

SEG SOCIETY OF EXPLORATION
GEOPHYSICISTS

Student Chapter

State University of Rio de Janeiro
Geophysical Society



Edição especial de
1 ano da
UERJ Geophysical Society
MAGAZINE

UERJ Geophysical Society

MAGAZINE

Revista Trimestral

4ª edição | Jul • Ago • Set de 2019

Nesta edição:

- ▶ Capa: *SEG 2019 Annual Meeting, SEG/Chevron Student Leadership Symposium (SLS) e SEG/ExxonMobil Student Education Program (SEP) da Society of Exploration Geophysics (SEG)*
- ▶ *AAPG LACR Leadership Summit*
- ▶ Artigo técnico sobre as características termomagnéticas de estruturas da Região Central do Lineamento Transbrasileiro (TBL)

Confira nesta edição:**3**

Editorial

4

Cobertura especial sobre o *SEG 2019 Annual Meeting e o SEG/Chevron Student Leadership Symposium (SLS)*

10

Entrevistas com participantes do *SEG/Chevron Student Leadership Symposium (SLS)*

17

Entrevistas com profissionais do *Student Speed Mentoring*

19

Entrevistas com participantes do *SEG/ExxonMobil Student Education Program (SEP)*

22

Aluna de Geologia da UERJ participa do *AAPG LACR Leadership Summit*

24

Artigo técnico:

Características Termomagnéticas de Estruturas da Região Central do Lineamento Transbrasiliano (TBL)

Sobre nós

O Student Chapter da UERJ, foi fundado em 2015 por alunos do curso de graduação em Geologia para fomentar uma área de pouco interesse pelos geólogos: Geofísica. Nosso papel é intermediar as relações entre entidades, empresas e os alunos para que juntos possamos crescer e nos qualificarmos, tanto profissionalmente quanto academicamente.

Organização do Student Chapter

Presidente - Lucas Guimarães P. Monteiro
 Vice-presidente - Isabela Dantas de Albuquerque
 Secretário - Vanderson Ribeiro de Assis Lima
 Tesoureira - Isabelle Vasconcelos Alcantara
 Advisor - Paulo T. L. Menezes

Visite nosso site:

segchapteruerj.wixsite.com/geophysicalsociety

Conecte-se conosco por nossas redes sociais:

 facebook.com/SEGUERJGeophysicalSociety/

 linkedin.com/in/seguerjgeophysicalsociety/

 instagram.com/seguerjgeophysicalsociety/

 youtube.com/channel/UC-Gr50hTX4pZ6yvkzunIerA

Organização da Revista

Editor-chefe
 Lucas G.P. Monteiro

Design e revisão
 Isabela Dantas de Albuquerque

Fotografias

Capa e contra capa: *página do Facebook da SEG*

UERJ Geophysical Society

R. São Francisco Xavier, 524 - Bloco A, 4º Andar, Sala 2031; CEP: 20550-900; Maracanã, Rio de Janeiro - RJ

Editorial

por Lucas Guimarães P. Monteiro

“É muito trabalho para ser feito”. “Quatro por ano? Acho que isso não vai para frente”. “Ninguém vai ler essa revista, é melhor focarmos em outra área do capítulo”. Quando tivemos a ideia de lançar uma revista eletrônica com as atividades do capítulo e da universidade, ouvimos as falas acima como forma de desencorajar a criação da revista. Três edições depois desde o momento que eu e a vice-presidente do capítulo, Isabela Dantas, decidimos abraçar a ideia e nos dedicar a produção de um conteúdo feito de alunos para alunos, lançamos esta edição de aniversário comemorativa de um ano.

E esta ideia só nos rendeu frutos. Rendeu uma vaga a cada um de nós no comitê conselheiro regional da América Latina da *Society of Exploration Geophysicists* (SEG). Possibilitou que houvesse reconhecimento pelo pessoal de Tulsa, Oklahoma, sede da SEG, e me desse a oportunidade de ser chamado para aprender mais sobre liderança e trabalho em equipe durante o *Student Leadership Symposium* (SLS) este ano durante o 89º *Annual Meeting* da SEG, em San Antonio, Texas. E, agora, a revista permitiu a internacionalização das atividades do nosso capítulo e universidade, visto que diferentes capítulos ao redor do mundo, através de seus membros, deram uma pequena contribuição para esta edição de aniversário especial do nosso capítulo para você.

Foram muitos desafios ao longo do caminho, desde desestímulos de nossos pares, a questões técnicas como material de publicação ou conteúdo científico para a revista. E, mais uma vez, seguimos confiantes de estarmos fazendo um excelente trabalho, não apenas pela nossa comunidade, mas para as gerações futuras que irão herdar não apenas o capítulo, mas a UERJ Geophysical Society

MAGAZINE, atualmente o nosso carro-chefe nas questões de divulgação e informes à comunidade acadêmica.

Hoje, olhando para trás um ano atrás, penso que deveria ter incorporado a revista anteriormente, mas era necessário um entrosamento entre a equipe de trabalho e o foco principal do trabalho bem estabelecido para que este projeto pudesse evoluir para o que se tornou. Esta edição está recheada de novidades e informes de pessoas ao redor do mundo que estiveram juntos comigo, convidados pela SEG para o *Annual Meeting*, seja para aprender na SLS ou na SEP (*Student Education Program*), e compartilharam conosco um pouco de suas visões não apenas sobre o evento, mas sobre a SEG, os capítulos e o futuro das atividades acadêmicas como um todo.

Nós, do corpo editorial da revista, agradecemos aos nossos leitores por nos acompanharem ao longo desse um ano. Agradecemos a todos que contribuíram, no passado, no presente e no futuro, com textos ou matérias técnicas à revista. E agradecemos a você, que está lendo a revista pela primeira vez, e esperamos que goste e continue nos acompanhado ao longo das próximas edições.

Seguiremos em frente, com coragem para enfrentar os desafios, com confiança em fazer as atividades da melhor forma possível tendo em mente nossas capacidades e fraquezas e com orgulho de nosso trabalho. Pois, como diria um velho ditado popular: “*Quem não é visto, não é lembrado*”. ■

Cobertura especial sobre o *SEG 2019 Annual Meeting* e o *Chevron/Student Leadership Symposium (SLS)*

por Lucas Guimarães P. Monteiro

Presidente do Student Chapter *State University of Rio de Janeiro Geophysical Society* (UERJ Geophysical Society)

Em setembro deste ano ocorreu o 89º *Annual Meeting* da *Society of Exploration Geophysics* (SEG), na cidade de San Antonio no Texas. Neste grande evento, diversas atividades ocorreram, desde exposições de empresas e palestras sobre seus conteúdos e produtos a reuniões dos comitês regionais, além das atividades estudantis como o *SEG/ExxonMobil Student Education Program* (SEP) e o *SEG/Chevron Student Leadership Symposium* (SLS).

Este último merece destaque, uma vez que eu, como atual presidente do capítulo estudantil da SEG na UERJ, a UERJ Geophysical Society, fui convidado a participar dele e aprender, nesta atividade de dois dias, um pouco mais sobre liderança e comunicação, além da própria lógica da SEG.

Segundo a SEG, SLS é “um programa focado em desenvolver as habilidades de liderança, o que inclui um discurso do presidente da SEG, as apresentações com as

melhores atividades dos *Student Chapters* selecionados, treinamento em liderança profissional, atividades em equipe, e uma sessão para resolução estratégica de problemas com o Comitê Executivo da SEG. Apenas cinquenta líderes estudantis, representativo da rede de contatos dos *Students Chapters* da SEG, são selecionados”. Para mim, participar do SLS foi uma experiência única por passar esse tempo aprendendo com diferentes profissionais da indústria sobre liderança, trabalho em equipe e cooperação além de inovação.

A seleção para os cinquenta estudantes que serão escolhidos para este curso começa na página de aplicações da SEG onde, após fazer um cadastro (que é diferente do cadastro como membro da SEG), tem-se acesso a todas as aplicações e os prazos disponíveis pela SEG para os estudantes, independente se estes são de graduação, mestrado ou doutorado. A SLS, junto com a SEP, têm a aplicação



Foto retirada da página do Facebook da SEG

Participantes e instrutores do SEG/Chevron Student Leadership Symposium deste ano.

fechada em 31 de março e os documentos e dados para serem preenchidos são bem simples.

Um formulário com caixas limita e coordena o preenchimento da aplicação com os campos devidos. Além de dados pessoais e acadêmicos, o estudante deve responder a cinco perguntas com respostas pessoais, onde é avaliado não apenas a escrita em inglês, mas a coerência das respostas com o que se pede, como por exemplo “Qual o maior desafio que você enfrentou em sua vida? Como você identificou os problemas? Quais soluções você tomou para enfrenta-lo?”. Ainda, há a necessidade de se escrever uma pequena biografia que será lida pelos funcionários da Chevron de cada um dos estudantes, e de apresentar, em inglês, seu currículo acadêmico, profissional e científico, destacando suas maiores realizações dentro da universidade.

Ao ser selecionado, você é avisado por e-mail sobre as próximas etapas de cadastro de dados e toda a informação requerente ao benefício. Neste momento, caso você não tenha passaporte, se faz necessário tirar um para que possa dar entrada nos procedimentos do visto para os EUA. Não se preocupe com o tempo entre a resposta e o dia que você deve enviar seus dados de visto e passaporte - é mais do que o suficiente para todos os procedimentos legais para a retirada oficial destes documentos.

Após seu visto ser aprovado, é necessário enviar estes dados para a SEG. Em seguida, você ganha uma passagem de ida e volta para o *Annual Meeting* durante uma

semana, com a estadia paga, além de um auxílio financeiro para as refeições e atividades após o evento, auxílio este que você pega no primeiro dia do curso. Uma das vantagens é que você pode escolher para quando será sua passagem, o que lhe permite estender sua estadia antes ou depois do evento para que possa andar e conhecer mais a cidade sede ou ainda algum outro local de interesse, tendo em mente que todo o tempo que você passar fora do evento você está por sua própria conta e responsabilidade.

Como o curso tem um foco nas lideranças estudantis, cada participante deve se comprometer a fazer um banner ou pôster contendo seus dados pessoais, as atividades mais importantes do capítulo e um pouco da sua pesquisa, caso haja, para que possa ser apresentado aos outros estudantes e aos profissionais da Chevron no dia do curso. Este banner é enviado a SEG na forma digital, cerca de duas semanas antes do evento.

Passei duas semanas antes do evento andando por San Antonio para conhecer a cidade, a cultura e melhorar meu inglês ao conversar com nativos e viver imerso no idioma. Pode-se dizer que você vive um ambiente de intercâmbio, onde na vivência e dia-a-dia aprende-se Inglês. Recomendaria a experiência a todos que tiverem uma oportunidade como esta, pois o dinheiro que você gasta, pode ser visto como um investimento no seu estudo do idioma.

Na sexta-feira anterior ao evento, fui para o hotel reservado pela SEG. Neste ano, foi o *Drury Plaza Hotel*, localizado no coração da cidade, em frente ao teatro *Azteca*,

ao lado de um dos canais da *River Walk*. O hotel era excelente e desde o anúncio dos vencedores você tem conhecimento de quem será seu colega de quarto, que será sempre um estudante do mesmo sexo, o que possibilita que antes da viagem você já possa se comunicar e conhecer melhor seu colega. O meu colega de quarto, Muhammad Ishaidir Siregar, graduando em Geofísica pela Universidade da Indonésia, foi sensacional e divertido, uma das melhores pessoas que eu conheci nesta viagem, mesmo com o choque de cultura que se impunha sobre nós.

O primeiro dia foi reservado para que os estudantes se conheçam e possam conversar sobre si. No dia seguinte, após o café da manhã, partimos para o Centro de Convenções onde estariam ocorrendo as atividades. Com bebidas e petiscos liberados, cada sala concentrou os estudantes dos dois cursos - no meu caso, os estudantes do SLS. Com uma numeração prévia enviada a cada participante, só é preciso buscar os números nos quadros para pendurar seu pôster e depois buscar seu nome numa das mesas para que possa se sentar com outros quatro estudantes que estarão com nas atividades deste dia com você.

O *Student Leadership Symposium* começa com uma explicação de Kathryn Elkins, coordenadora dos *Student Chapters*, sobre o itinerário entre o hotel e o local do evento, assim como as acomodações e o que se espera dos estudantes. Após, David Bartel, líder da equipe de Desenvolvimento

Tecnológico de Análise de Dados Sísmicos da Chevron e também diretor da Fundação SEG dá às boas-vindas aos EUA e ao SLS a todos os estudantes, além de apresentar-nos à sua equipe: Ken Yeats, Gerente de Relações Técnicas em Ciências da Terra; Zhao Zhang, geofísica, área de Desenvolvimento Tecnológico para as Propriedades Sísmica do Reservatório; Lorelee Dickson, geofísica, Desenvolvimento Tecnológico de Imageamento Sísmico; Anusha Sekar, geofísica, Imageamento Sísmico R&D; Joe Estep, geofísico, equipe de Geofísica ARM, Unidade de Negócios do Meio do Continente; e Jane Huang, geofísica, Desenvolvimento Tecnológico de Análise de Dados Sísmicos.

Segue-se com a Kathryn falando sobre conversas de elevador, numa atividade para quebrar o gelo. Ensinando como se portar e se apresentar, sobre como ser sucinto e coeso quando se apresenta a alguém importante para que esta pessoa se lembre de você mesmo que tenha sido um contato breve.

Uma nova atividade se inicia, esta com foco na comunicação, começando pelo estilo de comunicação verbal, através de um quadro



Kathryn Elkins, coordenadora dos *Student Chapters*

Foto retirada da página do Facebook da SEG



Equipe da Chevron (da esquerda para a direita): Anusha Sekar, Ken Yeats, Zhao Zhang, Rebecca Bartel, David Bartel, Jane Huang, Joe Estep e Lorelee Dickson.

com algumas considerações sobre o estilo de comunicação das pessoas. Pediu-se que cada um vá para a área que mais se identifica em um diagrama cartesiano com o eixo vertical dividido em *espontâneo* (parte superior) e *controlado* (parte inferior) e o eixo horizontal com as divisões *assertivo* (direita) e *cauteloso* (esquerda).

Dentro do diagrama, quatro campos principais foram considerados e eram um destes campos que deveria ser escolhido pelo estudante. Os campos superiores indicavam os estilos de comunicação *Expressivo* (esquerda) e *Amigável* (direita) e os campos inferiores indicavam os estilos de comunicação *Guia* (esquerda) e *Analítico* (direita).

Pede-se, então, que escreva algumas características que tenham alguma relação com esta forma de comunicação e, após isso, foi eleito um membro do grupo para falar para todos as características observadas pelos estudantes em si mesmos.

Depois, foi a vez da comunicação não verbal, onde a Kathryn havia pedido previamente a voluntários que pudessem falar

sobre seus costumes locais, especialmente na questão de negócios, para que pudesse haver um debate de como cada parte do mundo tem sua própria forma de fazer negócios e de agir perante um ambiente formal. Eu fui um dos voluntários e falei do Brasil e sobre nossos principais costumes, especialmente na parte das relações entre as pessoas e na vivência profissional.

O almoço foi então servido - um almoço onde os estudantes sentaram e comeram com o quadro de diretores da SEG além dos membros da Chevron presentes. Após o almoço, houve uma fala do presidente da SEG, com estímulos à continuidade dos estudos e à inspiração das novas gerações, e uma apresentação sobre superação e metas na vida com Ellen Vernetzy, Gerente Geral da Fronteira de Exploração e Avaliação da área de Produção e Exploração da África e América Latina da Chevron.

Ao final do almoço, foi servido a sobremesa e voltamos ao salão, para agora



termos uma conversa com dois membros do quadro de diretores da SEG para que possamos tirar dúvidas sobre futuro, carreiras, passado e outras atividades ou sugestões, recomendações que possam ser dadas por eles ou por nós para melhorar a SEG.

Depois da saída dos diretores, a equipe da Chevron iniciou uma visita aos pôsteres, enquanto os estudantes puderam tomar um café, suco, refrigerante e petiscar. Com tudo acertado, começa a atividade em grupo que consiste de separar os cinco estudantes da mesa em um construtor, dois mensageiros, um observador e um visualizador e o objetivo é simples: montar uma estrutura que está escondida, vista apenas pelo observador. O observador conta como é a estrutura, feita de jujuba, para os mensageiros que não podem fazer perguntas ao observador, apenas ouvir e passar a informação ao construtor que também não pode fazer perguntas, apenas ouvir. O objetivo é montar a estrutura de forma igual ao que o observador viu. Enquanto isso, o quinto membro fica apenas atento no restante do grupo, tomando notas e considerações para serem compartilhadas com o restante dos estudantes após o final da rodada. Duas rodas foram feitas com dois tipos de estruturas e com diferentes pessoas ocupando os cargos.

Começa então a apresentação dos pôsteres de cada capítulo e os estudantes que tem a mesma numeração, no meu caso 3, ficam juntos sendo avaliados pela mesma pessoa da Chevron, que dá dicas sobre sua apresentação e tira dúvidas sobre as atividades do capítulo. Após as apresentações dos cinquenta estudantes, a Kathryn faz uma

recapitulação de tudo que foi visto no dia e o que se esperar do dia seguinte.



Foto retirada da página do Facebook da SEG

No segundo dia de atividades, no mesmo horário do dia anterior, o dia começa com uma atividade quebra-gelo diferente: um bingo dos estudantes, onde cada um recebe uma ficha contendo fatos divertidos dos estudantes premiados com este curso, que você insere em sua biografia durante a aplicação para o programa. O objetivo é fazer bingo, ou seja, conhecer cada estudante e pedir que este assine embaixo do seu fato divertido. No final, um pequeno intervalo para o café.

Após, a equipe da Chevron mostra como cada decisão podem influenciar o resultado final de um projeto, seja com base numa viagem de Uber ou taxi até o aeroporto, seja na hora de tomar uma decisão sobre onde e como furar um poço ou quanto pagar numa área de exploração.

A ideia desta atividade é estimular as discussões em grupo para que se possa atingir os melhores resultados, onde através de diferentes etapas e usando dados sísmicos, de profundidade de bacia ou da análise de barris de óleo retirados de outras companhias, é possível calcular e estimar o quanto será produzido, além de quanto oferecer no leilão de forma a ter lucro ao final da atividade. Esta atividade, para mim, se mostrou bem complexa, visto que houve a necessidade de articulação entre os membros da mesa e suas competências técnicas. Além do fato da tentativa de se sobressair perante o grupo para guiar as decisões de forma a ser mais correta e economicamente viável para todos. O almoço foi servido na própria mesa, para que não houvesse a necessidade de pausas longas durante a realização da atividade.

Após, David Bartel mostrou a importância de se planejar bem as questões tanto dentro da empresa, quanto em viagens, atividades de campo e outras situações de risco com base em Saúde, Segurança e Ambiente, para explicar quais procedimentos são adotados dentro da Chevron para garantir a integridade de todos os seus funcionários em todas as suas instalações.

Ao fim desta palestra foi tirada a foto do grupo de estudantes, bem como a foto do grupo da Chevron, onde diferentes fotos de diferentes poses foram tiradas para serem compartilhadas no Facebook oficial da SEG.

Kathryn, então, iniciou as partes mais institucionais da SEG, onde voluntários apresentaram suas atividades no capítulo onde aplicaram e tiveram êxito para aplicações

como trabalhos de campo, apoio a divulgação geocientífica, vantagens como membros, *Geoscientists Without Borders*, além de mostrar o que a SEG pode oferecer a você como membro dela.

Por fim, Ken Yeats fez uma apresentação sobre motivação e esperança, deixando uma bela mensagem para que nós nunca desistamos de nossos sonhos e sempre correr atrás de nossas metas e objetivos. E, assim, se encerrou as atividades do *Student Leadership Symposium*.

Este evento foi extremamente recompensador para mim, pois me permitiu grandes conquistas, como falar em inglês em público, ou acreditar mais ainda em mim, sabendo que sou um bom estudante e que tenho potencial para crescer como cientista ou como profissional.

Devo dizer que devo muito a SEG por esta oportunidade e por fomentar este tipo de atividade para nós, estudantes do mundo todo, aprimorando conhecimento e não permitindo que apenas alguns nichos regionais de pesquisa e ciência possam ter acesso a diferentes atividades e recursos.

Presto agradecimentos especiais à Chevron e à toda equipe presente durante as atividades. Sem o apoio e patrocínio desta, seria impossível para a SEG realizar este tipo de evento, com tudo pago, fornecendo aos estudantes do mundo todo conforto e isonomia para aproveitar o evento e evoluir como pessoas e profissionais.

O conselho que eu deixo para qualquer um que ache que é impossível para estudantes de países como o Brasil, ou ainda pessoas de

baixa renda irem ou realizarem atividades como esta: eu lhes digo, não é impossível. Todas as pessoas com quem conversei foram muito claras do porquê desses estudantes serem escolhidos, porque eles são considerados os melhores não apenas de suas instituições, mas melhores que outros no mundo pois estes correm atrás de seus sonhos, buscam novos horizontes e trabalham em pesquisas ou atividades que agreguem muito mais do que apenas o currículo profissional, mas acadêmico, científico e pessoal. As maiores conquistas dos estudantes, não são seus diplomas, mas tudo que eles fizeram aprenderam e usufruíram durante seus períodos dentro da universidade. ■

Entrevistas com participantes do *SEG/Chevron Student Leadership Symposium (SLS)*

Alguns participantes do SLS contaram sobre eles e sobre como foi para eles a experiência de participar deste simpósio:



Dorothy
Kanini
Mwanzia

Lucas Monteiro: Você pode falar um pouco sobre você? Sua carreira acadêmica, sua carreira profissional, suas aspirações, o que a motivou a ser uma geocientista?

Dorothy Mwanzia: Meu nome é Dorothy Kanini Mwanzia. Sou bacharel em física e recentemente me formei em Geofísica aplicada. A pesquisa de meu mestrado foi sobre a aplicação dos métodos de resistividade geolétrica e de gravidade para investigação geo-hidroológica na área de Kilango, no distrito de Matuu-Machakos, Quênia.

Estou ansiosa para me inscrever em um programa de doutorado o mais rápido possível. Tenho planos para fazer doutorado em Geociência do Petróleo em Ciências Geotérmicas. Ainda não tenho certeza com qual dos métodos geofísicos que realmente quero trabalhar, mas estou mais inclinada a sísmica profunda e superficial, métodos geolétricos ou métodos de campo potencial, em ordem de preferência.

De acordo com minha carreira



Student Leadership Symposium (SLS)

Foto retirada da página do Facebook da SEG

profissional, após concluir meus estudos de doutorado, pretendo trabalhar em uma instituição de pesquisa como pesquisadora e professora na área de Geofísica. O desejo de saber mais sobre os recursos subterrâneos, como água subterrânea, petróleo, geotermia, minerais e gás sempre foi a motivação para eu seguir o curso de Geociências.

LM: Como você se sentiu quando foi escolhida para o SLS? Quais eram as suas expectativas sobre este evento?

DM: Sendo a presidente do capítulo SEG-JKUAT (Universidade de Agricultura e Tecnologia Jomo Kenyatta), sempre recebo anúncios na maioria dos programas SEG. Portanto, no início deste ano, enviei uma inscrição para o programa SLS e tive a sorte de ser selecionada para participar do programa deste ano.

Foi muito emocionante receber o prêmio, porque para mim foi uma oportunidade de aprender e interagir com colegas de todo o mundo. Foi também uma oportunidade para eu conhecer e interagir com profissionais do setor de Geociências. Essas eram minhas expectativas ao participar do programa SLS e todas foram atendidas.

LM: O que você mais gostou no SLS?

DM: Durante o SLS, eu gostei de aprender habilidades de liderança de forma prática. Também gostei de trabalhar em equipe para executar diferentes tarefas atribuídas pelos instrutores do SLS durante a sessão do programa.

LM: E sobre o *Annual Meeting*, você pode

falar sobre isso? Para você, quais foram os maiores impactos do evento?

DM: Como participante do SLS, tive o privilégio de participar do 89º *Annual Meeting* SEG de 2019. Esta foi a segunda vez que participei dessa conferência e pelo menos tinha uma ideia do que esperar durante a conferência. Gostei de visitar vários estandes de exposições e interagir com profissionais das várias empresas. Também participei da maioria dos eventos de *networking* da SEG, como a sessão de orientação dos alunos, a reunião da Rede de Mulheres da SEG e o café da manhã exclusivo dos membros da SEG. Também aprendi muito com as apresentações do *Geoscience Without Borders*, EVOLVE e dos pesquisadores presentes.

LM: Fale um pouco sobre o capítulo estudantil do qual você é a presidente.

DM: O SEG JKUAT / JKUGS (Sociedade Geofísica da Universidade Jomo Kenyatta) é o capítulo estudantil da SEG baseado na Universidade de Agricultura e Tecnologia Jomo Kenyatta, no Quênia, na África Oriental. Qualquer pessoa interessada pode nos seguir no twitter @ JKUGS1 e no Facebook como JKUGS. Meu ID do twitter é @ Doroh17.

LM: Deixe uma mensagem para os leitores da nossa revista.

Deixar as coisas rolaem é interessante e, na maioria dos casos, funciona muito bem. Mas, pelas minhas observações e um pouco de experiência, ter um plano estratégico e uma visão clara é de suma importância na indústria de Geociências. ■



M. Joko Tri
Prasetyo

Lucas Monteiro: Você pode falar um pouco sobre você? Sua carreira acadêmica, sua carreira profissional, suas aspirações, o que a motivou a ser um geocientista?

M. Joko Tri Prasetyo: Estou no meu último ano de graduação em Geofísica na Universidade Gadjah Mada, na Indonesia. Eu não tinha nenhuma carreira profissional antes, mas fui aceito para fazer meu estágio em janeiro próximo em Pertamina, companhia nacional de petróleo do meu país. Minha aspiração é seguir minha carreira profissional na exploração de petróleo e gás em Geofísica e continuar meu mestrado para elevar minha carreira.

O que me motivou a fazer geociências foi querer entender nossa mãe-natureza. Como a Terra nos fornece muitos recursos que devem ser utilizados com maior entendimento e prudência em seus aspectos ambientais. Eu gosto de algo científico. A geociência me fornece o caminho para provar algo que realmente importa para muitas necessidades de vida das pessoas.

Minha pesquisa sempre se concentrou na interpretação sísmica, que logo será provada pelo meu estágio, e método microsísmico na investigação de risco. Fiz isso duas vezes, uma no local de turismo e a

outra numa usina geotérmica. Ambas muito interessante e mudaram minha vida. Deveríamos ser capazes de nos adaptar a certas coisas, certo?

LM: Como você se sentiu quando foi escolhido para o SLS? Quais eram as suas expectativas sobre este evento?

MP: Esse sentimento foi surreal! Eu nunca pensei em ser escolhido em primeiro lugar. Mais de 200 capítulos de alunos da SEG e talvez centenas de candidatos. No entanto, eu fiz um daqueles que foram aprovados. Minha expectativa a princípio foi que era preciso ampliar minhas conexões e ampliar meus conhecimentos. E sim, eu me senti tão empoderado durante esse evento! Eu pude conhecer todos os meus novos amigos em todo o mundo e eles são tão incríveis à sua maneira. Obviamente, não devo me esquecer de finalmente poder conhecer especialistas em Geofísica de certas partes das indústrias. Aprender o mundo real da geofísica com eles foi, na verdade, meu primeiro ponto de partida sobre o que fazer daqui para frente.

LM: O que você mais gostou no SLS?

MP: Eu devo ser honesto: conhecer todos os donatários do SLS e do SEP e fazer muitos novos amigos. Foi tão divertido e eu fiquei feliz. Tipo 100% feliz. Eu realmente gosto de aprender sobre diversidade e como entrar em uma sociedade completamente diferente em um instante. E rir junto com meus novos amigos foi a melhor parte do SLS. Sem mencionar que eles não são apenas estudantes de graduação! Então, diferentes idades e experiências realmente me fizeram pensar, ao

mesmo tempo em que me inspirava a levar minhas próprias habilidades.

LM: E sobre o *Annual Meeting*, você pode falar sobre isso? Para você, quais foram os maiores impactos do evento?

MP: O *Annual Meeting* foi realmente ótimo. Quero dizer, como eles conduzem um evento tão grande. Muitos pré-eventos, estandes da empresa verdadeiramente surpreendentes, apresentadores profissionais de todo o mundo trazendo suas ideias científicas, mas ainda assim pensados após os programas de seus alunos, como SLS e SEP. Eu deveria dizer que eles realmente acertaram em cheio. Para mim e para estudantes de graduação, o tipo de coisas que podem ter um impacto mais forte sobre evento é o envolvimento entre profissionais e estudantes. Especialmente, talvez, como nos dar mais espaço para oportunidades, como redação de tese, estagiários e carreiras iniciais.

LM: Deixe uma mensagem para os leitores da nossa revista.

MP: Vou dar alguns conselhos para os leitores. Acho que todos precisamos nos capacitar e sempre procurar oportunidades por aí. Este mundo é relativamente pequeno se quisermos aprender. E nunca se acomode ou fique satisfeito com tudo o que conseguiu antes. Sempre há espaço para melhorias. ■



Tao Liu

Lucas Monteiro: Você pode falar um pouco sobre você? Sua carreira acadêmica, sua carreira profissional, suas aspirações, o que a motivou a ser um geocientista?

Tao Liu: Meu nome é Tao Liu, agora estou no último ano do meu doutorado. Tornei-me um candidato a mestre em 2014 e, após 1 ano, decidi fazer o doutorado. Então, eu passei diretamente para os estudos de doutorado em um programa na minha universidade. Minha aspiração é muito simples: só quero saber mais sobre a minha área de pesquisa e me tornar um especialista nessa área. Eu apenas gosto do processo de adquirir conhecimento.

LM: Como você se sentiu quando foi escolhido para o SLS? Quais eram as suas expectativas sobre este evento?

TL: Quando soube que fui escolhido como beneficiário do SLS, fiquei empolgado, porque tudo era novo para mim: conhecer outros 49 líderes estudantis de todo o mundo e explorar a SEG e San Antonio. Eu esperava uma viagem maravilhosa, também esperava conhecer muitas pessoas excelentes com culturas diferentes.

LM: O que você mais gostou no SLS?

TL: No SLS, a coisa mais agradável para mim foi fazer amizade com vocês, todo mundo é tão aberto e amigável. Nós não nos conhecíamos antes, mas pretendemos nos reunir e nos tornar bons amigos, então acredito que deve haver alguns laços entre nós.

LM: E sobre o *Annual Meeting*, você pode falar sobre isso? Para você, quais foram os maiores impactos do evento?

TL: Participar do *Annual Meeting* da SEG foi outra coisa fantástica, e acho que o mais importante foi conhecer as pessoas em seus campos de pesquisa, conversar e discutir pessoalmente com elas.

LM: Deixe uma mensagem para os leitores da nossa revista.

TL: Ei, amigos: tenham fome (de conhecimento), sejam tolos, aproveitem sua carreira em geociências. ■



Shelly
Mardhia
Faizy

Lucas Monteiro: Você pode falar um pouco sobre você? Sua carreira acadêmica, sua carreira profissional, suas aspirações, o que a motivou a ser uma geocientista?

Shelly Faizy : Olá, meu nome é Shelly Mardhia Faizy. Sou indonésia e atualmente estou no segundo ano do meu mestrado em Geologia na Universidade de Uppsala, na Suécia.

Eu recebi a bolsa de estudos para estudar na Suécia do Programa de Bolsas do Instituto Sueco e atualmente estou fazendo um estágio em um dos centros de pesquisa em Freiburg, Alemanha - o Instituto Helmholtz Freiberg de Tecnologia de Recursos. A pesquisa que faço aqui é sobre a comparação de metais em fluorescência de raios X (XRF) e infravermelho (FTIR). Após o término do meu estágio, devo escrever minha tese.

A razão pela qual escolhi a Geologia como minha área de estudo foi, primeiro, porque gosto da natureza, viajar e estar em espaços abertos. Mas também, no meu último ano do colégio, decidi que queria ter uma carreira na indústria de petróleo e gás, e um dos assuntos realmente úteis para entrar nessa indústria é a Geologia. Mas agora, depois de algum tempo, petróleo e gás não é a única

razão pela qual estou estudando. É basicamente porque eu gosto de estudar sobre a Terra. Estudando Geologia, sou capaz de aprender sobre o passado, presente e futuro do planeta. É muito divertido e eu gostaria de estar neste campo por toda a minha vida.

Também tenho interesse em Geotermia por causa da possibilidade de geração de energia limpa. Meu país, a Indonésia, estando no Círculo de Fogo, tem muito potencial nessa área, mas ainda não é bem explorado - utilizamos apenas 5% do recurso geotérmico que possuímos no país. Portanto, se eu escrever minha tese sobre esse tema, espero contribuir com a melhoria da utilização dessa energia.

Também gosto de aprender sobre os minerais, então decidi fazer uma pesquisa sobre extração mineral em salmouras geotérmicas.

LM: Como você se sentiu quando foi escolhida para o SLS? Quais eram as suas expectativas sobre este evento?

SF: Fiquei e ainda estou impressionado com esses programas. No começo, eu não conhecia esses programas até ingressar na Sociedade Geofísica da Universidade de Uppsala da Suécia como membro da diretoria. O membro anterior da diretoria, que também é minha amiga, me incentivou a me inscrever neste programa. No começo, hesitei porque sou geóloga e achei que estes programas fossem apenas para geofísicos, mas isso não é verdade, porque é para todos os geocientistas. Serei sempre grato à minha amiga por me encorajar a me inscrever.

A preparação para me candidatar para

esses programas foi bastante fácil, porque já me inscrevi em várias bolsas de estudos e costumava escrever sobre mim, mas ainda foi um pouco desafiador, porque foi a primeira vez que me inscrevi nesses tipos de programas. Quando soube que fui aceita e que receberia o subsídio de viagem para participar do SLS e do 89º *Annual Meeting*, fiquei muito feliz, também porque foi minha primeira vez nos Estados Unidos. Eu não podia acreditar que seria capaz de participar deste maravilhoso programa e conhecer outros participantes de diferentes universidades e culturas de todo o mundo. E também conhecer grandes especialistas em Geociências. Foi realmente um sonho se tornando realidade.

Antes do evento, minhas expectativas eram bastante altas, porque eu sei que é um evento internacional e haveria muitas empresas grandes e pessoas de destaque. Eu realmente esperava poder adquirir mais conhecimento e experiência em trabalhar com essas pessoas durante o evento para que isso pudesse me ajudar a desenvolver minha futura carreira como geocientista.

LM: O que você mais gostou no SLS?

SF: Gostei de conhecer todos os participantes do SLS, fazer novos amigos de culturas diferentes de todo o mundo. E também a experiência de apresentar meu envolvimento anterior na 8ª Conferência Internacional de Estudantes de Geociências, que ocorreu em minha universidade no início deste ano. Gostei muito das seções de mentoria, mesmo que não tivéssemos muito tempo para conversar com todos os mentores, mas adquiri muito conhecimento daqueles com quem pude

conversar e pedir conselhos. Eles também me ajudaram à encontrar alguém com experiência na minha área de pesquisa. Este evento deixará um enorme impacto em mim e na minha futura carreira.

LM: E sobre o *Annual Meeting*, você pode falar sobre isso? Para você, quais foram os maiores impactos do evento?

SF: Fiquei realmente impressionada e hipnotizado com o evento e feliz por poder participar. Houveram várias reuniões técnicas, apresentações de pôsteres e estandes das empresas na exposição e comida de graça. Particpei de vários programas técnicos e fiquei muito motivada para apresentar minha pesquisa no próximo ano.

Sobre a exposição, haviam muitas empresas grandes, possibilitando *networking* ou apenas conversar com alguns dos geocientistas de lá, compartilhando conhecimento e recebendo conselhos. Eu conheci muitas pessoas que me ajudaram com minha pesquisa. Também houveram muitas apresentações técnicas nos estandes que eu pude assistir, então foi ótimo. Eu realmente quero voltar no próximo ano.

O maior impacto do evento, para mim, foi a oportunidade de conversar com pessoas do setor, pessoas muito ocupadas que eu provavelmente não teria outra oportunidade de conhecer.

LM: Deixe uma mensagem para os leitores da nossa revista.

SF: Minha mensagem é: tente se desenvolver. Tente não estudar apenas para as aulas. Não é

ruim estudar para as aulas, mas fazer *networking* também é muito útil para encontrar um emprego. Construir uma rede para sua futura carreira. No meu caso, só tive a oportunidade de participar deste evento por causa do *networking*. Portanto, faça mais *networking*, participe de mais conferências de estudantes, participe de programas que podem melhorar a si mesmo para desenvolver sua liderança e habilidades geocientíficas. E tente equilibrar suas atividades acadêmicas e extracurriculares. ■

Entrevistas com profissionais do *Student Speed Mentoring*

Após o SLS, foi oferecido aos participantes uma mentoria rápida, em que mais de vinte profissionais estavam disponíveis para responder perguntas dos alunos. Aproveitei a oportunidade para entrevistá-los:



Maria
Angela
Capello

Líder e autora premiada em Energia. Especialista em Gerenciamento de Reservatórios, Gerenciamento de Talentos e Empoderamento de Mulheres.

Lucas Monteiro: Se você pudesse dar um conselho para as novas mulheres geocientistas, qual seria?

Maria Angela Capello: Eu diria à elas que sejam flexíveis e que aceitem e busquem as oportunidades tão diversas quanto possível. Se elas estiverem em operações, não fiquem tímidas; se estiverem em outra cidade, não desista de se mudar e residir em outra cidade, porque vale a pena tentar todas as oportunidades de trabalho, especialmente no início da carreira. O segundo conselho que daria é que nada substitui o trabalho árduo. E para nós, como mulheres, é especialmente importante.

LM: E para os jovens estudantes: o que você acha que eles deveriam enfatizar em

seus currículos, seja em Geologia, Geofísica ou Física, como você?

MC: Eu diria que qualquer pessoa que esteja cursando geociências hoje deve incluir questões relacionadas à conservação ecológica sustentabilidade e empreendedorismo, porque cada vez mais no futuro haverá menos empresas contratando pessoas e eles (os estudantes) terão que perseguir seus próprios caminhos na vida profissional.

LM: OK. Última pergunta: em nosso capítulo, quase metade dos membros são mulheres. Atualmente, estamos tentando torná-lo igual entre homens e mulheres. O que podemos nos dizer para nos ajudar a conseguir isso?

MC: Eu diria que você tem que mostrar que em sua liderança há uma representação de mulheres. Porque modelos são o melhor exemplo que você pode dar. Portanto, certifique-se de que, em sua liderança, em suas comunicações, em suas fotos, você sempre mostre mulheres. ■



José
Arce
Alleva

Proprietário da Arce Geofísicos. Geofísico com mais de 25 anos de experiência e mais de 1305 pesquisas concluídas até o momento nas Américas.

Lucas Monteiro: O que você acha das nossas expectativas sobre o futuro nas

indústrias de petróleo e gás e mineração e nas áreas de Geologia e Geofísica, especialmente na América Latina?

José Arce Alleva: Eu acho que a raça humana está crescendo, e continuará crescendo, então haverá uma necessidade contínua de recursos naturais. A América Latina ainda está naquele terreno em que ainda há muita exploração a ser realizada; mal tocamos na superfície das coisas. São áreas nunca tocadas que estão próximas da superfície. Ainda há muito tempo para nós na América Latina.

LM: O que você acha das novas tecnologias nos setores de Geofísica, O&G e mineração, principalmente sobre Big Data, Machine Learning e, agora, Deep Learning?

JA: Eu não sou especialista em nenhum deles. Eu trabalho com grandes conjuntos de dados. Tenho 15 anos de experiência em campanhas que venho realizando com vários métodos. Portanto, trabalhar com grandes conjuntos de

dados é algo que venho fazendo com muita frequência. Correlação entre eles, inversões articulares, é algo que eu quero fazer. Para mim, esse é o futuro.

LM: Sim, eu acredito em você! A última pergunta é, na verdade, um pedido: por favor, deixe uma mensagem aos nossos leitores, jovens estudantes que estão iniciando suas carreiras.

JA: Vou deixar três mensagens: primeiro, se você é geofísico, primeiro precisa ser bom em Geologia. Segundo, não deixe de passar os primeiros anos de sua vida profissional em campo; se começar com a modelagem em computador, você não entenderá tudo, apenas entenderá o básico. E, por último, faça apenas o que quiser; se você não gosta dessa profissão, troque! Eu amo essa profissão, mas nem todos são iguais. Nada pior do que estar em uma profissão ou diploma e descobrir que você não gosta. Faça o que quiser. ■



**SHIFTING GEARS IN
THE DIGITAL SPEEDWAY**

Entrevistas com participantes do *SEG/ExxonMobil*

Student Education Program (SEP)

Alguns participantes do SEP contaram sobre eles e sobre como foi para eles a experiência de participar deste programa:



Nura
Hasanen

Lucas Monteiro: Por favor, fale um pouco sobre você.

Nura Hasanen: Meu nome é Nura Hasanen. Eu sou da Universidade Ain Shams, no Cairo, Egito. Estou fazendo meu pré-mestrado em Geofísica. E eu tenho 23 anos.

LM: Como você se inscreveu no SEP?

NH: Consultei continuamente o site da SEG, que fornece vários subsídios de viagem e encontrei os subsídios do SEP e do SLS, mas não pude me inscrever no SLS porque é necessário ser um dos membros da diretoria do capítulo, o qual não sou atualmente, então solicitei o subsídio de viagem do SEP. As solicitações para mim não foram muito difíceis, mas tive que ser meticuloso com minhas respostas, com o que deveria ou não escrever, devido à limitação de caracteres.

LM: Para você, como foi o SEP? Quais eram suas expectativas, como foi e como você se sentiu com toda a experiência?

NH: Antes de tudo, minhas expectativas antes de ingressar no SEP, pensei que seria como workshop, com muita teoria, por causa do que foi mencionado no site da SEG, sem prática. No entanto, após o início do SEP, descobri que minhas expectativas estavam erradas, felizmente. Foi além do perfeito. A ExxonMobil tem uma maneira muito profissional de transmitir o conhecimento.

No primeiro dia, aprendemos todas as etapas de um projeto técnico, conseguindo entender o que os proprietários da empresa fazem. Na parte teórica, com duração de 15 a 20 minutos, aprendemos como o negócio de O&G funciona, a economia envolvida e o processo de licitação.

Depois disso, fomos capazes de colocar em prática, em equipe, o que aprendemos por cerca de uma hora e meia: começando do zero, escolhemos os blocos pelo qual daríamos ofertas com os poucos dados que tínhamos - só tínhamos duas linhas sísmicas como base para escolher os melhores blocos entre os nove disponíveis.

Em seguida, passamos para a próxima fase, a exploração, quando começamos a projetar nossas pesquisas de aquisição - quantas linhas iríamos adquirir, quais seriam os parâmetros, como seria a aquisição...

LM: A parte mais técnica...

NH: Sim. Depois, tivemos outra parte teórica, com 15 a 20 minutos, e mais uma a uma hora e meia de prática de interpretação das linhas sísmicas que já tínhamos, aprendendo a identificar as falhas e os horizontes. Até criamos um mapa estrutural para escolher nossas prospectos.

Depois disso, tivemos outra seção teórica sobre como escolher o local para perfurar nosso poço entre os diversos projectos delimitados. No final, fomos divididos em várias equipes, que locaram o poço em diferentes locais.

Em seguida, todo o grupo foi dividido em duas equipes que apresentaram sua proposta de perfuração para a outra equipe, que tinha dois "gerentes" para decidir se a localização seria aceita ou não. A proposta de nossa equipe foi aceita, com base em nossa argumentação, enquanto a da outra equipe não, devido à falta de informações, mas eles receberam mais "dinheiro" para adquirir mais dados e reduzir o risco de decisão e aumentar a taxa de sucesso.

Em resumo, minhas expectativas não eram muito boas, mas depois de fazer o curso, houve uma mudança de 180°. Eu realmente gosto de participar de cursos como esse, com seções menos teóricas e mais práticas, e trabalhar em equipe. Acho que enfrentamos todos os possíveis ambientes de trabalho.

LM: Para finalizar a entrevista, gostaria de pedir que você deixasse uma mensagem para nossos leitores: o que você acha que jovens estudantes e profissionais precisam fazer para participar do SEP, como você, ou um conselho para os jovens recém ingressos em faculdades de Geociências.

NH: Meu conselho para os jovens que vão começar a faculdade ou já estão matriculados nela: você precisa fazer muito esforço para conseguir mais em sua vida pessoal e acadêmica / profissional. Como você não

responderá perguntas técnicas ao se inscrever no SEP, mas sim perguntas sobre as realizações que você teve, "qual é o seu plano de carreira", "conte sobre algo que você falhou, como você lidou com isso e o que você aprendeu com isso".

LM: "Quanto você se envolveu no desenvolvimento de sua carreira ..."

NH: Sim. Então, é preciso enfrentar muito, é preciso seguir em frente, se comunicar com as pessoas, compartilhar conhecimento com todos. Você não deve se concentrar apenas no seu estudo, em participar das aulas, fazer seus exames e obter notas altas. Isso não vai funcionar com as empresas, elas não estão procurando por isso, estão procurando pessoas que estão fazendo mais esforço, que acreditam em si mesmas, que têm a paixão de fazer mais ...

LM: E seus agradecimentos à ExxonMobil...

NH: Gostaria de agradecer primeiro à SEG, porque eles organizaram esse programa e de agradecer imensamente à ExxonMobil e aos instrutores que nos deram essas lindas palestras e workshops. Foram realmente ótimos, aprendemos muito. Foi uma ótima oportunidade para participar. Obrigado!

LM: Muito obrigado! ■



Mothevana
Francisca
Maepa

Lucas Monteiro: Você pode falar um pouco sobre você? Sua carreira acadêmica, sua carreira profissional, suas aspirações, o que a motivou a ser uma geocientista?

Mothevana Francisca Maepa: Sou estudante de doutorado na Universidade Laurentian trabalhando em um projeto de exploração mineral que integra vários conjuntos de dados de Geologia, Geofísica, Geoquímica e dados estruturais espacialmente para encontrar regiões com potencial para ocorrências de ouro usando o *Machine Learning*.

LM: Como você se sentiu quando soube que foi escolhida para o SEP? Quais eram as suas expectativas sobre este evento?

MM: Fiquei feliz em ter a oportunidade de participar do SEP, porque isso significava que eu poderia interagir com estudantes e profissionais de todo o mundo e aprender sobre vários trabalhos sendo feitos em geofísica e exploração.

LM: O que você mais gostou no SEP?

MM: Gostei dos exercícios e discussões que tivemos durante o SEP. Tivemos o prazer de passar três dias com geocientistas da ExxonMobil e aprender a cultura e a vida profissional da empresa. O SEP foi um evento

informativo e divertido. Também fiz muitos novos amigos.

LM: E reunião anual, você pode falar sobre isso? Para você, quais são os impactos mais fortes no evento?

MM: O *Annual Meeting* da SEG é um evento maravilhoso para estudantes, acadêmicos e profissionais compartilharem seu trabalho e trabalharem em rede. Eu gostei!

LM: Deixe uma mensagem para os leitores da nossa revista.

MM: Se você é um estudante de Geociências, aproveite as oportunidades disponíveis para os alunos oferecidas pela SEG. Existem tantas oportunidades e pessoas maravilhosas que você poderia conhecer simplesmente indo à conferência. ■

Aluna de Geologia da UERJ participa do AAPG LACR Leadership Summit

Na matéria anterior, contamos sobre a experiência do presidente do capítulo estudantil da SEG na UERJ, Lucas Monteiro, no *SEG/Chevron Student Leadership Symposium (SLS)* e no *SEG 2019 Annual Meeting*, oportunidades oferecidas pela *Society of Exploration Geophysicists*.

Porém, outras associações, que possuem capítulos estudantis ativos na UERJ, também têm diversas oportunidades disponíveis para associados acadêmicos. É o caso da AAPG, a *American Association of Petroleum Geologists*. A Bruna Greco de Agonia, aluna de graduação em Geologia da UERJ, na época presidente do *student chapter* da AAPG na universidade, foi convidada este ano para participar do *AAPG LACR Leadership Summit*, que ocorreu em Buenos Aires, Argentina, em agosto deste ano.

Este é um encontro de liderança organizado pela AAPG para os capítulos estudantis e capítulos de jovens profissionais da América Latina e região do Caribe. São selecionados,

previamente, um representante de um capítulo estudantil e um representante do capítulo de jovens profissionais de cada país. As pessoas selecionadas tem o compromisso de representar os capítulos de seu país, trazendo um retorno, para todos, da experiência adquirida.

A Bruna foi a escolhida este ano para representar o Brasil no simpósio como membro de um capítulo estudantil. Segundo Bruna, “o evento contou com uma programação específica para o desenvolvimento pessoal e profissional dos participantes, com palestras técnicas sobre área do óleo e gás, palestras motivacionais sobre carreira e sessão de treinamento de liderança. Além disso, os participantes apresentaram as atividades realizadas em seus capítulos estudantis, no ano fiscal passado, as lições aprendidas e atividades futuras”.

*AAPG 2019 LACR
Leadership Summit*



“O encontro proporcionou, além da troca cultural, um enorme aprendizado para melhorar o trabalho em equipe, como ser um bom líder e, acima de tudo, como se autocompreender e desenvolver suas qualidades pessoais e profissionais”, disse Bruna.

Além do *Leadership Summit*, Bruna também participou do *AAPG International Conference and Exhibition*, que ocorreu dias antes. Tal evento é uma conferência internacional do ramo da geologia do petróleo e gás, sendo responsável por reunir diversos profissionais, professores e estudantes com o mesmo objetivo: aprimorar os conhecimentos na área.

“A programação englobou minicursos sobre variados temas da área, trabalho de campo, sessões temáticas e apresentação de

pôsteres. Além disso, o evento contou com uma área de exibição composta por 61 stands de diversas empresas e instituições da área do óleo e gás. Essa programação vasta e diversificada pôde proporcionar uma grande interação entre estudantes e empresas, além de todo o conhecimento proporcionado”, contou Bruna.

“Importante salientar a presença de alguns estudantes de graduação e pós graduação de universidades brasileiras no evento, representando o país em apresentação de pôsteres, participando de minicursos e de toda a programação. A participação de estudantes de graduação em eventos internacionais relacionados à geociência é de extrema importância para a construção, não só de um bom profissional, mas também para desenvolvimento pessoal”, salientou a Bruna. ■



Bruna Greco de Agonia (à esquerda), atual secretária do AAPG UERJ Student Chapter e Daiane Cardoso, coordenadora dos Capítulos Estudantis da região da América Latina e Caribe e Secretária do capítulo de jovens profissionais do Brasil.

Artigo Técnico

Características Termomagnéticas de Estruturas da Região Central do Lineamento Transbrasiliano (TBL)

Suze Nei Pereira Guimarães, Fábio Pinto Vieira – Observatório Nacional

INTRODUÇÃO

O calor presente nas camadas da crosta terrestre é um recurso de energia térmica natural cuja exploração para fins práticos é cada dia mais difundido por todo o mundo. Recursos geotermiais se apresenta como uma fonte alternativa de energia relativamente limpa e renovável (Ozgener et al., 2007). Atualmente a utilização dessa fonte energética é economicamente viável somente em locais onde há acumulações de fluidos geotérmicos. Por outro lado, em profundidades maiores grande parte da energia geotérmica se encontra aprisionada nas matrizes da rocha sólida.

Neste contexto, os extensos segmentos crustais da Plataforma Continental Brasileira tornaram-se alvos atraentes para exploração de recursos tipo rochas quentes e secas ou quente e úmida. Especialmente na região do Lineamento Transbrasiliano (TBL) (Schobbenhaus, 1975) temos algumas evidências de fontes geotermiais com potencial para ser utilizadas como fontes econômicas turísticas, além de lazer, ou até mesmo para seu uso indireto como produção de energia elétrica. Neste estudo, nos ateremos a poção central do TBL, que envolve estruturalmente a Província do Tocantins (PT) e parte Noroeste do Craton São Francisco (SFC), que engloba o norte do estado de Goiás e sul do estado de Tocantins (Figura 1).

Essa região é recoberta por faixas de cobertura fanerozóicas (especificamente as

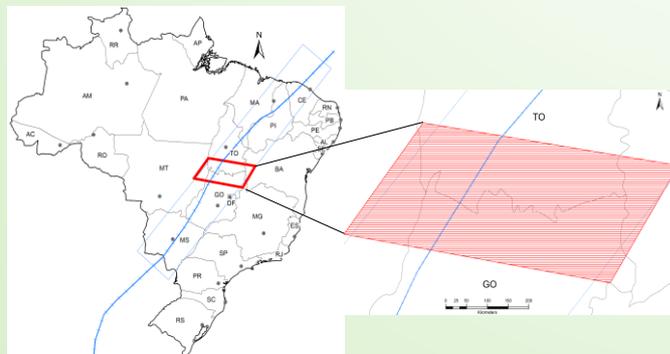


Figura (1) Localização da área de estudo.

faixas Brasília e Araguaia) que evidenciam anomalias conforme já observado em mapas de fluxo geotérmico (Vieira et al, 2015). A parte oeste da área de estudo é recoberta com a zona mais interna da faixa Araguaia com grande parte de suas coberturas fanerozóicas, parte do Grupo Estrondo e ortognaisses formadas no Ciclo Brasileiro. Já na região central da área de estudo temos parte do Arco Magmático de Goiás e o Maciço de Goiás que formam sequencias importantes neste estudo. Na região a leste da área temos o limite da PT com SFC, caracterizada pelas ortognaisses e greenstones belts da faixa Brasília e pelo grupo Bambuí; veja o mapa geológico simplificado ilustrado na Figura (2).

Rochas quentes e secas em subsuperfície nesta região propicia boas condições para possível exploração de energia, pois existem condições favoráveis para esse tipo de exploração em zonas consideradas de alto grau de fraturamento do embasamento (cristalino). Os recursos geotermiais de origem profunda são

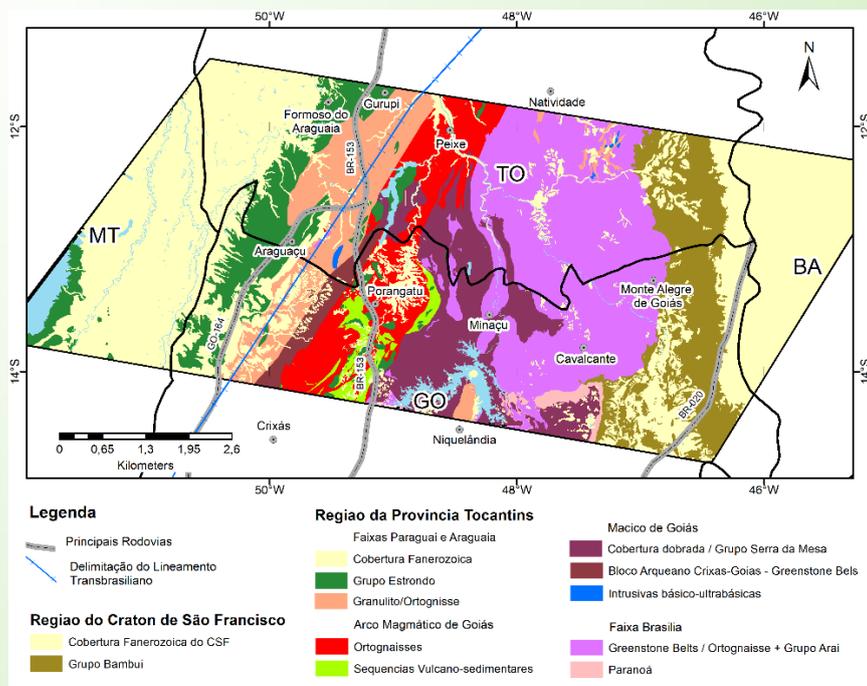


Figura (2) Mapa Geológico Simplificado da Área de Estudo (Modificado de CPRM, 2014).

magnéticas são baseados na suposição de que as anomalias no campo magnético anômalo observado são produzidas por um conjunto de corpos prismáticos distribuídos. De modo que o logaritmo do espectro de potência média que são gerados por essas fontes magnéticas anômalas em

geralmente relacionados a intrusões magmáticas (Kolstad e McGetchin, 1977, entre outros) posicionadas em níveis variáveis da crosta terrestre (3 a 10 km). Uma possibilidade de estudo dos recursos profundos da crosta terrestre seria delimitação das anomalias magnéticas de origem crustal profunda. As técnicas de análise espectral dos dados aeromagnéticos podem delimitar a superfície de Curie e com isso identificar camadas em profundidade possíveis de exploração.

MÉTODOS

Análise Espectral de dados Aeromagnéticos

O Método de Inclinação Espectral para delimitar a profundidade de fontes ou camadas magnéticas foi proposto inicialmente por Spector e Grant (1970) e o Método Centroeide que delimita a camada magnetizada mais profunda na crosta, estabelecendo assim a espessura da crosta magnetizada foi proposta inicialmente por Bhattacharyya e Leu (1977).

Ambos os métodos adotados para identificar a profundidade das fontes

uma determinada área estão relacionadas com as profundidades do topo do conjunto, assim:

$$|F(k)|^2 = 4 \pi^2 C_m^2 |\theta_m|^2 |\theta_f|^2 M_0^2 e^{-2kz_t} (1 - e^{-k(z_b - z_t)})^2 S^2(a, b)$$

onde k é o número de onda (ciclos/km), C_m uma constante, θ_m um fator que relaciona a direção de magnetização e θ_f um fator que relaciona a direção do campo magnético principal da época de aquisição. Nesta equação, M_0 é o vetor de magnetização, z_t e z_b são as profundidade de topo e base das fontes magnéticas e $S^2(a, b)$ um fator que relaciona as dimensões horizontais da fonte magnética anômala.

Para esse estudo utilizamos dados aeromagnéticos do projeto Goiás – Área2 e Área 5 (2004 e 2006 respectivamente) e do Projeto Geofísico Brasil Canada (PGBC: 1976 – cod.1020), disponibilizados pela CPRM para fins de pesquisa e educacionais. O banco mais antigo do PGBC possui espaçamento de linhas de aquisição de 2km, direção NS e altura de voo de 200m. Já os bancos do Projeto Goiás possui espaçamento de linhas de 500m, direção de linhas NS e altura nominal de voo de 100m.

Ambos os bancos de dados já foram trabalhados individualmente e integram o acervo de dados aeromagnéticos do LabGeot/ON.

Análise Geotérmica da área

As informações geotérmicas fornecem importantes dados sobre anomalias relacionáveis ao regime térmico da crosta e a fenômenos geológicos e tectônicos nelas associados, tornando um instrumento importante para definição de regimes tectônicos atuais na crosta terrestre.

Nesta metodologia analisamos o gradiente geotermal calculado a partir de medidas de perfilagens térmicas adquiridas em poços na região bem como de dados advindos dos mais diversos tipos de aquisição geotérmica, como análise geoquímica, aquíferos, fontes termais e outros. Essa base de dados geotérmicos foi disponibilizada pelo LabGeot/ON e consta com 898 dados em todo país sendo 17 na área de estudo (os mais diferentes métodos de aquisição geotérmica – Convencional, BHT, geoquímico, etc).

Estimando um valor médio de condutividade térmica para as rochas da região como $(2.8 \pm 0.6) \text{ W/mK}$, o valor do fluxo geotérmico é calculado a partir da relação:

$$q = \Gamma \cdot \lambda$$

Onde: q é o Fluxo de Calor em mW/m^2 , Γ é o Gradiente Geotérmico em $^{\circ}C/K$ e λ é a Condutividade Térmica em W/mK .

RESULTADOS

Os dados aeromagnéticos dos dois bancos

de dados foram tratados de forma individual de maneira que os grids de campo magnético residual foram gerados e a junção desses grids foi realizada utilizando a técnica de “suture” no *Oasis Montaj* da *Geosoft*. O mapa do campo magnético residual está ilustrado na Figura 3. Os lineamentos magnéticos podem ser traçados utilizando a técnica de sombreamento aplicado na derivada vertical do campo magnético anômalo. Esses lineamentos identificam em subsuperfície o contexto Tectono-estrutural das principais estruturas geológicas e indicam a direção de arraste, o que pode explicar fenômenos ligados a evolução termal da crosta.

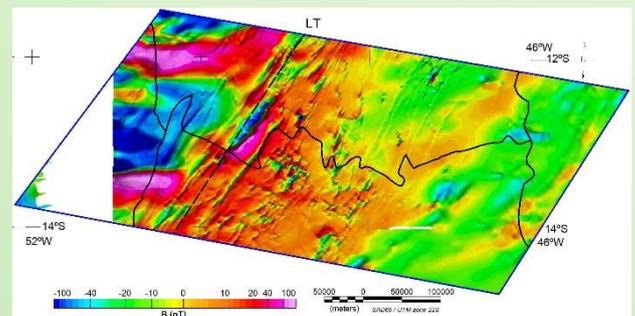


Figura (3) Mapa do Campo Magnético Anômalo Residual.

A principal direção das estruturas magnéticas na região de estudo possui duas tendência, uma em conformidade com o lineamento Transbrasiliano de direção NE-SW em grande parte da região oeste da área de estudo e outra região a leste da área que possui direção NW-SE. Os lineamentos traçados evidenciam que o Lineamento transbrasiliano não se limita a apenas uma sequência de estruturas e sim de um corredor de estruturas em conformidade. Podemos dizer que na área central do lineamento Transbrasiliano esse corredor possui localização entre $48^{\circ} - 51^{\circ} \text{ W}$ de longitude. Já na região de encontro das províncias estruturais de Tocantins e São Francisco ocorre mudança no direcionamento

das estruturas, ficando evidente que as estruturas mais antigas (no caso as estruturas do Cráton de São Francisco) promovem um arraste de informação da bacia São Francisco para a faixa Brasília, nesta região (de leste para oeste).

Mais de dez zonas de fratura com expressões magnéticas podem ser facilmente identificadas no mapa da Figura 4. Elas têm direções de tendência NE - SW. Observe que o espaçamento lateral de tais características é relativamente pequeno, geralmente na faixa de 5 a 10 km. A presença de tais anomalias espaçadas pode ser considerada como indicação de que o Lineamento Transbrasiliano na área de estudo é composto por um conjunto de zonas de fratura quase-lineares paralelas.

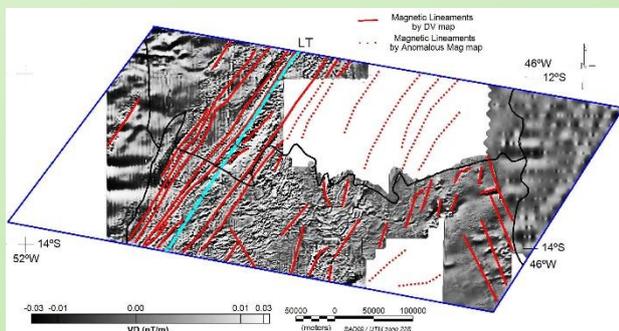


Figura (4) Mapa da Derivada Vertical do Campo Magnético Anômalo Residual com destaque dos lineamentos magnéticos mapeados através da técnica de sombreamento.

Também ocorrem zonas de fratura na região entre TBL e SFC. No entanto, seu espaçamento é relativamente grande, da ordem de várias dezenas de quilômetros. As direções dessas zonas de fratura também são NE-SW. Seguindo Gholipour et al. (2016) tais diferenças no espaçamento das fraturas têm sido consideradas como indicação de

diferenças fundamentais no processo tectônico profundo. Também é interessante notar que as zonas de fratura estão ausentes na região cratônica, no lado leste da área de estudo. Isso pode ser considerado como indicação de que a área cratônica é composta por elementos estruturais relativamente ininterruptos, praticamente sem contraste significativo em suas propriedades magnéticas.

Análise espectral dos dados aeromagnéticos foram utilizadas para inferir valores da profundidade das fontes magnéticas anômalas em subsuperfície, e assim investigarmos alguns pontos fundamentais para análise termal da crosta nesta região. A partir do mapa de anomalias magnetométricas utilizamos o programa de análise espectral (Matlab) variando a janela de investigação para o cálculo da profundidade das fontes magnéticas e os resultados seguem na tabela 1.

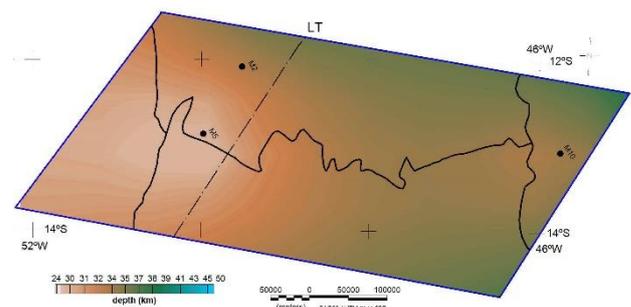


Figura (5) Mapa da superfície de Curie advindo de análise espectral do campo magnético anômalo na região de estudo. Os pontos indicam o centro da janela de investigação utilizada na implementação.

Com os valores da profundidade para as camadas magnéticas adquiridas pelo Método Centróide, o valor estimado para a profundidade de Curie varia entre 35 e 50km na região de estudo, sendo que a camada de

fontes rasas se limita a 2km de profundidade e a camada de fontes intermediária possui uma profundidade média de 15km. A Figura (6) ilustra essa disposição em subsuperfície do limite das camadas magnéticas identificadas no estudo.

Tabela (1) – Resultados da análise espectral pelo método centroide para a região de estudo (dados retirados do trabalho de *Guimaraes et al. 2014*).

ID	LONG (W)	LAT (S)	SHALLOW SOURCE		INTERMEDIARY SOURCE		DEEPEST SOURCE	
			TOP	BOTTOM	TOP	BOTTOM	TOP	BOTTOM
M2 (300)	49.52	12.08	0.42	0.83	0.97	3.67	16.03	33.30
M5 (225)	49.98	12.87	0.43	0.87	1.08	5.77	12.63	28.28
M10 (150)	45.74	13.05	0.14	1.88	3.66	6.76	17.79	32.79

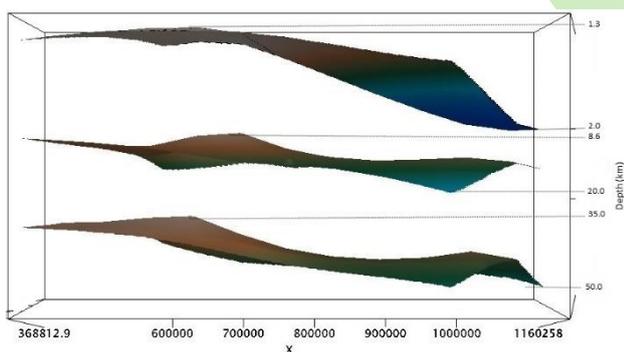


Figura (6) Disposição da profundidade das camadas magnéticas identificadas em subsuperfície pela análise espectral do campo magnético anômalo na região de estudo.

Com as informações geotérmicas de gradiente geotérmico a partir da base de dados do LabGeot/ON temos que o valor médio varia de 15 a 55°C/km e o valor da condutividade térmica média para a região é de $(2,8 \pm 0.6)$ W/mK, assim o mapa da distribuição do fluxo de calor para a região foi construído a partir da relação na equação (2) e está ilustrado na figura (7). Os valores do fluxo de calor na região variam de 40 a 130 mW/m².

A fim de analisar então melhor o comportamento desta distribuição de calor na área de estudo e a evidencia de fontes termais já mapeadas nesta região, selecionamos três (3) perfis para estudo detalhado da crosta, como apresentado na figura (8). O primeiro

perfil (P1) selecionado coincide com a posição geográfica do TBL na região de estudo, o segundo perfil (P2) é um corte EW na área de estudo e o terceiro perfil (P3) é um perfil NS no encontro da PT e SFC.

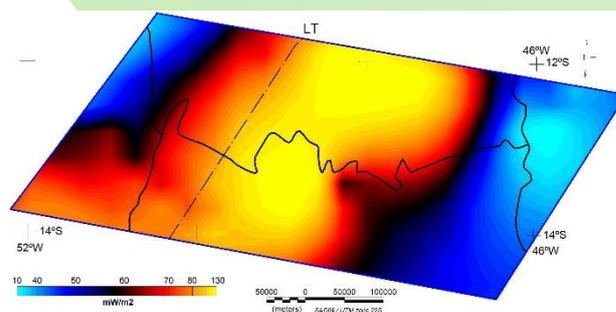


Figura (7) Mapa do fluxo de calor na região de estudo.

As informações em subsuperfície relevantes dos perfis estão ilustrados na Figura 9. A região em destaque na Figura 8 indica que a melhor área para exploração geotérmica na região de estudo se limita a poção central sobre a PT, onde os maiores valores do fluxo de calor são encontrados e onde existe uma

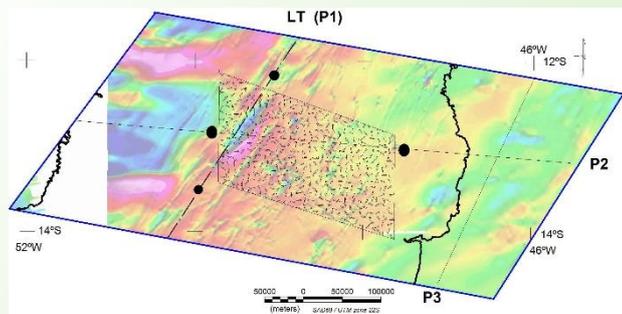


Figura (8) Disposição dos perfis de estudo detalhado da crosta sobre o mapa de anomalia magnética iluminado. A área em destaque indica a melhor área para exploração geotérmica.

boa correlação topográfica para possível exploração. As temperaturas nesta região podem alcançar valores maiores que 100°C a uma profundidade de 3km (Vieira et al., 2015), indicando o aprisionamento de calor nesta área pelas rochas quentes e secas e também pelas rochas quentes e úmidas, pelo fato de ser uma região com alto grau de faturamento e possivelmente movimentação de águas subterrâneas que se somam a efeitos advindos do calor da Terra.

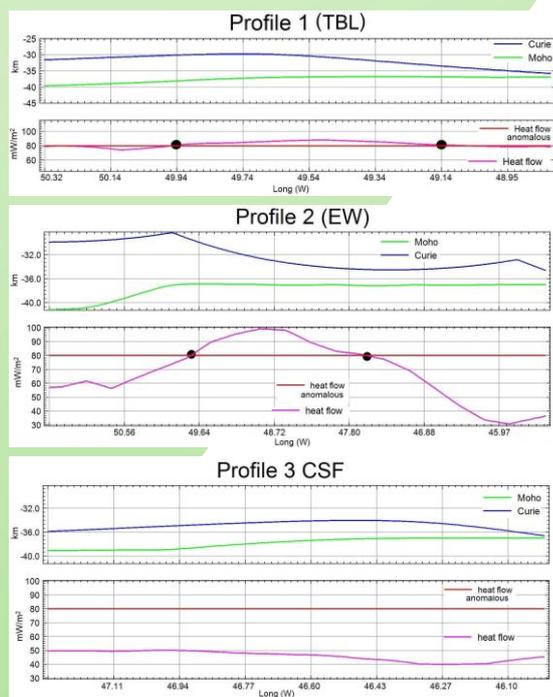


Figura (9) Disposição das informações de Curie, Moho, fluxo de calor e topografia dos perfis de estudo detalhado da crosta.

CONCLUSÕES

A poção central do TBL envolve uma região de variações geológicas bem evidenciadas já em estudos posteriores. No entanto, as anomalias apontadas por estudos geofísicos trazem uma carência de esclarecimentos para melhor entendimento desta área. A anomalia geotérmica nesta região, apontada em vários trabalhos, por muitas vezes devido à ausência de medidas diretas não se podia evidenciar.

Os dados aeromagnéticos possibilitou inferir uma profundidade para a profundidade de Curie a partir da análise espectral dos dados aeromagnéticos anômalos no valor de 35 a 50km, sendo que em grande parte dessa área de estudo o limite entre a superfície de Curie e a Moho tem uma diferença de 10km, apenas na região do encontro das províncias tectônicas de Tocantins e São Francisco essa diferença se torna quase zero (2km) mostrando que na região considerada mais estável tectonicamente praticamente toda crosta é magnetizada. Também ocorre nessa região as maiores topografias, indicado alto grau morfológico entre a estabilidade termal da crosta na região.

Técnicas de sombreamento aplicadas à análise vertical por derivada e espectral do campo magnético residual têm sido utilizadas na identificação e caracterização de lineamentos magnéticos. Os resultados obtidos revelam a existência de um conjunto de feições magnéticas quase lineares na região entre 48°W e 51°W de longitude e entre 12°S e 14°S de latitude. Ao longo do lado oeste da

área de estudo, o espaçamento dos lineamentos magnéticos está na faixa de 5 a 10 km. Por outro lado, o espaçamento das zonas de fratura está na faixa de 10 a 50 km ao longo do segmento leste da área de estudo. Essa diferença no espaçamento das zonas de fratura tem sido considerada como indicativa de alterações na natureza dos processos tectônicos profundamente arraigados.

A análise espectral pode ainda revelar três camadas de fontes magnéticas importantes para estudo dessa crosta magnetizada, uma camada com profundidade média de 1.5km considerada como fontes rasas, uma segunda camada com 15km de profundidade considerada como fontes magnéticas intermediárias e a mais profunda que limita a superfície de Curie que possui uma profundidade média de 40km.

Uma área de possível exploração geotérmica foi identificada a partir dos estudos de três perfis dispostos na região de estudo de modo que a poção central da Província Tocantins indica os maiores valores de fluxo de calor, e de acordo com o mapa de excesso de calor poderíamos encontrar recursos geotérmicos de média-alta entalpia a 3km de profundidade, além que a geologia e topografia nos indica melhores condições para exploração nessa região.

De acordo com resultados do limite da crosta magnetizada temos em consideração que as estruturas de intrusões magmáticas, presentes nesta região, não agrega o calor suficiente para produzir toda anomalia evidenciada no estudo geotérmico e também na ocorrência de fontes termiais da área, uma

vez que esses eventos são resultantes de eventos muito antigos (900Ma) portanto todo calor agregado a ele já se dissipou. As explicações deste fenômeno podem se ater ao fato de existirem depósitos carbonáticos (Padilha et al., 2013) evidenciados em fontes termiais na região. Esses fluidos carbônicos podem chegar a superfície pelo alto grau de faturamento da região. ■

Referências

- Bhattacharyya, B.K., Leu, L.K., 1975.* "Analysis of magnetic anomalies over Yellowstone National Park: mapping of Curie-point isothermal surface for geothermal reconnaissance" *J. Geophysics. Res.*, 80: 4461-4465.
- Ozgener, L.; Hepbasli, A.; Dincer, I. 2007.* Parametric study of the effect of dead state on energy and exergy efficiencies of geothermal district heating systems. *Heat Transfer Engineering.*
- Schobbenhaus, C. 1975.* Carta Geologica do Brasil ao Milionesimo. DNPM, Brasilia 114p.
- Koldstad, C.D., McGetchin, T.R., 1977.* Thermal Evolution Models for the Valles Caldera with reference to a Hot-Dry-Rock Geothermal Experiment. *Journal of Volcanology and Geothermal Research.* 3: 197-218.
- Gholipour, A.H., Cosgrove, J.W., Ala, M., 2016.* New theoretical model for predicting and modelling fractures in folded fractured reservoirs. *Petroleum Geoscience*, Vol. 22, pp. 257–280.
- Spector, A., Grant, F.S., 1970.* Statistical models for interpreting aeromagnetic data. *Geophysics*, Vol.35, pp. 293-302.
- Guimaraes, S.N.P., Ravat, D., Hamza, V.M., 2014.* Combined use of Centroid and Matched Filtering Methods in determining thermomagnetic characteristics of the crust in the structural provinces of Central Brazil. *Tectonophysics* 624-625 (2014) pp. 87-99.

Padilha, A. L., Vitorello, I., Pádua, M. B.,
2013. Deep conductivity structure beneath the
northern Brasília belt, central Brazil: Evidence
for a Neoproterozoic arc-continent collision.
Gondwana Research, 23(2), 748-758.

Vieira, F. P., Guimarães, S. N., Hamza, V. M.,
2015. Updated assessment of geothermal
resources in Brazil. In 14th International
Congress of the Brazilian Geophysical Society
& EXPOGEF, Rio de Janeiro, Brazil, 3-6
August 2015(pp. 480-485). Brazilian
Geophysical Society.

