

A INFLUÊNCIA DAS FALHAS DE TRANSFERÊNCIA NA PORÇÃO NORTE DA BACIA DE SANTOS NA FORMAÇÃO DE ARMADILHAS CAPAZES DE CONTER HIDROCARBONETOS

Iata Anderson de Souza¹ (UNESP/Pós-graduação em Geologia Regional-Rio Claro/SP), Hans Dirk Ebert (*in memorian*), Joel Carneiro de Castro² (UNESP/DGA- Rio Claro/SP), Gustavo H. T. da Silva (UNESP/Rio Claro/SP)

¹Pós-Graduação em Geologia Regional, Av. 24-A, 1515, CEP: 13506-900- Rio Claro/SP, iataas@rc.unesp.br

²Departamento de Geologia Aplicada, Av. 24-A, 1515, CEP: 13506-900- Rio Claro/SP, jocastro@rc.unesp.br

Resumo: Nos últimos anos tem surgido o interesse de determinar se as falhas de movimentação lateral (transferência) estão determinando ou controlando a presença de hidrocarbonetos tanto na Bacia de Santos, quanto nas Bacias de Campos e Espírito Santo, uma vez que foi comprovado que elas podem controlar a tectônica e a sedimentação, soerguer áreas adjacentes, gerar trapas estruturais e promover a migração de hidrocarbonetos. Este trabalho tem como finalidade investigar estruturas transversais (NW-SE e NNW-SSE) que interceptam as estruturas principais (NE-SW) da porção norte da Bacia de Santos e associá-las como possíveis falhas de transferência, a partir da interpretação de dados sísmicos 2D, integrados com dados gravimétricos e aeromagnetométricos. Para alcançar o objetivo, foram interpretadas 25 seções sísmicas 2D, 12 dados de poços (contendo registros sísmicos, raios gama, densidade e descrição de testemunho), assim como dados aeromagnetométricos e gravimétricos, da porção norte da Bacia de Santos fornecido pelo Banco de Dados de Exploração e Produção (BDEP-ANP), através da política de gratuidade para universidades. Estes dados foram interpretados no LISG (Laboratório de Interpretação de Dados Sísmicos e Geológicos instalado na UNESP/Rio Claro-SP) através do Grant Programa da Landmark. As seções sísmicas foram interpretadas e calibradas com poço utilizando o módulo SeisVision do programa Geographix, o que permitiu traçar as falhas e os intervalos estratigráficos contendo os níveis de reservatórios e geradores da Bacia. Para o melhor entendimento do arcabouço estrutural da área construiu-se mapas estruturais para os diferentes níveis geradores (intervalo da Formação Guaratiba) e reservatório (Santoniano; Eocampaniano e Topo do Cretáceo), assim como mapas de alguns níveis de referência (intervalos do Embasamento; Fm. Ariri; Albiano; Eoceno e Mesomioceno), este mapeamento permitiu verificar a existência de estruturas transversais na bacia, que podem estar associadas a possíveis falhas de transferência. Os dados de métodos potenciais foram interpretados nos programas ER Mapper 6.4 e ArcView 9 que permitiram mapear lineamentos transversais de direção NW-SE no mapa aeromagnetométrico e NNW-SSE no gravimétrico. Integrando esses dados com os obtidos nas seções sísmicas em ambiente tridimensional, usando o programa Gocad, observou-se que algumas falhas, que coincidem com os lineamentos transversais, têm estilo estrutural de estrutura-em-flor e estão diretamente associadas com as falhas de transferência, muitas delas com ocorrência de inversão do rejeito com a profundidade (caráter inverso na base e normal no topo), mudanças abruptas na espessura ou mesmo o desaparecimento dos refletores ao longo da seção sísmica, o que confirma a existência de falhas de movimentação lateral. Observa-se também na sísmica que algumas dessas falhas geram trapas estruturais e podem ter importância na migração de hidrocarbonetos, pois se verificou que algumas falhas seccionam o intervalo do Rifte (geradoras) até o topo do Cretáceo (reservatórios). Nesta ordem de idéias, conclui-se que, embora as falhas de transferência não possam ser consideradas como únicas feições estruturais capazes de gerar armadilhas, quando presentes, configuram tectonicamente a região formando *trends* de armadilhas com potencial de ocorrência de hidrocarbonetos.

Palavras-chave: 1- Falhas de Transferência, 2 - Bacia de Santos, 3 - Sísmica

1. INTRODUÇÃO

A Bacia Sedimentar de Santos localiza-se na porção sudeste da margem continental brasileira. Limitado ao norte com a Bacia de Campos no Alto Cabo Frio, e ao sul com a Bacia de Pelotas na Plataforma de Florianópolis (Figura 1), ocupando uma área cerca de 275.000 km².

Esta bacia apresenta um amplo potencial para novas descobertas, pois possui extensas áreas consideradas como fronteiras exploratórias. Isso faz com que a bacia necessite de novos dados e estudos para o seu melhor conhecimento geológico e dos seus sistemas petrolíferos. Embora a Bacia de Santos seja objeto de estudos científicos (para conhecimento geológico) e econômico (para avaliação do seu potencial em hidrocarbonetos) que visam obter maior conhecimento através das interpretações sísmicas, de poços, gravimétricas, etc, as estruturas transversais (falhas de transferência) existentes na bacia têm sido pouco investigadas.

Este trabalho tem como finalidade investigar estruturas transversais (NW-SE e NNW-SSE) que interceptam as estruturas principais (NE-SW) da porção norte da Bacia de Santos (Figura 1) e associá-las como possíveis falhas de transferência, a partir da interpretação de dados sísmicos 2D, integrados com dados gravimétricos e aeromagnetométricos. E também sugerir a influência dessas estruturas transversais para a formação de trapas estruturais acumuladoras de hidrocarbonetos.

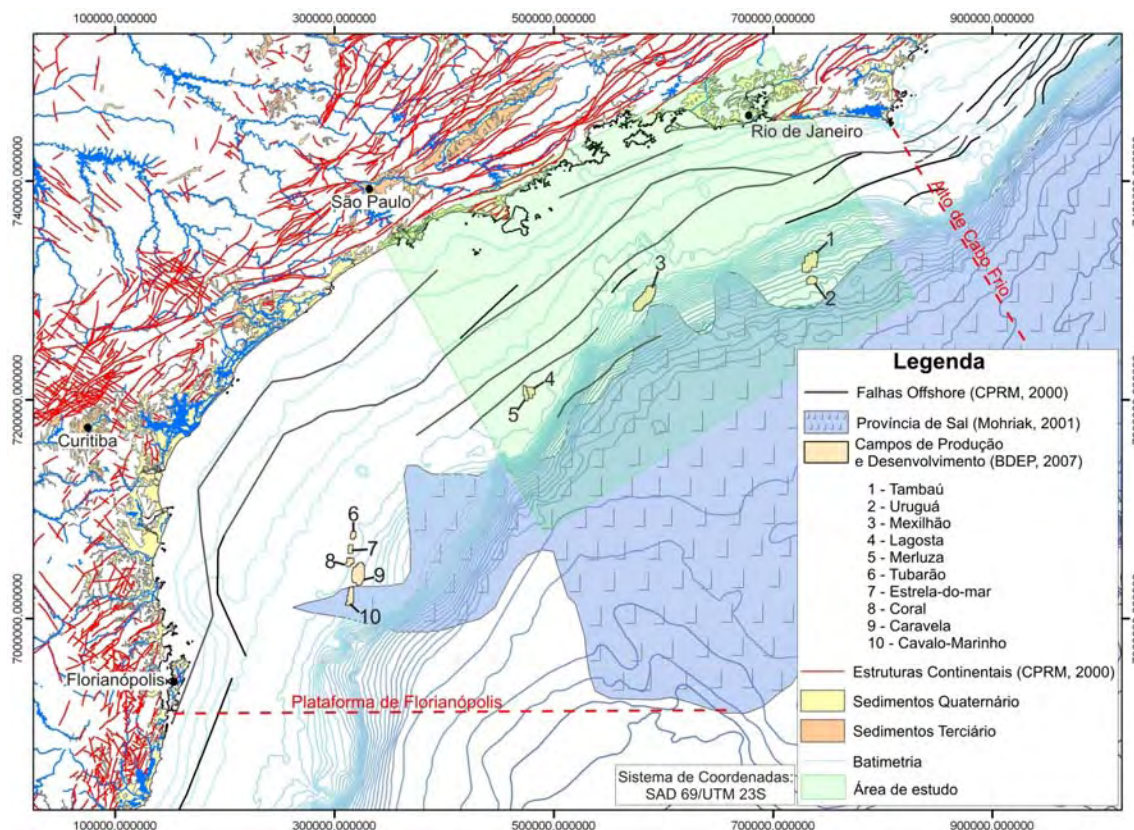


Figura 1: Mapa de localização da Bacia de Santos e da área de estudo; destacando os principais elementos estruturais.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A Bacia de Santos é uma bacia de margem passiva gerada por processos tectônicos Mesozóicos da fragmentação do Gondwana Ocidental, que resultou na abertura do Atlântico Sul e na separação entre América do Sul e África. Esses processos foram responsáveis pela manifestação magmática e geração de estruturas rúpteis que influenciaram na compartimentação da bacia e na acumulação de sedimentos durante a fase *rifte*. Reativações causadoras do soerguimento da Serra do Mar e da Mantiqueira, durante o Neocretáceo (88 a 66 Ma), acentuaram os processos erosivos no continente e favoreceram o grande acúmulo de sedimentos terrígenos para a bacia (Almeida & Carneiro, 1998), estes foram importantes para a formação de uma das importantes rochas reservatórios.

De acordo com os trabalhos de Gibbs (1984, 1990) e Zalán (1986) as falhas de transferência são falhas transcorrentes cujos *trends* são praticamente perpendiculares à direção geral da faixa tectônica em que se situam, interligando falhas normais ou de empurrão. Essas falhas deslocam de um ponto da bacia para outro a movimentação principal do bloco, podendo ocorrer em ambiente tectônico puramente tensional ou compressional.

Mohriak et al. (1995), observaram, através de análise de linhas sísmica, que o Alto de Cabo Frio (limite entre a bacias de Santos e Campos) é caracterizada pela mudança no padrão estratigráfico e estrutural da Margem Sudeste Brasileira. Dentre as principais feições desse alto destaca-se uma zona de transferência expressada por falhas de alto ângulo ou estruturas em flor, mergulhando para o continente e descolando blocos da plataforma carbonática Albiana. Estes sistemas de falhas que controlam feições mapeáveis numa área de centenas de quilômetros de comprimento por dezenas de largura.

Nas bacias de Campos e Espírito Santo as falhas transcorrentes, de direções NW-SE e EW, são importantes para migração de hidrocarbonetos e percolação de águas meteóricas principalmente pelo controle da deposição de rochas-reservatório da seção pós-rifte nos principais depocentros dessas bacias (Novais et al., 2004).

3.5. Integração dos dados interpretados

Os dados interpretados foram integrados em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica), utilizando o programa ArcView 9.1, e em ambiente tridimensional, usando-se o programa Gocad, que permitiram observar as direções das falhas interpretadas, a geometria da bacia e identificar as possíveis falhas de transferência.

4. RESULTADOS

A partir dos dados cronoestratigráfico do AGP (Arquivo Geral de Poços) e informações de poços interpretados com datações bioestratigráficos de trabalhos publicados, tais como Pereira (1990), Pereira & Feijó (1994), Carvalho (1990), Vivers (1985, 1986) e Mohriak & Magalhães (1993), foram selecionados 9 intervalos estratigráficos a serem interpretados nas sísmicas, sendo incorporados com a carta estratigráfica de Santos (Pereira & Feijó, 1994) apresentados abaixo (Figura 3A):

- Embasamento: não está representado nos poços, podendo corresponder as rochas vulcânicas da Formação Camboriú e rochas cristalinas Pré-cambrianas.
- Topo Riffe: associado à Formação Guaratiba, esse intervalo tem grande importância, pois toda a sedimentação da fase *riffe* está depositada neste pacote e, também, corresponde à rocha geradora de hidrocarboneto da bacia, não está representado nos poços, mas apresenta um refletor sísmico marcante logo abaixo da camada de sal da Fm. Ariri.
- Topo Formação Ariri: esse intervalo não está em todos os poços, mas foi selecionado por apresentar um refletor sísmico marcante, e está associado a depósitos evaporíticos.
- Albiano: associado com a Formação Guarujá e representa a rocha reservatório de origem carbonáticas em alguns campos produtores de hidrocarbonetos
- Santoniano; Eocampaniano e Topo Cretáceo: correspondem as formações Santos, Juréia e Itajaí. Esses intervalos têm grande importância para indústria de petróleo, pois neles se encontram as camadas de turbiditos do Membro Ilhabela que são excelentes rochas reservatórios para a bacia e é o segundo *play* mais importante da bacia.
- Eoeoceno: corresponde a discordância entre a Formação Santos com as formações Iguape e Marambaia.
- Mesomioceno: corresponde a Formação Marambaia.

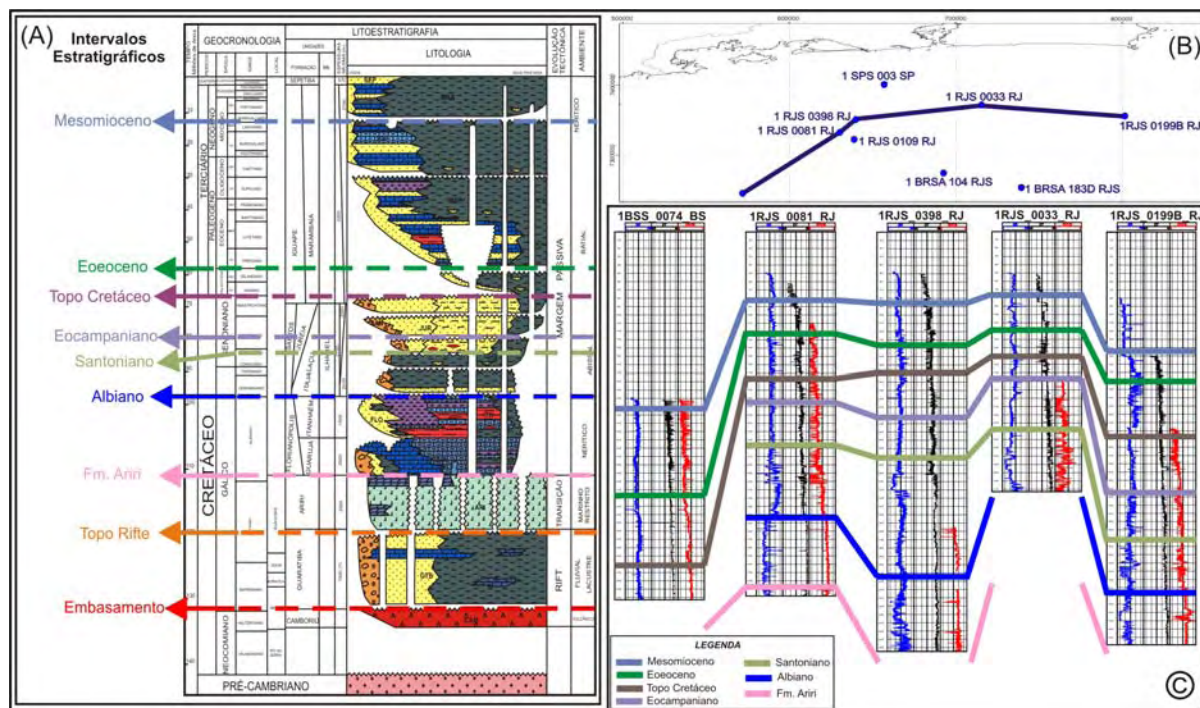


Figura 3: (A) Carta estratigráfica da Bacia de Santos (Pereira & Feijó, 1994) com os intervalos estratigráficos identificados, (B) Mapa de localização dos poços utilizado na correlação, (C) Exemplo de correlação *strike* a partir de perfis de registros de poços que permitiram interpretar os intervalos estratigráficos.

Com os intervalos já definidos, estes foram plotados nos perfis dos registros de poços construídos e como alguns não tinham descrições na literatura foi necessário realizar correlação entre os perfis para a identificação

desses intervalos. Foram construídos duas seções com os registros de poços, com direções *dip* e *strike* (Figuras 3B e 3C). Essa correlação permitiu delimitar e rastrear os intervalos ao longo da seção. O critério de correlação utilizado foi baseado na semelhança das características de cada intervalo nos registros em todos os poços (Figura 3C).

Para amarrar as interpretações dos intervalos estratigráficos identificados nos dados de poços, os sismogramas sintéticos foram integrados com a sísmica, obedecendo a posição exata dos poços e ajustando a escala vertical em tempo para que fiquem com os valores correlatos. Em seguida os intervalos foram marcados onde os traços do sismograma coincidiram com os refletores da sísmica.

Após a amarração, as 25 seções sísmicas foram interpretadas no módulo SeisVision no programa Geographix, que permitiu rastrear e mapear os 9 intervalos estratigráficos e as principais estruturas (Figura 4). Os critérios para identificação das estruturas em sísmicas foram baseados nos trabalhos de Harding & Lowell (1979), Ojeda (1982), Bally (1983), e Zalán (1986, 2001). E esses trabalhos serviram como base para interpretação nas seções sísmicas onde observaram feições estruturais típicas das bacias marginais: falhas sintéticas e antitéticas; estruturas do tipo *horst* e *graben*; falhamentos lítricos, estruturas *rollover*, estruturas halocinéticas (causada pela movimentação do sal), etc.

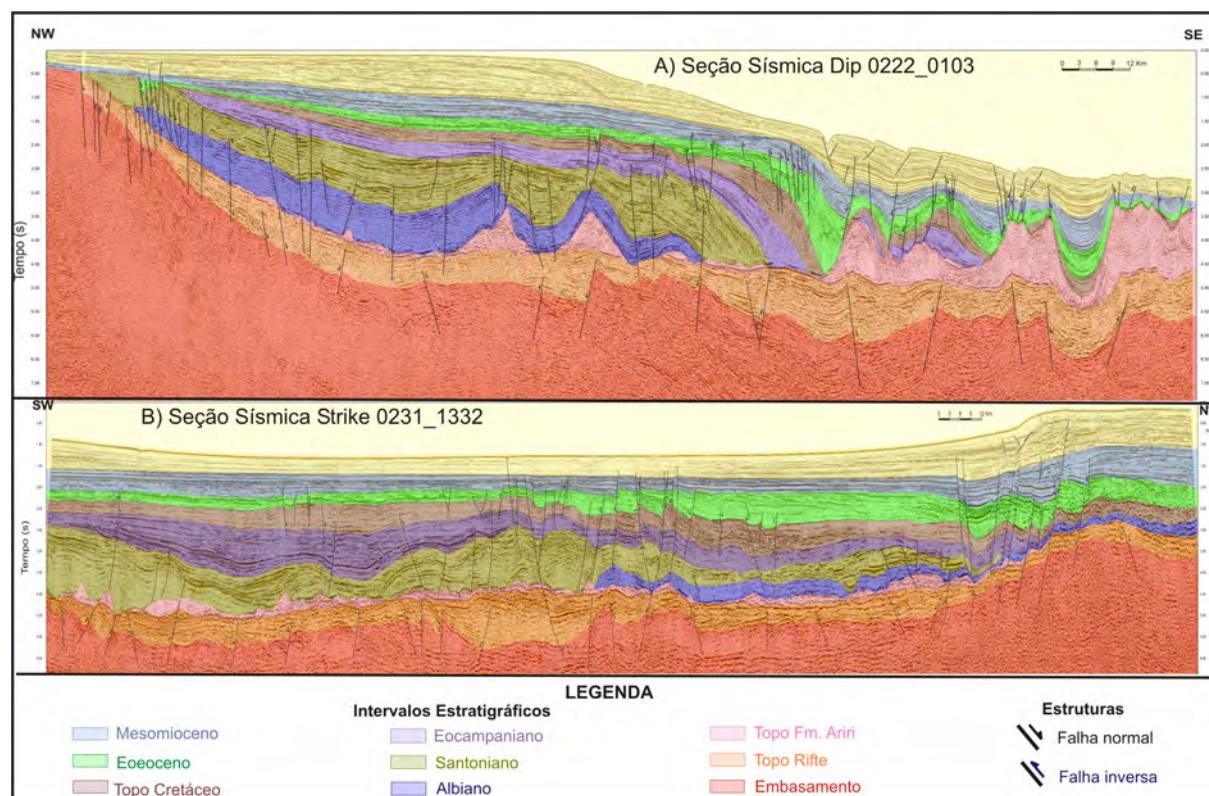


Figura 4: Exemplo de interpretação das seções sísmicas Dip (A) e Strike (B), destacando os intervalos estratigráficos e as principais estruturas.

Falhas típicas de movimentação lateral (transcorrente) também foram identificadas e as principais características encontradas são estruturas-em-flor, planos de falhas verticais e subverticais, ocorrência de inversão do rejeito com a profundidade (caráter inverso na base e normal no topo), mudanças abruptas na espessura dos refletores ao longo da seção sísmica (Figura 5). Essas falhas observadas pode evidenciar a existência de falhas de transferência que foi proposto nesse estudo.

Para o melhor entendimento do arcabouço estrutural da área investigada, foram construídos mapas estruturais em tempo no módulo SeisVision para os diferentes níveis geradores (intervalo da Formação Guaratiba) e reservatório (Santoniano; Eocampaniano e Topo do Cretáceo), assim como níveis de referência (intervalos do Embasamento; Formação Ariri; Albiano; Eoceno e Mesomioceno) interpretados nas seções sísmicas (Figura 6).

Os mapas estruturais (Figura 6) mostram que os intervalos estão estruturados e alongados na direção NE-SW e, em geral, mergulhando para porção sudeste. Esses mapas permitiram traçar as principais feições lineares e os critérios utilizados para a extração foram: sobre faixas retilíneas com elevado gradiente, reconhecidas pelo adensamento das curvas de isovalores e, também, pela mudança brusca de direção das curvas. Esses lineamentos podem representar, em planta, as estruturas (falhas e fraturas) identificadas nas seções sísmicas. O mapeamento

dos lineamentos permitiu verificar a existência de estruturas transversais (NW-SE, NNW-SSE e N-S) na bacia, que podem estar associadas a possíveis falhas de transferência (Figura 6).

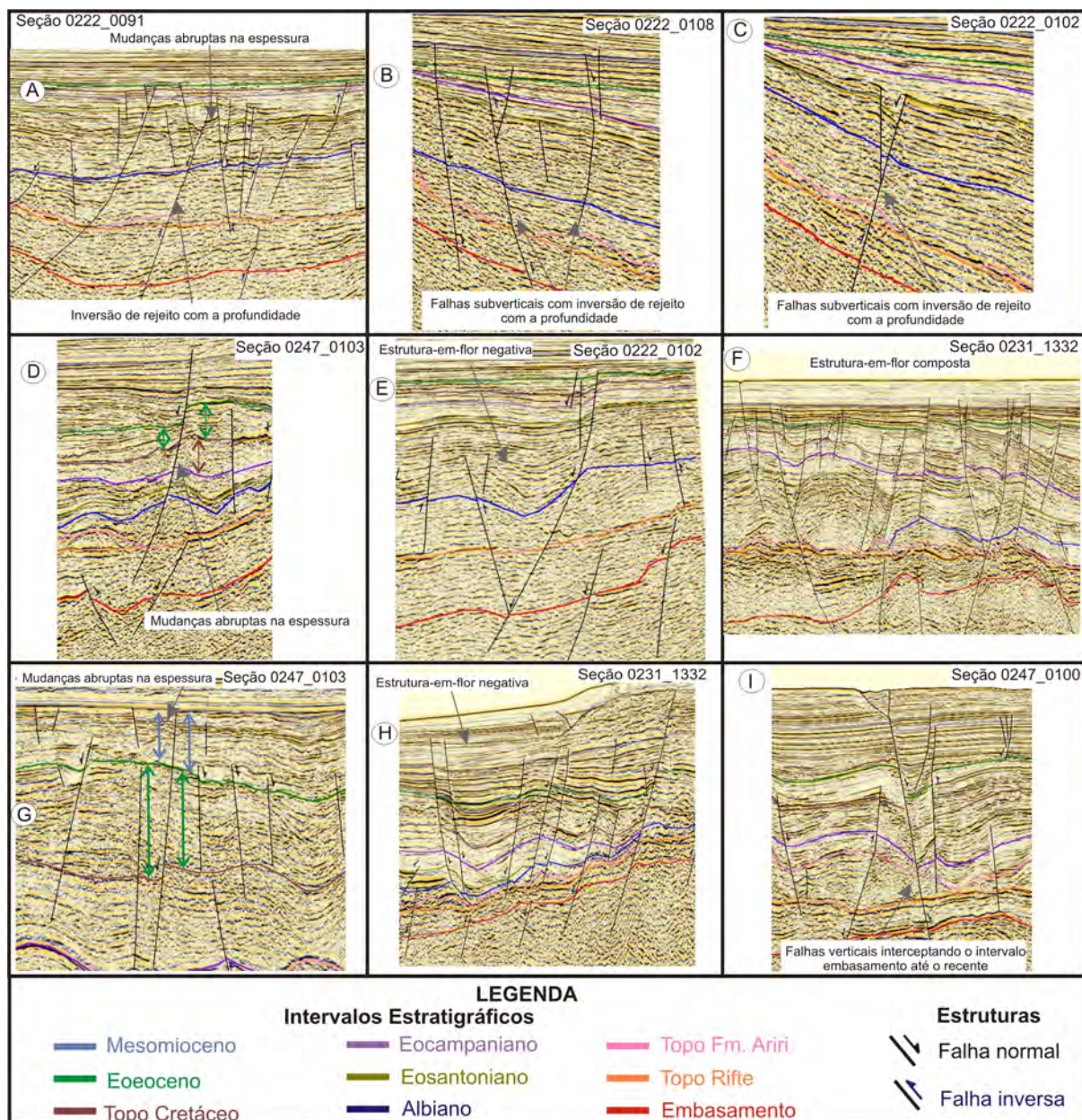
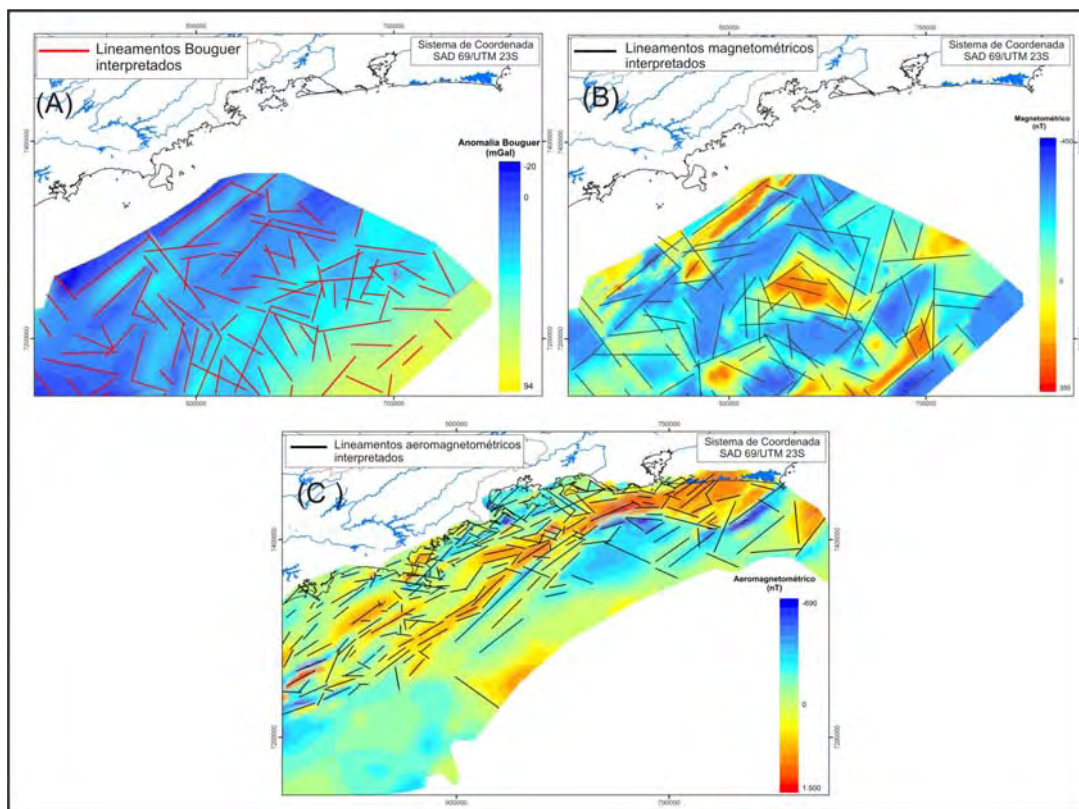
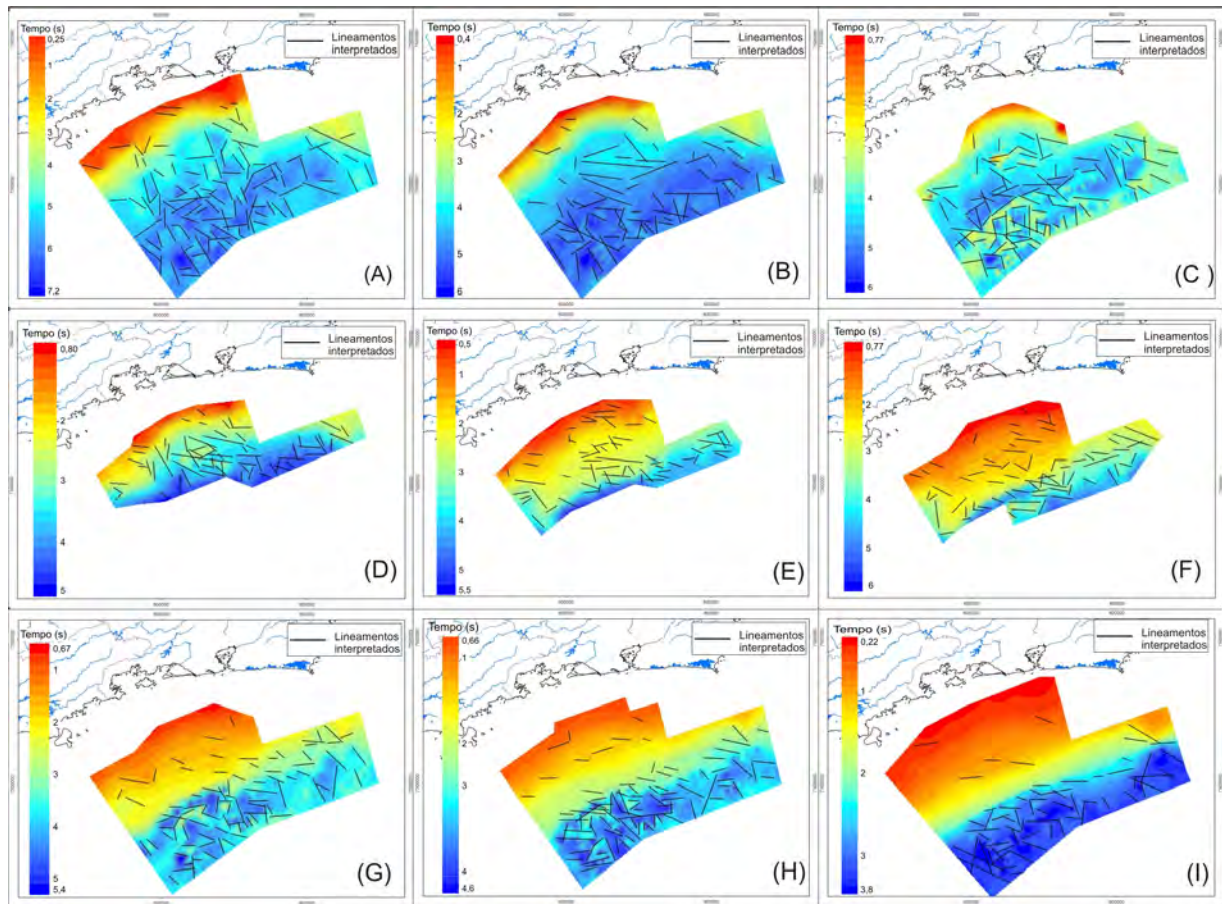


Figura 5: Exemplos de estruturas características de falhas de movimentação lateral interpretadas nas seções sísmicas.

Nos mapas gerados a partir de dados de métodos potenciais (aeromagnetométrico, anomalia bouguer marítimo e magnetométrico marítimo) indica, em geral, que a porção norte da Bacia de Santos apresenta um alongamento de direção NE-SW (Figura 7), semelhante aos mapas estruturais em tempo gerados, coincidente com a direção da estruturação pré-cambriana no embasamento do continente. Esses dados permitiram mapear lineamentos transversais de direção NW-SE no mapa aeromagnetométrico (Figura 7C) e NNW-SSE nos mapas anomalia bouguer marítimo e magnetométrico marítimo (Figura 7A e 7 B).

Análise integrada dos mapas estruturais em tempo, seções sísmicas e mapas de métodos potenciais em ambiente tridimensional, utilizando Gocad (Figura 8), mostram que os sistemas de direções estruturais NW-SE, NNW-SSE e E-W interpretados, provavelmente, podem estar associados à falhas de transferência. Plotando essas direções nas seções sísmicas, as falhas são normais na sua maioria, embora, às vezes, se apresentem inversas e, em alguns lugares, de alto ângulo, com presença de estrutura-em-flor e outras com características de falhas transcorrentes.



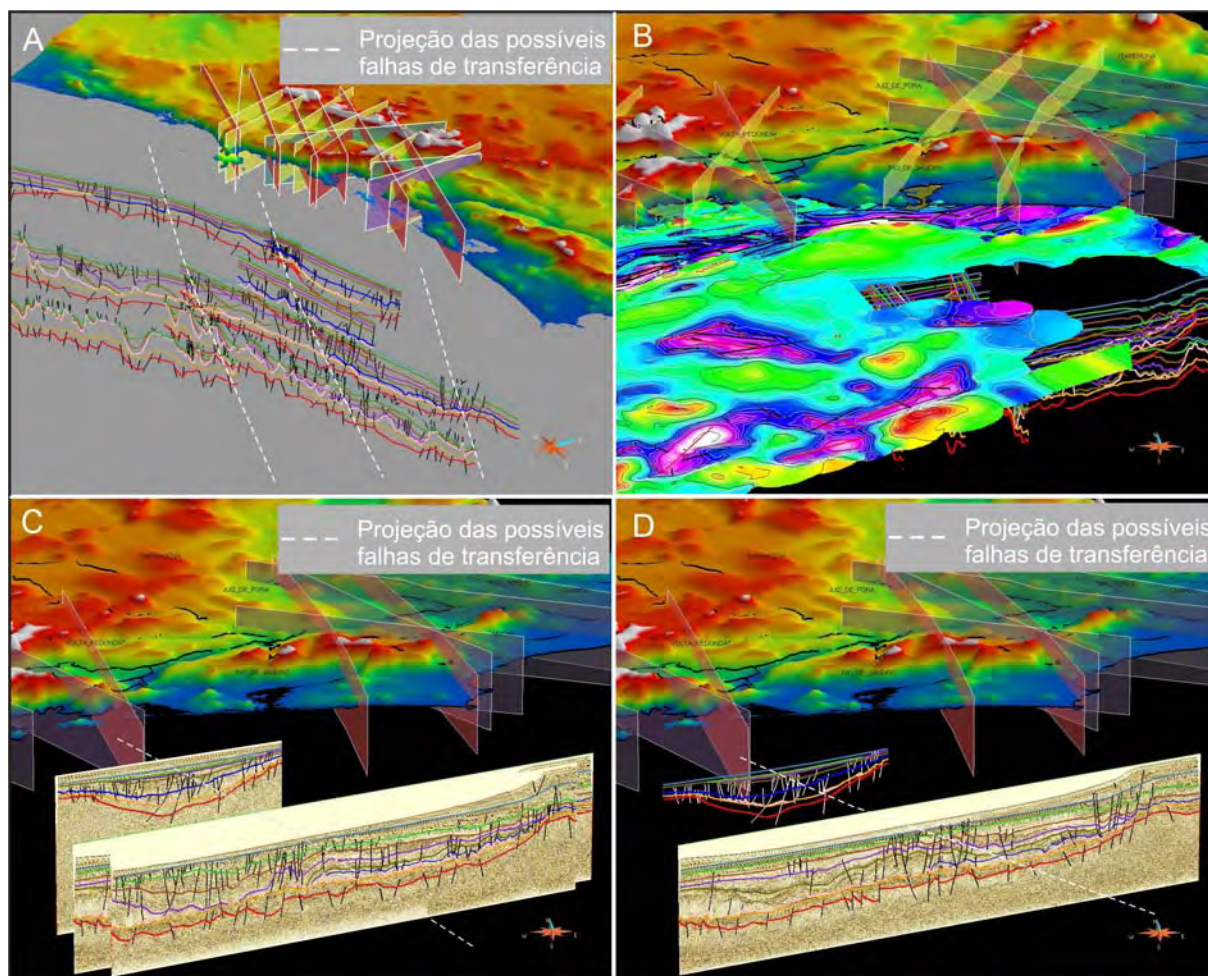


Figura 8: Exemplos de integração em ambiente tridimensional (Gocad): A) topografia do continente; intervalos estratigráficos e falhas interpretadas em seções sísmicas (*strike*); e projeção das possíveis falhas de transferência. B) topografia do continente; mapas aeromagnetométrico e magnetométrico interpretados; intervalos estratigráficos. C) topografia do continente; seções sísmicas (*strike*) interpretadas; e projeção das possíveis falhas de transferência. D) topografia do continente; seções sísmicas (*strike*) interpretadas; e projeção das possíveis falhas de transferência.

5. CONCLUSÃO

As interpretações e integrações das seções sísmicas, mapas estruturais em tempo dos intervalos estratigráficos e métodos potenciais permitiram associar as feições estruturais transversais, de direção NW-SE, NNW-SE e N-S, como possíveis falhas de transferência.

A parte sudoeste nos mapas estruturais em tempo (figura 6) é mais estruturada quando comparada às outras áreas nos mapas. Pode-se observar que as feições NW-SE e NNW-SSE têm uma forte influência sobre os intervalos estratigráficos, na estruturação e na tectônica nessa região.

Associando as falhas transversais com os intervalos estratigráficos interpretados verificou-se que a maioria secciona os intervalos do Topo do Rifte até o Eocampaniano e Topo do Cretáceo. Algumas dessas falhas interceptam os intervalos Cenozóicos (Eoceno e Mesomioceno) indicando que as estruturas foram causadas somente pela halocinese, mas, também, por atividades Neotectônicas.

Observa-se em algumas seções sísmicas as falhas transversais (associados a possíveis falhas de transferência) podem gerar trapas estruturais (estruturas capazes de armazenar hidrocarbonetos), cuja geometria é um anticlinal (Figuras 5D a 5I) e nos mapas estruturais em tempo é notável a presença dessas trapas como um alto estrutural (Figuras 6D a 6G). Essas falhas, também, podem influenciar na migração de hidrocarbonetos, pois algumas dessas estruturas seccionam o intervalo do Topo do Rifte (geradoras) até os intervalos do Albiano, Santoniano, Eocampaniano e Topo do Cretáceo (reservatórios).

Embora as falhas de transferência não possam ser consideradas como únicas feições estruturais capazes de gerar armadilhas, quando presentes, configuram tectonicamente a região formando *trends* de armadilhas com potencial de ocorrência de hidrocarbonetos.

6. AGRADECIMENTOS

Este trabalho está sendo desenvolvido através de uma bolsa de doutorado no âmbito do Programa de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo e Gás - PRH-05-ANP/MCT. Conta com apoio da Landmark Graphics que cedeu diversos módulos do programa Landmark e Geographix e com a ANP/BDEP que forneceu os dados para finalidades acadêmicas através da política de gratuidade para universidades. Contou também com o apoio da Eng. Geof. Msc. Maria Gabriela C. Vicentelli que auxiliou na implantação das ferramentas de trabalho.

7. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F.F.M., CARNEIRO, C.D.R. A origem e evolução da Serra do Mar. **Revista Brasileira de Geociências**, Brasília, v.28, n.2, p.135-150, 1998.
- BALLY, A.W. Seismic expression of structural styles. **AAPG Studies in Geology Series 15**, v. 2, 1983.
- CARVALHO, M.D. **Microfácies, modelo deposicional e evolução da plataforma carbonática do Eo/Mesoalbio da Bacia de Santos**. 1990, 95p. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociência, Universidade Federal de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1990.
- GIBBS, A.D. Structural evolution of extensional basin margins. **Journal of the Geological Society**, v.141, n. 4, p. 609-620, 1984.
- GIBBS, A.D. Linked fault families in basin formation. **Journal of Structural Geology**, v.12, n.5/6, p. 795-803, 1990.
- HARDING, T.P. & LOWELL, J.D. Structural styles, their plate-tectonic habitats, and hydrocarbon trap in petroleum provinces. **AAPG Bulletin**, v.63, n.7, p.1016-1058, 1979.
- MOHRIAK, W.U., MAGALHÃES, J.M. Estratigrafia e evolução estrutural da área norte da Bacia de Santos. In: Simpósio de Geologia do Sudeste, 3, 1993, Rio de Janeiro. **Atas...**Rio de Janeiro: SBG, 1993, p.19-26.
- MOHRIAK, W.U., MACEDO, J.M., CASTELLANI, R.T., RANGEL, H.D., BARROS, A.Z.N., LATGÉ, M.A.L., RICCI, J.A., MIZUSAKI, A.M.P, SZATMARI, P., DEMERCIAN, L.S., RIZZO, J.G., AIRES J.R. Salt tectonics and structural styles in the deep-water Province of the Cabo Frio Region, Rio de Janeiro, Brazil. In: JACKSON, M.P.A., ROBERTS, D.G., SNELSON, S. (eds). **Salt tectonics: a global perspective**. AAPG Memoir 65, p. 273-304, 1995.
- NOVAIS, L.C.C., TEIXEIRA, L.B., NEVES, M.T., RODARTE, J.B.M., ALMEIDA, J.C.H., VALERIANO, C.M. Novas ocorrências de diques de diabásio na faixa Colatina – ES: estruturas rúpteis associadas e implicações tectônicas para as bacias de Campos e do Espírito Santo. **Boletim de Geociências da Petrobrás**. Rio de Janeiro, v.12, n.1, p.191-194, nov.2003/mai.2004.
- OJEDA, H.A.O. Structural framework, stratigraphy and evolution of Brazilian marginal basins. **AAPG Bulletin**, v.66, n.6, p.732-749, 1982.
- PEREIRA, M.J. **Análise estratigráfica e deposicional das formações Itajaí Superior e Juréia Inferior (Mesoturônico / Eo-Santoniano), Bacia de Santos, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Janeiro, 1990.
- PEREIRA, M.J., FEIJÓ, F.J., Bacia de Santos. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, v.8, n.1, p. 219 – 234, 1994.
- VIVIERS, M.C. Foraminíferos plantônicos no Cretáceo Médio, Bacia de Santos, Brasil. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 9, 1985, Fortaleza. **Resumo...**Fortaleza: SBP, 1985, p. 104.
- VIVIERS, M.C. Bioestratigrafia e evolução paleoambiental do Meso-Neocretáceo da Bacia de Santos. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 34, 1986, Goiânia. **Anais...**Goiânia: SBG, 1986, p. 50-64.
- ZALÁN, P.V. Identificação de falhas transcorrentes em seções sísmicas. **Revista Brasileira de Geociências**, v.16, n.3, p. 258-265, 1986.
- ZALÁN, P.V. Tectonic styles in sedimentary basins. In: International Congress of the Brazilian Geophysical Society, 7, 2001, Salvador. **Short-courses notes....**Salvador: SBGf, 2001, 28p.

THE INFLUENCE OF THE TRANSFERENCE FAULTS IN THE NORTH PORTION OF THE SANTOS BASIN IN THE FORMATION OF TRAPS CAPABLE TO CONTAIN HYDROCARBONS

Abstract: In the last times appers the interest to determine if the lateral movement fault (transference) are determining or controlling the presence of hydrocarbon such in Santos Basin how in Campos and Espírito Santo basins, once that was proven that they can control the tectonic and sedimentation, to lift adjacent areas, to develop structures traps and promote the migration of hydrocarbon. This work has the purpose to investigate transversal structures (NW-SE and NNW-SSE) that intercept the main structures (NE-SW) of the north portion

of the Santos Basin and associate them how possible transference fault, from the interpretation of seismic data 2D, integrated with gravimetric and aeromagnetic data. To reach the objective were interpreted 25 seismic sections 2D, 12 wells data (contained sonic, gamma ray, density registers and description of core), as well as aeromagnetic and gravimetric data, of the north portion of the Santos Basin, supplied by the Data Base of Exploration and Production (BDEP-ANP), through of the gratuitousness politics university. These data were interpreted in the LISG (Laboratory of Interpretation of Seismic and Geologic Data installed in the UNESP/Rio Claro-SP) through Grant Program of the Landmark. The seismic sections were interpreted and calibrated with well using the SeisVision module of the Geographix program, what it allowed to trace the faults and the stratigraphics intervals contained the reservoirs and sources levels of the basin. For the best agreement of structural framework of the area, was generate structural maps for different generating levels (Guaratiba Formation interval) and reservoir (Santonian; Eocampanian and Top of the Cretaceous), as well as maps of some levels of reference (Basement; Fm. Ariri; Albian; Eocene and Mesomiocene intervals), this mapping allowed to verify the existence of transversal structures in the basin, that can be associates with the possible transference fault. The potential methods data were interpreted in ER Mapper 6.4 and ArcView 9 programs that they allowed to map transversals lineaments of NW-SE direction in aeromagnetic map and NNW-SSE in the gravimetric. Integrating these data with the gotten in the seismic sections in three-dimensional environment, using the Gocad program, were observed some faults, that coincide with the lineaments transversals, have structural style of flower structure and are directly associates with the transference faults, many of them with occurrence of reject inversion with the depth (inverse character in the base and normal in the top), abrupt changes in the thickness or the disappearance of the reflectors along the seismic section, that confirms the existence of faults of lateral movement. It is also observed in the seismic that some of these faults generate structural traps and can have importance in the migration of hydrocarbons, therefore was verified that some faults sections the Rife interval (sources) until the Cretaceous top (reservoirs). In this order of ideas, concludes that, even so the transference faults cannot be considered as only structural features capable to generate traps, when presents, configure tectonically the region forming trends of traps with potential of occurrence of hydrocarbons.

Keywords: 1-Transference Fault, 2-Santos Basin, 3-Seismic

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste artigo.