

A Deposição da Formação Barreiras no Sítio Natural de Fortaleza, Ceará – Brasil.

Marcelo Martins de Moura-Fé

Mestrando em Geografia – Universidade Federal do Ceará; e-mail:

marcelomourafe@yahoo.com.br;

Resumo

A Formação Barreiras configura-se como um depósito sedimentar que se estende por quase todo o litoral setentrional brasileiro, neste contexto, pode-se incluir o litoral cearense e de sua capital, Fortaleza. Se as feições geomorfológicas correlatas a esse depósito são bem conhecidas, o mesmo não se pode dizer com relação à gênese dos seus sedimentos, bem como dos mecanismos responsáveis por sua deposição. Este trabalho objetiva tecer análises e conclusões sobre possíveis etapas e mecanismos deposicionais da Formação Barreiras no contexto espacial do Sítio Natural de Fortaleza. A metodologia utilizada para se alcançar os objetivos propostos apoiou-se na perspectiva do Princípio do Uniformitarismo e na adoção de técnicas associadas. Foram realizadas: revisão bibliográfica, análises de imagens de satélite e fotografias aéreas de datas variadas, além de levantamentos de campo, onde realizamos análises de afloramentos da Formação Barreiras em diversos setores da área em tela, com verificação das características litológicas e morfométricas, além de registros fotográficos e georreferenciamento dos elementos abordados. Complementando as análises realizadas em campo, foram feitos estudos de perfis estratigráficos de sondagens realizadas em setores da cidade de Fortaleza onde predomina a Formação Barreiras. A partir de concepções evolutivas anteriores, sobretudo, a teoria discutida por Maia (1998) e dos resultados alcançados ao longo das etapas de pesquisa pudemos identificar diferentes fácies sedimentares da Formação Barreiras, propondo, concomitantemente, etapas de deposição desse substrato geológico, com indicações significativas das áreas-fontes (fácies proximal), de coberturas sedimentares – coberturas colúvio-eluviais -, que corresponderiam à faixa de transição (fácies mediana) entre as áreas-fontes e as porções mais distais da Formação Barreiras, que seriam correlatas à ocorrência desse depósito sedimentar no Sítio Natural de Fortaleza. Além disso, neste ínterim, apontamos também processos geomorfológicos que corresponderiam aos mecanismos deposicionais responsáveis por estas etapas evolutivas.

Palavras-Chaves: Formação Barreiras, Mecanismos Deposicionais, Etapas Evolutivas, Sítio Natural, Fortaleza – Ceará.

Abstract

The Barreiras Formation sets up as a sedimentary deposit that extends for almost the entire northern Brazilian coast, in this context, the coast of Ceará is included and its capital, Fortaleza. If the geomorphological features related to this deposit are well known, the same can not be said related to the genesis of their sediment, as well as the mechanisms responsible for its deposition. This work aims to make analysis and conclusions on possible steps and mechanisms deposicionais da Formação Barreiras in the spatial context of the Natural Site of Fortaleza. The methodology used to achieve the objectives endorsed in the view of the Actualism Principle and the adoption of techniques involved. Were held: literature review, analysis of satellite imagery and aerial photographs of various dates, besides surveys of the field were done, where we conducted analyses of the outcrops of Barreiras Formation in various sectors of the area on screen, with verification of the litológicas and morphometric characteristics, also georreferencing and photographic records of the items discussed. Complementing the analyses carried out on the field, studies were made of the stratigraphic profiles of surveys carried out in sectors of the city of Fortaleza where the Barreiras Formation dominate. From evolutionary concepts, especially the theory discussed by Maia (1998) and the results achieved during the stages of research, it was possible to identify different sedimentary facies of Barreiras Formation and, concomitantly, the deposition steps of that geological substrate, with significant indications of the sources-areas (proximal facies) of sedimentary coverage - coverage colluvium-eluvials -, which correspond to the portion of transition (median facies) between the sources-areas and the more distal

portions of Barreiras Formation, which would be related to the occurrence of such sedimentary deposit on the Natural Site of Fortaleza. Also, in this meantime, geomorphological processes also indicate that depositional mechanisms correspond to that responsible for these evolutionary steps.

Key Words: Barreiras Formation, Depositional Mechanisms, Evolutionary Steps, Natural Site, Fortaleza – Ceará.

1. Introdução: a Formação Barreiras

Esse depósito sedimentar de idade Terciária, (Mioceno superior ao Plioceno – 10,4 à 1,16 M.a – Foucault e Raoult, 1995), estende-se por quase todo o litoral setentrional do Nordeste brasileiro, inclusive, do Estado do Ceará e, por conseguinte, de sua capital, a cidade de Fortaleza (fig. 01). Se morfologicamente podem ser resumidos como substrato geológico dos tabuleiros costeiros (formas tabulares situadas na zona costeira) e das falésias, (escarpas modeladas pela ação marinha no contato do pacote sedimentar com o oceano), litológica e estratigraficamente se configuram como um conjunto de complexas questões.

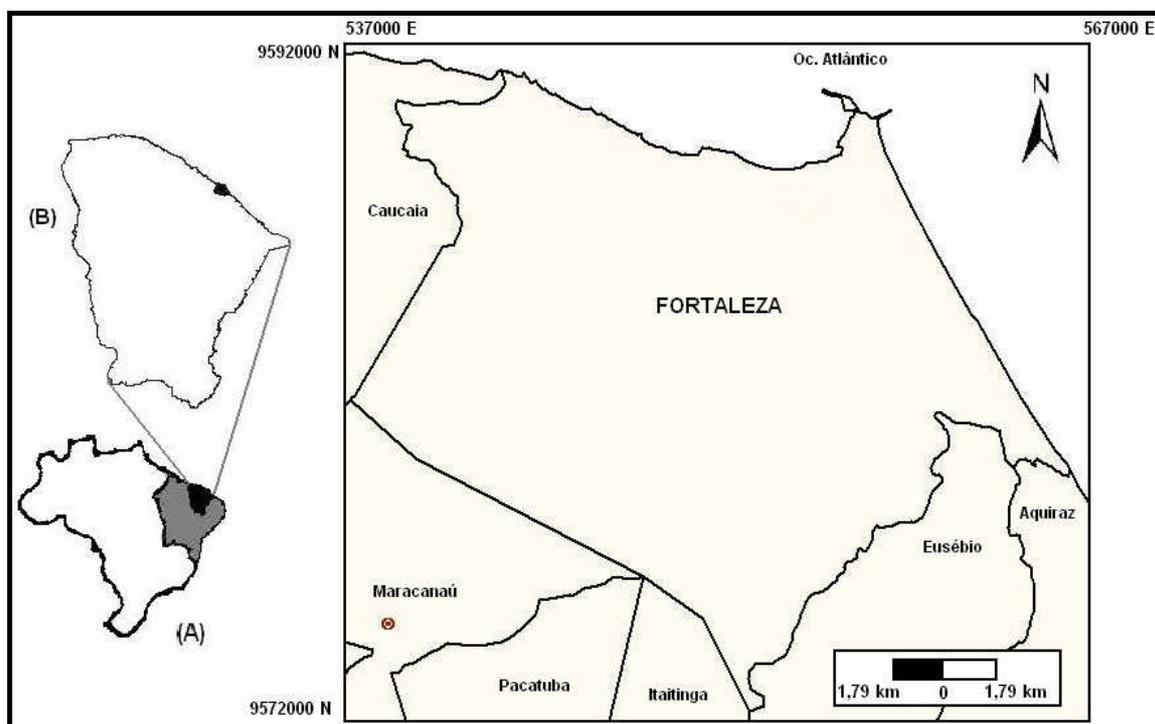


Figura 1: Mapa da Cidade de Fortaleza. Ao lado: (A) Mapa do Brasil, com a região Nordeste em cinza grafite e o Estado do Ceará na cor preta. (B) Mapa de Fortaleza em destaque no Ceará (Org. Marcelo Martins, 2008).

Dentre essas questões, hipóteses acerca de sua gênese, bem como dos mecanismos responsáveis por sua deposição, apresentam-se em voga quando se tem como tema de discussão a Formação Barreiras.

2. Objetivos

Este artigo tem como objetivo principal tecer análises e conclusões sobre possíveis etapas e mecanismos deposicionais da Formação Barreiras no contexto espacial do Sítio Natural de Fortaleza, Ceará.

3. Procedimentos Metodológicos e Técnicos

Os procedimentos metodológicos foram balizados pela perspectiva oriunda do Princípio do Atualismo, elaborada e desenvolvida por James Hutton (1726-1797), John Playfair (1748-1819) e Charles Lyell (1797-1875), que apóia-se na interpretação dinâmica dos processos atuais e na consideração de que estes, submetidos às mesmas leis físicas, atuaram de maneira semelhante, todavia com intensidades variadas, ao longo da história natural da Terra (Claudino-Sales, 2004).

Associados a este princípio foram adotadas técnicas de pesquisa que possibilitaram o desenvolvimento do objetivo e discussões embutidas. Foram realizados criteriosos levantamentos: bibliográfico, sobre a produção científica associada à temática abordada; e cartográfico, com análises de mapas geológicos, geomorfológicos, topográficos e morfoestruturais, além de imagens de satélite e fotografias aéreas.

Foram realizados levantamentos de campo, onde realizamos análises de afloramentos da Formação Barreiras em diversos setores da área em tela, com verificação das características litológicas e morfométricas, além de registros fotográficos e georreferenciamento dos elementos abordados. Complementando as análises realizadas em campo, foram feitos estudos de perfis estratigráficos de sondagens realizadas em setores da cidade de Fortaleza onde predomina a Formação Barreiras.

4. A concepção evolutiva de Maia (1998)

Maia (1998), abrangendo a zona costeira de Fortaleza, apresenta uma interpretação para a deposição da Formação Barreiras. A partir de análises sedimentológicas, o autor propõe que a deposição teria se dado em duas etapas deposicionais: a primeira etapa (fig. 02 – letra A) teria originado uma camada equivalente a um conjunto de fácies de leques aluviais de pequena extensão, formadas por seixos e grãos angulosos e subangulosos de quartzo, além de blocos de argila. Intercalados com estes depósitos, se observaria em alguns pontos a presença de horizontes conglomeráticos. Este fácies corresponderia a depósitos residuais de canais.

A segunda etapa deposicional, de maior extensão, teria propiciado a formação de uma camada (fig. 02 – letra B) formada por areias avermelhadas, médias a finas, inconsolidadas, que seriam amplamente predominantes e intercaladas por níveis conglomeráticos. O contato inferior desta camada é marcado por estruturas sedimentares pré-deposicionais, formadas por canais erosivos. Esta seqüência apresenta características de um ambiente fluvial entrelaçado, com intercalações de barras longitudinais (Maia, 1998).

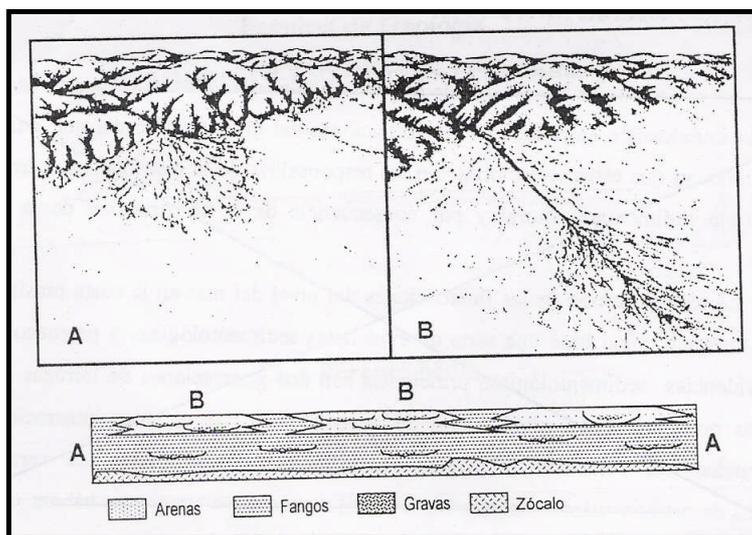


Figura 02: Desenho esquemático com as duas etapas deposicionais (primeira: letra A; segunda: letra B) da Formação Barreiras na cidade de Fortaleza, Ceará. (Maia, 1998).

Outro dado importante apresentado por este autor, trata-se da análise petrográfica da Formação Barreiras. Esta análise indica que a principal área fonte deste material teriam sido rochas metamórficas, que são rochas típicas do embasamento cristalino situado a partir do sul de Fortaleza. Além disso, o autor indica que o transporte teria se dado sob condições climáticas, variando entre áridas e semi-áridas, preservando desta forma, os minerais instáveis de uma alteração significativa (Maia, 1998).

5. As Fácies de Deposição

Dentro de uma bacia de deposição há, geralmente, diferentes ambientes locais de deposição. De acordo com Christofolletti (1981), os sedimentos que vão sendo depositados através de uma dada bacia, terão características e aspectos gerais diferentes, os quais são correlacionáveis com os ambientes locais de deposição. Essas variações laterais, dentro da bacia de sedimentação, são chamadas de fácies sedimentares.

A identificação de várias fácies sedimentares existentes em uma dada seqüência estratigráfica é muito útil para a definição e interpretação da origem e história da seqüência. O reconhecimento e a interpretação das fácies permite se passar de puro relato descritivo do que é visto em afloramentos isolados (um primeiro e necessário passo), para a discussão de como e porque certos tipos de rochas se acumulam em certos lugares, e quais são suas relações mútuas (Christofolletti, 1981).

Dito isto, passaremos a discutir as fácies sedimentares correlatas à Formação Barreiras constituinte do Sítio Natural de Fortaleza. Estas fácies são subdivididas classicamente em três segmentos: Fácies Proximal, Mediana e Distal, sumariamente descritas a seguir:

5.1. Fácies Proximal: as áreas-fontes

Como vimos anteriormente, Maia (1998) indica que a principal área fonte dos sedimentos que compõem à Formação Barreiras seriam rochas metamórficas, comuns no Embasamento Cristalino, sobre as quais foi modelada a Depressão sertaneja. Além dessa feição geomorfológica, Peulvast e Claudino-Sales (2003) ressaltam mais um significativo elemento presente na paisagem adjacente à parte sul de Fortaleza: o Maciço de Baturité (fig. 03).



Figura 03: Imagem de Satélite do setor analisado, com destaque para a cidade de Fortaleza, o Maciço de Baturité, mais ao sul (Google Earth, 2005 / Adaptação: Marcelo Martins, 2008).

Este relevo de porte significativo apresenta a presença de depósitos grosseiros situados nas suas vertentes setentrionais, voltadas para Fortaleza, configurados geomorfologicamente, como resquícios de leques aluviais, o que nos indicam o Maciço de Baturité como um outro setor que pode ser considerado como o sítio da fácies proximal (Moura-Fé, 2006; Peulvast e Claudino-Sales, 2003).

5.2. Fácies Mediana: as Coberturas Colúvio-Eluviais

As coberturas colúvio-eluviais, que distribuem-se de forma reduzida nos limites meridionais do Sítio Natural de Fortaleza (fig. 04), apresentam características espaciais e sedimentares que parecem configurar tais depósitos como a fácies mediana, tanto por apresentarem constituição litológica semelhante, o que, muitas vezes dificulta a distinção de um depósito do outro, quanto pela proximidade entre estes depósitos e a Formação Barreiras.

Litologicamente, estas coberturas apresentam sedimentos areno-silto-argilosos, alaranjados e/ou avermelhados, de granulação fina a média, ocasionalmente mais grossa, com horizontes laterizados na base (CPRM, 2003; 1995). Morfologicamente, estas coberturas caracterizam-se também como relevos tabulares aplainados, muitas vezes rebaixados ao nível da superfície cristalina, forma similar às apresentadas comumente pelos tabuleiros costeiros.

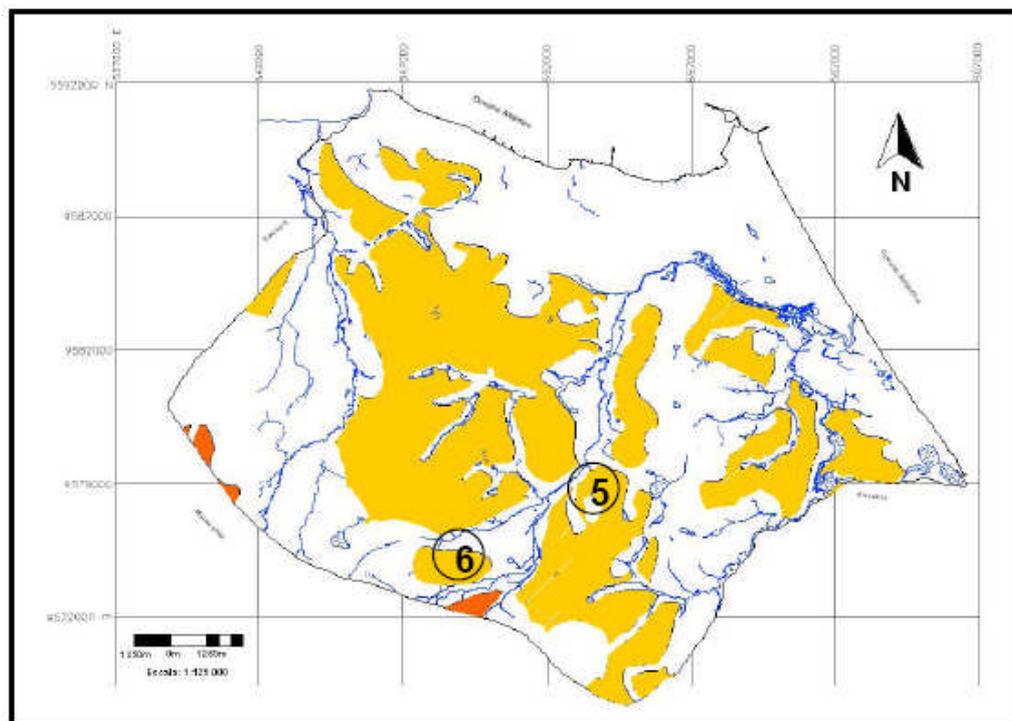


Figura 04: Mapa Geológico de Fortaleza, com as Coberturas Colúvio Eluviais em Laranja e os depósitos da Formação Barreiras em Amarelo. Os números correspondem as fotos que seguem abaixo (Adaptado do Mapa Geológico simplificado do Sítio Natural de Fortaleza – Marcelo Martins, no prelo).

5.3. Fácies Distal: o Sítio Natural de Fortaleza

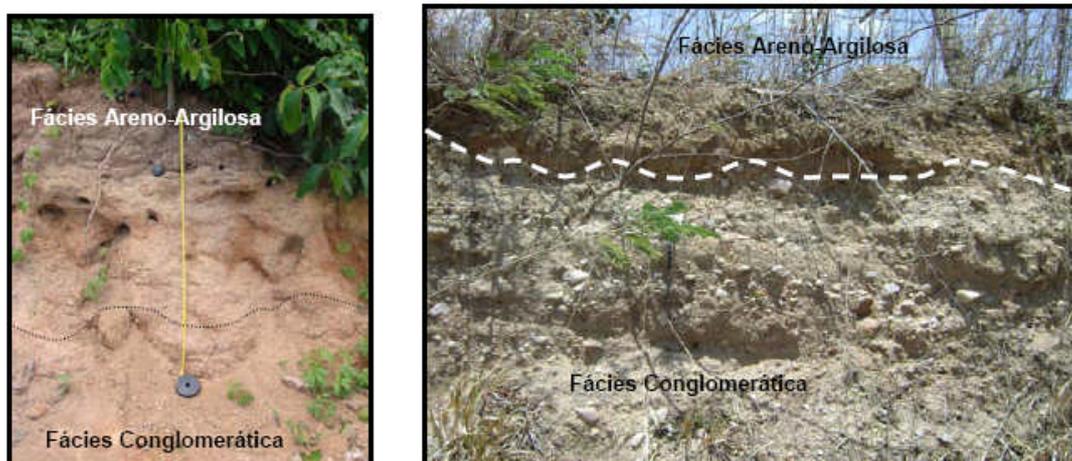
Passadas essas etapas, onde teríamos a formação de leques aluviais a partir de sedimentos oriundos de rochas do embasamento cristalino (Maia, 1998), como também das vertentes setentrionais / costeiras do Maciço de Baturité (Moura-Fé, 2006; Peulvast e Claudino-Sales, 2003b); assim como o retrabalhamento desses materiais e a morfogênese das coberturas colúvio-eluviais (fácies mediana), teríamos o processo de individualização dessas coberturas que teriam se desconectado da Formação Barreiras, propriamente dita.

Desta forma, os sedimentos da Formação Barreiras configuram-se, morfologicamente, possivelmente, como a fácies mais distal desse processo de deposição. Esta fácies distal (fig. 04), assim como a fácies mediana, serão mais detalhadas, do ponto de vista sedimentológico e geomorfológico, a partir do próximo tópico.

6. As coberturas de topo: a segunda fase de deposição

Através das análises de afloramentos da Formação Barreiras em vários setores de Fortaleza, foi possível verificar a correlação entre os depósitos originados pela segunda (e mais extensa) fase deposicional apontada por Maia (1998), ou seja, o predomínio de areias avermelhadas, médias a finas, inconsolidadas e intercaladas por níveis conglomeráticos.

De maneira geral, a Formação Barreiras apresenta nas suas camadas superiores, as camadas que os afloramentos nos permitem analisar, uma fácies areno-argilosa, de cor avermelhada, dotada de clastos de quartzo esparsos envoltos na matriz. Na base de alguns perfis analisados, foi possível a identificação de níveis conglomeráticos (figs. 05 e 06).



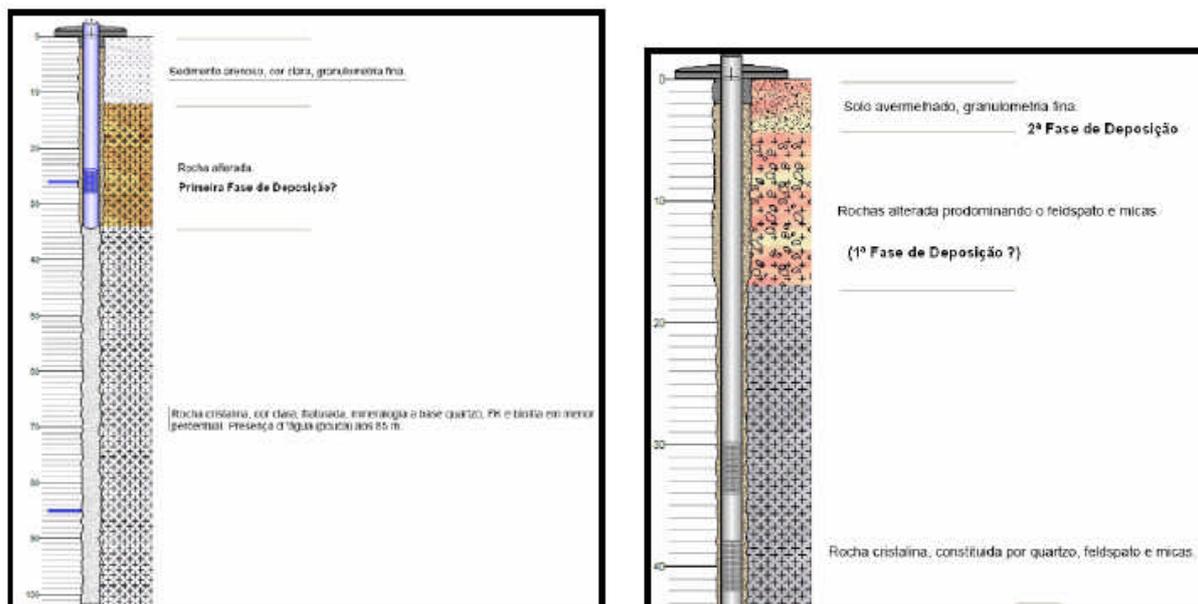
Figuras 05 e 06: Fotos de Afloramentos da Formação Barreiras presentes no Sítio Natural de Fortaleza. Nas fotos podemos observar a indicação dos contatos entre a fácies areno-argilosa e um nível mais conglomerático abaixo. Os locais de ocorrência estão indicados no mapa da figura 04, acima (Fotos: Marcelo Martins, 2007).

7. A base: primeira fase de deposição

Se os afloramentos ainda perceptíveis na paisagem alencarina nos permitiram analisar elementos que condizem com a etapa deposicional mais recente da Formação Barreiras no Sítio Natural de Fortaleza, o mesmo não foi possível, em função da altitude e profundidade dos perfis analisados, se fazer com relação aos sedimentos correlatos à etapa inicial e, portanto, mais antiga de deposição.

O método utilizado com este intento foi a análise de perfis de sondagens em setores mapeados como de predomínio da Formação Barreiras (fig. 04). Dentre os perfis analisados, apresentamos a seguir dois deles. Antes, porém, vale frisar as características sedimentológicas da camada correlata à primeira etapa de deposição: seixos e grãos angulosos e subangulosos de quartzo, blocos de argila, intercalados com horizontes conglomeráticos (Maia, 1998).

Como se pode observar, o primeiro perfil (fig. 07) apresenta no topo um pacote de 12 metros de espessura composto essencialmente por areias, seguido por um pacote de 22 metros, que segundo a descrição feita, é composta de rochas alteradas. O segundo perfil (fig. 08) apresenta uma camada superior, de 4,5 metros de solo avermelhado, dotado de granulometria fina. Sobreposta por essa camada, um pacote de 12,5 metros de rochas alteradas.



Figuras 07 e 08: Perfis de Sondagens feita em setores mapeados como de predomínio da Formação Barreiras. Os mesmos, podemos observar indicações litológicas das duas fases de deposição apresentadas por Maia (1998) (Fonte: CPRM, 2008 – Org. Marcelo Martins).

Em suma, os depósitos correlatos à segunda fase de deposição foram reforçados com as análises dos perfis de sondagens, dentre eles, dois utilizados acima como forma de exemplificação. Com relação aos materiais mais profundos, correspondentes à primeira etapa, apesar de não terem sido descritos tal qual com os materiais descritos por Maia (1998), uma ressalva deve ser feita: como os perfis foram feitos tendo como objetivo a procura por água subterrânea e não necessariamente para a análise dos depósitos, maiores detalhes das camadas, sobretudo, das que apresentaram níveis conglomeráticos, comumente difíceis de serem descritos, podem ter sido escamoteadas sob a designação geral “de rochas alteradas”.

Desta forma, os depósitos apontados por Maia (1998) que utilizou o mesmo método para analisar as camadas inferiores da Formação Barreiras, podem ser correlatos à estas camadas, fechando assim, a concepção evolutiva apontada por este autor e verificada ao longo deste trabalho.

8. Conclusões

Com base nas análises dos dados supracitados, podemos extrair algumas conclusões, tendo como elemento norteador, a teoria evolutiva levantada por Maia (1998). Desta forma, podemos concluir que:

As áreas-fontes podem ser remetidas às rochas constituintes das unidades geomorfológicas da Depressão Sertaneja e do Maciço de Baturité, que configurariam, portanto, como a fácies proximal da Formação Barreiras;

As Coberturas Colúvio-Eluviais, em função de suas características morfológicas sedimentológicas, podem ser considerados como a fácies mediana da Formação Barreiras;

Os afloramentos da fácies distal da Formação Barreiras apresentam características sedimentológicas similares às descritas por Maia (1998), como sendo a segunda camada de deposição da Formação Barreiras;

Os perfis de sondagens parecem indicar a ocorrência de duas fases de deposição, mas, sobretudo, da que a primeira fase de deposição (base) apresente características mais conglomeráticas e esteja sobreposta por materiais que corresponderiam a uma segunda fase de deposição.

9. Bibliografia

- Christofolletti, A. (1981). **Geomorfologia Fluvial**. Vol. 1 – O Canal Fluvial. São Paulo: Edgard Blucher.
- Claudino-Sales, V. (2004). **Sistemas e Análise Ambiental: Abordagem Crítica**. Revista GEOUSP – Espaço e Tempo. São Paulo, n 16: 125-141.
- CPRM. (2003). **Fortaleza, Atlas digital de Geologia e Recursos minerais do Ceará**. Mapas na Escala 1:500.000, Cd Rom.
- CPRM. (1995). **Mapa Geológico da Região Metropolitana de Fortaleza**. Mapa na Escala 1:150.000, Impresso.
- Foucault, A. e Raoult, J-F. (1995) **Dictionnaire de Géologie**. 4ed. Paris, Milão, Barcelona: Masson.
- Maia, L. P. (1998). **Procesos Costeros y Balance Sedimentario a lo Largo de Fortaleza (NE-Brasil): Implicaciones para una Gestion Adecuada de la Zona Litoral**. Tesis Doctoral, Univ. Barcelona, 198p.
- Moura-Fé, M. M. (2006). **Evolução Geomorfológica dos tabuleiros costeiros do Município de Caucaia, Ceará**. (Monografia – Bacharelado em Geografia). Universidade Federal do Ceará: Fortaleza,
- Peulvast, J. P. e Claudino-Sales, V. (2003). **Barreiras sediments and landforms: observations on the Geomorfological of the meaning late Cenozoic onshore sedimentation along the Equatorial of the Northeastern Brazil**. II Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário.

10. Agradecimentos

Agradecemos à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP, pelo apoio financeiro concedido com a manutenção da bolsa de Mestrado.

À Equipe do Laboratório de Geomorfologia Ambiental, Costeira e Continental – LAGECO, da Universidade Federal do Ceará – UFC, pelas sugestões à pesquisa, bem como pelo apoio concedido durante a realização dos levantamentos de campo.

À Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM, pela concessão dos dados de sondagens realizadas na cidade de Fortaleza.