

Relatório de Viagem ao Exterior – RVE

GEM 2019 Xi'an: International Workshop on Gravity, Electrical &
Magnetic Methods and Their Applications

Xi'an, República Popular da China

Frederico Ricardo Ferreira Rodrigues de Oliveira e Sousa
Pesquisador em Geociências
Serviço Geológico do Brasil – CPRM
Residência Fortaleza - REFO

Maio, 2019

Sumário

Introdução.....	3
Objetivos da Viagem	4
Programa da Viagem.....	5
Passagens aéreas.....	5
Hotel.....	6
Aspectos econômicos, sociais e culturais do país	6
Idioma, moeda, câmbio, hospitalidade e comunicação.....	7
Descrição e Análise dos Assuntos Tratados	8
Apresentação 1	8
Apresentação 2	10
O congresso GEM 2019 Xi'an	12
Museu de Geociências Chang'an	16
Museu Bingmayong - Guerreiros de Terracota.....	18
Geoparque Nacional da China - Montanha Huashan.....	20
Justificativa	20
Huashan Mountain.....	20
Observações e Conclusões.....	24
Agradecimentos	25
Anexos.....	26

Introdução

O pesquisador em geociências do Serviço Geológico do Brasil, Sr. Frederico Ricardo Ferreira Rodrigues de Oliveira e Sousa, lotado na Residência Fortaleza (REFO), teve dois resumos expandidos aprovados para apresentação oral, em inglês, durante o *GEM 2019 Xi'an: International Workshop on Gravity, Electrical & Magnétic Methods and Their Applications*, realizado na República Popular da China, entre os dias 19 e 22 de maio de 2019. As apresentações se referiam ao uso de dados aerogeofísicos pertencentes à base de dados da CPRM para caracterização e modelagem 3D de duas áreas com potencial mineral localizadas no nordeste brasileiro: o depósito de Ni-Cu de Limoeiro-PE e o prospecto IOCG de Aurora-CE.

Xian é a mais antiga das quatro grandes capitais da China e o ponto de partida da famosa Rota da Seda. Xi'an possui uma grande riqueza de heranças históricas e culturais, bem como suas atrações turísticas de classe mundial, como o Exército de Terracota do Imperador Qin Shi Huang e o Geoparque da Montanha Huashan.

O evento foi organizado pela *Society of Exploration Geophysicists* (SEG) e *Chinese Geophysical Society* (CGS), e sediado na Chang'an University, em Xi'an. Também fizeram parte da programação de viagem visitas a museus com conteúdo geocientífico em suas mostras, como o museu de gemas, rochas e fósseis da Universidade Chang'an, o *Shaanxi History Museum*, ambos na cidade de Xi'an, além do museu *Bingmayong* e de um dos mais conhecidos Geoparques da China, na montanha Huashan, repleta de feições geológicas de grande interesse para profissionais da área de geociências.

Os aceites para os resumos expandidos foram expedidos em 28/01/2019 pela comissão organizadora do evento. Esta viagem ao exterior foi requerida pelo empregado à sua chefia de primeira linha na CPRM em 30/01/2019 mediante FVE nº001/REFO/19 e submetida à Diretoria Executiva (D.E.) para deliberação, conforme versa o manual normativo AAS 04.01-01. O pedido foi aprovado em 11/03/2019 pela D.E., ata nº 1202. No mesmo mês foi protocolado o pedido de passaporte oficial e encaminhado ao setor da CPRM responsável, a ASSUNI. O ofício ao Ministério de Minas e Energia foi emitido pela ASSUNI e assinado pelo presidente em exercício apenas em 13/05/2019. A edição do Diário Oficial da União – DOU que autorizou o empregado a se ausentar do País foi concedida apenas na data da viagem, dia 17/05/2019, bem como a emissão das passagens e liberação dos recursos financeiros solicitados.



Figura 1 – A cidade de Xi'an integra prédios e avenidas modernas aos palácios, muralhas e casas históricas. Na foto vemos a Torre do Sino de Xi'an, geograficamente localizada no antigo centro da cidade, há alguns minutos do local do evento, toda iluminada a noite.

Objetivos da Viagem

A viagem teve como objetivo principal a participação no evento técnico científico *GEM 2019 Xi'an: International Workshop on Gravity, Electrical & Magnetic Methods and Their Applications*, realizado na cidade de Xi'an, província Shaanxi, na República Popular da China, entre os dias 19 e 22 de maio de 2019, com a apresentação oral de dois trabalhos técnico-científicos, relacionados ao uso de novas técnicas geofísicas de exploração mineral aplicadas no Brasil. Foram apresentados os resultados da inversão de dados magnéticos da CPRM, aplicados ao prospecto IOCG de Aurora-CE e também ao depósito Ni-Cu-EGP de Limoeiro-PE, em apresentação oral em inglês. Conhecer e aprender com as demais apresentações e trabalhos que fizeram parte do congresso científico, além de estabelecer contatos e troca de experiências com profissionais da área de diversas partes do mundo também foram objetivos desta viagem.

Programa da Viagem

Passagens aéreas

PARTIDA:

Air France AF 415 (Operado por Joon, JN)

Partida	17 Maio 2019, 19:35	Fortaleza, (Pinto Martins Intl)	
Chegada	18 Maio 2019, 09:30	Paris, (Charles De Gaulle)	Terminal: 2E
Duração do voo		08:55	
Classe		Econômica (T)	
Equipamento		Airbus Industrie A340-300	

Air France AF 112

Partida	18 Maio 2019, 15:10	Paris, (Charles De Gaulle)	Terminal: 2E
Chegada	19 Maio 2019, 08:25	Shanghai, (Pudong Intl)	Terminal: 1
Duração do voo		11:15	
Classe		Econômica (T)	

China Eastern Airlines MU 785

Partida	19 Maio 2019, 10:25	Shanghai, (Pudong Intl)	Terminal: 1
Chegada	19 Maio 2019, 13:00	Xi An, (Xianyang Intl)	Terminal: 3
Duração do voo		02:35	
Classe		Econômica (B)	

RETORNO:

China Eastern Airlines MU 2115

Partida	25 Maio 2019, 18:00	Xi An, (Xianyang Intl)	Terminal: 3
Chegada	25 Maio 2019, 19:55	Beijing, (Capital Intl)	Terminal: 2
Duração do voo		01:55	
Classe		Econômica (B)	

Air France AF 381

Partida	26 Maio 2019, 01:00	Beijing, (Capital Intl)	Terminal: 2
Chegada	26 Maio 2019, 05:55	Paris, (Charles De Gaulle)	Terminal: 2E
Duração do voo		10:55	
Classe		Econômica (N)	

Air France AF 416 (Operado por Joon, JN)

Partida	26 Maio 2019, 13:10	Paris, (Charles De Gaulle)	Terminal: 2F
Chegada	26 Maio 2019, 17:35	Fortaleza, (Pinto Martins Intl)	
Duração do voo		09:25	
Classe		Econômica (N)	

Custo total: R\$ 6985,40 + 231,73 (seguro viagem)

Hotel

Como opção de hospedagem, foi escolhido o hotel recomendado pelo comitê organizador do evento em função da proximidade do mesmo em relação ao local de realização do congresso, o que, conseqüentemente, diminuiu consideravelmente o tempo e os custos diários com locomoção. Também foi fator de escolha a facilidade de networking com demais participantes do evento. O credenciamento dos participantes do evento foi realizado no saguão do hotel, o que facilitou muito na questão de locomoção na cidade de Xi'an.

Nome: Holiday Inn Xi'an Big Goose Pagoda

Endereço: No 398 South 2nd Ring Road, Yanta, Xi'an, 710061, China.

Check-in: domingo, 19 de maio de 2019 (14:00)

Check-out: sábado, 25 de maio de 2019 (12:00)

Custo total: CNY 3.229,87 (R\$ 1960,00 aprox.)

Aspectos econômicos, sociais e culturais do país

Xi'an é a capital da província de Shaanxi, região que, para além de suas belezas naturais, conta com enorme importância histórica e econômica para a China. Após a unificação da China, durante a dinastia do imperador Qin Shi Huang (221-206 a.C.), a cidade de Xi'an se tornou a primeira capital do país. A cidade é belíssima e repleta de monumentos históricos, palácios, casas, muralhas, tornando o turismo um importante fator de impacto na economia local. Ao mesmo tempo pude perceber que Xi'an é uma cidade muito moderna, com edifícios, carros, avenidas, túneis, pontes, viadutos e uma malha urbana muito bem desenvolvida. É espantoso constatar o quão limpa é a cidade, fator que chamou muito a minha atenção e fez perceber de imediato o elevado nível cultural e senso de coletivismo da sociedade chinesa. Não é possível visualizar pichações nos muros ou lixo no chão, e estamos falando de uma cidade com população de quase 8 milhões de habitantes e que tem diversas áreas urbanas em expansão. China tem preços de alimentos e estadia muito próximos aos praticados no Brasil, o que faz com que a questão do câmbio não seja um problema para os brasileiros, em geral. O trânsito é muito similar ao das grandes cidades populosas, com horários de rush e intenso tráfego. No entanto, devido a forte presença de carros híbridos e elétricos, o ruído que advém das ruas é mínimo, o que torna bastante agradável transitar pela cidade. Outro fator que chama atenção é a questão da segurança urbana, uma vez que a cidade é repleta de câmeras de vigilância, mesmo nos mais remotos lugares, mesmo nas ruas secundárias, nos becos, nas esquinas, onde quer que você olhe existe uma câmera de segurança.



Figura 2 – Aspectos culturais de Xi'an – Uma das casas da guarda do muro da cidade de Xi'an, construídas no alto da muralha e que hoje abrigam mostras artísticas e exposições de objetos históricos.

Idioma, moeda, câmbio, hospitalidade e comunicação

A maior dificuldade desta viagem se deu ainda no Brasil, com a questão burocrática de atraso na liberação para viagem. Passada essa fase, tudo transcorreu conforme planejado. Na China, minha comunicação se deu essencialmente em língua inglesa e foi fácil compreender e ser compreendido. No entanto, com exceção de ambientes como a universidade, museus, hotel e aeroporto, a maioria dos chineses não falava inglês. Nesse caso, o uso de aplicativos de tradução instantânea no celular foi essencial durante esse período, principalmente para pedir informações na rua ou transitar por bairros e restaurantes mais locais. No entanto, é necessário download prévio de um aplicativo que simule rede VPN garantir o pleno funcionamento dos *apps* em seu celular. Mesmo assim foi muito fácil, principalmente devido ao fato de o povo chinês ser muito educado e extremamente amigável e solícito, sempre prontos a fornecer ajuda. O contato com a organização do evento desde o credenciamento até o encerramento se deu de maneira muito tranquila, recebendo amplo suporte durante todos os dias do evento.

Descrição e Análise dos Assuntos Tratados

Apresentação 1: Inversion of Magnetic Data applied to the characterization of the IOCG prospect in Aurora, Ceará State - NE / Brazil

Data: 21/05/2019

Local: Auditório Universidade Chang'an

Ao início da apresentação do trabalho foram mostrados aspectos gerais da evolução tectônica da Província Borborema e apresentada a área do prospecto de Aurora, no estado do Ceará. O controle estrutural, o estilo de mineralização e a intensa alteração hidrotermal sugerem que Aurora possa ser do tipo IOCG. Cloritização e albitização, sobrepostas por alteração potássica tardia, formando K-feldspato e hematita, estão relacionadas aos processos de mineralização. As zonas de minério consistem em veios e sulfetos disseminados e a paragênese do minério compreende pirita, calcopirita e calcocita. Em seguida apresentei os resultados obtidos com a inversão do vetor de magnetização (MVI) nos dados aerogeofísicos da CPRM para recuperar a direção e amplitude do vetor de magnetização das fontes magnéticas. Os vetores de magnetização com maior contraste em amplitude e direção estão concentrados ao longo da zona de cisalhamento principal (Patos), sugerindo que o movimento dessa estrutura pode ter influenciado em sua magnetização remanente. O conjunto de resultados mostrou forte correlação com a geologia e justificou a posição de alguns dos furos de sondagem pré-existentes na área. No entanto, parâmetros de exploração como mergulho, azimute e profundidade desses furos poderiam ser muito diferentes se os dados magnéticos e os algoritmos de inversão estivessem disponíveis naquela época. Os resultados reforçam a hipótese de que a zona de cisalhamento de Patos e suas ramificações funcionam como grandes condutos para fluidos hidrotermais que preenchem os espaços criados por falhas e brechas.

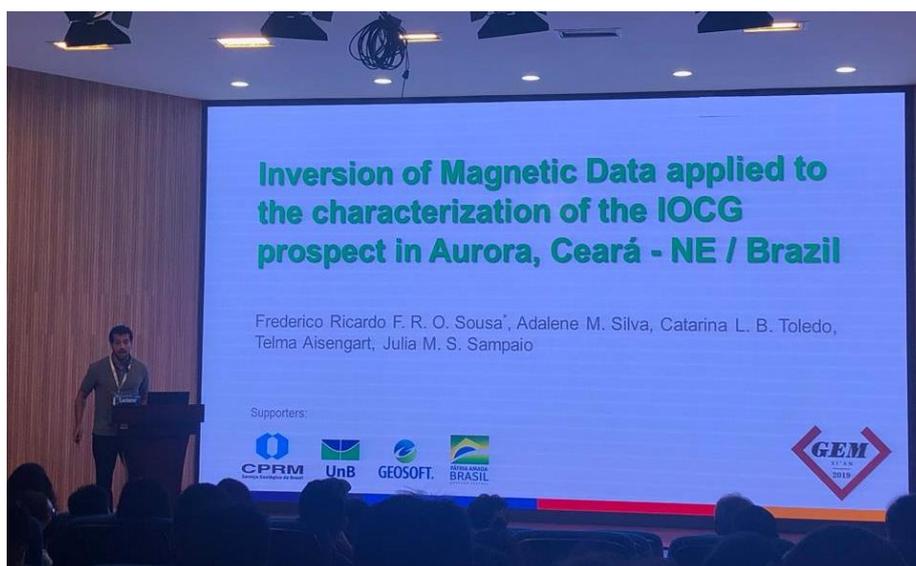


Figura 3 – Pesquisador da CPRM de Fortaleza apresentando o trabalho no GEM 19, na China.

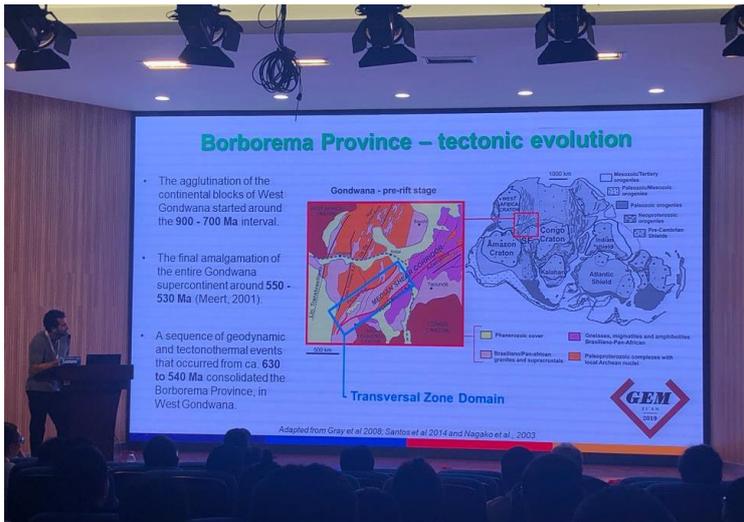


Figura 4 – Aspectos gerais da evolução tectônica em Gondwana Oeste durante o final do ciclo brasileiro, caracterizando regionalmente a área. O foco foi um overview sobre a gênese e evolução de algumas das principais estruturas geológicas da Província Borborema, como a z.c. Patos.

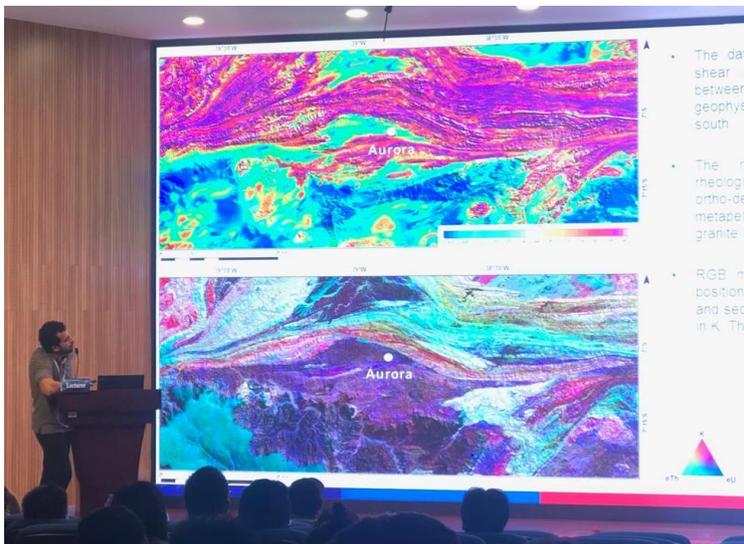


Figura 5 – Ao alto da fotografia tem-se o mapa da amplitude do sinal analítico (ASA), com destaque ao padrão das rochas ortoderivadas do complexo Granjeiro e granitos neoproterozóicos adjacentes. Abaixo foi apresentado o mapa RGB (K, Th, U), destacando os contatos litológicos entre as unidades da área.

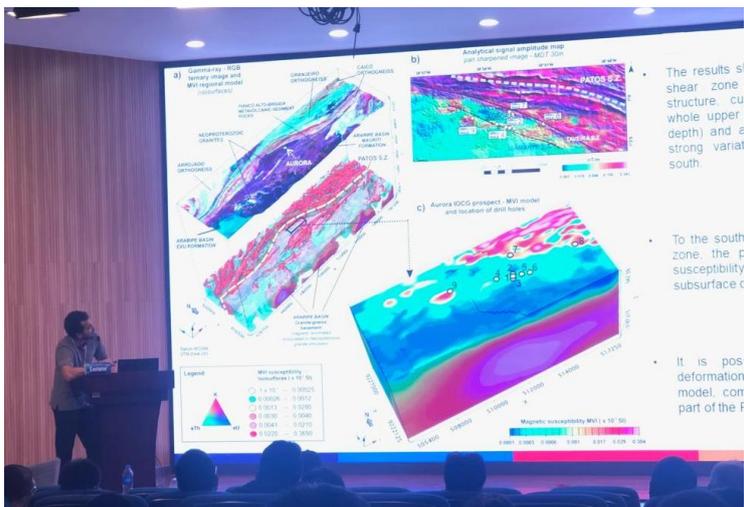


Figura 6 – Trecho da apresentação em que são mostrados os resultados da modelagem 3D dos dados geofísicos: existência de padrões na distribuição da susceptibilidade magnética em subsuperfície. Os resultados foram então correlacionados com os mapas geofísicos 2D e furos de sondagem

Apresentação 2: 3D Magnetization Vector Inversion applied to the Rio Capibaribe Terrain, Borborema Province, NE / Brazil: Modeling Ni-Cu-PGE ore bodies and proposing new exploratory targets

Data: 22/05/2019

Local: Auditório Universidade Chang'an

Na segunda apresentação oral, o tema abordado foi o uso de modelos geofísicos 3D para modelar uma intrusão ultramáfica no interior de Pernambuco, o depósito de Ni-Cu-EGP de Limoeiro. De fato, o Terreno Rio Capibaribe, no nordeste do Brasil, tem despertado o interesse dos geocientistas brasileiros desde a descoberta de Limoeiro, em 2009. Em geral, as assinaturas geofísicas dos depósitos de Ni-Cu-EGP têm apresentado alta suscetibilidade magnética devido à concentração de magnetita em sua composição mineral. Enfatizei o uso da Inversão de Vetor de Magnetização 3D (MVI) visando a distribuição da suscetibilidade magnética em subsuperfície para entender a geometria dos corpos mineralizados e a dinâmica desse sistema mineral. Uma geometria tubular foi recuperada para o depósito de Limoeiro Ni-Cu-EGP, realizando uma seleção de altos valores de suscetibilidade no modelo MVI, apresentando forte correlação com os dados geológicos e geofísicos apresentados anteriormente por Mota-e-Silva (2013) e Frütching (2017), que revela condutos magmáticos na região, confirmados em campo por afloramentos de corpos máficos/ultramáficos e por furos de sondagem. Com base nesse resultado, novos alvos exploratórios com o mesmo padrão geofísico foram sugeridos para o Terreno Rio Capibaribe. A técnica MVI mostrou um excelente desempenho, resolvendo estruturas magnéticas complexas associadas ao Terreno Rio Capibaribe e modelando o corpo tubular de Limoeiro. Os vetores de magnetização com maior contraste em amplitude e direção têm uma geometria tubular e novos volumes de alta suscetibilidade próximos ao depósito sugerem que possivelmente novos depósitos de Ni-Cu-PGE possam ser encontrados no futuro. A apresentação se seguiu a uma rodada de perguntas e respostas e, por fim, encerrada minha participação na programação de apresentações do congresso.



Figura 7 - Pesquisador da CPRM de Fortaleza apresentando trabalho no GEM 19.

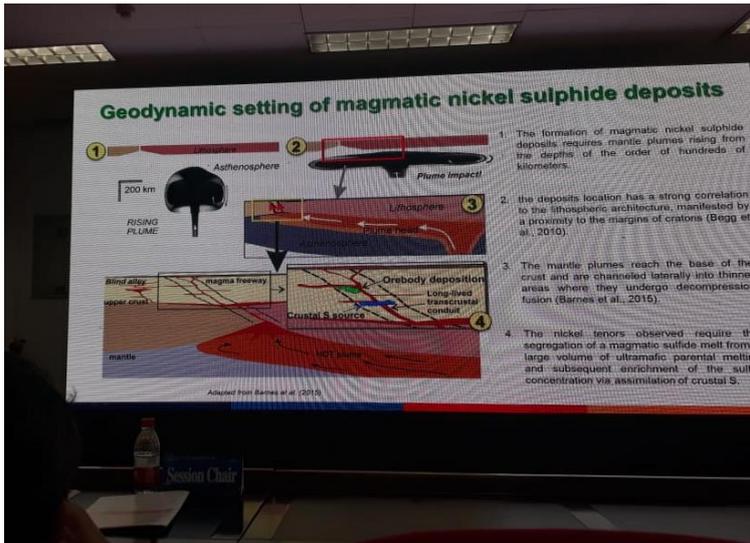


Figura 8 – Primeiro foi feito um breve resumo das condições geológicas de formação de depósitos de níquel de origem magmática, como é o caso do depósito de Ni-Cu-EGP em Limoeiro, no interior pernambucano.

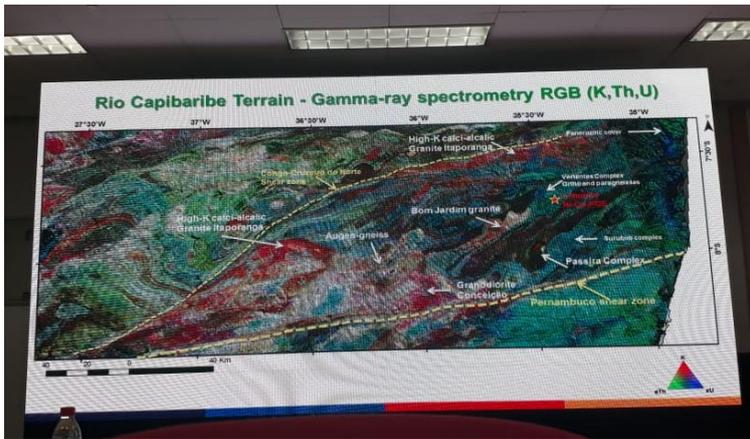


Figura 9 – Mapa geofísico RGB (K,Th,U) mostrando os principais contatos entre as unidades pertencentes ao terreno Rio Capibaribe, com a indicação de algumas feições geológicas de interesse.



Figura 10 – Após a apresentação foi aberta uma rodada de perguntas e respostas sobre o trabalho e técnica empregadas. Em seguida houve a entrega do certificado de apresentação do trabalho pela comissão organizadora do GEM2019 Xi'an.

O congresso GEM 2019 Xi'an

O GEM 2019 teve como objetivo ser um fórum internacional para geofísicos apresentarem os mais recentes desenvolvimentos nos métodos gravimétricos, magnéticos, elétricos e eletromagnéticos. Especificamente, o objetivo do GEM 2019 Xi'an foi o de reunir pesquisadores e profissionais de geofísica da academia, agências governamentais, empresas de recursos e contratados para compartilhar os mais recentes avanços tecnológicos e metodológicos e suas aplicações bem-sucedidas na solução prática de problemas e inspirar discussões entre os participantes sobre as melhores práticas de transformar dados eletromagnéticos, de gravidade e magnéticos em informações de valor agregado.



Figura 11 – vista frontal de um dos edifícios da Universidade Chang'an, onde houve a cerimônia de abertura do GEM2019 Xi'an e primeiro dia de apresentações.



Figura 12 – Área de credenciamento do GEM2019, em um dos edifícios da universidade.



Figura 13 – Professor Yaguo Li, da Colorado School of Mines (USA), durante cerimônia de abertura do congresso, no dia 20 de maio, no auditório principal. Destaque para a organização e estrutura da universidade.

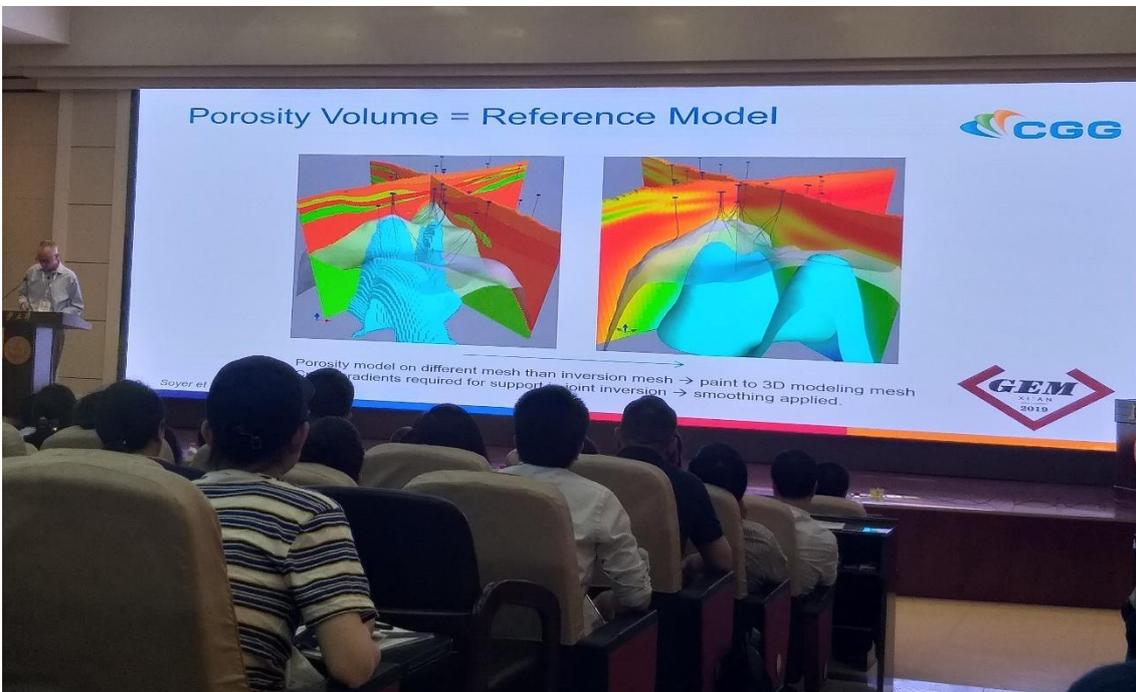


Figura 14 – Apresentação de pesquisador da empresa CGG, sobre a adoção de *constraints* durante o processo de inversão conjunta de dados geofísicos (*joint inversion*) aplicados à exploração mineral de óleo e gás.



Figura 15 – Apresentação de estudante de doutorado em Geofísica da Universidade Chang'an sobre o uso do método magnetotelúrico para estudos de composição e espessura crustal, durante o segundo dia do congresso GEM2019.

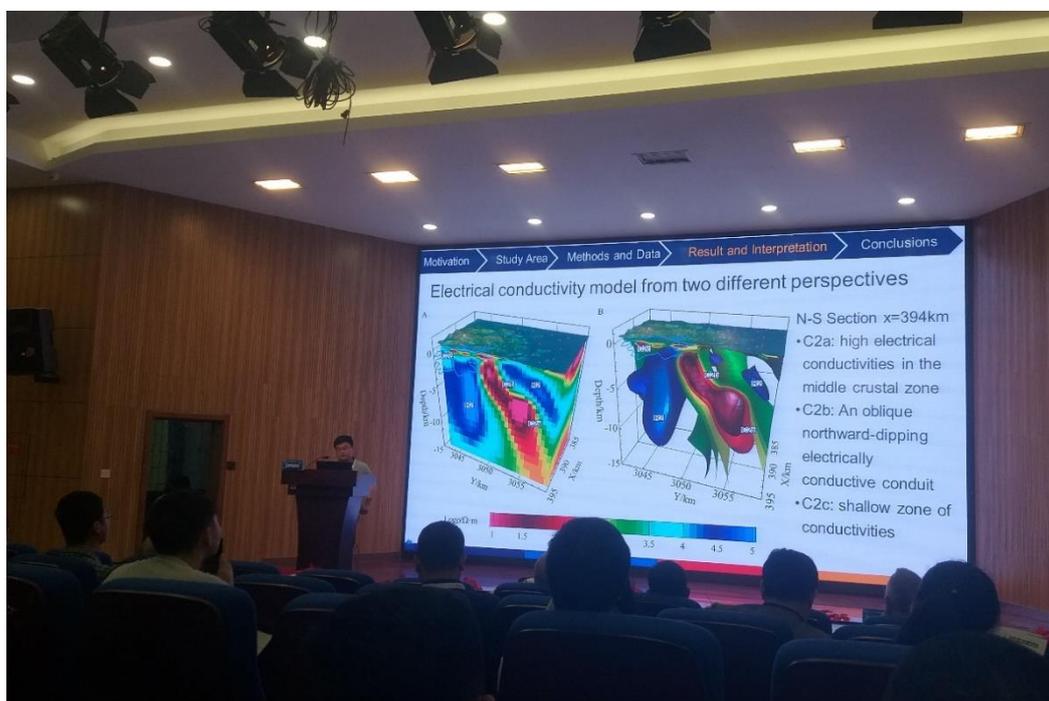


Figura 16 – Apresentação de aluno de mestrado da Universidade de Beijing sobre o uso da Inversão de dados de resistividade aparente em subsuperfície para elaboração de modelos 3D.

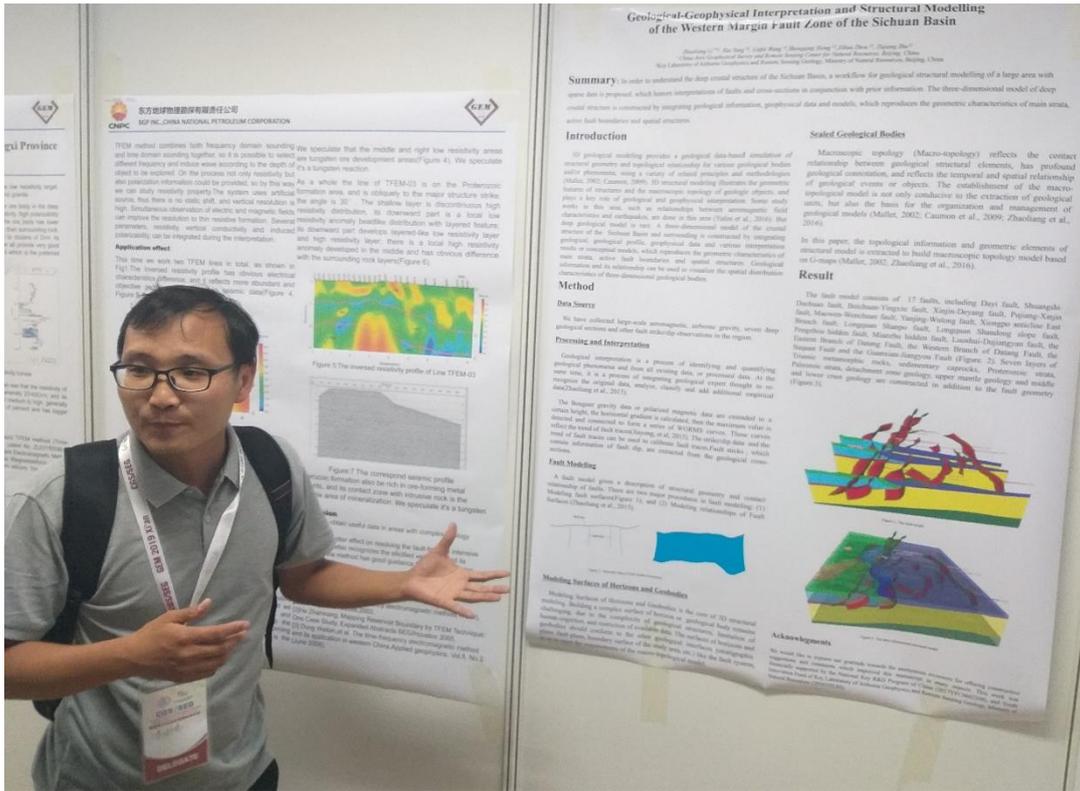


Figura 17 – Rodada de apresentações durante a sessão de pôsteres do GEM2019.



Figura 18 – *Networking*: Jantar de confraternização, conhecendo professores e estudantes chineses de geofísica e debatendo sobre aspectos do trabalho do geofísico no Brasil e na China.

Museu de Geociências Chang'an

O museu de geociências da Universidade de Chang'an conta com um acervo interessante tanto na parte de minerais como na sessão de fósseis. Foi possível visualizar alguns exemplares de crinoides, plantas, répteis, mamíferos, insetos, fragmentos de ossos de dinossauros e seus ovos fossilizados.



Figura 19 – Fósseis de dinossauro (A) e ovos de dinossauro fossilizados (B) em exposição no museu da universidade

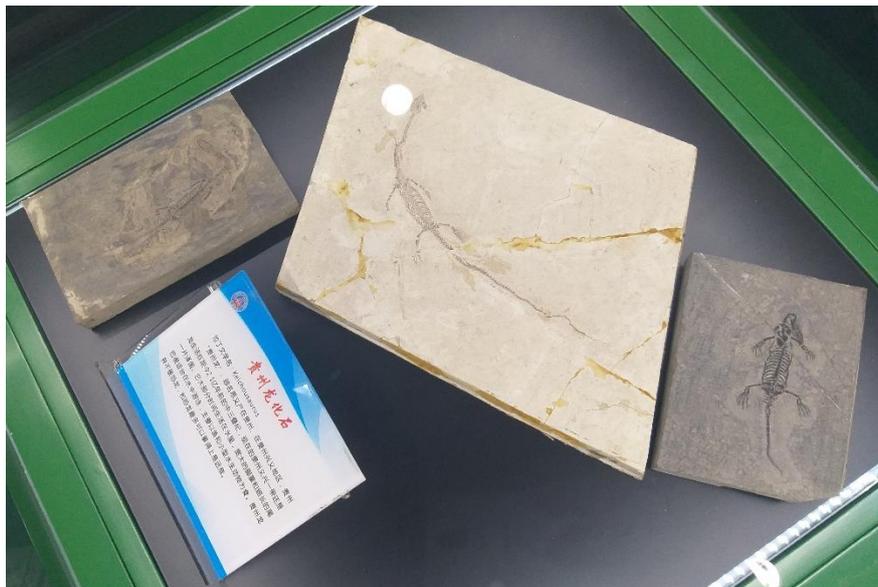


Figura 20 – A) Peixes fossilizados, amostra em placa de arenito. B) Crinoide fossilizado, em placa de folhelho. C) Fosséis de répteis em chapas de arenito.

Museu Bingmayong - Guerreiros de Terracota

A organização do GEM2019 ofereceu em sua programação um traslado para visitação aos sítios arqueológicos do Museu Bingmayong, o famoso museu dos guerreiros de terracota. Trata-se daquela que é considerada uma das maiores descobertas arqueológicas do século XX. As mais de 8 mil esculturas de guerreiros foram descobertas em 1974 na província chinesa de Shaanxi, próximo à Xi'an, e pertencem à dinastia Qin (210-209 a.C.). As escavações arqueológicas estão em curso ainda, trinta anos após sua descoberta. Isto se deve à fragilidade natural do material e sua difícil preservação. A estrutura de seus corpos foi confeccionada em argila, assada em fornos em temperatura relativamente baixa. Em seguida, eram cobertas com uma camada de laca, para aumentar a durabilidade e também coloridas. Poucas peças ainda retêm traços da pintura, mas a exposição ao ar rapidamente causou a deterioração da camada de tinta.



Figura 21 – Escavação na cava principal e exposição das peças restauradas. Os guerreiros de terracota têm expressões faciais individualizadas. Variam em peso, indumentária e penteado, de acordo com a patente. Hoje utilizam técnicas inclusive de geofísica rasa (GPR) para mapear os novos pontos onde possam encontrar mais relíquias enterradas.

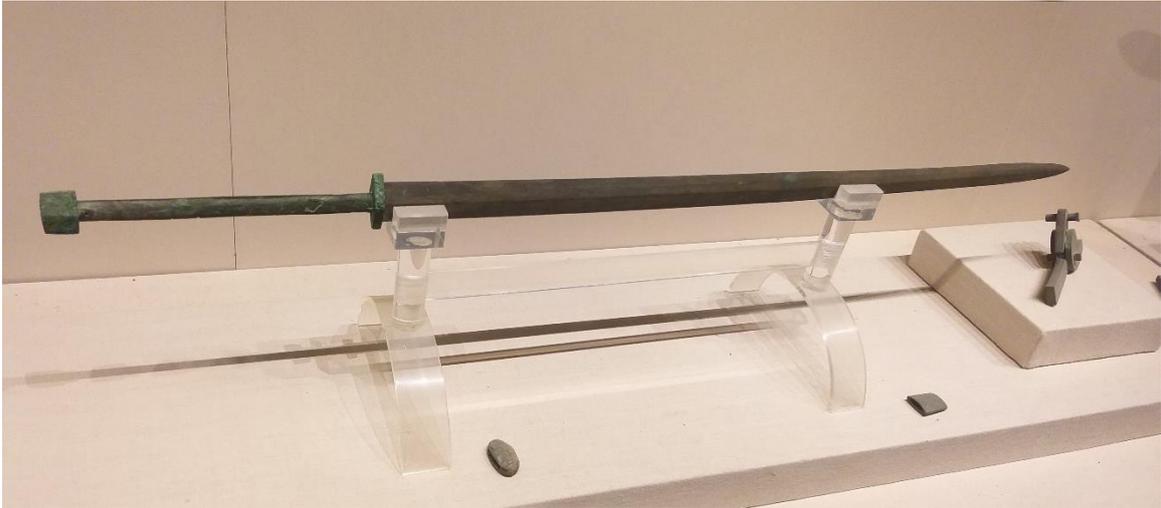


Figura 22 – Testes científicos revelaram que a superfície da espada contém cromo, com uma espessura de 10 a 15 microns, que atuava como um revestimento protegido contra a corrosão. A tecnologia de cromagem foi usada pela primeira vez no ocidente pelos alemães (1937) e americanos (1950), mas havia surgido na China 2200 anos antes. Necessariamente teriam conhecimento geológico suficiente para prospectar metais como o cobre e o estanho, para produção de bronze, bem como o cromo, contido no revestimento da espada. Além disso, era necessário um sólido conhecimento de química. Portanto, por objetos assim, é possível inferir muito sobre a cultura e ciência da época.



Figura 23 – Os guerreiros de terracota podem ser classificados por ocupação, patente e importância na sociedade pelos diversos detalhes das esculturas, como as armaduras, as expressões faciais que não se repetem, armas que portavam etc. A partir de um recurso mineral básico, a argila, os chineses deixaram uma herança histórica riquíssima às gerações futuras.

Geoparque Nacional da China - Montanha Huashan

Justificativa

Geoparques são territórios de limites bem definidos com uma área suficientemente grande para servir de apoio ao desenvolvimento socioeconômico local, devendo abranger um determinado número de sítios geológicos de relevo ou grupo entidades geológicas de especial importância científica, raridade e beleza, que seja representativa de uma região e da sua história geológica, eventos e processos. Em geral possui não só significado geológico, mas também ao nível da ecologia, arqueologia, história e cultura. Conhecer geoparques tem uma pertinência muito grande para profissionais da área, em especial para os pesquisadores em geociências de Fortaleza, uma vez que o Geoparque do Araripe, no Ceará, é o primeiro geoparque das Américas e único no Brasil, estando presente em seis municípios da região do Cariri. Conhecer a proposta chinesa para geoparques, ver suas feições geológicas, informações geológicas disponíveis ao público e aprender o seu significado para a cultura local é uma oportunidade de aprendizado.

Huashan Mountain

Um dos geoparques nacionais da China é a montanha Huashan, localizada perto da cidade de Huayin, na província de Shaanxi, a cerca de 120 quilômetros a leste de Xi'an. O traslado ida e volta se deu no mesmo dia, um dia após o término das palestras do GEM2019. A montanha, que tem um visual incrível, edificações típicas seculares e estrutura ampla para turistas é um dos cinco picos sagrados da China e tem uma longa história de significado religioso. O granito Huashan é uma rocha de coloração cinza-branca, biotita monzogranito de granulação grossa, numa classificação modal aproximada de de plagioclásio (25% a 30%), K-feldspato (30% a 35%), quartzo (30% a 35%) e 1 a 3% de biotita. Andar pela trilha e perceber porções porfiríticas, diques aplíticos, xenólitos, fácies de composição variada, grau de intemperismo, além de fraturas e falhas, tudo isso é uma atração à parte para geocientistas.



Figura 24 – Geoparque Montanha Huashan, com sua formação granítica de relevo proeminente. Ampla e moderna estrutura aos turistas, muita informação geológica, cultural e histórica.



Figura 25 – Fotografias mostram algumas das cenas que podem ser apreciadas ao longo da extensa trilha do geoparque da montanha Huashan.

A trilha conta com um traslado de ônibus até a base da montanha, subida com teleférico e o restante a pé, subindo trechos íngremes de longas escadarias, onde é possível descansar apreciando a bela vista ao redor. Um exemplo de feição geológica interessante, integrada a trilha é o Pico do Dragão Negro (foto abaixo, a esquerda), que é o caminho principal que liga o pico norte aos outros três picos principais. A cordilheira, com as costas de coloração um pouco mais escura, disposto como lâmina, com abismos para os dois lados, forma uma longa e íngreme escadaria. No processo de forte elevação da estrutura geológica, as rochas duras e quebradiças de ambos os lados continuaram desmoronando e caindo ao longo da superfície das juntas devido à gravidade. No final, o que resta é esse caminho perigoso de 1 metro de largura, com abismo insondável ambos os lados.



Figura 26 – A parte aberta para visitação na montanha apresenta 5 grandes picos. Existe uma falha normal entre o pico leste e o pico do meio, com o pico médio a oeste do plano de falha, “subindo” relativamente e o pico leste “descendo”. Também possível perceber fraturas de alívio e presença de diques aplíticos. Construções antigas como templos budistas nos picos da montanha completam o visual único desse geoparque, que mistura geologia, história e religião para o povo chinês.



Figura 27 – Observa-se a relação de corte entre o dique aplítico, que ocorre em estágio posterior, e o dique de pegmatítico, presentes no granito Huashan (monzogranito) devido a ocorrência de vários pulsos de magma ao longo do tempo. O dique aplítico, por parecer semelhante ao monzonito Huashan em conteúdo mineral, provavelmente foi formado por magma residual que fluiu ao longo das fissuras da rocha pouco após o resfriamento da massa de granito



Figura 28 – A) Porção do granito de textura porfírica, com cristais de k-feldspato centimétricos; alguns pequenos templos e locais de meditação como a capela budista (B) e a Pedra Lotus (C), são produtos de um processo de intemperismo diferencial. Justamente por terem composição variada (como bolsões/pulsos de magma de diferente composição - fácies), têm diferentes níveis de resistência. Esses locais de meditação esculpidos na rocha são relíquias antigas que fazem parte do patrimônio histórico do povo chinês.



Figura 29 – Vista de um dos grandes portais em estilo chinês, que embelezam uma das entradas para os teleféricos, na subida e descida da montanha. Uma verdadeira atração geológica e cultural.

Observações e Conclusões

A produção acadêmica presente durante o congresso GEM 19 foi de extrema qualidade, com trabalhos muito atuais em termos de técnicas geofísicas. É sempre importante ter a percepção do estado da arte em sua ciência e quais são as pesquisas em andamento no momento. Igualmente importante é poder nivelar o tipo de ciência que se faz aqui, com base na percepção da recepção do seu trabalho no exterior. Diversas pessoas vieram falar comigo, interagir, fazer perguntas ou simplesmente compartilhar os resultados deles em situações semelhantes. Esse tipo de troca é bastante rica pois além de tudo motiva o pesquisador a ir seguindo com seu trabalho. Igualmente importante foi conhecer lugares como o museu de geociências da Universidade Chang'an, o museu dos guerreiros de terracota, bem como a proposta chinesa para geoparques, a qual transforma uma região que tem riquezas naturais e culturais em uma grande e bem estruturada atração turística, com ampla infraestrutura para atender os visitantes. Em Huashan, as informações geológicas sobre o tipo de rocha, as mineralizações associadas, tipos de estruturas presentes, se encontram ao longo de todo o percurso junto a outras sinalizações/placas contendo informações sobre a história e religião chinesa. Ver a proposta chinesa faz perceber que nós brasileiros poderíamos estar aproveitando melhor a oportunidade de estruturar o geoparque do Araripe como uma atração turística.



Figura 29 – Encerramento da minha primeira apresentação, em meio a rodada de perguntas e respostas.

Agradecimentos

Agradeço a DISEGE pela cessão dos dados e recursos tecnológicos (licença de softwares) sem os quais não seria possível realizar os trabalhos apresentados durante o GEM2019 Xi'an. Igualmente agradeço a Geosoft pela parceria, em especial a pesquisadora Telma. Agradeço ao Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, em especial às professoras Dra. Adalene M. Silva e Dra. Cararina Labouré B. Toledo. Também gostaria de agradecer a D.E. da CPRM pelo apoio e por acreditar na qualidade dos trabalhos, autorizando este profissional a representar a empresa durante o evento técnico-científico. Gostaria também de agradecer a ASSUNI pelos esforços e auxílio durante o processo burocrático de obtenção do passaporte e autorização de viagem. Agradeço ao MME pela confiança e autorização de viagem. Acredito que é desta forma, participando de eventos técnico-científicos de alta qualidade, é que pesquisadores do Brasil podem realizar um intercâmbio cultural e científico de qualidade com pesquisadores de outras partes do mundo.

Fica aqui registrado o meu muito obrigado à CPRM pela oportunidade profissional proporcionada a mim.

Anexos

- Resumo expandido: [Inversion of Magnetic Data applied to the characterization of the IOCG prospect in Aurora, Ceará State - NE / Brazil](#)
- Resumo expandido: [3D Magnetization Vector Inversion applied to the Rio Capibaribe Terrain, Borborema Province, NE / Brazil: Modeling Ni-Cu-PGE ore bodies and proposing new exploratory targets](#)
- Formulário de Viagem ao Exterior – FVE