

Canyon do Rio Sergi, BA

Feições desérticas do Jurássico

SIGEP 95

Augusto J. Pedreira¹

No baixo curso do rio Sergi, cerca de sete quilômetros a noroeste da cidade de Santo Amaro, Estado da Bahia, existe um profundo *canyon* escavado em arenitos que afloram ao longo da borda ocidental da Bacia do Recôncavo, de idade mesozóica. Esses arenitos, descritos pela primeira vez na década de quarenta, são denominados de Formação Sergi. Sua idade é neo-jurássica e eles constituem o principal reservatório de petróleo daquela bacia. A Formação Sergi depositou-se antes do rifteamento que deu origem à Bacia do Recôncavo, pertencendo à Seqüência do Continente. Ela é sotoposta pelas formações Aliança e Afligidos, pertencentes à mesma seqüência. Foram reconhecidas duas fácies na Formação Sergi: uma fácies fluvial composta por arenitos grossos com estratificação cruzada de médio porte, e uma eólica que compreende arenitos finos com lâminas de granulação média e estratificação cruzada de grande porte. Estas podem ser tabulares ou acanaladas e se apresentam em *sets* separados por camadas com estratificação horizontal, que representam superfícies limitantes de 1^a ordem. As superfícies que separam *sets* de estratificação cruzada de mergulhos distintos, são interpretadas como superfícies limitantes de 2^a ordem. Entre alguns *sets* de estratificação horizontal, interpretados como interdunas, existem camadas com estratificação convoluta, resultantes da deformação de sedimentos saturados de água. As diversas estruturas sedimentares dos arenitos da Formação Sergi são interpretadas como dunas compostas e complexas separadas por áreas interdunas, em um mar de areia Neojurássico.

Canyon of Sergi River, State of Bahia - Desertic features of Jurassic

In the lower course of the Sergi river, about seven kilometers northwest of the town of Santo Amaro, Bahia State, there is a deep canyon cut into sandstones that crop out along the western border of the Recôncavo Basin, of Mesozoic age. These sandstones, described for the first time in the forties, were named Sergi Formation. Their age is neo-jurassic and they constitute the main petroleum reservoir of that basin. The Sergi Formation was deposited prior to the rifting that gave birth to the Recôncavo Basin, belonging to Sequence of the Continent. It is underlain by the Aliança and Afligidos formations, of the same sequence. In the Sergi Formation two facies were recognized: a fluvial facies composed by medium scale cross bedded coarse grained sandstones, and an eolian facies that comprises fine grained sandstones with medium grained laminae, and large scale cross bedding. These can be of tabular or trough types and are in sets separated by horizontal beds that represent 1st order bounding surfaces. The surfaces that separate cross bedded sets of different dips are interpreted as 2nd order bounding surfaces. Between some

horizontally bedded sets interpreted as interdunes, there are beds with convolute stratification that result from the deformation of water saturated sediments. The diverse sedimentary structures of the Sergi Formation sandstones are interpreted as composed and complex dunes separated by interdune areas, in a neo-jurassic sand sea.

INTRODUÇÃO

Próximo ao limite ocidental da Bacia do Recôncavo, a mais antiga bacia petrolífera do Brasil, existe uma crista de arenito que se prolonga, para norte e para sul, por dezenas de quilômetros. O rio Sergi, escava nessa crista um *canyon* com mais de cem metros de profundidade, que se estende desde a estação de Sergi na ferrovia que liga as cidades de Santo Amaro e Cachoeira, até próximo a sua confluência com o rio Subaé. Essa região, conhecida de longa data, começou a ser estudada geologicamente na primeira metade dos anos quarentas, a partir da exploração petrolífera da Bacia do Recôncavo, desde quando as rochas que aí afloram, são o principal reservatório de petróleo da bacia (Lanzarini, 1996). Nas escarpas do *canyon* os arenitos possuem estruturas sedimentares que indicam os processos ocorridos há mais de 150 milhões de anos atrás. Além dos aspectos geológicos, os afluentes do rio Sergi de ambas as margens do seu vale ao desembocar no *canyon* formam cachoeiras que acrescentam aos aspectos geológicos, grande beleza paisagística.

LOCALIZAÇÃO

O *Canyon* do Rio Sergi está localizado a cerca de sete quilômetros a noroeste da cidade de Santo Amaro (Estado da Bahia), entre as coordenadas 12° 27' S - 12° 33' S e 38° 45' W - 38° 50' W, no vale do rio Sergi (Figura 1). Este rio, o maior afluente do rio Subaé, que atravessa aquela cidade, nasce nas proximidades da cidade de Feira de Santana, desaguando nele após atravessar o *canyon*.

A partir da cidade de Salvador, o acesso ao local é feito pela rodovia Salvador-Feira de Santana (BR-324), até o seu entroncamento com a BR-240, que a liga às cidades de Santo Amaro e Cachoeira. Saindo da cidade de Santo Amaro existem pelo menos duas alternativas para chegar ao *canyon* (Figura 1): a primeira é seguir a estrada para Campinhos até o entroncamento para a vila da Pedra deixando o veículo na passagem de nível e seguindo a pé ao longo da ferrovia para noroeste por cerca de 5km, até a ponte da Cabeça do Cavalão. A segunda alternativa é continuar 22km pela BR-420 em direção à cidade de Cachoeira e, deixando-a no povoado de Cepel, seguir para a localidade de Jambeiro (10,9km); deixar o veículo em Jambeiro, descendo a pé para o vale do rio até a estação Sergi, seguindo então a ferrovia em direção à cidade de Santo Amaro.

HISTÓRICO

Ao longo da falha que marca a borda ocidental da Bacia do Recôncavo, existem faixas paralelas de arenito com relevo de cuestas, formando longas escarpas (Ghignone, 1979). Esta falha passa pelas localidades de Amélia Rodrigues, Campinhos, Afligidos e Maragojipe (Figura 1).

Arenitos componentes de uma dessas faixas foram descritos no vale do rio Sergi, em um trecho de cerca de 5km entre o quilômetro 89 da ferrovia e a estação de Sergi (Figura 2). Eles foram denominados arenito Sergi, como membro da Formação Brotas, pelo geólogo E.F. Taylor, do antigo Conselho Nacional do Petróleo (Taylor, 1948; *apud* Baptista *et al.*, 1984). Segundo a definição original, trata-se de arenito branco, vermelho, púrpura e castanho, de granulação média a grossa, arcossiano, friável, possuindo zonas com seixos de quartzo e concreções silicosas com diâmetro em torno de 5cm; as estruturas sedimentares descritas na época foram estratificações cruzadas. A espessura da formação varia de 9 até mais de 90m, na borda ocidental da bacia, atingindo a espessura máxima de 440m na ilha de Itaparica (Ghignone, 1979).

Em 1958, o Estudo da Bacia efetuado pela Petróleo Brasileiro S.A.-Petrobrás (Viana *et al.*, 1971), elevou a Formação Brotas à categoria de grupo e o arenito Sergi à de formação, mantendo a seção-tipo original. Sua idade, presumida como neojurássica, é indicada pela presença de ostracodes não-marinhos do Tithoniano (Caixeta *et al.*, 1994); o Tithoniano, na Bacia do Recôncavo, tem a denominação local de Andar D. João. Ghignone (1979), acrescenta que os seixos de quartzo formam lentes de conglomerado, existindo ainda outras lentes de siltito micáceo, ambos os tipos com distribuição irregular, e que a Formação Sergi foi reconhecida na África com o nome de M'Vily.

A Formação Sergi pertence à Sequência do Continente (Asmus & Porto, 1980), tendo sido depositada antes do rifteamento que deu origem à Bacia do Recôncavo (fase Pré-Rift; Caixeta *et al.*, 1994), juntamente com as formações Afligidos e Aliança, que lhe são sotopostas (Figura 3). O seu contato com a Formação Aliança é gradativo, ou por canalizações de fundo irregular (Ghignone, 1979).

No *Canyon* do Rio Sergi, Medeiros & Ponte (1981) reconheceram duas fácies na formação: 1) fácies eólica compreendendo arenitos finos com lâminas de granulação média, estratificação cruzada de grande porte e seixos facetados na superfície onde as lâminas da estratificação cruzada tangenciam a superfície da camada inferior; e, 2) fácies fluvial composta de conglomerados e arenitos grossos com estratificação cruzada de médio porte.



Figura 1 - Mapa de localização do *Canyon* do Rio Sergi.
Figure 1 - Location of the *Sergi* River Canyon

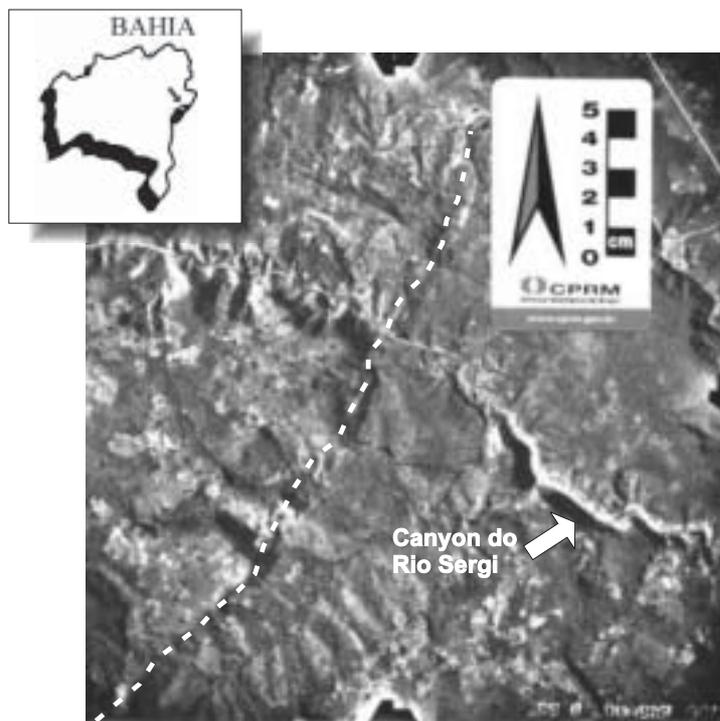


Figura 2 - Fotografia aérea (Petrobrás/LASA, Voo 53-D, 1959, escala 1:25.000) mostrando a geologia regional: à esquerda, o embasamento Precambriano separado dos sedimentos da bacia (formações Afligidos, Aliança ? e Sergi) por uma falha. O *canyon* está abaixo da escala, cuja flecha indica o norte.

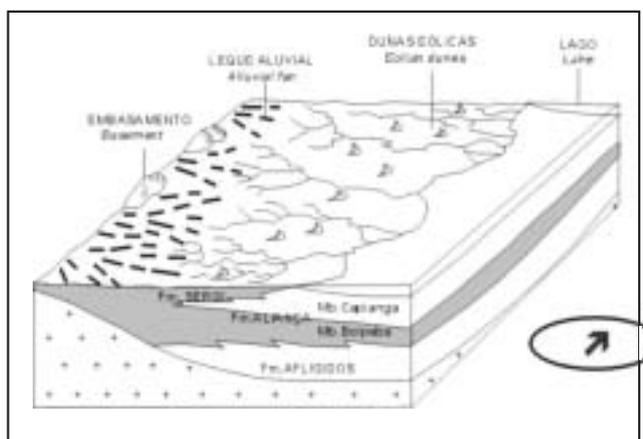
Figure 2 - Aerial photograph (Petrobrás/LASA, Flight 53-D, 1959, 1:25.000 scale), showing the regional geology: at the left side, the Precambrian basement, separated from the basinal sediments (Afligidos, Aliança ? and Sergi formations) by a fault. The canyon is below the scale and its arrow indicates the north

Estudando em detalhe os sedimentos eólicos descritos acima, Lanzarini (1996), identificou dunas e interdunas-lençóis de areia, interpretando as primeiras como formas de leito de grande porte, com 500 a 1000m de extensão e dezenas de metros de altura. Trata-se de barcanóides empilhadas com estratos limitados por superfícies de truncamento originadas pela migração de *foresets* segundo ângulo subcrítico. Essas dunas podem estar associadas a outras formas de igual porte, formando *draas* em um mar de areia do Jurássico.

Utilizando geoprocessamento a fim de minimizar distorções da fotogrametria de campo, Carrasco *et al.* (1996) interpretaram a faciologia da Formação Sergi no *canyon*, como resultante do empilhamento de dunas e interdunas. Além das dunas descritas por Lanzarini (1996), eles rastrearam mais três fácies, interpretadas como interdunas, deformações e superfícies limitantes. As interdunas consistem em depósitos de areia com laminação quase horizontal, intercalados aos depósitos de dunas; sua extensão é de poucas centenas de metros, com espessura de 1,5 a 2,5m. As deformações são depósitos caóticos subordinados às dunas, desenvolvidos por sobrecarga em sedimentos saturados de água abaixo do lençol freático. Essas deformações são caracterizadas por estruturas conturbadas, sem falhas associadas; seu comprimento varia entre 30 e 80m e sua espessura é de quatro metros. As superfícies limitantes indicam a migração de campos de dunas (1ª ordem); estão situadas entre dunas indicando a passagem de uma duna

Figura 3 - Modelo deposicional para os sedimentos pré-rifte aluviais, fluviais, eólicos e lacustres do Andar D. João, abrangendo as formações Afligidos, Aliança e Sergi. Modificado de Medeiros & Ponte (1981).

Figure 3 - Depositional model for the pre-rift alluvial, fluvial, eolian and lacustrine sediments of the D.João Stage, encompassing Afligidos, Aliança and Sergi formations. Modified from Medeiros & Ponte (1981).



migrante por cima de uma estacionária (2ª ordem); e formam faixas de laminação cruzada dentro dos *co-sets* da estratificação (3ª ordem).

DESCRIÇÃO DO SÍTIO

O *canyon* do rio Sergi ocupa uma grande extensão, mas o sítio proposto se restringe ao trecho entre a ponte da Cabeça do Cavalo e a estação de Sergi, ao longo da ferrovia, por ter acesso relativamente fácil e possuir excelentes exposições. Próximo à cabeceira ocidental da ponte, já existem alguns cortes onde aflora a Formação Sergi, representada por arenitos friáveis com estratificação cruzada tabular de grande porte (Figura 4).



Figura 4 - Corte da ferrovia a oeste da cabeceira da ponte da Cabeça do Cavalo.

Figure 4 - Railroad cut west of the Cabeça do Cavalo bridge.

Figura 5 - Estratificação cruzada tabular de grande porte na metade inferior do afloramento e estratificação horizontal na superior.

Figure 5 - Large scale tabular cross bedding in the lower half of the outcrop, and horizontal bedding in the upper one.

Figura 6 - Escarpas do canyon do rio Sergi.

Figure 6 - Escarpments of the Sergi River Canyon





Figura 7 – Pequena queda d’água formada por um afluente da margem esquerda do rio Sergi, fotografada em meados do mês de março.

Figure 7 – Small water fall formed by a tributary of the Sergi river left bank, photographed in middle March.

Figura 8 - Dois conjuntos de estratificação cruzada tabular de grande porte, separados por superfície limitante de 1ª ordem.

Figure 8 - Two sets of large scale tabular cross bedding, separated by a first order bounding surface.



Figura 9 - Caminho para a cachoeira do Urubu, através de matações de arenito, cobertos de musgo.

Figure 9 - Trail to the Urubu water fall, among moss covered sandstone boulders.

Figura 10 - Cachoeira do Urubu.

Figure 10 - Urubu water fall

Figura 11 - Escarpa com cerca de 50m de altura na parede sul do canyon. O setor entre as linhas de vegetação tem cerca de quinze metros de espessura.

Figure 11 - Escarpment about 50m high, in the southern wall of the canyon. The sector between the lines of vegetation is about fifteen meters thick.



Após a travessia da ponte, as escarpas mostram estratificações cruzadas tabulares de grande porte indicativas de dunas e superfícies limitantes de primeira e segunda ordens, semelhantes às estudadas por Carrasco *et al.* (1996) (Figura 5).

A superfície limitante de 1ª ordem é representada pelas estratificações horizontais separando os *co-sets* de estratificação cruzada, que são interpretados como dunas migrantes. A de 2ª ordem é a linha inclinada da esquerda para a direita no *co-set* mais inferior, que separa dois *sets* com mergulhos distintos. Deste ponto se vêem as escarpas que formam a o *canyon* (Figura 6).

Os afluentes das margens esquerda e direita do rio Sergi formam quedas d'água de diversos tamanhos, cujo fluxo aumenta e diminui conforme a estação do ano (Figura 7).

As escarpas da margem direita do rio mostram estratificações cruzadas tabulares de grande porte, separadas por superfícies limitantes de 1ª ordem (Figura 8), que representam *draas* em um mar de areia (Lanzarini, 1996).

Um grande afluente da margem direita forma dentro do *canyon* a cachoeira do Urubu. Para alcançá-la, é necessário descer da ferrovia e atravessar a vau o rio Sergi, seguindo pelo caminho mostrado na Figura 9, que atravessa a mata que oculta a cachoeira.

A cachoeira do Urubu tem cerca de 20 m de altura, caindo em um pequeno lago de grande profundidade. Na Figura 10, à direita da queda d'água podem ser vistas estratificações cruzadas tabulares de grande porte. Os paleoventos formadores destas estratificações sopravam alternadamente da esquerda para a direita e vice-versa. Este tipo de estratificação cruzada pode ser encontrado em dunas longitudinais (tipo *seif*), nos "chifres" de dunas barcanóides e nas pernas de dunas estreladas (tipo *rhourd*).

Na escarpa da margem direita do *canyon* pode ser visto o afloramento que foi estudado por Carrasco *et al.* (1996) (Figura 11), com estratificações convolutas interpretadas como resultado da deformação de sedimentos saturados de água, estratificações horizontais e cruzadas acanaladas interpretadas respectivamente como interdunas e dunas e superfícies limitantes de 1ª, 2ª e 3ª ordem (Figura 5). Esta escarpa está a montante do afluente que forma a cachoeira do Urubu.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO

Atualmente não existem medidas de proteção ao sítio. Entretanto, como é uma área escassamente povoada e afastada de centros urbanos, as medidas podem se limitar à melhoria do acesso do lado da

estação de Sergi e à cachoeira do Urubu. Nesta, os paredões estão riscados por nomes de visitantes e, devido à friabilidade do arenito, em geral os nomes são entalhados, impossibilitando a sua remoção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asmus, E.H.; Porto, R. 1980. Diferenciação nos estágios iniciais da evolução da margem continental brasileira: possíveis causas e implicações. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 31, Camboriú, *Anais*, 1: 225-233.
- Baptista, M.B.; Braun, O.P.G.; Campos, D.A.C. 1984. *Léxico Estratigráfico do Brasil*. Brasília, CPRM, 560 p. (Convênio DNPM/CPRM).
- Caixeta, J.M.; Bueno, G.V.; Magnavita, L.P.; Feijó, F.J. 1994. Bacias do Recôncavo, Tucano e Jatobá. *Boletim de Geociências da Petrobrás*, 8 (1): 163-172.
- Carrasco, B.N.; Fonseca, L.E.N.; Durães, E.M. 1996. Fotointerpretação de fácies e elementos arquiteturais eólicos no afloramento do Canyon do Sergi, Bacia do Recôncavo, Brasil. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 39, Salvador, *Anais*, 1: 141-144.
- Ghignone, J.I. 1979. Geologia dos sedimentos fanerozóicos do estado da Bahia. In: In da, H.A. V., org., *Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia, Textos Básicos*. Salvador, SME/CPM, p. 23-154.
- Lanzarini, W.L. 1996. Geometria das unidades genéticas fluviais e eólicas das formações Aliança e Sergi na borda oeste da Bacia do Recôncavo. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 39, Salvador, *Anais*, 1: 328-331.
- Medeiros, R.A.; Ponte, F.C. 1981. *Roteiro Geológico da Bacia do Recôncavo*. Salvador, Petrobrás/SEPES/DIVEN/SEN-BA, 63 p. (Acordo Petrobrás-SENAI).
- Taylor, E.F. 1948. Estado da Bahia. In: Brasil. Conselho Nacional do Petróleo. *Relatório de 1946*. Rio de Janeiro, p. 148-172.
- Viana, C.F.; Gama Jr., E.; Moura, J.A.; Fonseca, J.R.; Alves, R.J. 1971. Revisão estratigráfica da bacia do Recôncavo/Tucano. *Boletim Técnico da Petrobrás*, 14 (3/4): 157-178.

¹ CPRM – Serviço Geológico do Brasil
Avenida Ulysses Guimarães, 2862
Centro Administrativo da Bahia
41213-000 Salvador, Bahia, Brasil
apedreira@cprmba.gov.br