



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

---

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 511**

**FÁCIES, PETROGRAFIA, GEOCRONOLOGIA Pb-Pb E  
GEOQUÍMICA ISOTÓPICA DE Sr, C e O DA FORMAÇÃO  
GUIA, NEOPROTEROZÓICO DA FAIXA PARAGUAI  
NORTE, REGIÃO DE PARANATINGA-MT.**

**Dissertação apresentada por:**

**QUÉZIA DA SILVA ALENCAR**

**Orientador: Prof. Dr. José Bandeira Cavalcante da Silva Junior (UFPA)**

**Coorientador: Prof. Dr. Jean Michael Lafon (UFPA)**

---

**Belém  
2017**

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

---

Alencar, Quézia da Silva 1990 -

Fácies, petrografia, geocronologia Pb-Pb e geoquímica isotópica de Sr, C e O da formação Guia, Neoproterozóico da Faixa Paraguai Norte, região de Paranatinga-MT. / Quézia da Silva Alencar. – 2017.

xvi, 60 f : il. ; 30 cm

Inclui bibliografias

Orientador: José Bandeira Cavalcante da Silva Junior

Coorientador: Jean Michael Lafon

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Belém, 2017.

1. Geologia histórica. 2. fácies (Geologia). 3. Isótopos - Paranatinga (MT). 4. Geocronologia. I. Título.

CDD 22. ed.: 551.7009817

---

Elaborado por  
Lucia de Fátima Imbiriba de Sousa  
CRB-2/652



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

**FÁCIES, PETROGRAFIA, GEOCRONOLOGIA Pb-Pb E  
GEOQUÍMICA ISOTÓPICA DE Sr, C e O DA FORMAÇÃO  
GUIA, NEOPROTEROZÓICO DA FAIXA PARAGUAI  
NORTE, REGIÃO DE PARANATINGA-MT.**

**DISSERTAÇÃO APRESENTADA POR:**

**QUÉZIA DA SILVA ALENCAR**

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

**Data de Aprovação: 31 / 10 / 2017**

**Banca Examinadora:**

  
Prof. Dr. JOSÉ BANDEIRA CAVALCANTE JUNIOR  
Orientador - UFPA

  
Prof. Dr. ISAAC DANIEL RUDNITZKI  
Membro- UFOP

  
Prof. Dr. MOACIR JOSÉ BUENANO MACAMBIRA  
Membro - UFPA

*Dedico este trabalho às minhas  
maiores riquezas Ana Amélia,  
Joel, Esther, Ruth e Raphael.*

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desde trabalho, afinal não podemos fazer nada absolutamente sozinhos, nem mesmo chegar ou partir desde mundo. Gratidão é algo muito valoroso para se carregar, pois todas as vezes que dizemos verdadeiramente “obrigado” é porque do outro lado tem alguém fazendo algo de bom por você e poder contar com isso pelo caminho por onde ainda vamos passar só deixa a caminhada mais feliz e segura. Meu muito obrigada a todos.

A Deus, por ter me conduzido até a finalização desta etapa. Sem Ele eu nada poderia fazer.

Ao GEOCIAM, pelo apoio financeiro concedido à etapa de campo.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de mestrado de 2015 a 2017.

Ao Laboratório de Geologia Isotópica da UFPA (Pará-Iso), onde foram realizadas as análises geocronológicas Pb-Pb e de geoquímica isotópica de Sr, em especial à equipe técnica e a mestranda Nayra por terem auxiliado de forma exemplar os procedimentos que realizamos.

Ao Laboratório de Isótopos Estáveis (LABISE) do Departamento de Geologia da UFPE, onde foram realizadas as análises de isótopos de C e O. Em especial ao Prof. Dr. Alcides N. Sial que viabilizou e conduziu tais análises.

Ao Laboratório de laminação da UFPA, em especial à Joelma.

Ao Laboratório de Microscopia Eletrônica da UFPA (LABMEV) e à sua equipe técnica.

Ao Grupo de Análise de Bacias Sedimentares da Amazônia (GSED).

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Bandeira, pela valiosíssima orientação, ensinamentos e fundamental dedicação prestada para a condução e finalização deste trabalho. Obrigada por tudo e por sua amizade.

Ao prof. Dr. Jean Lafon, pela coorientação desta dissertação. Obrigada pelos ensinamentos acerca dos procedimentos analíticos, essenciais para este trabalho, e por sempre ter sido solícito em discutir/explicar sobre os nossos dados. Muito obrigada.

Ao Prof. Dr. Afonso Nogueira, pelos ensinamentos e discussões que sempre são valiosos e enriquecedores, como foram para este trabalho de mestrado. É um privilégio para mim, poder fazer parte de um grupo coordenado pelo senhor. Obrigada por tudo e por sua amizade.

Aos meus pais, Ana Amélia e Joel, minha irmã Esther e à minha “tia-mãe” Ruth por serem sempre meus amigos inseparáveis, fontes de amor e compreensão inesgotáveis, lugar certo de conforto e amparo. Amo vocês minhas riquezas.

Ao meu avó, João Alencar, *in memoriam*, que sempre teve um olhar de amor e cuidado por todos nós e com certeza assim permanece lá de cima.

Ao Raphael, pelo seu amor, amizade e todo o seu apoio em todas as etapas que ultrapassamos juntos, geológicas ou não.

Aos meus amigos da sala 5, Ailton, Sebastian, Day, “Meireflaicima”, Alexandre e Pedro (que sempre estava na sala 5 rsrs) foi muito bom poder compartilhar da convivência de vocês. Seria muito bom poder encontrar pessoas como vocês nas etapas que ainda temos pela frente.

Ao Isaac Hudnitzki, pela confecção do perfil estratigráfico no campo realizado em Bom Jardim (MT). Muito obrigada.

Ao Guilherme, por ter nos auxiliado na confecção do *abstract*. Muito obrigada

*“Seja você quem for, seja qual for a posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá”.*

*Ayrton Senna*

## RESUMO

A ocorrência de extensas plataformas carbonáticas (capas carbonáticas) na base do Ediacarano sobrepostas a diamictitos glaciais que atingiram baixas latitudes ao final do Criogeniano é explicada pelas hipóteses *Snowball* e *Slushball Earth*. Estas plataformas carbonáticas ocorrem na base do Grupo Araras, Faixa Paraguai Norte, representada pelas formações Mirassol d'Oeste e Guia, de idade Ediacarana. A Formação Guia consiste em calcários finos e betuminosos, intercalados a folhelhos negros ricos em matéria orgânica e hidrocarbonetos. A Formação Guia, objeto de estudo, exhibe excelentes exposições na área de extração do calcário para brita da Mina Emal, Paranatinga, Mato Grosso, na forma de morros dissecados na base da Serra Azul. Os principais litotipos incluem calcários finos, de coloração acinzentada intercalados por folhelhos de coloração cinza a negro, além de arenitos finos subordinados. São descritas também brechas calcárias, com clastos tabulares e/ou alongados. Nove fácies/microfácies sedimentares foram agrupadas em três associações de fácies (AF). Associação 1 (AF1) - planície de maré/inframare: *mudstone* com laminação plano-paralela (Mp); *mudstone* com laminação ondulada (Mo) e *mudstone* maciço (Mm). Associação 2 (AF2) - depósitos transicionais de *shoreface/offshore*: Arenito com laminação cruzada *hummocky* (Ah); Folhelho com laminação de terrígenos (Fl); *mudstone/wackstone* com terrígenos (MWt). Associação 3 (AF3) - depósitos *offshore*: Brecha com clastos tabulares (Bt) - *Rudstone* e Brecha Calcária (Bc) - *Floatstone*. A sucessão Guia de Paranatinga foi datada pelo método Pb-Pb em  $476 \pm 93$  Ma com  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  de 0,70934 enquanto em Bom Jardim alcançou 0,707744. Estas razões  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ , quando correlacionadas à curva de evolução do Sr oceânico no Neoproterozoico, posicionam a unidade na transição do Ediacarano para o Cambriano, o que corrobora a idade Pb-Pb obtida. A avaliação do sinal isotópico de C e O para a Formação Guia na Região de Bom Jardim revelou valores de  $\delta^{13}\text{C}$  variando de -0,27 a -1,33‰ e  $\delta^{18}\text{O}$  entre -7,21 a -0,92 ‰, para a região de Paranatinga os valores de  $\delta^{13}\text{C}$  variam de -3,01 a -5,29‰ e  $\delta^{18}\text{O}$  -5,13 a -9,58‰. A predominância de fácies carbonáticas e ausências de fácies dolomíticas, siliciclasticas e evaporíticas, e apoiado aos dados de  $\delta^{13}\text{C}$ , sugerem que os afloramentos presentes nas regiões de Paranatinga e Bom Jardim, são representativas das sucessões de base e topo, respectivamente, da Formação Guia. Os valores de  $\delta^{13}\text{C}$  são similares aos descritos para as formações Nobres e Serra do Quilombo, entretanto suas características diagenéticas, que corresponde a uma unidade essencialmente calcária, diferentemente das demais, corrobora com as características da Formação Guia. Além disso, os valores de  $\delta^{13}\text{C}$  obtidos estão mais relacionados à porção de topo da Formação Guia do que

à base da Formação Serra do Quilombo, que por sua vez apresenta valores positivos de  $\delta^{13}\text{C}$ , o que não é identificado para a Formação Guia neste ou em trabalhos anteriores. A Formação Guia foi alvo de estudo geocronológico Pb-Pb e isotópico de Sr na Região de Tangará da Serra-MT (Cráton Amazônico), onde se obteve idade  $622 \pm 33$  Ma, bem como razão isotópica  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  de 0,70709 a 0,70729 interpretada como a assinatura isotópica primária do ambiente de deposição dos carbonatos. Os dados geocronológicos Pb-Pb e isotópicos de Sr para a Formação Guia na região de Paranatinga e Bom Jardim são discrepantes em relação aos dados existentes para esta formação no contexto do Cráton Amazônico. Isto sugere que a diferença na idade obtida seja resultado de sistema aberto, não refletindo a idade de deposição destas rochas, relacionada à evolução da Faixa Paraguai Norte e instalação das bacias Paleozóicas do Paraná e Parecis.

Palavras-chave: Neoproterozoico. Plataforma carbonática Guia. Faixa Paraguai Norte. Geocronologia Pb-Pb. Isótopos de Sr, C e O.

## ABSTRACT

The occurrence of extensive carbonate platforms (cap carbonates) at the base of Ediacaran overlapping glacial diamictites that reached low latitudes at the end of the Cryogenian is explained by the Snowball and Slushball Earth hypotheses. These cap carbonates are found at the base of the Araras Group, Northern Paraguay Fold belt, southern border of the Amazonian Craton, represented by the Mirassol d'Oeste and Guia formations. The Guia Formation consists of fine and bituminous limestones, interspersed with black shales rich in organic matter and hydrocarbons. In the study area, Mato Grosso State, east portion of the fold belt, the best exposures of the Guia Formation occur in the Emal quarry and in dissected hills at the base of Serra Azul hills. The main lithotypes are represented by fine grayish limestones with preserved sedimentary structures intercalated by gray to black shales, with fine sandstone that occurs subordinately. Calcareous breccia are also described, with tabular and/or elongate clasts. Nine facies/sedimentary microfacies were grouped into three facies associations (FA). Association 1 (FA1)- tidal flat/intertidal: mudstone with planar lamination; mudstone with wavy lamination and massive mudstone. Association 2 (FA2)- shoreface/offshore transitional deposits: Hummocky cross-laminated sandstone; Shale with terrigenous lamination; mudstone/wackstone with terrigenous. Association 3 (FA3)- offshore deposits: Breccia with tabular clasts - Rudstone and Limestone breccia - Floatstone. The Pb-Pb geochronological study provided an age of  $476 \pm 93$  Ma for the Guia Formation in the Paranatinga-MT region and  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  isotopic ratios of 0.70934 and 0.707744 for this unit in region of Paranatinga-MT and in Bom Jardim-MT, respectively. These  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  ratios indicate an Ediacaran to Cambrian age when correlated to the evolution curve of the oceanic Sr in the Neoproterozoic, which is corroborated by the Pb-Pb age. The evaluation of the C and O isotopic signal for the Guia Formation in the Bom Jardim Region revealed  $\delta^{13}\text{C}$  values ranging from -0.27 to -1.33 ‰ and  $\delta^{18}\text{O}$  between -7.21 to -0.92 ‰, for the Paranatinga region the  $\delta^{13}\text{C}$  values range from -3.01 to -5.29 ‰ and  $\delta^{18}\text{O}$  -5.13 to -9.58 ‰. The predominance of carbonaceous facies and absences of dolomitic, siliciclastic and evaporitic facies, supported by  $\delta^{13}\text{C}$  values, suggests that the Paranatinga and Bom Jardim outcrops are, respectively, representative of the base and top successions of the Guia Formation. The  $\delta^{13}\text{C}$  values are similar to those described for the Nobres and Serra do Quilombo formations. However, its diagenetic characteristics differ from the others, corroborates the characteristics of the Guia Formation. In addition, the  $\delta^{13}\text{C}$  values obtained are related to the top portion of the Guia Formation than to the Serra do Quilombo Formation, which in turn presents positive  $\delta^{13}\text{C}$  values, which are not identified for the Guia

Formation in this or in previous works. The Guia Formation, in the Tangará da Serra-MT region (Amazonian Craton), was the target of Pb-Pb and isotopic geochronological study of Sr, with a  $622 \pm 33$  Ma age, as well as 0.70709 to 0.70729 ratio of  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  interpreted as primary isotopic signature of the carbonate deposition environment. However, the geochronological Pb-Pb and Sr isotopic data for the Guia Formation in the Paranatinga and Bom Jardim regions are different from the available data for this formation in the context of the Amazon Craton. This suggests that the difference in age obtained represents a rejuvenated age, not reflecting the age of deposition of these rocks, but a reopening of the U-Pb isotope system related to the evolution of the Northern Paraguay River and installation of the Paleozoic basins of Paraná and Parecis.

Keywords: Neoproterozoic. Carbonate platform. Northern Paraguay Fold Belt. Geochronology Pb-Pb. Isotopes of Sr, C and O.