

6º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS



TÍTULO DO TRABALHO:

Falhas normais da Bacia de Taubaté, implicação na interpretação sísmica e sua influência na Bacia de Santos

AUTORES:

Daniel do Valle Lemos Santos e Maria Gabriela Castillo Vincentelli

INSTITUIÇÃO:

UNESP – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”

Este Trabalho foi preparado para apresentação no 6º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás- 6º PDPETRO, realizado pela Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás-ABPG, no período de 09 a 13 de outubro de 2011, em Florianópolis-SC. Esse Trabalho foi selecionado pelo Comitê Científico do evento para apresentação, seguindo as informações contidas no documento submetido pelo(s) autor(es). O conteúdo do Trabalho, como apresentado, não foi revisado pela ABPG. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões da Associação Brasileira de P&D em Petróleo e Gás. O(s) autor(es) tem conhecimento e aprovação de que este Trabalho seja publicado nos Anais do 6ºPDPETRO.

FALHAS NORMAIS DA BACIA DE TAUBATÉ, IMPLICAÇÃO NA INTERPRETAÇÃO SÍSMICA E SUA INFLUENCIA NA BACIA DE SANTOS

Abstract (Tamanho: 11 – Fonte: verdana)

The Taubaté basin has been studied along the last years, because it contains the Tremembé Formation formed by bituminous shale and yours structures tectonics; as consequence, it represents an analogous for petroleum basins. On this hand, tectonics studies will help on the basin comprehension and it will be important for geological complementary analysis.

This project is focus on a structural review of the basin, the method includes seismic, outcropping data integration and remote sensing. The aim of this is to identify the presence of normal fault and rotational faults that configure structures and it will influence the structural basin evolution as well as the process of oil generation and migration. It is interpreted that these extensive structures will impact the whole stratigraphic sequence from the basement to the Neogene, configuring a new vision of the basin.

Introdução (Tamanho: 11 – Fonte: verdana)

O Rifte Paraíba do Sul compõem parte do Sistema de Riftes Cenozóicos do Sudeste do Brasil (SRCSB), conforme fora definido por Zalán & Oliveira, 2005. Neste trabalho será usada a terminologia Bacia de Taubaté como a área restrita de acumulações sedimentares que ocorre no interior do rifte. Geograficamente ele se encontra numa região de alta importância social e econômica fazendo parte do maior eixo industrial brasileiro, São Paulo – Rio de Janeiro (ver Fig. 1). É importante mencionar que esta bacia ainda não possui grande número de estudos dedicados ao tectonismo deformador ou modificador da mesma (v.g. Marques, 1990; Riccomini, 1989; Fernandes, 1993; Zalán & Oliveira, 2005). Baseado nos fatos anteriores, o Prof. Dr. Norberto Morales propõe mapear a borda sudeste do rifte e reinterpretar os dados sísmicos da região, alguns deles já publicados no trabalho de Fernandes (1993).

A partir de sensoriamento remoto, análise de campo e interpretação dos dados sísmicos, duas contestações foram feitas contrapondo-se a conclusão de Fernandes (Op cit). A primeira delas associada a que os feixes de falhas mapeadas na borda leste da bacia, próximo ao embasamento, no qual não foram bem caracterizados e há necessidade de maiores estudos, pois até os últimos dados científicos publicados o acesso aos afloramentos atuais não existia. Esses feixes de falhas estão associados a lineamentos estruturais na maioria de direção NW-SE e relacionados com estruturas preexistentes, sendo que também existem algumas transversais a elas nas direções NE-SW e NNW-SSE que as cruzam, feições estas interpretadas por Souza, 2008. A segunda contestação está relacionada ao fato que trabalhos prévios não interpretaram falhas de transcorrência em dados sísmicos, recentemente dispostas nos afloramentos.

O objetivo do trabalho consiste na realização de uma nova interpretação dos dados sísmicos na Bacia de Taubaté, iniciando um mapeamento de estruturas geológicas na região de Caçapava e da cidade homônima. Dentro da metodologia, serão marcados por sensoriamento remoto os principais lineamentos que ocorrem na região, posteriormente caracterizadas primeiramente as falhas em superfície as quais integradas com a interpretação sísmica devem gerar um modelo geológico mais preciso. Pretende-se com este estudo avançar no conhecimento do arcabouço tectônico da bacia, e determinar a função das falhas na deformação sin-deposicional, pos-deposicional e deformacional da mesma.

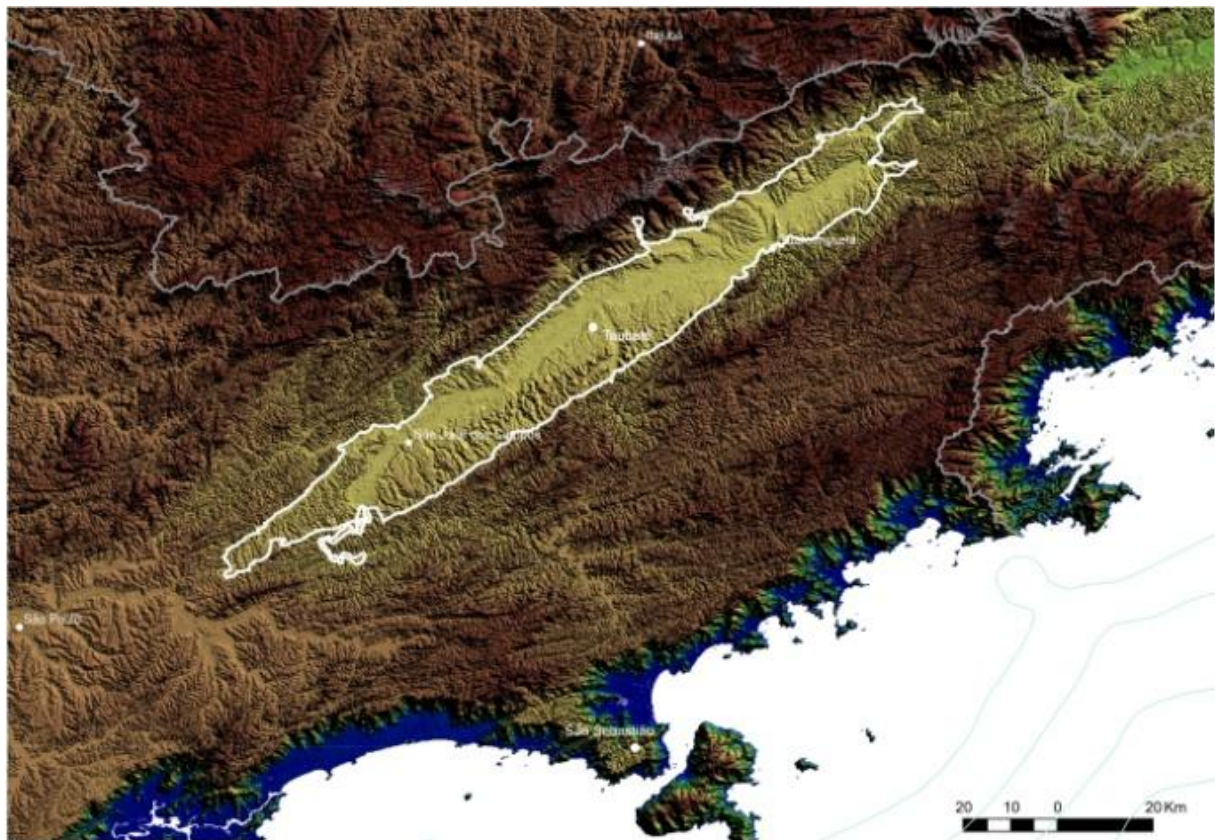


Fig. 1: Localização da área, ilustrando a borda da Bacia de Taubaté em imagem SRTM.

Metodologia (Tamanho: 11 – Fonte: verdana)

Numa fase inicial deste estudo, após um levantamento bibliográfico com ênfase em dados estruturais da região, foram digitalizadas as imagens sísmicas da dissertação de Fernandes, 1993.

As imagens SRTM 90m foram agrupadas no programa Global Mapper v.6.01 com a finalidade de converter os arquivos de extensão “.hgt” em um único arquivo “.xyz” reconhecido pelo programa *ER Mapper* 6.4, o qual foi utilizado para georreferenciar no Datum SAD69 e nas coordenadas UTM/Zona 23 sul e para a extração dos lineamentos.

Ao total 11 linhas sísmicas foram copiladas de Fernandes (op cit.), gerando um total de 176 km lineares de dados sísmicos distribuídos como apresentado na Fig. 2. As imagens foram interpretadas no software Microsoft Office PowerPoint, e mudando suas características de dimensões, brilho e contraste para uma melhor observação e classificação das estruturas rúpteis.

Serão realizados levantamentos de campo na região, com vistas à caracterização de fraturas e falhas, inicialmente ao longo da Rodovia Carvalho Pinto, e posteriormente ao longo dos traços dos principais lineamentos reconhecidos nos trabalhos anteriores e na interpretação das imagens de sensoriamento remoto.

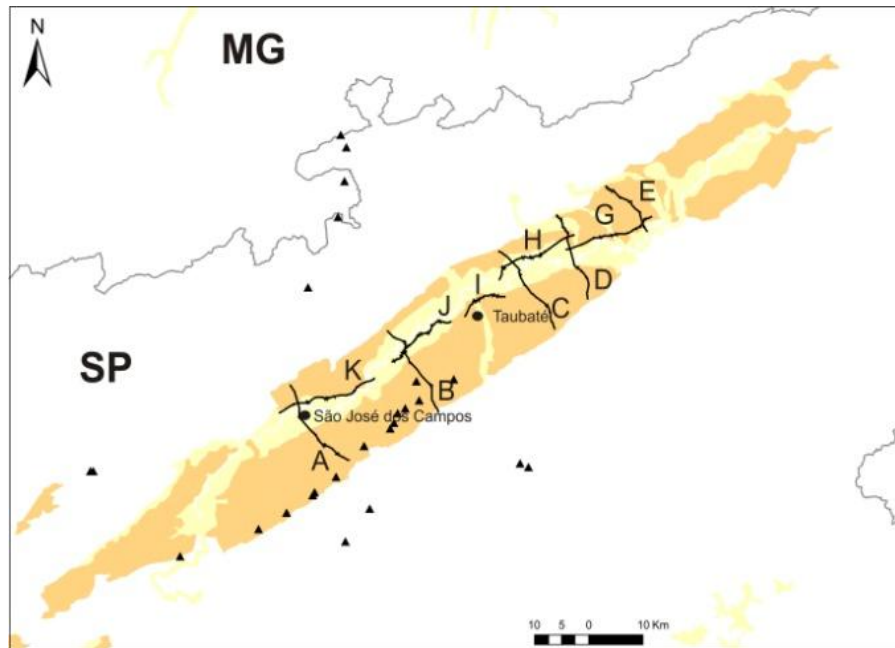


Fig. 2: Distribuição das linhas sísmicas e pontos de medidas em afloramentos.

Para o estudo das falhas serão levantados os indicadores cinemáticos relacionados aos planos de maior deformação (plano de falha, estria e sentido de movimento), com vistas ao tratamento e integração com a interpretação dos dados sísmicos.

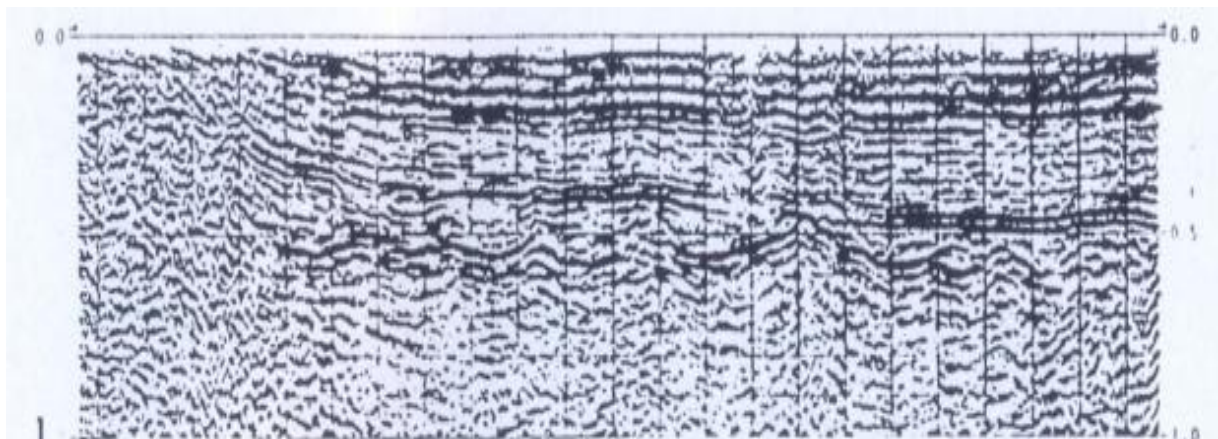


Fig. 3: Seção sísmica, já alterado o brilho e contraste, com direção perpendicular a Bacia de Taubaté próxima a área de estudo. Modificado de Fernandes, 1993.

Resultados e Discussão (Tamanho: 11 – Fonte: verdana)

A porção mapeada é cortada pela Rodovia Carvalho Pinto SP-070 no qual é possível caracterizar com grande qualidade conjuntos de falhas que cortam perpendicularmente a rodovia e deformam visivelmente os sedimentos nas proximidades das seções sísmicas. A Fig. 4 a seguir ilustra um típico afloramento na região.



Fig. 2: Fotografia de falha rotacional na bacia na encosta da Rodovia SP-070.

Dados de sensoriamento remoto e gravimétricos interpretados por Souza, 2008, indicam grandes lineamentos em rochas pré-cambrianas de direção preferencial NW-SE que são inseridas para dentro da bacia, como mostra a Fig. 5. Segundo Souza (op. cit), essas feições estruturais transversais são interpretadas como falhas de transferências na Bacia de Santos. No reconhecimento dessas estruturas na Bacia de Taubaté como o plano de falha, o rejeito aparente e as estrias que indicarão o sentido de movimentação dos blocos cenozóicos deformados e que tipo de regime tectônico atuava sin e pós sedimentar.

Na região mapeada as estruturas tectônicas principais reconhecidas são: falhas normais rotacionais, falhas em padrão dominó e falhas normais deformando os sedimentos paleógenos e neógenos.

Em afloramento, destacam-se falhas normais rotacionadas, por vezes acompanhada de falhas normais de tamanho menor, formando ora grabens e Horst ora um padrão dominó. São marcadas por apenas uma direção de estria, ver Fig. 6. Estas falhas, dominantes na borda da Bacia, apresentam-se com formas triangulares, piramidal, podendo ter rejeitos métricos.

Etapas de laboratório

As falhas interpretadas podem ser separadas em dois grupos: as que deformam a bacia desde o embasamento e as que apenas deformam os sedimentos. Possuem geometria retilínea a curvilínea, e algumas falhas possuem pares sintéticas e assintéticas. As falhas, interpretadas como transformantes, ocorrem do embasamento até o sedimento recente como apresentado na Fig. 7.

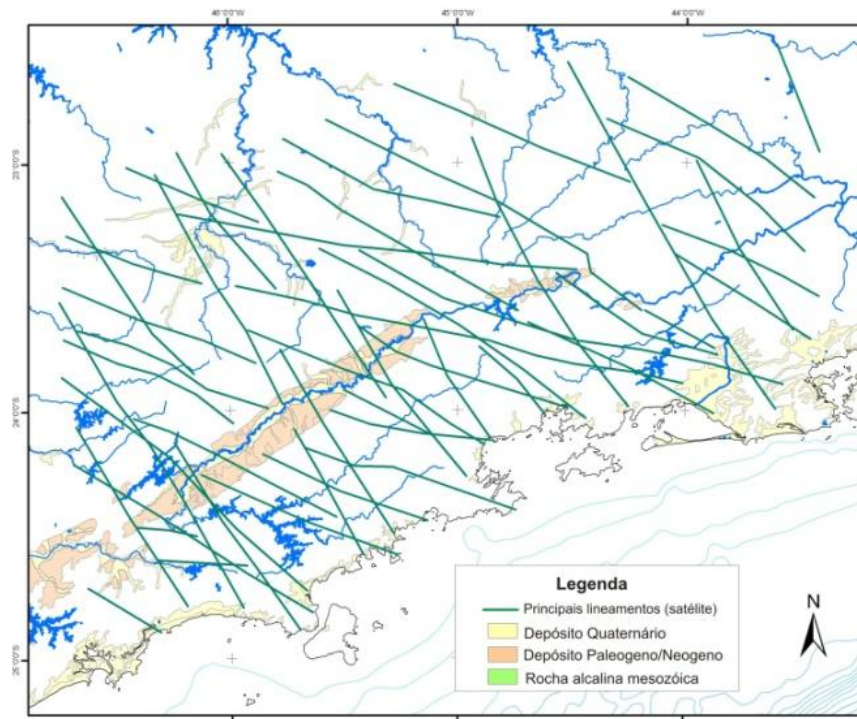


Fig. 3: Principais lineamentos estruturais do embasamento pré-cambriano na região sudeste brasileira. Modificado de Souza, 2008.



Fig. 4: Fotografia de afloramento de falha normal com destaque para direção das estrias suavemente inclinadas.

O modelo de estrutura formado pela bacia se assemelha nessas seções com o padrão dominó e um padrão de grabens e horts alternados. A secção sísmica A tem um padrão semelhante ao afloramento ilustrado na Fig. 4.

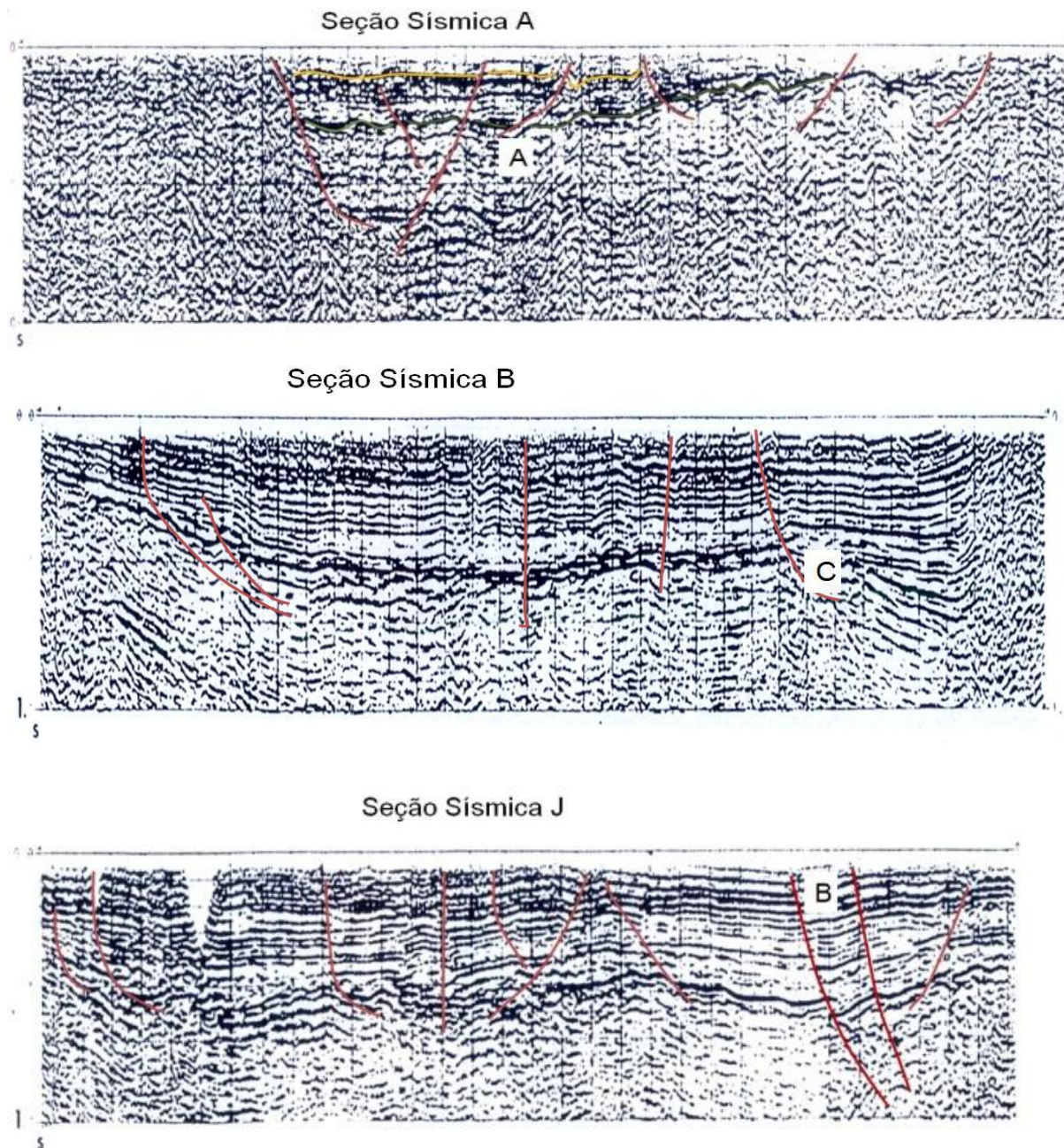


Fig. 5: Seções sísmicas interpretadas por falhas em vermelho.

Nas seções sísmicas, foram destacadas feições estruturais, nomeadas em A, B e C, que se interpreta como falhas transformantes devido ao seu rejeito aparente ser de falha inversa.

Conclusões (Tamanho: 11 – Fonte: verdana)

Como resultado parcial deste estudo foi identificado que a parte sudeste da Bacia de Taubaté é dominada por sistemas normais de componente normal a inclinada com expressão até o Recente e cuja evidência na sísmica está sendo confirmada na avaliação de afloramentos. Este sistema é marcado pelos grandes lineamentos que cortam o embasamento e se prolongam para dentro da bacia (verificar Fig. 5).

O caráter do regime tectônico vigente se adéqua ao proposto por Riccomini, 1989, na primeira fase de deformação de idade Paleógena de distensão NNW-SSE, conforme a Fig. 8. O adensamento dos dados de campo, e futuras interpretações podem alterar esse quadro proposto.

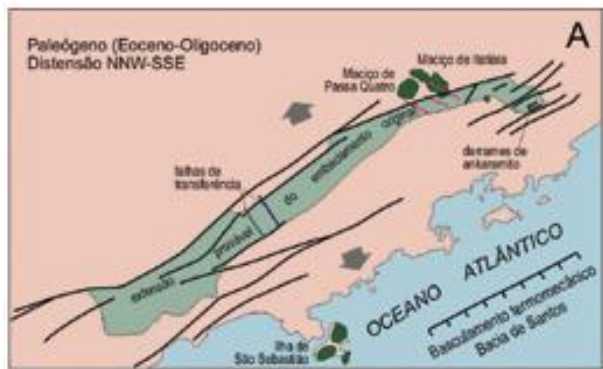


Fig. 6: Esboço paleotectônico da evolução do segmento central do RCSB. Fonte: Modificado de Riccomini (1989).

Ao longo da evolução das seguintes fases deste estudo pretende-se concluir as etapas de sensoriamento remoto, adensamento do banco de dados de afloramentos, assim como a interpretação em ambiente integrado 3D dos dados sísmicos originais (SGY) o que permitirá a melhor compreensão do modelo estrutural, assim como a definição de algumas metodologias de integração de dados que permitam um análise integrado dos elementos geológico-estruturais da Bacia de Taubaté.

Agradecimentos (Tamanho: 11 – Fonte: verdana)

Aos pesquisadores do LISG, ao Yocitero Hasui e Adilson Viana Jr. pela ajuda na etapa de campo. Ao PRH/05 pelo financiamento do projeto.

Referências Bibliográficas

FERNANDES, F. L., **Compartimentação Tectônica e Evolução da Bacia de Taubaté**. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto. 145 pp. 1993.

MARQUES, A., **Evolução Tectono-Sedimentar e Perspectivas Exploratórias da Bacia de Taubaté**, São Paulo, Brasil. Bol. Geoc. Petrobrás, Rio de Janeiro, 4(3):253-262. 1990.

RICCOMINI, C. **O Rift Continental do Sudeste do Brasil**. Inst. de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, 256p. 1989.

RICCOMINI, C.; SANT'ANNA, L.G.; FERRARI, A. L. Evolução Geológica do Rift Continental do Sudeste do Brasil. In: V. MANTESSO-NETO, A. BARTORRELI, C. DAL RÉ CARNEIRO, B.B. DE BRITO NEVES (Orgs.), **Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Beca Editora, p. 351-373, 2004.

SOUZA, I.A. **Falhas de transferência da porção norte da Bacia de Santos interpretadas a partir de dados sísmicos: suas influências na evolução e deformação da bacia.** Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, *Tese de Doutorado*, 140pp. 2008.

ZALÁN, P. V. & OLIVEIRA, J. A. B., **Origem e evolução estrutural do Sistema de Riftes Cenozóicos do Sudeste do Brasil**. B. Geoci. Petrobrás, v. 13, n.2, p.269-300, maio/nov. 2005.