

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



TÍTULO DO TRABALHO:

ANÁLISE DE FÁCIES SEDIMENTARES APLICADA A ESTUDOS DE HETEROGENEIDADES DE RESERVATÓRIOS FLUVIO-LACUSTRES DA FORMAÇÃO ABAIARA, BACIA DO ARARIPE, NORDESTE DO BRASIL: RESULTADOS PRELIMINARES

AUTORES:

Bruno Varela Buarque¹; Gelson Luís Fambrini²; Jadson Trajano de Araújo³; Lucia M. Mafra Valença²; Diógenes Ribeiro de Lemos³; Virginio H. M. L. Neuman²; José Acioli B. de Menezes Filho¹.

INSTITUIÇÃO:

¹Graduação DGEO/UFPE (bv.buarque@gmail.com); ² DGEO/UFPE - PRH-26/ANP/FINEP/UFPE; ³ Pós-Graduação DGEO/UFPE

Este Trabalho foi preparado para apresentação no 6º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Petróleo e Gás- 6º PDPETRO, realizado pela a 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.

ANÁLISE DE FÁCIES SEDIMENTARES APLICADA A ESTUDOS DE HETEROGENEIDADES DE RESERVATÓRIOS DA FORMAÇÃO ABAIARA, BACIA DO ARARIPE, NORDESTE DO BRASIL: RESULTADOS PRELIMINARES

Abstract

We undertake the geological source rock and reservoir characterization of the Abaiara Formation, from Araripe Basin using facies analysis. With deposition architecture we attempt to understand the hydrocarbon reservoir model of the Araripe Basin by drawing analogies with petroliferous systems from other Brazilian basins. Our study area is located in a continuous stratigraphic succession of Abaiara Formation, which outcrops in the east portion of Araripe Basin along the Cariri Valley. These reservoirs are extremely heterogeneous (complex deposits), showing significant lateral and vertical faciological variations, distinguishing themselves from the pre-rift stratigraphic record. The Abaiara Formation is composed of shale intercalations (presumably the source rock) and sandstones (presumably the reservoir). We also propose the existence of probable stratigraphic and structural traps.

Introdução

O estudo de afloramentos análogos na geologia do petróleo baseia-se em dois principais aspectos. O primeiro é o estudo de sucessões expostas que, em sub-superfície, apresentam potencialidade para exploração de hidrocarbonetos, e o segundo é a produção de modelos análogos de distribuição geométrica de reservatórios. Com a Bacia do Araripe não é diferente, pois se localiza no nordeste brasileiro sob os domínios da província da Borborema limitada por duas grandes zonas de cisalhamento (ZC), a norte pela ZC Patos e a sul pela ZC Pernambuco. A Bacia do Araripe enquadra-se na classificação das bacias interiores do nordeste e possui evolução tectono-estratigráfica bastante complexa visto que a Bacia do Araripe possui quatro sequências estratigráficas, histórica e geneticamente distintas e limitadas por discordâncias. Dentre as unidades mapeadas e estudadas incluem aquelas pertencentes às tectono-sequências pré-rifte e rifte na região do Vale do Cariri, situadas na Sub-bacia Cariri. Tais formações mostram-se bastante promissoras acerca do estudo das implicações para modelos análogos de reservatórios de hidrocarbonetos da Bacia do Araripe e suas respectivas correlações com os sistemas petrolíferos existentes em outras bacias localizadas no território brasileiro. Constituídas litologicamente por arenitos e folhelhos, as tectono-sequências pré-rifte e rifte da Bacia do Araripe estão encaixadas em regimes tectônicos que geraram falhas oblíquas de componentes normais e transcorrentes associadas à tectônica responsável pela origem e evolução da Bacia do Araripe. A tectônica em questão possui esforços distensivos que reativaram falhas antigas pertencentes ao Pré-Cambriano e que por sua vez proporcionaram falhas normais de direção NE-SW, e também geraram falhas de direção E-W e NW-SE, falhas de transferência. Os modelos análogos de reservatório e possíveis geradores na Bacia do Araripe são relacionados aos sistemas petrolíferos já existentes em outras bacias como na Bacia do Recôncavo pertencentes às tectono sequências pré-rifte e rifte. Com o intuito de detalharmos e classificarmos as fácies análogas presentes nos afloramentos estudados para geologia do petróleo, o foco deste trabalho foi estabelecido na Formação Abaiara.

Materiais e Métodos de Trabalho

Os principais métodos utilizados neste trabalho incluem: (1) Fotointerpretação e mapeamento geológico de detalhe de afloramentos selecionados da Formação Abaiara; (2) Descrição da arquitetura deposicional (análise de fácies, geometria dos estratos e superfícies de acamamento) de afloramentos com auxílio de painéis fotográficos, para avaliar heterogeneidades faciológicas de reservatório (mega e mesoescala) segundo os preceitos de Miall (1996). A análise de elementos arquiteturais compreende o estudo de corpos tridimensionais de rochas sedimentares, formados por uma ou mais fácies relacionadas geneticamente e limitados por superfícies com significado genético (Miall, 1996); (3) vinculação dos dados de arquitetura deposicional com perfis estratigráficos de afloramento, para contextualização estratigráfica local e regional.

Resultados e Discussão

A Formação Abaiara (Eo-cretáceo) apresenta as fácies Gm, Gp, St, Sp, Sh e Fsc (Fig.1), representando intercalações descontínuas de arenitos e folhelhos (Tabela 1). Os arenitos são arenitos quartzosos, com cor variando de amarelado a verde com estratificação cruzada planar tabular e acanala e estruturas convolutas. A matriz apresenta grãos subarredondados de granulação fina a grossa. As fácies pelíticas dessa unidade são muito similares a aquelas encontradas na Formação Brejo Santo. Essas fácies pelíticas são compostas de folhelhos vermelhos a verdes intercalados com camadas finas de arenitos calcíferos. As fácies de arenito grosso dessa unidade foram interpretadas como tendo sido depositadas por um sistema fluvial entrelaçado que gradualmente passa para um sistema lacustre raso, demonstrado pelas fácies pelíticas intercaladas.

Código	Litofácies	Estruturas Sedimentares
Gm	conglomerados maciços ou grosseiramente acamadados, polimíticos	comumente maciços, por vezes raro acamamento horizontal,
Sp	arenitos médios a muito grossos, por vezes com seixos	estratificações cruzadas tabulares de pequeno e médio porte.
Sh	arenitos (areia muito fina a muito grossa, podendo conter seixos), localmente associados a dobras convolutas.	Estratificação plano paralela, maciços
St	Arenitos médios a finos, calcíferos	estratificações cruzadas acanalada solitária ou agrupadas.
Fsc	folhelhos verdes calcíferos	laminação muito evidente
Gp	Conglomerado grossos com seixos e calhaus	Estratificação cruzada tabular.

Tabela 1- Litofácies encontradas na Formação Abaiara. Código de litofácies a partir de Miall (1978).

A Formação Abaiara é conhecida por possuir uma variação faciológica vertical e lateral muito grande e é constituída na área de afloramentos no Vale do Cariri na base por folhelhos silticos e siltitos vermelhos e verdes-claros, com intercalações lateralmente descontínuas de camadas decimétricas de arenitos médios a finos com estratificações cruzadas acanaladas e lâminas de carbonatos argilosos (Fig. 2). Em direção ao topo ocorrem interestratificações de folhelhos silticos esverdeados com lentes métricas de arenitos quartzosos finos a muito grossos, por vezes com níveis conglomeráticos (Figs. 3 e 4). Por fim aparecem arenitos finos a médios, subarredondados, em sets decimétricos a métricos, com estratificações cruzadas

Por conta do pequeno tamanho delas, corpos lacustres são mais susceptíveis às mudanças ambientais, mostrando uma variação maior vertical e lateral das fácies sedimentares do que na maioria das bacias marinhas. Fatores climáticos e tectônicos podem afetar drasticamente o sistema deposicional, a físico-química da coluna de água e as condições de produção e preservação da matéria orgânica. O sistema lacustre da Formação Abaiara mostra características similares a da Formação Candeias da Bacia do Jatobá e da Formação Brejo Santo (Neojurássico) da Bacia do Araripe.

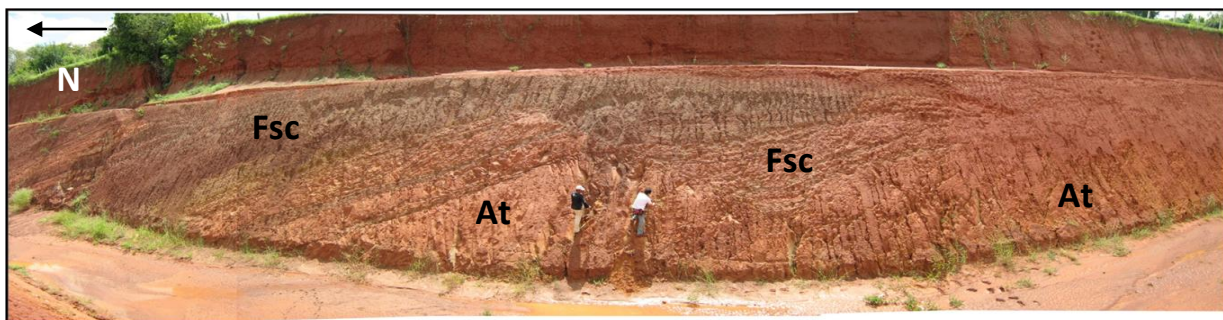


Figura 2 – Fotomontagem de parte da Formação Abaiara mostrando a variação de fácies vertical típica.

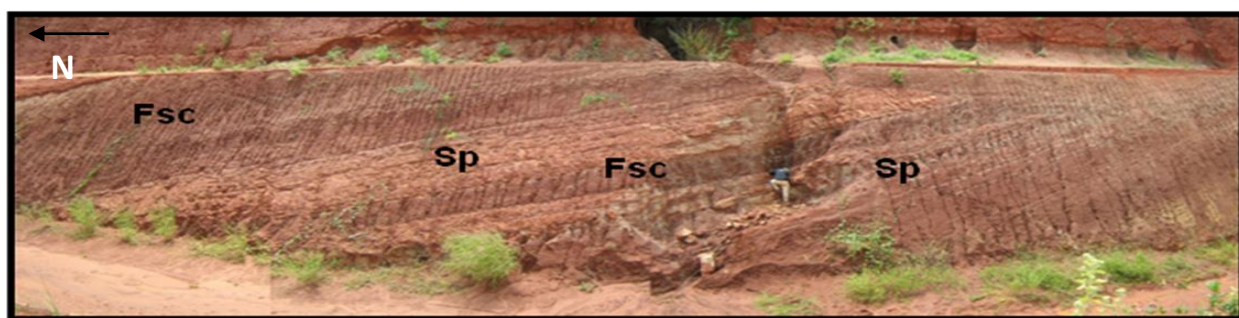


Figura 3 - Fácies de planície de inundação da Formação Abaiara, Ferrovia Transnordestina, afloramento JT 21.

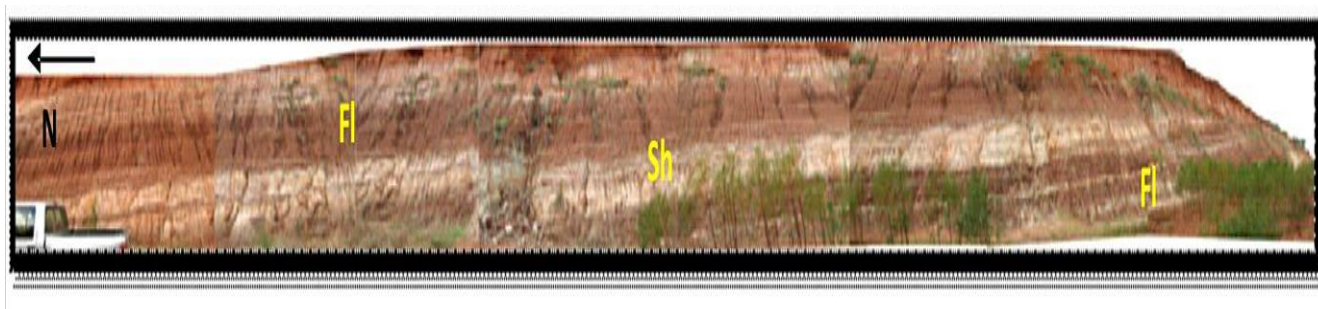


Figura 4 – Passagem do ambiente lacustre para um ambiente fluvial, afloramento JT 21.

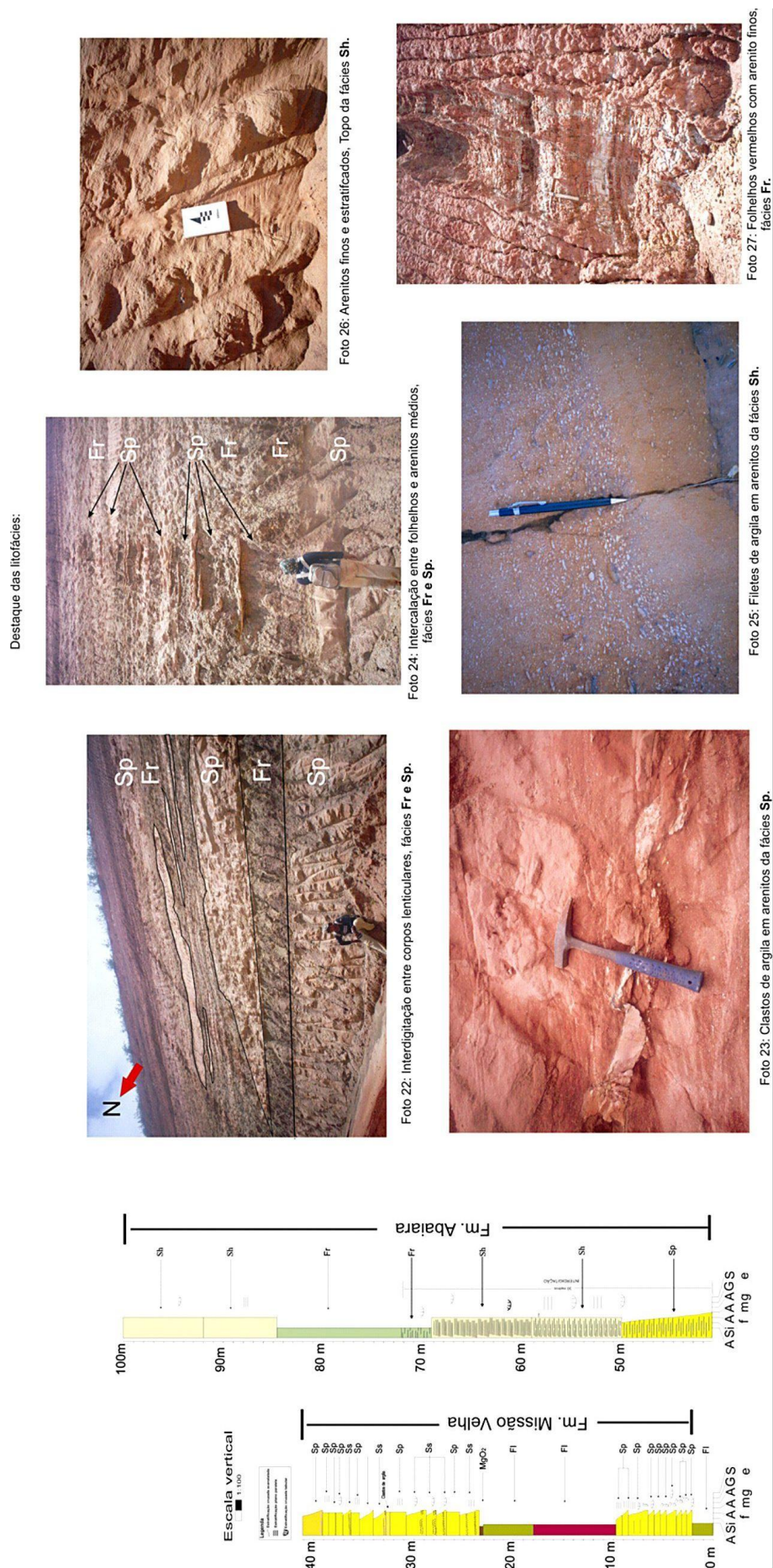


Figura 5 – Seção estratigráfica da Formação Abaiara mostrando os ciclos fluviais, afloramento JT 21.

Conclusões

O possível análogo de sistema petrolífero existente no intervalo investigado da Bacia do Araripe é composto pelas intercalações de folhelhos (geradores presumíveis) e arenitos (rochas-reservatórios presumíveis) da Formação Abaiara. Constata-se a existência de prováveis armadilhas de hidrocarbonetos dos tipos estratigráficas e estruturais em afloramentos. As armadilhas estratigráficas são proporcionadas pela alternância litológica associada às variações existentes entre o sistema lacustre e fluvial (folhelhos intercalados com arenitos) das unidades mapeadas, ao passo que as armadilhas estruturais são visualizadas pelas falhas existentes onde estas tanto podem servir como dutos ou como selantes, além de colocarem rochas com características impermeáveis e permeáveis em contato lateral.

Agradecimentos

Agradecimentos são devidos ao PRH-26/ANP/UFPE na pessoa dos Coordenadores Profs. Drs. João Adauto de Souza Neto (atual) e Mário Lima Filho (precedente) pelo suporte financeiro e pela concessão de bolsas de graduação aos estudantes Bruno Buarque Varela, José Acioli B. de Menezes Filho, Jadson Trajano de Araújo e Diógenes Ribeiro de Lemos. Este trabalho recebeu ainda auxílio financeiro do CNPq (Processo Universal 476232/2006-6 concedido em nome do coordenador Gelson Luís Fambrini) a quem agradecemos o apoio e também a bolsa concedida (bolsa de produtividade em pesquisa de V.H.M.L. Neumann). Ao Laboratório de Geologia Sedimentar pelo apoio logístico e material. Ao Prof. Dr. Haydon Mort (UFPE) pela criteriosa revisão do Abstract.

Referências Bibliográficas

- ASSINE, M.L. Análise estratigráfica da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 22, n.3, p. 289-300, 1992.
- ASSINE, M.L. Bacia do Araripe. *Boletim de Geociências da Petrobrás*, v. 15, n. 2, p. 371-389, 2007.
- MIALL, A.D. Lithofacies types and vertical profile models in braided-rivers deposits: a summary. In: Miall, A.D. (ed.) *Fluvial Sedimentology*. Calgary, Canadian Society of Petroleum Geologists. 1978. p. 597-604. (Canadian Society of Petroleum Geologists Memoir, 5).
- MIALL, A.D. *The geology of fluvial deposits: sedimentary facies, basin analysis and petroleum geology*. Berlin, Springer, 1996. 582 p.