

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



TÍTULO DO TRABALHO:

RELAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS DAS ROCHAS SEDIMENTARES COM AS ROCHAS VULCÂNICAS NA BACIA DE PERNAMBUCO, NORDESTE DO BRASIL: POSSÍVEL SISTEMA PETROLÍFERO

AUTORES:

Otavio Leite Chaves¹, Lima Filho, M.F.², Saboia, F.¹, Glauber Matias de Souza¹

INSTITUIÇÃO:

¹PPG-DGEO, ¹Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal de Pernambuco,
²Departamento de Geologia, Universidade Federal de Pernambuco.

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

RELAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS DAS ROCHAS SEDIMENTARES COM AS ROCHAS VULCÂNICAS NA BACIA PERNAMBUCO, NORDESTE DO BRASIL: POSSÍVEL SISTEMA PETROLÍFERO

Abstract

The Pernambuco Basin (BP) comprises a segment of the Brazilian continental margin, located in the coastal states of Pernambuco, with its northern boundary and the Pernambuco Lineament in the south of the High-Maragogi Barreiros, owning about one area (onshore & offshore) of 35,000 km². The BP has a wide range of volcanic and subvolcanic of Magmatic Ipojuca Suite (SMI), consisting of trachytes and rhyolites, pyroclastics (tuffs and ignimbrites), basalts and alkali-feldspar granite (Granite do Cabo), occurring as dikes, sills, plugs or semi-circular bodies. Field relations and Ar-Ar data from the literature show that the magmatic rocks define successive pulses, the oldest represented by ignimbrites and the Granite (110 Ma) and younger basalts, trachytes and rhyolites (103-100 Ma), associated with sedimentary rocks of the Cabo Formation (conglomerates and sandstones) and Suape Formation (the thin sandstones) related to the rift stage of the basin. Because of the presence of these volcanic rocks intercalated with sedimentary rocks in the basin of the plateau, these bodies of volcanic rocks can serve as structural traps / stratigraphy, and may have imprisoning of the oil. The outcropping stratigraphic study of the relationship showed that the presence of volcanic rocks intercalated with sedimentary rocks of the basin serves as a model similar to the basin of the plateau, suggesting that these bodies of volcanic rocks can serve as structural and stratigraphy traps, and hydrocarbon trapping may have, thus, more a player to be explored.

Introdução

A Bacia Pernambuco (BP) compreende um segmento da margem continental brasileira, situada na região costeira dos estados de Pernambuco, tendo seu limite norte o Lineamento Pernambuco e ao sul o Alto de Maragogi-Barreiros, possuindo aproximadamente, uma área (onshore & offshore) de 35.000 km² (Figura 1).

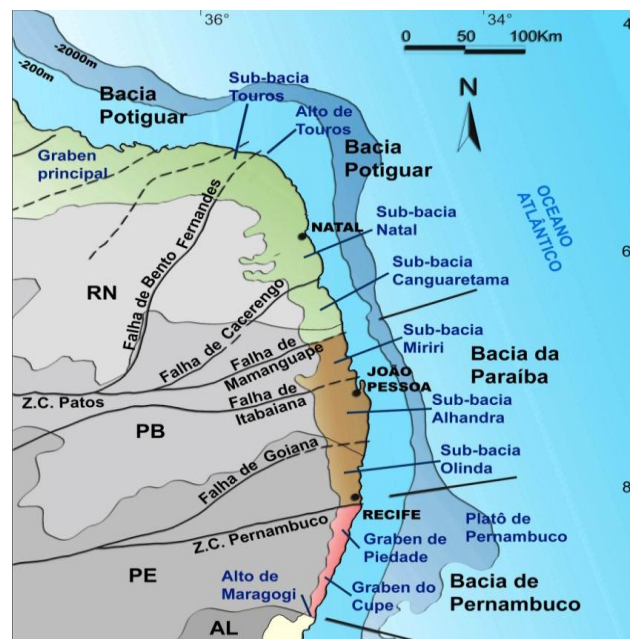


Figura 1 – Mapa de localização da Bacia Pernambuco

A BP apresenta ampla variação de rochas vulcânicas e subvulcânicas da Suíte Magmática Ipojuca (SMI), consistindo de traquitos e riolitos, piroclásticas (ignimbritos e tufo), basaltos e álcali-feldspato granito (Granito do Cabo), ocorrendo como diques, derrames, soleiras, *plugs* ou corpos semi-circulares. Relações de campo e dados Ar-Ar da literatura (Lima Filho & Szatmari, 2001) mostram que as rochas magmáticas definem pulsos sucessivos, os mais antigos representados por ignimbritos e pelo Granito do Cabo (110 Ma), e os mais jovens por basaltos, traquitos e riolitos (103-100 Ma), associadas com rochas sedimentares da Formação Cabo (conglomerados e arenitos) e a Formação Suape (arenitos médios a finos) relacionadas ao estágio rifte desta bacia.

Devido à presença dessas rochas vulcânicas intercaladas com rochas sedimentares na região da bacia do platô, sugere-se que estes corpos de rochas vulcânicas podem servir como trapas estruturais/estratigráficas, e podem ter aprisionando hidrocarbonetos. Além disso, estudos nesse tema têm revelado, ao contrário da visão geral de que a presença de rochas vulcânicas diminui a potencialidade de exploração, bons resultados, e que precisam ser analisada caso a caso.

A Agência Nacional do Petróleo (ANP) desenvolveu um estudo geoquímico de *piston core* na parte offshore da BP. O resultado identificou três anomalias de hidrocarbonetos. Uma dessas anomalias situa-se em cima de um cone vulcânico, onde tratamentos sísmicos realizados apontaram 2000m de sedimentos entre o embasamento e a base do vulcanismo.

Esse trabalho tem como objetivo detalhar a estratigrafia e faciologia das relações entre as rochas vulcânicas da SMI com as rochas sedimentares. Impende destacar a importância desse estudo para caracterização da relação temporal, espacial e de contato, entre as unidades. A identificação detalhada das relações entre esses diferentes litotipos é de grande importância para a melhor definição da litoestratigrafia desta bacia, bem como para a caracterização de fonte extra de calor, da presença de possíveis rochas selantes e trapas para aprisionamento de petróleo em subsuperfície.

Metodologia

A abordagem consistiu no levantamento de diversos afloramentos na bacia, com o objetivo de observar as relações estratigráficas entre as rochas sedimentares (Formação Cabo e Suape) e o magmatismo da Suíte Magmática Ipojuca. Houve, neste trabalho, um grande enfoque acerca do detalhamento das formas de ocorrência das rochas vulcânicas sobre os sedimentos da Bacia de Pernambuco.

Resultados e Discussões

As bacias sedimentares brasileiras sofreram influência de diversos eventos magmáticos ao longo de suas evoluções, e na Bacia Pernambuco (BP) não foi diferente. O episódio magmático do neo-cretáceo caracterizou uma fase importante na evolução geológica dessa bacia e constitui o único exemplo de rochas magmáticas aflorantes das bacias marginais brasileiras.

As unidades estratigráficas investigadas neste trabalho são as formações Cabo, Suape e Algodoados. As rochas vulcânicas da SMI estão intimamente associadas aos sedimentos da Formação Cabo e Formação Suape, e em contato erosional com a Formação Algodoados apresentando geometrias diversas, intercalados, como camadas ou derrames, ou intrudidos na forma de diques e *plugs*.

Os dados de campo mostram que as rochas sedimentares da Formação Cabo são fortemente afetadas pelas rochas magmáticas da SMI. É evidente a presença de diques subverticais de traquitos, cortando os arenitos médios a grossos dessa unidade, formando diques e derrames (Figura 2).

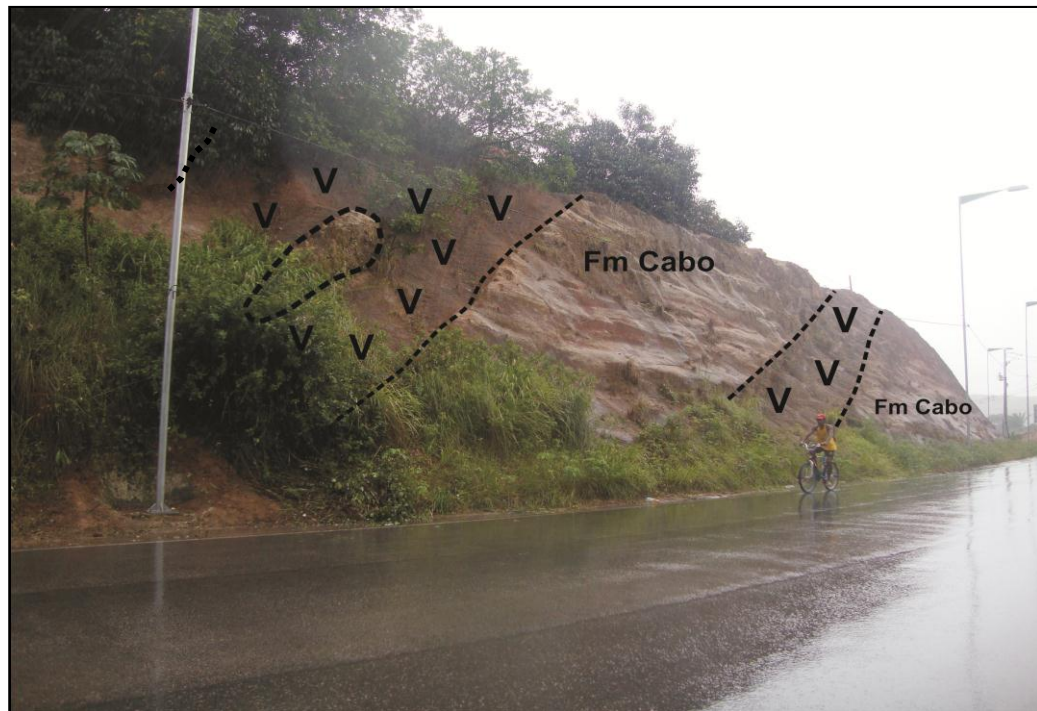


Figura 2 – Diques de traquito cortando a Formação Cabo.

Os sedimentos da Formação Suape também sofrem influência da SMI, sendo bastante visível nos afloramentos da região. Porém, grande parte desta formação aparece por vezes intercalada às rochas vulcânicas (Figura 3). As rochas siliciclasticas da Formação Suape encontram-se em contato com as rochas sedimentares da Formação Algodoads. Esse contato é marcado por uma discordância erosional.

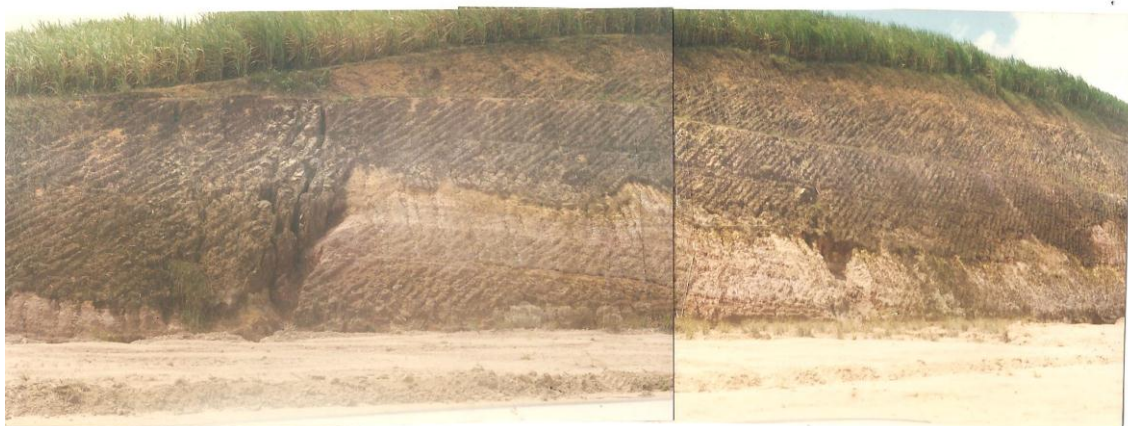


Figura 3 – Arenitos da Formação Suape intercalados com os riolitos da SMI e posteriormente falhados.

Já a Formação Algodoads repousa discordantemente sobre as vulcânicas da Suíte Ipojuca, em especial, os traquitos e riolitos (Figura 4).



Figura 4 – Contato discordante da Formação Algodão sobre os traquitos e riolitos da Suíte Magmática Ipojuca.

Devido à contemporaneidade entre a deposição das rochas sedimentares das formações Cabo e Suape e as vulcânicas da Suíte Magmática Ipojuca na fase rífte da bacia, pode ter havido a geração de calor e o “cozimento” das rochas, podendo gerar rochas selantes que favoreçam o armazenamento do petróleo. Esse calor também pode contribuir para a maturação da matéria orgânica que por acaso possa ocorrer nos finos da Formação Suape. Já as estruturas em que ocorrem as vulcânicas, principalmente os diques, podem ser importantes para a formação de trapas.

Diversos estilos estruturais relacionados a corpos magmáticos intrusivos podem ser classificados, baseando-se fundamentalmente na geometria das intrusões, estando em forma de diques, soleiras ou lacólitos, bismálitos e cunhas e apófises como foi bastante discutido por Zalan *et al*, 1985.

Pelo fato da existência de vulcanismo ser de extrema importância para o sistema petrolífero, algumas formas de ocorrência relacionadas com as sedimentares merecem destaque na literatura (Figura 5). A capacidade das rochas vulcânicas de agirem como armadilha de petróleo e gás varia de acordo com suas fácies litológicas e ambientes de erupção (Cao *et al.*, 1999). Rochas derivadas de explosões vulcânicas (vulcanoclastos) são abundantes em poros e fissuras, apesar de geralmente ocorrerem preenchimentos secundários, os processos pós-erupção, a exemplo da lixiviação que pode remover os minerais ou recuperar e ampliar os poros e as fissuras, fornecendo espaço para reservatórios. Geralmente, as vesículas são abundantes nas partes superiores e inferiores dos fluxos de lava. A conexão das vesículas por lixiviação e fraturamento tardio irá criar canais e espaços eficazes para a migração e aprisionamento de óleo (Wang *et al.*, 1991). As rochas vulcânicas e subvulcânicas também podem ser afetadas pelo estágio final do tectonismo, gerando reservatórios resultantes de fraturas secundárias e associadas.

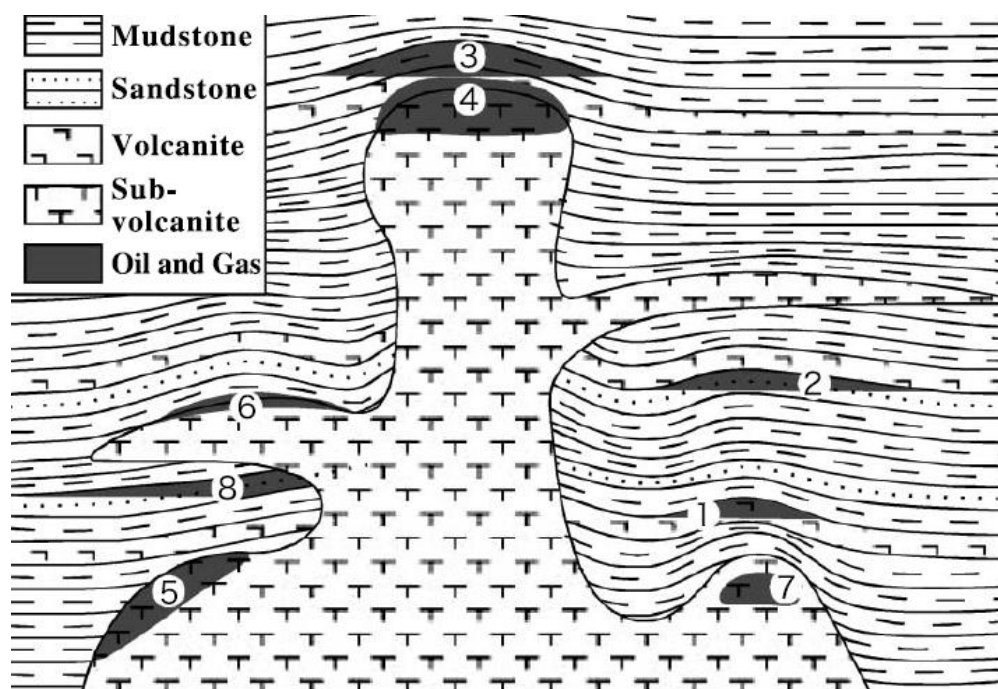


Figura 5 - Modelos de preservação de petróleo (1 – Tipo trapa vulcânica; 2- Tipo selante vulcânico; 3 – Tipo dômico – fratura induzida; 4 – Tipo brecha explosiva ; 5 – Tipo fratura primária; 6- Tipo de contato; 7 – Tipo zona de alteração; 8 – Tipo selante lateral. (Changzhi Wu ,2006)

Conclusões

A Bacia Pernambuco é ainda pouco explorada, e pode ser interpretada como nova fronteira exploratória por ter perspectiva de ocorrência de um sistema petrolífero. A bacia na sua porção submersa oferece as melhores perspectivas para acumulação de petróleo, pois, os condicionantes estão, aparentemente, mais presente e sintonizados nessa área da bacia.

A presença de rochas geradoras, tais como folhelhos escuros, ocorrem aflorando e mergulham para a região offshore da bacia. Os reservatórios em potencial para acumulação de hidrocarbonetos, os arenitos, estão distribuídos em todas as unidades estratigráficas e em diversos compartimentos, sendo que as condições selante parecem estar restritas à região offshore da bacia, nas porções mais distais dos sistemas deposicionais de cada unidade litoestratigráfica.

A Suíte Magmática Ipojuca, como um evento magmático sin-deposicional, poderia elevar a temperatura e, portanto, o gradiente geotérmico, facilitando a maturação de hidrocarbonetos. Finalmente, os dutos de migração e trapas estruturais podem estar relacionados à tectônica distensional sinrifte bem como aos eventos tectônico-magmáticos.

Dessa forma o estudo das relações estratigráficas aflorantes mostrou que a presença dessas rochas vulcânicas intercaladas com rochas sedimentares da bacia serve como modelos análogos para a bacia do platô, sugerindo que estes corpos de rochas vulcânicas podem servir como trapas estruturais/estratigráficas, e podem ter aprisionando hidrocarbonetos constituindo assim, mais um player a ser explorado.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Recursos Humanos da ANP através do PRH 26, pela ajuda de custo nos trabalhos de campo.

Referências Bibliográficas

- Cao, Y. C., Z. X. Jiang, and L. W. Qiu**, 1999, Study on the type and origin of the reservoir space of igneous oil reservoir in Shang 741 block, Huimin depression, Shandong (in Chinese with English abstract): *Acta Petrologica Sinica*, v. 15, no. 1, p. 129– 136.
- Lima Filho, M. F. & Szatmari, P.** 2002. Ar-Ar Geochronology of volcanic rocks of the Cabo magmatic province (CMP) – Pernambuco Basin. In: Simpósio sobre vulcanismo e ambientes associados, Bélem. Resumos 2: p.59.
- Wang, Z. X., C. L. Zhao, and M. H. Liu**, 1991, Volcanic lithofacies and their petrophysical properties in Abei oil field (in Chinese with English abstract): *Journal of the University of Petroleum, China*, v. 15, no. 3, p. 15– 21.
- Zalán, P.V.; Conceição, J.C., Astolfi, M.A.M.; Appi, V.T.; Wolff, S.; Vieira, I.S.; Marques, A.** (1985). “Estilos Estruturais Relacionados a Intrusões Magmáticas Básicas em Rochas Sedimentares”. *Boletim Técnico da Petrobrás*, 28(4), pp. 221-230.