



Geofísica Marinha



Brasil na Antártica: Arthur Ayres (Uff) conta detalhes sobre expedição brasileira

Especialistas em geofísica marinha comentam as oportunidades do setor

ESPECIAL, PÁG. 16

Geofísica Marinha – uma atividade multidisciplinar

Esta edição do Boletim da Sociedade Brasileira de Geofísica aborda temas ligados à Geofísica Marinha, uma atividade que vem se desenvolvendo de forma acelerada, considerando as múltiplas informações fornecidas no âmbito da mesma. Seu estudo tem relevância em algumas instituições de pesquisa no Brasil, tais como na Universidade Federal do Pará, Universidade Federal Fluminense, Universidade do Rio Grande Sul e outras instituições que desenvolvem programas específicos de ensino e pesquisa nesse importante ramo da geofísica. Esta constatação referenda a importância que a sociedade dá a esta atividade.

É discutido o campo de atuação do profissional habilitado em geofísica marinha, não restrito a graduados em geociências, mas também em outras engenharias com sugestões para a melhoria na qualificação desses profissionais.

Com múltiplas aplicações no mapeamento batimétrico, na definição de locais para assentamento de sondas de perfuração, localização de recursos minerais marinhos, entre outros, é evidente que o Boletim não cobriu todos os usos da Geofísica Marinha por restrições de espaço físico, o que será feito em outras edições desse veículo de divulgação. Boa leitura e não deixem de comparecer ao próximo congresso da SBGf em agosto do corrente ano. Até lá.

3 ENTREVISTA

14º Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica e EXPOGEf

4 REGIONAIS

- Centro-sul 14º Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica e EXPOGEf
- Workshop sobre projeto de pesquisa para avaliação de fonte sísmica percussiva - AWD (Accelerated Weight Drop)

5 INSTITUCIONAL

- SBGf na 24th International Geophysical Conference and Exhibition - Austrália
- Programa de Educação Continuada, SBGf_EduC
- Chapa presidida por Jorge Hildenbrand vence as eleições 2015

8 UNIVERSIDADE

Panorama da Pós-graduação em Geofísica no Brasil - UFPA

10 IN MEMORIAN

Michael Gustav Peter Drews, Akihisa Motoki e Carlos Eduardo de M. Fernandes

Capa: Fábio Magrani

11 MATÉRIA

Brazilian Petroleum Conference – Rio de Janeiro

12 CAPA

Reféns do clima



15 NOTA

Simpósio Rio Acoustics 2015

16 ESPECIAL

Geofísica Marinha

18 MEMÓRIA

Detetives da Selva

24 ARTIGOS TÉCNICOS

- Estudo de Caso da Dragagem do Porto de Tubarão (Vitória-ES): Utilização Integrada de Dados Geofísicos e Geotécnicos
- Aspectos Geofísicos e Geomorfológicos do Fundo Marinho aplicados à Engenharia

ADMINISTRAÇÃO DA SBGf

Presidente

Francisco Carlos Neves Aquino

Vice-presidente

Liliana Alcazar Diogo

Secretário-Geral

Simplicio Lopes de Freitas

Secretário de Finanças Marco Antonio Pereira de Brito

Secretário de Relações Institucionais

Jorge Dagoberto Hildenbrand

Secretária de Relações Acadêmicas

Eliane da Costa Alves

Secretário de Publicações

Renato Lopes Silveira

Conselheiros

Adalene Moreira Silva

Adriana Perpétuo Socorro da Silva

Ana Cristina Chaves

Eduardo Lopes de Faria

Ellen de Nazaré Souza Gomes

Jessé Carvalho Costa

Jurandyr Schmidt

Neri João Boz

Paulo Roberto Porto Siston

Renato Cordani

Secretários Regionais

Patricia Pastana de Lugão (Centro-Sul)

Welitom Rodrigues Borges (Centro-Oeste)

Silvia Beatriz Alves Rolim (Sul)

Marco Cesar Schinelli (Nordeste Meridional) Rosangela C. Maciel (Nordeste Setentrional)

Cícero Roberto Teixeira Régis (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

Web Designer Jr.

Conrado Šá

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















14º Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica e EXPOGEF

O Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica e EX-POGEf, reconhecido como o maior da América Latina e o 3º maior do mundo na área, chega a 14º edição e será realizado entre os dias 3 e 6 de agosto no Centro de Convenções SulAmérica, no Rio de Janeiro. Na programação estão incluídos: fóruns, palestras, exposições e debates inteiramente aplicados à geofísica e todas as suas vertentes. Como nos anos anteriores, o Congresso não possui um tema único definido. A intenção dessa medida é justamente permitir e abranger a participação de todas as áreas aplicadas à geofísica. Convidamos o *chairman* Ricardo Augusto Rosa Fernandes para uma conversa.

O que você espera proporcionar ao congressista do 14º Congresso Internacional de Geofísica?

RR: A ideia é fazer com que o congressista identifique a SBGf como um lugar onde ele se sinta bem-vindo e bem recebido. Queremos que o evento seja um sucesso, que os temas sejam atraentes, que toda sessão técnica contribua com acertos aos congressistas. O CISBGf tem produtos interessantes, a Revista (RBGf) é um deles. Os participantes podem ter a oportunidade de sentar e discutir com outras pessoas e pesquisadores de mesma área ou áreas correlatas. Então, nós vamos trabalhar ao máximo para que isso aconteça. A gente às vezes pensa que a SBGf é um lugar de poucos, e não é, é um lugar de muitos! Eu mesmo ainda não integrei uma Diretoria, mas estou sempre ajudando. Este ano sou o *chairman* do Congresso.

O evento possui alguma novidade em relação ao anterior?

RR: Estamos trabalhando em uma novidade sim. Vamos realizar um fórum de discussão (não técnico) na primeira manhã do Congresso sobre um assunto pertinente ligado à geofísica. Escolhemos pessoas representativas de cada setor para discutirem o assunto e suas visões relativas, seguindo-se de um debate com participantes, profissionais, acadêmicos e estudantes.

A parceria da SBGf com sociedades internacionais, como EAGE e SEG, é estendida ao Congresso?

RR: Existe, principalmente da parte dessas sociedades, um desejo natural de estreitamento em relação à América Latina como um todo. Essas Sociedades também querem se estabelecer fora dos mercados locais. Hoje, lugares como a China e Oriente Médio já contam com essa presença consolidada. Elas, naturalmente, estão sempre em interlocução com a SBGf. Mas, em especial para o CISBGf, este ano a European Association of Geoscientists & Engineers (EAGE) vai oferecer um "GeoQuiz" na área de exposições, durante o evento. Além da Society of Exploration Geophysicists (SEG) e da EAGE já confirmadas, teremos também a participação da Australian Society of Exploration Geophysicists (ASEG).

Sobre a exposição, a EXPOGEf, quais são as expectativas?

RR: Dentro do congresso a exposição é um espaço onde as empresas aproveitam para mostrar os seus produtos e suas tecnologias. Você pode acabar fechando um negócio, pode fazer contatos importantes, pode conhecer empresas novas, até empresas antigas com tecnologias novas e o desdobramento econômico disso, etc. Para isso é que o CISBGf existe, justamente para termos essa oportunidade de ver em um único evento temas não apenas da parte de serviço, mas da parte de produto. Já temos mais de 60 % dos stands da Expogef preenchidos. Ainda faltam dois meses para o evento, até lá acredito que esse percentual suba.



Ricardo Rosa é o *chairman* do 14º Congresso Internacional da Sociedade Brasileira de Geofísica e EXPOGEF

Em que os membros do Steering Committee então contribuindo?

RR: Basicamente o Steering Committee não é o comitê organizador. É um comitê diretivo no sentido de dar orientações relevantes, como: temas das palestras principais, indicações de nomes para palestrantes... Então, os membros do Steering nos auxiliam nos contatos com pessoas ilustres e figuras interessantes, que podem contribuir com o congresso. Fazemos reuniões periódicas, a última foi agora, em junho.

Steering Committee

Eliane Petersohn (ANP)
Hamish Macintyre (BG)
Ivan Simões Filho (BP BRASIL)
Jorge Camargo (IBP/STATOIL)
Klaus Soffried (HALLIBURTON)
Luiz Fernando Braga (CGG)

Mario Carminatti (PETROBRAS) Mario Kieling (TGS) Renato Darros de Matos (PPSA) Roberto Ventura (CPRM) Sidney Mello (Uff) Stephane Dezaunay (PGS)



SECRETARIAS REGIONAIS

Nesta seção os associados da SBGf ficam informados sobre as ações de suas secretarias regionais e sobre os principais fatos ocorridos em diversos estados do país.

REGIONAL CENTRO-SUL

IV Semana Acadêmica de Geofísica da Uff

A IV Semana Acadêmica de Geofísica da Uff foi realizada do dia 23 a 27 de março, no auditório do Instituto de Geociências, no Campus Praia Vermelha, em Boa Viagem, Niterói, no intuito de divulgar a Geofísica e estimular novos alunos.

A cerimônia e o debate de abertura contou com a participação das Sociedades SBGf, SBG, ABGP e ABGE, representados por Marco Aurélio Lemos Latge (SBG), Francisco Carlos Neves de Aquino (SBGf), Eliane da Costa Alves (Uff-mediadora do debate), Sylvia Maria Couto dos Anjos (ABGP) e Nelson Meirim Coutinho (ABGE).

As palestras e minicursos foram atrações do evento, que reuniu profissionais do mercado, alunos e professores, todos da geofísica. Todas as atividades oferecidas tiveram uma grande procura, acarretando no esgotamento das vagas oferecidas.

O principal objetivo do evento é contribuir para a formação técnica destes jovens iniciantes e encorajá-los a seguir esta ciência. Outra importante motivação foi a de esclarecer possíveis dúvidas dos participantes acerca do atual mercado de trabalho e de futuros projetos na universidade. Os quatro minicursos tiveram suas vagas esgotadas. Detalhes abaixo:

OASIS MONTAJ Básico: Ministrado pela Geosoft, foi destinado a usuários com pouca ou nenhuma experiência com o *software* Oasis Montaj e suas extensões. Os participantes aprenderam as ferramentas fundamentais para iniciar o aplicativo, incluindo a criação de projetos, importação de dados e a familiarização com o banco de dados Geosoft. Criação de mapas e gridagem de dados, bem como ferramentas de filtros geofísicos em diferentes domínios tanto para bancos de dados como para dados gridados. - Instrutor: Geofísico/Analista Técnico Diego Barbosa

INTRODUÇÃO À APLICAÇÃO DE MULTIBEAM na localização de seeps e outras finalidades: Ministrado pela SeaSeep, consistiu em uma introdução ao método multibeam apresentando os fundamentos de aquisição e processamento dos dados, além da aplicação do método. - Instrutor: Geólogo Bruno Leonel

INTRODUÇÃO AO MATLAB: Aprsentou o ambiente e linguagem de programação Matlab e suas ferramentas básicas. - Instrutor: Prof. Marco Cetale



INTRODUÇÃO À MODELAGEM SÍSMICA: Conceitos introdutórios de modelagem sísmica. Implementação da modelagem sísmica 1D em Matlab. - Instrutor: Denis Lage (aluno da Pós-Graduação da Uff)

REGIONAL NORDESTE MERIDIONAL

Workshop sobre projeto de pesquisa para avaliação de fonte sísmica percussiva – AWD (Accelerated Weight Drop)



Demonstração do funcionamento da fonte AWD

Aconteceu no dia 13 de maio, no auditório do CPGG-UFBA, o Workshop para apresentação dos resultados do projeto de P&D para avaliação de fonte sísmica percussiva – AWD (Accelerated Weight Drop), com patrocínio da Petrobras, através do CIEnAm - Centro Interdisciplinar de Energia e Ambiente, constituído pela Escola Politécnica e os institutos de Geociências e de Biologia da Universidade Federal da Bahia, UFBA.

Iniciado em 2009, o projeto avalia fontes sísmicas de menor impacto ambiental ao tradicional explosivo, usado até hoje nos levantamentos sísmicos em áreas terrestres. As metas foram: (1) Comprar um sistema de geração e detecção de pulsos sísmicos com fonte não explosiva capaz de prospectar hidrocarbonetos; (2) Integrar as partes e montar o sistema; (3) Realizar um estudo comparativo do desempenho da fonte AWD (Acellerated Weight Drop) com a fonte explosiva em termos de penetração, sensibilidade a ruídos ambientais, espectro de frequências, impacto ambiental, entre outros parâmetros; (4) Proposição de metodologias para associação de fonte percursiva e fonte explosiva em levantamentos convencionais com sísmica de poço e superfície 2D e 3D.

No encontro estiveram presentes pesquisadores da UFBA e geofísicos da Petrobras para discutir os resultados do projeto, através de apresentações técnicas dos experimentos realizados com uso da fonte AWD em aquisições de sísmica de superfície e de sísmica de poço, inclusive com sua comparação com fonte explosiva convencional (nitrato). No estacionamento dos fundos do CPGG foi ainda realizada uma demonstração do funcionamento da fonte AWD.

Os coordenadores do projeto, o Dr. Marco Botelho (UFBA) e o secretário da Regional Nordeste Meridional Marco Schinelli (PETROBRAS), destacaram o sucesso do projeto e a comprovação de que a fonte AWD é uma alternativa eficiente e complementar à fonte explosiva convencional, e com menor impacto ambiental.

INSTITUCIONAL



SBGf na 24th International Geophysical Conference and Exhibition - Austrália

Aconteceu na cidade de Perth, Austrália, de 15 a 18 de fevereiro deste ano, o 24th International Geophysical Conference and Exhibition, promovido pela ASEG (Australian Society of Exploration Geophysicists) e também pela PESA (Petroleum Exploration Society of Australia) para debater sobre como a Geofísica e a Geologia podem trabalhar juntas por descobertas ("Geophysics and Geology Together for Discovery!").

Para abrir o evento foi realizada uma cerimônia sem grandes formalidades: foram prestadas homenagens às pessoas que se destacaram em seus ramos de atuação, no intuito de valorizá-las por seus devidos serviços realizados. O congresso teve sessões técnicas com 50 minutos de duração. O atual secretário de relações institucionais e representante da SBGf na conferência, Jorge Dagoberto Hildenbrand, classificou como excelente o nível técnico das apresentações e destacou que houve um elevado índice de rejeição de trabalhos submetidos, na ordem de 50%. Além das sessões técnicas, cerca de 1.200 pessoas compareceram à Feira de expositores.

SBGF 2015

Da esquerda para direita: o presidente da ASEG, Greg Street, Jorge Hildenbrand e Koya Suto, chairman da "International Affairs" do congresso

Uma das atividades extras, foi o almoço com as sociedades parceiras da ASEG. No encontro estavam SEG e EAGE, além das Sociedades Coreana e Japonesa. Cada uma fez uma apresentação de 20 minutos, falando sobre o número de associados, o que fazem em suas regiões e seus propósitos. Patrocinaram a 24th International Geophysical Conference and Exhibition: a WesternGeco (Platinum), seguido de BHP-Billiton (Gold), PGS, Rio Tinto e Loockheed Martin (Silver) e outros cinco patrocinadores Bronze (incluindo AngloGold e CGG).

Na Sessão de Encerramento falaram Philip Heath, co-chairman de Mineiração, e Luke Gardiner, co-chairman de Petróleo do evento. Os melhores trabalhos da edição foram premiados, destacados por tema, incluindo títulos específicos para "posters" e estudantes. E a comissão organizadora anunciou a 25ª Conferência e Exposição Internacional de Geofísica em Adelaide, Austrália, que será realizada de 21 a 24 de agosto de 2016. O evento será organizado conjuntamente pela Australian Society of Exploration Geophysicists (ASEG), Petroleum Exploration Society of Australia (PESA) e Australian Institute of Geoscientists (AIG). O tema do encontro é "Interpretação do Passado, Descoberta do Futuro".



INSTITUCIONAL

Programa de Educação Continuada, SBGf_EduC



A SBGf criou seu programa de Educação Continuada, o SBGf_EduC. O objetivo é a atualização profissional permanente dos integrantes da comunidade geofísica. O SBGf_EduC busca desenvolver e ampliar a visão da realidade à qual os profissionais encontram-se inseridos. Este modelo consiste em desenvolver recursos humanos, mantendo os profissionais em um constante processo educativo, aprimorando



as técnicas e conceitos aplicados no seu dia-dia.

O secretário de Relações Institucionais da SBGf, Jorge Hildenbrand, disse que a iniciativa apenas consolida o trabalho que vem sendo desenvolvido pela SBGf nas últimas décadas. "O SBGf_EduC foi criado para se tornar fonte complementar de conheci-

mento, aquilo que a SBGf já proporciona através dos seus congressos e simpósios, que se alternam anualmente", conta Jorge Hildenbrand. em entrevista.

Os formulários para as inscrições estão disponíveis no site da SBGf, na aba "Educação Continuada". Associados da SBGf e participantes vinculados às empresas aderentes ao Fundo SBGf terão desconto de 10% (dez por cento) no valor da inscrição.

Como surgiu a demanda de um programa de educação continuada?

JH: A demanda foi criada pela evolução muito rápida das tecnologias empregadas nas diversas fases da atividade exploratória de recursos minerais e energéticos, exigindo que os geofísicos estejam em permanente contato com o que ocorre nos grandes centros de desenvolvimento tecnológico.

Qual será o primeiro tema abordado?

JH: O primeiro curso abordará as três fases do método Magnetotelúrico (MT). O MT é um método com aplicação tanto para exploração mineral quanto de O&G, além de ser uma importante ferramenta para estudos geocientíficos das zonas mais profundas da crosta terrestre.

Existe uma agenda programada? Qual será a periodicidade?

JH: Em 2015 estaremos ofertando um curso por semestre, já que é ano de congresso (14º CISBGf, em agosto). Mas pretendemos pelo menos dobrar esta frequência em 2016, e para isto, estamos cadastrando instrutores para atender as áreas indicadas como prioritárias, resultado de pesquisa realizada com os nossos sócios.

Quais as áreas e temas dos outros cursos previstos? Existe um público alvo específico? Quais são os pré-requisitos para participar?

JH: Os próximos cursos versarão sobre interpretação sísmica e processamento/interpretação magnetométrica. Como pré-requisitos, os participantes deverão ser graduados em geofísica, geologia ou física, preferencialmente atuando em geofísica, ou graduados em outras áreas afins que estejam matriculados em cursos de mestrado ou de doutorado em Geofísica.

As inscrições para tornar-se um instrutor da Educação Continuada estão abertas? Quais os profissionais que podem se inscrever para ministrar cursos?

JH: Estamos cadastrando profissionais da indústria e da academia que tenham interesse e disponibilidade para ministrar cursos no SBGf_EduC. Foi enviado um e-mail marketing aos sócios e já recebemos várias respostas, que estamos catalogando. A diretoria da SBGf designou um grupo de colaboradores que foram encarregados de analisar as propostas recebidas.



INSTITUCIONAL

Chapa presidida por Jorge Hildenbrand vence as eleições 2015



Renato Silveira e Jorge Dagoberto Hildenbrand, futuro presidente da SBGf, acompanhando a contagem dos votos

A Comissão Eleitoral validou, na sede da SBGf, no Rio de Janeiro, dia 29 de maio, o resultado do processo eleitoral 2015. Marcia Andrade Faria, Roberto Breves Vianna e Telma Aisengart Santos procederam a apuração dos votos na Assembleia Geral, iniciada às 17h30. Historicamente, o Processo Eleitoral 2015 já pode ser considerado um marco. Foi o processo com o maior número de votos da história SBGf. Os associados elegeram além da nova diretoria, os novos membros do Conselho Nacional e Regional. Com 98% dos votos válidos e expressiva votação, a chapa presidida por Jorge Dagoberto Hildenbrand venceu as eleições. A Assembleia Geral Ordinária e a posse da nova diretoria será realizada no dia 4 de agosto, também no Rio de Janeiro.

Nova Diretoria 2015

Presidente: Jorge Dagoberto Hildenbrand (Consultor independente);

Vice-presidente: Ellen Nazare de Souza Gomes (UFPA); Secretário geral: Marco Antonio Pereira de Brito (Petrobras);

Secretário de Finanças: Neri João Boz (Petrobras); Secretário de publicações: Pedro Mário Cruz e Silva (PUC-Rio);

Secretário de Relações Institucionais: Ricardo A. Rosa Fernandes (Petrobras);

Secretário de Relações Acadêmicas: Eder Cassola Molina (USP).

Novos Secretários Regionais

Sul: César Augusto Moreira (UNESP);

Centro-Sul: Eliane da Costa Alves (Uff);

Nordeste Meridional: Marcos Alberto Rodrigues Vasconcelos (UFBA);

Nordeste Setentrional: Josibel Gomes de Oliveira Jr (UFRN):

Norte: Carolina Barros da Silva (UFPA);

Centro-Oeste: George Sand Leão França (UNB).

* Para ver a lista completa de conselheiros nacionais, suplentes e regionais, acesse: www.sbgf.org.br



UNIVERSIDADE

Panorama da Pós-Graduação em Geofísica no Brasil - UFPA

O Boletim SBGf publica o Panorama da Pós-Graduação em Geofísica no Brasil. Os coordenadores dos cursos de mestrado e doutorado em Geofísica e pós-graduandos analisam diversos assuntos relativos aos cursos e às instituições de ensino.

O Programa de Pós-Graduação em Geofísica - CPGf da Universidade Federal do Pará foi criado em fevereiro de 1973, é o primeiro programa de pós-graduação strito-sensu da UFPA e único em Geofísica Aplicada da região Amazônica. O programa caracteriza-se por ser de Geofísica Aplicada com cinco áreas de concentração: Métodos Elétricos e Eletromagnéticos, Métodos Gravimétrico e Magnético, Métodos Sísmicos, Geofísica de Poço e Geofísica Marinha. O Programa possui atualmente 33 alunos de mestrado e 27 alunos de doutorado regularmente matriculados. Todo ano há um ingresso regular que acontece nos meses de janeiro e fevereiro. Convidamos a coordenadora do programa e conselheira nacional da SBGf Ellen Nazare Gomes e o aluno Andrei Gomes de Oliveira para comentar sobre o curso.

O curso de pós-graduação está ligado a qual departamento? Ao Instituto de Geociências da Universidade.

Como ocorre a seleção dos alunos?

A seleção pode ser feita por candidatos em qualquer cidade do país e consiste na análise de documentação e uma prova de múltipla escolha com 10 questões de física, matemática e geologia.

Quantas vagas são oferecidas por

ano? A instituição possui um calendário fixo para o início das etapas de seleção? Se sim, quando costuma ocorrer?

Em geral são ofertadas 20 vagas para mestrado e 10 para Doutorado. A seleção ocorre no mês de Janeiro.

Quantos alunos já se formaram na pós-graduação em Geofísica da instituição?

Já foram formados 252 mestres e 43 doutores.

Quais são as linhas de pesquisa na pós-graduação em Geofísica? Existe a possibilidade da instituição oferecer futuramente novas linhas? Se sim, quais?

No Programa existem 5 áreas de concentração: Métodos Elétricos e Eletromagnéticos, Métodos Gravitétrico e Magnético, Métodos Sísmicos, Geofísica Marinha e Geofísica de Poço, com as seguintes linhas de pesquisa:

- 1- Aplicação e Desenvolvimento de Algoritmos Inteligentes ao Estudo de Reservatórios de Hidrocarbonetos.
- 2- Estudo das Tensões Atuantes e Identificação de Fraturas nas Paredes do Poço Ferramenta de Imageamento Acústico.
- 3- Geofísica de Poço Aplicada à Água Subterrânea.
- 4- Avaliação de Formação e Qualificação de Reservatórios de Hidrocarbonetos.
- 5- Hidrodinâmica de Estuários.
- 6- Dinâmica Costeira.
- **7-** Modelagem Numérica e Inversão de Dados Geofísicos Eletromagnéticos.
- 8- Computação Numérica em Paralelo Aplicada a problemas de Inversão de Dados Geofísicos Eletromagnéticos.
- 9- GPR aplicado à Arqueologia.

- 10- Geofísica aplicada à prospecção de água subterrânea.
- 11- Geofísica aplicada à prospecção mineral.
- 12- Interpretação Gravimétrica e Magnética.
- 13- Métodos eficientes de inversão de dados geofísicos.
- 14- Petrofísica.
- 15- Processamento, Imageamento 2-D e 3-D e Interpretação Sísmica.
- 16- Imageamento Sísmico na Presença de Múltiplas.
- 17- Atenuação de Múltiplas de Superfície.
- 18- Tomografia Interpoços em 3-D.
- 19- Modelagem Sísmica.
- 20- Análise de Velocidade Usando a Equação de Onda.

Qual é o conceito do programa na avaliação trienal da Capes?

O Programa possui nota 4 pela Capes.

Poderia citar algum diferencial oferecido pelo curso? Como diferencial temos todas as áreas de Geofísica Aplicada.

Como é a infraestrutura do curso? Destaque alguns recursos.

O Programa possui prédio próprio, onde funcionam os laboratórios, salas de professores, salas de aula e auditório com capacidade para 97 pessoas.

Qual é a formação acadêmica dos professores que compõem o quadro docente?

Todos os professores do quadro são doutores. São eles:

Mét. Elétricos e Eletromagnéticos:

Cícero Roberto Teixeira Régis

Marcos Welby Correa Silva

Victor Cézar Tocantins de Souza

Mét. Gravimétrico e Magnético

Cristiano Mendel Martins Darcicléa Ferreira Santos

João Batista Corrêa da Silva

Geofísica de Poço

André Andrade

Carolina Barros da Silva

Geofísica Marinha

Alessandro Luvizon Bérgamo

Marcelo Rollnic

Métodos Sísmicos

Ellen de Nazaré Souza Gomes

Jessé Carvalho Costa

João Carlos Ribeiro Cruz

José Jadsom Sampaio de Figueiredo

Lourenildo Williame Barbosa Leite

São oferecidas bolsas e/ou benefícios aos alunos?

Todos os alunos sem vínculo empregatício possuem bolsa.

Como considera o perfil do aluno pós-graduado em Geofísica pela instituição?

O aluno formado pelo CPGf está capacitado a atuar nas áreas de Geofísica Aplicada.



Andrei Gomes de Oliveira - Aluno do Doutorado

Qual é a sua formação acadêmica?

Licenciatura Plena em Matemática. Bacharel em Ciência da Computação. Especializado em Gestão de Negócios e

Tecnologia da Informação

O que o motivou a cursar pós-graduação em Geofísica?

A interdisciplinariedade da área, os desafios, a integração com a tecnologia de ponta e o retorno financeiro.

O curso tem correspondido às suas expectativas?

Quanto à interdisciplinariedade e aos desafios, sim. O restante somente depois de concluir o doutorado, acredito.

Em qual área da Geofísica está desenvolvendo a sua pesquisa? Estou desenvolvendo minha pesquisa na área de métodos sísmicos. O projeto é "Múltiplas: ruído ou informação?".

Parte I - Múltiplas como ruído: métodos de atenuação.

SRME Regularizado, Deconvolução Multicanal

Parte II – Uso conjunto de primárias e múltiplas: dado sintético e dado real.

Kirchhoff 2D e RTM

Parte III – Morfologia matemática aplicada em dados sísmicos: imageamento sísmico

Teoria dos Conjuntos e Reticulados Completos

É sócio da SBGf? Se sim, quando se associou? Sim, desde 2007.

A SBGf concede aos alunos de pós-graduação em Geofísica desconto no valor da inscrição de seu congresso internacional. Na sua opinião como avalia esta iniciativa?

Esta é uma excelente iniciativa visto que nos congressos te-

mos a oportunidade de ver o que está sendo discutido atualmente e quais as tecnologias disponíveis. Também temos a oportunidade de entrar em contato com as empresas e saber que características e espectativas eles procuram num profissional.

Teve alguma experiência profissional na área? Se sim, comente.

Sim. Por 10 anos trabalhei num convênio (UFPA/FINEP/FA-DESP) de serviços geofísicos e formação de geofísicos para a Petrobrás. Eu comecei como operador e terminei como CEO. Processando dados geofísicos (Urucu e outros).

Quais são seus planos para o futuro?

Tentarei trabalhar na academia, pois gosto de pesquisar e passar o conhecimento. Caso não consiga, tentarei a iniciativa privada. Por último, acho que fundaria uma empresa em uma encubadora para trabalhar apenas com: a) Implementação de metodologias novas em aplicações OpenGL ou Comercial; b) Melhorar as ferramentas OpenGL e Comercial existentes, através da depuração de erros existentes e desenvolvendo algorítmos mais refinados; c) Contrato para processamento de informações geofísicas integradas (sísmica, eletromagnética, potencial, poço etc) com controle de qualidade de linhas pré-processadas 2D, 3D, 4D, VPS, CSEM etc.

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





IN MEMORIAM

In Memoriam – Carlos Eduardo de Moraes Fernandes, Michael Gustav Peter Drews e Akihisa Motoki

Nesta edição, o Boletim SBGf presta homenagem a geofísicos que contribuíram de forma inestimável para o avanço da ciência no Brasil e que, infelizmente, faleceram.

Engenheiro, geólogo de petróleo e geofísico, o Dr Carlos Eduardo de Moraes Fernandes deixa um grande legado na área de geociências no Brasil, fruto de sua incessante busca pela perfeição e pelo conhecimento científico nos seus 50 anos de carreira. O professor e profissional Carlos Eduardo de Moraes Fernandes acreditava profundamente na



capacidade do ser humano de superar desafios, os intelectuais e os pessoais. Perseguiu a ideia de que os fundamentos matemáticos não precisavam representar um entrave aos alunos da área de geologia. Procurou trazer os fundamentos da Física e da Matemática para a escala dos problemas geológicos e transformou todas as suas notas de aula nos livros que publicou. Ajudou a todos que pôde, alunos, colegas, estagiários, assistentes, familiares. Comprometeu sempre seu tempo e disponibilidade para atender aos que precisavam de sua ajuda, com toda a simplicidade que podia. Carlos Eduardo de Moraes Fernandes deixa muitas saudades e uma lição imensa de vida para todos que puderam conviver com ele.

Formado em Engenharia Civil pela Escola Nacional de Engenharia (atual Universidade Federal do Rio de Janeiro), em 1956, ingressou na Petrobras e nesse mesmo ano no curso de formação em Geólogo de Petróleo, tendo deixado a companhia em junho de 1966 para trabalhar com um antigo mestre e orientador, o Dr Antonio José da Costa Nunes, primeiro fundador da Tecnosolo S.A., empresa de Geologia de Engenharia que teria atuação em muitas das maiores obras civis importantes do Brasil, como as represas do Funil e Estreito Furnas. Ao final da construção da barragem do Funil, mudou-se para a cidade o Rio de Janeiro para atuar como Engenheiro Geotécnico e depois Gerente do Departamento de Geologia da Tecnosolo, atuando prioritariamente na construção das usinas de Angra I e II, e também nos trabalhos iniciais de desmonte de rocha da Usina Atômica de Angra III, entre 1970 e 1983.

Nos idos de 1974, em Itaorna (o nome original da praia onde foram instaladas as usinas), brincávamos na praia, e comíamos peixe fresco no paraíso, enquanto as sondagens eram feitas. Após 1978, passou a atuar diretamente na área de pós-graduação em Geofísica e Geologia de Engenharia, onde foi professor e orientador de teses de mestrado e doutorado de diversos profissionais hoje atuantes na área de Geofísica. Em 2006, publicou pela SBGf, o livro Fundamentos de Física para Geociências, procurando cobrir os conceitos de física aplicados aos problemas específicos da geologia. Muitas estórias engraçadas e relatos de profissionais na área de Geofísica demonstram que o Professor Carlos Eduardo fazia tudo que estava a seu alcance para garantir que sua mensagem fosse transmitida sem deixar qualquer aluno com dúvida. Ele foi meu professor na graduação em Geologia na UERJ, e também na pós--graduação em Geologia Marinha, que iniciei mas não concluí, e frequentemente parava a aula para perguntar "Dúvidas? Por favor, senhores!!!" Independente da minha relação pessoal, posso confirmar que meu pai foi um grande professor, certamente um dos melhores que tive!

Contribuição: Ricardo Augusto Rosa Fernandes (Filho)

Michael Gustav Peter Drews nasceu no dia 16 de agosto de 1946, na cidade de Kiel, Alemanha. Engenheiro Geodésico, formou-se pela Escola Superior de Engenharia - ESE, Alemanha, em 1969.

Trabalhou como engenheiro na Companhia Prakla Seismos GmbH em quase todos os países da África, vindo posteriormente para o Brasil implantar marcos geodésicos em toda costa brasileira e na bacia Amazônica. Na Prakla se especializou em Geofisica, vindo para Belo Horizonte trabalhar no Convênio Geofisico Brasil-Alemanha – CGBA. Terminado o convênio, foi contratado pela CPRM para prestar serviços no Centro de Geofisica Aplicada – CGA e depois na CPRM/BH. Nesse período, executou 44 projetos de Geofisica aérea e terrestre, tanto para mineração como para prospecção de água subterrânea, sendo considerado pelos colegas como um dos maiores especialistas em métodos elétricos. Destes 44 projetos, 24 foram na Amazônia, onde ele gostava de trabalhar e se sentia em casa, gostava até de dormir em rede. Lá descobriu muita água subterrânea potável para servir a diversas pequenas comunidades. Contribuicão: Maria Laura Vereza de Azevedo (CPRM)



Akihisa Motoki graduou-se em Geologia na universidade de Kobe no Japão, em 1979. Veio para o Brasil, na década de 1980, fez o doutorado na USP, estudando as rochas alcalinas da Ilha de Vitória, litoral de SP. Trabalhou na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, posteriormente veio para a UERJ. Há mais de 30 anos dedicou-

-se à Faculdade de Geologia e ao Departamento de Mineralogia e Petrologia Ígnea (DMPI). Desde a década de 1990, até o presente, em projeto científico com a universidade Federal Fluminense, um importante participante, foi liderando e abrilhantando a pesquisa no Arquipélago de São Pedro e São Paulo, interessante área do território marinho do Brasil. Uma infinidade de trabalhos científicos, orientações de estudantes de graduação e pós-graduação, colaborações científicas diversas preencheram sua alma científica, tornando-o para nós unanimidade do saber geológico, proporcionando a todos, juntos dele, aprender mais e compartilhar dos seus ensinamentos. Nunca, em mais de trinta anos de trabalho, tirou férias nem licença. Há cerca de três anos, passou por uma fase delicada de complicações de saúde. Recuperou-se, ficou mais frágil, mas voltou às aulas, orientação de teses e palestras. Há três anos, muito preocupado em terminar todos os trabalhos não concluídos, dedicou-se mais intensamente à pesquisa. Neste ano de 2015 realizou uma parceria acadêmica com a Universidade Eduardo Mondlane, Zambézia, Moçambique, para estudar a estrutura da margem passiva na área de Vilankulos, baseando-se na gravimetria de satélite.

Dia 19 de abril faleceu. Uma despedida, em uma linda cerimônia budista, foi apenas física, pois a presença do colega Motoki está em cada pessoa que ele marcou com seu conhecimento e testemunho. Um dia a saudade deixa de ser dor e vira história para contar e guardar para sempre.

Contribuição: DMPI/FGEL/UERJ

Brazilian Petroleum Conference - Rio de Janeiro



Especialistas discursaram a respeito do foco da primeira edição da BPC, os carbonatos. Em destaque à direita Eduardo Faria (conselheiro nacional e representante da SBGf no evento)

Cerca de 300 inscritos participaram da Brazilian Petroleum Conference realizada de 19 a 21 de maio no Centro de Convenções Bolsa de Valores Rio de Janeiro, na Praça VX, no Centro do Rio de Janeiro. A conferência foi organizada em conjunto por quatro sociedades profissionais: a Associação Brasileira de Geólogos de Petróleo (ABGP), The Society of Petrophysicists and Well Analysts-Brazilian Section (SPWLA), The Society of Petroleum Engineers – Brazilian Section (SPE) e a Sociedade Brasileira de Geofísica (SBGf).

Na cerimônia de abertura, os especialistas Sandra Carneiro (SPWLA), Eduardo Faria (conselheiro nacional e representante da SBGf no evento), Sylvia Anjos (BPC *General Chair*), Henrique Penteado (ABGP), Mário Carminatti (*Honorary Chair*) e Farid Shecaira (SEP) discursaram a respeito do foco da primeira edição do BPC, os carbonatos.

A diretora de E&P da Petrobras, Solange Guedes, apresentou detalhadamente o histórico dos carbonatos do pré-sal brasileiro na primeira palestra da manhã. Encerrando a sessão plenária, John Grotzinger (California Institute of Tecnology) apresentou sua palestra a respeito da exploração de hydrocarbonetos em outro planeta, nesse caso, o planeta Marte.

No dia 21, a SBGf coordenou a sessão técnica Geophysics realizada de 13:30 às 15:00h e liderada por Ricardo Rosa (E&P-Libra / Exploração e Competências Técnicas e atual "chairman" do 14ºCISBGf) e Senira Kattah (PGS). Segundo Ricardo, o nível técnico da sessão foi excelente. Mais de 60 participantes assistiram e interagiram. Foram três apresentações, cada uma com duração de 30 minutos, incluindo as perguntas. A primeira foi da Jaswinder Mann-Kalil, da CGG, sobre o valor geológico dos dados de broadband offshore do Brasil, seguida por Wenceslau Gouveia, da Shell, que apresentou o projeto de carbonatos da Bacia de Santos no bloco MNS54. O terceiro e último tema foi uma nova visão da caracterização e desenvolvimento de reservatórios de carbonatos, utilizando-se do Método Eletromagnético. O trabalho foi de Andrea Zerilli, da Schlumberger.



CHEGAR A 7 MIL METROS DE PROFUNDIDADE: UM RECORDE QUE ESTÁ TRAZENDO MUITOS OUTROS.

Nós, da Petrobras, estamos batendo recordes e mais recordes de produção no pré-sal brasileiro. Em outubro de 2014, atingimos a marca de 606 mil barris de petróleo por dia, 14% acima do volume alcançado em setembro, constituindo-se o novo recorde de produção mensal naquela camada. Também neste ano, quatro novas plataformas entraram em operação. A previsão é que a quinta plataforma entrará em funcionamento ainda em dezembro. E mais do que uma nova fronteira de produção de petróleo e gás, o pré-sal é um verdadeiro legado de inovação e tecnologia. É um marco que coloca a indústria petrolífera brasileira em um novo patamar.

Petrobras. A gente é mais Brasil.







o desafio é a nossa energia



Bruna Vaz Mattos Rio de Janeiro

Quatorze milhões de quilômetros quadrados permanentemente cobertos de gelo. O que impressiona na Antártica não é apenas a imensidão de seu manto congelado com quase 5km de espessura. As baixas de temperatura e umidade, ventos intensos e a proximidade do polo magnético contribui para a ocorrência de fenômenos raramente vistos em outras latitudes. Embora seja 98% coberto por gelo e tenha características tão peculiares, o ambiente antártico é formado por rochas e tem uma margem continental constituída de sedimentos. Essas rochas e sedimentos são detentores de incalculáveis recursos minerais e energéticos (incluindo petróleo e gás natural).

Em abril, após seis meses de missão científica na Antártica, o navio polar de pesquisa, Almirante Maximiano e o navio de apoio oceanográfico Ary Rongel (H-44), ambos da Marinha do Brasil, atracaram no Rio de Janeiro. As embarcações partiram em outubro do ano passado e operaram durante todo o verão do hemisfério, nas Ilhas Shetland do Sul e estreitos de Bransfield, Antártico e Gerlache. Eles participaram da 33ª Operação Antártica (Operantar) e serviram de plataforma de trabalho para 114 pesquisadores brasileiros em 13 projetos diferentes. Um dos brasileiros a bordo era o geofísico e professor Arthur Ayres Neto, do Laboratório de Geologia Marinha (LAGEMAR) da Universidade Federal Fluminense (Uff).

Arthur é pesquisador do estudo coordenado pela professora Rosemary Vieira, Departamento de Geografia da Uff. O projeto é parte integrante do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia da Criosfera (INCT) e estuda o uso de registros sedimentares e biogeoquímicos como indicativos de mudanças climáticas e ambientais nas Ilhas de Shetland do Sul e Península Antártica. Arthur é um dos oito pesquisadores que atuam diretamente no projeto há, pelo menos, três anos.

O objetivo da expedição para a Antártica foi verificar o estoque e a emissão de gás carbônico (CO₂) em lagos da região e monitorar o recuo das geleiras, provocado pelo degelo e sua relação com o aumento de temperatura no local. Além disso, foram monitorados os sedimentos transportados para o ambiente marinho em decorrência da retração das geleiras. Tal pesquisa

analisa as alterações climáticas no continente, assim como se elas influenciam diretamente nas mudanças de temperatura, na incidência de chuvas na América do Sul e, por consequência, no Brasil, o sétimo país mais próximo da Antártica.



A missão do navio de apoio oceanográfico Ary Rongel (H-44), da Marinha do Brasil, é prestar apoio logístico à Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF) e aos refúgios e acampamentos antárticos utilizados pelo PROANTAR

A 33ª Operação Antártica (Operantar) é ligada ao Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR) e executou tarefas de apoio logístico aos projetos das universidades brasileiras, à Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF) e aos Módulos Antárticos Emergenciais (MAE). Os estudos são nas áreas de oceanografia e hidrografia, biologia, geofísica, geologia, antropologia e meteorologia. Na operação, as atividades destes pesquisadores foram levantamentos oceanográficos, coletas de amostras de água e de solo marinho, estudo das aves e pesquisas. Além de

to: rabio imagrani

observações meteorológicas e de comportamento das massas de água na região, altamente relevantes para o clima global.

Ao longo das últimas três operações Operantar (31ª, 32ª e 33ª) foram levantados por Arthur e equipe, 1.440 km de batimetria multi-feixe, 1.800 km de sísmica de alta-resolução monocanal, 4.000 km de gravimetria e 19 testemunhos.

A Antártica tem um papel essencial nos sistemas naturais globais. É o principal regulador térmico do Planeta, controla as circulações atmosféricas e oceânicas, influenciando o clima e as condições de vida na Terra. Além disso, é detentora das maiores reservas de gelo (90%) e água doce (70%) do globo e de recursos minerais e energéticos incalculáveis. Ao longo das últimas décadas, importantes observações científicas, dentre as quais, as relativas à poluição atmosférica e à desintegração parcial do gelo na periferia do continente, evidenciaram a sensibilidade da região polar austral às mudanças climáticas globais. Tais circunstâncias, além das motivações de ordem geopolítica e econômica, foram fatores determinantes para que o país aderisse ao Tratado da Antártica, em 1975, e desse início ao Programa Antártico Brasileiro (PROANTAR), em 1982. O Tratado da Antártica (ou Tratado Antártico) foi firmado em 1º de dezembro de 1959 (vigente desde 1961), em Washington, e proíbe qualquer militarização do continente, reservando-o exclusivamente a atividades pacíficas e científicas.

O continente gelado é um grande laboratório a céu aberto. O isolamento do local há tantas décadas somado às baixas temperaturas fazem do lugar uma das porções mais limpas do Planeta Terra, e mais inóspitas também. As condições climáticas determinam praticamente todas as diretrizes no continente, incluindo as atividades de pesquisa do Brasil. "Toda operação na Antártica é controlada por essa condição climática e, às vezes é preciso ficar dois ou três dias sem trabalhar. Simplesmente porque não existe condições para que isso aconteça: são tempestades muito fortes, muito vento e frio, icebergs", conta Arthur.

Sob tais condições, a meteorologia torna-se a maior aliada dos tripulantes. Dentro do navio trabalham ao mesmo tempo diversos grupos de pesquisas. Então, as atividades e o tempo precisam ser divididos entre eles. Às vezes o tempo não permite levar certo grupo até a Ilha, mas possibilita fazer o levantamento geofísico em outra região. A logística da operação e a divisão de tempo e recursos são definidas diariamente, em uma discussão de melhores caminhos e condições para o trabalho. "Essa questão impede que cumpramos efetivamente 100% do programa que tínhamos previsto. Infelizmente, vamos com um plano e sempre voltamos com um pouco menos", revela o pesquisador. Segundo ele, a vastidão do lugar é de impressionar qualquer um. O impacto é grande, e a sensação é de, a todo tempo, sentir-se refém do humor da natureza. Se, por acidente, alguém cair na água, deve ser retirado em, no máximo, um minuto e meio. Caso contrário, a vítima entrará em processo de hipotermia, correndo o risco de morte, por exemplo.

Arthur diz que já existiu atividade vulcânica na região. A Península Antártica é de formação vulcânica ainda ativa e demonstrou essa afirmação em 1967, com erupção do vulcão na ilha Decepcion, ocasionando o soterramento de uma base chilena abandonada desde então. Em 1978, o vulcão voltou a agitar-se, mas dessa vez sem maiores consequências. Dentre as regiões da Península Antártica, há interesse do Brasil, em particular, nas ilhas Rei George e Elefante e, em menor escala, na Ilha Nelson, visto que as edificações brasileiras se encontram



Na frente, da esquerda para direita, o grupo do LAPSA: professora Rosemary Vieira, professor Humberto Marota, Fabio Magrani (estudante de mestrado) e professor Arthur Ayres Neto. Atrás, os tripulantes do NPo Alte. Maximiano da esquerda para direita: CT Daniel, Cabo MR Andrezzo, CC Gizo, CT Anselmo, Sub-MR Sandro.

nessa região. Porém, ainda há dúvidas se essa atividade está extinta ou se a velocidade é naturalmente lenta. Há dúvidas também quanto ao momento exato que aconteceu a separação da Península. "A dificuldade de confirmar tais informações deve-se aos poucos estudos nessa região. Inclusive, já foram realizadas pesquisas, porém não muito conclusivas. As condições da Antártica não são nada simples", conta o professor da Uff.

Na viagem para a coleta de testemunhos foi utilizado o sistema de amostragem Gravity-corer, de 6 metros de comprimento. A alta profundidade da plataforma continental da Antártica é destacada por Arthur como outro grande desafio local. O peso do continente e da massa de gelo que vai sendo depositado no topo das montanhas com as tempestades deprime o continente para o fundo. O que faz a plataforma continental da Antártica ser mais profunda. De maneira geral, as plataformas continentais atingem 130 metros de profundidade, enquanto na Antártica, essa profundidade atinge os 500 metros. Para esse desafio, a equipe pôde contar com um guincho geológico do navio Almirante Maximiano, capaz de coletar amostras do assoalho marinho em profundidades de até dez mil metros.

No caso desta última expedição foram feitas 36 horas de coleta. Nelas foram adquiridos 9 testemunhos. "Ainda a bordo dos navios de pesquisa, nós fazemos a aquisição e o controle de qualidade dos dados sísmicos e batimétricos. Mas o processamento é todo feito aqui", explica Arthur. Da mesma forma, as amostras geológicas são trazidas para os laboratórios brasileiros. De volta ao Brasil, a equipe dá início à perfilagem e às análises de granulometria e geoquímica dos testemunhos.

A Estação Antártica Comandante Ferraz fica na Ilha Rei George, e é habitada o ano inteiro. Porém, as atividades de pesquisa acontecem apenas enquanto é verão no hemisfério, ou seja, de outubro a março. São os seis meses mais claros da Antártica, com os termômetros marcando nos dias mais quentes temperaturas de até 5°C positivos. No inverno é impraticável. Além das baixíssimas temperaturas, não há luminosidade aparente e o gelo bloqueia praticamente todos os canais de navegação. "O curioso de trabalhar no verão é que é dia o tempo inteiro. A gente vira a noite trabalhando, mas parece que a noite não passou! Porque o sol se põe... e logo em seguida já nasce de novo", conta Arthur.

CAPA

A base brasileira EACF teve, em 2012, cerca de 70% de suas instalações destruídas por um incêndio iniciado na praça de máquinas da unidade. No combate às chamas, o suboficial Carlos Alberto Vieira Figueiredo e o primeiro-sargento Roberto Lopes dos Santos faleceram. A Marinha do Brasil prevê que



A vida na Antártica resume-se aos pinguins, aves, baleias, focas, leões e elefantes marinhos. Os recursos humanos são os pesquisadores, professores de universidades e alunos de graduação, mestrado e doutorado

as obras de reconstrução sejam iniciadas em dezembro deste ano, início do verão, e que possam prosseguir pelo menos até março de 2016, ou até quando as condições meteorológicas facilitarem o trabalho. A EACF será reconstruída pela estatal chinesa CEIEC Corporation (vencedora da Concorrência de reconstrução Nº 2/2014) na mesma região que ocupava na Ilha Rei George, com capacidade para abrigar até 64 pessoas, segundo a Marinha.

Hoje o Brasil possui um módulo científico instalado a 2.500 quilômetros ao sul da EACF chamado de Criosfera 1, outro projeto integrante do INCT da Criosfera. O módulo foi



Para o desafio da alta profundidade, a equipe pôde contar com um guincho geológico do navio Almirante Maximiano, capaz de coletar amostras do assoalho marinho em profundidades de até dez mil metros

instalado em janeiro de 2012 para fazer pesquisas sobre mudanças da atmosfera, do clima e da camada de gelo. A instalação é em um container que mede 2,5m de altura, 2,6m de largura e 6,3m de comprimento, e encontra-se em funcionamento desde então. O ano inteiro, a Criosfera 1 envia, via satélite, dados científicos para o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

Atualmente, 29 países possuem bases científicas na Antártica: África do Sul, Alemanha, Argentina, Austrália, Brasil, Bélgica, Bulgária, Chile, China, Coreia do Sul, Equador, Espanha, Estados Unidos, Federação Russa, Finlândia, França, Índia, Itália, Japão, Nova Zelândia, Noruega, Peru, Polônia, Reino Unido, República Checa, Romênia, Suécia, Ucrânia e Uruguai.



NOTA

Simpósio Rio Acoustics 2015



Atualmente muito se fala sobre a importância dos oceanos como fonte de alimentos e recursos naturais no equilíbrio climático do planeta. Ao mesmo tempo se coloca como principal fronteira exploratória e, em um futuro muito próximo, como principal gerador de energia limpa em escala mundial. Entretanto, o oceano é um ambiente hostil e difícil de ser investigado por métodos convencionais.

Os métodos acústicos são as ferramentas mais eficientes para exploração de regiões oceânicas rasas e profundas, assim como as águas interiores. Por serem não-invasivas, seguras e econômicas uma grande variedade de técnicas vêm sendo rotineiramente utilizadas em projetos de engenharia oceânica e gerenciamento ambiental.

O Brasil tem um dos litorais mais extensos do mundo e águas territoriais com uma área de 4,5 milhões de km², correspondendo a aproximadamente metade de seu território emerso e conhecido como Amazônia Azul. Além disso, o Brasil possui ainda em torno de 6500 km de hidrovias e dezenas de represas para geração de energia elétrica. Durante a ultima década, como resultado do crescimento da atividade pesqueira, da produção de hidrocarbonetos, da implementação do Programa para avaliação dos recursos minerais marinhos - REMPLAC (coordenado pela

CPRM), do incremento do transporte por hidrovias e da necessidade de geração elétrica e fornecimento de água para consumo da população, estas áreas se tornaram foco de atenções especiais. As ferramentas acústicas possuem aplicações que podem atuar na investigação de todas as questões acima.

A próxima edição do simpósio Rio Acoustics acontecerá entre os dias 29 e 31 de julho com o objetivo de se firmar como o fórum principal de discussão sobre essas tecnologias na America Latina. O simpósio será nas instalações da CPRM na Urca, Rio de Janeiro, atendendo demandas técnicas efetivas para investigação da coluna d'água, do fundo marinho e dos sedimentos superficiais, alvo principal de estudos de engenharia e meio ambiente. Apoiado pela SBGf, o Simpósio está sendo organizado pelo Laboratório de Geologia Marinha da Universidade Federal Fluminense (LAGEMAR / Uff) e pelo Laboratório de Hidroacústica Ambiental da Universidade Livre de Bruxelas, Bélgica (EHL / ULB).

A primeira edição do Rio Acoustics ocorreu em 2013, também no Rio de Janeiro, e contou com a presença de pesquisadores, profissionais e estudantes, além de empresas de serviço e equipamentos, de diversos países envolvidos com as mais diversas aplicações dos métodos acústicos. Particularmente apreciado foi o intercâmbio de ideias entre o oceano e as aplicações de água interiores. O simpósio representou a primeira oportunidade para os profissionais desta área conhecerem as diferentes aplicações das técnicas acústicas na gestão destes cursos de água. Acesse o site: www.rioacoustics.org/



ESPECIAL

Geofísica Marinha

Nesta edição do Boletim SBGf, discute-se o campo de atuação do profissional habilitado em geofísica marinha, não restrito a graduados em geociências, como também em outras engenharias, com sugestões para a melhoria na qualificação destes.

A Geodésia é a ciência que se ocupa da determinação da forma, das dimensões e do campo de gravidade da Terra. Na prática, a atuação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), instituição no país responsável por essas atividades, caracteriza-se pela implantação e manutenção do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), formado pelo conjunto de estações materializadas no terreno, cuja posição serve como referência precisa a diversos projetos de engenharia - construção de estradas, pontes, barragens, etc. -, mapeamento, geofísica, pesquisas cien-



tíficas, dentre outros. De acordo com Marksuel Xavier Bastos, o Departamento de Geodésia da Petrobras, em Macaé, realiza sistematicamente o mapeamento e inspeção das estruturas submarinas através de câmeras em ROVs. "Somos responsáveis pela inspeção das instalações submarinas, dutos, principalmente dutos e

plems", explica o coordenador do departamento. As inspeções acontecem com frequência de 5 anos, somadas ao recente e significativo aumento da quantidade de dutos instalados no país, surgiu a necessidade do aumento da eficiência. Desde 2010 a Gerência de Geodésia e o processamento da Unidade de Serviços de Operações Submarinas vêm estudando técnicas alternativas e identificaram que o uso do sonar de abertura sintética em AUV poderia resultar nesse elevado aumento de eficiência que buscavam.

"A utilização de sonar interferométrico de abertura sintética permite atingir resoluções necessárias para o mapeamento de estruturas submarinas, o que pode ser considerada uma grande mudança de paradigma", afirma Marksuel. É uma atividade pioneira da Petrobras, a qual propõe fazer esse mapeamento de maneira rápida e geral. Ao ser identificado o problema, o ROV é levado até o local para trabalhos mais específicos. É uma nova onda tecnológica do setor. Isso há poucos anos, de acordo com Marksuel, era inimaginável, além de demonstrar ganhos em velocidade, em escala de imageamento e qualidade. O ROV anda muito devagar se comparado ao sonar de abertura sintética em AUV, que se desloca quase 10 vezes mais rápido, elevando assim as taxas de inspeção em AUV, automaticamente mais velozes e eficientes.

Para o coordenador da Geodésia da Petrobras, o mercado tem se mostrado receptivo a essa nova tecnologia. Nos últimos anos foi visto o estabelecimento de parcerias entre empresas brasileiras de mapeamento submarino e empresas estrangeiras que possuem essa nova tecnologia. "Cremos que a assimilação dessa tecnologia pelo mercado e por profissionais brasileiros implicará no aperfeiçoamento do mapeamento submarino em outras áreas, como geologia ambiental e portuária", afirma o



especialista da Petrobras.

De acordo com a professora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Helenice Vital, as principais atividades desenvolvidas pelos geocientistas que se qualificam em Geologia e Geofísica Marinha, são: o monitoramento ambiental de

áreas onde existe prospecção, exploração, e transporte de petróleo; atividades em portos; hidrelétricas e hidrovias.

Segundo ela, a empregabilidade para esses profissionais no momento é muito positiva e em expansão. "A maioria dos profissionais é absorvida por empresas de prestação de serviços, pela Petrobras, pelo Serviço Geológico do Brasil e Universidades (os alunos que concluíram o doutorado)", destaca a professora. Além disso, os objetivos das pesquisas desenvolvidas na área de Geologia e Geofísica Marinha estão inseridos nas diretrizes do Programa REMPLAC (Avaliação dos Recursos Minerais da Plataforma Continental) estabelecido pelo governo em 1997 (Resolução n.4, de 3/12/97) e publicado pela CIRM no DOU de 14/01/1998, para promover o efetivo conhecimento dos recursos minerais da plataforma continental brasileira. Entre os objetivos principais do REMPLAC está a realização de levantamento geológico--geofísico básico sistemático da Plataforma Continental Jurídica Brasileira.

Helenice conta que na prática o Serviço Geológico do Brasil iniciou levantamentos na plataforma continental média e interna (até 30 m) em 2004, tendo coberto boa parte do Nordeste brasileiro. E, a partir de 2009, em áreas internacionais com ênfase na evalação do Rio Grande e Cadeia Meso-oceânica.

Estes estudos poderão fornecer subsídios para avaliação do potencial, exploração e explotação mineral marinha; exploração e explotação de petróleo no mar; emprego de instrumentos de pesquisa no ou próximo do fundo do mar; instalação de dutos e cabos submarinos; avaliação de risco geológico; levantamento de locais para possível alijamento de resíduos; pesquisa de habitats de recursos pesqueiros e de outros componentes da biodiversidade marinha; bem como, gerenciamento costeiro (aprimoramento dos modelos evolutivos da zona costeira, que permitam orientar ações de gestão e monitoramento).



Entretanto, para Simone Schreiner, geofísica sênior e consultora da Petrobras, as oportunidades para os profissionais de geologia e geofísica marinha já estiveram melhores. Para a geofísica, são poucas e muito especializadas as empresas que trabalham com aquisição de site

survey. No caso, entende-se por site survey as campanhas de coletas de dados de side scan sonar (sonar de varredura lateral), multibeam (multifeixe), subbottom profiler (sísmica de alta resolução – SBP) e de amostras de solo. As amostras de solo são coletadas para descrição geológica e para ensaios geotécnicos.

De acordo com a especialista, a formação dos profissionais, de maneira geral, para trabalhar com geologia e geofísica marinhas em regiões de águas profundas (talude e sopé continentais) pode ser em geologia, geofísica, engenharia elétrica, mecânica ou civil, afirma a especialista. Em qualquer das disciplinas, na sua opinião, a formação universitária para o cenário águas profundas é carente. Na universidade o conhecimento aprendido é maior para águas rasas (plataforma continental). "O recurso de barco das universidades para essas lâminas d'água no Brasil é praticamente inexistente. Quanto às competências que esses profissionais devem ter, são muito semelhantes às competências de um geólogo ou geofísico que vá trabalhar com exploração de petróleo, por exemplo. O mesmo conhecimento da margem continental e dos fenômenos que nela atuam", conta Simone. Ou seja, conhecimentos de aquisição, processamento e interpretação de dados de sísmica de reflexão 3D, sísmica de alta resolução (SBP), sonar de varredura lateral (side scan sonar) e batimetria do tipo multifeixe (multibeam).



Já para o professor do Laboratório de Oceanografia Geológica – LaboGeo - da Universidade Federal do Espírito Santo, Alex Cardoso Bastos, as oportunidades de trabalho para oceanógrafos nessas atividades de Geologia e Geofísica Marinha estão associadas às atividades portuárias e "offshore". As principais realizadas

no setor são mapeamento do fundo marinho com multi-

beam e sonar de varredura lateral e uso de sísmica de alta resolução para estudos de estratigrafia do quaternário. Nos últimos quatro anos, tanto recém-formados quanto pós-graduandos vêm atuando em empresas prestadoras de serviço de mapeamento marinho. Alguns exemplos de empresas que vêm recrutando esses profissionais são Fugro, Umisan, Microars, Cepemar.

De acordo com o professor Alex, a carência maior na formação desses profissionais está nas atividades práticas. Isso exige uma parceria e o investimento de empresas na universidade. Sozinha, a universidade não tem condição de formar um número grande de profissionais aptos. Como os profissionais requeridos são para mapeamento acústico do fundo marinho com ferramentas como multibeam ou sonar de varredura e sísmica rasa, é fundamental o aparelhamento das universidades ou parcerias fortes com estas empresas. Para Alex, a formação desse profissional deve ainda ser seguida de uma base científica aliada ao treinamento prático.



Já o diretor de Operações e Negócios da CSSub (Consultoria e Soluções Submarinas Ltda) Geraldo Rodrigues diz que, atualmente, há perspectivas de expansão na área, principalmente, com a introdução dessas novas tecnologias, como o AUV com Hissas e fotografia. Um misto de profissionais, como Geólo-

gos, Cartógrafos, Geofísicos, Eletrônicos e outros compõem o time de profissionais que mais atuam na Geofísica e Geologia Marinha. Mas, infelizmente, o Brasil não forma profissionais voltados especificamente para essas áreas por isso, as empresas investem em treinamento para complementar as deficiências de cada formação. Segundo ele, a AXA, DeePOcean, Fugro e DOF são as maiores empresas do mercado nessa área no momento.

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*.



Detetives da Selva

Por Roberto Breves Vianna

Geólogo pela USP; Pós-graduado em Geofísica pela UFBA (Convênio CENAP/Petrobras); Safety Manager (Austin, Texas, EUA); Engenheiro em Segurança do Trabalho e Perito Judicial em Insalubridade e Periculosidade pela Uff

Conforme já mencionei, as equipes sísmicas do Amazonas, já na década de 60, utilizavam-se de balsas, de 100 toneladas de deslocamento, com piso metálico sobre o qual se edificavam as oficinas, escritórios e alojamentos, na época construídos em madeira de lei, geralmente com dois andares. Nas balsas, no piso inferior, se dispunham as oficinas mecânicas, oficina de cabos e geofones, escritório do rádio telegrafista, almoxarifado, cozinhas, refeitórios, escritórios da administração. Os escritórios técnicos ficavam na parte superior da balsa chefia. Os dormitórios geralmente se situavam na parte superior das demais balsas.

O sistema é utilizado até hoje nas equipes amazônicas, e as balsas em número que pode alcançar até dez embarcações chegavam a alojar até 1000 pessoas. O calado das balsas é pequeno, menos de um metro, de maneira que é possível navegar, não só pelos grandes rios, como também pelos paranás e igarapés comuns na Amazônia.

Vocês devem ter notado que eu mencionei o escritório de telegrafia. A presença de um radiotelegrafista, teleco-teco no nosso jargão de campo, era imprescindível nas equipes daquele tempo, pois o outro sistema de comunicação que dispúnhamos não tinha a confiabilidade necessária. Eram os equipamentos de rádio SSB (single side band), que funcionavam ao sabor das condições atmosféricas. Às vezes, nas proximidades de Manaus, conseguíamos falar com equipes de Cruzeiro do Sul, a milhares de quilômetros de distância, mas não sintonizávamos a capital do Amazonas...Além disso, a utilização do SSB poderia prejudicar as equipes de campo (topografia, sondagem, sismografia) mas principalmente a turma de detonação, que utilizava o rádio constantemente.

É digno de registro um acontecimento singular, que envolveu nosso sistema de comunicação, via rádio SSB. Estávamos na região do rio Abacaxis, afluente do Madeira e nos preparávamos para uma detonação, quando começou a chiadeira no aparelho.

Do lado de cá, ouvíamos com clareza 2, por vezes 3, um chamado que identifiquei como sendo de uma equipe de geologia de superfície, conhecidas pela sigla TG.

O observador ficou possesso, justamente na hora de preparar para o "fogo!", vinha um chato interferir no processo. O dialogo na ocasião foi, mais ou menos esse:

- TG-2 tentando contato com Belém, favor modular. OAP!

E Belém, caladinha, "nerusca de pitibiriba" ...e a tentativa de contato continuava, com interrupções, chiados, frases picotadas.

- Geo.,puto, ...tandoto com Belém,.....onda ...lém,...muito QRM, alguém na escuta, ..zer a ponte,

Entendi logo a mensagem, mas antes que eu pudesse dizer alguma coisa, o observador do sismógrafo, berrou no rádio:

- Cê pode estar puto por ai, mais puto ainda estou eu, quero detonar e não consigo. QRT, QSY!!! Não perturba!

(Aos não iniciados, QAP quer dizer na escuta, QRM interferência, QRT pare de transmitir e QSY mude de frequência. Quanto à clareza, 1 impossível entender, clareza 2 pouco inteligível, 3 mais ou menos, 4 razoável, 5 excelente, ponte = retransmitir mensagem).

Eu comecei a rir e o observador, sem entender nada me pergunta: - Cê tá entendendo?

- Claro, disse a ele, é o colega Mario Vicente Caputo, chefe da TG-2, que está no Acre, tentando contato com Belém. Aguarde um pouco para detonar e deixe eu falar com ele, pode estar precisando de apoio.

Dito e feito, falei com o Mario, eles estavam necessitando de viveres, felizmente pude fazer a ponte com Belém e tudo se resolveu a contento.

Por este simples relato, vocês viram que não dava para confiar no sistema SSB. Quanto ao telégrafo era 100% confiável, só perturbava muito aquele barulhinho do código Morse o dia inteiro nos ouvidos. Chegadas e saídas de lanchas, rebocadores, aeronaves, relatórios diários, comunicações importantes, era tudo transmitido e recebido, via o teleco-teco, técnico indispensável na equipe.

100% confiável é exagero, às vezes o teleco-teco se excedia na bebida e tínhamos que buscá-lo no PTO... sobre o qual vou falar agora. Acredito que é desnecessário explicar a origem deste diminutivo, nome carinhoso pelo qual era conhecido o acampamento adstrito à equipe.

É público e notório, ou pelo menos era na época, que as equipes da Petrobras não acampavam sozinhas nos ermos amazônicos. Havia mesmo normas específicas, regulamentando "acampamentos", nas proximidades das balsas.

Três fatos importantes contribuíam para a existência de "acampamentos estranhos", aliás nem tanto estranhos assim. Primeiro, o desumano sistema de trabalho a que eram submetidos os trabalhadores, não pertencentes ao chamado "staff". Eles não tinham direito a folgas de campo, benefício concedido apenas aos técnicos, administradores, apropriadores de custo, telegrafistas, os chamados "classificados". A maior parte dos trabalhadores era obrigada a trabalhar o ano todo e só deixava a equipe em gozo de férias.

O segundo era o recebimento dos salários, em espécie, dinheiro na mão, pago na própria equipe. Portanto havia disponibilidade financeira na equipe. Obviamente, se fosse nos dias de hoje ela seria assaltada pelo menos uma vez por mês...Mas nos anos 60 o Capet trazia o dinheiro, que era repassado aos trabalhadores no próprio campo. Nunca houve sequer um furto. Essas duas variáveis, combinadas, de homens longe de suas mulheres por um ano inteiro e com dinheiro sobrando no bolso, todo final do mês, só poderiam trazer as consequências mais do que previsíveis: a proliferação nas redondezas, da mais antiga das profissões, mas com características próprias, que vale a pena descrever.

O terceiro, devia-se às precárias condições de vida das populações ribeirinhas, longe de tudo e de todos, principalmente naquela época, sem eletricidade, sem comunicação, sem distrações, sem assistência médica de espécie alguma.

Não havia onde buscar trabalho, o "beiradeiro" e sua família, viviam da plantação de mandioca, comendo o peixe que pescavam próximo à casa, bebendo água do rio e sujeitos a febres constantes da malária endêmica, quando não da leishmaniose. Certamente, um dos fatores que levava à prostituição das meninas era o fato de poder faturar alto, dois ou três meses, que a equipe passava nas proximidades de suas moradias. Mas não era só isso, a oportunidade de conhecer pessoas diferentes, vindas de Manaus ou Belém, ou até mesmo do exterior, era um atrativo a mais para as meninas, que por vezes vinham de locais distantes, atraídas por essa possibilidade. Diversas uniões estáveis e felizes resultaram de conhecimentos originados no PTO.

Mas a triste verdade é que a força da necessidade é irresistível, como disse Ésquilo. Certa vez presenciei um fato que me deixou perplexo e contristado. Um "beiradeiro" trouxe em sua canoa, uma menina, não mais do que uns 14-15 anos, sua filha, e ofereceu-a para o observador da equipe, um gringo texano. O pai disse que ele podia fazer uma cabana, morar com a menina o tempo que a equipe permanecesse no local, pagando apenas o que hoje seria um salário mínimo por mês. Constatei que a moral por vezes é mesmo função do econômico, jamais poderia supor que isso ocorresse. Devo dizer, em defesa do gringo, que ele recusou veementemente a oferta e comentou comigo que era incrível ainda ocorrerem episódios como este, em pleno século XX.

Mas vamos em frente, a estória hoje é outra, trata-se de nossa atuação como polícia investigativa e repressiva, no âmbito da equipe.

Definido o local de fixação do acampamento base, com um número variável de balsas, de acordo com o tamanho da equipe, rezavam as normas que o acampamento deveria ser cercado, em ambos lados do "beiradão", com vigilância diuturna, não só para evitar o acesso não autorizado de pessoas estranhas, mas também para impedir a saída de pessoal da equipe por terra, durante o horário de trabalho. Por água, era frequente o tráfego de pequenas canoas, cujo destino era sempre a enfermaria da equipe. Famílias inteiras de



moradores da região vinham de longe, em busca principalmente de remédios para malária, endêmica na região amazônica. Outros vinham se queixar ao "doutor" (o enfermeiro da equipe) de dores no "figo", "testino", "estambago" ou de feridas na pele (leishmaniose). As equipes da Petrobras eram na realidade o único ponto onde as populações ribeirinhas podiam, na época, receber alguma assistência médica, embora precária. E consciente disso, a direção da SRAZ, nunca deixou faltar os remédios mais comuns nas enfermarias. Além disso, de três em três meses, um médico vinha de Belém ou Manaus e dava assistência, não só aos membros da equipe como também à população ribeirinha. Era a famosa função social que a Petrobras dispensava aos moradores de locais tão desprovidos de recursos.

Mas, eu ia falando do "acampamento estranho", como disse, mais comumente conhecido como PTO, abreviatura bastante óbvia, não há necessidade de explicações adicionais. As normas diziam que não era permitida a instalação de qualquer tipo de acampamento e/ou morador a menos de um quilometro da base e sempre rio abaixo. Assim, a primeira tarefa dos topógrafos da equipe era medir e marcar os limites do acampamento estranho, obrigação esta religiosamente cumprida, mas verdade seja dita sem muita preocupação com a precisão das medidas. Mil metros poderiam significar até mesmo a metade disso, nunca ninguém

MEMÓRIA

foi conferir...Houve um caso emblemático no rio Abacaxis, a equipe instalou-se próximo a uma curva do rio, com cerca de 60° de ângulo interno. O topógrafo, fiel às normas, foi marcando a distância rio abaixo, ao longo da margem, marcando exatamente um quilômetro. Mas os peões construíram uma picada subindo e descendo o morrinho da margem, de maneira que a distância em linha reta não era mais do que 200 metros...Era a gente trabalhando no escritório e ouvindo os discos de Altemar Dutra e Valdik Soriano, que as moradoras do PTO ouviam, dia e noite...O chefe da equipe, na ocasião um argentino, chegou a pedir para mudarem um pouco o repertório e assim, eventualmente, se ouvia um bolero, tipo "perfídia, mandaste em troca eu não esqueci, das rosas e orquídeas, que eu dava a ti".

Os acampamentos do PTO eram bastante sofisticados para a estrutura da época. Chegavam a ter cerca de duas dezenas de barcos puc-puc, típicos do transporte fluvial do Amazonas, com iluminação proveniente de geradores próprios, freezers, sistema de som e em alguns barcos maiores até mesmo pistas de dança. Mesinhas e cadeiras toscas eram improvisadas nas margens e era sempre possível beber uma cerveja gelada depois das 18 horas, bem como comer um franguinho assado com farofa ou ainda apreciar um peixe na brasa, pescado no dia. Na verdade, o PTO era um momento de relax para todos que trabalhavam na selva, quer aqueles que permaneciam nos escritórios e oficinas das balsas, quer aqueles que labutavam no duro trabalho de campo. Típica "happy hour" na selva, o único senão eram as músicas que éramos forçados a ouvir.

As meninas, às vezes nem tão meninas assim, em

número superior a meia centena, vinham de diferentes locais, às vezes de lugares distantes, de cidades do Maranhão, Pará e Amazonas, mas também de comunidades vizinhas. No local construíam seus tapíris, que podiam ser individuais ou coletivos, cabanas rústicas construídas de madeira tirada da mata e cobertas de folhas de palmeiras, também abundantes na selva. O "telhado" era feito em duas águas e os esteios de sustentação precisavam ser bem resistentes, de tal forma a permitir a amarração de redes, bem resistentes para suportar os esforços a que iriam ser submetidas...O chão era de terra batida mesmo, era muito luxo pensar em assoalho, qualquer que fosse o material. A iluminação interior era com lamparina de querosene. Instalações sanitárias, nem pensar, a mata em redor era muito ampla. Havia as que preferiam "quartos individuais", mas na selva é sempre mais seguro viver em grupo, de maneira que havia tapiris que alojavam de quatro a seis meninas.

À noite, principalmente no final do mês, quando o pessoal do campo vinha para a base para receber o salário, era uma festa. Como disse, em alguns barcos havia até pista de dança, cerveja gelada à vontade, tira gosto de franguinho ou peixe e música, ah, essa preferidos eram os de 33 que tinham até 60 minutos de gravação. Todas as músicas, sem exceção, eram as que hoje são conhecidas como música brega, ou mais vulgarmente "músicas de corno". Os cantores preferidos eram Valdik Soriano, Altemar Dutra, Amado Batista e outros do gênero.

Os barcos, que traziam as meninas de diferentes lugares ficavam ancorados nas margens dos rios e iga-

Separated Wavefield Processing

Broadest Bandwidth

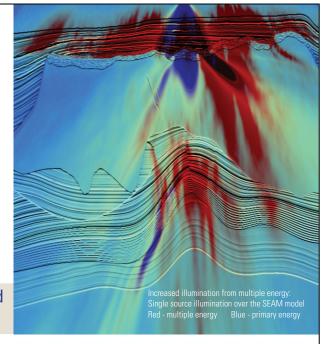
Increased Illumination

Measuring velocity and pressure with GeoStreamer® allows the up-going and down-going wavefields to be separated and thus multiple and primary energy can be separately imaged to deliver enhanced illumination and imaging.

GeoStreamer GS™

Separated Wavefield Imaging SWIM

Rio de Janeiro Main: +55 21 2421 8400 Direct: +55 21 2421 8402 stephane.dezaunay@pgs.com Houston Main: +1 281 509 8000 Direct: +1 281 509 8391 alan.wong@pgs.com







rapés e geralmente eram eles que forneciam a alimentação, já que todos dispunham de pequenas cozinhas, instalação de água, sanitários simples e uma caixa d'água no teto da embarcação, que era alimentada por bombeamento. As cervejas preferidas eram as chamadas "casco-escuro", já que havia a tradição de se achar que as garrafas de casco claro, devido à incidência do sol dos trópicos, não conservavam o sabor original da bebida.

Enfim, os PTOs existiam em todas as equipes e eram considerados parte do todo. As meninas também faziam parte da equipe, diziam com orgulho, eu sou da ES-2, ou da EG-6. E eram fieis, meninas da ES-2 não faziam programa com pessoal de outras equipes. Era interessante quando duas equipes acampavam perto, não havia mistura de espécie alguma.

Para administrar essa estrutura toda, era necessário a fixação de regras, que deviam ser seguidas à risca. Atendimentos fora do horário noturno, só aqueles que eventualmente estivessem de folga, de passagem pela equipe. A autoridade do chefe de equipe se estendia ao PTO e sua palavra era lei, obedecida por todos, já que havia um mútuo benefício entre as partes, se assim se pode dizer.

Pois foi em um desses PTOs, aliás de dimensões consideráveis, que se passou o episódio que daqui para a frente passo a descrever. Chega de preâmbulos...

Estávamos acampados às margens do rio Uatumã, em período de verão, quando as praias apareciam ao longo do rio. Não havia sido construída ainda a represa de Balbina e o local era bastante próximo, em termos amazonenses de Manaus, de maneira que uma grande quantidade de barcos e a respectiva "tripulação" aparecia constantemente na equipe.

Essa situação era indesejável, de vez que muitos donos de barco e algumas meninas não estavam acostumados às rígidas regras que regiam a relação equipe-PTO, quando longe de grande centro, como Manaus. Apareciam problemas de desavenças pessoais, as meninas antigas se desentendiam com as novas, enfim era difícil de administrar a ordem.

O chefe de equipe, um argentino boa-praça, excelente pessoa chegou a cogitar de fechar tudo, dados os problemas surgidos. Nós porém argumentamos que problemas mais sérios poderiam surgir, caso não houvesse o PTO. Finalmente, fomos encarregados, Eu, o topógrafo Helio Tosta, um apropriador de custo cujo nome não recordo e o enfermeiro Rozendo, de zelar pela ordem do lugar. Típica função de polícia, mas o Hélio era um gigante de quase dois metros, de pouca prosa e muito respeitado por todos, porque não levava desaforo para casa. Na verdade era ele que se encarregava do policiamento ostensivo e nós administrávamos os conflitos, sendo eu um verdadeiro delegado, resolvendo os casos na base do bom senso e por vezes determinando a expulsão de indesejáveis.

Uma noite, houve um conflito mais sério, além da costumeira troca de sopapos, houve ameaças de morte,

Helio chegou a puxar seu 38, enfim uma zona danada. Soubemos, por intermédio de uma X-9, que havia venda de maconha por parte de um dono de barco ou de um empregado dele. Mais não nos foi dito, e uma inspeção nos barcos não revelou a existência da droga entorpecente.

Investigações feitas por nós, conduziram a uma hipótese, cuja veracidade decidimos testar. O dono do barco que foi indicado como distribuidor, era na verdade um velho conhecido nosso, cujo apelido era esse mesmo: "mestre Velho". Ele era amigado com uma menina bem mais nova e havia trocado o mecânico/motorista do barco recentemente. Havia o boato de que a amiga do "mestre Velho", estava enfeitando a testa do amigo, justamente com o rapaz, novo mecânico/motorista. Decidimos averiguar se o boato, disseminado pela "radio peão", era verdadeiro.

Preparamos uma verdadeira "mise-em-scéne", envolvendo o enfermeiro Rozendo, o topógrafo Hélio e Eu. Tudo foi cuidadosamente planejado, a começar do ambiente preparado pelo Rozendo na enfermaria.

Eu e Helio, em plena manhã do dia seguinte ao conflito, embarcamos em um motor de popa de 35 HP, privativo da chefia (e da "polícia" local). Ambos portávamos em nossas cinturas revolveres calibre 38 e eu além disso vestia uma gandola verde oliva do Exército, além de coturno e bibico, só para impressionar.

Fomos diretamente ao barco do "mestre Velho" e detivemos a amante do Velho, sob a alegação de que ela deveria prestar depoimento na base. A mulher tremeu nas bases, não pela minha presença, mas certamente pela do Hélio, com uma cara de pouquíssimos amigos e não falando uma palavra.

Chegando à base, fomos diretamente à enfermaria e nós mesmos ficamos surpresos com o cenário que o Rozendo tinha preparado.

Devo dizer que o Rozendo era um nordestino atarracado, sempre sério e de cara amarrada, com seu jaleco imaculadamente branco. Era uma pessoa boníssima, mas quem não o conhecia ficava sempre receoso de sua reação.

Pois o Rozendo tinha fechado as janelas da enfermaria, deixando apenas uma lâmpada fortíssima acesa acima da cama-maca, utilizada para exame dos pacientes deitados. Sobre um móvel de aço, ao lado da cama-maca, estavam alguns instrumentos cirúrgicos, dispostos um ao lado do outro. Vários vidros de remédios, de coloração diferente, predominando a cor vermelha, estavam agrupados ao lado de gases, esparadrapos e chumaços de algodão. Em cima do móvel uma enorme seringa de injeção, já com o embolo parcialmente aberto estava bem visível. E no bico de Bunsen, aceso com chama alta, havia um suporte de aço, com uma jarra de vidro e água em ebulição. Na verdade, um aspecto impressionante que causava medo até em nós, imagina na mulher.

Com aquela cara de malvado, Rozendo apenas disse:" - Senta ai e apoia o braço". Dito isso, já amar-

MEMÓRIA

rou na mulher os elásticos para constrição do braço e foi passando álcool nas veias da infeliz, que tremia como vara verde. Quando o Rozendo apanhou a seringa enorme, com uma agulha gigantesca na ponta e se preparava para espetá-la a mulher gritou, aos prantos: "- O que vocês vão fazer comigo?"

Rozendo, calmamente, respondeu enquanto mexia com o embolo da injeção:" – Vamos retirar seu sangue e fazer uma análise, para comprovar que você fumou maconha!"

A mulher, desesperada, respondeu na hora: "-Mas não fui só eu!!!"

Pronto, nossa estratégia policial dera certo!!Daí para frente foi só ouvir o depoimento da mulher, que contou tudo para nós. Realmente, o motorista do barco havia trazido de Manaus duas malas cheias de maconha e estava vendendo no PTO. Indicou o lugar onde as malas estavam escondidas e se prontificou a voltar conosco para seu barco.

Retornamos, eu, Hélio e mais um vigia da equipe, encontramos as malas, que foram devidamente apreendidas e trazida para a base. Ao rapaz, demos voz de prisão e o trouxemos para a equipe, trancando-o em um compartimento pequeno, à semelhança de uma cela, que havia na oficina mecânica.

Daí para frente começaram os problemas. A equipe não dispunha de camburão para transporte de presos. Deslocar uma lancha para qualquer cidade mais próxima iria prejudicar a produção. O que fazer com o preso, era nosso dilema. Não podíamos ficar com ele, fornecendo comida, dormida, etc. Além disso, o vigia era de Manaus e nos disse que o rapaz o havia ameaçado, dizendo que iria "pegá-lo mais tarde".

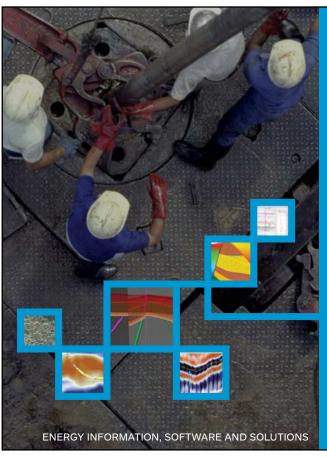
Alguém mais prático disse: "- Sangramos o cara jogamos no rio e as piranhas dão cabo dele". Até que não era má ideia, "apenas" seria um homicídio doloso...

Felizmente o bom senso falou mais alto e decidimos levar o rapaz, de barco, para uma vilazinha perto, onde passava um motor de linha para Manaus. Só que o infeliz não tinha dinheiro e acabei "emprestando" a ele, só para nos livrarmos do cara.

Quanto ao "mestre Velho", perdoou a mulher e ficou por lá mesmo, vendendo sua cervejinha e faturando alto. Nunca reportamos o acontecido a Belém. Ficou mesmo só entre nós e mais tarde, ao encontrar o chefe de equipe Castorina em Maceió, demos boas risadas do ocorrido, relembrando o sucesso de nossa investigação.

Ah, ia me esquecendo, para tristeza de alguns viciados, fizemos uma bela fogueira com as malas de maconha, na frente de toda equipe, para comprovar a todos que não íamos revender o produto de nossa apreensão... Não posso jurar que alguém não tenha dado algumas tragadas...





IHS ENERGY



Geociências

Da superfície à subsuperfície, a IHS é lider mundial em informação, análise e suporte a decisões técnicas e estratégicas em toda a cadeia de valor de ativos de energia. Do cenário macro ao detalhe crítico, a IHS fornece aos seus clientes capacidades que os permitem atingir resultados superiores. Os softwares de geociências da IHS são apoiados pelas bases de dados de exploração, produção, análise e forecasting mais respeitados do mundo.

TO LEARN MORE, PLEASE VISIT WWW.IHS.COM/GEOSCIENCE

5890_0614TS



14th International Congress of the Brazilian Geophysical Society

Rio de Janeiro, 3-6 August 2015 - SulAmérica Convention Center

ARTIGO TÉCNICO

Estudo de Caso da Dragagem do Porto de Tubarão (Vitória-ES): Utilização Integrada de Dados Geofísicos e Geotécnicos

Diego Venturini Loureiro - Serviços de Apoio à Navegação e Engenharia LTDA (UMI SAN); Valéria da Silva Quaresma e Alex Cardoso Bastos - Departamento de Oceanografia e Ecologia/Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

RESUMO

O estudo de caso do Porto de Tubarão (Vitória-ES) foi realizado utilizando os levantamentos geofísicos e geotécnicos, para elaboração do projeto de dragagem e derrocamento deste porto. Foram utilizados levantamentos sísmicos de reflexão (fontes do tipo Boomer e Chirp) e de refração (fonte do tipo Air Gun), levantamentos sonográficos, sondagem geotécnica à Percussão e Rotativa e a Jato de Água (Jet Probe). Além disso, sondagens geotécnicas realizadas na área na década de 70 foram disponibilizadas.

Os métodos geofísicos auxiliaram na investigação geológica do Porto, quando foram correlacionados com as sondagens geotécnicas, apesar das limitações apresentadas. Se os métodos forem executados simultaneamente, interpretados de forma combinada e correlacionados com os dados geotécnicos, auxiliam no entendimento e conhecimento da geologia local, aumentando a precisão do cálculo dos custos para operações de dragagem e derrocamento.

Introdução e Objetivos

Visando redução de custos de transporte, a VALE adquiriu navios de maior capacidade de transporte como os denominados "VALEMAX", com capacidade para 400.000 toneladas. Com a compra de uma série de navios deste porte, a VALE necessitou aprofundar e adequar a geometria do canal de acesso ao Porto de Tubarão. Desta forma, foram necessários inúmeros levantamentos geofísicos e geotécnicos, a fim de conhecer a geologia da região e auxiliar na dragagem e derrocamento do Porto. Tomando como base estes dados coletados, este estudo teve como objetivo analisar como diferentes técnicas de investigação auxiliam na compreensão da geologia da região, identificar problemas e/ou limitações, bem como sugerir um procedimento ideal de investigação para processos de dragagem e derrocamento.

Metodologia

Os levantamentos ocorreram em duas fases:

1ª Fase: Em 2008, contemplando sonografia (Edgetech, 4100); sísmica de alta resolução (Fonte Chirp, Syqwest/Stratabox 3510); sondagem Jet-Probe (bomba de hidrojato) e compilação de 70 furos de sondagem geotécnica (dados da década de 70). Esta fase abrangeu todo canal de acesso, bacia de evolução e berços.

2ª Fase: Em 2011, sísmica de alta resolução (Fonte Boomer, Applied Acoustics, AA301), sísmica de refração (Sismo G-Tec) e 14 furos de sondagem geotécnica. Esta fase abrangeu uma área menor (bacia, berços e parte do canal de acesso).

Resultados e Discussões

1ª Fase - Através do imageamento do fundo marinho (sonar de varredura lateral) e a correlação com os dados de sondagem geotécnica pretéritos foi possível identificar os diferentes tipos de fundo da área de estudo, sendo eles (fig1):

- Fundos lamosos que ocorrem em locais de menor energia relacionados às maiores profundidades do canal (Ouaresma et al. 2011):
- Fundo arenoso com marcas de ondas, observado em locais que sofrem remobilização por ondas;
- Fundo com ocorrência de argila compactada (tabatinga);
- Fundo com ocorrência de arenitos com ou sem couraça laterítica, bastante comuns na costa do Espírito Santo, estando associadas à precipitação diagenética de óxido de ferro em sedimentos arenosos do Grupo Barreiras (Albino et al, 2006);
- Fundo com ocorrência de rocha granítica associados à própria geologia da região, composta por costões rochosos cristalinos.

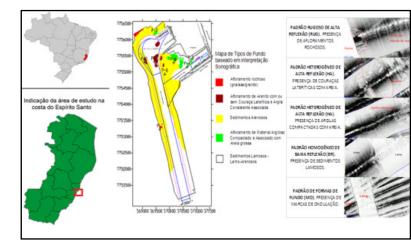


Fig. 1: Mapa contendo a interpretação dos sonogramas e os exemplos dos padrões de reflexão encontrados.

Por meio da sísmica de reflexão (Chirp) foram observados sedimentos lamosos e arenosos, bem como os substratos rígidos. Possibilitando determinar a espessura das camadas de areia e/ou lama acima dos substratos rígidos com aproximadamente 3 a 4 metros na bacia de evolução e de 0 à 0,5 metros nos locais aflorantes ou próximos do afloramento.

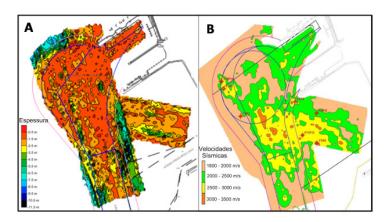
- 2ª Fase A sísmica de reflexão (fig. 2A), correlacionada às sondagens geotécnicas, apresentaram três características principais:
- Sedimento superficial inconsolidado (areia ou lama);
- Argila medianamente compacta a compacta logo abaixo da camada superficial;
 - Arenito com ou sem laterização.

Em regiões com interfaces refletoras próximas entre si

(como o topo do substrato inconsolidado e o topo da tabatinga), o mapeamento foi dificultado pela sobreposição dos refletores.

Quanto à sísmica de refração (Fig. 2B), foram obtidas as velocidades de propagação do som no meio, identificados os materiais em subsuperfície (Fig. 2C) e realizada uma correlação com a sísmica de reflexão e as sondagens geotécnicas. Grande parte da área apresentou velocidades de propagação no meio maiores que 2000 m/s (associado a materiais rígidos), assim a baixa penetração obtida na sísmica de reflexão estava associada a dureza dos pacotes estratigráficos.

Os métodos da reflexão e refração não permitiram mapear material inconsolidado (argila arenosa) abaixo da camada de arenito laterizado (Fig. 2D), possivelmente em função da forte atenuação ao percorrer o subfundo (método da reflexão) e pelo efeito da "velocidade reversa" (método da refração), que ocorre quando há uma redução na velocidade de propagação com o aumento da profundidade. Neste caso, o sinal sísmico não se propaga ao longo da interface e não retorna à superfície, não sendo mapeado (Redpath, 1973).



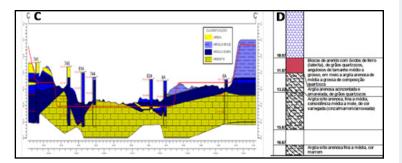


Fig. 2: (A) Sísmica de reflexão, (B) Sísmica de refração, (C) perfil de refração e (D) perfil de sondagem geotécnica recente.

CONCLUSÕES

Após os estudos e considerações obtidos neste trabalho, constata-se que os métodos geofísicos são excelentes ferramentas para investigação do fundo marinho, porém cada método tem suas limitações e aplicabilidades. Assim, se executados simultaneamente, interpretados de forma combinada e correlacionados com os dados geotécnicos, auxiliam no entendimento e conhecimento da geologia local, definindo com melhor precisão as camadas sedimentares, aumentando assim a precisão dos cálculos dos custos previstos para operações de dragagem e derrocamento e um melhor planejamento da operação.

AGRADECIMENTOS

À VALE, pela concessão dos dados e informações, à empresa de hidrografia e engenharia UMI SAN e ao Programa Pós-Graduação em Oceanografia Ambiental (PPGOAM-UFES).

REFERÊNCIAS

Albino, J.; Girardi, G.; Nascimento, K. A. 2006. Erosão e Progradação do litoral do Espírito Santo. In: Muehe, D. (Org.). Erosão e Progradação do Litoral do Brasil. Brasília: Ministério de Meio Ambiente, v. 1, p. 226–264

Keary, P., Brooks, M., Hill, I. 2002. An Introduction to Geophysical Exploration, 3rd ed. Blackwell Publications, Oxford. 262 pp.

Quaresma, V. S.; Bastos, A. C.; Loureiro, D. V.; Paixão, S. 2011. Utilização de Métodos Geofísicos para Mapeamento de Lama Fluida no Porto de Tubarão, Vitória (ES-Brasil). Revista Brasileira de Geofísica. v. 29, n. 3, p. 487-496.

Redpath, B.B. 1973. Seismic Refraction Exploration for Engineering Site Investigations. California. Engineering Site Investigations. Report: AD - 768710 pp.

Publicações SBGf



Análise do Sinal Sísmico André L. Romanelli Rosa



Geofísica na Prospecção Mineral: Guia para Aplicação José Gouvêa Luiz



Fundamentos do Método Magnetotelúrico na Exploração de Hidrocarbonetos



Considerações sobre a Aquisição Sísmica Multicliente no Brasil - Aspectos Legais Simplicio Lopes de Freitas



Perfilagem Geofísica em Poço Aberto Geraldo Girão Nery



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



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



SBGf: três décadas promovendo a Geofísica

ARTIGO TÉCNICO

Aspectos Geofísicos e Geomorfológicos do Fundo Marinho aplicados à Engenharia Submarina

Rodrigo Silva Nunes, Cicero Pereira Batista Junior, Eduardo Moreira Florence - PETROBRAS / ENG-SUB

Caracterização Geoacústica

A Geofísica Submarina vem sendo empregada em projetos de dutos e de plataformas de produção, bem como no monitoramento ambiental, visando obter licenças de instalações e manutenção da produção durante a vida útil dos campos petrolíferos.

As instalações de equipamentos de engenharia submarina são subsidiadas pela interpretação de dados meteoceanográficos, geotécnicos e geofísicos/geológicos georreferenciados que caracterizam morfológica e estruturalmente o fundo oceânico.

Levantamentos geofísicos são realizados através do sistema Autonomous Underwater Vehicle (AUV) onde se situam todos os sensores dos equipamentos submersos (ecobatímetromutifeixe (MBE), sonar de varredura lateral (SSS) de frequência 120/440 kHze sub bottom profiler (SBP) Chirp 2-7kHz). A interpretação desses dados possibilita o reconhecimento de macroestruturas geológicas da região como canais decorrentes da halocinese e de processos erosionais, além da ocorrência de bioconstruções coralíneas de águas profundas.

Área 1 – Sistemas de Ancoragem

Em estudos destinados às instalações de sistemas de ancoragem, focam-se esforços na caracterização estrutural do subfundo além da determinação de gradientes. O caso apresentado na Área 1 visa a complementação de sistemas submarinos de produção em área de plataforma já ancorada. Os dados geofísicos adquiridos apresentam um total de 3113,61 quilômetros lineares (Figura 1).

De acordo com a batimetria, as profundidades variam de 1939 a 2142 metros e podem ser observados nesta região lineamentos, depósitos de escorregamento, depressões, canais associados aos movimentos tectônicos e feições rugosas relacionadas às quebras de relevo. O gradiente regional da área está em torno de 0 a 2º, no entanto nas regiões onde situam-se as depressões e as quebras de relevo menos acentuadas, a amplitude do gradiente pode atingir até 14º. E na região onde ocorre o afloramento rochoso associado às regiões de declives mais acentuados, o gradiente pode atingir até 40º (Figura 2).

A imagem de retro-espalhamento do multifeixe apresenta uma tonalidade de cinza de moderada a forte intensidade, onde tais tonalidades estão associadas ao afloramento rochoso, ao tipo de sedimentação, depressões e as quebras de relevo. O mosaico do sonar indica um fundo marinho heterogêneo correspondendo, provavelmente, à presença de um substrato lamo-arenoso, conforme amostragens realizadas a nordeste da Área 1.0s dados de sísmica rasa são caracterizados pela predominância de estratificações plano-paralelas cuja penetração varia de 20 a 80 metros de profundidade. São observados na região falhamentos superficiais e subsuperficiais, discordâncias, exposição de camadas e depósitos de escorregamento, por vezes sobrepostos e/ou sotopostos às sequências plano-paralelas (Figuras 3, 4 e 5).

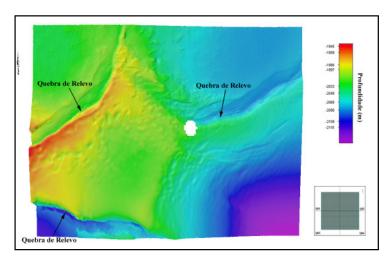


Fig. 1: Imagem 3D de MBE ilustrando a área de levantamento (exagero vertical de 10x)

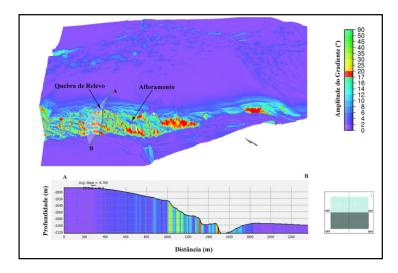


Fig. 2: Imagem 3D do gradiente ilustrando a região do afloramento associada com as quebras de relevo mais acentuadas (exagero vertical de 10x)

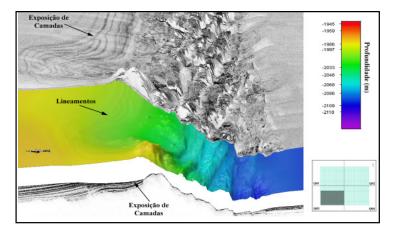


Fig. 3: Imagem 3D de MBE ilustrando os lineamentos associados às exposições de camadas antigas conforme os dados de SSS e SBP (exagero vertical de 6x).

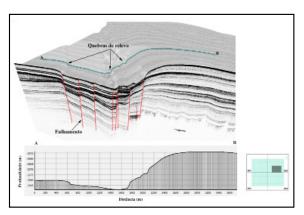


Fig. 4: Imagem 3D do mosaico sonográfico ilustrando as quebras de relevo, na porção nordeste da área, associadas aos falhamentos em superfície e subsuperfície conforme os dados de SBP (exagero vertical de 20x)

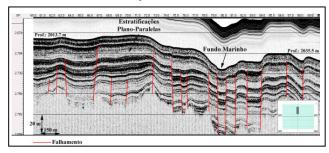


Fig. 5: Imagem de SBP ilustrando os falhamentossubsuperficiais na porção norte da área

Área 2 – Planejamento Dutoviário

Em estudos destinados ao planejamento dutoviário, os dados geofísicos são analisados com o objetivo de detectar eventuais riscos potenciais à implantação do duto e também danos à biologia marinha da região onde o mesmo será assentado. A depender das feições interpretadas, linhas de aquisição adjacentes podem ser executadas a fim de se alterar a diretriz do duto. Busca-se, então, reconhecer a distribuição superficial dos sedimentos e delimitar afloramentos de bioconstruçõescarbonáticas ebeachrock. As Figuras 6 e 7 exemplificam um corredor da Área 2 onde ocorrem trechos com afloramentos de carbonatos de relevo irregular e um cordão de beach rock. Nota-se que a imagem sísmica dos dados de SBP é descrita por um padrão de forte reflexão e baixa penetração. Esse eco-caracter, de acordo com as amostras geotécnicas coletadas, está relacionado a carbonatos. As reflexões sonográficas associadas às informações oriundas de inspeção visual (sejam imagens de ROV, fotografias ou amostras geotécnicas) proporcionam a caracterização do fundo marinho por sedimentos arenosos siliciclásticos (areia quartzosa), ocorrências de rodolitose afloramentos de bioconstruções carbonáticas associados a recifes de algas calcárias (Figura 8).

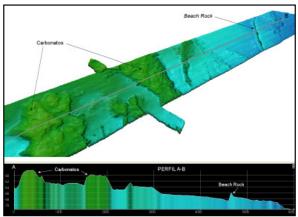


Fig. 6: Carbonatos e beach rock ao longo da diretriz do duto.

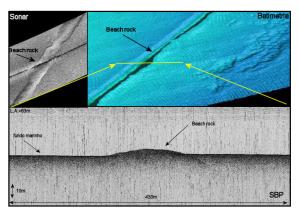


Fig. 7: Imagem de SSS,MBE e SBP evidenciando área com beach rock.

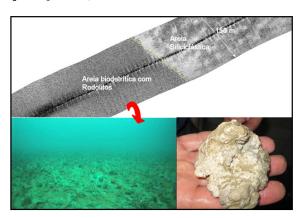
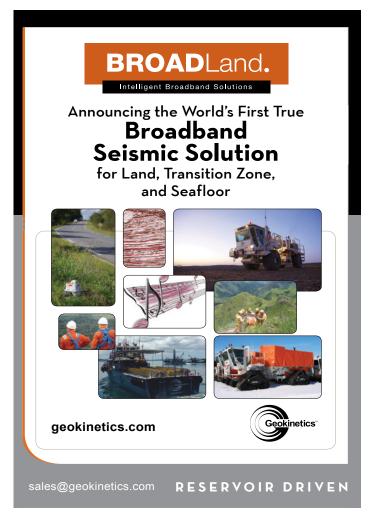


Fig. 8: Imagem de SSS, ilustrando aspectos da areia siliciclástica e da areia biodetrítica com rodolitos, corroborados com imagens de ROV e fotografia amostral.



2015

2015 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium – IGARSS

26 de julho a 31 de julho – Milão, Itália Informações: www.igarss2015.com



14° Congresso Internacional da SBGf – CISBGf

3 a 6 de agosto – Rio de janeiro – RJ Informações: www.sbgf.org.br

SPE Annual Technical Conference and Exhibition (ATCE) 2015

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

Argentina Oil & Gas

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

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

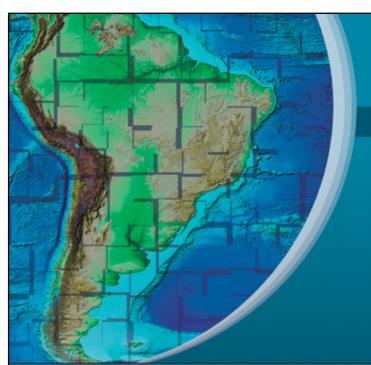
27 a 29 de outubro – Rio de Janeiro Informações: www.otcbrasil.org

9th International Petroleum Technology Conference (IPTC)

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

AGU Fall Meeting

14 a 18 de dezembro – San Francisco – EUA Informações: fallmeeting.agu.org/2015/#



Uma empresa **brasileira** fornecedora de serviços e produtos no setor de **óleo & gás** e **mineração**.

Nossos Serviços:

- Gerenciamento de Dados de E&P
- Projeto de Aquisição Sísmica
- Interpretação Geológica e Geofísica
- Avaliação de Prospectos e Reservas
- Estudos Multiclientes
- Sistema de Gestao de Conteudo Local
- Portal de informação de E&P -Geopost

www.geohub.com.br +55 21 3535.9664 | contato@geohub.com.br

