



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

---

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO N° 619**

**PROVENIÊNCIA DAS ROCHAS METASSEDIMENTARES  
DO SETOR NORTE DO CINTURÃO ARAGUAIA COM  
BASE EM GEOCRONOLOGIA U-Pb EM ZIRCÃO**

**Dissertação apresentada por:**

**LUÍSA CARDOSO MARINHO**

**Orientador: Prof. Dr. Candido Augusto Veloso Moura (UFPA)**

---

**BELÉM – PARÁ  
2022**

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

---

M337p Marinho, Luísa Cardoso.  
Proveniência das rochas metassedimentares do setor norte do  
Cinturão Araguaia com base em geocronologia U-Pb em zircão /  
Luísa Cardoso Marinho. — 2019.  
134 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Candido Augusto Veloso Moura  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,  
Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia  
e Geoquímica, Belém, 2019.

1. U-Pb em zircão.. 2. LA-MC-ICP-MS.. 3. Cinturão  
Araguaia. . 4. Gondwana Ocidental.. I. Título.

CDD 551.701

---



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

**PROVENIÊNCIA DAS ROCHAS METASSEDIMENTARES  
DO SETOR NORTE DO CINTURÃO ARAGUAIA COM BASE  
EM GEOCRONOLOGIA U-Pb EM ZIRCÃO**

**Dissertação apresentada por**

**LUÍSA CARDOSO MARINHO**

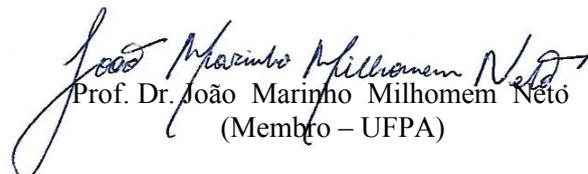
**Como requisito parcial à obtenção de Grau de Mestre em Ciências na Área de  
GEOQUÍMICA e Linha de Pesquisa GEOCRONOLOGIA E GEOLOGIA  
ISOTÓPICA**

**Data de Aprovação: 24 / 02 / 2022**

**Banca Examinadora:**

  
Prof. Dr. Candido Augusto Veloso Moura  
(Orientador – UFPA)

  
Prof. Dr. Farid Chemale Junior  
(Membro – UNISINOS)

  
Prof. Dr. João Marinho Milhomem Neto  
(Membro – UFPA)

## AGRADECIMENTOS

Primeiro gostaria de agradecer ao professor Candido A V Moura pela oportunidade de realizar esse estudo. Assim também como aos professores Marco Antônio Galarza e Paulo Gorayeb que ajudaram durante as etapas de campo e laboratoriais, bem como nas participações das arguições das apresentações dos seminários I e II que foram importantes para elaboração desse trabalho.

Gostaria de agradecer também à equipe do Laboratório Pará-ISO pela assistência para o desenvolvimento desse projeto. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – código de financiamento 001. À Universidade Federal do Pará (UFPA), ao Instituto de Geociências (IG) e ao Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica (PPGG) pelo suporte ao trabalho de campo e o apoio em diversas etapas envolvidas na elaboração desta dissertação.

Agradeço ainda ao professor Cláudio Nery Lamarão e à geóloga Gisele Tavares do Laboratório de Microanálises da UFPA onde foram obtidas as imagens de microscopia eletrônica de zircão. Agradeço ainda a todos os professores, funcionários técnico-administrativo e colegas que contribuíram direta ou indiretamente da minha formação.

Principalmente, sou grata à minha família que me apoiou durante minha mudança para Belém-PA e em todas as etapas do curso de mestrado. Em especial aos meus pais, minha sobrinha, meu avô Lourival, minha avó Gladys e meu tio George que sempre me incentivam e acreditam em todos os meus projetos.

## RESUMO

O Cinturão Araguaia é um orógeno situado na porção centro-norte do Brasil, cuja formação está relacionada com a amalgamação do Gondwana Ocidental no final do Neoproterozoico. Os terrenos desta unidade geotectônica estão cobertos a norte e leste pelas rochas fanerozoicas da Bacia do Parnaíba, a oeste são limitados pelo Cráton Amazônico, e a sul e sudeste pelo Maciço Goiano. Este cinturão é constituído principalmente por rochas metassedimentares reunidas nos grupos Estrondo (quartzitos e xistos) e Tocantins (xistos, filitos e metarenitos). Datação de grãos detríticos de zircão de quartzitos da Formação do Morro do Campo (base do Grupo Estrondo), realizadas pelo método de evaporação de Pb, revelaram populações de idades distintas para as regiões norte (Xambioá) e sul (Paraíso do Tocantins) do cinturão (Pinheiro et al. 2011). A norte são encontradas idades entre 1,4 e 3,1 Ga, com a população principal situada entre 2,6 e 3,0 Ga. Por sua vez, a sul as idades variam entre 0,7 Ga e 2,8 Ga, mas predominam aquelas entre 1,0 e 1,2 Ga. Datação U-Pb em zircão por LA-MC-ICP-MS (Gorayeb et al., 2020) confirmou a expressiva contribuição de zircão detrítico do Mesoproterozoico, no quartzito do segmento sul do Cinturão Araguaia. Contudo, a baixa densidade de amostragem e às limitações analíticas da técnica de evaporação de Pb em zircão, não permitem definir com clareza a área-fonte dessas rochas. Assim, este trabalho ampliou a datação U-Pb por LA-MC-ICP-MS em zircão detrítico dos quartzitos do segmento norte do cinturão, para obter idades mais exatas e definir com maior segurança a possível área-fonte desses sedimentos. Tais quartzitos desenham diversas estruturas dômicas, no interior das quais afloram ortognaisses do arqueano e paleoproterozoicos do embasamento. A amostragem dessas rochas metassedimentares foi realizada nas estruturas, de norte a sul, de Xambioá, Grota Rica, Cantão e Colmeia. No quartzito da estrutura de Xambioá foi identificada uma população principal de idade entre 1600 – 2000 Ma (62%) e três populações secundárias de idades: 2420 – 2760 Ma (21%), 1430 – 1580 Ma (12%) e 2140 – 2360 (5%). Na estrutura de Grota Rica os dados revelaram uma população principal de idade entre 1600 – 1880 Ma (42%) e três populações secundárias: 2640 – 2990 Ma (25%), 1240 – 1580 Ma (24%) e 1920 – 2080 Ma (9%). Na estrutura de Cantão foi possível reconhecer no quartzito uma população principal de idade entre 1300 – 1600 Ma (54%) e três populações secundárias de idade entre 1600 – 1900 Ma (29%), 1030 – 1300 Ma (11%) e 800 – 950 Ma (5%).

Finalmente, no quartzito da estrutura de Colméia foi definida uma população principal de idade entre 980 – 1280 Ma (81%) e duas populações secundárias com idades de 2840 – 3000 Ma (10%) e 1850 – 2080 Ma (9%). As idades obtidas evidenciaram ampla variação das populações de zircão detrítico. No entanto, os quartzitos das estruturas de Xambioá e Grotá Rica registram contribuições expressivas de grãos de zircão do Paleoproterozoico (Sideriano-Riaciano-Orosiriano-Estateriano) e, secundariamente, do Meso-Neoarqueana. Nos quartzitos das estruturas de Cantão e Colméia, situadas mais a sul, predominam zircões detríticos do Mesoproterozoico (Ectasiano/Calimiano/Esteniano), sendo que nesta última a presença de zircões estenianos é relativamente mais expressiva. Por sua vez, a semelhança entre as populações de zircão detrítico dos quartzitos de Colmeia e Paraíso do Tocantins indica que o aporte de rochas formadas no Esteniano não está restrito à porção sul do Cinturão Araguaia. A comparação das idades U-Pb em zircão de rochas de terrenos do Maciço Goiano/Arco Magmático de Goiás e dos crátons Amazônico e São Francisco com as idades de zircão detrítico dos quartzitos do Cinturão Araguaia sugere os terrenos do Maciço Goiano/Arco Magmático de Goiás como a fonte mais provável dos sedimentos. Esses terrenos englobam rochas com idades correspondentes às populações de zircão detrítico encontradas, e constituem o segmento crustal mais próximo da bacia precursora do orógeno Araguaia. Ademais, eles ocupam uma posição geográfica compatível com uma área-fonte situada a sudeste deste cinturão, como sugerido por trabalhos anteriores de proveniência sedimentar. Recomenda-se ainda complementar o estudo de proveniência dos quartzitos aplicando o método Lu-Hf em zircão para melhor caracterizar as áreas-fontes com base nos valores de  $\epsilon_{\text{Hf}}$  e as idades modelo Hf- $T_{\text{DM}}^{\text{C}}$ .

Palavras-Chave: U-Pb em zircão. LA-MC-ICP-MS. Cinturão Araguaia. Gondwana Ocidental.

## ABSTRACT

The Araguaia Belt is an orogen in central Brazil formed during the West Gondwana assemblage by the end of the Neoproterozoic. Phanerozoic rocks of the Parnaíba Basin cover the north and east portion of the belt. The Amazonian Craton limits the Araguaia belt to the west and the Goiano Massif in the south and southeast. The metasedimentary rocks of the belt are assemblage in the Estrondo (quartzites and schists) and Tocantins (schists, phyllites, and metarenites) groups. Detrital zircon from quartzite of the Morro do Campo Formation (lower Estrondo Group), dated by the Pb-evaporation method, revealed populations of different ages for the northern (Xambioá) and southern (Paraíso do Tocantins) regions of this orogen (Pinheiro *et al.*, 2011). Quartzite from Xambioá presented detrital zircon ages between 1.4 and 3.1 Ga, with the main population between 2.6 and 3.0 Ga. In Paraíso do Tocantins the quartzite showed ages varying between 0.7 Ga and 2.8 Ga, but those within 1.0 and 1.2 Ga are predominant. Later, LA-MC-ICP-MS U-Pb zircon dating (Gorayeb *et al.*, 2020) confirmed the expressive contribution of Mesoproterozoic detrital zircon in quartzites from the southern segment of the Araguaia Belt. However, the low sampling density and the analytical limitations of the Pb-evaporation technique do not allow a clear definition of the source area of these sediments. Thus, this work extended the LA-MC-ICP-MS U-Pb dating in detrital zircon for the quartzites of the northern segment of the Araguaia Belt to obtain more accurate ages and define the source area of these sediments. The metasedimentary rocks of the Morro do Campo Formation form several dome-like structures along the northern segment of the belt, in the core of which Archean and Paleoproterozoic basement orthogneisses crop out. The studied quartzites were sampled, from north to south, at the Xambioá, Grota Rica, Cantão, and Colmeia structures. In the Xambioá structure, the quartzite presented the main population with ages between 1600 – 2000 Ma (62%) and three secondary populations of ages 2420 – 2760 Ma (21%), 1430 – 1580 Ma (12%), and 2140 – 2360 (5%). For the quartzite of the Grota Rica structure, the data revealed the main population between 1600 – 1880 Ma (42%) and three secondary populations of ages 2640 – 2990 Ma (25%), 1240 – 1580 Ma (24%), and 1920 – 2080 Ma (9%). The quartzite of the Cantão structure showed the main population with ages between 1300 – 1600 Ma (54%) and three secondary populations with ages of 1600 – 1900 Ma (29%), 1030 – 1300 Ma (11%), and 800 – 950 Ma (5%). Finally, in the Colméia structure, the