



O Alto de Vitória e Seu Papel na Evolução Sedimentar da Margem; Porção Norte da Bacia de Campos e Sul da Bacia do Espírito Santo.

Barbara Santana Mendonça, PETROBRAS/UN-BC/ATP-S/RES & LAGEMAR/UFF, Brasil

Eliane da Costa Alves, LAGEMAR/UFF, Brasil

Antonio Tadeu dos Reis, Faculdade de Oceanografia /UERJ, Brasil

Copyright 2009, SBGf - Sociedade Brasileira de Geofísica

This paper was prepared for presentation during the 11th International Congress of the Brazilian Geophysical Society held in Salvador, Brazil, August 24-28, 2009.

Contents of this paper were reviewed by the Technical Committee of the 11th International Congress of the Brazilian Geophysical Society 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

This study focus on the role of the Vitória Structural High on the deep-water tectono-stratigraphic evolution of the adjacent Campos and Espírito Santos basins, based on 2D seismic analysis. The Vitoria High has been currently referred to in the literature as the structural limit between the Campos and Espírito Santo marginal basins. However, our seismic analysis shows that on the lower slope and continental rise, the Vitoria High has a rather limited geographical and morphological expression and does not act as barrier that influences the stratigraphic records of both basins. On the other hand, our seismic analysis reveals that the morphology of the Vitoria High is characterized by fault scarps and ramps inherited from the extensional rift tectonics. Fault scarps and ramps in such a context acted as residual morphologies at the base of the Aptian mobile salt layer, affecting the structural evolution of salt-related extensional faults that were conditioned to sole out in the residual morphology at the salt base. As a consequence, the morphology of the Vitória High had an indirect impact on the sedimentary architecture of overlying marine sequences, determining the location and development of local depocenters

(minibasins) along rollover structures in the extensional domain of salt tectonics.

Introdução

Altos estruturais e/ou vulcânicos segmentam a margem continental sudeste brasileira, individualizando bacias marginais como as de Santos, Campos e Espírito Santo. De sul para norte, a bacia de Santos é separada da bacia de Pelotas por um complexo vulcano-estrutural – o Alto de Florianópolis-Dorsal de São Paulo; enquanto o Alto de Cabo Frio é outro lineamento vulcano-estrutural que define o limite norte da bacia de Santos e sul da bacia de Campos (Figura 1). Já o limite sul da bacia do Espírito Santo (limite norte da bacia de Campos) é definido pelo Alto de Vitória (Figuras 1 e 2). Estes altos estruturais, de natureza e extensão geográficas distintas, tiveram papel importante e diferenciado na segmentação estrutural e sedimentar destas bacias, provavelmente desde o início da fase rife.

Este trabalho apresenta uma discussão do Alto de Vitória integrando informações bibliográficas e a interpretação de dados de sísmica de reflexão multicanal 2D para uma análise morfológica e estratigráfica do Alto de Vitória, objetivando analisar o papel do Alto de Vitória na evolução tectono-sedimentar das seqüências sedimentares marinhas das bacias marginais no seu entorno, a saber, porção norte da bacia de Campos e sul da bacia do Espírito Santo (Figura 2).

Metodologia

A base de dados utilizados consiste de cinco perfis sísmicos de **reflexão multicanal 2D** localizados na região do Alto de Vitória e adjacências, cedidos pela empresa de levantamento e processamento de dados geofísicos PGS/GAIA. As linhas perfazem um total de **1.032, 3** km de levantamento sísmico de reflexão multicanal 2D, representadas por 3 linhas *dips* e 2 *strikes* (Figura 2). As linhas foram carregadas e interpretadas com auxílio do *Software* de interpretação sísmica *Kingdom Suite 7.5/TKS*.

A análise sísmica foi baseada, principalmente, nos conceitos fundamentais da sismo-estratigrafia descritos por Vail e colaboradores no Memoir #26 da AAPG (1977), a fim de se mapear as principais seqüência sísmicas, fácies sísmicas e estruturas geológicas. Para tal, foram empreendidas uma (i) análise sismoestratigráfica das seções sísmicas, realizada através da análise dos dados de sísmica de reflexão 2D disponíveis; (ii) o mapeamento da influência topográfica do alto na sedimentação na área de estudo; e (iii) identificação das estruturas da tectônica salífera na área, uma vez que o Alto de Vitória se impõe como forte irregularidade topográfica afetando a morfologia da superfície de descolamento da camada de sal aptiano na região proximal da margem.

Resultados

Os principais resultados deste trabalho são (i) a análise morfológica do alto; (ii) a análise sismoestratigráfica das seqüências sedimentares marinha em torno do Alto; e (iii) uma discussão sobre a influência do Alto de Vitória nas estruturas extensionais da tectônica do sal em sua área de atuação.

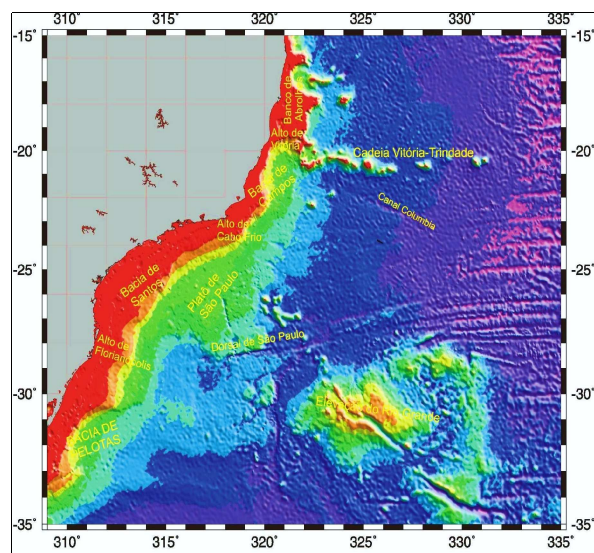


Figura 1: Mapa de batimetria predita derivada de altimetria de satélite e dados de navio (SMITH & SANDWELL, 1997) mostrando as feições geomorfológicas do fundo marinho da margem sudeste brasileira (ALVES, 2002).

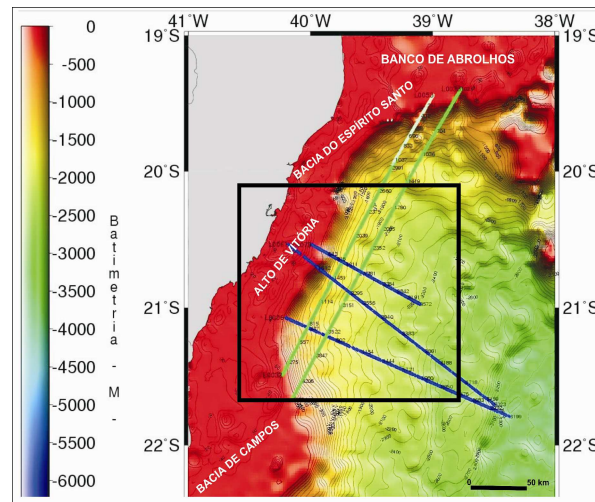


Figura 2: Mapa batimétrico da área de estudo com localização das linhas sísmicas utilizadas (base cartográfica: dados batimétricos do Etopo2).



Morfologia do Alto de Vitória

O Alto de Vitória se comporta como uma proeminência na morfologia do embasamento que resulta numa marcante irregularidade do embasamento da área estudada. Com base em dados sísmicos, o alto apresenta uma morfologia do embasamento abaulada da plataforma até parte da bacia profunda (Figura 3). Em seção *strike*, o alto apresenta uma protuberância morfológica importante com cerca de 100 km de largura (Figura 4); enquanto em seções *dip* sua morfologia se apresenta segmentada numa série de patamares limitados por escarpas de falha ou rampas morfológicas (Figura 3). Estas rampas e escarpas apresentam diferentes desníveis topográficos. Através da linha sísmica *strike* na (Figura 4), pode-se observar que o alto caracteriza-se como uma feição topograficamente mais rebaixada no setor norte da área estudada (sul da bacia do Espírito Santo) que no setor sul (norte da bacia de Campos), fato este que pode ser comprovado pela maior espessura sedimentar existente na porção sul da bacia do Espírito Santo (Figura 4).

Análise das Seqüências Sísmicas no Entorno do Alto de Vitória

A interpretação dos dados sísmicos de reflexão multicanal 2D permitiu a identificação de três seqüências sísmicas: seqüência sin-rifte, seqüência aptiana (Sal) e seqüências marinhas (Figuras 3 e 4).

Impacto do Alto de Vitória no desenvolvimento na evolução do arcabouço estrutural

Na área de estudos são observados três domínios estruturais classicamente associados à tectônica gravitacional em margens passivas contendo um nível basal de *décollement* (Figura 5).

1. um domínio extensional proximal caracterizado por falhas normais lístricas, na maioria sintéticas, ancoradas na base da camada de sal aptiano, blocos rotacionados, diápiros em forma de triângulos dispostos sob o plano de falha (*salt rollers*) e cunhas sedimentares sin-tectônicas associadas. Esta província se situa a uma profundidade que varia aproximadamente do 500m (talude continental) a 2.000m (elevação continental) de acordo com os diferentes domínios da margem;
2. um domínio intermediário onde observam-se anticlinais de sal, diápiros de menor diâmetro relativo e, por vezes, falhas esparsas, que conferem grande ondulação à camada de sal e à deformação das unidades sedimentares sotopostas (Figura 5);
3. distalmente, se localiza um domínio fortemente compressivo, caracterizado por estruturas tais como amplos diápiros, muralhas e línguas de sal alóctones. Estas estruturas resultam na formação e no isolamento de uma série de *mini-basins* (Figura 5).

Uma observação mais detalhada do domínio extensional proximal, que ocupa a área do Alto de Vitória na área de estudo, revela que as falhas lístricas principais, aquelas que apresentam maior rejeito e cunhas sedimentares sin-tectônicas mais desenvolvidas, estão localizadas verticalmente acima de importantes irregularidades topográficas do embasamento do Alto de Vitória (Figuras 5 e 6). As falhas listricas principais se enraizam ao longo de rampas e/ou escarpas associadas a irregularidades herdadas da estruturação da fase sin-rifte da bacia, que funcionam como topografia residual do substrato salífero (Figura 6).

Estas irregularidades resultam em grandes variações laterais na espessura da camada de sal que, durante o deslizamento-espalhamento gravitacional do nível móvel, condicionam o enraizamento e, logo, a localização das principais estruturas extensionais (Figura 6).

Da mesma forma, observa-se que a morfologia do embasamento também afeta a arquitetura sedimentar das seqüências marinhas, uma vez que os principais blocos rotacionados e cunhas sedimentares sin-tectônicas desenvolvem-se ao longo daquelas falhas que se ancoram no relevo residual formado pelos escarpamentos e rampas do Alto de Vitória (Figura 6). Estas falhas listricas induzem a formação dos principais depocentros locais do domínio extensional da tectônica de sal, que se formam ao longo dos blocos rotacionados associados às falhas principais.

Conclusões

A análise das linhas sísmicas interpretadas neste estudo mostrou que o Alto de Vitória apresenta uma expressão geográfica relativamente limitada, em comparação com os demais altos da margem sudeste que a afetam as bacias marginais até águas bastante profundas. Desta forma, o Alto de Vitória atuou provavelmente como um alto intra-bacinal na região de plataforma (onde não dispomos de dados) e no talude superior, mas não exerceu influência notável sobre a segmentação do registro estratigráfico das bacias de Campos (a sul) e do Espírito Santo (a norte) em águas mais profundas, (Figura 4). Porém, o Alto de Vitória exerceu um papel local, quando suas irregularidades morfológicas (escarpas de falha e rampas) se encontram em contato com a camada de sal aptiano. Neste caso, formando relevos residuais que perturbam a superfície de *decollement* do sal em direção à bacia profunda, e condicionam o enraizamento de falhas normais.

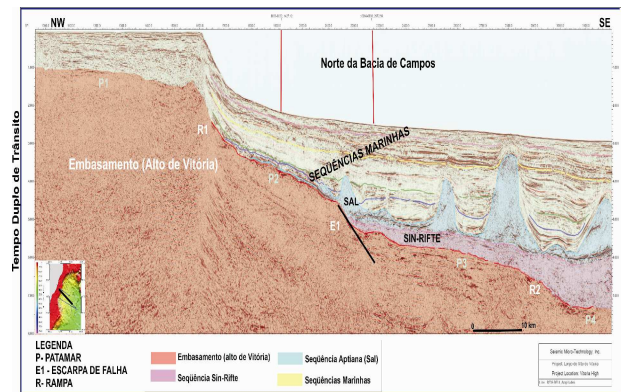


Figura 3: Interpretação de uma parte da linha sísmica 0239-0361 localizada na parte central do Alto de Vitória, mostrando a compartimentação tectônica e morfológica do alto estrutural na porção norte da bacia de Campos.

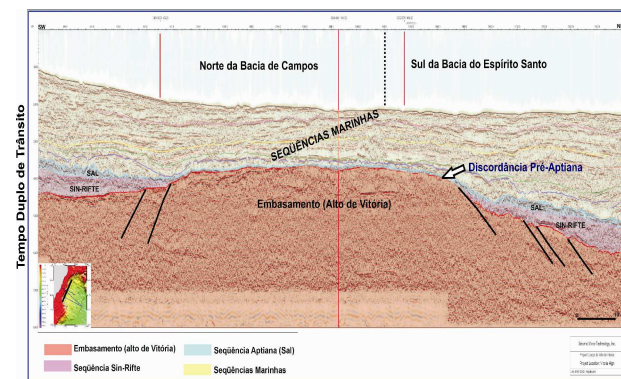


Figura 4: Interpretação de uma parte da linha sísmica 0066-0032, mostrando a protuberante morfologia do Alto de Vitória.

Referências bibliográficas

ALVES, E.C. - 2002 - Zonas de Fratura Oceânicas e Suas Relações com a Compartimentação Tectônica do Sudeste do Brasil. *Tese de doutorado*. Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 224p.

AMERICAN OF PETROLEUM GEOLOGISTS - 1977 - Seismic Stratigraphy – Applications to Hydrocarbon Exploration. Memoir 26.

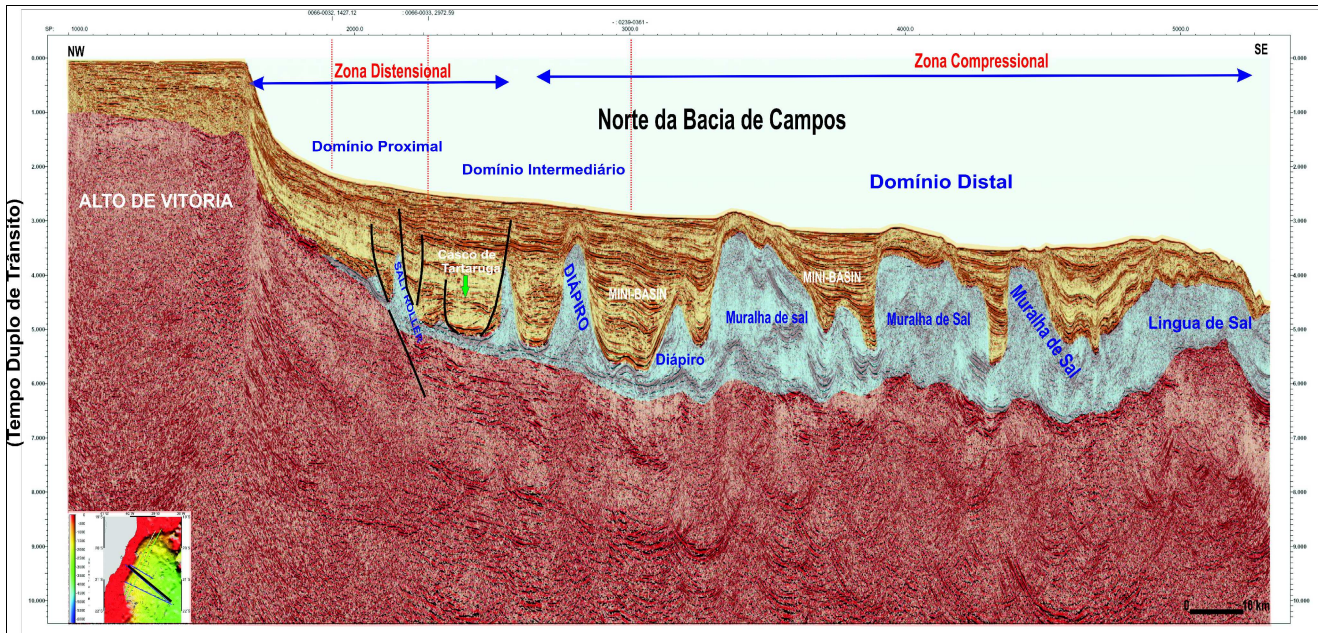


Figura 5: Linha sísmica interpretada 0239-0361 ilustrando feições halocinéticas extensionais e compressionais no setor central do Alto de Vitória.

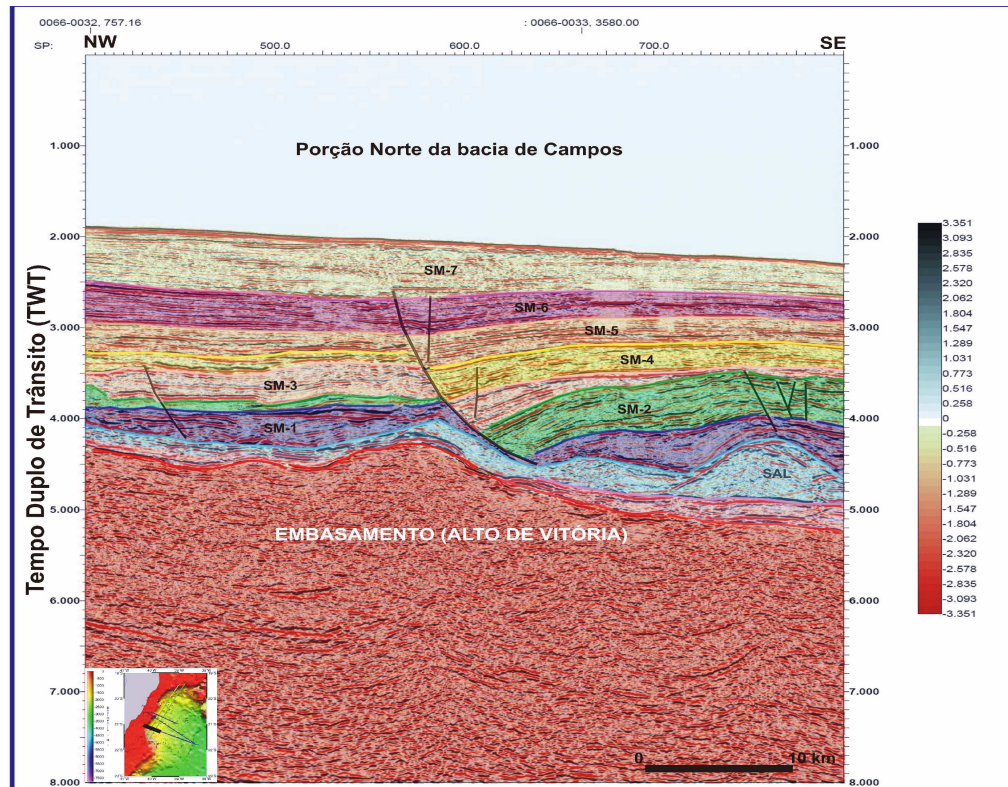


Figura 6: Interpretação de uma parte da linha sísmica 0066-0006, mostrando irregularidades morfológicas do Alto de Vitória condicionando a localização e desenvolvimento de estruturas extensionais (falhas listricas) da tectônica de sal na porção norte da bacia de Campos.