



## Modelagem geofísica de perfis magnetométricos da região da Bacia do Rio Almada - Ilhéus, Bahia

Miguel Ângelo Mane e Francisco Dourado  
GEFEX-DGAP-FGEL-UERJ, migangel@uerj.br

### Abstract

**This work seeks to accomplish detailed geophysical studies of the deposits turbidites with the surface in the part emerged of the Basin of Almada, considered similar to the turbidites reservoirs of Campos Basin, focusing the magnetometric method, with the main objective, understanding the structural outline of the basin and Rio Almada's canyon.**

**The Almada sedimentary basin is incrustated in a small lowered strip, with an area of approximately 200 km<sup>2</sup>, in the south coastal margin southern of Bahia, among the parallels of 14° 30' and 15° 00' and the meridians of 39° 00' and 39° 14'. The basin is divided in two portions, continental and offshore. The offshore portion, penetrates into the continental platform for more 1300 km<sup>2</sup>, where it reaches thickness of 6000 m at bathimetrics cots of 200 m. (Bruhn et al., 1989).**

### Introdução

O índice de sucesso na exploração de hidrocarbonetos em reservatórios turbidíticos terciários tem sido elevado na bacia de Campos, no estado do Rio de Janeiro. Isso, em grande parte está relacionado às diversas técnicas de prospecção geofísica, com destaque na sísmica 3D, aplicadas durante as fases de exploração, desenvolvimento e produção. Há, no entanto, um grande potencial petrolífero não explorado em turbiditos cretáceos mais profundos, sobre os quais os dados sísmicos não se mostram conclusivos, necessitando-se, portanto, de pesquisas mais aprofundadas.

Este trabalho visa realizar estudos geofísicos detalhados dos depósitos turbidíticos que afloram na parte emersa da Bacia de Almada, considerados análogos aos reservatórios turbidíticos da Bacia de Campos, enfocando o método magnetométrico, com o principal objetivo, a compreensão do arcabouço estrutural da bacia e do *canyon* do Rio Almada.

### Contexto Geológico

A bacia sedimentar do rio Almada está incrustada em uma pequena faixa rebaixada, com área de aproximadamente 200 km<sup>2</sup>, na margem costeira sul meridional da Bahia, entre os paralelos de 14° 30' e 15° 00' e os meridianos de 39° 00' e 39° 14'. A bacia está dividida em duas porções, uma continental e outra oceânica. Na porção continental é delimitada a N e S pelos Altos de Itacaré e Ilhéus, respectivamente. A porção marinha adentra pela plataforma continental por mais 1300 km<sup>2</sup>, onde alcança espessuras de até 6000 m em cotas batimétricas de 200 m. (Bruhn et al., 1989). Juntas as bacias de Camamu-Almada, Jequitinhonha e

Cumuruxatiba compreendem a denominada bacia do sul da Bahia e são classificadas como *riffs* que evoluíram para *pull-aparts*. (Figueiredo et al., 1986).

Em 1977, a PETROBRÁS perfurou um poço que recuperou gás avaliado como sub-comercial em profundidades entre 1050-1080 m e 1230-1270 m. Em 1982, foram perfurados mais três poços, onde dois resultaram como secos e um recuperou óleo a profundidade de 1220 m (no Cretáceo Inferior, Formação Rio da Conceição) e à profundidade de 1600 m (no Jurássico, Formação Sergi). (Netto et al., 1991).

Os sistemas turbidíticos canalizados estão amplamente distribuídos nas bacias meso-cenozóicas brasileiras, sendo registrados, especialmente, na seção de preenchimento dos vários *canyons* submarinos implantados após o Albiano Médio em quase todas as bacias da margem continental leste do Brasil. Tais depósitos possuem uma grande importância econômica, uma vez que constituem os reservatórios de várias acumulações de hidrocarbonetos situados nas bacias de Sergipe-Alagoas, Espírito Santo e Campos.

### Embasamento

O arcabouço estrutural da Bacia de Almada apresenta dois sistemas principais de falhas com direções NNE e NE (sub-paralelos à linha de costa), e um sistema secundário, com direção NNW, todos implantados pela primeira vez durante a fase de rifteamento. Tais falhas afetam a Formação Urucutuca apenas no limite sul da bacia, estando esta unidade suavemente basculada para leste. Carvalho (1965) já havia reconhecido o contato discordante (erosional e angular) entre a Formação Urucutuca e os sedimentos subjacentes, porém Ferradaes e Souza (1972), ao mapearem a superfície de discordância pré-Urucutuca na porção marítima da Bacia de Almada, definem pela primeira vez o atualmente denominado Canyon de Almada, uma grande feição erosional pós-cenomaniana, preenchida por uma coluna de sedimentos campano-maestrichtianos e terciários da Formação Urucutuca, com espessura de até 600 m. Em 1984, Nascimento elaborou uma versão mais atualizada do mapa estrutural da superfície de discordância pré-Urucutuca, utilizando linhas sísmicas obtidas em 1980. Analisando-se este mapa sísmico, conjuntamente com o mapa geológico de superfície da porção emersa da bacia, observa-se que os sedimentos aflorados da Formação Urucutuca representam uma porção exumada da seção de preenchimento do Canyon de Almada.

## Modelagem magnética

### PERFIL 1

O perfil possui 26 quilômetros de comprimento total. Corta a bacia no sentido N-S, perpendicularmente ao *canyon*. Difere dos demais, pois é o único com espaçamento de 500 metros entre as estações de coleta. A variação total do campo magnético total corrigido, ao longo do perfil, foi de 450 nT. Entre os quilômetros oito e dezesseis do perfil, foram observadas as maiores profundidades, neste trecho chegam de até 1900 metros. Observa-se que os blocos na porção norte do perfil mergulham para sul, enquanto na porção norte da bacia os blocos mergulham para sul. Esta organização estrutural dos blocos dentro da bacia caracteriza um *rifteamento*, e nos leva a confirmar a natureza *pull-apart* proposta por Carvalho (1965). Uma das estruturas conhecidas que podemos identificar no perfil é a Falha da Fazenda Tijuca na porção norte do perfil, e a Falha do Marrom ao sul (Carvalho, 1965).

Em um trabalho mais específico, poderíamos aferir as profundidades das camadas em dois pontos do perfil, a partir dos dados dos poços FZT-1 e FMB-1.

Observa-se que na porção norte do perfil, há um alto ou o embasamento é mais raso, a mesma anomalia é observada no levantamento gravimétrico apresentado por Netto (2001) (Ver referência correta).

Para efeito de comparação, um perfil geológico, semelhante a este, pode ser encontrado em Bruhn (1989 p. 238, figura 2 A).

### PERFIL 2

Junto com o perfil 1 são os únicos perfis no sentido N-S. Este perfil possui 7 quilômetros de comprimento total e espaçamento de um quilômetro entre as estações de coleta. A variação total do campo magnético total corrigido, ao longo deste perfil, foi de mais de 1000 nT. Foram observadas profundidades de até 1600 metros.

É possível observar, na modelagem, o mesmo rifteamento na bacia observado no perfil 1.

### PERFIL 3

Este perfil possui 26 quilômetros de comprimento total, corta a bacia no sentido W-E, como os perfis que seguem agora, possui 1000 metros de distância entre as estações de coleta. O campo magnético total corrigido, ao longo do perfil, variou entre -730 e 340 nT. Entre os quilômetros oito e dezesseis do perfil, foram observadas as maiores profundidades, neste trecho chegam de até 1900 metros. Foram observados dois altos estruturais na porção central do perfil. Na modelagem foi bem evidenciada a Falha de Aritagua. Neste perfil podem ser futuramente correlacionados os poços SSA-1 e FMB-1.

Um perfil geológico semelhante, pode ser encontrado em Netto (1991, p. 188, figura 3) e em Bruhn (1989, p. 238, figura 2 B).

### PERFIL 4

Este perfil apresenta um *gap*, na região da Lagoa encantada, onde foram coletadas 18 quilômetros de linha, com espaçamento de um quilômetro, no sentido W-E, com profundidade máxima modelada de 1000 metros. A variação total do campo magnético total corrigido, ao

longo do perfil, foi de 560 nT. Na porção W do perfil fica bem claro o rifteamento.

Um perfil geológico semelhante pode ser encontrado em Carvalho (1965 p. 34, figura 12).

### PERFIL 5

O perfil passa pela borda sul da bacia, na direção W-L. Foram coletadas 15 quilômetros de perfil, com espaçamento de um quilômetro. Durante a modelagem a profundidade máxima observada foi de 1100 metros. Como foi observado no perfil 1, pode-se novamente notar o rifteamento da bacia.

### PERFIL 6

Este perfil foi realizado entre as cidades de Itabuna e Ilhéus, pela BR-415, perfazendo um total de 21 quilômetros, com coleta a cada quilômetro, de W para L. O campo magnético total corrigido, ao longo do perfil, variou entre -400 e 725 nT.

Os quatro baixos magnéticos foram interpretados como a mudança de litologia e as falhas observadas no embasamento, (na porção sul do mapa geológico).

O primeiro baixo magnético possivelmente corresponde a Falha do Marrom, os dois seguintes, possivelmente são os contatos entre as três litologias observadas no embasamento naquela região. Sendo a W, observada a presença de indícios da bacia (região mais profunda em amarelo, à W do perfil).

Outro perfil magnetométrico, no mesmo local, e nas mesmas condições, é encontrado em CPRM (1999, p. 131, figura II.4.6).

### PERFIL 7

É o único perfil na direção NW-SE, realizado com o objetivo de medir as principais estruturas da bacia (que possuem direção NE-SW). Porém não são observadas estruturas muito evidentes na modelagem do perfil. Possivelmente pelo fato de que as estruturas existentes na área serem muito rasas para serem observadas com o espaçamento adotado nessa linha.

Foram levantados um total de 12 quilômetros, com profundidade máxima de 740 metros de acordo com a modelagem. A variação total do campo magnético total corrigido, ao longo do perfil, foi de 570 nT.

## Considerações e Conclusões

- Neste trabalho, a geofísica aérea e terrestre se apresentaram como uma importante ferramenta na interpretação. As respostas obtidas no trabalho foram muito interessantes onde a partir de um levantamento aéreo de alta resolução, aliado a técnicas mais modernas, a interpretação aerogeofísica se torna uma ferramenta indispensável no estudo de bacias sedimentares, assim como no estudo de outros prospectos minerais.

- A Bacia de Almada possui um grande potencial de informações a nível estrutural que o caracterizam como área de aplicação de acordo com várias pesquisas em Geociências, dando-lhe o caráter de Alvo-Escola ou Bacia-Escola para o conhecimento de estruturas de interesse econômico fazendo-se uso de metodologias diversas em geologia e geofísica.

- Conforme dados geológicos e geofísicos, a Bacia de Almada apresenta grande potencial que o caracteriza pela sua riqueza estrutural bem como da importância econômica dos indicadores já observados.

- As estruturas observadas estão dentro dos conhecimentos já estudados com detalhamento agora proposto antes não observados em estudos de geologia de campo.

- A partir dos resultados obtidos pode-se afirmar que a bacia do Rio Almada é uma bacia do tipo pull-apart.

- Nos grids de 1ª e 2ª derivada vertical, foram determinados com muita clareza os limites da bacia. Já nos perfis 1, 2 e 5, o rifteamento verificado pode ter sido causado pela separação do continente sul-americano e o africano, o que é bem notório.

- A metodologia empregada é adequada para a forma de caracterização proposta, tendo em conta que as estruturas traçadas se enquadram dentro as observações geológicas previstas e os novos detalhamentos verificados com os perfis sugerem uma complexidade antes desconhecida.

#### **Agradecimento:**

Agradecemos ao patrocínio da ANP e do apoio da Petrobrás na realização deste trabalho.

#### **Bibliografia**

Billings, S.; Richards, D. 2000. Quality Control of gridded aeromagnetic data. – <http://www.geosoft.com>, in internet, 68 p.

Bruhn, C.H.L.; Moraes, M.A.C. 1989. Turbiditos da Formação Urucutuca na Bacia de Almada, Bahia: Um laboratório de campo para estudo de reservatórios canalizados. B. Geociências da Petrobrás, 3(3): 235-67.

Carvalho, K. W. B. de. 1965. Geologia da bacia sedimentar do rio Almada., B. Técnico Petrobrás, Rio de Janeiro, 8(1): 5-55.

CPRM. 1999. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – SB.24-Y-B-VI (Itabuna), 83-144.

Ferradaes, J.O., Souza, R.G., 1972, Estudo integrado geológico e geofísico das Bacias Camamú e Almada. S.I., Petrobrás, DEXPETRO, 24 p. Relatório Interno.

Figueiredo, A.M.F. de; Gabaglia, G.P.R. 1986. Sistema classificatório aplicado às bacias sedimentares brasileiras, Revista Brasileira de Geociências, 16(4): 350-356.

Leite, D.C.; Ferreira, J.C. 1970. Discordância na bacia do recôncavo, Bahia. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 24, Brasília, Anais, 46-47.

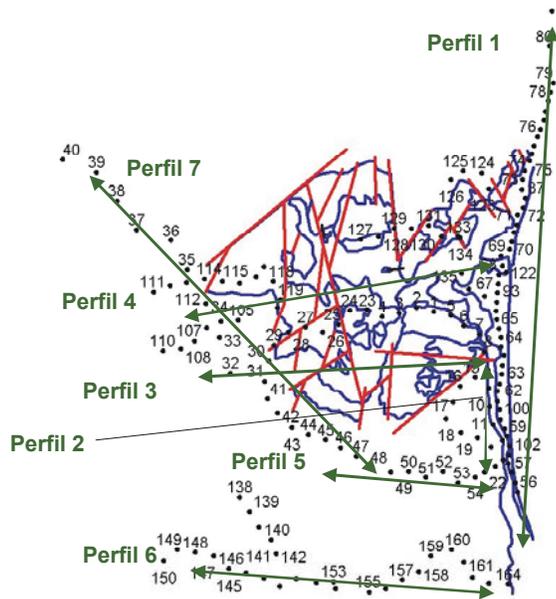
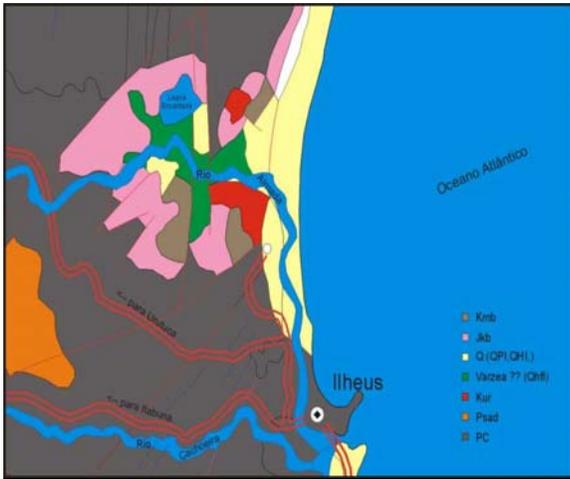
Milligan, P.R.; Gunn, J.P., 1997, Enhancement and presentation of airborne geophysical data, AGSO Journal of Australian Geology & Geophysics, 17(2), 63-75.

Netto, A.S.T.; Sanches, C.P. 1991. Roteiro geológico da bacia do Almada, Bahia. Revista Brasileira de Geociências, 21(2): 186-98.

Telford, W.M.; Geldart, L.P.; Sheriff, R.E.; Keys, D.S. 1990, Applied Geophysics. 2<sup>nd</sup>. ed., New York, Cambridge University Press, 375p.

USGS, 1997a, Compiling Magnetic Databases - <Http://geomag.usgs.gov/>, USGS Open-File Report, in Internet, 23p.

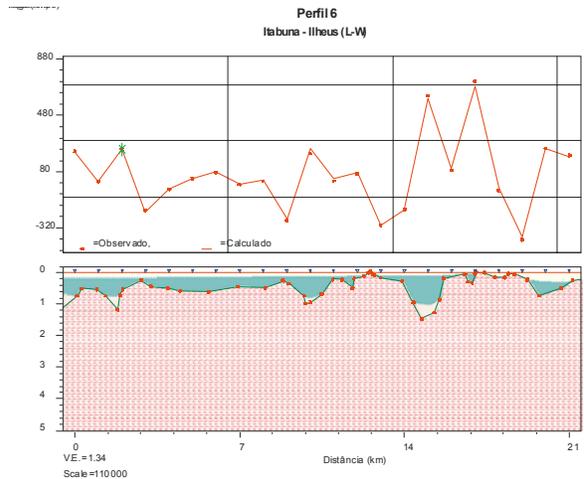
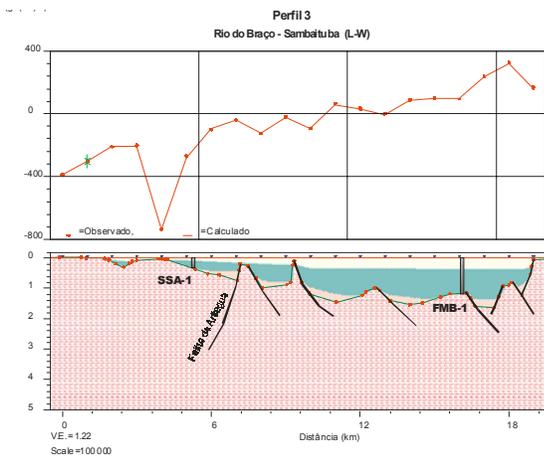
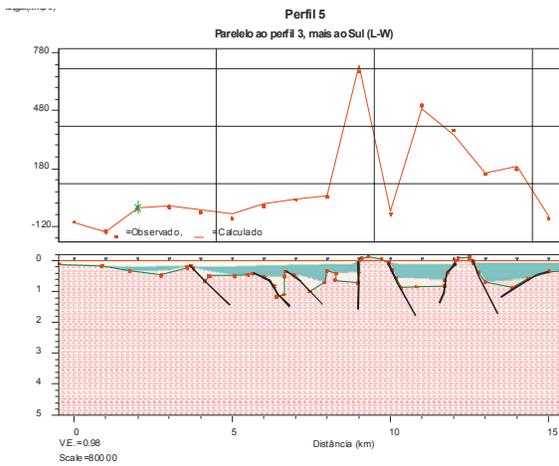
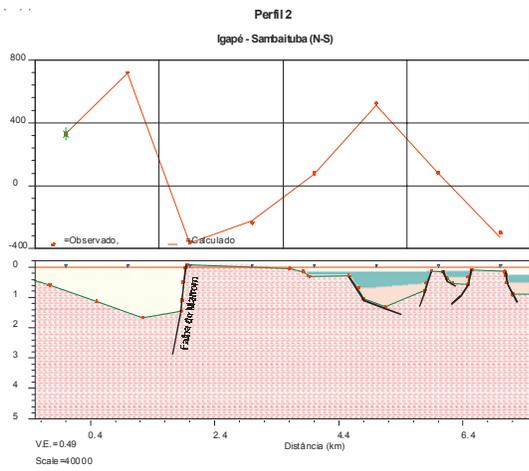
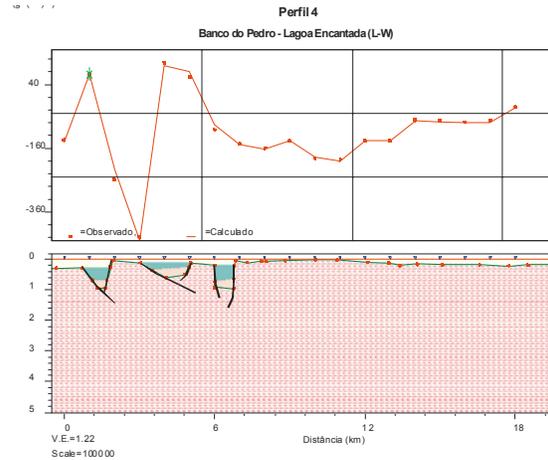
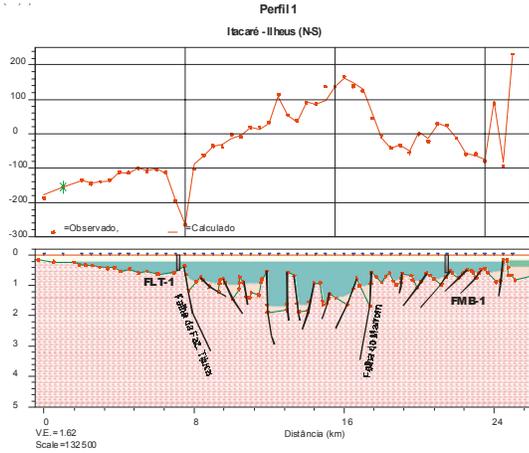
USGS, 1997b, Introduction to potential Fields: Magnetics - <http://geomag.usgs.gov>, USGS Open-File Report, in Internet, 21p.



Legenda dos perfis

- Formações do Quaternário
- Formações do Jurrásico
- Formações do Cretáceo

Magnetometria e Modelagem Geológica



MIGUEL ÂNGELO MANE, FRANCISCO DOURADO