

Caracterização Geral da Formação Barreiras na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), Ceará – Brasil.

Marcelo Martins de Moura-Fé

Mestrando em Geografia – Universidade Federal do Ceará;

e-mail: marcelomourafe@yahoo.com.br

Resumo

Os estudos científicos sobre a Formação Barreiras tiveram início em 1902 e, desde então, este substrato geológico já foi denominado como “Série Barreiras”, “Grupo Barreiras” até a forma atual, de “Formação Barreiras”. Tais mudanças trazem embutidas diferentes concepções, assim como, marcam etapas no desenvolvimento dos estudos. Dentre diversas questões intrínsecas, a diversidade litológica e a identificação faciológica estão no centro de debates abordado neste artigo. Em suma, este texto objetiva analisar geomorfologicamente a Formação Barreiras e suas formas de relevos correlatas – tabuleiros costeiros e falésias -, no âmbito da RMF. Associado a este objetivo, há a descrição e análise das principais variações faciológicas verificadas e suas implicações para a evolução geomorfológica da região, além de contribuir para a discussão acerca da denominação litoestratigráfica dessa formação sedimentar. A metodologia utilizada para se alcançar os objetivos propostos apoiou-se na perspectiva do Princípio do Atualismo 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. A identificação das fácies sedimentares, bem como sua interpretação nos permitiu, através de análises geomorfológicas e sedimentológicas, tecer considerações sobre o contexto evolutivo dos depósitos analisados. Desta forma, pudemos verificar uma significativa variação faciológica no contexto territorial dos municípios costeiros da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), embora significativa, tal diversidade parece ser adequada sob a designação de Formação Barreiras

Palavras-Chaves: Formação Barreiras, Fácies Sedimentares, Mecanismos Depositionais, Etapas Evolutivas, Sítio Natural, Região Metropolitana de Fortaleza.

Abstract

Scientific studies on the Barreiras Formation began in 1902 and since then, the geological substrate has been denominated as "Barreiras Series", "Barreiras Group" until the current name of "Barreiras Formation." These changes bring different concepts, and, mark stages in the development of the studies. Among several intrinsic issues, the lithologic diversity and the faciologic identification are in the centre of discussions addressed in this article. In summary, this text aims to examine geomorphologically the Barreiras Formation and its related forms of relief – coastal tabuliforms and sea cliffs - as part of RMF. Associated with this objective, there is a description and analysis of the major faciologic changes checked and its implications for the evolution of the geomorphological region, and contribute to the discussion about the litoestratigraphic denomination of the Barreiras Formation. The methodology used to achieve the objectives endorsed in the view of the Principle of Actualism 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 litologic and morphometric characteristics, also georreferencing and photographic records of the items discussed. The identification of sedimentary facies, and their interpretation has allowed us to, through geomorphological and sedimentological analysis, make comments on the evolving context of the deposits examined. Thus, we see a significant faciologic

change in the context of local coastal districts of metropolitan region of Fortaleza (RMF), although significant, this diversity seems to be appropriate under the designation of Barreiras Formation.

Key Words: Barreiras Formations, Depositionals Mechanisms, Evolutives Steps, Natural Site, Fortaleza – Ceará.

1. Introdução

Os estudos científicos sobre a Formação Barreiras tiveram início em 1902 e suas referências iniciais a este depósito sedimentar utilizavam a denominação: “Série Barreiras”. Na metade do século XX, surgiu o uso do termo “Formação Barreiras”. Atualmente, embora exista uma pequena alternância entre as denominações de “grupo” e “formação”, é nítida a predominância do termo “Formação Barreiras” (Suguio, 1998). Tal consideração tem como base, o fato de não haver uma variação litológica e faciológica, no contexto desse depósito sedimentar, suficiente para a sustentação do termo “Grupo Barreiras”.

A identificação de várias fácies sedimentares em uma dada seqüência estratigráfica é importante para a definição e interpretação da origem e história dos depósitos sedimentares. O reconhecimento e a interpretação das fácies permite se passar da descrição para a discussão da gênese de rochas sedimentares e porque se acumulam em certos lugares, além de suas relações mútuas (Christofolletti, 1981).

No contexto da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), Estado do Ceará - Brasil, relacionamos as principais características litológicas desse depósito sedimentar com as supracitadas designações estratigráficas e, principalmente, identificando suas variações faciológicas e as analisando geomorfologicamente. Vale frisar que, no tocante ao setor costeiro, a RMF agrega os municípios de São Gonçalo do Amarante, Caucaia, Fortaleza e Aquiraz. Estes municípios configuram-se na área de estudo discutida nesse trabalho (fig. 01).

2. Objetivos

O objetivo principal desse trabalho é analisar geomorfologicamente a Formação Barreiras e suas formas de relevos correlatas – tabuleiros costeiros e falésias -, no âmbito da RMF. Associado a este objetivo, há a descrição e análise das principais variações faciológicas verificadas e suas implicações para a evolução geomorfológica da região, além de contribuir para a discussão acerca da denominação litoestratigráfica dessa formação sedimentar.



Figura 1: Mapa dos Municípios Costeiros da Região Metropolitana de Fortaleza. (Org. Marcelo Martins, 2008).

3. Procedimentos Metodológicos e Técnicos

Os procedimentos metodológicos foram balizados pela perspectiva oriunda do Princípio do Atualismo, elaborada e desenvolvida Hutton (1726-1797), Playfair (1748-1819) e 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 dos objetivos. Foi realizado um levantamento bibliográfico detalhado sobre a produção científica associada à temática abordada, análises de mapas geológicos, topográficos e morfoestruturais, imagens de satélite, fotografias aéreas. Foram realizados levantamentos de campo, além de registros fotográficos, das características litológicas, topográficas e morfométricas, além do georreferenciamento dos elementos abordados.

4. Resultados e Discussões

4.1. A litoestratigrafia dos sedimentos Barreiras: uma discussão

Os estudos científicos sobre a Formação Barreiras tiveram início com Branner (1902), que mencionou pela primeira vez o termo “Barreiras” para denominar os depósitos situados ao longo da costa nordestina brasileira (Maia, 1998; 1993; Saadi e Torquato, 1992;

Alheiros et al., 1988). Vale ressaltar que, quando se usa o termo “série”, estamos tratamos de uma unidade cronoestratigráfica que corresponde ao conjunto de camadas sedimentares depositadas em uma época (Suguio, 1998). Paralelamente a esta tendência à denominação de “Série Barreiras”, surgiram trabalhos com o termo: “formação”. Se o termo “série”, diz respeito à unidades cronoestratigráficas, a denominação “formação”, trata de uma unidade fundamental de classificação litoestratigráfica formal e pode ser definida como “uma camada ou pacote de camadas caracterizado pela homogeneidade litológica, lateralmente contínua e mapeável na superfície terrestre” (Suguio, 1998).

Bigarella e Andrade (1964), em contraponto, afirmaram que o termo “série Barreiras” seria impróprio em virtude do desconhecimento dos limites da sua sedimentação no tempo geológico, assim como levantaram a questão da suposta inadequação do termo “Formação Barreiras”, em virtude de uma acentuada heterogeneidade litológica e faciológica. Desta forma, Bigarella e Andrade (1964), elevaram a “Série Barreiras” ou “Formação Barreiras” à condição de “Grupo Barreiras” (Alheiros et al., 1988; Souza, 1973). Por fim, o termo “grupo”, assim, como o termo “formação”, também se trata de uma unidade litoestratigráfica, sendo que esta é correspondente ao conjunto de duas ou mais formações (Suguio, 1998). Contudo, desde o final do século passado, estudos têm preconizado a inadequação do uso do termo “Grupo Barreiras”, devido ao fato de que sua diversidade litológica não se expressaria através de várias formações, mas sim, por meio de diferentes fácies sedimentares sob a mais adequada denominação de: “Formação Barreiras”.

4.2. Fácies Sedimentares e sua importância na decodificação dos ambientes sedimentares

Dentro de uma bacia de deposição, há, geralmente, diferentes ambientes locais de deposição. Esses ambientes sedimentares, apreendidos mesmo em escalas locais refletem variações nas condições físicas, químicas e biológicas, como também, na distância e direção de qualquer agente de deposição (Christofolletti, 1981). Ainda de acordo com Christofolletti (1981), os sedimentos que vão sendo depositados através de uma dada bacia sedimentar 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, definidas como parte de um corpo sedimentar que se distingue das demais pelas suas características litológicas definidas pelas condições ambientais (Suguio, 1998). O reconhecimento e a interpretação das fácies sedimentares permite se passar da

descrição dos afloramentos para a discussão da gênese das rochas e porque se acumulam em certos lugares (Christofolletti, 1981).

4.3. A Formação Barreiras na RMF

Esta formação geológica distribui-se de forma variável acompanhando a linha de costa, situando-se à retaguarda das paleodunas e das dunas atuais. Algumas vezes, este quadro geral é rompido quando estes sedimentos ocorrem próximos ao mar, chegando a aflorar na forma de falésias, como as que ocorrem nas praias de Iparana e Tabuba em Caucaia. Outra forma de relevo correlata a Formação Barreiras são os tabuleiros costeiros que são formas tabulares, dissecados por vales fluviais, com cotas altimétricas baixas entre os fundos dos vales e os setores inter-fluviais, além de apresentarem uma suave inclinação em direção ao mar (BRANDÃO, 1995a). É comum também a presença de testemunhos isolados da faixa principal, recortados pela erosão fluvial. Provavelmente, formavam uma superfície mais contínua e bem mais ampla do que seus limites atuais apresentam.

Na porção leste da RMF (município de Aquiraz), esses sedimentos penetram de forma mais incisiva no interior do continente, chegando aos 30 km. Sua espessura é também bastante variável, em função do seu relacionamento com a superfície irregular do embasamento cristalino, sobre o qual repousa em discordância erosiva, aprofundando-se em direção à costa (BRANDÃO, 1995b). Litologicamente essa seqüência é constituída de sedimentos areno-argilosos, não ou pouco litificados, de coloração avermelhada, creme ou amarelada, muitas vezes com aspecto mosqueado, mal selecionados, de granulação variando de fina a média, mostrando excepcionalmente alguns horizontes conglomeráticos e níveis lateríticos, em geral, associados à percolação de água subterrânea (BRANDÃO, 1995b). Na seqüência, trataremos das principais características faciológicas verificadas na área de estudo, além de tecermos considerações sobre as implicações dessas características sobre o contexto evolutivo-geomorfológico da área em tela.

4.4. A Fácies predominante – fácies areno-argilosa

Na RMF, os sedimentos da Formação Barreiras apresentam mais amplamente, camadas avermelhadas-alaranjadas (fig. 02), de textura predominantemente areno-argilosa, com clastos de quartzo (cascalhos e seixos) angulosos e sub-angulosos, inseridos nessa matriz, além de leitos de argila situados em níveis topográficos mais deprimidos. Esta é a chamada fácies areno-argilosa. Em setores próximos a linha de costa, os afloramentos da

Formação Barreiras têm, inseridos na matriz dessa fácies areno-argilosa, esparsos cascalhos e seixos de quartzo (fig. 02), com dimensões chegando a 3 cm em seu eixo maior, angulosos, e subangulosos, o que sugere a ocorrência de processos de retrabalhamento desses materiais. Além do retrabalhamento desses sedimentos, suas características granulométricas, mais especificamente de seu porte, deduzem a impossibilidade de um transporte eólico, pois o porte desses clastos de quartzo remonta a uma origem continental para esses sedimentos.

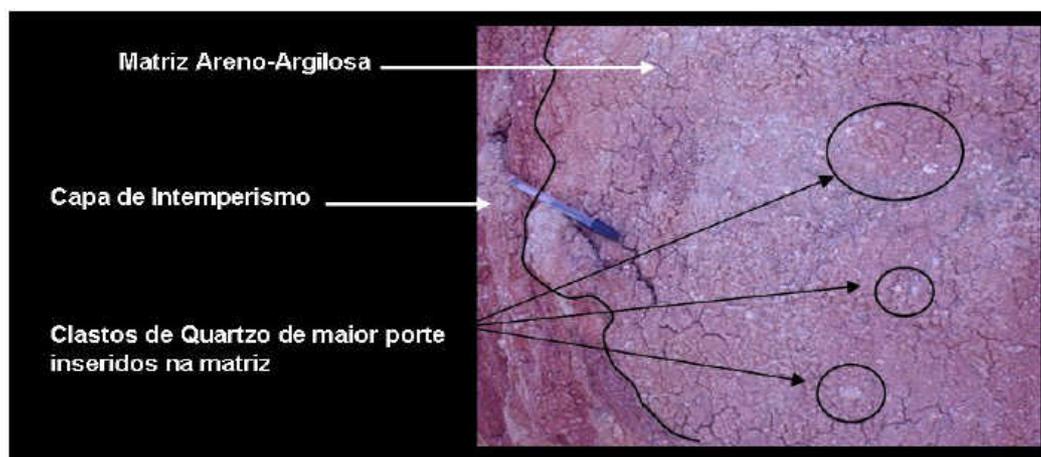


Figura 02: Afloramento da Fácies Areno-Argilosa da Formação Barreiras. Em detalhes os clastos de quartzo inseridos na matriz, além da diferenciação da capa de intemperismo que tende a mascarar a cor real dos afloramentos (Foto: Marcelo Martins, 2005).

A predominância dessa fácies areno-argilosa e das suas características básicas supracitadas ao longo de falésias e em afloramentos analisados em setores mais internos dos tabuleiros costeiros, além de outros estudos realizados na área, apontam para a adequação da denominação de “Formação Barreiras” a esta estrutura sedimentar. Geomorfologicamente, essa fácies indica, sobretudo, uma origem continental para tais sedimentos, com as vertentes dos maciços costeiros e os pedimentos da Superfície Sertaneja como prováveis áreas-fonte (Maia, 1998; Peulvast e Claudino-Sales, 2003), em função, principalmente, do contato dessas unidades de paisagem com a área de abrangência da Formação Barreiras.

Mas, uma possível contribuição eólica para a gênese dessa fácies areno-argilosa, sobretudo da sua matriz arenosa, também deve ser considerada, devido tanto às características geomorfológicas do litoral cearense, aberto em leque, constituído de promontórios e de perfil topográfico suave, quanto ao associado potencial eólico para a gênese de dunas costeiras do Estado do Ceará (Peulvast e Claudino-Sales, 2003; Barreto et al, 2004). Embora haja essa predominância faciológica, variações são observadas e serão detalhadas e discutidas no próximo tópico.

4.5. A diversidade faciológica da Formação Barreiras na RMF

Inseridas nesse contexto de predominância de uma fácies (areno-argilosa) em todos os municípios tratados aqui, verificamos outras fácies sedimentares apresentando camadas de silte e argila (do tipo caulinita), intercaladas por camadas de arenitos ferruginosos compactos, conglomerados com quartzos arredondados a sub-angulares, além de seixos cristalinos angulosos e subangulosos de gnaisses em outros setores. As características dessas variações faciológicas têm implicações geomorfológicas importantes para o contexto evolutivo-geomorfológico da região. Assim, discutiremos uma caracterização geral concernente aos resultados obtidos na pesquisa.

4.5.1. Fácies Laterítica

Em Caucaia, mais precisamente na Praia do Cumbuco (fig. 03) há esta fácies dotada de arenitos ferruginosos, ou lateríticos, que, quando compactos, reforçam a idéia de uma influência marinha sobre a porção distal da Formação Barreiras, por outro lado, quando apresentam-se fragmentados, indicam a origem continental desses materiais previamente intemperizados antes do seu transporte para a zona costeira. Como foi ressaltado anteriormente, de maneira geral, esses níveis lateríticos parecem estar associados à percolação de água subterrânea, até porquê não tem ainda uma cota altimétrica definida. Uma lacuna que deverá ser sanada do decorrer dos estudos.



Figura 03: Fácies Laterítica da Formação Barreiras. Falésia situada na Praia do Cumbuco, Caucaia (RMF) (Foto: Marcelo Martins, 2006).

4.5.2. Fácies Coluvial

Originada por material coluvial, é um depósito bastante comum nos sopés dos maciços costeiros, e agregam a contribuição dos movimentos de massa para o mosaico

evolutivo. Estes depósitos são resultantes do intemperismo *in situ* ou com pequeno deslocamento gravitacional. Seu intemperismo ocorre a partir da decomposição e lixiviação de rochas antigas, sendo que, algumas vezes conservam resquícios de estruturas gnáissicas e fragmentos de veios de quartzo (Brandão, 1995b).

Na área de estudo, mais precisamente em Caucaia, Serrote Japurã (fig. 04). Os sedimentos que compõem a fácies coluvial localizam-se imediatamente nos sopés dos relevos elevados ou bem próximos a estes, já que a intemperização é feita *in situ*. Como afirma Mabesoone (2002), sedimentos também se originam dentro da área de deposição. Isto significa que a origem do material está sempre em níveis topográficos mais altos e sua deposição em níveis mais baixos, geralmente depressões. Conseqüentemente, toda acumulação de material clástico é, de fato, um sedimento correlativo de um relevo qualquer (Mabesoone, 2002), no caso dos colúvios, a relação é, espacialmente falando, bem próxima.

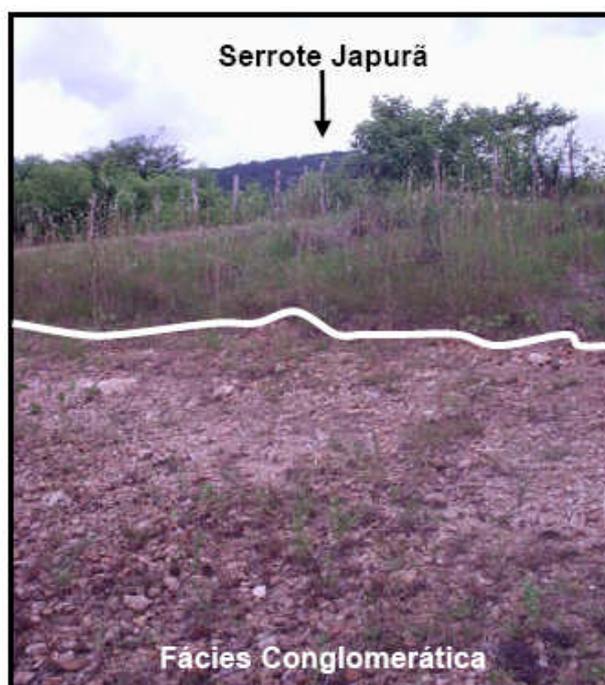


Figura 04: Detalhe da Fácies Conglomerática da Formação Barreiras. Caucaia, RMF (Ceará). (Foto: Marcelo Martins, 2006).

4.5.3. Fácies Conglomerática

Ainda no litoral oeste da RMF, sobretudo em São Gonçalo do Amarante, verificamos vários pontos de uma fácies conglomerática (fig. 05).

Nessa fácies, por vezes observa-se uma incipiente organização em estruturas cruzadas e paralelas, bem como aumento da granulometria em direção à base (granodecrescência), o que remonta a uma origem fluvial para estes clastos de litologia predominantemente quartzítica. Apesar de serem mais normalmente de quartzo, de acordo com Brandão (1995b), estes clastos também apresentam litologias associadas a feldspatos, laterito e outros tipos de rocha, com diâmetros variados, que atingem até cerca de 10 cm no seu eixo maior, e com grau de arredondamento tendendo a se intensificar em direção aos seus clastos menores. Um outro indicativo de origem fluvial.

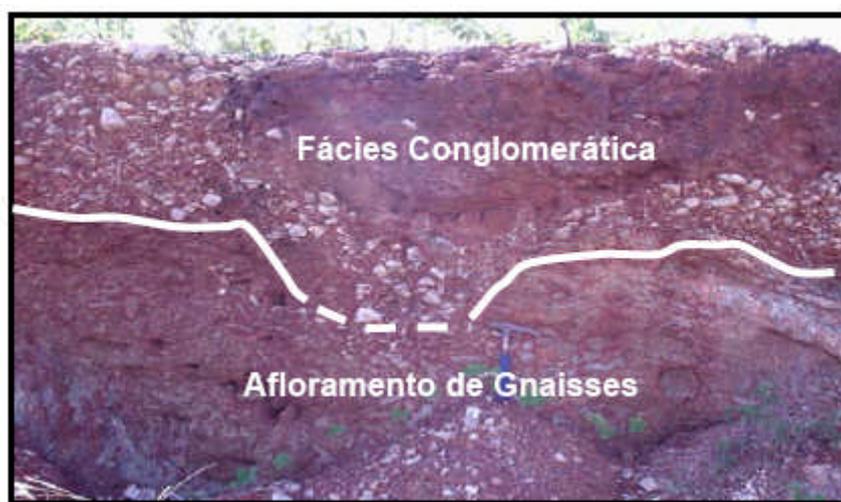


Figura 05: Afloramento da Fácies Conglomerática em contato com o Embasamento Cristalino. A forma sinuosa do contato deduz uma deposição fluvial para os sedimentos (São Gonçalo do Amarante, Ceará). Marcelo Martins (2006).

5. Conclusões

A identificação de fácies sedimentares, bem como sua interpretação nos permitiu, através de análises geomorfológicas e sedimentológicas, tecer considerações sobre o contexto evolutivo dos depósitos analisados.

Desta forma, pudemos verificar uma significativa variação faciológica. A predominância de uma fácies areno-argilosa e das suas características básicas supracitadas apontam para a adequação da denominação de “Formação Barreiras” a esta estrutura sedimentar. Geomorfologicamente, essa fácies indica, sobretudo, uma origem continental para tais sedimentos. Inseridas nesse contexto de predominância de uma fácies, determinamos outras fácies sedimentares: Laterítica, Coluvial e Conglomerática.

6. Bibliografia

- Alheiros et al (1988). Sistemas Depositionais na Formação Barreiras no Nordeste Oriental. Anais XXXV Congresso Brasileiro de Geologia, Vol.2: 753-760.
- Barreto et al. (2004). Geologia e Geomorfologia do Quaternário Costeiro do Estado do Rio Grande do Norte. Revista do Instituto de Geociências – USP. V. 4, n. 2, p. 1-12.
- Bigarella, J. J. e Andrade, G. O. (1964). Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco (Grupo Barreiras). UR – ICT. Arquivos, 2. Recife.
- Brandão, R. L. (1995a). Diagnostico Ambiental e os principais problemas de ocupação do meio físico da RMF. Fortaleza: CPRM/SEMACE/SRH.
- Brandão, R. L. (1995b). Mapa Geológico da RMF. Texto Explicativo. Fortaleza: CPRM/SEMACE/SRH.
- Branner, J. C. (1902). Geology along the Pernambuco coast south of Recife. Boletim de Geologia da Sociedade Americana. Washington, 13: 58 – 92.
- Christofolletti, A. (1980). Geomorfologia. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher.
- Claudino-Sales. (2004). Sistemas e Análise Ambiental: Abordagem Crítica. GEOUSP – Espaço e Tempo. São Paulo, 16: 125-141.
- Mabesoone, J. M. (2002). Sedimentos Correlativos: diferenças entre faixas móveis e áreas plataformais. XLI Congresso Brasileiro de Geologia, João Pessoa, PB.
- Maia, L. P. (1998). Procesos Costeros y Balance Sedimentario a lo Largo de Fortaleza (NE-Brasil). Tesis Doctoral, Univ. Barcelona, 198p.
- Maia, L. P. (1993). Controle Tectônico e evolução geológica/sedimentológica da região da desembocadura do Rio Jaguaribe, Ceará. Dissertação de Mestrado, UFPE, Recife, 144p.
- Peulvast, J-P; Claudino-Sales, V. (2003). Barreiras sediments and landforms: observations on the geomorphological of the meaning late cenozoic onshore sedimentation along the Equatorial of the Northeastern Brazil. II Cong. ABEQUA.
- Saadi, A. e Torquato, J. R. (1992). Contribuição à Neotectônica do Estado do Ceará. Revista de Geologia 5, 5-38.
- Souza, M. J. N. (1988). Contribuição ao Estudo das Unidades Morfo-estruturais do Estado do Ceará. Revista de Geologia da UFC. 1:73-91.
- Suguio, K. (1998). Dicionário de Geologia Sedimentar e Áreas afins. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.