foreshore/shoreface* da AF2 acumulados durante trato de sistemas transgressivo. Esta unidade inclui também estratos hospedeiros de mineralização de manganês primário. A Formação D é constituída predominantemente por depósitos fluviais *braided* da AF1 e subordinadamente por pacotes deltaicos da AF3, desenvolvidos em trato de sistemas de mar baixo. Os arenitos de ambas as formações foram classificados como quartzarenitos parcialmente alterados por hidrotermalismo, que se expressa principalmente pela cloritização recorrente ao longo da sucessão. O empilhamento estratigráfico da unidade sugere uma sedimentação com tendência progradante-retrogradante-progradante. Esta sedimentação está relacionada com prováveis eventos de subsidência tectônica (inicial) e flexural, responsáveis por gerar o espaço de acomodação e desenvolver os sistemas deposicionais. As formações do Grupo Águas Claras estão inseridas em três sequências deposicionais de terceira ordem, compostas por diferentes tratos de sistemas que refletem flutuações do nível do mar Águas Claras durante o Paleoproterozoico da Bacia de Carajás.

Palavras-chave: Grupo Águas Claras. Sistema fluvial. Sistema marinho. Paleoproterozoico. Serra dos Carajás.

ABSTRACT

The Águas Claras succession constitutes a siliciclastic unit with 800 m thick approximately which occurs in the Carajás Basin, Northern Brazil. The evaluation of FD06 drill core of Serra dos Carajás revealed a complex stacking for this succession, compound by four units denominated here of A, B, C and D formations. The facies analysis allowed the identification of nine lithofacies grouped in three facies associations (FA), representative of braided fluvial, marine and deltaic depositional systems. FA1 - braided river plain - consists of conglomerates with massive bedding and incipient cross stratification, as well as fine to coarse-grained sandstone with massive bedding, cross lamination, tabular and trough cross stratifications organized in metric fining upward cycles. FA2 - foreshore/shoreface - comprises deposits constituted by fine to medium-grained sandstone with low angle cross lamination, plane-parallel lamination and massive bedding. FA3 - delta front - includes fine to medium-grained sandstone with sigmoidal cross bedding, cross lamination and massive bedding organized in cycles with coarsening upward tendency. The Formation A constitutes a braided fluvial AF1 deposits interbedded with coarse tuff levels that indicate subaerial volcanic events adjacent to fluvial system during lowstand systems tract. The Formation B is composed exclusively by braided fluvial AF1 deposits developed in lowstand systems tract. The Formation C comprises coastal deposits and marine environments of the AF2 foreshore/shoreface accumulated during transgressive systems tract. This unit also includes host strata of primary manganese mineralization. The Formation D is composed predominantly by braided AF1 fluvial deposits and subordinately by deltaic AF3 packages, developed in lowstand systems tract. The sandstones of these formations were classified as quartz-arenites partially altered by hydrothermalism, indicated mainly by recurrent chloritization throughout the succession. The stratigraphic stacking of the unit suggests a sedimentation with progradational-retrogradational-progradational tendency. This sedimentation is likely related to events of thermal (initial) and flexural subsidence, responsible for to generate the accommodation space and to develop the depositional systems. The formations of the Águas Claras Group are inserted in three third order depositional sequences, composed by different systems tracts that reflect Águas Claras sea level fluctuations during of Paleoproterozoic of the Carajás Basin.

Keywords: Águas Claras Group. Fluvial system. Marine system. Paleoproterozoic. Serra dos Carajás.