

# CARACTERÍSTICAS PETROGRÁFICAS EM CANAIS DE RESERVATÓRIOS AFLORANTES DA FORMAÇÃO MACEIÓ – BACIA DE ALAGOAS.

Maria Caroline Nascimento<sup>1</sup>, Mário de Lima Filho<sup>2</sup>, Brayer Grudka Lira<sup>3</sup>, Danielle V. Siqueira<sup>4</sup>,  
Anna Rosa A. Lira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduanda ANP/PRH 26-UFPE, [carol.geo@bol.com.br](mailto:carol.geo@bol.com.br)

<sup>2</sup>Dep. de Geologia UFPE/ Av. Acad. Hélio Ramos, s/n, CTG/DGEO, CEP 50740-630, CDU, Recife-PE, [mflf@ufpe.br](mailto:mflf@ufpe.br)

<sup>3</sup>Graduando ANP/PRH 26-UFPE, [brayer@universiabrasil.net](mailto:brayer@universiabrasil.net)

<sup>4</sup>Mestranda ANP/PRH 26-UFPE, [danvalbr@yahoo.com.br](mailto:danvalbr@yahoo.com.br)

<sup>5</sup>Doutoranda ANP/PRH 26-UFPE, [annaralira@yahoo.com.br](mailto:annaralira@yahoo.com.br)

## Resumo

A Bacia de Alagoas, definida como uma bacia do tipo *rift*, faz parte de um conjunto de bacias que formam a margem continental do leste brasileiro.

A seqüência turbidítica da Formação Maceió, objeto deste trabalho, é resultante de fluxos gravitacionais subaquosos e suas transformações.

No afloramento de Morros de Camaragibe, foi realizado um estudo petrográfico da fácies C7, que reúne várias características de uma rocha do tipo reservatório. A fácies C7 é composta de arenito arcossiano de granulação média a muito grossa, depositada por correntes de turbidez arenosas e cascalhosas de alta densidade.

Estudos de lâminas petrográficas da fácies C7 mostraram que os grãos e os fragmentos de rochas são bastante angulosos e mal selecionados, com comprimentos chegando até 0,5cm. Apresenta uma porosidade em torno de 15%. Com base nestes dados, pode-se afirmar que a fácies C7 é uma fácies de arenito conglomerático, que não sofreu quase nenhum transporte, sendo, por esta razão, uma rocha imatura, e que a mesma constituiria um reservatório relativamente bom para hidrocarbonetos, devido à sua porosidade.

Palavras-chave: Bacia de Alagoas; Formação Maceió; rocha-reservatório; turbiditos; Petrografia

## Abstract

The Alagoas Basin is defined as a rift-type basin and constitutes part of the eastern continental margin of Brazil. The main objective of this paper is the study of the turbiditic sequence of the Maceió Formation formed by subaqueous gravity flows and its transformations. In Morros de Camaragibe the facies C7, is composed of arkosean sandstone, which was deposited by turbidity currents of high density and have characteristics of reservoirs-type. rocks. Petrography studies conducted in the arkosean sandstones of this facies show that the grains and rocks fragments are very angular and poorly selected with maximum length around 0,5cm and porosity of approximately 15%. These data evidence that the facies C7 is composed of conglomeratic sandstones, which did not suffer much transport and have good characteristic as hydrocarbon reservoirs.

Keywords: Alagoas Basin; Maceió Formation; reservoirs; turbidites; Petrography

## 1. Introdução

O estudo da arquitetura de depósitos sedimentares para análogos de reservatórios de hidrocarbonetos objetiva diminuir os custos e riscos que envolvem a exploração e a produção de hidrocarbonetos. Para este estudo, é necessário o fornecimento sobre as características petrofísicas e geométricas de depósitos aflorantes que são análogos aos depósitos sedimentares armazenadores e geradores que ocorrem nas bacias produtoras de hidrocarbonetos.

A área do presente trabalho é a Bacia Alagoas, mais precisamente a Formação Maceió, que é uma das bacias de estudo do Projeto Análogos, estudada pela UFPE, por conter turbiditos, como depósitos sedimentares predominantes. Na figura 1, podemos observar a localização do afloramento onde foi realizado o trabalho, na praia de Morros de Camaragibe.

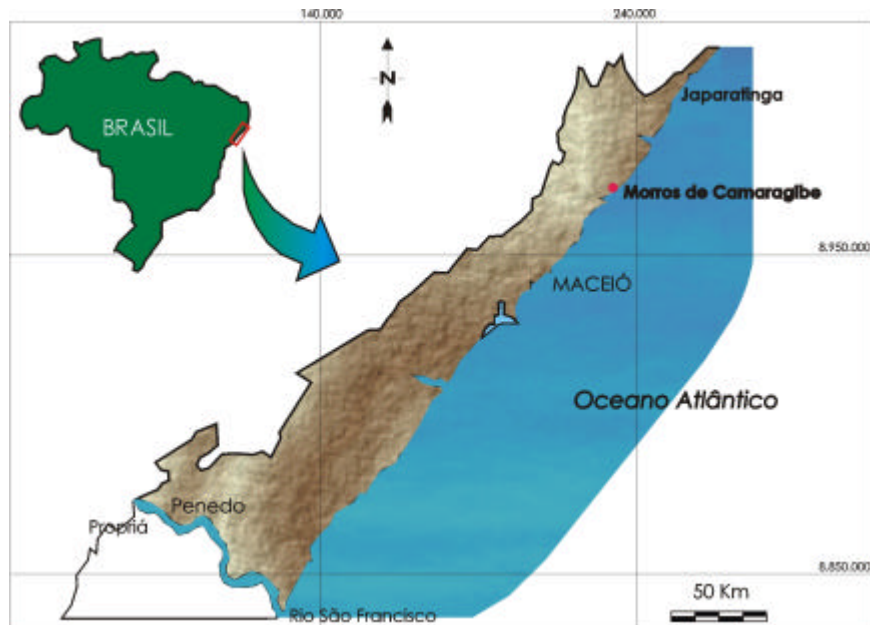


Figura 1. Localização da área de trabalho.

Os arenitos gerados por fluxos gravitacionais subaquosos formam, juntamente com outras litologias, as seqüências turbidíticas, as quais constituem excelentes reservatórios de hidrocarbonetos, nas bacias da margem continental brasileira.

Turbiditos são depósitos de sedimentação episódica por excelência. Um pulso de corrente de turbidez, transportando expressivo volume de sedimentos, leva apenas minutos ou horas para percorrer longos trechos da bacia e depositar sua carga. Por outro lado, estes pulsos se sucedem a intervalos de centenas de anos (Della Fávera, 2001).

No Brasil, turbiditos ocorreram durante a fase rift, em condições lacustres profundas, e na seção marinha, notavelmente a partir do Neocretáceo. Sua importância consiste na formação de importantes reservatórios para hidrocarbonetos, contendo quase 90% da reserva de petróleo conhecida (Della Fávera, 2001).

## 2. Bacia de Alagoas

É definida como uma bacia do tipo rift, formada por uma série de meio-*grabens* assimétricos relacionados à separação entre os continentes sul-americano e africano, ou seja, o rompimento do continente Gondwana, e à formação do Oceano Atlântico Sul. A Bacia de Alagoas faz parte de um conjunto de bacias que formam a margem continental do leste brasileiro. Ao Norte, limita-se com a Bacia Pernambuco pelo alto de Maragogi, e ao Sul, limita-se com a Bacia de Sergipe pelo Alto de Japoatã-Penedo, ao longo do Rio São Francisco.

Seu registro sedimentar é completo a partir do Carbonífero Superior, faltando o intervalo correspondente ao Triássico e boa parte do Jurássico. O embasamento da Bacia Alagoas é constituído de granitos e gnaisses proterozóicos do terreno Pernambuco-Alagoas (Feijó & Vieira, 1990; Feijó, 1992).

A estratigrafia geral das bacias da margem do leste do Brasil pode ser descrita através de cinco megassequências: Continental, Transicional Evaporítica, Plataforma Carbonática Rasa, Marinha Transgressiva e Marinha Regressiva. Além destas megassequências, que se estendem desde o Jurássico até o Terciário, a Bacia de Alagoas também apresenta um preenchimento sedimentar paleozóico, sendo considerada, juntamente com a Bacia de Sergipe, a bacia com a seção estratigráfica mais completa de todas as existentes na margem continental brasileira (Chang *et al.*, 1990). Para o desenvolvimento deste trabalho, levaremos em consideração apenas a megassequência Transicional Evaporítica, onde está inserida a Formação Maceió.

## 2.1 Megassequência Transicional Evaporítica

Esta seqüência é caracterizada por sedimentos mistos, ou seja, de ambientes continental e marinho, tendo sido datada do Andar Alagoas (Aptiano). A sedimentação inicial ocorreu sobreposta a uma ampla discordância pós-rift, sob a forma de conglomerados e arenitos mal selecionados, principalmente nos blocos baixos das falhas que definem a Linha de Charneira Alagoas. Estes foram gradualmente cobertos por clastos finos e folhelhos ricos em matéria orgânica. Houve também a deposição de espessas camadas de evaporitos, devido à formação de uma barreira (Dorsal de São Paulo) a Norte da Bacia de Pelotas, a qual tornou a bacia restrita em toda a margem, apenas com influxo esporádico da água do mar (Chang *et al.*, 1990).

Na Bacia Alagoas, esta seqüência corresponde às formações Poço, Ponta Verde e Maceió.

## 3. Formação Maceió

A Formação Maceió é definida, atualmente, como um pacote de arcócio fino a grosso, cinza claro e castanho, e conglomerado com seixos e matações de granitos e granodioritos (Abreu, 1988), intercalados com folhelho betuminoso e laminas de anidrita e dolomita, caracterizando uma seqüência turbidítica, como resultado de fluxos gravitacionais e suas transformações. Algumas camadas de folhelho escuro rico em matéria orgânica são resultantes da deposição essencialmente lacustre. Ocorrem ainda pacotes de halita, os quais são denominados informalmente de Evaporitos Paripueira. O Membro Tabuleiro dos Martins foi designado para os folhelhos betuminosos, com anidrita subordinada, existente na região de Maceió. Os arenitos desta formação atuam como rochas-reservatório, no Campo Petrolífero Tabuleiro dos Martins (Azambuja Filho *et al.*, 1998).

### 3.1 Afloramento de Morros de Camaragibe

Este afloramento possui uma extensão em torno de 800m, ao longo do qual foram feitas 20 seções estratigráficas. A partir deste levantamento, foram distinguidas 6 fácies, designadas como: C7, C5, C1, E, Ea e A1. As fácies estudadas neste afloramento foram produzidas pela deposição de fluxos gravitacionais subaquosos e essencialmente lacustre (Siqueira, 2002). Para o estudo petrográfico do presente trabalho foi estudada a fácies C7, por ser uma fácies que possui uma maior quantidade de características de uma rocha do tipo reservatório.

## 4. Fácies C7

A fácies C7 é composta de arenito arcosiano de granulação média a muito grossa, maciço, por vezes gradacional, com porções conglomeráticas e intraclastos dispersos de folhelho e siltito laminado, que, em algumas partes, encontram-se imbricados. Estes intraclastos têm tamanhos diversos, que podem variar de poucos centímetros até aproximadamente 1m. Estão presentes estruturas de dish e pilares, decorrentes do escape de fluidos das camadas, que muitas vezes obliteram as estruturas pré-existentes. Localmente, podem ser encontradas estruturas de carpetes de tração, estratificação cruzada tabular de pequeno a médio porte, pequenas escavações e uma variação granulométrica aleatória (Siqueira, 2002).

Esta fácies foi depositada por correntes de turbidez arenosas e cascalhosas de alta densidade. A textura maciça, por vezes gradacional, indica que a deposição aconteceu muito rapidamente, não havendo tempo para a deposição inicial das partículas maiores, separadas das menores. A gradação incipiente foi conseqüência da redução da turbulência e um tempo maior para decantação dos grãos, onde os maiores decantaram inicialmente, passando gradativamente para os grãos menores. Corresponde às fácies F5/F8 de Mutti (1992). A variação granulométrica aleatória indica que houve mistura de fluxos distintos, com granulometria diferente.

O processo de tração também foi atuante na deposição, sendo mostrado pela presença de carpetes de tração e estratificação cruzada tabular. Representa as fácies F4, F5 e F6 de Mutti.

Estudos de lâminas petrográficas da fácies C7 mostraram que a mesma é composta por: quartzo, ortoclásio, microclina, plagioclásio, biotita, muscovita, clorita, zircão, opacos (pirita e matéria orgânica), carbonatos e fragmentos de rochas (folhelhos e rochas plutônicas).

Os grãos minerais e os fragmentos de rochas estão bastante angulosos e mal selecionados, com comprimentos chegando até 0,5cm. O quartzo apresenta-se monocristalino e policristalino, e alguns grãos minerais apresentam crescimento secundário, intercrescimento gráfico e corrosão. Os grãos possuem uma predominância de contatos flutuantes, pontuais e retos, apresentando uma matriz fina, argilosa, com poucas concentrações de carbonatos, com porosidade em torno de 15% nas porções menos alteradas por processos pedogenéticos, os quais modificam a porosidade primária da rocha.

## 5. Conclusões

A fácies C7 é uma fácies conglomerática, que não sofreu quase nenhum transporte. Corresponde a uma parte proximal a mediana de um canal, depositado por correntes de turbidez de alta densidade, explicando, desta forma, sua imaturidade, observada pela presença de feldspatos, matriz arcossiana e grãos bastante angulosos.

Com a porosidade observada na fácies C7, em torno de 15%, pode-se concluir que a mesma constituiria um reservatório relativamente bom para hidrocarbonetos, enquanto que a fácies A1 (folhelho preto, rico em matéria orgânica) funcionaria, provavelmente, não apenas como selante, mas também como rocha geradora.

## 6. Referências Bibliográficas

- ABREU, C.J., 1989. Predicting reservoir quality in the cretaceous Maceió Member of the Sergipe-Alagoas Basin, Northeast Brazil. Cincinatti, University of Cincinatti. M.Sc thesis.
- AZAMBUJA, N.C.; ARENITE, L.M.; CRUZ, F.E.G., 1998. Guidebook to the rift-drift Sergipe-Alagoas passive margin Basin, Brazil. *AAPG International Conference & Exhibition*. Petrobrás, Rio de Janeiro (formato digital).
- BOUMA, A.H., 1962. *Sedimentology of some flysch deposits*. Amsterdam, Elsevier, 168p.
- CHANG, H.K.; KOWSMANN, R.O.; FIGUEIREDO, A.M.F., 1990. Novos conceitos sobre o desenvolvimento das bacias marginais do leste brasileiro. In: Raja Gabaglia, G.P.; Milani, E.J. (eds.), *Origem e evolução das bacias sedimentares*. Petrobrás. P.269-289.
- DELLA FÁVERA, J.C., 2001. Fundamentos da Estratigrafia Moderna. Ed. UERJ, Rio de Janeiro, 264p.
- FEIJÓ, F.J.; VIEIRA, R.A.B., 1990. Seqüências Cretáceas das bacias de Sergipe e Alagoas. In: *Simpósio de geologia do Cretáceo, V.1*. UNESP, Rio Claro- SP.
- FEIJÓ, F.J., 1992. Seqüências das fases pré-rift e rift da Sub-bacia de Alagoas Central. Porto Alegre, UFRGS. *Dissertação de Mestrado*, 165p.
- MUTTI, E., 1992. *Turbidite Sandstones*. Agip, Melano, 275p.
- SIQUEIRA, D.V., 2002. Arquitetura Depositional 2D da Formação Maceió, nos afloramentos de Japaratinga, Barreiras do Boqueirão e Morros de Camaragibe - Bacia de Alagoas. Recife, UFPE. *Dissertação de Mestrado*, 123p.