

boletim SBGf

Publicação da Sociedade Brasileira de Geofísica
Número 93 – ISSN 2177-9090



14° CISBGf e EXPOGEF 2015

O maior evento da geofísica da América Latina reuniu mais de 1.600 pessoas no Rio de Janeiro e apresentou o estado da arte da geofísica no Brasil e no mundo

"Desafios e oportunidades da indústria de óleo & gás", fórum de abertura.

PÁG. 4

Confira os números e principais acontecimentos do congresso e feira de exposição

PÁG. 3

Um evento de sucesso apesar das adversidades

Como ocorre em todos os anos ímpares, a Sociedade Brasileira de Geofísica realizou este ano o seu 14º Congresso Internacional. A forte queda nos preços do petróleo e de commodities minerais importantes para o Brasil, como o minério de ferro, associada à turbulência política por que passa o País, têm impactado negativamente os investimentos em exploração e desenvolvimento de recursos minerais e energéticos no Brasil nos últimos anos. Diante deste cenário, o 14º Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica foi organizado em momento econômico desfavorável, o que não impediu o seu sucesso. Estiveram presentes no evento mais de 1600 participantes, havendo a apresentação de 417 artigos técnicos e ministrados 13 cursos pré-congresso. Os expositores totalizaram 37 empresas e instituições ligadas aos setores de O&G, de serviços, fabricantes de equipamentos e fornecedores de softwares, além de empresas de TI. Também participaram da EXPOGEF quinze instituições de Ensino & Pesquisa, além de três sociedades irmãs: SEG, EAGE e ASEG.

A presente edição do Boletim da SBGF dedica amplo espaço às atividades desenvolvidas durante o Congresso, possibilitando ao leitor aferir o elevado nível técnico do evento.

Por fim, a Diretoria da SBGF deseja manifestar seu agradecimento aos patrocinadores, congressistas e expositores, assim como aos membros do Comitê Organizador que, com dedicação e profissionalismo, conseguiram materializar um congresso de grande sucesso apesar do ambiente desfavorável. Estamos todos de parabéns!

Boa leitura.

CONFIRA NESTA EDIÇÃO

3 NÚMEROS DO CONGRESSO

14º Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica

4 FÓRUM DE ABERTURA

Fórum de Abertura do 14º Congresso Internacional da SBGF

6 PRÊMIO SBGF

Premiações SBGF

- Prêmio Alcides Barbosa
- Prêmio Décio Savério Oddone
- Nero Passos
- Irnack Carvalho do Amaral

8 SHORT-COURSES

- 2 de agosto
- 3 de agosto

10 GEOQUIZ

Geo-quiz é sucesso no 14º CISBGf!

11 FÓRUM

Fórum dos Coordenadores dos Cursos de Graduação do Brasil e as Diretrizes Curriculares Nacionais!

12 PARCERIA

Geofísica e Mineração

13 EXPOGEF

- Converse com o geofísico
- Exposição "O que é Geofísica?": do Museu para o Congresso
- Intel Tech Theater
- Qual é a importância dos fenômenos naturais no aquecimento global?



18 PÓS-GRADUAÇÃO

Geofísica Computacional na Unicamp

19 COMITÊ ESTUDANTIL

Comitê Estudantil presente no Congresso

21 ARTIGO TÉCNICO

- O que é Geofísica?: A importância de uma exposição interativa na divulgação das Geociências

Capa: Rogério Jr.

ADMINISTRAÇÃO DA SBGF

Presidente

Jorge Dagoberto Hildenbrand

Vice-presidente

Ellen Nazare de Souza Gomes

Secretário-Geral

Marco Antonio Pereira de Brito

Secretário de Finanças

Neri João Boz

Secretário de Relações Institucionais

Ricardo Augusto Rosa Fernandes

Secretário de Relações Acadêmicas

Eder Cassola Molina

Secretário de Publicações

Pedro Mário Cruz e Silva

Conselheiros

Adalene Moreira Silva

Adriana Perpétuo Socorro da Silva

Ana Cristina Chaves

Augusto Cesar Bittencourt Pires

Jessé Carvalho Costa

Luiz Fernando Santana Braga

Marco Cesar Schinelli

Maria Amélia Novais Schleicher

Neri João Boz

Renato Cordani

Rosângela Correa Maciel

Sergio Luiz Fontes

Secretários Regionais

Eliane da Costa Alves (Centro-Sul)

George Sand Leão A. de França (Centro-Oeste)

Cesar Augusto Moreira (Sul)

Marco Alberto Rodrigues (Nordeste Meridional)

Josibel Gomes Junior (Nordeste Setentrional)

Carolina Barros da Silva (Norte)

Editor-chefe da Revista Brasileira de Geofísica

Cleverson Guizan Silva

Gerente

Rosemery Gonçalves

Assistente de Diretoria

Luciene Victorino de Carvalho

Assistente Administrativo

Ivete Berlice Dias

Coordenadora de Eventos

Renata Vergasta

Assistente de Eventos

Keylla Cristina Teixeira

Editora de publicações científicas

Adriana Reis Xavier

Estagiário de Tecnologia da Informação

Renan Neves

BOLETIM SBGF

Editora

Bruna Vaz

Assistente de Publicações

Thiago Felix Oliveira

Tiragem: 2.500 exemplares

Distribuição restrita

Também disponível no site www.sbgf.org.br

Sociedade Brasileira de Geofísica - SBGF

Av. Rio Branco, 156 sala 2.509

20040-901 - Centro - Rio de Janeiro - RJ

Tel./Fax: (55-21) 2533-0064

sbgf@sbgf.org.br | www.facebook.com/sbgf.org

FUNDO SBGF

DIAMANTE



OURO



PRATA



BRONZE



NÚMEROS DO CONGRESSO

14º Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica – CISBGf

A Sociedade Brasileira de Geofísica realizou o seu 14º Congresso Internacional - CISBGf & EXPOGEf 2015, que aconteceu entre os dias 3 e 6 de agosto, no Centro de Convenções SulAmérica, no Rio de Janeiro.

O evento acontece a cada dois anos e reúne especialistas brasileiros e estrangeiros de diversas áreas da Geofísica, principalmente ligados ao setor de óleo e gás. É considerado um dos mais importantes fóruns para difusão dos avanços tecnológicos aplicados às atividades de prospecção de minerais, recursos hídricos e hidrocarbonetos. Além disso, busca estimular o debate e lançar novas perspectivas sobre estudos geológicos, ambientais e as atividades de exploração e produção de petróleo no Brasil, através de palestras técnicas, cursos e exposições.

Além de pesquisadores, profissionais e estudantes das áreas de Geofísica, Geologia, Mineração e Meio Ambiente, participaram, também, pessoas ligadas a institutos de pesquisa, empresas de petróleo, de mineração e serviços de geofísica nacionais e internacionais, além de representantes de órgãos reguladores, investidores e empresários.

Simultaneamente ao congresso, ocorre a Feira de Exposição, conhecida por EXPOGEf, trazendo o que há de mais atual em serviços e produtos deste segmento.

1115 Inscritos

1694 Circularam pelo evento

417 Trabalhos técnicos

228 Participaram nos cursos

37 Empresas que participaram da Expogef

25 Temas distintos em até **10** sessões simultâneas

15 Universidades

13 Short courses pré-congresso

4 Sociedades científicas: SEG, EAGE, ASEG e SBG



FÓRUM DE ABERTURA



Fórum de Abertura do 14º Congresso Internacional da SBGf

Tema: “Desafios e Oportunidades da Indústria de Óleo e Gás”

Em 04/08/2015, de 10h às 12h.

Coordenação e Moderação: Jorge Marques Toledo Camargo (Presidente do Instituto Brasileiro do Petróleo).

Participantes: Solange Guedes, Diretora de E&P da Petrobras, André Araújo, Presidente da Shell Brasil, Bob Fryklund, Estrategista Chefe do setor de Upstream da IHS e Murilo Marroquim, da Visla Consultoria Ltda.

Realizado em um ambiente descontraído, o Fórum de abertura do 14º CIBSGf permitiu a discussão de algumas questões técnicas e empresariais que estão na ordem do dia e afligem as empresas que operam no setor. Para os profissionais da área de Geociências, o Fórum abriu a discussão sobre temas críticos ao setor, como a questão dos licenciamentos ambientais para projetos de sísmica terrestre e marítima, e o chamado “custo Brasil”, que reduz a capacidade de investimento das empresas e sua tolerância para assumir riscos empresariais característicos ao setor de exploração e produção de petróleo.

Jorge Camargo abriu a discussão com um breve resumo das condições macroeconômicas atuais e do impacto da queda do preço do barril de petróleo na capacidade de investimento das empresas operadoras, como também na cadeia produtiva ligada ao setor de óleo e gás. Condições econômicas locais e particulares do Brasil, em associação à queda do preço do barril de petróleo, também foram abordadas, em um cenário atual de dificuldades ligadas aos principais fornecedores de serviços de engenharia no Brasil, envolvidos na operação Lava-Jato.

Camargo preparou perguntas para cada participante do Fórum, separando os temas em 3 grandes áreas: aspectos técnicos, aspectos do ambiente de negócio e, por último, tema ligado a políticas setoriais, como meio ambiente, mercado de trabalho e ambiente socioeconômico.

Quanto à área técnica, Camargo explorou a questão do avanço da Geofísica nos últimos 40 anos e sua contribuição no descobrimento e desenvolvimento das jazidas de óleo e gás apropriadas no Brasil. Outro assunto abordado foi a contribuição da Geofísica aos chamados “Plays

não-convencionais”, normalmente desenvolvidos com pouco suporte geocientífico nos primeiros anos, mas com viés de maior utilização da geofísica como ferramenta de caracterização geológica e geofísica das áreas-alvo, visando melhor posicionamento dos poços e maior efetividade na recuperação da jazida. Todos os presentes reforçaram a grande evolução da Geofísica como ciência e sua crescente contribuição na definição das jazidas e no processo de desenvolvimento dos campos de óleo e gás, permitindo não só a descoberta de grandes acumulações, assim como a otimização dos investimentos em poços de delimitação e a melhora dos indicadores econômicos dos projetos. Sobre a aplicação da Geofísica em áreas de petróleo não convencional, Bob Fryklund ressaltou o avanço atual das técnicas de inversão sísmica e integração entre dados de rocha, perfil e sísmica nos grandes “plays” não convencionais americanos.



Foto: Rogério Jr.



Foto: Rogério Jr.

Questões importantes para as empresas que operam neste setor foram abordadas no Fórum de Discussões.

No tema ambiente de negócios, as perguntas abordaram tanto a importância dos chamados “campos maduros” quanto a movimentação e articulação das empresas em torno de seus planos de investimento, com a Shell adquirindo a BG e seu largo portfólio de projetos no Brasil, e o programa de desinvestimento anunciado pela Petrobras para os próximos 5 anos. Os participantes foram unânimes em apontar a necessidade de ajustes por parte dos órgãos de promoção e regulação do setor de óleo e gás no ambiente de negócios, ainda que em evolução. O primeiro ponto levantado foi a necessidade de maior regularidade de licitações para áreas de exploração e produção, que poderá garantir aos operadores e investidores previsibilidade nos negócios. O segundo ponto abordado foi a necessidade de articulação entre os diversos setores governamentais que cuidam da política de investimento em energia, que muitas vezes não trabalham em sintonia com o órgão fomentador do desenvolvimento econômico. Esses dois pontos foram ressaltados no sentido de permitir um ambiente de negócios que seja cada vez mais atrativo para as empresas do setor de óleo e gás, de qualquer tamanho.

O último tema abordado referiu-se às políticas setoriais, com foco nas medidas anunciadas pela Shell e outras indústrias de óleo e gás para reduzir as emissões de CO₂, e nos atuais desafios dos operadores terrestres e marítimos no Brasil para obter licenças ambientais para projetos de sísmica 3D, naturalmente considerados de baixo impacto. Bob Fryklund mencionou o chamado “custo Brasil”, referindo-se a falta de previsibilidade gerada pelos processos de licenciamento técnico e ambiental junto aos órgãos reguladores, que podem atrasar ou mesmo inviabilizar projetos de exploração e desenvolvimento da produção de óleo e gás. Murilo Marroquim lembrou que vários pequenos campos maduros terrestres ainda podem ser alvo de levantamento sísmico 3D com uso de tecnologia sem fio e virtualmente qualquer dimensionamento de receptores, mas que entraves ambientais locais tornam esses projetos inviáveis em alguns casos. Apontou ainda a necessidade de um protocolo único de licenciamento terrestre, independente do estado em que a atividade seja realizada. Solange Guedes ressaltou a qualidade dos ativos que a Petrobras dispõe e reforçou a visão de que o avanço da produção de petróleo da empresa vai continuar gerando empregos e valor para a companhia e para o país. Afirmou ainda que esta produção está suportada em um plano de reposição de reservas estruturado, fruto do excelente portfólio de projetos exploratórios que a companhia dispõe. André Araújo, da Shell, destacou que a empresa está no Brasil há mais de 100 anos e pretende expandir suas atividades no mercado brasileiro, considerado chave para os negócios da companhia em todo o mundo. Questionado sobre a participação da Shell no bloco de Libra, primeira área sob regime de partilha de produção, André afirmou que confia no operador do bloco (Petrobras) e que mantém um acompanhamento próximo das atividades, visando contribuir tanto na parte técnica quanto nas decisões ligadas ao negócio.



Foto: Rogério Jr.

RBGf Revista Brasileira de Geofísica Brazilian Journal of Geophysics



Modelos de capas
publicadas da
Revista Brasileira
de Geofísica

Com 32 anos de existência, a Revista Brasileira de Geofísica (Brazilian Journal of Geophysics - RBGf) possui um sistema eletrônico de submissão. Os interessados na submissão de artigos e que queiram ser avisados da publicação de novas edições devem efetuar um cadastro no site www.rbgf.org.br, identificando-se como autor e/ou leitor da RBGf.

Além disso, visando a internacionalização da revista e o aumento da visibilidade dos artigos produzidos pelos autores nacionais, a RBGf passou a adotar o idioma inglês como língua oficial de seus artigos, atendendo a um anseio de nossa comunidade científica.

Desse modo, ao elaborar o artigo que será submetido à RBGf, verifique se sua instituição de ensino superior implementa programas de incentivo à publicação qualificada de artigos científicos de autoria de docentes, técnicos e discentes. Em geral, estes programas incluem o pagamento de serviço de tradução e/ou edição de artigos científicos para a língua inglesa.

Novas instruções aos autores contemplando as atuais regras para submissão *online* e preparação do manuscrito estão disponíveis em www.rbgf.org.br.



PRÊMIO SBGf

Premiações SBGf

Como tradicionalmente é realizado, durante o congresso, a SBGf agraciou quatro importantes profissionais da área com os seguintes prêmios:

PRÊMIO ALCIDES BARBOSA



Foto: Xxxxxxxx

Premiado: Renato Lopes Silveira

Concedido ao geofísico que tenha se destacado em trabalhos voluntários para a entidade e, assim, contribuído para o engrandecimento da SBGf;



Foto: Rogério Jr.

Jurandyr Schmidt entrega o prêmio a Renato Silveira.

PRÊMIO DÉCIO SAVÉRIO ODDONE



Foto: Xxxxxxxx

Premiado: José Ayrton Estrela Braga

Homenageia o geofísico que mais se destacou na área de petróleo;



Foto: Rogério Jr.

Sergio Michelucci Rodrigues entrega o prêmio a José Ayrton.

PRÊMIO NERO PASSOS



Foto: Xxxxxxxx

Premiada: Inez Staciarini Batista

Busca reconhecer o maior destaque na área Acadêmica da geofísica.



Foto: Rogério Jr.

Eliane da Costa Alves entrega o prêmio para Inez Staciarini.

PRÊMIO IRNACK CARVALHO DO AMARAL



Foto: Xxxxxxxx

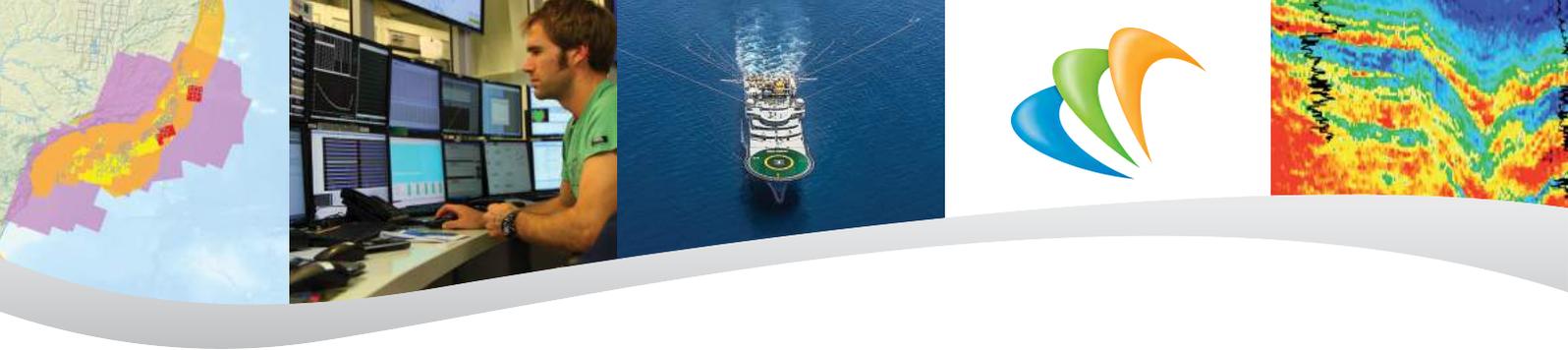
Premiado: Allan Fruchting

Destaca o profissional na área de mineração;



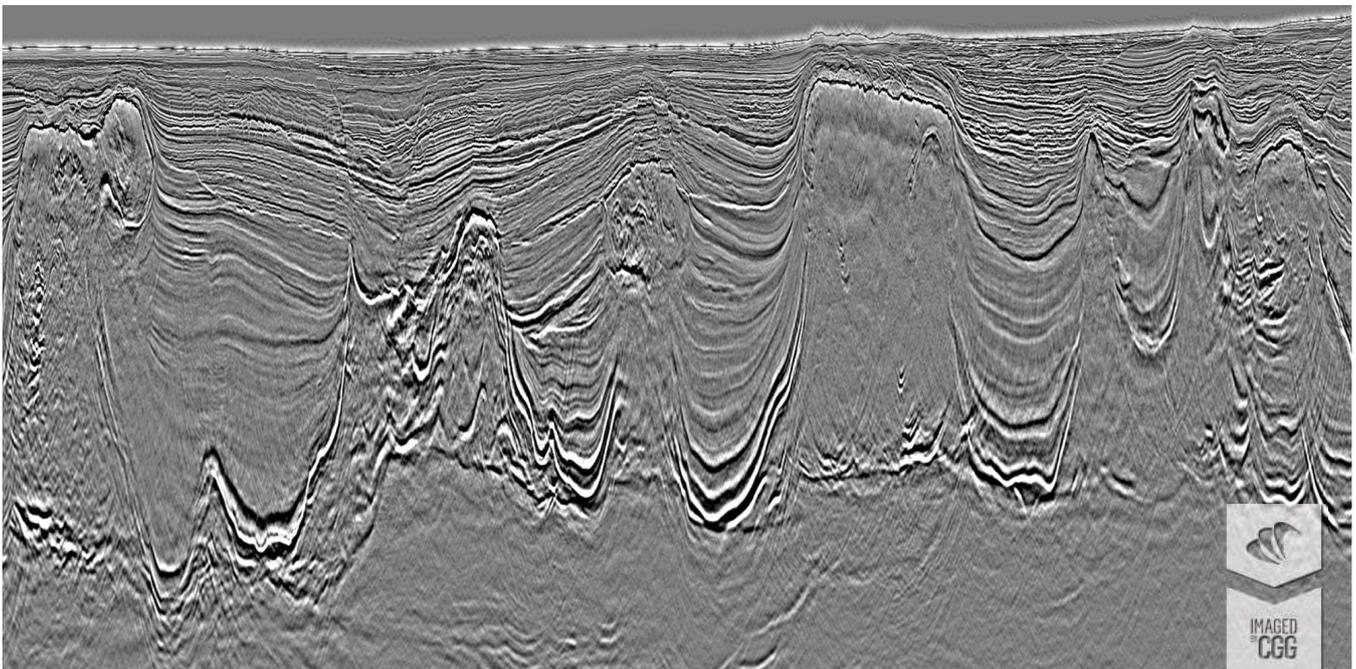
Foto: Rogério Jr.

Adalene Moreira Silva entrega o prêmio a Allan Fruchting.



Espírito Santo III

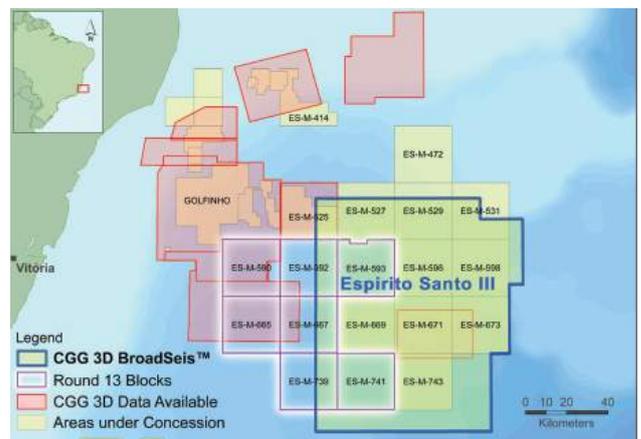
Imaging for the 13th licensing round



A new **BroadSeis™** Fast Track volume is available to evaluate Post-Salt and Pre-Salt exploration opportunities ahead of the 13th Licensing Round.

As a CGG data licensee in the Espírito Santo Basin, your company will have access to the ongoing processing of the new Espírito Santo III **BroadSeis** survey, and the reprocessing of the legacy datasets. Access to these datasets during processing along with the intermediate and final deliverables will provide in-depth block evaluations not available to non-licensees.

For more details, contact our Brazil office:
 Jean-Paul Baron jean-paul.baron@cgg.com
 Silvana Moraes silvana.moraes@cgg.com
 + 55 21 2126 7482
 + 55 21 2126 7450



cgg.com/multi-client



SHORT-COURSES

Short-Courses

Ao longo dos dias 2 e 3 de agosto foram ministrados, ao todo, 13 *short courses* com diversos temas ligados e aplicados à geofísica. Os cursos, que aconteceram no pré-evento, são destinados a um espectro bem amplo de geocientistas, desde os mais experientes até os novatos.

2 de agosto

Applications to Seismic Interpretation

Carlos Lopo Varela, Petrobras

Applications of 3D and 4D geomechanical models in petroleum exploration and production

Jorg Herwanger, Ikon Science

Geophysical Exploration for Minerals Using a Mineral System-Based Exploration Strategy

Mike Dentith, The University of Western Australia

Processing and inversion of magnetic data affected by remanent magnetization

Yaoguo Li, Colorado School of Mines and Cericia Martinez

Theory, Practice, Processing and Data Analysis Magnetotelluric (MT)

Emanuelle Francesco La Terra, Observatório Nacional

The Practice of Seismic Depth imaging

David Kessler, SeismicCity Inc

Node technology, today and future...

Arne Rokkan, Seabed Geosolutions and Jim Piehl, Geosolutions.

3 de agosto

Tectonics and Sedimentation in Petroliferous Basins

Pedro Zalán, ZAG Consultoria

Time-Lapse (4D) Reservoir Monitoring

Presenter: Marcos Hexsel Grochau, Petrobras

Waveform inversion and wave-equation migration velocity analysis

Presenter: Biondo Biondi, University of Stanford

Exploring with Airborne Gravity Gradiometry

Asbjorn Christensen, Nordic Geoscience

Principles and Applications of Airborne Electromagnetics to Mineral and Petroleum Exploration

Greg Hodges, CGG Airborne Canada

Magnetometria: Teoria, Processamento e Interpretação

Vanessa Biondo Ribeiro (UFPE) and Vinicius Hector Abud Louro (IAG/USP)



Foto: Rogério Jr.

Carlos Lopo Varela ministrando seu minicurso.



Foto: Rogério Jr.

Jorg Herwanger se apresentando para os congressistas presentes.



Foto: Rogério Jr.

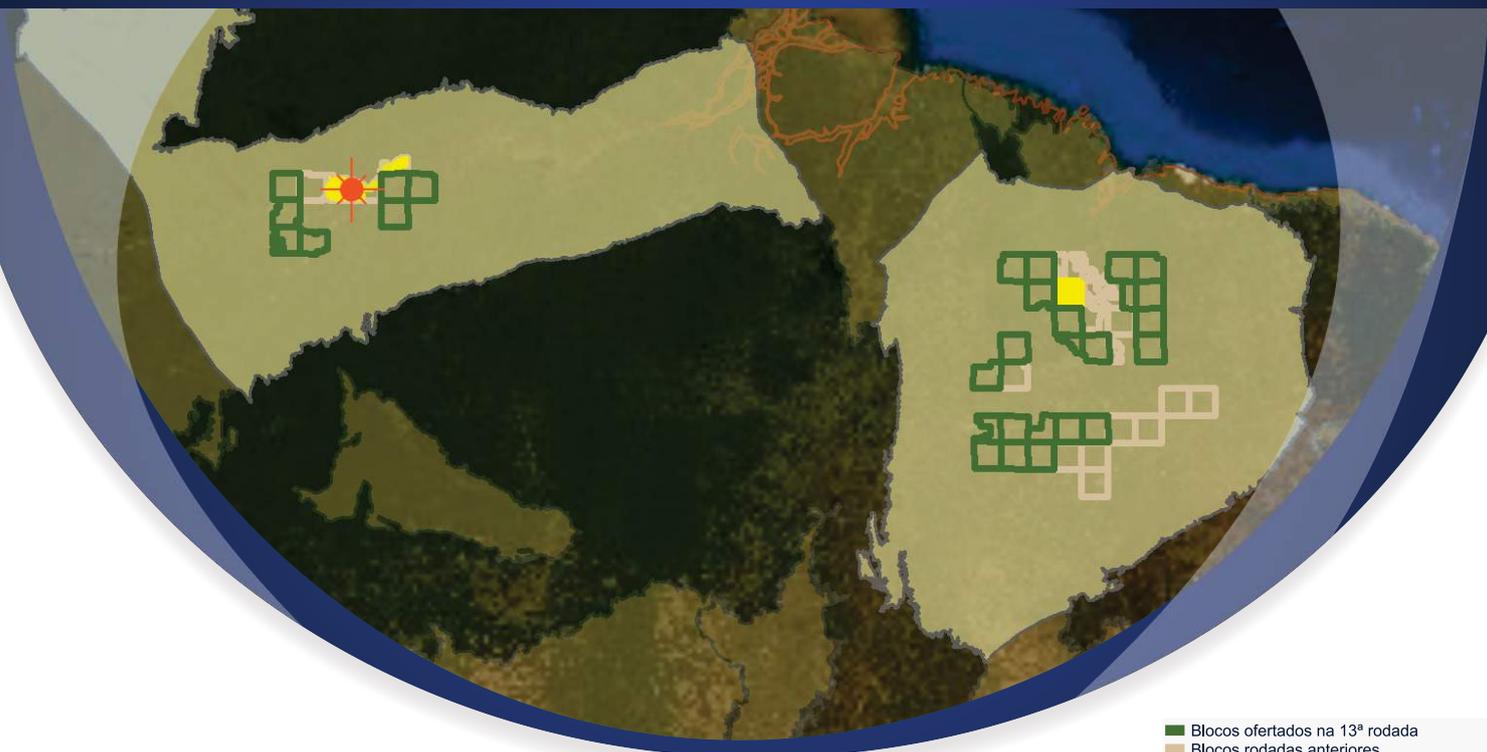
Mike Dentith



Foto: Rogério Jr.

Yaoguo Li se apresentou no dia 2 de agosto.

BIBLIOTECA MULTICLIENTE GEORADAR



■ Blocos ofertados na 13ª rodada
■ Blocos rodadas anteriores
■ Aquisições Sísmicas 2D e 3D
■ Poço 1-BRSA-1293-AM perfurado pela Petrobras

**MAIS DE 1.100 KM² DE SÍSMICA 3D E
3.100 KM DE DADOS 2D ADQUIRIDOS NAS
BACIAS DO AMAZONAS E PARNAÍBA.**

E O MELHOR: O RESULTADO DESSE TRABALHO, DISPONÍVEL PARA VENDA IMEDIATA, JÁ PROPORCIONOU NOVAS DESCOBERTAS DE ÓLEO E GÁS NAS REGIÕES.

ISSO SIM É QUE É **OPORTUNIDADE!**

PROCURE A **GEORADAR** E TENHA A **GARANTIA DE BONS NEGÓCIOS PARA A SUA EMPRESA.**



www.georadar.com.br



comercial@georadar.com.br



(21) 2397-0016 - Rio de Janeiro
(31) 2104-7170 - Belo Horizonte



GEORADAR

GEOQUIZ

Geo-quiz é sucesso no 14º CISBGf!

A SBGf, em parceria com a EAGE (Association for Geoscientists and Engineers), realizou com sucesso o *Geo-quiz*, uma dinâmica de perguntas versando sobre as diferentes áreas das geociências. Com a participação de 60 estudantes, divididos em grupos de 3, o evento animou representantes da UERJ, USP, UNB, UFRN, UFPA, UFPE, UFBA, Uff e um participante da Universidad de Los Andes, da Colômbia. Cada grupo recebeu um controle remoto que era acionado para responder as perguntas, em um intervalo de 30 segundos, criando grande expectativa entre os participantes. Foram 4 rodadas (15 perguntas na primeira, 15 na segunda, 10 na terceira e 10 na rodada final). Na última pergunta de cada etapa, além do conhecimento, marcava ponto a equipe mais rápida na resposta certa. A atividade contou com o dinamismo e animação do *quizmaster*, Paulo Johann, da Petrobras, que conduziu o jogo não só lendo as perguntas, mas também fazendo comentários e dando explicações aos estudantes sobre o assunto de cada questão. Cada grupo de estudantes escolheu um nome para a sua equipe, dentre eles, Geology Rocks, Brazilian Team e Scoreall. O time vencedor foi o "The Ones", que curiosamente foram os *last ones* a se inscreverem, faltando apenas alguns minutos para o início da competição. Foram eles Victor Koehne, Rodrigo Soares e Vitor Hugo, representantes da UFBA. E no final, o mais esperado, o prêmio: uma viagem com todas as despesas pagas para participar do EAGE 78th Conference & Exhibition, que será realizado de 30 de maio a 2 de junho de 2016, em Viena, Áustria. Neste evento, o time vencedor irá participar do *Geoquiz* global e competirá com estudantes de todo o mundo.



Foto: Rogério Jr.

A sala onde foi realizado o Geo-quiz estava repleta de estudantes de diversas regiões do Brasil.



Foto: Rogério Jr.

Vencedores do Geo-quiz recebendo os prêmios dos representantes da EAGE.

Publicações SBGf



Análise do Sinal Sísmico
André L. Romanelli Rosa



Considerações sobre a Aquisição Sísmica Multiclientes no Brasil - Aspectos Legais
Simpício Lopes de Freitas



Geofísica na Prospecção Mineral: Guia para Aplicação
José Gouvêa Luiz



Dicionário Enciclopédico Inglês - Português de Geofísica e Geologia (4ª ed.)
Osvaldo de Oliveira Duarte



Fundamentos de Física para Geociências
C. E. de M. Fernandes



SBGf: três décadas promovendo a Geofísica

Informações:
sbgf@sbgf.org.br
(21) 2533-0064

Fórum dos Coordenadores dos Cursos de Graduação do Brasil e as Diretrizes Curriculares Nacionais

Durante o 14º CISBGf foi realizado o Fórum de Coordenadores dos Cursos de Graduação em Geofísica visando estabelecer as Diretrizes Curriculares Nacionais para a graduação. Na reunião, presidida pelas Profas. Eliane Alves (UFF) e Liliana Alcazar (USP), participaram os representantes das seguintes universidades: UFF, UFBA, USP, UFPA, UNIPAMPA, além dos alunos representantes dos Cursos de Graduação em Geofísica das Secretarias Regionais da SBGf.

Na ocasião, os presentes no Fórum reconheceram a importância de uma mobilização da comunidade acadêmica no sentido de que inicialmente dever-se-ia discutir o Conteúdo Programático Mínimo de um curso de Geofísica, para auxiliar na elaboração das Diretrizes Curriculares. Durante a reunião foram livremente debatidos os conteúdos que deveriam ser comuns aos Cursos de Geofísica, incluindo os Conteúdos Básicos e de Formação Geofísica Específica. Estes foram definidos a partir dos conteúdos básicos de Geologia, Cálculo, Física, Computação e Geofísica, que neles consistem em:

Geologia: - Geologia Geral

- Fundamentos de Mineralogia e Petrologia
- Geologia Sedimentar e Estratigrafia
- Geologia Estrutural
- Atividades de campo

Cálculo: - Diferencial e Integral

- Séries numéricas
- Equações diferenciais
- Geometria analítica
- Estatística

Programação computacional e Cálculo numérico

Física (teoria e laboratório): - Mecânica

- Fluidos e Termodinâmica
- Eletromagnetismo
- Ondulatória

Geofísica: - Gravimetria

- Magnetometria
- Sísmica (refração e reflexão)
- Métodos elétricos
- Métodos eletromagnéticos
- Perfilagem e Petrofísica
- Sismologia
- Processamento de sinais
- Matemática aplicada
- Atividades de campo

Essas discussões foram extremamente positivas sendo definido por consenso uma Proposta Inicial de Currículo Mínimo, em que deveria ser levada pelos Coordenadores de Curso aos seus respectivos Colegiados de cada Instituição de Ensino Superior (IES) para análise e sugestões. As Diretrizes Curriculares deverão possibilitar às IES definir diferentes perfis profissionais para as diversas áreas de atuação do geofísico, garantindo o conhecimento, flexibilidade e interdisciplinaridade na formação, conforme as características de cada IES, realidades e demandas regionais.



Foto: Rogério Jr.

O Fórum aconteceu em uma das salas do Centro de Convenções.

Ao final da reunião foi formada uma comissão, constituída pelos professores Eliane C. Alves (UFF), Liliana A. Diogo (USP), Eder Molina (USP), Ellen S. Gomes (UFPA), Éverton Frigo (UNIPAMPA), além do geofísico Renato Silveira (ANP). Esta comissão comprometeu-se em dar continuidade à elaboração da proposta de Diretrizes Curriculares para a Graduação em Geofísica, até o próximo Fórum de Coordenadores dos Cursos de Graduação em Geofísica, marcado para o dia 11 de dezembro.



DEPEND ON

OCEANGEO

A trusted name in experienced
ocean bottom seismic

OceanGeo provides a full suite of ocean bottom seismic (OBS) services, including survey design optimization, data acquisition and processing. Since 2009, E&P companies around the world have depended on us to acquire high quality OBS data, safely and efficiently, to help them better develop and manage their reservoirs.

Learn more at oceangeo.co.

An ION company

PARCERIA

Geofísica e Mineração

Um painel sobre geofísica de mineração foi um dos atrativos do evento para os profissionais do setor. Entre as empresas e as instituições que apresentaram trabalhos estiveram a Georadar, CPRM, Geohub, Vale e Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

No terceiro dia, aconteceu o painel de Geofísica Mineral com trabalhos como o da Reconsult Geofísica intitulado “The use of magnetics in the detection of magnetite destruction zones and its implications for iron exploration at the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil”.

No mesmo dia foi apresentado um trabalho sobre a região de Carajás intitulado “Petrofísica da Porção Central do Corpo N4WS-Bloco Serra Norte, Província Mineral de Carajás”, com autores da Vale, UnB e USP.

A Geosoft apresentou o trabalho “Qualitative and Quantitative Magnetization Vector Inversion applied to the Pirapora Anomaly”, enquanto pesquisadores da UFRGS apresentaram seus estudos sobre a determinação da espessura de camadas de carvão a partir de furos de detonação.

Na sessão Poster, foi possível destacar o trabalho “Prospecção Mineral no Rio Araguaia usando-se GPR”, de pesquisadores da Universidade de Brasília (UnB).

Na Expogef, a Georadar apresentou todos os dias, no seu estande, as palestras “Fatores Críticos para desenvolvimento de projetos de aquisição sísmica terrestre nas Bacias ofertadas da 13ª rodada” e “Soluções integradas para as indústrias de O&G, mineração e infraestrutura”. Apresentando aos congressistas seu portfólio de soluções para os mercados de óleo e gás, mineração e infraestrutura no Brasil e no exterior.



Foto: Rogério Jr.

Congressistas circulando pelo Centro de Convenções Sulamerica.

Curta a SBGf
no facebook!



www.facebook.com/sbgf.org

 **Paradigm®**

GEOSCIENCE SERVICES

True Earth Model Driven Solutions Solve Complex Subsurface Challenges

Seismic Processing & Imaging Services

- Survey Merging and Data Regularization
- Broadband Seismic Processing
- Geologically-constrained Anisotropic Velocity Model Building
- Asset Targeted Pre-stack Depth Migration

Subsalt Services

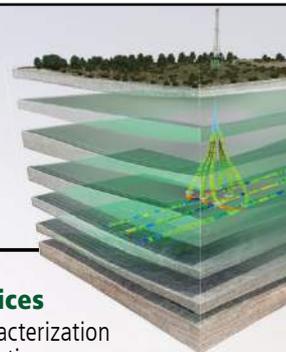
- Complex Salt Modeling and Anisotropic Velocity Model Determination
- Full Azimuth Imaging and Reverse Time Migration for Resolving Complex Wave Phenomena
- Shallow Geohazard Studies and Pore Pressure Prediction for Improved Drilling Safety and Economics
- Full Azimuth Illumination for Improved Prospect Qualification

Unconventional Shale Services

- Full Azimuth Imaging and Characterization for Precision Fracture Determination
- Shale Properties (e.g. Brittleness, TOC) from Seismic Inversion
- Geomechanical Properties and TOC from Well Bore Data
- Natural Fracture Modeling and Stimulated Path Modeling

Reservoir Characterization Services

- From In-situ Angle Domain Seismic Amplitudes to Rock Properties
- Broadband Seismic Processing with Seismic Inversion
- Derivation and Qualification of Direct Hydrocarbon Indicators
- Facies Prediction and Facies Modeling
- Rock Type Prediction Modeling
- Reservoir Property Modeling



LEARN MORE AT PDGM.COM/GS-SERVICES

EXPOGEF



Foto: Rogério Jr.

EXPOGEF

Com uma área ampla, de aproximadamente 3.000m², a Exposef 2015 foi patrocinada por 14 empresas, que este ano puderam franquear a participação de seus empregados mediante identificação com crachá, contracheque ou até mesmo cartão de visitas da empresa. A iniciativa foi tomada para estimular a participação de um maior número de profissionais da área de geofísica na exposição, que este ano teve a participação de 42 estandes, 20% menor em comparação à edição anterior em 2013.

Converse com o Geofísico

No estande da SBGf, estudantes de geofísica puderam conversar e tirar as suas dúvidas com especialistas quanto à importância e contribuição da geofísica aplicada à exploração de minerais e hidrocarbonetos. Florivaldo Sena (Vale), Julio Lyrio (Petrobras), Eduardo Filpo (Petrobras) e Paulo de Tarso foram os geofísicos convidados pela SBGf para aconselhar os estudantes e os novos profissionais.



Diversos estudantes conversaram com geofísicos no estande da SBGf.

Foto: Rogério Jr.

Conheça os estudantes que conversaram com os geofísicos presentes no estande da SBGf:

Nome: Silas Rodrigues

Curso Geofísica

Semestre: 8º

Universidade: Universidade de Brasília (UNB).

Silas pretende trabalhar com Equipamentos de SP e buscava uma avaliação quanto à utilização deste equipamento para fazer pesquisas em outra área utilizando este método. Já trabalhou em empresas de meio ambiente e acredita que o mercado voltado para o meio ambiente pode ser uma alternativa mais interessante para a situação atual, mas se mostrou interessado também em conhecer melhor o mercado de mineração

Nome: Iago Costa

Curso: Geofísico formado e é profissional da CPRM, acompanhava os colegas de Brasília.

Universidade: Universidade de Brasília (UNB).

Iago já é profissional. Trabalha com métodos potenciais na CPRM. Seu interesse era conhecer melhor os programas que estão sendo desenvolvidos nas Empresas de Mineração.

Nome: Juliana Fernandes Araújo

Universidade: Universidade Federal Fluminense (Uff)

Período: 9

Atividades: Passou 1 ano e meio estudando na Universidade de Oklahoma pelo Ciências sem Fronteiras. Começou a estudar na Unipampa, RS, e se interessou mais por interpretação de dados sísmicos e computação, além de radiometria e métodos potenciais. Florivaldo conversou com Juliana sobre os programas de interpretação que estão sendo desenvolvidos no estado do Paraná, assim como os programas de pesquisa e de pós-graduação naquela Universidade.

Saiba quem são eles

Florivaldo Sena

Geólogo e Mestre em Geofísica pela Universidade Federal da Bahia (1975). Geofísico especialista em Exploração Mineral, trabalhou na Vale do Rio Doce durante 36 anos, no Brasil e na América Latina, em programas de pesquisa de Ouro, Fosfatos, Potássio e Diamante, e Metais Base (Cu, Pb, Zn, Ni), utilizando métodos elétricos, magnéticos, radiométricos, eletromagnéticos, gravimétricos e gradiométricos. Foi Diretor de Geofísica da Vicenza Mineração no período 2011 a 2013. É sócio fundador e foi tesoureiro da Sociedade Brasileira de Geofísica (SBGF) nos 2 primeiros mandatos. Possui experiência em Geofísica aplicada à exploração mineral utilizando, além dos métodos já citados, interpretação integrada utilizando sistemas GIS e Geosoft.

Julio Lyrio

Julio Lyrio concluiu graduação em geologia com especialização em geofísica na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) em 1985. Após um ano trabalhando com geofísica na iniciativa privada, foi contratado pela Petrobras onde vem trabalhando com interpretação de dados de gravimetria e magnetometria desde então. Em 2009, obteve o título de Ph. D. em geofísica pela Colorado School of Mines (EUA). Seus principais interesses de pesquisa são processamento, inversão e interpretação de dados de métodos não-sísmicos.



EXPOGEF



Estudantes ouviram atentamente às instruções passadas pelos geofísicos que passaram pelo estande da SBGf durante o congresso.



Geofísicos e congressistas ficaram satisfeitos com a oportunidade de poderem conversar sobre diversos assuntos.

Eduardo Filpo

Possui graduação em Geologia pelo Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (1983), doutorado em Geofísica pela Universidade Federal da Bahia (2002) e pós-doutorado pela Center for the Wave Phenomena - Colorado School of Mines (2008). Filpo atua como consultor sênior em Geofísica no setor de Exploração e Produção, na sede da Petrobras, no Rio de Janeiro. Ele iniciou sua carreira na mesma empresa em 1985 como supervisor de aquisição sísmica terrestre. Posteriormente trabalhou em processamento, foi instrutor, desenvolvedor e gerente de tecnologia geofísica.

Atualize seu cadastro
no site
www.sbgf.org.br



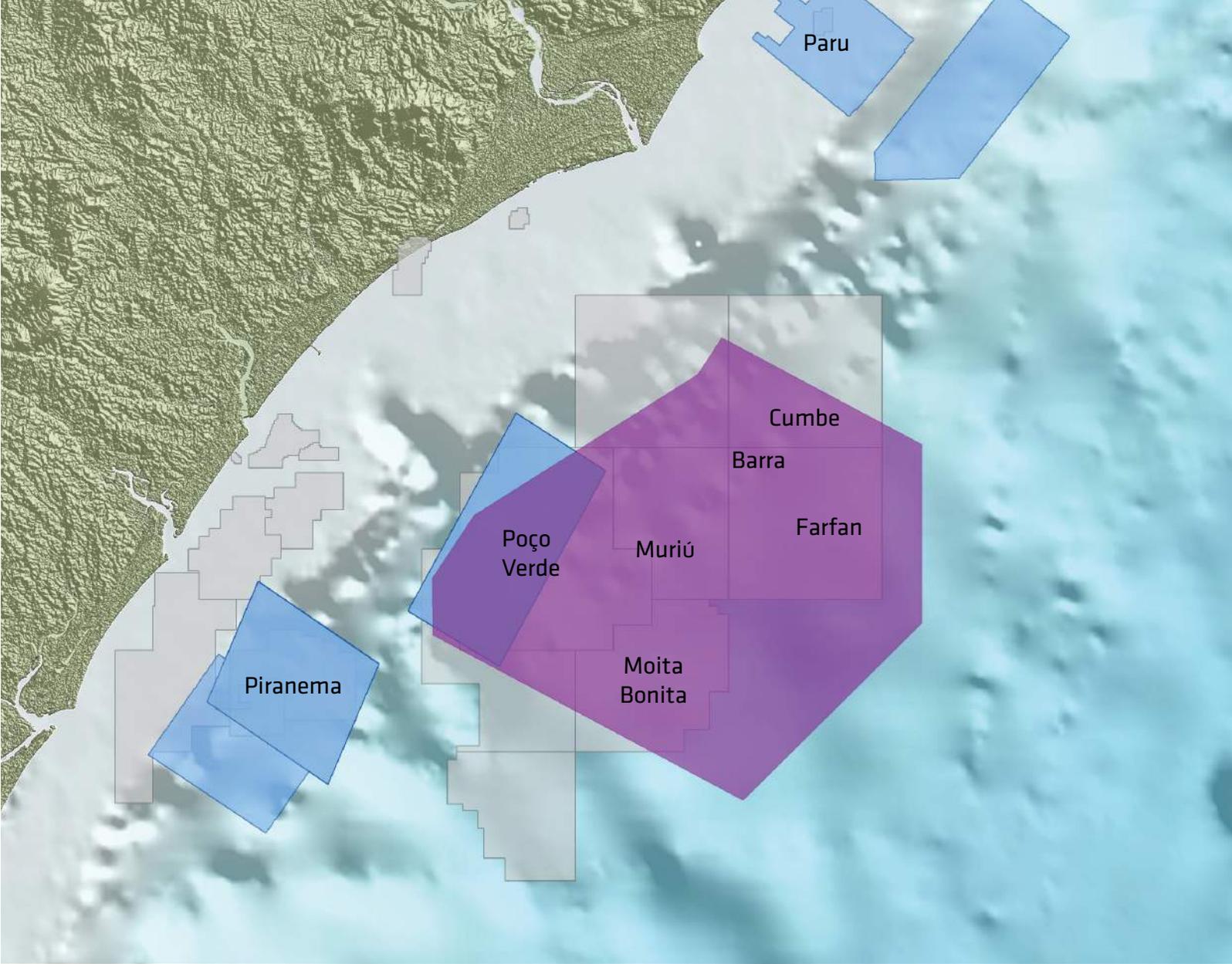
Vários temas foram abordados pelas pessoas que conversaram com os geofísicos presentes no estande da SBGf.

Paulo de Tarso

Paulo T. L. Menezes é bacharel (1986) em Geologia, pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, mestre (1990) em geofísica pela Universidade Federal do Pará, Brasil, e Ph.D. (1996) em geofísica pelo Observatório Nacional do Rio de Janeiro. Em 1996-1997 trabalhou como consultor na Geomag Aerolevantamentos Ltda. Desde 1997, é professor da Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Atualmente, também trabalha como geofísico na Petrobras. Seus interesses de pesquisa incluem interpretação do potencial de campo, sísmica, e os dados eletromagnéticos. É membro da SEG, EAGE, e da Sociedade Brasileira de Geofísica.

GRUPO DE GEOFISICA COMPUTACIONAL





PGS has Completed new GeoStreamer® 3D Acquisition in the Sergipe-Alagoas Basin to amplify our existing MultiClient 3D

Our new BM-SEAL-10/11 seismic survey covers all of the recent discoveries in the basin.

- Extends from the shelf into the deepwater
- Images the Barra, Cumbe, Farfan, Moita Bonita, Muriú and Poço Verde Discoveries

We know what light oil in Sergipe-Alagoas looks like. Let PGS help you find some too.

Available in time for the Atlantic Margin License Round 13



A Clearer Image

www.pgs.com

MultiClient
Marine Contract
Imaging & Engineering
Operations



Exposição "O que é Geofísica?": do Museu para o Congresso



Foto: Bruna Vaz Mattos

A exposição "O que é Geofísica?" participou do 14º CIBGf com algumas novidades interativas. A ideia surgiu em 2006 a partir de um projeto idealizado pelo professor Alberto Leandro de Melo, da Faculdade de Geofísica da Universidade Federal do Pará (UFPA) e foi montada pelos alunos de Graduação e Pós-Graduação. O objetivo inicial foi motivar o interesse de estudantes e de informar a sociedade sobre a importância da Geofísica, a partir de diversos experimentos que ilustram as aplicações dessa ciência de maneira interativa.

Veja artigo técnico sobre a exposição na página 21.



Foto: Rogério Jr.

Alunos da rede municipal de ensino do Rio de Janeiro sendo apresentados ao globo magnético

Nos anos seguintes a exposição contou com a colaboração dos alunos e professores das disciplinas de Geofísica, Geologia e Matemática das universidades: Federal do Pará (UFPA), de Brasília (UnB), de São Paulo (USP) e Estadual de Campinas (Unicamp).

Em 6 de junho de 2014, a exposição foi instalada no Museu de Ciências da Terra por iniciativa da SBGf em parceria com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), que cedeu o espaço para que a exposição fosse abrigada em caráter permanente.



Foto: Bruna Vaz Mattos

Peças da exposição sendo apresentadas aos congressistas

A mostra é constituída de experimentos Geofísicos classificados em dois tipos: o primeiro são experimentos utilizados apenas para a visualização de conceitos de Geofísica, chamados de "experimentos de visualização". O segundo conjunto são experimentos criados para reproduzir situações reais em Geofísica em escala reduzida, chamados "modelos em escala reduzida".



Foto: Bruna Vaz Mattos

EXPOGEF

Intel Tech Theater

O *Tech Theater* foi um espaço de visualização na Expogef organizado pela SBGf com patrocínio master da Intel. Uma novidade, pois o Congresso ainda não havia promovido um espaço dedicado exclusivamente ao tema tecnologia. O *chairman* do *Tech Theater* foi Leonardo Matriciano – Petrobras.

As apresentações tiveram duração de 25min, abertas a todos os participantes e visitantes, e ocorreram na área de exposição do 14º CIBSGf. As palestras foram sobre novas tecnologias e casos de sucesso em “High Performance Computing (HPC)”, Technical Data Management e Visualization, na área de geofísica. Além da Intel, as outras empresas patrocinadoras do espaço foram Absolut Technologies, Cisco, Cray, IBM, Nvidia – que também apresentaram suas soluções e novidades.

“Essa tecnologia (HPC) move a nossa indústria, está na base do processamento de dados, seja sísmico, magnético ou gravimétrico, e tem as ferramentas de visualização, cálculo de atributos, etc”, destacou o *chairman* do Congresso, Ricardo Rosa Fernandes.



Foto: Rogério Jr.

Congressistas assistindo a uma apresentação no Tech Theater.

Qual é a importância dos fenômenos naturais no aquecimento global?

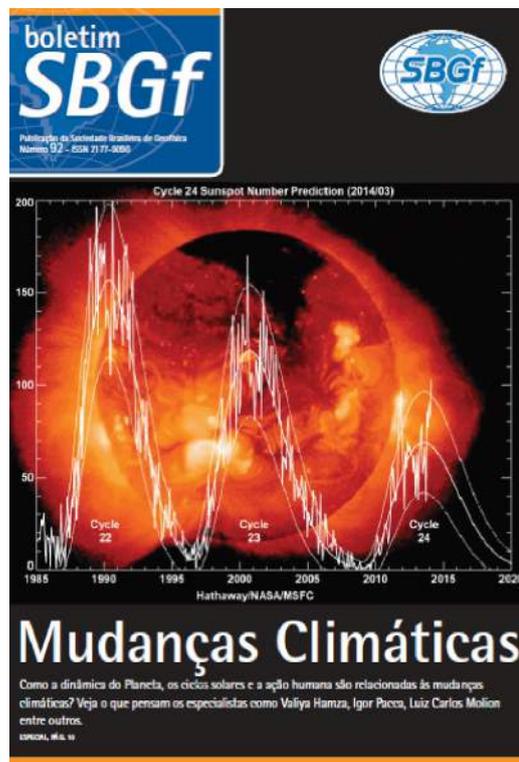
O que está por trás dos fenômenos climáticos extremos? E do desequilíbrio no regime hídrico? Protagonizando intenso debate nos meios de comunicação nos últimos tempos, o aquecimento global muitas vezes é abordado de forma apaixonada e superficial. Fenômenos causados por emissões de gases de efeito estufa na atmosfera e o impacto que elas produzem no aquecimento global são fatores relevantes, porém não os únicos. Esse foi o tema e debate trazido pela edição do Boletim SBGf lançado no congresso, (nº92).



Foto: Rogério Jr.

Com o intuito de ampliar a discussão, incluindo base científica às discussões, esta edição do Boletim traz

à luz as contribuições de estudos da Terra sólida para o entendimento das mudanças climáticas pelas quais passa o Planeta que habitamos. Sabemos que ao longo do tempo geológico as formas de vida existentes na Terra foram praticamente extintas e ressurgiram em formas diferenciadas das anteriores. Fenômenos naturais como a variabilidade solar são mais expressivos para as alterações climáticas do que a atividade antrópica? O conteúdo na íntegra da publicação pode ser baixado ou lido no site www.sbgf.org.br. Confira!

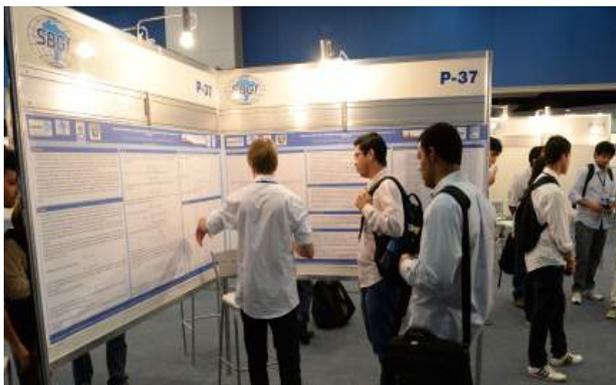


Cadastre-se no LinkedIn
da SBGf

PÓS-GRADUAÇÃO

Geofísica Computacional na Unicamp

Foto: Rogério Jr.



Trabalho sendo apresentado para os congressistas no evento.

Grupo de Geofísica Computacional, Unicamp

A Geofísica Computacional é uma área da Geofísica Aplicada que compreende a pesquisa e o desenvolvimento de técnicas para melhorar o imageamento da subsuperfície com fins de exploração e monitoramento de reservatórios de óleo e gás. Essas técnicas permitem tornar a decisão do geofísico cada vez mais confiável com relação à avaliação e à interpretação dos prospectos e na escolha do ponto de perfuração de poços. Também permitem criar ferramentas e técnicas para facilitar o monitoramento de reservatórios em fase de produção, no intuito de melhorar a qualidade da informação dos engenheiros de reservatórios e aumentar o fator de recuperação, prolongando a vida útil de um campo de petróleo.

Em geral, a pesquisa da Geofísica Computacional envolve a criação e a utilização de métodos numéricos e algoritmos para o processamento dos dados que são obtidos através, não apenas da aquisição de dados sísmicos offshore para exploração de petróleo, mas também de levantamentos eletromagnéticos ou de radar de penetração do solo (GPR), no caso de questões ambientais e de prospecção mineral. Os pesquisadores desta área contam com sólida formação em física e matemática.

A formação do Grupo de Geofísica Computacional (GGC) foi em 1984 e, hoje, o GGC acumula experiência significativa e comprovada na área de modelamento sísmico e nos métodos e técnicas de imageamento. Foram 7 trabalhos apresentados em seções orais e em posters.

1. De que forma é oferecido o estudo de geofísica na Unicamp?

Em nível de pós-graduação (mestrado e doutorado). A Unicamp não tem curso de graduação em Geofísica. Existem programas de pós-graduação ligados à área da Geofísica.

2. A pós-graduação garante um diploma de geofísico?

Não. O diploma depende do programa ao qual o aluno esteja vinculado. Se sua tese for na área de Geofísica Computacional no programa de Matemática Aplicada, seu diploma será de Matemática Aplicada. Se a tese for na área de Geofísica de Reservatório no programa de Engenharia de Petróleo, o diploma será de Engenheiro de Petróleo. Não há referência no diploma sobre a área pesquisada.

3. Quais as opções de programas de pós-graduação da Unicamp?

São dois programas. Um é o de Pós-graduação em Matemática Aplicada do Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação (IMECC), que abriga o Grupo de Geofísica

Computacional (GGC). O outro é o de Engenharia do Petróleo, um programa conjunto entre a Faculdade de Engenharia Mecânica, o Instituto de Geocências e o IMECC. Dependendo do perfil do aluno, ele é orientado para um programa ou para o outro.

4. Qual é a forma de ingresso para estudar Geofísica Computacional na Unicamp?

Os dois programas, o de Engenharia de Petróleo e o de Matemática Aplicada, apresentam regras específicas e diferentes para o ingresso de alunos. Não há um modelo único. Consulte as respectivas páginas na internet para obter informações sobre cada programa.

5. Qual o perfil do aluno que o GGC quer atrair para estudar Geofísica Computacional no IMECC/Unicamp?

Em geral, alunos de Ciências Exatas, tais como Geofísica, Matemática Aplicada, Física, Computação e Engenharia ligada à área de Petróleo (na Unicamp é Engenharia Mecânica). Estes têm, do ponto de vista da formação, o perfil procurado. Em paralelo, os professores do GGC orientam alunos de graduação (iniciação científica) com a perspectiva de interessá-los e atraí-los para uma pós-graduação na área de Geofísica Computacional.



Foto: Rogério Jr.

O Grupo de Geofísica Computacional esteve no 14º Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica, entre os dias 03 e 06 de Agosto de 2015. Os 7 trabalhos apresentados foram:

- 2D Robust Time-to-Depth Conversion by Wavefront-Propagation
- Estimating Parameters in Migration Velocity Analysis Using Super-Gathers
- Minimum Semblance: A New Coherence Measure to Improve Resolution of Semblance Sections
- Predictions of Seismic Velocity Models (Time and Depth) by Combining Diffraction Filter and Residual Diffraction Moveout
- Pure qP-Wave Propagation in VTI Media
- Remigration-Trajectory Time-Migration Velocity Analysis in Regions with Strong Velocity Variations
- Use of 3D Gravity Inversion to Aid Seismic Migration-Velocity Building

COMITÊ ESTUDANTIL

Comitê Estudantil presente no Congresso

O Comitê Estudantil da SBGf participou da reunião anual que acontece durante os eventos realizados pela Sociedade, o CISBGf e o Simpósio Brasileiro de Geofísica. A reunião ocorreu no dia 2 de agosto.

Os representantes do Comitê são estudantes de graduação (Geofísica ou Geologia), regularmente matriculados em uma instituição na jurisdição das secretarias regionais da SBGf, e cada regional possui o seu representante e seu suplente. A permanência é de dois anos, mesmo período de validade do mandato da diretoria da SBGf.

O Boletim SBGf entrevistou os sete alunos que representavam o Comitê durante o 14º CISBGf. São eles: Daniel Cunha (IAG-USP), Mykel Silva Sousa (UFPA), Gilsijane Ramos (UFRN), Israel Dragone (IAG-USP), Cleber Alves (UnB), Cleriston Gama (UFBA) e Eberton de Oliveira (Uff).

“Os temas abordados foram de grande relevância tanto na reunião que tivemos com a diretoria, quanto no próprio congresso em si, com discussões pertinentes, apresentação de problemas com suas respectivas e possíveis soluções”, afirmou o Comitê.

Segundo análise do Comitê, quais seriam os destaques e avaliação do Congresso?

1. Possibilidade de network na área.
2. Espaço para as Universidades, no entanto, houve restrição nos espaços físicos dirigidos às Instituições de Ensino Superior, uma vez que a interação entre empresas e universidades seria bom para melhorar a visualização desta referida parte.



Foto: Bruna Vaz Mattos

Representantes do Comitê reunidos com a diretoria da SBGf.

3. Espaço para exposição “O que é Geofísica? ”.
4. Organização dos Estandes e as palestras no tocante às novidades no âmbito da geofísica de exploração.
5. Geoquiz, essa dinamização é fundamental para uma melhor percepção do aprendizado.
6. Mini-cursos e palestras, o material elaborado foi de boa qualidade.
7. Apresentações de Discentes de temas diversos.

Quais discussões o Comitê considerou relevantes?

1. Conteúdo Programático Mínimo de um curso de Geofísica (Fórum dos coordenadores).
2. Proximidade da SBGf com os Discentes.
3. Mercado de Trabalho para os Geofísicos.
4. Empresa Júnior.
5. Regulamentação da Profissão.



Foto: Bruna Vaz Mattos

Representantes do Comitê de estudantes presentes na reunião.

Fundo SBGf 2015



O Fundo da SBGf visa ampliar as ações de promoção da geofísica no Brasil. Através do Fundo, instituições e empresas podem contribuir com recursos financeiros que serão utilizados no desenvolvimento de profissionais e disseminação do conhecimento no setor.

As empresas que fizerem parte desse empreendimento farão contribuições anuais. Em contrapartida, se tornarão associados corporativos da SBGf, além de receberem uma série de benefícios, como publicação de anúncios, franquia de anuidade para seus funcionários e exposição da marca do site e no newsletter digital.

Para outras informações sobre o Fundo SBGf envie mensagens para sbgf@sbgf.org.br ou acesse sbgf.org.br.

Diamante



PETROBRAS

Ouro



Prata



Bronze



ARTIGO TÉCNICO

O que é Geofísica?": A importância de uma exposição interativa na divulgação das Geociências

Gabriel Brando Soares, Márcia Aparecida dos Reis Polck, Alberto Leandro de Melo, Ellen Nazaré de Souza Gomes, Jorge Dagoberto Hildenbrand, Diógenes de Almeida Campos. – UFF – Universidade Federal Fluminense; DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral; UFPA – Universidade Federal do Pará; SBGf – Sociedade Brasileira de Geofísica; CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

Introdução

Sabemos que muitos fenômenos da natureza estudados pela geofísica estão constantemente na mídia, todavia muitos desconhecem essa ciência. Apesar das pesquisas e métodos geofísicos serem essenciais para algumas atividades humanas e no desenvolvimento das geociências, a sociedade, em geral, ainda não está ciente do objeto de estudo, métodos utilizados e os resultados que podem ser obtidos através da geofísica. As características apresentadas acima, somadas ao fato de a geofísica ser uma ciência relativamente nova no Brasil, reforçam a importância da difusão e popularização científica nessa área e das geociências em geral (Molina, 2002).

A exposição "O que é Geofísica?" foi criada em 2006, por professores da Universidade Federal do Pará (UFPA), com o objetivo de contribuir na divulgação da Geofísica para alunos e professores das redes de ensino e a sociedade em geral. A mostra reúne uma série de modelos sobre a Geofísica e suas várias aplicações. O projeto da exposição passou a contar, a partir de 2007, com a participação de alunos e professores das áreas de Geofísica, Geologia e Matemática das universidades UFPA, UnB, USP e UNICAMP e esta foi apresentada nos congressos da Sociedade Brasileira de Geofísica – SBGf.



Fig. 1: Apresentação da exposição para uma turma do ensino fundamental (A) e para uma turma de ensino superior (B).

Através de uma parceria entre a CPRM e a SBGf, parte da exposição é exibida de forma permanente, com a explicação de cada modelo feita por um monitor da SBGf (Figura 1), no Museu de Ciências da Terra - CPRM, no Rio de Janeiro, desde a sua inauguração no dia 6 de junho de 2014. Os sete experimentos em exibição foram construídos por alunos da UFPA sob a orientação do professor Alberto Leandro de Melo e apresentam os seguintes temas: O Globo Magnético, A Cordilheira Meso-Oceânica, Método Elétrico, Pré-Sal, Método Magnético, Perfuração de Poço e Águas Subterrâneas (Geofísica Ambiental).

Os museus de ciência e afins desempenham um papel fundamental para a educação não formal, visto que permitem o despertar da curiosidade dos indivíduos, além de possibilitar entretenimento com aquisição de novos conhecimentos (Silva et al., 2002). Com base nesse papel educativo, o Museu de Ciências da Terra procura fazer uma ponte entre as geociências e a sociedade.

O objetivo do presente trabalho é mostrar a importância da exposição "O que é Geofísica?" no contexto educacional e de divulgação científica, além de confirmar o seu papel na conscientização da sociedade acerca da existência dessa ciência e suas aplicações.

Dados e Métodos

A exposição foi avaliada após a explicação de cada módulo. Para cumprir esse objetivo, foram aplicados questionários contendo quatro questões (Figura 2), para alunos de ensino fundamental (6º, 8º e 9º anos), ensino médio (1º ano) e ensino superior. Ao todo foram analisados 296 questionários distribuídos por 11 turmas que visitaram a exposição de julho a novembro de 2014.

Os dados coletados por meio dos questionários foram todos agrupados em quatro classes distintas: I) 6º ano do ensino fundamental, II) 8º e 9º anos do ensino fundamental, III) 1º ano do ensino médio e IV) ensino superior. Dos 296 visitantes que responderam ao questionário 85 pertenciam à classe I, 60 à classe II, 76 à classe III e 75 à classe IV.

Ajude-nos a melhorar a Exposição "O que é Geofísica?"

1) Antes da Exposição, você já sabia o que era a Geofísica e em que ela é utilizada?
a) Não. b) Sabia um pouco. c) Sim, conhecia a Geofísica e suas aplicações.

2) A partir do que foi visto na exposição, você gostaria de conhecer mais sobre Geofísica e Geociências (Ciências da Terra)?
a) Sim, porque é uma área de estudo que eu posso vir a seguir.
b) Sim, porque eu me interessar por conhecimentos de Geofísica.
c) Não, pois não gostei da exposição.
d) Não, pois não gosto dessa área de estudo.

3) Você achou que o uso de aplicativos (de celular) e equipamentos de medição durante a exposição facilitou a compreensão do que é feito em Geofísica?
a) Sim b) Mais ou menos c) Não

4) Que nota você daria, de 0 a 10, para cada um dos modelos? (Preencha nas linhas em branco)

Modelo 1: Globo Magnético _____	Modelo 4: Pré-sal _____
Modelo 2: A Meso Oceânica _____	Modelo 5: Método Magnético _____
Modelo 3: Método Elétrico _____	Modelo 6: Perfuração de poço _____
	Modelo 7: Águas subterrâneas _____

Fig. 2: Questionário aplicado durante a visitação.

A partir dos dados agrupados foi possível calcular a porcentagem de cada item marcado como resposta para as questões 1, 2 e 3 e, para a questão 4, foram calculadas as médias aritméticas de cada item para, posteriormente, comparar as respostas de cada uma das quatro classes de ensino citadas acima a fim de avaliar a eficácia do processo ensino-aprendizagem. As porcentagens e médias aritméticas das respostas possíveis para cada questão foram apresentadas por meio de gráficos construídos no software Excel 2007 do pacote "Microsoft Office".

A ausência de alguns níveis escolares na pesquisa, como o 7º ano do ensino fundamental, 2º e 3º anos do ensino médio, justifica-se pela grade curricular ser, geralmente, incompatível com a área do conhecimento em evidência no Museu de Ciências da Terra. A classe II (8º e 9º anos do ensino fundamental) é analisada em conjunto, pois a amostragem de forma separada é insuficiente para que seja feita uma boa avaliação e, muitas vezes, as turmas desses níveis de uma mesma escola visitam o museu juntas.

ARTIGO TÉCNICO

Resultados e Discussões

O estudo em questão gerou comparações baseadas em 3 gráficos. Com base na comparação das respostas da questão 1 (“Antes da Exposição, você já sabia o que era a Geofísica e em que ela é utilizada?”). A) Não; B) Sabia um pouco; C) Sim, conhecia a Geofísica e suas aplicações), torna-se evidente o desconhecimento dos alunos sobre a Geofísica e suas aplicações, principalmente nas turmas referentes ao ensino básico (ensinos fundamental e médio), onde a porcentagem dos alunos cientes da existência da Geofísica (alternativa C) é praticamente nula. Porém, as turmas de ensino superior apresentam um maior equilíbrio nessa questão, apesar de ainda contarem com uma porcentagem baixa (23%) de alunos que conhecem, de fato, essa ciência (Figura 3).

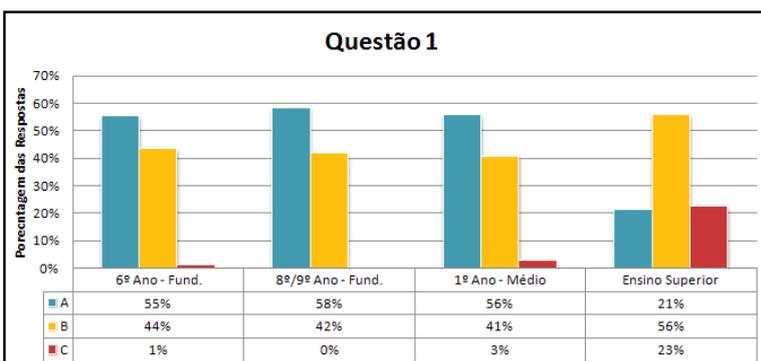


Fig.3: Gráfico mostrando a comparação entre os diferentes níveis escolares para a questão 1.

Curiosamente os temas abordados pela geofísica como terremotos, vulcanismo, estrutura da Terra, movimento dos continentes, busca e exploração de petróleo, mineração, educação ambiental e investigação de água subterrânea são, de maneira geral, bem conhecidos e muitas vezes, em evidência na sociedade através da mídia (Molina, 2002). Além disso, esses assuntos são de extrema relevância e despertam a curiosidade dos indivíduos. Infelizmente, o que ainda ocorre é uma fragmentação das informações associadas aos fenômenos e suas aplicações no cotidiano. A incapacidade de associar o objeto e a ciência que o estuda justifica-se por alguns fatores, como a forma insuficiente e não interativa de como as geociências são abordadas durante os ensinos fundamental e médio. Theves (2009) e Santos et al. (2012) citam também a utilização de uma linguagem científica muito rebuscada como um outro fator importante, criando um distanciamento do indivíduo em relação ao conteúdo.

As porcentagens verificadas na questão 2 (“A partir do que foi visto na exposição, você gostaria de conhecer mais sobre Geofísica e Geociências (Ciências da Terra)?”). A) Sim, porque é uma área de estudo que eu posso vir a seguir; B) Sim, porque eu me interesso por conhecimentos de Geofísica; C) Não, pois não gostei da exposição; D) Não, pois não gosto dessa área de estudo), constata o impacto gerado pela exposição nos alunos, em especial naqueles que nunca tiveram algum tipo de informação sobre essa ciência. A maioria das respostas, em todos os níveis escolares, foi positiva (alternativas A e B). Esse resultado mostra que a exposição criou um ambiente propício ao processo ensino-aprendizagem, visto que estimulou o interesse sobre as geociências, ao mesmo tempo em que permitiu um entretenimento agradável aos estudantes (Figura 4).

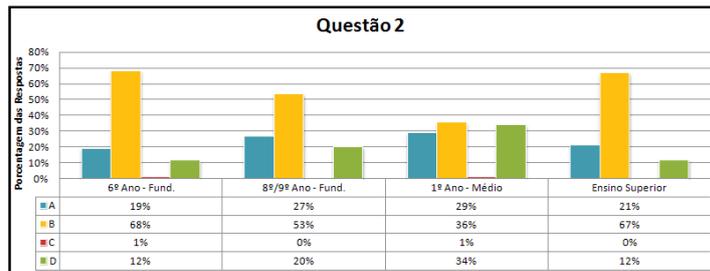


Fig.4: Gráfico mostrando a comparação das respostas da questão 2 entre os diferentes níveis escolares.

Os resultados associados à questão 3 (“Você achou que o uso de aplicativos (de celular) e equipamentos de medição durante a exposição facilitou a compreensão do que é feito em geofísica?”). A) Sim; B) Mais ou menos; C) Não) mostram um evidente e incontestável consenso geral, entre todos os níveis escolares, sobre a importância do uso de aplicativos e equipamentos de medição durante a explicação da exposição, facilitando a interação dos visitantes com os modelos e uma melhor compreensão dos conceitos expostos.

O padrão de repostas é o mesmo em todas as quatro classes de ensino (Figura 5). A medição de campos magnéticos através de aplicativos eletrônicos (como ocorre nos modelos 1 e 5), por exemplo, é uma forma inovadora e apropriada, para todos os tipos de público, de captar a atenção e impressionar os alunos e os visitantes em geral.

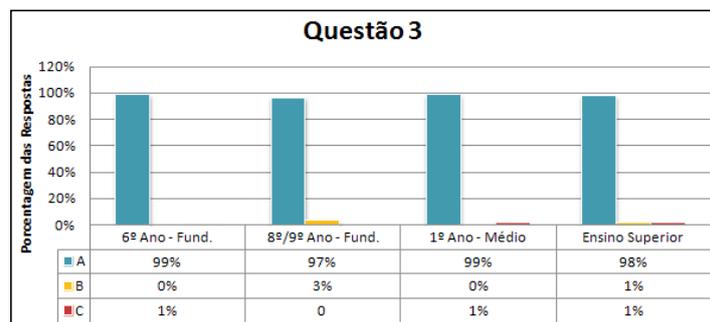


Fig.5: Gráfico mostrando a comparação entre os diferentes níveis escolares para a questão 3.

Na questão 4 (“Que nota você daria, de 0 a 10, para cada um dos modelos?”) os alunos avaliaram cada um dos sete modelos da exposição (1-Globo Magnético, 2-Meso Oceânica, 3-Método Elétrico, 4-Pré-Sal, 5-Método Magnético, 6-Perfilagem de poço e 7-Águas Subterrâneas). As respostas oscilaram bastante entre os níveis escolares, pois os estudantes tendem a associar os conceitos presentes na exposição com as disciplinas do período letivo em curso (Figura 6). Isso mostra que existe uma grande relação entre o conteúdo ministrado no ensino formal e uma maior assimilação da informação fornecida nos modelos da exposição.

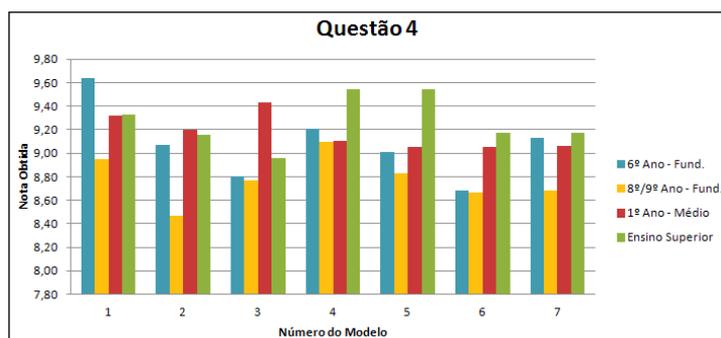


Fig.6: Gráfico mostrando a comparação entre os diferentes níveis escolares para a questão 4.

Deste modo, algumas tendências são perceptíveis, como a boa avaliação do primeiro experimento, feita pelo 6º ano. Nesse caso, além do modelo ser interativo e apresentar diferentes funções, como por exemplo, a simulação da rotação da Terra, permite abordar esse e outros assuntos referentes à geografia física, um tema ministrado para o 6º ano (SEEDUC, 2012 a). Em contrapartida o 6º ano conferiu notas mais baixas para os modelos 3 e 6.

O modelo 3 apresenta conceitos de eletricidade e física, temas difíceis de serem abordados para esse nível escolar, visto que necessitam de uma percepção mais abstrata. Nesse nível escolar, os alunos executam mais facilmente operações concretas de Piaget, onde o indivíduo apenas consegue conceituar ou realizar ações mentalmente através de objetos ou situações que possam ser manipuladas ou imaginadas de forma concreta (Piaget, 2003). O baixo rendimento do experimento 6 pode ser justificado por este não ser interativo e atraente esteticamente, o que não proporciona a reflexão e interesse, por parte dos alunos, em relação ao tema exposto.

Ao contrário do que ocorre no 6º ano, em geografia o conteúdo para 8º e 9º anos está relacionado à geografia humana (SEEDUC, 2012 a). Em função disso, é possível observar uma tendência de notas mais baixas dadas por esses níveis escolares, provavelmente em função da ausência de assuntos relacionados às Ciências da Terra durante o ano letivo. O mesmo acontece em ciências, onde é ministrado no 8º ano conteúdo referente ao corpo humano e para o 9º ano uma introdução à química e física (Gewandsznajder, 2004; Barros et al., 2006). Todavia, durante o 9º ano assuntos relacionados a fontes e formas de energias são abordados em escolas do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC, 2012b), explicando, dessa forma, notas expressivamente maiores para o modelo 4, referente à exploração do petróleo no pré-sal.

Em relação ao 1º ano do ensino médio foi possível verificar que os modelos 2 e 3 apresentam resultados positivos bastante significativos, visto que são assuntos abordados e aprofundados no início do ensino médio (Tectônica de placas e fundamentos de física, respectivamente) (SEEDUC, 2012a). As menores notas dadas por esse grupo foram destinadas aos modelos 5 e 6. O primeiro, provavelmente por não associarem ciência básica à ciência aplicada e, conseqüentemente, ao mercado de trabalho em que podem se inserir; e, o segundo, pela pouca interatividade do modelo.

Por fim, o nível superior, de maneira geral, concedeu boas avaliações para todos os modelos, provavelmente, em função do maior conhecimento e facilidade de compreensão dos assuntos em evidência. É válido destacar as notas altas para os modelos 4 e 5 nessa classe de ensino, pois estão relacionados a aplicações da geofísica e possuem relação com carreiras profissionais a serem seguidas.

Conclusões

A partir dos resultados obtidos é possível concluir que os modelos 1 e 4 foram os que mais atraíram os estudantes em geral. O primeiro, em função da interatividade que apresenta (o globo magnético simula a rotação e o campo magnético terrestre, o qual pode ser medido via aplicativos de celular) e o segundo, por representar um assunto muito abordado atualmente no Brasil (o petróleo do pré-sal). O experimento 6 (perfilagem de poço) foi o que menos proporcionou interesse e respostas positivas no processo ensino-aprendizagem, provavelmente pela estética não atraente do modelo e por não ser interativo. Com base na relação entre o conteúdo ministrado em sala de aula (ensino formal) e uma maior assimilação da informação fornecida nos modelos da

exposição, é aqui sugerido um futuro treinamento dos professores, através de cursos ou palestras, antes das turmas visitarem a exposição. Exposições em museus apresentadas por pessoal qualificado com conhecimento atualizado e a valorização da divulgação científica como uma área a ser seguida dentro da geofísica, constituem, certamente, o caminho adequado para a popularização dessa ciência, a qual precisa de um maior reconhecimento nas disciplinas do ensino básico do país. O Museu de Ciências da Terra funcionou, no caso da exposição “O que é geofísica?”, satisfatoriamente como um espaço não formal de ensino e de divulgação dessa ciência e das ciências da Terra em geral, visto que oferece uma maneira interativa e transdisciplinar de apresentar os modelos da exposição. Além disso, permitiu a realização de debates e questionamentos profícuos entre alunos, professores e monitor. Portanto, se faz necessária uma continuidade em investimentos nesse tipo de atividade.

Agradecimentos

A UFPA por confeccionar todos os modelos e painéis presentes na exposição, a SBGf pelo apoio e bolsa ao monitor, a CPRM por possibilitar o espaço necessário para a exposição e aos funcionários do Museu de Ciências da Terra que direta ou indiretamente auxiliaram na montagem e manutenção da exposição.

Referências

- BARROS, C. ; PAULINO, W. 2006. Ciências: O Corpo Humano. Livro Didático, 8º ano/7ª série. 66ª edição. São Paulo – SP: Editora Ática. 247p.
- GEWANDSZNAJDER, F. 2004. Ciências Matéria e Energia. Livro Didático, 9º ano/8ª série. 2ª edição. São Paulo – SP: Editora Ática. 280p.
- MOLINA, E. C. 2002. A Divulgação Científica na Área de Geofísica. In: Massarani, L., Moreira, I.C. e Brito, F.. (Org.). Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil. RJ: Casa da Ciência – Univ. Fed. RJ, v. 1, p. 211-212.
- SANTOS, R. C., BESERRA NETA, L. C. & TAVARES JÚNIOR, S. S. 2012 . Discutindo a importância dos elementos da natureza: os minerais e rochas do nosso dia-a-dia. Revista Geonorte, v. 2, p. 356-366.
- SEEDUC-RJ. 2012. Currículo Mínimo de Geografia (Ensinos Fundamental e Médio), 2012a. 14 p.
- SEEDUC-RJ. 2012. Currículo Mínimo de Ciências e Biologia (Ensinos Fundamental e Médio), 2012b. 15 p.
- SILVA, G. A., AROUCA, M.C. & GUIMARÃES, V. G. 2002 . As Exposições de Divulgação de Ciência. In: Luísa Massarani; Ildeu de Castro Moreira; Fátima Brito. (Org.). Ciência e Público Caminhos da Divulgação Científica no Brasil. 1ed. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, v. 1, p.155-164.
- POLCK, M. A. R. & MACHADO, D. M. C. 2011. Oficina “Fóssil e Fossilização”: Uma estratégia educacional para alunos do ensino fundamental no Museu de Ciências da Terra, RJ.. In: Ismar de Sousa Carvalho; Narendra Kumar Srivastava; Oscar Strohschoen Jr.; Cecília Cunha Lana (Org.). Paleontologia: Cenários de Vida. 1ed. Rio de Janeiro: Interciência, v.4, p. 701-710.
- THEVES, D. W. 2009. Meus alunos e minha aldeia me fazem experimentar ideias para ensinar Geografia. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 158 p.

2015

▶ **SPE Annual Technical Conference and Exhibition (ATCE) 2015**

28 a 30 de setembro – Texas – EUA
 Informações: www.spe.org/atce/2015

▶ **Simpósio Brasil – Alemanha**

4 a 10 de outubro – Heidelberg – Alemanha
 Informações: www.geow.uni-heidelberg.de/congress

▶ **Argentina Oil & Gas**

5 a 8 de outubro – Buenos Aires, Argentina
 Informações: www.aog.com.ar

▶ **15º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental**

18 a 21 de outubro – Bento Gonçalves – RS
 Informações: <http://www.abge.org.br/cbge2015>

▶ **XV Congresso Brasileiro de Geoquímica e International Symposium on Climate and Geodynamics of Amazon Basin (CLIMAMAZON)**

18 a 22 de outubro – Brasília – DF
 Informações: www.sbgq.org.br

▶ **85th SEG Annual Meeting**

18 a 23 de outubro de 2015 – Nova Orleans – EUA
 Informações: www.seg.org/am

▶ **Offshore Technology Conference – OTC Brasil 2015**

27 a 29 de outubro – Rio de Janeiro
 Informações: www.otcbrasil.org

▶ **XXVI Simpósio de Geologia do Nordeste – (SGNE)**

5 a 8 de novembro – Natal – RN
 Informações: www.ccet.ufrn.br/26sgne

▶ **4º. LATINMAG**

24 a 26 de Novembro – Maresias, São Paulo
 Informações: eventus.com.br/latinmag

▶ **9th International Petroleum Technology Conference (IPTC)**

6 a 9 de dezembro – Doha – Qatar
 Informações: www.iptcnet.org/2015/doha



Introducing the NEW DecisionSpace® G1 Edition.

**A complete geoscience suite.
 Zero configuration.
 New, personal license.**

Our new personal license gives you the full-featured DecisionSpace® Geosciences suite: **Geophysical Interpretation**, **Geological Interpretation** and **Earth Modeling** with an OpenWorks® compliant, embedded database.

**It's time to get personal. G1 Edition.
 Ask about it today.**

landmarksoftware.com/G1

HALLIBURTON

Landmark

DecisionSpace®