

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E
TRANSFORMAÇÃO MINERAL

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

RELATÓRIO DE VIAGEM AO EXTERIOR

Conferência e Reunião do Projeto SAXI e Visita ao Serviço
Geológico da Guiana



LÊDA MARIA FRAGA

MARÇO 2023

I – Introdução

Este relatório apresenta os dados relativos à participação da Pesquisadora em Geociências Dra. Lêda Maria Fraga na “12th Inter Guiana Geological Conference”, em atividades do projeto SAXI (South American Exploration Initiative) e, adicionalmente, reporta a visita da pesquisadora ao Serviço Geológico da Guiana – GGMC (Guyana Geology and Mines Commission) no mês de dezembro de 2023.

O SGB-CPRM participa do projeto SAXI através do convênio firmado com a AMIRA International Limited. No âmbito deste projeto a AMIRA aprovou em outubro de 2020 a execução e financiamento do subprojeto *Orocaima Igneous Belt* que prevê o estudo integrado do magmatismo de 1,99-1,96 Ga no Escudo das Guianas e de seus efeitos na formação de depósitos minerais. O subprojeto encontra-se em fase final de ajustes para a assinatura por parte do SGB.

O convite para participação da conferência e a publicação no Diário Oficial da União referente à missão constam, respectivamente, dos anexos 1 e 2. O *banner* e a programação do evento se encontram nos anexos 3 e 4 e o trabalho apresentado pela pesquisadora, no anexo 5.

II– Objetivos da Viagem

A viagem teve como objetivos principais a apresentação de trabalho científico na conferência “12th Inter Guiana Geological Conference”, a participação em reunião dos pesquisadores e patrocinadores (SPONSORS) do projeto SAXI e a visita ao Serviço Geológico da Guiana.

Como objetivos secundários desta missão estão as discussões com representantes dos serviços geológicos do Suriname (GMD) e da Guiana Francesa (BRGM) sobre temas relativos ao projeto internacional, Geologia e Recursos Minerais do Cráton Amazônico, em desenvolvimento no SGB.

III – Programa da Viagem

A seguinte agenda foi cumprida:

Dia 8 (quinta-feira): Chegada à Georgetown à noite;

Dia 9 (sexta-feira): Visita a GGMC com apresentação de palestra e discussão com as autoridades (10:00-12:30);

Dia 10 (sábado): Preparação de arquivos para discussão com o Dr. Serge Nadeau / Reunião de trabalho com representante do GGMC (15:00-17:00 h);

Dia 11 (domingo): Preparação de arquivos para discussão com o Dr. Serge Nadeau / Reunião de trabalho com representante do GGMC (15:00-17:00 h);

Dia 12: Conferência / Apresentação de trabalho;

Dia 13: Conferência / Discussões com representantes do GMD e do BRGM;

Dia 14: Reunião dos pesquisadores do Projeto SAXI com os representantes das empresas patrocinadoras e da AMIRA e apresentação de palestra

IV – Descrição e Análise da Programação

Dia 9 de Dezembro: Visita ao GGMC

A visita ao GGMC contou com três etapas. Uma reunião com o corpo técnico da instituição juntamente com o Sr. Carl Matthew (chefe do *Geological*

Services Department do GGMC), durante a qual me foi solicitada uma apresentação sobre a Geologia do Escudo das Guianas (que não estava agendada). Apresentei uma palestra organizada em inglês para outro evento internacional. Após comentários e perguntas, encerramos esta primeira etapa da visita e passamos a segunda, mais restrita, com a presença do Sr. Jimmy Reece (*Deputy Commissioner-Technical*, Diretor-Presidente do GGMC). Nesta reunião os principais temas discutidos foram:

- A indicação do Dr. Serge Nadeau para representar a GGMC na finalização do relatório do Projeto Mapeamento Geológico e da Geodiversidade da Fronteira Brasil-Guiana;
- A colaboração da GGMC na correção do *shape* de recursos minerais da Guiana, que integra o Projeto Geologia e Recursos Minerais do Cráton Amazônico;
- A seleção, para futuro envio ao SGB-ERJ, de amostras de rochas granitoides e vulcânicas representativas do Cinturão Ígneo Orocaima na Guiana para estudos petrográficos, geoquímicos e geocronológicos, através do projeto SAXI;
- Colaboração do SGB na elaboração do novo mapa geológico da Guiana através do envio dos *shapes* do Mapa Geológico da Folha NA-21 (Folha Tumucumaque, publicada em 2020 pelo SGB), que engloba grande parcela do território do país.

Na última etapa da visita pude conhecer um pouco da estrutura física do GGMC, que agora conta com setor de laminação e com microscópios relativamente novos, e conversar com os geólogos da instituição sobre a metodologia de mapeamento geológico em áreas da amazônia.

Dias 10 e 11 de dezembro: Reuniões com o Dr. Serge Nadeau

Durante as reuniões com o Dr. Serge Nadeau, como representante do GGMC, foi apresentada a estrutura e os avanços do relatório do Projeto Mapeamento Geológico e da Geodiversidade da Fronteira Brasil-Guiana na escala de 1:1M, e acertadas as etapas para a finalização do mesmo. Foram ainda discutidos temas pertinentes a geologia da área, bem como as estratégias para a seleção de amostras para o subprojeto *Orocaima Igneous Belt / SAXI*.

Dias 12 e 13 de dezembro: 12th Inter Guiana Geological Conference

Nos dias 12 e 13, participei da conferência que constou de apresentações de trabalhos científicos e posters e serviu como oportunidade única de manter contato com pesquisadores internacionais e representantes dos serviços geológicos da Guiana, Suriname e Guiana Francesa.

No dia 12 de dezembro apresentei o trabalho "*The Orocaima Igneous Belt and the 1.99-1.96 Ga SLIP in the Amazonian Craton*" elaborado com a co-autoria dos pesquisadores em geociências Nelson Joaquim Reis, Evandro Klein, Ana Dreher e Jaime Scandolara, que consta do anexo 5.

As discussões com a geóloga Blandine Gourcerol da *Georesources Division* do BRGM, permitiram o avanço em alguns temas relacionados ao projeto Geologia e Recursos Minerais do Cráton Amazônico, como a harmonização da geologia ao longo da fronteira Brasil-Guiana Francesa e a possível atualização do *shape* de recursos minerais da Guiana Francesa. Quanto à harmonização, ficou acordado que usaríamos informações de uma versão mais antiga do Mapa Geológico da Guiana Francesa, que me foi

repassada pela equipe do BRGM, e que é mais adequada aos dados mais recentes obtidos em projetos do SGB ao longo de um pequeno setor da fronteira entre os dois países.

As discussões com a chefe do Serviço Geológico do Suriname (GMD), Lindsey Sanne, foram também produtivas. Expus a ela o andamento do nosso Projeto Geologia e Recursos Minerais do Cráton Amazônico e solicitei ajuda para as possíveis correções ou aprimoramento do *shape* de recursos minerais do Suriname, e me foi sugerido o acesso a um site governamental e o contato com o Dr. Salomon Kroonenberg, que não faz parte do GMD, mas detém grande conhecimento sobre o assunto. Pude, então, conversar com o Dr. Kroonenberg que participava da conferência.

Contatos importantes também foram mantidos com a Geóloga Renushka Mahabier, para a possível liberação de amostras do GMD para estudos no Subprojeto *Orocaima Igneous Belt* / SAXI.

Atividades Dia 14 de dezembro: reunião projeto SAXI

No dia 14 participei da reunião dos pesquisadores com os representantes das empresas patrocinadoras e da AMIRA. Foram apresentados os resultados parciais dos diversos subprojetos do SAXI, que já estavam em andamento a pelo menos 24 meses. As apresentações foram interessantes e os dados obtidos por alguns pesquisadores reforçaram a importância do Cinturão Ígneo Orocaima na evolução do Escudo das Guianas e na formação de mineralizações de ouro, o que despertou ainda mais interesse dos organizadores do SAXI no tema.

O subprojeto *Orocaima Igneous Belt* é o único que foi aprovado para financiamento no âmbito do projeto SAXI que ainda não foi assinado pela intuição parceira, no caso o SGB. Mesmo sem novos dados obtidos pelo projeto, já que este ainda não teve início, apresentei a proposta de execução.

V – Justificativa da Representação do SGB

A agenda da missão permitiu além da participação no evento científico “12th Inter Guiana Geological Conference” uma série de discussões com representantes dos serviços geológicos dos países vizinhos, e com pesquisadores de diversas instituições.

VI – Discussões Estratégicas

O contato com os agentes internacionais no âmbito das geociências, e em especial, com os representantes dos serviços geológicos dos países vizinhos, permite ao SGB uma visão dos cenários enfrentados em cada país.

As discussões mantidas com os diversos grupos sugerem um campo fértil para futuros projetos de cooperação. Em especial a Guiana e o Suriname estão empenhados na construção de novos mapas geológicos, e em muito poderiam se beneficiar da experiência do SGB no mapeamento do Cráton Amazônico. Quanto à Guiana Francesa, o BRGM retomou as atividades, algumas como parte do projeto SAXI, com foco no potencial mineral, conforme palestra da geóloga Blandine Gourcerol.

VII – Conclusões

De acordo com o relatado nos itens anteriores a participação do SGB em eventos geocientíficos internacionais, em especial nos países vizinhos, permite uma visão geral das possibilidades de parcerias futuras.

As atividades desenvolvidas durante esta missão permitiram ainda dar andamento e planejar as atividades estratégicas para o subprojeto *Orocaima Igneous Belt* e discutir com a comunidade internacional temas relativos a outros projetos internacionais em andamento no SGB como os projetos Geologia e Recursos Minerais do Cráton Amazônico e Mapeamento Geológico e da Geodiversidade na Fronteira Brasil-Guiana.

VIII – Agradecimentos

Agradeço a liberação por parte do SGB para participação nesta missão, bem como o apoio com meias diárias internacionais durante a estadia na Guyana e diárias nos dias de ida para Georgetown e de volta para o Rio de Janeiro, além do custeio das despesas com taxi no Brasil. Agradeço ainda o convite do Dr. Mark Jessel e o suporte financeiro para a viagem oferecido pela organização do projeto SAXI. Finalmente, agradeço o apoio dos chefes do DEGEO, Valter Rodrigues Santos Sobrinho, e da ASSUNI, Dr. Roberto Kirchheim, que muito colaboraram para o sucesso da missão e, em especial a ajuda do colaborador Fábio Otaviano (ASSUNI).



Figura 1 – (a) Embarque no aeroporto de Lethem (na Guiana) no voo da Trans Guyana Airways para Georgetown; (b) Reunião na sede do Serviço Geológico da Guyana sobre o Projeto Mapeamento Geológico e da Geodiversidade na Fronteira Brasil-Guiana e outros temas. Ao centro o Sr. Jimmy Reece (*Deputy Commissioner- Technical*, Diretor-Presidente do GGMC) o Sr. Carl Matthew (chefe do *Geological Services Department* do GGMC); (c) Apresentação do trabalho na Conferência; (d) Apresentação sobre o subprojeto *Orocaima Igneous Belt* na reunião do projeto SAXI.

X) - Anexos

Anexo 1 - Convite Oficial do coordenador do projeto SAXI, Dr. Mark Jessel



THE UNIVERSITY OF
**WESTERN
AUSTRALIA**

IGGC₁₂
Georgetown

School of Earth Sciences

11/10/2022

Dear Leda,

As Chair of the Organising Committee for the 12th Inter Guiana Geological Conference to be held the 12th & 13th December 2022 in Georgetown, Guyana, I would like to extend a formal invitation to you to attend this conference. As we discussed, the SAXI Project at the University of Western Australia will fund your travel and accommodation costs from the 9 to 15 December.

I look forward to meeting up with you again in December.

Yours sincerely

Prof. Mark Jessell
School of Earth Sciences
The University of Western Australia

Anexo 2 - Publicação no Diário Oficial da União

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DESPACHOS

O Diretor-Presidente da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, no uso de suas atribuições legais, resolve autorizar o afastamento do país da Senhora **LÊDA MARIA BARRETO FRAGA**, Pesquisadora em Geociências, do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, a viajar à Georgetown, Guiana, no período de 06 a 16 de dezembro de 2022, com ônus limitado, para participar do evento técnico-científico "12th Inter Guiana Geological Conference: The Tectonics & Resource Potential of NE South America" e de atividades relativas ao projeto SAXI/subprojeto "Orocaima Igneous Belt".

12th Inter Guiana Geological Conference: The Tectonics & Resource Potential of NE South America

IGGC₁₂
Georgetown

Guyana
12 & 13 December
2022

Marriott Hotel,
Georgetown

Research Themes

1. Archean and Proterozoic tectonics and resource potential.
2. Proterozoic to Tertiary basin evolution and resource potential.
3. Regolith and landform evolution.

Marriott Hotel, Georgetown, Guyana

12 & 13 December 2022

For further information, contact
Mark.Jessell@uwa.edu.au
www.saxiproject.org

Aims

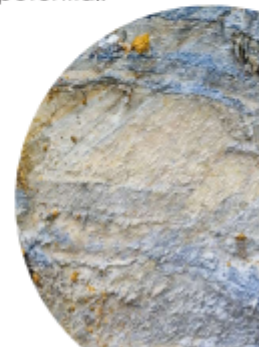
Following on the successful 11th ICCG in Paramaribo, Suriname in 2019, this conference will present the latest findings on the tectonics, minerals and energy resources, and regolith of the Guiana Shield and the wider NE South American Region.

The outcomes of this meeting will underpin discussions about future collaborative research programs in the region.

Who should attend

This conference offers the opportunity for companies, geological surveys, development agencies and researchers to define key future research and training activities that will ultimately provide not only new geological information but also a new geological framework and exploration insights.

This conference is also an opportunity to meet like-minded people from various countries who share the same interest.



Anexo 4 – Programação da conferência

12th Inter Guiana Geological Conference: The Tectonics & Resource Potential of NE South America

CONFERENCE PROGRAM

Start	End		Monday 12th December	duration
8:30	9:00	Registration	AMORA	30
9:00	10:00	Welcome & entertainment	Minister of Mines, Director, Jessell..	60
10:00	10:30	Morning Tea & Posters		30
10:30	11:10	Tectonics 1	Keynote: La Donna Fredricks- The tectonics and metallogensis of Guyana	40
11:10	11:30	Tectonics 2	AlixHauteville - Regional tectonics in French Guyana	20
11:30	11:50	Tectonics 3	Jean-MichelLafon - U-Pb-Hf zircon geochronology of the northern border of the Archean Amapá Block, SE Guiana Shield: Further evidence of dominant Neoproterozoic magmatism	20
11:50	12:10	Tectonics 4	Nicolas Thébaud - Crustal evolution of the Guiana Shield: insights from coupled Lu-Hf and O isotopic analyses	20
12:10	13:40	Lunch & Posters		90
13:40	14:00	Tectonics 5	Mark Jessell - What do we really know about the relationship between the Guiana Shield and the West African Craton?	20
14:00	14:20	Tectonics 6	Salomon Kroonenberg - The 1.98 Ga Goby dolerite: a new dyke swarm in northern Suriname	20
14:20	14:40	Tectonics 7	Gerardo Ramiro Matos - The Roboré microcontinent, SW Amazonian Craton: new insights on the Goroirian-Ectasian crustal evolution from U-Pb geochronology	20
14:40	15:00	Tectonics 8	Alexis Plunder - Tectono-metamorphic framework of the Rosebel and Armina unit, French Guiana	20
15:00	15:30	Afternoon Tea & Posters		30
15:30	15:50	Tectonics 9	Emond W.F. de Roever - Ultrahigh-temperature Metamorphism in the Bakhuis Granulite Belt (Surinam)	20
15:50	16:10	Tectonics 10	Paul Mason - TBA	20
16:10	16:30	Tectonics 11	Leda Fraga - TBA	20
16:30	16:50	Exploration 1	K Persaud - Makapa Project Area Stratigraphy and Structure, Guiana shield	20
16:50	17:10	Exploration 2	John Applewhite-hercules - An assessment of trace element geochemistry of paleo-surface gravels, lateritic Regolith and Rock outcrops for potential Orogenic Gold Formation Processes in Guyana	20
19:00	21:00	Conference Dinner		120
Start	End		Tuesday 13th December	duration
8:30	9:10	Exploration 4	Keynote: Blandine Gourcerol - French Guyana: New insights into under-investigated region for geological assessment - A BRGM approach	40
9:10	9:30	Exploration 5	Salomon Kroonenberg - Friedrich Voltz (1828–1855), discoverer of the Maronian greenstone belt in the Guiana Shield	20
9:30	9:50	Exploration 6	D McGarrell - Intrusive Rocks of the Karouni Basin: Characteristics and Significance to Mineralization	20
9:50	10:10	Exploration 7	Nikita La Cruz - Using lithochemisrty to refine regional to camp-scale geology for the Makapa project, Guyana	20
10:10	10:40	Morning Tea & Posters		30
10:40	11:20	Mineralisation 1	Keynote: Bob Loucks - Application of Trace-Element Indicators Cu and Au Metallogenic Fertility to Paleoproterozoic Granitoids and Zircons in Guyana	40
11:20	11:40	Mineralisation 2	Rosaline Figueiredo e Silva - Hypogene iron ore and possible link to Cu-Au deposits at Carajás Mineral Province	20
11:40	12:00	Mineralisation 3	Vincent Combes - Geometry and spatial distribution of shear zones and associated gold-bearing quartz veins, hosted by a TTG-like complex, at the Brothers Project, Eastern Suriname	20
12:00	13:30	Lunch & Posters		90
13:30	13:50	Mineralisation 4	Tramaine James - Preliminary investigation of the Toroparu Au-Ag-Cu Deposit, Guyana, South America	20
13:50	14:10	Mineralisation 5	Nicole Kloe-A-Ser - Gold mineralisation in the Paleoproterozoic greenstone belt of Suriname: Insights from the Overman deposit	20
14:10	14:30	Mineralisation 6	Stacey Amattaran - Stratigraphy and Geochemistry of the Paleoproterozoic manganese in the Guiana Shield, South America	20
14:30	14:50	Mineralisation 7	Carlos Bertoni - The Olo West gold deposit – a new discovery in the Guiana Shield	20
14:50	15:20	Afternoon Tea & Posters		30
15:20	15:40	Mineralisation 8	Gabriel Soares - Tucano gold deposit, Amapá	20
15:40	16:00	Mineralisation 9	Mike Tedeshi - Preliminary Lithostratigraphy of the Rhyacian Greenstone Belts of Northern Guyana and Suriname	20
16:00	16:20	Mineralisation 10	Marc Bardoux - TBA	20
16:20	17:50	Closing remarks and drinks		90

The Orocaima Igneous Belt and the 1.99-1.96 Ga SLIP in the Amazonian Craton

Lêda Maria Fraga*

*Dept. of Geology
Geological Survey of Brazil
Av. Pasteur 404, Urca, Rio de Janeiro, RJ, Brazil
leda.fraga@sgb.gov.br*

Nelson Joaquim Reis

*Dept. of Geology
Geological Survey of Brazil
Av. André Araújo 2010, Manaus, AM, Brazil*

Evandro Klein

*Dept. of Mineral Resources
Geological Survey of Brazil
SBN, Quadra 02, Bloco H, Brasília-DF, Brazil*

Ana Dreher

*(previously)
Dept. of Geology
Geological Survey of Brazil*

Jaime Scandola

*Dept. of Geology
Geological Survey of Brazil
SBN, Quadra 02, Bloco H, Brasília-DF, Brazil*

SUMMARY

The Orocaima Igneous Belt (OIB) is formed by high-K calc-alkaline volcanics and granitoids with subordinate shoshonitic, A-type and S-type rocks with ages in the 1.99 - 1.96 Ga range. The OIB borders to north the high-grade supracrustal Cauarane-Coeroeni Belt in the central part of the Guiana Shield. The 1.99 - 1.96 Ga magmatism also occupies large areas outside the OIB, in the central part of the Amazonian Craton, and has been recognized as a SLIP. In the northern part of the Guiana Shield, north of the OIB, uranium occurrences, IOCG mineral alteration assemblages and gold deposits hosted by Rhyacian rocks were dated at 1.99-1.96 Ga. Molybdenite-bearing granites occurs along the OIB and important gold deposits of the Tapajós Mineral Province, in the Brazil Central Shield are tentatively, associated with the Orocaima SLIP. Pre-collisional, syn-collisional and post-collisional settings or a post-orogenic evolution after the stabilization of this portion of the Amazonian Craton have been envisaged for the Orocaima SLIP. The distribution of OIB magmatism shows a close relationship with the areas of occurrence of 2.05-2.03 Ga magmatic arcs, that in the Guiana Shield were related to the Akawai Orogeny, suggesting a post-collisional setting for the Orocaima Igneous Belt and the homonymous SLIP. However, the geodynamic significance of this huge magmatism remains under debate.

Key words: Orocaima Igneous Belt, Orocaima SLIP, Eo-Orosirian evolution of the Amazonian Craton, Akawai Orogeny

INTRODUCTION

The Orocaima Igneous Belt (OIB) is formed by volcanic rocks and shallow crustal level granitoids with ages ranging from 1.99 Ga to 1.96 Ga (Fraga et al., 2017a), and extends from Venezuela to Suriname, north of the Cauarane-Coeroeni Belt (CCB) for more than 1400 km (Fig. 1). The ca. 2.02-2.00 Ga CCB is a sinuous high-grade supracrustal belt, bordered to the south by the 1.96-1.92 Ga granitoid-gneiss Rio Urubu Belt (RUB) (Fraga and Cordani, 2019). Crustal fragments of 2.05-2.03 Ga occur in the vicinities of the belts.

These huge continental-scale Eo-Orosirian belts, are the main tectonic features of the central part of the Guiana Shield, north Amazonian Craton, and mark the approximate limit between two main domains (Fig. 1). Preserved, mainly juvenile Rhyacian, 2.26-2.08 Ga old, TTG – greenstone belt terranes, Archean blocks with important Paleoproterozoic reworking, and a ca. 2.06 Ga old granulite belt occur to the north, northeast and east of the CCB and OIB. Contrasting with the north/northeast domain, to the south of the CCB and RUB, basement rocks are younger than ca. 1.82 Ga in the southwestern part of the shield, and along its south-central sector, basement rocks have been intensely obliterated by the 1.89-1.87 Ga Uatamã Silicic Large Igneous Province (SLIP) (Klein et al., 2012; Reis et al., 2021) (Fig. 1).

Rock units correlated with the Eo-Orosirian terranes, so well represented in the central part of the Guiana Shield, also occurs elsewhere along the Amazonian Craton, and 1.99-1.96 Ga granitoid and volcanic rocks occupy vast areas in the southern Guiana Shield and the central part of the Brazil Central Shield. These rocks form an elongated NW-SE domain that almost enclose the Uatamã SLIP, and separate Archean terranes to east/northeast from terranes with basement rocks younger than ca. 1.82 Ga, exposed to west/southwest (Fig. 1). The craton-scale distribution, volume, chemical composition, predominance of rocks with more than 65% SiO₂, and short time span of the Orocaima magmatism led Reis et al. (2021) to consider it as a SLIP.

The mineral resources potentially linked to the Orocaima SLIP were summarized by Reis et al. (2021). In the northern part of the Guiana Shield, uranium occurrence, associated with east-west shear zones, typical IOCG mineral alteration assemblages and gold deposits that are hosted by Rhyacian rocks of the TTG-granite greenstone belts furnished ages in the 1.99-1.96 Ga range (Reis et al., 2021 and references therein). In Venezuela, and in the northeastern portion of the Roraima State, Brazil, molybdenite-bearing granites were described along the OIB. Moreover, important magmatic-hydrothermal gold deposits of the Tapajós Mineral Province, in the Brazil Central Shield are tentatively, associated with the Orocaima SLIP. These deposits are hosted by 1.99-1.96 Ga old volcanic and plutonic rocks and correspond to Au and Au-Ag (Cu-Pb-Zn) polymetallic mineralization of low- to intermediate-sulfidation epithermal, intrusion-related and Au-rich porphyry deposits hosted in oxidized granites (Reis et al., 2021 and references therein).

We present an overview of the Orocaima Igneous Belt and the homonymous SLIP and highlight that in order to understand the geodynamic significance of this huge magmatism, it must be evaluated as a craton-scale event.

GEOLOGICAL SETTING

The granitoid and volcanic rocks of the OIB received different names along the Guiana Shield. In Venezuela, granitoids and volcanics are collectively encompassed in the Cuchivero Group and the volcanic rocks are included in the Caicara Formation (Siddler

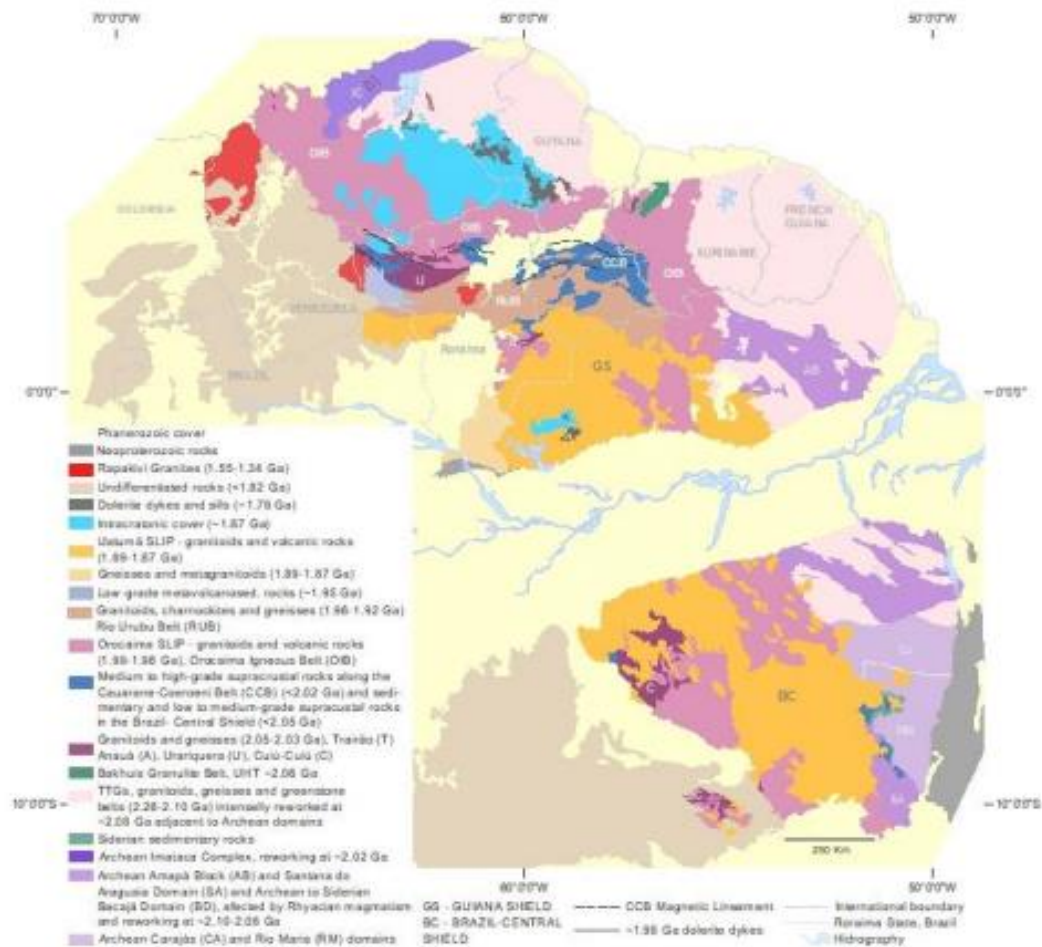


Figure 1 – Simplified geological map of the Amazonian Craton.

and Mendoza, 1995). In Brazil, the granitoids of the Pedra Pintada, Aricamã, Saracura, Tocobirém, Puruê, Mixiguana and Reislândia suites and the volcanic rocks of the Surumu Group and the Cachoeira de Ilha Formation occur. In Guyana, the volcanic rocks (Iwokrama Formation) and associated granitic bodies are designated as the Burro-Burro Group (Berrangé, 1977), and the Makarapan Mountain Granite has been recently also recognized as part of the OIB (Fraga et al., 2017 a). In Suriname the volcanic rocks are named Dalbana Formation and the 1.99-1.96 Ga granitoids belong to the Wonotobo, Sipaliwini, Coppename and Werekitto units (Kroonenberg et al., 2016; Fraga et al. 2017 b). The granitoids of the OIB are usually isotropic only affected by the K'Mudku Episode along localized shear zones. However, rocks with compositional banding and magmatic foliation, were locally recognized in the vicinity of high-grade supracrustals of the Cauarane-Coeroeni Belt.

High-K calc-alkaline granitoids predominate along the OIB and A-type and shoshonitic rocks are subordinate as well as S-type granites. Most of the calc-alkaline varieties in Brazil pertain to the Pedra Pintada Suite, which is correlated with the Wonotobo Granite in Suriname and with most of the granitoids included in the Burru-Burro and Cuchivero groups. The Saracura and Aricamã suites, in Brazil, encompass reduced and oxidized A-type granites, and tin-specialized varieties were recognized (CPRM, 2010). The Sipaliwini Granite in Suriname is correlated to the Aricamã and Saracura granites and few A-type, peralkaline, riebeckite granite bodies also occurs in Brazil (Serra da Lontra Granite) and in Guyana (Makarapan Mountain Granite) (Fraga et al., 2017a, b). Granitoid rocks exhibiting a shoshonitic affinity were recognized along the OIB in the northern part of the Roraima State of Brazil, and belong to the Tocobirém Suite (CPRM, 2010), and few S-type granite bodies of the Coppename Muscovite Granite occur in Suriname (Kroonenberg et al., 2016).

With respect to the volcanic rocks of the OIB, pyroclastic varieties largely predominate over lavas and subvolcanic intrusives. Compositionally, rhyolitic types predominate over rhyodacitic and dacitic varieties, and andesites and basaltic andesites are subordinate (Sidder and Mendoza, 1995; CPRM, 2010, and references therein; Berrangé, 1977; Anandbahadoer-Mahabierr and De Roever 2019). Most of the volcanic rocks of the Surumu, Caicara and Dalbana units are geochemically akin to high-k calc-alkaline rocks (Sidder and Mendoza, 1995; CPRM, 2010; Anandbahadoer-Mahabierr and De Roever 2019). However, effusive rocks with geochemical affinity with A-type granites occur in northern Roraima State and are included in the Cachoeira da Ilha Formation (CPRM, 2010).

As a final remark, the Orocaima SLIP represents a huge intracontinental magmatism that rests to be better understood, in order to elucidate its metallogenic potential, geodynamic significance, and also to enhanced the geological correlations with other segments of the Columbia Supercontinent like the West Africa Craton and the Baltic Shield.

ACKNOWLEDGMENTS

The Geological Survey of Brazil – SGB/CPRM is thanked for supporting this research.

SELECTED REFERENCES

- Almeida M.E., Macambira M.J.B., Elma, C.O., 2007. Geochemistry and zircon geochronology of the I-type, high-K calc-alkaline and S-type granitoid rocks from southeastern Roraima, Brazil: Orosirian collisional magmatism evidence (1.97–1.96 Ga) in central portion of Guyana Shield. *Precambrian Research*, **155**, 69–97.
- Alves, C.L., Rizzotto, G.J., Rios, F.S., de Barros, M.A., S., 2020. The Orosirian Cuiú-Cuiú magmatic arc in PEIXOTO de Azevedo domain, Southern of Amazonian craton. *J. South Am. Earth Sci.* <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2020.102648>.
- Anandbahadoer-Mahabier, R., De Roever, E.W.F., 2019. The Caicara-Dalbana Belt, a Belt of Felsic and Intermediate Metavolcanics of 1.99 Ga in the Guiana Shield, and Probably Across, in the Guapore Shield. In: 11th Inter Guiana Geological Conference: Tectonics and Metallogenesis of NE South America Paramaribo, Suriname. Geol. Mijnbouwkund. Dienst Suriname Meded. 29.
- Bastias-Mercado F, González J, Oliveros V., 2020. Volumetric and compositional estimation of the Choiyoi Magmatic Province and its comparison with other Silicic Large Igneous Provinces. *J. South Am. Earth Sci.* <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2020.102749>.
- Berrangé, J.P., 1977. The geology of southern Guyana, South America. Overseas Memoir 4, Institute of Geological Sciences, London, p. 12.
- Bonin, B., 2004. Do coeval mafic and felsic magmas in post-collisional to within-plate regimes necessarily imply two contrasting, mantle and crustal, sources? A review. *Lithos* **78**, 1–24.
- Bryan, S.E. and Ferrari, L. 2013. Large igneous provinces and silicic large igneous provinces: progress in our understanding over the last 25 years. *Geological Society of America Bulletin*, **125**, 1053–1078. <https://doi.org/10.1130/B30820.1>
- CPRM, Geological Survey of Brazil, 2010. Programa Geologia do Brasil. Programa Cartografia da Amazônia. Geologia e Recursos Minerais da Folha Vila de Tepequém, NA.20-X-A-III. Escala 1:100 000. Estado de Roraima. In: Fraga, L.M. and Dreher, A.M. (eds). Projeto Roraima Central, Manaus, <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/10920>
- Fraga, L.M.B, Cordani, U., 2019. Early Orosirian tectonic evolution of the Central Guiana Shield: insights from new U-Pb SHRIMP data. In: SAXI- XI Inter Guiana Geological Conference. Paramaribo, Suriname. Extended abstract, p. 59–62.
- Fraga, L.M.B, Cordani U.G., Reis N.J., Nadeau S., Maurer V.C., 2017 a. U-Pb SHRIMP and LA-ICP-MS new data for different A-Type granites of the Orocaima Igneous Belt, Central Guyana Shield, Northern Amazonian Craton. In: 15°. Simpósio de Geologia da Amazônia. Belém, Pará, Soc. Brasileira de Geol. – Núcleo Norte, Anais, p. 482–485.
- Fraga, L.M.B., Dreher A.M., Kroonenberg S., De Roever E., Faraco T., Wong T., Reis N., Lisboa Lago A., 2017 b. Geological and geodiversity mapping on the Brazil-Suriname border project. Explanatory note for the geological, mineral resources and geodiversity maps. Brasília, CPRM. 52pp.
- Fraga, L.M.B, Vasquez, M.L., Almeida, M.E., Dreher, A.M., Reis, N.J. 2017 c. A Influência da Orogenia Eo-Orosiriana na formação da SLIP Uatamá, parte central do Cráton Amazônico. In: 15°. Simpósio de Geologia da Amazônia. Belém, Pará, Soc. Brasileira de Geol. – Núcleo Norte, Anais, p. 405–409.
- Guimarães, S.B. and Klein, E.L. 2020. Geochemical and isotopic constraints on the host rocks of the magmatic-hydrothermal Coringa gold-silver (Cu-Pb-Zn) deposit of the Tapajos mineral province, Amazonian Craton, Brazil. *J. South Am. Earth Sci.*, **103**, <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2020.102726>
- Ibanez-Mejia, M. 2015. The c. 1.98 Ga Yanomami LIP: A new Large Igneous Province in the Amazon Craton. In: Reconstruction of Supercontinents Back to 2.7 Ga Using The Large Igneous Province (LIP) Record. With Implications For Mineral Deposit Targeting, Hydrocarbon Resource Exploration, and Earth System Evolution. 14p.
- Kroonenberg, S. B., Roever, E.W.F. de, Fraga, L.F., Reis, N.J., Faraco, T.M., Lafon, L.M., Cordani, U., Wong, T.E. 2016. Paleoproterozoic Evolution of the Guyana Shield in Suriname: A revised model. *Netherland Journal of Geoscience- Geologie en Mijnbouw*, **95**, 491–522.
- Klein E., Almeida M., Rosa-Costa L.T., 2012. The 1.89–1.87 Ga Uatamá Silicic Large Igneous Province, northern South America. *Large Igneous Provinces Commission* (<http://www.largeigneousprovinces.org>), November 2012 LIP of the Month.
- Leal, R.E., Lafon, J.M., Rosa-Costa, L.T. da and Dantas, E.L. 2018. Orosirian magmatic episodes in the Erepecuru-Trombetas Domain (southeastern Guyana shield): implications for the crustal evolution of the Amazonian Craton. *J. South Am. Earth Sci.*, **85**, 278–297.
- Reis, J. R., Teixeira, W., D’Agrella-Filho, M. S, Bettencour, J. S., Ernst, R. E and Goulart, L. E. A. 2021. Large igneous provinces of the Amazonian Craton and their metallogenic potential in Proterozoic times. Srivastava, R.K., Ernst, R. E., Buchan, K. L., and Kock, M., (eds.). Large Igneous Provinces and their Plumbing Systems. Geological Society, London, Special Publications, 518, 37 p. <https://doi.org/10.1144/SP518-2021-7>.
- Santos J. O. S. 2003. Geotectônica dos Escudos das Guianas e Brasil Central. In: Bizzi, L.A.; Schobbenhaus, C.; Vidotti, R.M Gonçalves, J.H. *Geologia, tectônica e Recursos Minerais do Brasil*. Brasília: CPRM. p. 198.
- Sidder, G.B., Mendoza V.S., 1995. Geology of the Venezuelan Guayana Shield and its relation to the Geology of the entire Guayana Shield. *U. S. Geol. Survey Bull.*, **2124** (B):1–33.
- Tassinari, C.G., Munhá, J.M.U., Teixeira, W., Palácios, T., Nutman, A.P., Sosa, C., Santos, A.P., Calado, B.O., 2004. The Imataca Complex, NW Amazonian craton, Venezuela: Crustal evolution and integration of geochronological and petrological cooling histories. *Episodes*, **27**, 3–12.
- Vasquez, M.L., Cordani, U.G., Sato, K., Barbosa, J.P.O., Faraco, M.T.L. and Maurer, V.C. 2019. U–Pb SHRIMP dating of basement rocks of the Irixi-Xingu domain, Central Amazonian province, Amazonian craton, Brazil, *Brazilian Journal of Geology*, **49**. <https://doi.org/10.1590/2317-4889201920190067>.