

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**  
**SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA**  
**CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**

**RELATÓRIO DE VIAGEM AO EXTERIOR**



**Seminário do Programa de Cooperação Científica Internacional “Mapping Chemical Earth” e  
Reunião de trabalho Internacional sobre Mapeamento Geoquímico**

**Langfang, China – 09 a 17 de outubro de 2018**

Pesquisadores em Geociências  
João Henrique Larizzatti, Geólogo, DSc.  
Bruno de Oliveira Calado, Geólogo, MSc.

Rio de Janeiro, outubro de 2018

## Sumário

I – Introdução .....	3
II – Objetivos da Viagem.....	3
III – Programação da Viagem .....	3
IV – Descrição e Análise dos Assuntos Tratados .....	4
V – Conclusões .....	6
VI – Recomendações .....	7
VI – Agradecimentos .....	7
ANEXO 1 – Passagens aéreas .....	8
ANEXO 2 – Circular do evento.....	10
ANEXO 3 – Atividade de campo – Ilustrações .....	11
ANEXO 4 – Ficha de metadados coletados durante a amostragem .....	12
ANEXO 5 – Fotografias .....	13

## I – Introdução

O mapeamento de baixa densidade da América Latina está inserido em um projeto de escala global promovido pela UNESCO e IUGS (International Union of Geological Sciences). O projeto é coordenado pela China, através do International Centre on Global-scale Geochemistry (ICGG), situado em Langfang, China. O Seminário e o encontro de trabalho foram patrocinados pelo governo da República Popular da China através do International Centre on Global-scale Geochemistry e China Geological Survey.

O projeto em escala global teve início em 1988 (IGCP 259) e teve sua prorrogação em 1993 (IGCP 360). Nestas oportunidades os Estados Unidos da América, a União Europeia, a Austrália e a China concluíram seus mapeamentos geoquímicos de baixa densidade. A partir de 2016 a UNESCO, através do ICGG, iniciou o Programa *Mapping Chemical Earth*, cujo objetivo é dar suporte ao uso sustentável dos recursos naturais, uso e ocupação do solo, e à qualidade de vida do ser humano, animais e plantas. Isto, de acordo com a Resolução das Nações Unidas “Transforming our World: the 2030 Agenda for sustainable Development”.

A viagem ocorreu entre os dias 07 e 19 de outubro de 2018. Participaram da missão os geólogos João Henrique Larizzatti, Assessor do Diretor de Geologia e Recursos Minerais, e Bruno de Oliveira Calado, Geoquímico na Residência de Fortaleza, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, a convite das entidades organizadoras. Além da participação em reuniões técnicas entre os dias 09 e 17 de outubro, o evento incluiu uma atividade de campo – coleta de amostras de sedimentos em planície de inundação.

## II – Objetivos da Viagem

O objetivo da viagem foi participar de reuniões técnicas com pesquisadores que executarão o mapeamento geoquímico mundial conforme metodologia estabelecida conjuntamente pelo ICGG e pela *International Union of Geological Sciences* (IUGS/UNESCO). Participaram das reuniões pesquisadores da Austrália, Brasil, Cazaquistão, China, Colômbia, Eritreia, Madagascar, Namíbia, Nigéria, Paquistão, Rússia e Sudão. O intercâmbio e o compartilhamento de experiências dos diversos países em projetos de mapeamento geoquímico servem de base para a formatação de um programa em escala mundial. Conhecer os projetos de mapeamento geoquímico realizados nestes países, bem como as metodologias utilizadas na coleta, preparação e análise das amostras; nas técnicas de tratamento dos dados e na preparação de mapas e relatórios ajudará aos demais na realização de seus projetos. Também foi objetivo o estreitamento dos laços com os países da África, América Latina e Ásia presentes no evento.

## III – Programação da Viagem

A viagem teve início no dia 07 de outubro de 2018, com saída do Rio de Janeiro em voo direto até Paris/França (AF 443, com saída as 15h25 e chegada - horário local - as 07h35 do dia 08/10), onde foi feita conexão com o voo para Pequim (AF 128, com saída as 13h55 e chegada - horário local - as 05h55 do dia 09/10). A viagem teve duração aproximada de 28 horas. O retorno ao Brasil foi realizado no dia 18 de junho, com um voo Pequim/Paris (AF 125, com saída as 09h05 e chegada as 14h00 - horário local - no mesmo dia), onde foi feita conexão com

o voo para o Rio de Janeiro (AF 442, com saída as 23h30 e chegada - horário local - as 05h45 do dia 19/10). A viagem teve duração aproximada de 30 horas.

O *International Centre for Global-scale Geochemistry* hospedou todos os participantes no Hotel International Arcadia, em Langfang e providenciou transporte entre o hotel e o aeroporto e entre o hotel e o ICGG todos os dias. A programação da equipe seguiu conforme a **Tabela 1**.

**Tabela 1:** Programação da missão à China.

<b>Dia</b>	<b>Dia da Semana</b>	<b>Data</b>	<b>Atividade</b>
1	Domingo	07/10/2018	Viagem Rio de Janeiro – Paris
2	Segunda-feira	08/10/2018	Viagem Paris – Pequim (Beijing)
3	Terça-feira	09/10/2018	Chegada a Pequim na manhã do dia 09/10. Translado Beijing-Langfang. Hospedagem no The Arcadia International Hotel
4	Quarta-feira	10/10/2018	Cerimônia de abertura, boas-vindas e apresentação dos participantes no Workshop International Geochemical Mapping
5	Quinta-feira	11/10/2018	Palestras
6	Sexta-feira	12/10/2018	Palestras
7	Sábado	13/10/2018	Prática de campo. Amostragens geoquímicas
8	Domingo	14/10/2018	Palestras
9	Segunda-feira	15/10/2018	International Seminar on Mapping Chemical Earth
10	Terça-feira	16/10/2018	International Seminar on Mapping Chemical Earth
11	Quarta-feira	17/10/2018	International Seminar on Mapping Chemical Earth
12	Quinta-feira	18/10/2018	Viagem Pequim-Paris
13	Sexta-feira	19/10/2018	Viagem Paris – Rio de Janeiro

Além das atividades programadas foi realizada, na tarde do dia 12 de outubro de 2018, uma visita à cidade de Pequim (Beijing). Foram visitados os Palácios Imperiais de verão e a Cidade Proibida.

#### IV – Descrição e Análise dos Assuntos Tratados

Os dois primeiros dias do evento foram dedicados à apresentação das metodologias adotadas pelo projeto UNESCO/IUGS “GLOBAL GEOCHEMICAL BASELINES”, sob a coordenação do Professor Doutor WANG Xueqiu, Pesquisador Chefe, que lidera o UNESCO International Centre on Global-scale Geochemistry (ICGG), e que um dos líderes da Comissão on Global Geochemical Baselines da UNESCO, localizado em

84 Golden Road, Langfang

Hebei 065000 China

[wangxueqiu@igge.cn](mailto:wangxueqiu@igge.cn); ou [geochemistry@sina.com](mailto:geochemistry@sina.com)

Na oportunidade foram discutidos os diferentes aspectos dos projetos apresentados e sua aplicabilidade nas áreas de aproveitamento de recursos naturais e de monitoramento da qualidade ambiental. O Prof. Dr. WANG apresentou os seguintes temas durante o encontro:

- Mapeamento Geoquímico – Princípios e Metodologias
- Linhas de Base Geoquímicas em Escala Global
- Mapeamento Geoquímico para os Recursos Minerais: exploração de ouro e exploração em terrenos desérticos
- Mapeamento Geoquímico Ambiental de Solos
- Cooperação Internacional e Mapeamento Geoquímico apoiado pela China

Ficou evidente a importância do mapeamento geoquímico na descoberta de novos depósitos minerais na China e no seu uso para o aumento da eficiência dos investimentos feitos em exploração mineral. A utilização sequencial de escalas de trabalho cada vez em maior detalhe permitiu estudo de prospecção e ambientais muito mais eficientes.

Também foi demonstrada a importância do mapeamento geoquímico em estudos aplicados à qualidade de vida das pessoas, animais e plantas. A presença de metais tóxicos no solo e nos rios (tais como Cádmio, mercúrio e arsênio, por exemplo) afeta diretamente os seres vivos. Da mesma forma, a ausência de elementos químicos essenciais ao crescimento de vegetais (por exemplo, cálcio, nitrogênio, fósforo, potássio) compromete a saúde das plantas.

Durante o terceiro dia do evento os países participantes apresentaram os programas de mapeamento geoquímico utilizados. Ficou clara a utilização de diferentes metodologias pelos países presentes e a importância de um evento como este para a introdução de um projeto de escala global, como o proposto pela UNESCO/IUGS. Quando se pretende fazer um mapa geoquímico do mundo se faz necessário utilizar metodologias idênticas na coleta, preparação e análise das amostras, bem como na alimentação dos bancos de dados com informações obtidas nos locais de amostragem na época da coleta das amostras. A unificação dos métodos de tratamento estatístico dos dados e da representação desses resultados em mapas e relatórios técnicos também é fundamental para que mapas produzidos em diferentes regiões do globo possam ter os resultados comparados.

No quarto dia do evento foi realizado um trabalho prático de campo, onde foram coletadas amostras na planície de inundação de um rio e de suas águas, sendo que, neste caso, alguns parâmetros físico-químicos foram determinados no campo. Mais uma vez ficou clara a importância de atividades conjuntas entre todos os participantes em um projeto de escala continental, pois várias dúvidas metodológicas foram dirimidas ao se encarar o trabalho prático.

Particularmente para o Brasil, foram iniciadas tratativas para que amostras coletadas em projetos antigos da CPRM possam ser analisadas pelas técnicas analíticas mais modernas existentes na China. Isto permitirá uma melhor avaliação de regiões brasileiras no que se refere ao potencial mineral. No que se refere ao projeto de Mapeamento Geoquímico em escala global, o Brasil deverá se responsabilizar pela coleta das amostras, enquanto a China se responsabilizará pelos custos analíticos. Está sendo negociado com os chineses o treinamento

de nossos pesquisadores durante a execução do projeto, permitindo assim que, no futuro, possamos aplicar as metodologias de análise em nosso país.

No quinto dia do Workshop foram apresentadas palestras sobre softwares para tratamento de dados geológicos e geoquímicos (IMAPOWERS e GEOEXPL International). Abordados temas de interesse, tais como o uso de dados obtidos por projetos realizados em diferentes escalas de trabalho, dados obtidos em diferentes épocas, dados obtidos com diferentes técnicas analíticas etc. Também foram apresentados o uso do mapeamento geoquímico em mapeamento geológico básico, na avaliação de recursos minerais, mapeamento geoquímico multiuso. Foi apresentado um modelo de gerenciamento da base de dados na nuvem (GEOCLOUD).

No sexto dia teve início o Seminário Mapping Chemical Earth, com apresentações técnicas sobre o mapeamento geoquímico conduzido em vários países: Laos, Paquistão, Namíbia, Nigéria, Sudão, Tailândia, Camboja, Sérvia e Etiópia.

No sétimo e oitavo dias teve lugar a reunião do Comitê Científico que discute e coordena as atividades práticas do Mapeamento Geoquímico Global. O pesquisador João H. Larizzatti foi convidado a participar das discussões, apesar do Brasil não fazer parte oficialmente do Comitê. Nestes dias foram discutidos vários aspectos das diferentes atividades inerentes ao projeto de mapeamento global: objetivos, planejamento da amostragem, meios de amostragem, preparação e tratamento das amostras, métodos analíticos (incluindo protocolos de QAQC) e construção da base de dados compatível com ambiente GIS. Nestas discussões foram discutidos importantes temas do trabalho que realizaremos ao iniciarmos o projeto no Brasil e nos países da América do Sul e Central.

## V – Conclusões

O encontro com os pesquisadores de diferentes países (principalmente nossos colegas sul-americanos) permitiu um excelente intercâmbio de conhecimentos na área de mapeamento geoquímico, além de abrir oportunidades de colaboração em outras áreas das Geociências. O mapeamento geoquímico em escala global requer a utilização de metodologias padronizadas em termos de coleta de amostras, seu tratamento e análise, além do tratamento estatístico dos resultados e sua disponibilização na forma de mapas e relatórios. Encontros deste tipo são fundamentais para o sucesso de tal projeto.

Os cinco pesquisadores da CPRM/SGB já treinados no International Centre on Global-scale Geochemistry, Langfang, China nos anos de 2016 e 2017 certamente poderão contribuir muito na implementação de tal projeto no Brasil e na inclusão de nosso país num projeto de escala mundial. Visto a proporção continental de nosso país, suas fronteiras com diversos vizinhos da América do Sul e sua liderança científica na América Latina, é fundamental que tenhamos participação ativa na condução deste projeto.

O projeto é benéfico para o Brasil no sentido que permitirá uma melhor avaliação de nosso potencial mineral, bem como o conhecimento das “linhas de base” de distribuição de 76 elementos químicos importantes para nossa indústria mineral, nossa agroindústria e para estudos e monitoramento ambiental.

## VI – Recomendações

Recomenda-se que a CPRM tome parte deste projeto o quanto antes, destacando recursos humanos, de infraestrutura e financeiros para sua realização no nosso país. A parceria entre a CPRM/SGB e China Geological Survey nos fornece a possibilidade de realizar as análises geoquímicas de nossas amostras sem custo laboratorial, além de permitir o treinamento de nossos técnicos na utilização das mais modernas técnicas analíticas.

## VI – Agradecimentos

Agradecemos às autoridades Brasileiras pela liberação para o trabalho no exterior e pelo custeio das passagens aéreas nacionais de um dos pesquisadores. Adicionalmente, agradecemos ao Serviço Geológico Chinês pela calorosa recepção e convivência durante o evento. E aos colegas de todos os países que estiveram em Langfang pela amizade demonstrada.

# ANEXO 1 - Passagens aéreas

## CHECK-IN CONFIRMATION

PLEASE NOTE THIS DOCUMENT IS NOT YOUR BOARDING PASS.



NAME: BRUNO DEOLIVEIRACALADO  
BOOKING REFERENCE: L5VE4Z  
TICKET NUMBER: 057 2877139968  
SEC.NR.: AF443:022, AF128:001

<b>RIO DE JANEIRO</b>				<b>PARIS</b>		OPERATED BY AIR FRANCE	
<b>GIG</b>				<b>CDG</b>		AF 443	
—  —							
DATE	BOARDING	DEPARTURE	ARRIVAL	TERMINAL / GATE	SEAT	CLASS	
07 OCT 18	<b>14:25</b>	15:25	07:35	<b>2/C</b>	<b>28E</b>	Economy	
<b>PARIS</b>				<b>BEIJING</b>		OPERATED BY AIR FRANCE	
<b>CDG</b>				<b>PEK</b>		AF 128	
—  —							
DATE	BOARDING	DEPARTURE	ARRIVAL	TERMINAL / GATE	SEAT	CLASS	
08 OCT 18	<b>13:00</b>	13:55	05:55	<b>2E/-</b>	<b>44K</b>	Economy	



### OBTAIN YOUR BOARDING PASS

#### Important information

You are checked in on this flight. Please show your check-in confirmation at the check-in counter to obtain your boarding pass.



Boarding pass



SEC: AF0125-010

Bruno Deoliveiracalado

Flight AF0125	Beijing PEK	➔	Paris CDG
Departure 09:05 / 18 OCT	Operated by AIR FRANCE		

○ Bag drop-off limit	08:05	Terminal 2
🕒 Boarding	08:20	Gate -
○ Gate closed	08:45	Zone 5
○ Seat	53L	Economy
○ Arrival	14:00	Terminal 2E

After this time, you will no longer be allowed to board.

RESERVATION: L5VE4Z  
E-TICKET: 057 2877139968



Not valid

Boarding pass



SEC: AF0442-045

Bruno Deoliveiracalado

Flight AF0442	Paris CDG	➔	Rio De Janeiro GIG
Departure 23:30 / 18 OCT	Operated by AIR FRANCE		

○ Terminal	2E	
🕒 Boarding	22:35	Gate -
○ Gate closed	23:10	Zone 5
○ Seat	48F	Economy
○ Arrival	05:45/19 OCT	Terminal 2

After this time, you will no longer be allowed to board.

RESERVATION: L5VE4Z  
E-TICKET: 057 2877139968



### Your baggage

1 Hand baggage(s) + 1 accessory

2 Checked baggage(s)



Hand baggage 55 x 35 x 25 cm max.  
Accessory 40 x 30 x 15 cm max.

Length + width + height = 158 cm max.

This information includes frequent traveler benefits and purchased Baggage Options. If you are traveling with a company other than AIR FRANCE, HOP! or KLM, please note that baggage rules may vary. Please visit the airline company's website and apply the most restrictive conditions.

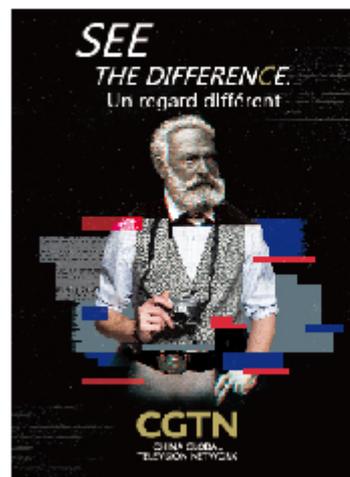
On board, space in the overhead storage bins is limited: even if your baggage is the right size and weight, it may not be accepted in the cabin. It will therefore be transported in the hold, at no extra charge. Please attach a tag with your name and address to your checked baggage. Please also make sure your contact details are clearly visible on the inside of all your baggage items. Bon voyage!



### Folding instructions



Any questions? Please get in touch with us.



## ANEXO 2 – Circular do evento



---

### **2018 International Workshop on Geochemical Mapping**

---

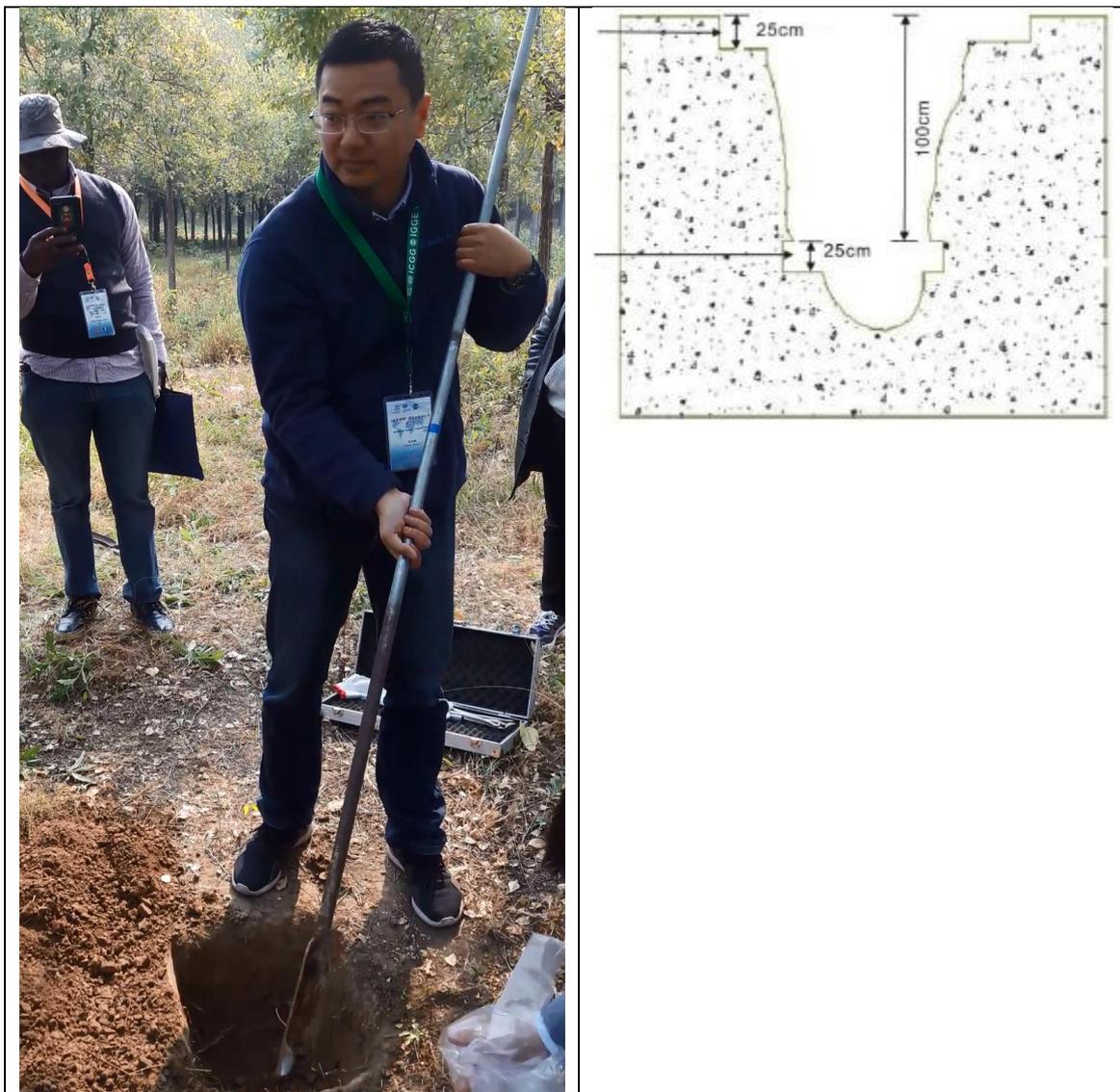
### **CIRCULAR I (Pre-Announcement)**

**Organized by  
International Centre on Global-Scale Geochemistry  
Under the auspice of UNESCO  
Institute of Geophysical and Geochemical Exploration, CAGS**

**Supported by  
China Geological Survey, Ministry of Natural Resources**

**Oct. 10 -15, 2018  
Langfang, China**

### ANEXO 3 - Atividade de campo - Ilustrações



## ANEXO 4 - Ficha de metadados coletados durante a amostragem

Global Geochemical Baselines Sampling Sheet									
Soils and Sediments (Drainage basin/overbank/floodplain sediments)									
NE _____									
Global grid:	Map sheet:	Top sample ID			Deep sample ID				
Sample Site Location:	Province	City/Country			Town/tumur/village				
Coordinates:	Longitude	° ' "	Latitude	° ' "	Altitude				
Site landscape/topography:	1 plain:	2 mountains/hills:	3 lake:	4 wetland	5 wetland				
Land use:	1 agriculture:	2 grassland/pasture:	3 forest:	4 wetland:	5 Gobi:	6 sand desert:	7 other, specify		
Possible contamination sources:	1 agriculture:	2 industry:	3 mining:	4 habitant,	5 other, specify				
Catchment area (km <sup>2</sup> ):	<1000;	1000-2000;	2000-4000;	4000-6000;	6000-8000;	8000-10000;	Sample location to river:		
Bedrock geology:	1. outcrops, specify				2. No outcrops				
Sample type: 1. stream sediments; 2. overbank sediments; 3. floodplain sediments; 4. delta sediments; 5. lake sediments; 6. farmland soils									
7. grassland soils; 8. Gobi/desert soils; 9. loess soils; 10. other, specify									
Colors: 1. white; 2. light grey; 3. grey; 4. dark grey; 5. black; 6. brown; 7. red-brown; 8. red; 9. orange; 10. yellow; 11. light yellow; 12. other, specify									
Grain size:	1. Clay (<0.002 mm);		2. silt (0.002-0.02 mm);		3. sand(0.2-2.0 mm)				
Sampling profile:	depth(m):			soil layers:			water table depth:		
Organic matter:	1. no;	2. low;	3. middle	4. high	salt: 1. no; 2. low; 3. middle; 4. high				
Sampling Depth (cm)	Top sample 1				Deep sample				
	Color	Grain Size	Soil Horizon	Sampling Depth (cm)	Color	Grain Size	Soil Horizon		
Sampler	Registrar:			Supervisor					
Date:      yy      mm      dd      Weather:									

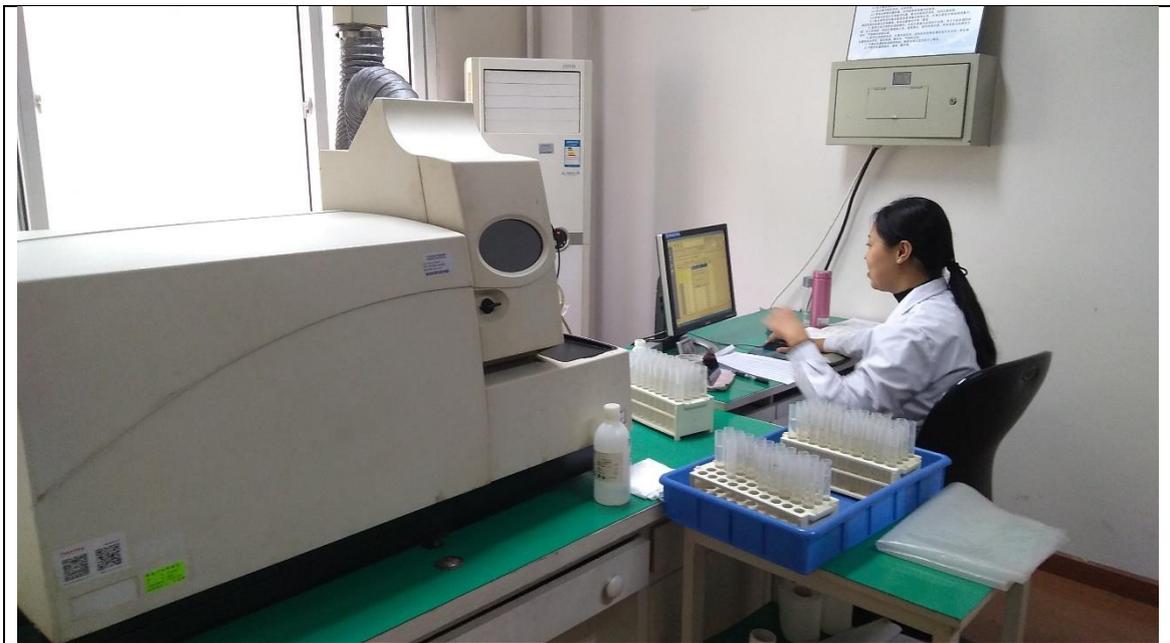
## ANEXO 5 – Fotografias



Sala de apresentação de trabalhos e entrada do International Centro on Global-scale Geochemistry, Langfang.



Área externa com espaço arborizado e apartamentos residenciais, inclusive para pesquisadores estrangeiros.



Os laboratórios são modernos e bem equipados. As análises passam por um processo rigoroso de Controle e Garantia de Qualidade (QAQC).



Alguns dos participantes do Workshop e Seminário.



Prédio do laboratório de análises geoquímicas, Langfang.

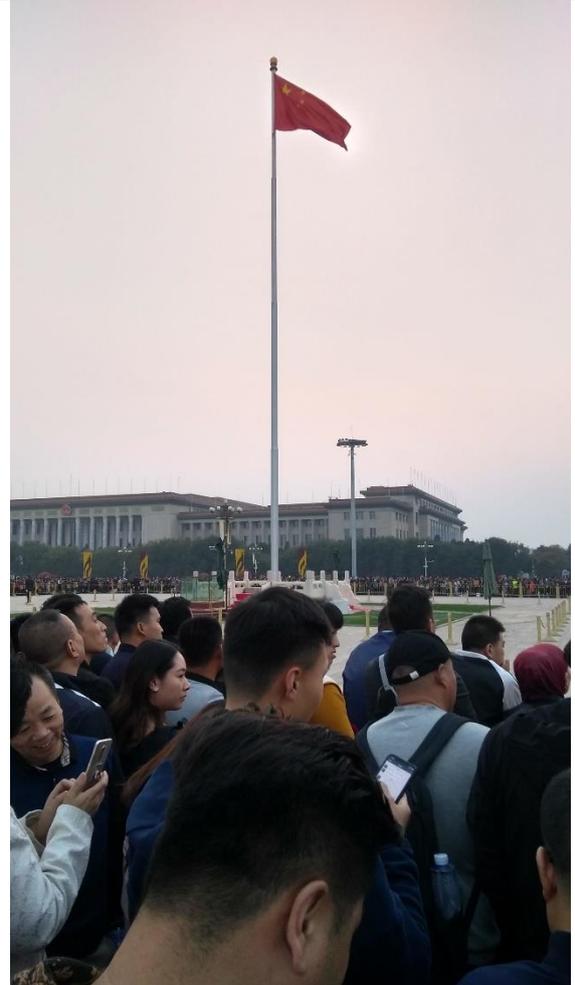




Apresentação do trabalho "Mapeamento Geoquímico no Brasil", pelo pesquisador João H. Larizzatti.



Discussões técnicas durante o 2018 International Workshop on Geochemical Mapping.



Visita a Beijing: Trem-bala; palácio de verão do imperador, templo , cerimônia da bandeira na praça Tian' anmen.



Vista externa da Cidade Proibida.