



CPRM

Serviço Geológico do Brasil

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

DIVISÃO DE GEOLOGIA MARINHA – DIGEOM

INTERPRETAÇÃO MORFOESTRUTURAL A PARTIR DE DADOS DE BATIMETRIA MULTIFEIXE LEVANTADOS NA CORDILHEIRA MESOATLANTICA EQUATORIAL

Heliásio Augusto Simões – heliasio.simoes@cprm.gov.br

(1)Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Divisão de Geologia Marinha, Departamento de Recursos Minerais (DEREM).

(1)Marcos Nobrega II; (1)Mauro Lisboa Souza; (1)Ivo Bruno Machado Pessanha

Porto Alegre, RS
2016

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

Apresentação

O presente trabalho é parte integrante do Projeto de Prospecção e Exploração de Sulfetos Polimetálicos da Cordilheira Mesoatlântica (PROCORDILHEIRA), que faz parte do Programa de Prospecção e Exploração de Recursos Minerais da Área Internacional do Atlântico Sul e Equatorial (PROAREA) que tem como propósito identificar e avaliar a potencialidade mineral de áreas com importância econômica e político estratégicas para o Brasil, localizadas nesta região.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

Apresentação – Etapas de Campo

□ 1ª Expedição

□ 2ª Expedição

Levantamento Geofísico (Batimetria, Sísmica Rasa, Magnetometria e Gravimetria)

MAIO, JUNHO e JULHO de 2012.

□ 3ª Expedição

□ 1ª Comissão

□ 2ª Comissão

Levantamento de Dados Oceanográficos e coleta de água

NOVEMBRO e DEZEMBRO de 2012, e

MAIO e JUNHO de 2013

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL- CPRM

Apresentação- Equipe Técnica Envolvida

1ª EXPEDIÇÃO (GEOFÍSICA)



2ª EXPEDIÇÃO (GEOFÍSICA)



3ª EXPEDIÇÃO (OCEANOGRAFIA) - 1ª Comissão



3ª EXPEDIÇÃO (OCEANOGRAFIA) - 2ª Comissão



Apresentação – Metodos de Investigação e Resultados

- **Levantamento Multifeixe**

- Batimetria;
- Backscatter;
- Modo coluna d'água

- **Levantamento Gravimétrico**

- **Levantamento Magnetométrico**

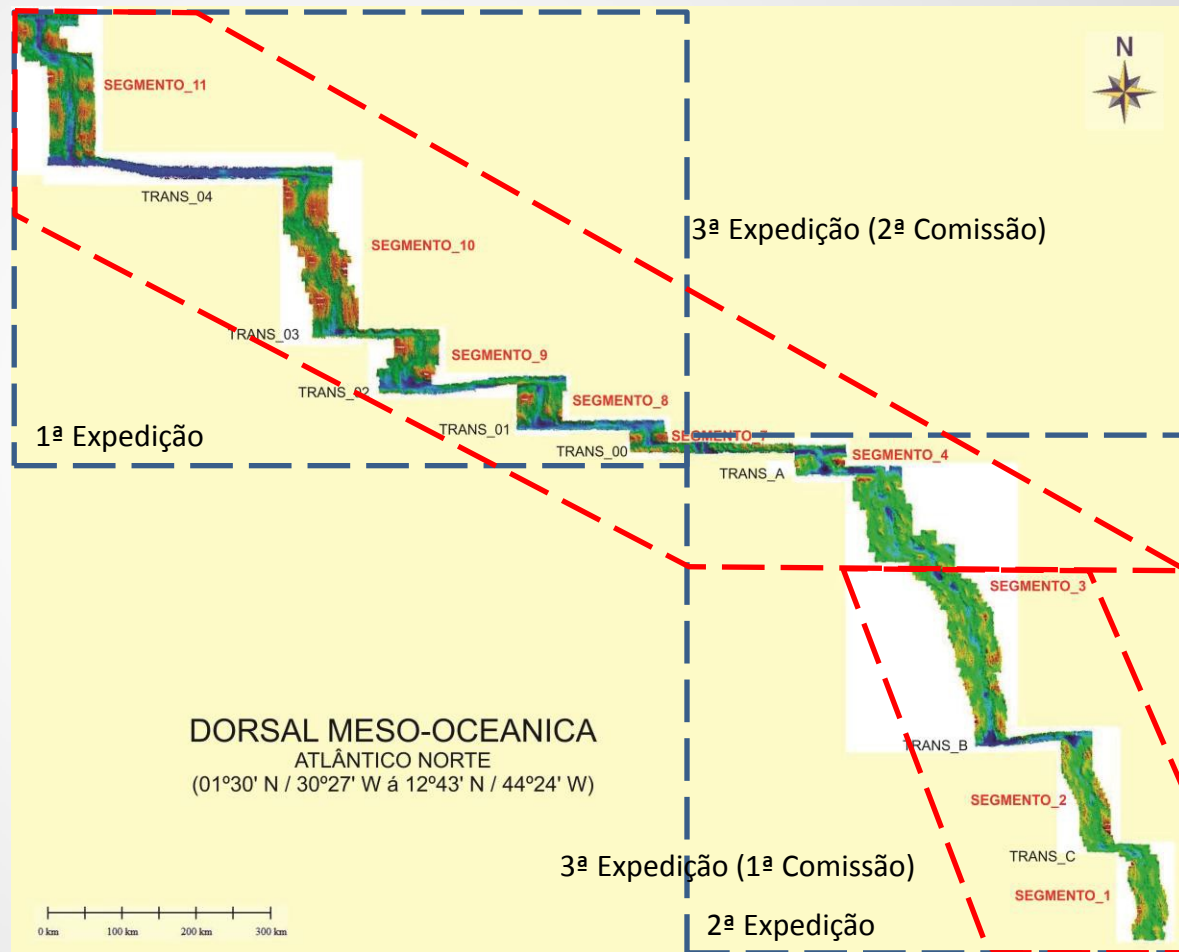
- **Levantamento Sísmica Rasa**

- **Estações de CTD + sensores**

- Oxigênio dissolvido;
- Fluorímetro;
- Nefelometria.

- **Coleta e análise de amostras**

- Oxigênio dissolvido;
- MPS;
- Silicato;
- Clorinidade;
- Fe e Mn;
- Metano.



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

Introdução

Nas dorsais meso-oceânicas com baixa taxa de espalhamento, a nova crosta tem cerca de 8 km de espessura (White et al., 1992).

Existem grandes evidências de que a maior parte ou toda esta crosta seja arrefecida rapidamente por meio de processos advectivos próximos da dorsal (Dunn and Toomey, 1997; Dunn et al., 2000; Stein and Stein, 1994).

Os tipos de sistemas hidrotermais ativos encontrados no Atlântico são:

- A) Os hospedados em rochas neovulcânicas na superfície do Rift Valley, (e.g. Snake Pit (Gente et al., 1991));
- B) Ao lado de grandes falhas de borda (e.g. monte TAG (Rona et al., 1986));
- C) No alto das encostas do Rift Valley, hospedados em rochas ultramáficas (e.g., Logatchev (Krasnov et al., 1995));
- D) Em deslocamentos não-transformantes (e.g. Rainbow, (Charlou et al., 2002));
- E) Fora do eixo, em inside-corner-highs (e.g. Lost City, (Kelley et al., 2005)).

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

Objetivo



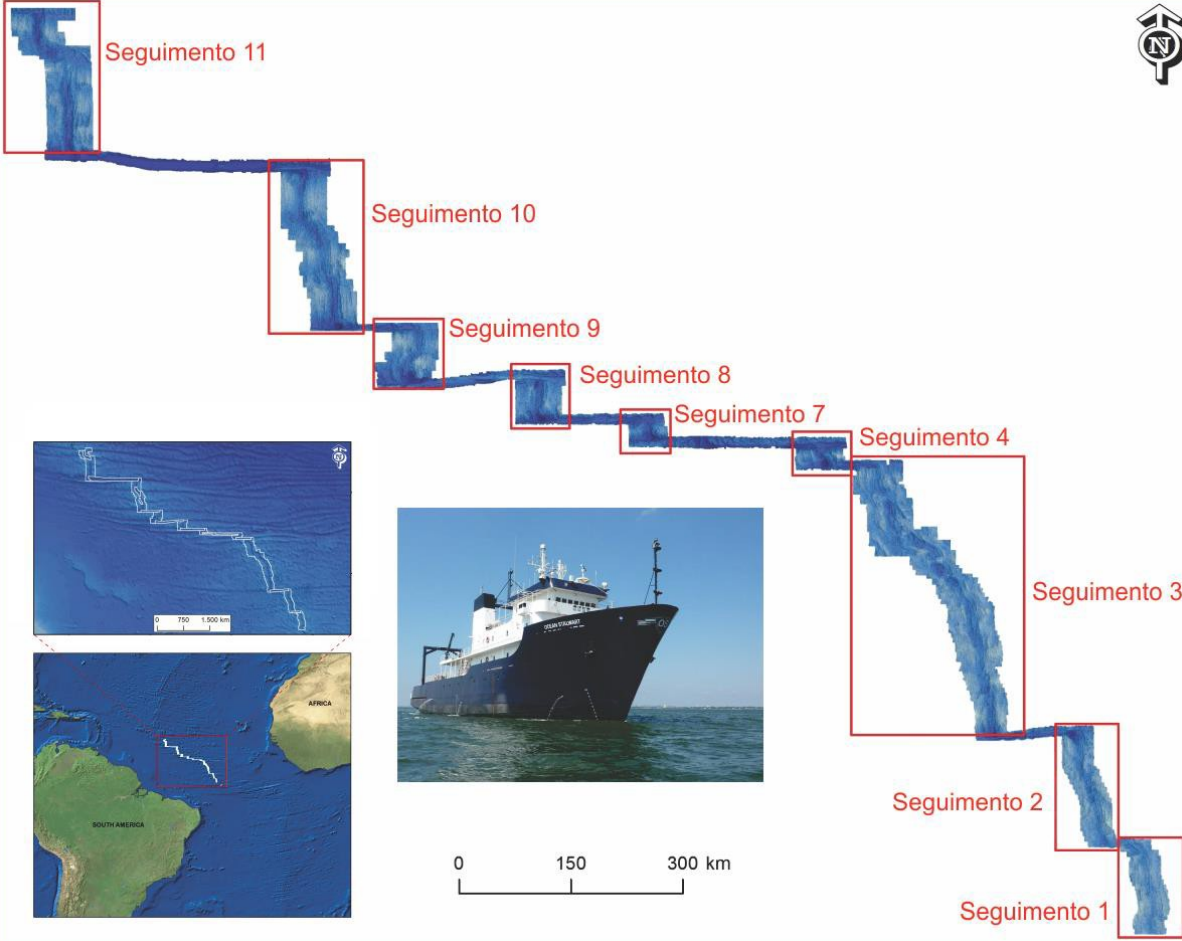
Fonte: <http://greenword.ru/2010/07/black-smokers.html>

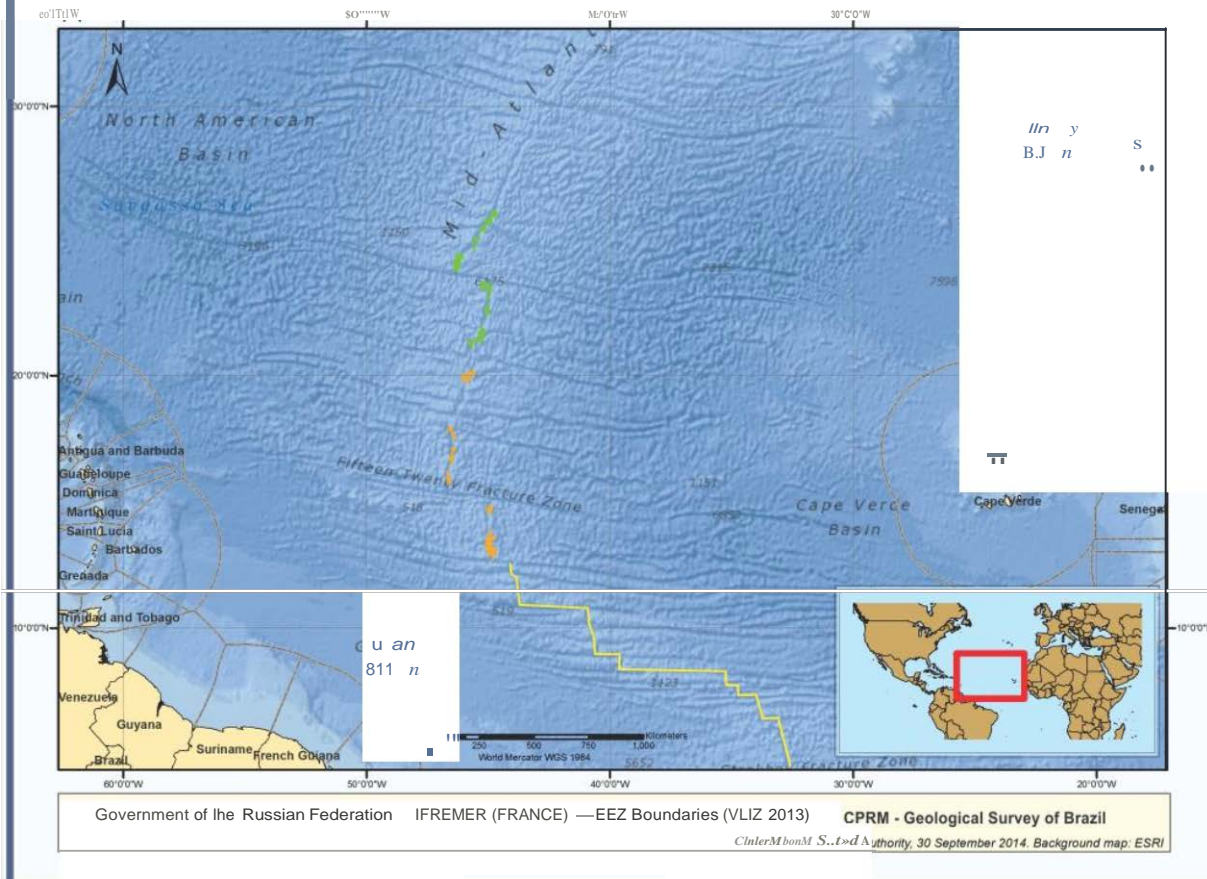
O principal objetivo, nessa fase do projeto, foi identificar as principais estruturas presentes no ambiente da dorsal mesoatlântica, na área de nosso projeto, a partir dos dados de batimetria multifeixe, delimitando as estruturas que podem estar associados à ocorrência de sítios hidrotermais ativos.



Área de Pesquisa

A área de pesquisa estende-se por aproximadamente 2.000 km de comprimento por 50 km de largura, em média, perfazendo uma área total de aproximada de 100.000 km² de eixo de cordilheira, no oceano Atlântico Equatorial. Ficando a uma distância, em média, de 1.200 km da costa brasileira.





Government of the Russian Federation IFREMER (FRANCE) —EEZ Boundaries (VLIZ 2013) CPRM - Geological Survey of Brazil

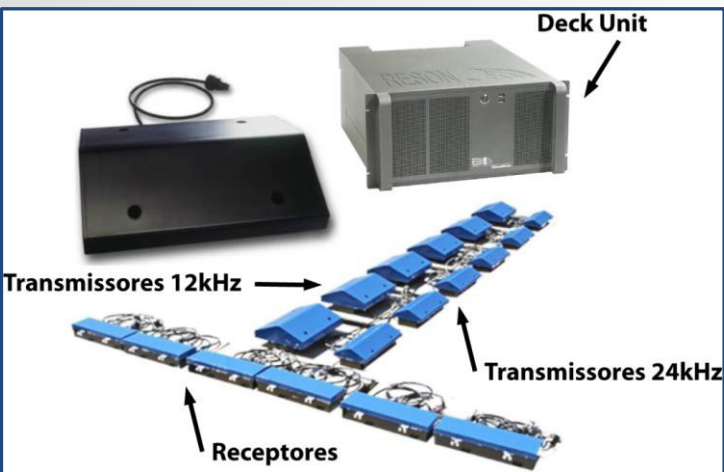
Centro de Informações Geológicas do Brasil, 30 September 2014. Background map: ESRI



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

Metodologia

A) Levantamento da batimetria multifeixe - Foi utilizado o ecobatímetro SEABAT 7150 de 12 kHz da TELEDYNE RESON, instalado a bordo do navio R/V Ocean Stalwart;



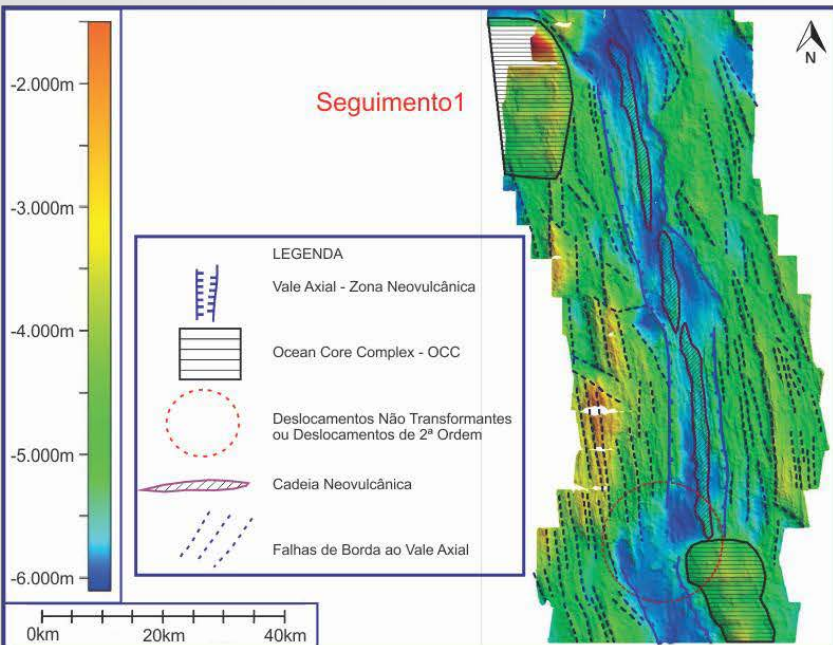
Sistema Multifeixe para águas profundas RESON 7150



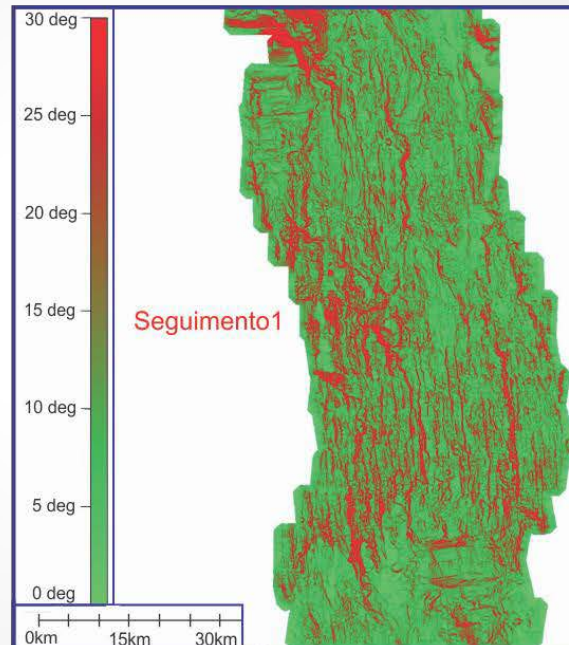
Navio de Pesquisa R/V OCEAN STAWART

Metodologia

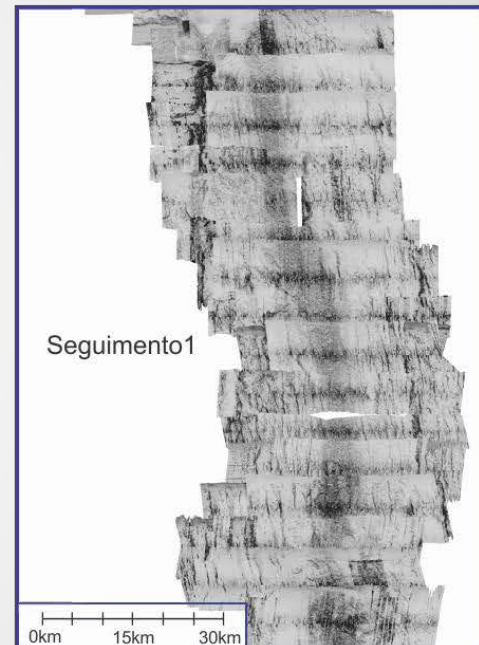
B) Processamento da batimetria multifeixe – O Processamento da batimetria multifeixe foi feito no software CARIS HIPS and SIPS, onde foram gerados os mapas batimétricos, os de declividade e os de backscattering;



Mapa batimétrico com a interpretação das principais Estruturas



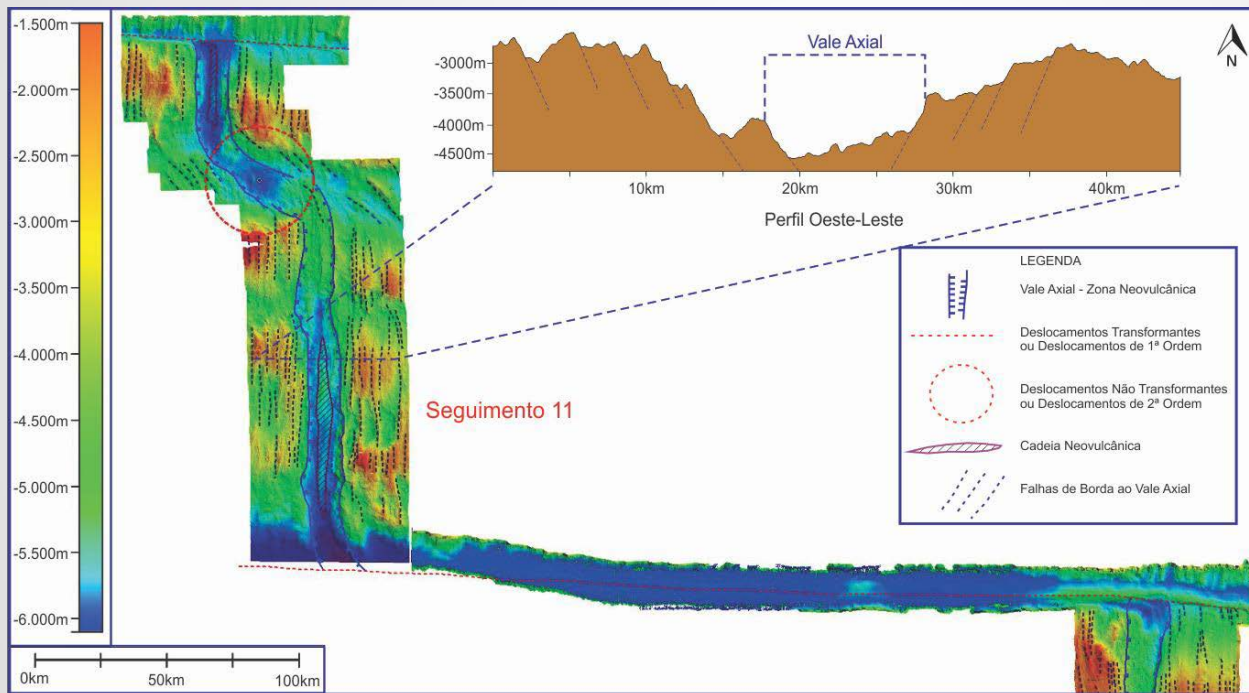
Mapa de Declividade



Mapa de Backscattering

Metodologia

C) Interpretação da Principais Estruturas – A partir dos produtos gerados, foram interpretadas as principais estruturas presentes no ambiente das dorsais meso-oceânicas , que podem estar associados à ocorrência de sítios hidrotermais ativos.



Mapa Batimétrico com a interpretação das principais Estruturas da Cordilheira Mesoatlântica Equatorial.

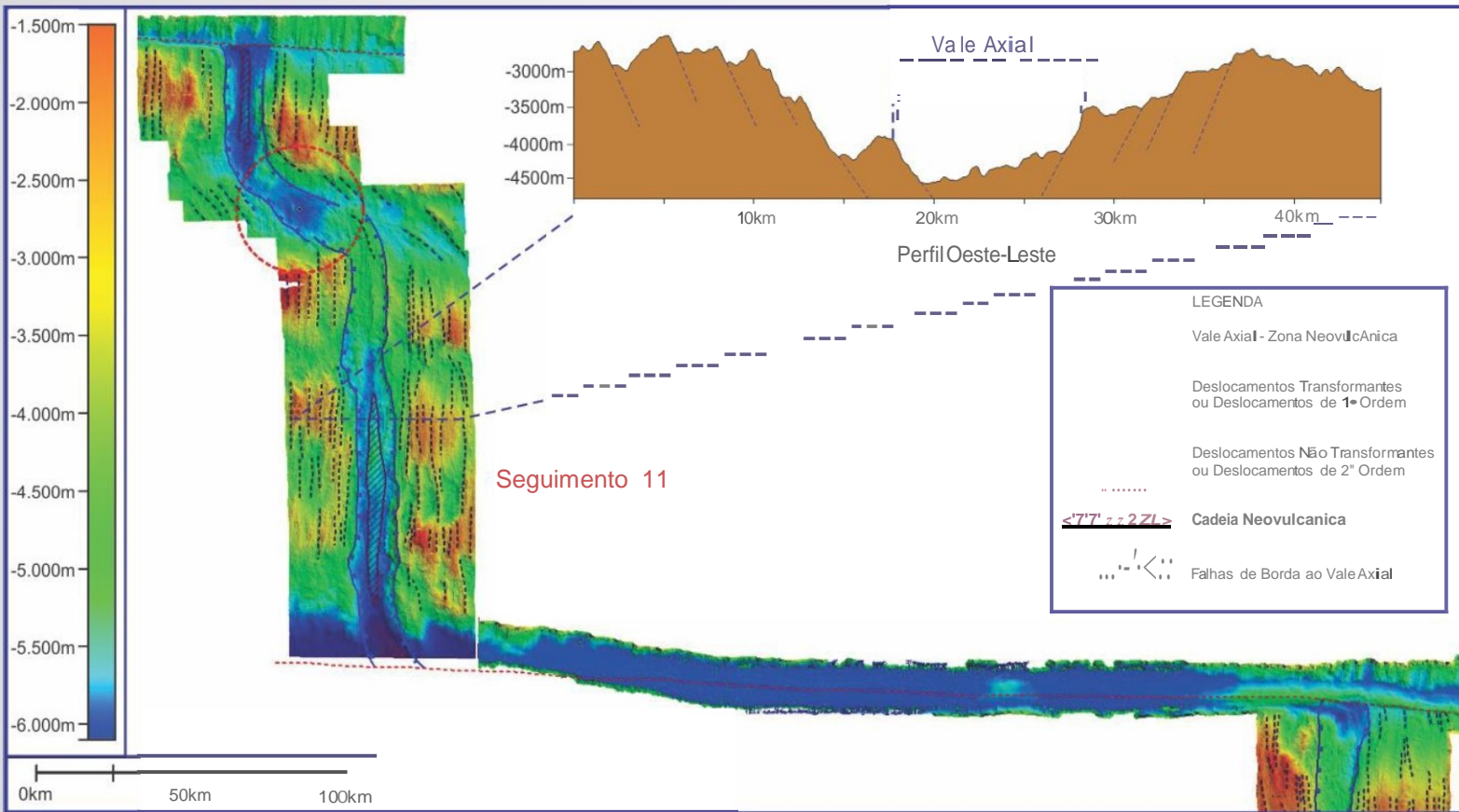
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

Resultados

Foram interpretadas as principais estruturas presentes no ambiente da dorsal mesoatlântica, que podem estar associados à ocorrência de sítios hidrotermais ativos.

- A) Zonas neovucânicas no Rift Valley - estruturas associadas ao vulcanismo recente (cones vulcânicos e cadeia neovucânica);
- B) Grandes falhas de bordas do Rift Valley;
- C) Falhas não transformantes de 2ª ordem;
- D) OCC's;
- E) Falhas transformantes de 1ª ordem.

Resultados



Mapa Batimétrico com a interpretação das principais Estruturas da Cordilheira Mesoatlântica Equatorial.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Charlou, J.; Donval, J.; Fouquet, Y.; Jean-Baptiste, P. & Holm, N. Geochemistry of high H₂ and CH₄ vent fluids issuing from ultramafic rocks at the Rainbow hydrothermal field (36°14' N, MAR) *Chemical Geology*, 2002, 191, 345 - 359.
- Dunn, R.A., Toomey, D.R., 1997. Seismological evidence for three-dimensional melt migration beneath the East Pacific Rise. *Nature* 388, 259–262.
- Dunn, R.A., Toomey, D.R., Solomon, S.C., 2000. Three-dimensional seismic structure and physical properties of the crust and shallow mantle beneath the East Pacific Rise at 9°30'N. *J. Geophys. Res.* 105, 23537–23555.
- Gente, P., Mevel, C., Auzende, J.-M., Karson, J.A., Fouquet, Y., 1991. An example of a recent accretion on the Mid-Atlantic Ridge: the Snake Pit neovolcanic ridge (MARK area, 23°22'N). *Tectonophysics* 190 (1), 1–29.
- Krasnov, S., G. Cherkashev, T. Stepanova, B. Batuev, A. Krotov, B. Malin, M. Maslov, V. Markov, I. Poroshina, M. Samovarov, A. Ashadze, L. Lazareva, and I. Ermolaev. 1995. Detailed studies of hydrothermal fields in the North Atlantic. In: *Hydrothermal Vents and Processes*. Parson, L. M., Walker, C. L. and Dixon, D. R. (eds.), 87: 43–64. *Geol. Soc. London Spec. Publ.*
- Kelley, D.S., Karson, J.A., Früh-Green, G.L., Yoerger, D.R., Shank, T.M., Butterfield, D.A., Hayes, J.M., Schrenk, M.O., Olson, E.J., Proskurowski, G., Jakuba, M., Bradley, A., Larson, B., Ludwig, K., Glickson, D., Buckman, K., Bradley, A.S., Brazelton, W.J., Roe, K.K., Elend, M.J., Delacour, A., Bermasconi, S.M., Lilley, M.D., Baross, J.A., Summons, R.T., Sylva, S.P., 2005. A serpentinite-hosted ecosystem: the Lost City hydrothermal field. *Science* 307, 1428–1434.
- Stein, C.A., Stein, S., 1994. Constraints on hydrothermal heat flux through the oceanic lithosphere from global heat flow. *J. Geophys. Res.* 99 (B2), 3081–3095.
- Rona, P. A., G. Klinkhammer, T. Nelson, J. Trefry, and H. Elderfield. 1986. Black smokers, massive sulfides, and vent biota at the Mid-Atlantic Ridge. *Nature* 321(6065): 33–37.
- White, R.S., McKenzie, D., O'Nions, R.K., 1992. Oceanic Crustal Thickness From Seismic Measurements and Rare Earth Element Inversions. *J. Geophys. Res.* 97 (B13), 19683–19715.
- <http://www.caris.com/>

Projetos Executados pela DIGEOM





Heliásio Augusto Simões

Pesquisador em Geociências – DGM – DIGEOM

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

Residência de Fortaleza - REFO: Av. Antônio Sales, 1418 –

Joaquim Távora, Fortaleza - CE - CEP.: 60135-101

Tel.: 85 3878-0213 - Fax: 85 3878-0240

E-mail: heliasio.simoes@cprm.gov.br

www.cprm.gov.br