

Histórico dos Estudos sobre a Formação Barreiras: uma luz no passado desvenda as lacunas do presente.

Marcelo Martins de Moura-Fé; Mestrando em Geografia – Universidade Federal do Ceará;

e-mail: marcelomourafe@yahoo.com.br;

Resumo

A Formação Barreiras se estende por quase todo o litoral brasileiro. Associado a esta amplitude espacial, diversas questões sobre esta formação sedimentar ainda se apresentam impossibilitando um melhor entendimento sobre sua gênese, estratigrafia, denominação litoestratigráfica e idade geológica, por exemplo. Tais questões, presentes em vários pontos da historiografia científica, ganham status de verdadeiras lacunas, que são ressaltadas, sobretudo, quando se verifica um breve histórico dos estudos sobre a Formação Barreiras, os quais que se iniciaram desde 1902 e, ultrapassados mais de um século, ainda não encontraram respostas substanciais e amplas às indagações supracitadas, deixando vagas as lacunas que serviriam de base para uma melhor compreensão de como se originou, evoluiu e se diversificou a Formação Barreiras. A metodologia utilizada para a elaboração desse trabalho foi o de um detalhado embasamento teórico acerca da temática abordada. Os objetivos que permeiam este texto são o de apresentar e discutir um histórico sobre os estudos sobre a Formação Barreiras, sobretudo, dos que trataram da estratigrafia e correlatas denominações litoestratigráficas, de forma concomitante à evolução das designações utilizadas e seus significados para a compreensão desse importante substrato geológico de praticamente toda a zona costeira do nordeste brasileiro.

Palavras-Chaves: Formação Barreiras, Histórico dos Estudos, Litoestratigrafia.

Abstract

The Barreiras Formation extends over almost the entire Brazilian coast. Associated with this spatial extent, several questions about this sedimentary formation are still unknown, such as its genesis, its stratigraphy, lithostratigraphic denomination and geological age. Such issues, present at diverse points of scientific historiography, earn status of real shortcomings, which are highlighted, especially about the fact that the brief history of studies on the Barreiras Formation, which began since 1902, and exceeded more than a century, has not found substantial and comprehensive answers to the questions above. More studies on the Barreiras Formation, need to be supported as they will serve as a basis for a better understanding of how it was originated, developed and diversified. The methodology used for the preparation of this work was a detailed theoretical study/foundation on the topic discussed. The aims of this work are to present and discuss a historic of the studies on the Barreiras Formation especially those that deal with the stratigraphy and related lithostratigraphic denomination, along to the development of terms used and their meanings to the better understanding of this important geological substratum that occurs in almost the entire coastal zone of northeastern Brazil.

Key Words: Barreiras Formation, Historic of studies, Litoestratigraph.

1. Introdução

Com o intuito de designar os segmentos cenozóicos esculpido sob a forma de falésias abruptas, em diversos setores do diversificado litoral nordestino, foi utilizada a denominação “Barreiras”, que com o passar do tempo e do uso, firmou-se no meio científico, sendo adotado para os sedimentos semelhantes que “ocorrem desde o Amazonas até o Rio de Janeiro” (Alheiros et al, 1988). Esse depósito sedimentar de idade Terciária (Mioceno superior à Plioceno – 10,4 à 1,16 M.a) estende-se por boa parte do litoral brasileiro. Se

morfológicamente podem ser resumidos nas formas dos tabuleiros costeiros, às vezes, com incursões até a zona litorânea, na forma de falésias, litologicamente e estratigraficamente se configuram como um conjunto de complexas questões, relativas à sua gênese, aos seus mecanismos de deposição, à sua estratigrafia e ao significado de suas diversas características litológicas que, não apenas apresentam variações laterais, mas também variações significativas até mesmo em pequenos perfis verticais.

Na literatura científica nacional são ainda escassos os estudos em andamento sobre a Formação Barreiras, que poderiam contribuir, sobremaneira, para a mitigação das indefinições acerca de sua origem e evolução. No Ceará, o quadro não é diferente, a Formação Barreiras no Estado, ainda precisa ser alvo de trabalhos mais elaborados, pelo simples fato de que seus depósitos ainda não foram suficientemente estudados, vale frisar que esta formação geológica situa-se em setores amplamente ocupados pela população, relativamente valorizadas pela especulação imobiliária e disputadas pela iniciativa privada.

A Formação Barreiras representa um campo de estudo dentro do conhecimento geográfico, mais especificamente dentro do campo da Geomorfologia, que necessita de análises mais detalhadas e com um maior grau de verticalização, para que se possam fomentar discussões mais profícuas na escala inversamente proporcional às várias divergências entre os estudos até aqui realizados. Apesar dos estudos sobre os sedimentos costeiros que molduram a costa brasileira desde o estado do Pará, na região norte, até o Estado do Rio de Janeiro, terem se iniciado há mais de um século, a produção científica que trata deste importante tema ainda é restrita. Elaboramos um breve resumo sobre alguns desses estudos realizados, sem dúvida alguns dos mais citados, para ilustrar a assertiva acima.

2. Metodologia e Objetivos

A metodologia utilizada para a elaboração desse trabalho foi o de um detalhado embasamento teórico acerca da temática abordada. Os objetivos que permeiam este texto são o de apresentar e discutir um histórico sobre os estudos sobre a Formação Barreiras, sobretudo, dos que trataram da estratigrafia e correlatas denominações litoestratigráficas, de forma concomitante à evolução das designações utilizadas e seus significados para a compreensão desse importante substrato geológico de praticamente toda a zona costeira do nordeste brasileiro.

3. Histórico dos Estudos

3.1. O Início dos Estudos: a Série Barreiras

Os estudos científicos sobre a Formação Barreiras tiveram início com Branner em 1902, que mencionou pela primeira vez o termo “Barreiras” para denominar os depósitos situados ao longo da costa nordestina, associando tal feição morfológica aos sedimentos que descreveu nas imediações da cidade de Paratibe (PE) (Maia, 1998, 1993; Saadi e Torquato, 1992; Alheiros et al., 1988).

Moraes (1928) referiu-se aos sedimentos da costa setentrional de Recife como Formação Barreiras, sem qualquer conotação litoestratigráfica formal. No ano de 1930, Moraes Rego, adotando um critério estratigráfico, denominou de “Série Barreiras”, os sedimentos que constituíam desde os baixos platôs amazônicos até os tabuleiros da costa brasileira que se estendiam até o sul do Estado da Bahia (Alheiros et al., 1988). Vale ressaltar que, quando se usa o termo “série”, estamos tratamos de uma unidade cronoestratigráfica imediatamente abaixo, em hierarquia, ao sistema. Uma série corresponde ao conjunto de camadas sedimentares depositadas em uma época (Suguio, 1998).

A denominação “série Barreiras” também foi utilizada por Oliveira e Leonardos em 1943. Em 1955, Andrade, referiu-se à Formação Barreiras como “Terciário Superior Indiviso” (Saadi e Torquato, 1992). Mais adiante, Oliveira e Ramos (1956) usaram o termo “Formação Barreiras”, a partir de estudos realizados na costa Norte da cidade de Recife (Souza, 1988; 1973), enquanto King (1956) adotou a denominação “Barreiras”, atribuindo uma idade oligocênica ou mais antiga ao nível estratigráfico correspondente à série Serra do Martins de Moraes, apresentada em 1924 (Saadi e Torquato, 1992).

O mesmo fez Kegel, que em 1957, utilizou o termo Formação Barreiras, mas o restringiu à região costeira do estado do Rio Grande do Norte, mais especificamente, às camadas variegadas superiores. O autor também destaca uma unidade situada na base da Formação Barreiras, que chamou de Formação Infrabarreiras, para abranger camadas de areias argilosas e caulínicas (Souza, 1988; Alheiros et al, 1988).

Se o termo “série”, diz respeito a 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, forma dominante não necessariamente tabular, de preferência, lateralmente contínua e mapeável na superfície terrestre” (Suguio, 1998).

Andrade e Caldas Lins, em 1961, propuseram uma metodologia baseada nas correlações morfogenéticas, que possibilitaria assim, um relacionamento estreito entre superfícies de degradação e seus depósitos correlativos (Souza, 1973). Almeida (1964) e Silveira (1964) retomam a denominação “série Barreiras”.

3.2. Os Clássicos: o Grupo Barreiras

Bigarella e Andrade (1964), em contraponto, afirmam que o termo “série Barreiras” seria impróprio em virtude do desconhecimento dos limites da sua sedimentação no tempo geológico, não se tratando, em suma, de uma unidade litoestratigráfica (Souza, 1973). Como vimos acima, o termo “série” não se trata de uma referência à unidades litoestratigráficas, mas sim, cronoestratigráficas. Da mesma forma, Bigarella e Andrade (1964), também levantam a questão da suposta inadequação do termo “Formação Barreiras”, em virtude da acentuada heterogeneidade litológica e faciológica, pois, como discutimos acima, o termo “Formação” se refere a uma camada ou pacote de camadas caracterizado pela homogeneidade litológica. E assim 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), ou seja, a denominação de “grupo Barreiras” permite, para alguns autores, submeter à mesma denominação, toda a suposta heterogeneidade e diversidade faciológica que a Formação Barreiras apresentaria. Ainda se tratando do termo “grupo” e finalizando a sua conceituação básica, Suguio (1998), ressalta que há casos em que ele não é subdividido em diferentes formações, pois, segundo o autor, não existe um tamanho pré-determinado para que uma destas unidades receba esta designação.

Neste mesmo estudo em que tratam da estratigrafia desses sedimentos cenozóicos em Pernambuco, Bigarella e Andrade (1964), identificaram duas formações: a Formação Guararapes (inferior) e a Formação Riacho Morno (superior), separadas por uma superfície de erosão. O conjunto se denominaria “Grupo Barreiras” (Alheiros et al., 1988; Souza, 1973).

Campos e Silva (1966) adicionou duas formações ao Grupo Barreiras de Bigarella e Andrade (1964), após estudos realizados na região de Natal – RN, ambas situadas sobre a Formação Riacho Morno, denominando-as de Formações Macaíba e Potengi (Alheiros et al., 1988). Portanto, o Grupo Barreiras, seria composto pelas formações, da mais antiga para a

mais nova são: Formação Guararapes, Riacho Novo, Macaíba e Potengi (Saadi e Torquato, 1992).

Mabesoone (1966) estudando a região de Cabo Branco (PB), reduziu o número de formações do Grupo Barreiras a duas, conservando a Formação Guararapes e englobando as três formações superiores numa única formação, a formação Riacho Morno (Saadi e Torquato, 1992). Em 1967, o grupo de trabalho SUDENE – ASMIC realizou um estudo sobre o vale do rio Jaguaribe, onde definiram duas formações. O Grupo Barreiras e a Formação Faceira. A primeira destas, o Grupo Barreiras, possuindo diversos horizontes com areias, argilas, lentes de seixos, concreções ferruginosas e cores variegadas. A formação Faceira, por sua vez, sem possuir estratificação tão nítida quanto o Grupo Barreiras, e apresentando areias quartzosa esbranquiçada e arenitos na margem do rio Jaguaribe (Souza, 1973).

Desta forma, Sudene-Asmic (1967), sem que se tenha definido qualquer localidade típica e fundamentados no fato de que os sedimentos da formação Faceira cobriam as partes planas mais elevadas, enquanto a Formação Barreiras ocorriam como falésias e como encostas de vale do Jaguaribe, os autores concluíram pelo pene-contemporaneidade das duas formações (Souza, 1973). Sudene-Asmic (1967) ainda definiu a Formação Barreiras na região como sendo depósitos aluviais e paleocascalheiras do próprio rio Jaguaribe (Maia, 1993). Campos e Silva et al., em 1971, correlacionou o estudo realizado pela SUDEC – ASMIC, com a Formação Guararapes (Maia, 1998; Souza, 1973).

Silva, Mabesoone e Beurlen (1967), assinalaram que as formações propostas por Bigarella e Andrade (1964), não poderiam ser mantidas como formações autônomas e unidades estratigráficas, questionaram assim, a Formação Riacho Morno, definindo-a como uma capa de intemperismo da Formação Guararapes (Souza, 1973). Cypriano e Nunes (1968), por sua vez, propõem uma estratigrafia baseada em duas unidades: uma superior e uma inferior. A primeira corresponderia às ocorrências litorâneas (Formação Guararapes e outras mais jovens), enquanto a segunda, teria idade de Oligocênica a Eocênica, sendo caracterizada por uma sucessão lateral entre a formação Faceira e a Formação Tibau no litoral de Macau (RN) (Saadi e Torquato, 1992).

Mabesoone et al. (1972), baseados numa revisão dos principais trabalhos anteriores, usam os argumentos da evolução geomorfológica, dentro do modelo proposto por Bigarella e Ab'Saber (1964), para propor uma estratigrafia para o Grupo Barreiras composta por três formações afetadas, cada uma, por uma fase de intemperismo (Saadi e Torquato,

1992), portanto, redefiniram o Grupo Barreiras, passando as Formações Riacho Morno e Potengi, à categoria de unidades edafo-estratigráficas (Alheiros et al., 1988).

Mabesoone et al. (1972), aglutinando sob o termo Grupo Barreiras todas as formações Cenozóicas dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. Sua subdivisão seria a seguinte, a partir da formação mais antiga: Serra do Martins, Guararapes e Macaíba. Neste mesmo estudo, estes autores se contrapõem à subdivisão proposta por Bigarella e Andrade (1964), ao considerar que a formação Riacho Morno seria uma fase de intemperismo situada entre as Formações Guararapes e Macaíba (Petri e Fúlfaro, 1983).

Bigarella (1975), com base em critérios geomorfológicos, manteve a subdivisão proposta por Bigarella e Andrade em 1964, ou seja, a dupla divisão do Grupo Barreiras: a inferior, formação Guararapes, e a superior, a formação Riacho Morno. O autor ainda ressaltou a importância dos critérios geomorfológicos para a subdivisão da Formação Barreiras. Considerou que as feições geomorfológicas do Nordeste seriam uma resposta às flutuações climáticas, assim como afirmaram anteriormente, Bigarella e Andrade (1964) (Saadi e Torquato, 1992; Alheiros et al., 1988; Petri e Fúlfaro, 1983).

Kegel, em 1981, também manteve a sua divisão em duas formações: Barreiras e Infrabarreiras, realizada em 1957 (Maia, 1993). Os estudos não avançavam. Um exemplo que ilustra essa assertiva é o fato de Oliveira e Leonardos, em 1978, utilizarem a mesma denominação – série Barreiras -, por eles utilizada inicialmente em 1943.

3.3. A Tendência dos Trabalhos Recentes – A Formação Barreiras

Retomando a discussão para as escalas mais amplas, a partir dos anos 80 do século XX, os questionamentos sobre a utilização do termo “grupo” se intensificaram. Desta forma, é cada vez mais comum a utilização do termo litoestratigráfico “formação” para a denominação do substrato geológico dos tabuleiros costeiros do nordeste brasileiros, embora, vale ressaltar, autores especialistas no tema façam uso do termo “grupo”.

Moreira e Gatto (1981), retiraram o status de “grupo”, reconhecendo a formação Serra do Martins de idade Oligocênica a Eocênica. Souza (1982) reafirma que a unidade continental mais antiga do Grupo Barreiras é interdigitada com a formação Tibau, em domínio marinho, sendo ambas assentadas sobre uma discordância (Saadi e Torquato, 1992). Bossi et al, em 1982, agruparam as formações Guararapes e Riacho Morno sob a denominação de Formação Guararapes e distinguem nesta, as fácies Guararapes (fluvial),

Riacho Morno (fluvial) e Forte Orange (litorânea), sotopostas à formação Macaíba através de discordância (Alheiros et al., 1988).

No ano seguinte, o DNPM (1983), no seu mapa geológico do Estado do Ceará, definiu os depósitos como pertencentes ao Grupo Barreiras, sendo mais específicos, à formação Faceira. Mais adiante, Andrade, em 1986, definiu as falésias da região de Icapuí – CE, como pertencentes à Formação Guararapes do Grupo Barreiras (Maia, 1998). Fortes, no ano subsequente (1987), no mapa geológico da bacia Potiguar, definiu os depósitos como terraços de idade terció-quaternária, sendo associadas à Formação Barreiras (Maia, 1998).

Mabesoone et al., em 1987, retomaram a denominação de Formação Barreiras para os sedimentos que ocorrem nos estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, em virtude da sua litologia, segundo os autores, essencialmente arenosa e associada a processos fluviais (Alheiros et al., 1988). Petri e Fúlfaro (1983) ressaltam que o termo Barreiras era até então utilizados de forma vaga para indicar de maneira indistinta clásticos afossilíferos, em geral friáveis. Dito de outra forma, a utilização era feita sem nenhum critério mais detalhado para todos os depósitos costeiros, tidos de maneira geral, como de idade terciária.

Segundo estes autores, a prática de se utilizar o termo Barreiras para os sedimentos cenozóicos indiferenciados, recorrente sempre que a falta de estudos pormenorizados impediam o reconhecimento de formações definidas, estaria sendo substituída por uma tendência à restrição do termo para a região Nordeste, ampliando a aceção do termo “Formação Barreiras” para “Grupo Barreiras” e englobando os sedimentos com as seguintes características litológicas: sedimentos arenosos e areno-argilosos, de cores variegadas (amarela, marrom e avermelhada) mal-selecionados, às vezes, com estratificação cruzada, em geral, maciços, em parte devido aos processos de intemperismo que mascaram as estruturas primárias (Petri e Fúlfaro, 1983).

Maia (1993) utiliza o termo “formação” e o descreve na região de Aracati, Ceará, como um conjunto de fácies de leques aluviais (proximal e distal), recoberto por um sistema fluvial anastomosado. Ainda se tratando do Estado do Ceará, Brandão (1994), que fez uma descrição genérica dos depósitos no litoral leste (Maia, 1998). Num estudo recente no nordeste da Bahia, Vilas-Boas et al. (2002), distinguem três tipos distintos de sedimentos, englobando os três tipos (fácies) sob a designação de Grupo Barreiras. Em trabalhos ao longo da faixa costeira da cidade de Fortaleza, Maia (1998) novamente utiliza o termo Formação Barreiras nesta região.

4. Considerações Finais

Ao verificar o pequeno histórico sobre a Formação Barreiras (adotando o termo mais atual) elaborado acima, percebemos diversas nuances que permanecem imprecisas sobre esta formação geológica, dentre elas, a idade geológica, gênese e, sobretudo a denominação litoestratigráfica, que traz embutida em si, diversas outras questões que entendemos como lacunas a serem preenchidas, resolvidas para uma composição explicativa mais satisfatória e sustentável sobre a Formação Barreiras.

O que parece ser um caminho mais viável para a mitigação dessa problemática, se trata de estudos mais verticalizados e pontuados em determinados setores da zona costeira brasileira, que, quando realizados, trazem a tona uma pluralidade de possíveis mecanismos de deposição e de correlatas características litológicas que parecem indicar que não exista uma resposta, mas sim, várias para explicar as lacunas sobre a Formação Barreiras.

5. Bibliografia

- Alheiros, M.M. et al. (1988). Sistemas Depositionais na Formação Barreiras no Nordeste Oriental. Anais XXXV Congresso Brasileiro de Geologia, Vol.2: 753-760.
- Almeida, F.F.M. (1964). Os fundamentos Geológicos. In: AZEVEDO, A. Brasil: A Terra e o Homem. Vol. 1 – As bases físicas. 2 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- Andrade, G.O. e Caldas Linas, R. (1965). Introdução à morfoclimatologia do Nordeste do Brasil. Arquivo do Instituto de Ciências da Terra. Recife (3/4): 17 – 27, 17, Recife, p. 5 – 19.
- Bigarella, J. J. (1975). The Barreiras Group in Northeastern Brazil. Anais da academia brasileira de Ciências (suplemento), Porto Alegre / RS. Vol. 47: 365 – 393,.
- Bigarella, J. J. e Ab'Saber, A. N. (1964). Palaogeographische und paloklimatische Aspekte des Kanozoikums in Südbrasilien. Zeif. F. Geomorpho. NF, 8: 286 – 312.
- Bigarella, J. J. e Andrade, G. O. (1964). Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco (Grupo Barreiras). UR – ICT. Arquivos, 2. Recife.
- Bossi et al. (1982). El Grupo Barreiras en el Noroeste brasileño. In: Congresso Latinoamericano de Geologia, 5, Buenos Aires, v. 1: 173–190.
- Branner, J. C. (1902). Geology along the Pernambuco coast south of Recife. Boletim de Geologia da Sociedade Americana. Washington, 13: 58 – 92.
- Campos e Silva, A. (1966). Considerações sobre o quaternário do Rio Grande do Norte. Arquivo do Instituto de antropologia – UFRN, Natal, 2 (1/2): 275 – 301.

- Carvalho, A. C. (2003). Dinâmica Costeira entre Cumbuco e Matões – Costa Nw do Estado do Ceará. Ênfase nos Processos Eólicos. Tese de Doutorado. Universidade Federal da Bahia. (Sedimentologia e Geologia Costeira). Salvador / Bahia.
- Cypriano, J. L. e Nunes, A. B. (1968) Geologia da Bacia Potiguar. Maceió, Petrobrás / Rpne / Direx.
- DNPM. (1983). Mapa geológico do Estado do Ceará. Fortaleza.
- Fortes, F. P. (1987). Mapa geológico da Bacia Potiguar: a origem da bacia mesozóica do Apodi como decorrência do ciclo tecto-orogênico brasileiro. Petrobrás/Debar/Dinter. Relatório Interno. Natal.
- Kegel, W. (1981). Contribuição ao estudo da bacia costeira do Rio Grande do Norte. Coleção Mossoroense, 167: 55 – 104. Mossoró.
- Kegel, W. Contribuição ao estudo da bacia costeira do Rio Grande do Norte. Bol. Div. Geol. Mineral. Departamento nacional de Produção Mineral. Rio de Janeiro, n. 170, 1957.
- King, L. (1956). Geomorfologia do Brasil Oriental. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro, 18 (2): 147 – 266.
- Mabesoone, J. M. (1966). Relief of Northeastern Brazil and its correlated sediments. Zeif. F. Geomorph. , 10: 419 – 453.
- Mabesoone et al. (1972). Estratigrafia e origem do Grupo Barreiras em Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Revista Brasileira de Geociências, 2: 173 – 188.
- Maia, L. P. (1993). Controle Tectônico e evolução geológica/sedimentológica da região da desembocadura do Rio Jaguaribe, Ceará. Dissertação de Mestrado, Departamento de Geologia, UFPE, Recife, 144p.
- Moraes, L. J. (1928) Estudos geológicos no Estado de Pernambuco. B. Ser. Geologia Mineral Brasileira. Rio de Janeiro, n. 32.
- Moraes Rego, L. F. (1930) Notas sobre a geologia do território do Acre e da bacia do Javari. Manaus, C. Cavalcante.
- Moreira, M.M.M.A.; Gatto, L.C.S. (1981). Geomorfologia. In: BRASIL, DNPM, Projeto RADAMBRASIL, Folha SA - 24 - Fortaleza, Volume 21: 23 – 112, Rio de Janeiro. 1981.
- Nascimento, D.A. et al. Geologia. In: BRASIL, DNPM, Projeto RADAMBRASIL, Folha SA - 24 - Fortaleza, Volume 21: 23 - 112, Rio de Janeiro.
- Oliveira, A. I. e Leonardos, O. H. (1978). Geologia do Brasil. 3 ed. Mossoró: SUDENE.

- Oliveira, P.E. e Ramos, J.R.A. (1956). Geologia das quadrículas de Recife e Pontas de Pedra. DNPM. Div. Geol. Min. Boleti, 151.
- Petri, S. e Fúlfaro (1983). V. J. Geologia do Brasil. São Paulo: Edusp.
- Saadi, A. e Torquato, J. R. (1992) Contribuição à Neotectônica do Estado do Ceará. Revista de Geologia 5, 5-38.
- Silva et al. (1971). Estratigrafia do Grupo Barreiras nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. Separata mimeografada do Bol. Da Associação dos Geólogos de Pernambuco. Recife.
- Silveira, J.D. (1964). Morfologia do Litoral. In: Azevedo, A. Brasil: A Terra e o Homem. 4 vol. Vol. 1 – As bases físicas. 2 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- Souza, M.J.N. (1989). A sub-compartimentação regional do relevo. In: Atlas do Ceará. Fortaleza: Fundação Iplance, Governo do estado do Ceará.
- Souza, M.J.N. (1988). Contribuição ao Estudo das Unidades Morfo-estruturais do Estado do Ceará. Revista de Geologia da UFC. 1:73-91.
- Souza, M.J.N. (1973). Geomorfologia do Vale do Choró. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo – USP.
- SUGUIO, K. (1998). Dicionário de Geologia Sedimentar e Áreas afins. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Souza, S. M. (1982). Atualização da litoestratigrafia da Bacia Potiguar. In: XXXII Congresso Brasileiro de Geologia. Salvador, 5: 2392 – 2405.
- SUDENE – ASMIC. (1967). Estudo geral de base do vale do Jaguaribe. Recife.
- Vilas-Boas, G.S. et al. (2002). O Grupo Barreiras na região de Conde, Nordeste do Estado da Bahia. XLI Congresso Brasileiro de Geologia, João Pessoa, PB.