



# Gênese e contribuições da tectônica diastrófica e da deformação adiastrófica na migração e acumulação de hidrocarbonetos na Bacia de Jequitinhonha, Sul do Estado da Bahia

Ademilson F. de Brito\* (*Oilfinders Seismic Interpretation and Consultant Ltda.*) & Márcia K. Karam (LAMCE/COPPE/UFRJ)

Copyright 2005, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation at the 9<sup>th</sup> International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Salvador, Brazil, 11-14 September 2005.

Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 9<sup>th</sup> International Congress of the Brazilian Geophysical Society. Ideas and concepts of the text are authors' responsibility and do not necessarily represent any position of the SBGf, its officers or members. Electronic reproduction or storage of any part of this paper for commercial purposes without the written consent of the Brazilian Geophysical Society is prohibited.

## Abstract

Based on seismic data interpretation three different stages of faulting could be observed in the Jequitinhonha Basin. The first stage, diastrophic, was related with rift origin and is represented by normal faults and horst and graben structures. The second stage was associated with late tectonic reactivation of rift faults and was the trigger for the first halokinesis movement, causing the faulting and folding of the carbonate rocks from Barra Nova Group. This stage with diastrophic and adiastrorphic deformations is characterized by roll-over structures exhibits features like drag folds. The faults of this stage are limited to sedimentary package of the Barra Nova Group and anchored at the top of the Aptian section. The third stage of faulting, typically adiastrorphic, resulted from the differential overburden due to post-rift sedimentary section above the Transitional Sequence. The faults resulting from this process affect Albian sediments and the sediments of the Espírito Santo Group.

This paper examines the faulting that resulted from the diastrophic and adiastrorphic deformations of the second and third stages. This faults had a definitive role on the oil and gas migration in the Jequitinhonha Basin and in carrying hydrocarbon generated in the rift section to potential reservoirs on the sequences above (post-rift section).

## Introdução

A Bacia de Jequitinhonha localiza-se entre os paralelos 14°47'12" e 16°16'36" sul na costa do Estado da Bahia. Ao norte limita-se com a Bacia de Almada através do Alto de Olivença e a sul separa-se da Bacia de Cumuruxatiba através do Banco Vulcânico de Royal Charlotte. A bacia em destaque ocupa uma área de cerca de 10000 km<sup>2</sup>,

dos quais 9500 km<sup>2</sup> localizam-se na porção marinha. A porção emersa da bacia ocupa as partes baixas dos rios Jequitinhonha e Pardo. Trata-se de uma bacia rifte típica de margem Atlântica ou margem continental divergente cuja origem está intimamente relacionada com o processo de formação do Oceano Atlântico Sul e a conseqüente separação entre os continentes sul-americano e africano.

O arcabouço estrutural do embasamento da Bacia de Jequitinhonha, interpretado com base em linhas sísmicas 2D, compreende uma zona de charneira formada por falhas normais de direção norte-sul e mergulho para leste, interceptadas por falhas de transferência de direção noroeste-sudeste e leste-oeste, a exemplo de outras bacias da margem leste brasileira (Fig. 1a).

## Metodologia

Utilizando-se linhas sísmicas 2D e mapa gravimétrico de Anomalia *Bouguer* Residual foi elaborado o arcabouço tectônico do embasamento na porção *offshore* da Bacia de Jequitinhonha. Numa fase subsequente, individualizou-se as seqüências sismoestratigráficas equivalentes às fases rifte, transicional e pós-rifte, além de terem sido identificadas feições estruturais decorrentes de reativações tectônicas diastróficas e deformações com características adiastrólicas na seção pós-rifte.

## Tectonismo diastrófico e deformação adiastrófica (Fase 2)

Conforme se observa na seção sísmica mostrada na figura 2, as estruturas relacionadas com as falhas lítricas que afetaram a seqüência carbonática (limitada na base pela Seqüência Transicional e no topo pela discordância Pré-Urucutuca) estão restritas ao intervalo de ocorrência da própria seqüência. Os dados sugerem que a gênese desses falhamentos estaria relacionada com o escape do sal, porém, a ausência dessas falhas na seqüência sobreposta (apesar do hiato temporal associado com a Discordância Pré-Urucutuca, vide seção sísmica da figura 2) indica que a mesma (seção sedimentar sobreposta) ainda não havia sido depositada no tempo em que ocorreram tais falhamentos, ou então, que a seqüência carbonática depositada era pouco espessa e sua sobrecarga não afetaria a seqüência evaporítica. Com base nessa premissa, sugere-se que o mecanismo inicial para esta "fuga" do sal estaria relacionado com

reativações tectônicas de falhas do embasamento que atuariam como um “gatilho” para a remobilização dos evaporitos (conforme discutido em Rizzo (1987) e Jenyon (1985)). Dessa forma, ao se deslocar, o sal geraria falhas lítricas nos carbonatos. Corroborando com esta hipótese, constata-se a implantação de um canal na porção central da seção sísmica mostrada na figura 2, onde se observa feições sismoestratigráficas do tipo *onlap*. Também se constata que essas falhas se desenvolveram somente à leste da linha de charneira mais externa da bacia. Se a remobilização do sal estivesse associada com a sobrecarga decorrente somente dos sedimentos do Grupo Barra Nova, esperaria-se que o desenvolvimento dessas falhas ocorresse em toda a seção (desde a porção *onshore*), uma vez que o aporte de clásticos e a deposição carbonática é mais efetiva em águas mais rasas, fato que geraria, conseqüentemente, uma sobrecarga maior nas regiões mais proximais conforme verificado na seção sísmica da figura 3 e discutido no item seguinte.

O mapa da figura 1b ilustra o arcabouço tectônico do topo do Albiano, onde são observadas várias falhas lítricas de direção NW e mergulho, normalmente, para NE, oblíquas em relação ao *trend* de falhas do embasamento (falhas rifte, mostradas no mapa da Fig. 1a). Este conjunto de falhas lítricas, ligado diretamente à halocinese, sugere a ocorrência de uma reativação tectônica tardia de falhamentos pré-existentes da fase rifte e, oriunda, provavelmente, de eventos globais e regionais, dentre eles, reorganização das placas tectônicas, geração de cadeia meso-oceânica, Orogenia Pré-Andina, subsidência térmica e soergimento das bordas da bacia (*rebound*).

### Deformação adiastrófica

A terceira fase de deformação, relacionada aos eventos adiastróficos, engloba os falhamentos que afetam tanto os sedimentos do Grupo Barra Nova, quanto os clásticos do Grupo Espírito Santo (vide seção sísmica da Fig. 3). Nesta fase, o *start* para a remobilização do sal estaria relacionado com a sobrecarga sedimentar gerada pela deposição do pacote pós-Albiano que, em decorrência do diferencial de densidade entre as seções pós-rifte e transicional ocasionaria o escape do sal na direção *offshore* conforme pode ser observado através da feição dômica existente na porção nordeste da seção sísmica mostrada na figura 3. Estes falhamentos são representados por falhas lítricas que ocorrem tanto nas porções proximais quanto distais (vide figuras 1b e 1c), fato que corrobora a possibilidade da deformação estar associada com o peso dos sedimentos sobrejacentes, sendo que na parte proximal, devido a maior espessura sedimentar há uma maior ocorrência dos falhamentos (vide seção sísmica da Fig. 3)

As falhas decorrentes da deformação adiastrófica (Fase 3), em alguns pontos, estão nucleadas próximas às

falhas originadas na Fase 2 (Fig. 3). Também se observa que diversas falhas lítricas, originalmente relacionadas com a Fase 2, são reativadas na fase de deformação adiastrófica, Fase 3.

### Resultados

Com base nas feições estruturais presentes nas seções sísmicas mostradas nas figuras 2 e 3, sugere-se que os falhamentos decorrentes das fases 2 (deformações diastrófica/adiastrófica) e 3 (deformação adiastrófica) representariam excelentes dutos interligando a seção rifte (geradora) com a seção pós-rifte (reservatório), a exemplo do que ocorre na Bacia do Gabão onde 69 % das reservas petrolíferas encontram-se na seção pós-rifte, em especial no Senoniano (Teisserenc & Villemin, 1990).

### Conclusões

A integração de dados tectônicos advindos da interpretação sísmica associada com a análise estratigráfica e dados de poços, poderá fornecer um valioso instrumento para a identificação de prospectos exploratórios. No caso abordado neste trabalho, verificou-se que os falhamentos originados nas fases diastróficas e adiastróficas representariam excelentes vias de migração de hidrocarbonetos para reservatórios existentes na seqüência pós-rifte.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Agência Nacional do Petróleo (ANP) pela liberação dos dados para a elaboração do presente trabalho o qual é resultante de um convênio assinado entre a ANP e a COPPE/UFRJ para um estudo de sistemas petrolíferos da bacia, visando a definição de blocos para as rodadas de licitações, e à Urânia Brito pela valiosa ajuda na preparação das figuras.

### Referências

- Jenyon, M.K. 1985. Basin–edge diapirism and updip salt flow in Zechstein of Southern North Sea. The American Association of Petroleum Geologists Bulletin, V.69, n. 1, p. 53-64.
- Rizzo, J.G. 1987. Falhas das seqüências *rift* e pós-*rift* na Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil – Possibilidades de relacionamento. Dissertação de M.Sc., Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Geologia, Ouro Preto, p. 74.
- Teisserenc, P. & Villemin, J. 1990. Sedimentary Basin of Gabon – Geology and Oil Systems. In: Divergent/Passive Margin Basins. AAPG Memoir, 48, p. 117-199.

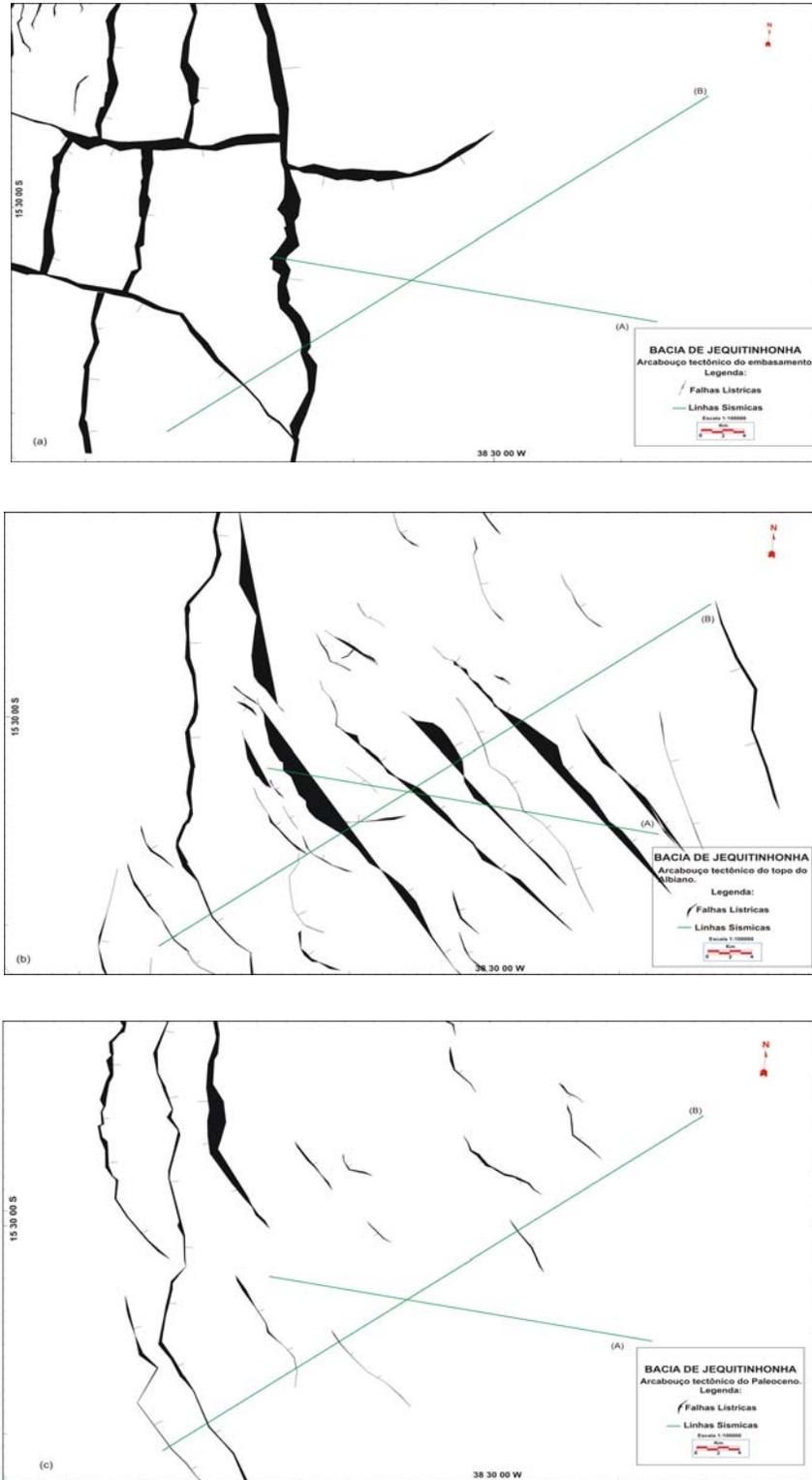


Fig. 1 – Mapas do arcabouço estrutural da Bacia de Jequitinhonha.  
 a) Embasamento; b) Topo do Albiano e c) Topo do Paleoceno Inferior.

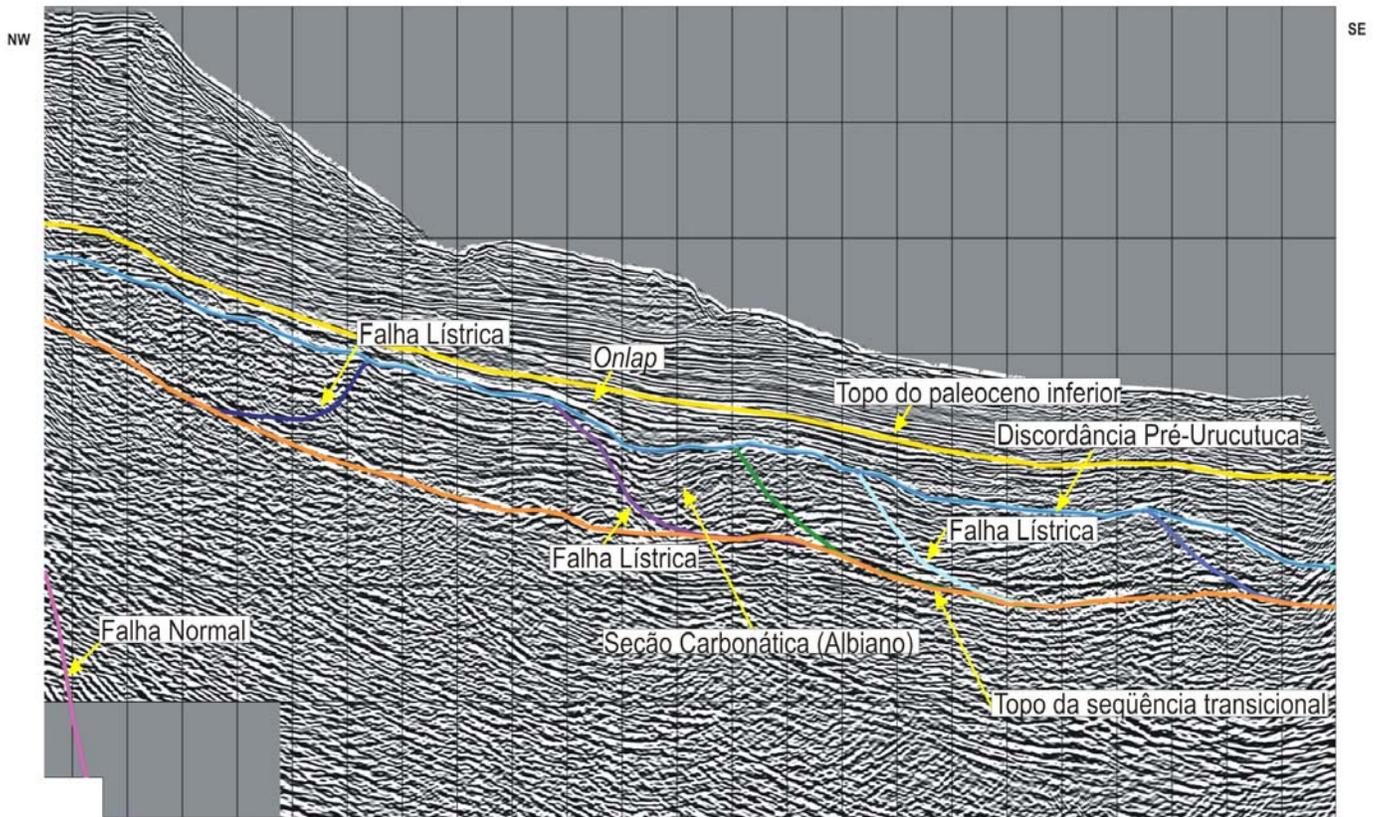


Fig. 2 – Seção sísmica A. Observar as falhas lístricas restritas ao pacote Albiano e a feição sismoestratigráfica *onlap* localizada na porção central da seção.

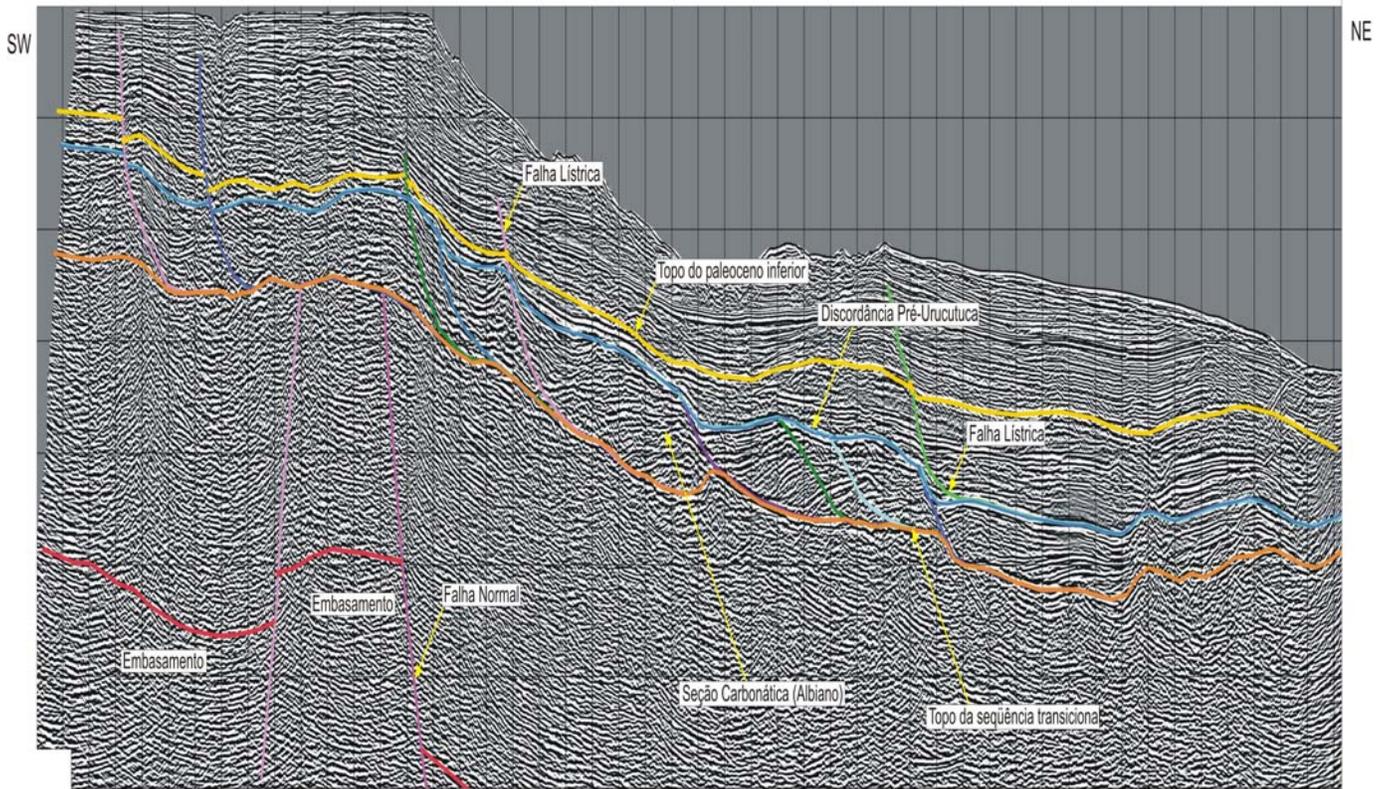


Fig. 3 - Seção sísmica B. Observar as falhas listricas distribuídas por todo o pacote Albiano (regiões proximal e distal).