

CAPÍTULO 4

CONHECENDO A FLORESTA PETRIFICADA DE MISSÃO VELHA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Data de submissão: 19/01/2024

Data de aceite: 01/03/2024

Luana de Jesus Felix de Sousa

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Ciências Biológicas,
Missão Velha, CE
<http://lattes.cnpq.br/9970241868889977>

Bernardo Hamuyela Luciano

Universidade Federal do Paraná, Curitiba,
PR
<https://lattes.cnpq.br/3860063013924300>

Bruna Almeida de Oliveira

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Geografia, Crato, CE
<http://lattes.cnpq.br/9417060320960605>

Yedda Maria Lobo Soares de Matos

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Ciências Biológicas,
Crato, CE
<http://lattes.cnpq.br/4524095481519342>

Bruno Melo de Alcântara

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Ciências Biológicas,
Crato, CE
<http://lattes.cnpq.br/8604223319950019>

Maria Aparecida Barbosa Ferreira Gonçalo

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Ciências Biológicas,
Crato, CE
<http://lattes.cnpq.br/5782987886301211>

Jeovane Henrique de Souza

Universidade Regional do Cariri – URCA,
Crato – CE
<http://lattes.cnpq.br/2731579996944249>

Dhenes Ferreira Antunes

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Ciências Biológicas,
Crato, CE
<http://lattes.cnpq.br/3922373252537278>

Thiago Felix de Lima

Universidade Federal do Cariri, Crato, CE
<http://lattes.cnpq.br/0086589050758395>

José Weverton Almeida-Bezerra

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Química Biológica,
Crato, CE
<http://lattes.cnpq.br/5570296179611652>

Ademar Maia Filho

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Ciências Biológicas,
Crato, CE
<http://lattes.cnpq.br/9570480278376163>

Nathallia Correia da Silva

Universidade Regional do Cariri,
Departamento de Ciências Biológicas,
Missão Velha, CE
<http://lattes.cnpq.br/9202918580320342>

RESUMO: O primeiro Geopark do Continente Americano, foi criado em 2006 - Geopark Araripe, que abrange uma área de 3.441 km² em torno de algumas cidades do Ceará, como Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Nova Olinda, Santana e Missão Velha. O Geossítio Floresta Petrificada do Cariri, distante de Missão Velha 6 km, cujo acesso é por uma rodovia, trata-se de uma área privada cercada e sua entrada é controlada por cadeado. Possui uma carência de infraestrutura de apoio, pois possui grande potencialidade para o turismo. Nesta perspectiva, o objetivo geral deste estudo é compreender as formações dos troncos fósseis silicificados da formação Missão Velha e relatar as vantagens para o turismo e as dificuldades de implantação no Geossítio Floresta Petrificada. Adotou-se como metodologia uma Revisão Bibliográfica, desenvolvida a partir da junção dos trabalhos já publicados. Utilizou-se como plataformas de buscas: SCIELO, Google acadêmico, EDU e Periódicos da CAPES. Na busca por estudos relevantes, foi adotado “AND” como operador booleanos, fazendo uso dos seguintes descritores: Troncos fósseis “AND” Coníferas, Formação Missão Velha “AND” Jurássico. Os resultados foram desenvolvidos com base em 33 trabalhos, após adoção dos critérios de inclusão e exclusão. Os estudos nos mostraram que este geossítio possui uma exuberância acentuada em virtude da presença dos troncos fósseis, bem como um amplo potencial didático, associado à sua relevância para Formação Missão Velha. Portanto, este trabalho foi de total relevância para produção de conhecimentos acerca desta temática, no entanto, apresentou como principais limitações a restrição quanto os acessos de artigos publicados de forma não pública.

PALAVRAS-CHAVE: Troncos Fósseis, Sedimentação, Fossilização, Fragmentos.

GETTING TO KNOW THE PETRIFIED FOREST OF MISSÃO VELHA: A LITERATURE REVIEW

ABSTRACT: The first Geopark on the American Continent was created in 2006 - Geopark Araripe, which covers an area of 3,441 km² around some cities in Ceará, such as Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Nova Olinda, Santana and Missão Velha. The Petrified Forest of Cariri Geosite, 6 km away from Missão Velha, which access is via a road, is a private fenced area and its entrance is controlled by a padlock. It has a lack of support infrastructure, as it has great potential for tourism. In this perspective, the general objective of this study is to understand the formations of the silicified fossil trunks of the Missão Velha formation and to report the advantages for tourism and the difficulties of implantation in the Petrified Forest Geosite. A Bibliographic Review was adopted as a methodology, developed from the junction of already published works. It was used as search platforms: SCIELO, Google academic, EDU and Periodicals of CAPES. In the search for relevant studies, “AND” was adopted as a Boolean operator, making use of the following descriptors: Fossil trunks “AND” Conifers, Missão Velha Formation “AND” Jurassic. The results were developed based on 33 studies, after adopting the inclusion and exclusion criteria. The studies showed us that this geosite has an accentuated exuberance due to the presence of fossil trunks, as well as a wide didactic potential, associated with its relevance for the Missão Velha Formation. Therefore, this work was of total relevance for the production of knowledge about this theme, however, it presented as main limitations the restriction regarding the access of articles published in a non-public way.

KEYWORDS: Fossil trunks, Sedimentation, Fossilization, Fragments.

INTRODUÇÃO

Os Geoparques possuem condutas indispensáveis para conservação da natureza e aspectos abióticos, pelo universo, totalizam 161 geoparques em 44 países, na qual constituem o programa global de Geoparques da Unesco (Unesco Global Geoparks, UGG), o que identificou um aumento de medidas sustentáveis do meio ambiente, com notável cautela as comunidades que abrangem a área (NASCIMENTO et al., 2020).

Segundo Brilha (2009), o Geoparque é um território com delimitações para a unidade, e toda esta área está voltada para fomentar o turismo e aumentar a produtividade, gerando uma forma de renda para os habitantes locais, fundamentado na preservação das riquezas paleontológicas, agregadas com os bens natural e cultural que formam o patrimônio. Macedo e Pinheiro (2014) enfatizam que o Geopark é uma área de grande relevância geológica, comprovado pelo seu encanto.

O Geopark Araripe, abrange parte territorial de 3.441 km² em torno de algumas cidades do estado do Ceará, incluindo o Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri (MOCHIUTTI et al., 2012). A Bacia do Araripe, é uma Bacia no interior do Nordeste, que está localizada no Sul do estado do Ceará, sendo a maior e mais completa, e com extensões que se limitam pelo estado do Piauí e Pernambuco (FREITAS et al., 2008). Abrange uma área de 12.000 km² (SARAIVA et al., 2007). A Bacia do Araripe ocupa um espaço em torno de 9000 km², compreendendo os estados do Ceará, Piauí e Pernambuco (CHAGAS, 2006).

O Sitio Ribeirão na cidade de Brejo Santo - CE, abriga fragmentos de madeira fóssil de grandes dimensões, possuindo de 160 a 220 cm de comprimento por 90 a 110 cm de diâmetro (FREITAS et al., 2008). Outros locais aonde houveram pesquisas das quais descreveram fragmentos com mais de 1 m de comprimento, foram os sítios Várzea Grande e Pau Branco, na cidade de Mauriti – CE. Nestas descrições estudadas, as toras fossilizadas exibem somente o xilema secundário preservado, não existindo o córtex nem a medula.

Na cidade de Missão Velha temos o Geossítio Floresta Petrificada, situado em um local chamado de Grota funda. Neste local é possível encontrar a melhor exposição natural da Formação Missão Velha, em toda a Bacia do Araripe, podendo servir de base para compreensão de toda a sequência sedimentar constituída (FREITAS et al., 2008). Este Geossítio abriga grandes paredões rochosos, onde a estratigrafia do terreno pode ser bem observada, bem como a formação Missão Velha (FAMBRINI et al., 2011).

Mesmo diante da infinidade de trabalhos que discorrem sobre a geologia da Bacia do Araripe, percebido, nas últimas décadas, a ausência de argumentos mais precisos que definam a formação Missão Velha (FREITAS et al., 2008). Compreendendo que a falta de uniformidade de opiniões quando citam a estratigrafia da formação Missão Velha, faz surgir várias propostas argumentando sobre a proposição estratigráfica e conteúdo litológico sobre o que seria a formação Missão Velha. Neste sentido, a falta de uma explicação mais

proveitosa, está no fato da ausência de fósseis que orientem nesta discussão (FAMBRINI et al., 2011).

Freitas et al. (2008) enfatiza que há 45 anos já havia informações sobre estas madeiras fósseis silicificadas, no entanto, existe uma carência de respostas envolvendo a identificação de sua tafonomia e adequando em um contexto geológico, que intensifique a necessidade de um aprofundamento desta área fossilífera.

Desde o século XX, já se tinha conhecimentos sobre as madeiras fossilizadas, porém essas informações foram insuficientes, apresentando sua visibilidade somente após a criação do Geopark Araripe, reconhecido em 2006 pela UNESCO (BARRETO JUNIOR et al., 2021).

Apesar de sua relevância, falta investimentos e um olhar mais preciso, pelo número de pessoas que visitam e fazem suas pesquisas, e precisam de uma estrutura de apoio. Faz-se necessário a preservação desta área por parte dos órgãos competentes, buscando aumentar as fiscalizações, por ter uma ótima localização, próximo à rodovia aumenta radicalmente o contrabando destes itens de um valor inestimável para os pesquisadores (FREITAS, 2019). Em decorrência da exuberância visível de fósseis, criaram o Geossítio Floresta Petrificada do Cariri, reconhecida pela sua dimensão de madeiras fossilizadas e pela sua seção tipo, formação Missão Velha (FREITAS et al., 2008; SILVEIRA et al., 2012).

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de estudo

Esta pesquisa foi desenvolvida por meio de um estudo bibliográfico, com abordagem qualitativa e objetivo exploratório. De acordo com Gil (2008), o objetivo de uma pesquisa exploratória é estar por dentro de todo o assunto sempre buscando mais estudo sobre o conteúdo como também ser, mas explorado sempre buscando informações para aprimorar o conhecimento.

Já a revisão bibliográfica, é desenvolvido por meio da junção de todo material diversificado, já elaborado por autores que através de suas pesquisas contribuem para elaboração de posteriores estudos, as fontes de dados podem ser livros, artigos científicos, periódicos de revistas, teses, dissertações entre outros (GIL, 2002).

Instrumento e procedimento

Foram selecionados 33 trabalhos científicos, com dados dos anos de 1983 a 2022. Utilizou-se como plataforma de estudo e buscas o Google acadêmico, o SCIELO, periódicos da CAPES e EDU. Para tanto, utilizou-se dos seguintes descritores: Troncos fósseis “AND” Coníferas, Formação Missão Velha “AND” Jurássico.

Critérios de inclusão e exclusão

Adotou-se como critérios de inclusão, arquivos disponíveis de forma gratuita e integral nas plataformas supracitadas, que compreendessem os anos de 1983 a 2022, em língua portuguesa e que atendessem aos descritores de pesquisas. Os critérios de exclusão se voltaram para arquivos disponíveis de forma parcial, pago, e que não abordassem os descritores da pesquisa, e que estivesse faixa temporal definida.

Análise de dados

Os dados são discutidos e expressos de forma dissertativa, onde são expostas as principais informações que somam ao desenvolvimento deste estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Bacia do Araripe foi construída através de ocorrências tectônicas, determinante da fragmentação do Gondwanian, ligada a abertura do Oceano Atlântico Sul, e o riftamento, gerado através do afastamento das placas continentais da América do Sul e da África, que motivaram para a ocorrência da sedimentação e progressão desta bacia. No entanto, é mencionado um desentendimento quando é comentado a cronologia das rochas sedimentares basais da Bacia no que se refere a Formação Mauriti ou Tacaratu, que foram alvos de muita polêmica, assim como a formação Missão Velha (KELLNER, 2002).

A formação Missão Velha fecha e inicia o clímax de Rifti e tem uma discordância interna. Próximo a Abaiara temos o Moro do Cruzeiro, não possui um nível de paleosolo, possui uma discordância erosiva apontado pela presença de fragmentos de arenitos inferior dentro do arenito superior. De modo que arenitos grossos com estratificações cruzadas acanaladas que são a passagem da sequência 1 para a sequência 2, isso seria o significado tectônico da Formação Missão Velha, isso acontece por que ela marca a passagem do Rifti, para o nosso entendimento. A grande discussão envolve este ponto. Em suma, o que acontece é uma Formação, mas, ela tem uma tecno sequência interna (FAMBRINI et al., 2019).

A sequência clímax de Rifti neocomiano, compreende o item superior a formação Missão Velha e a formação Abaiara. Esta sequência evidencia uma desconformidade intraformacional onde é possível diagnosticar na formação Missão Velha, conglomerados de seixos areníticos com estratificação cruzada e acanalada e tabular, sabendo que podem se situar dispostos justamente por contato erosivo (FAMBRINI et al., 2011).

Estes conglomerados partem literalmente e verticalmente para arenitos conglomeráticos amalgamados grosseiros, com estratificação cruzada acanalada e tabular de média escala, da qual podemos comprovar diversos fragmentos de madeira silicificada do gênero *Dadoxylum benderii* da qual chegaram a uma altura de 1,60 m na parte mais grossa da Formação Missão Velha (FAMBRINI et al., 2019).

Percebe-se uma ausência de conformidade quando se fala sobre as proposições estratigráficas da Bacia do Araripe, o que torna a coluna estratigráfica desta Bacia algo controverso, um exemplo disso é a unidade Missão Velha que expõe inúmeras sugestões estratigráficas que se divergem, quanto a posição, espessura, abrangência e conteúdo litológico.

Estes conceitos que foram surgindo de vários autores acerca da Formação Missão Velha, não chegavam a um consenso definido para a unidade, devido à ausência de fósseis, que contribuam para uma idade confiável (FAMBRINI et al., 2011). A Bacia do Araripe exhibe uma sucessão estratigráfica muito complexa, compostas pelas Formações Cariri, Brejo Santo, Missão Velha, Abaiara, Barbalha, Santana e Exu (CHAGAS, 2006).

Assine (2007) e Fambrini et al. (2017) chegaram a um consenso sobre a coluna estratigráfica da Bacia do Araripe quando fazem a seguinte descrição: fracionaram em 5 segmentos sendo, a sequência Paleozóica representada diante a Formação Cariri, onde a sua composição tem arenitos médios a grossos fluviais de idade neordoviciano e eossiluriano. Sequência início de Rifti, neojurássica formada pelos pelitos da Formação Brejo Santo e também os arenitos da parte inferior da Formação Missão Velha. Sequência clímax de Rifti composta pelos arenitos grosseiros da parte superior da Formação Missão Velha e acrescentando os pelitos e arenitos da Formação Abaiara Neocomiana. Sequência pós-Rifti fracionada em duas, pós-Rifti I, Aptiano-Albiano, possuindo a seguinte composição as Formações Barbalha, Crato, Ipubi e Romualdo, e pós-Rifti II, Albiana-Cenomaniana, que se entende que a sua descrição é de sedimentos aluviais da Formação Araripina.

Atualmente, sabe-se que existe deficiências de informações sobre a Formação Missão Velha, e isso requer, mas estudos comprobatórios desta formação, ressaltando a relevância na análise de fácies, reconhecendo a importância de novas pesquisas e profissionais interessados na busca por explicação para as seções colunares.

Sabendo que a Bacia necessita de estudos estratigráficos com ênfase na observação de fácies de cada uma dessas unidades (CHAGAS, 2006). Pode-se afirmar, que a Formação Missão Velha foi sinônimo de muita polêmica por motivos de uma indefinição da unidade (ARAI, 2006).

Como já frisado, a Formação Missão Velha está sobreposta em concordância com a Formação Brejo Santo, possuindo dimensão que não ultrapassa o seu limite de 200m, havendo composição arenitos quartzosos ocasionalmente feldspático, as vezes conglomeráticos dispendo de uma copiosa abundância de madeira silicificada designada de uma floresta de coníferas a Dadoxilon benderi (ASSINE, 2007). É uma unidade, composta por arenitos finos, a grossos até conglomeráticos e isso evidencia pela presença de troncos fossilizados (FAMBRINI et al., 2017; ASSINE, 2007).

Braun (1966) fundamentou a funcionalidade do termo, Formação Aliança. Diante dos atributos litológicos e as toras que se fossilizaram pertencente a Formação Missão Velha que podem ser encontradas com frequência a unidade, foi conferida como a Formação

Sergi, Dom João (BRITO, 1987). Fambrini et al. (2017) explica que a Formação Missão Velha foi diagnosticada com uma discordância erosiva interna, diferenciada pela existência notada dos arenitos conglomeráticos e conglomerados, bem significativos e atuantes em clastos de arenitos médios a finos, com procedência das rochas justamente oriundas abaixo da superfície.

De acordo com Fambrini et al. (2017), a Formação Missão Velha passou por uma sequência de processos que corresponde: sequência 1 - possui abundância em arenitos médios e médias a finos, já a sequência 2, foi diagnóstica com seus arenitos grossos a muito grosso e de uma forma pouco recorrente encontraram conglomeráticos subordinados com uma quantidade bastante considerável de madeiras fósseis silicificados. Neste sentido, a Formação Brejo Santo representa a primeira fase lacustre da Bacia fornecendo indícios de um ambiente lacustre raso com influência fluvial.

Foi verificado no Geossítio Floresta Petrificada do Cariri, situado numa localidade Rural, no qual o solo é produto da pedogênese, bastante desfrutado para a agropecuária, o que denota, como o solo foi reagindo a fatores (NASCIMENTO et al., 2020). Há autores que mesmo comprovando seus aspectos significativos explicam que não há necessidade de cautela, quando se fala em preservação da seção, mesmo diante de sua relevância não precisa de uma preocupação com preservação desta unidade (FREITAS, 2019).

No entanto, alguns autores descrevem que o principal motivo de criação do Geossítio Floresta Petrificada do Cariri no Geopark Araripe, no ano de 2006, foi a remoção sem autorização destes sedimentos, o que motiva a uma perda simbólica destes sedimentos, mesmo compreendendo que esta informação é centenária da descoberta destas madeiras silicificadas, ainda há uma evacuação mesmo sendo de uma maneira parco (BARRETO JUNIOR, 2015).

A Floresta Petrificada é um dos Geossítios do Geopark Araripe, contudo possui uma especificidade geológica muito limitada, tendo o número de visitas de discentes bem reduzido. Percebe-se ainda a falta de infraestrutura e apoio de órgãos competentes (GABRIELLI, 2014). No entanto, por ter só rochas areníticas e a ocorrências dos troncos silicificados, geralmente as pessoas que vão visitar, são, mas objetivas, ao acesso às informações científicas. Sendo assim, por conta de sua grande especificidade geológica, leva a um reduzido número de visitação por público não acadêmico (FREITAS, 2019).



Figura 1 – Floresta Petrificada de Missão Velha – CE

Fonte: Autores (2023)

Este geossítio não possui uma exuberância diversificada como encontramos na Formação Santana, onde é prestigiada por uma incrível quantidade de fósseis de peixes, insetos e pterossauros (BARRETO JUNIOR, 2015). No entanto, podemos encontrar uma paisagem exuberante, que em períodos chuvosos o verde proporciona uma paisagem encantadora da Grota funda que é seu cânion, e possui também várias trilhas, bem os paredões rochosos (FREITAS, 2019).

Entre seus pontos negativos encontramos uma deficiência nos serviços fundamentais, que ajudarão estudantes e pesquisadores em obterem um melhor aproveitamento em suas pesquisas de campo. É importante fiscalização e manutenção das trilhas, pois caso estejam mal sinalizadas, isso pode fazer com que os visitantes se enganem na localização, levando-os a se perderem nas trilhas. Reforça-se então a carência de serviços fundamentais como ausência de infraestrutura de apoio, falta de energia, de abastecimento de água, trilhas mal sinalizadas (FREITAS, 2019).

As toras que se fossilizaram durante o período geológico, podem ser visualizadas no Geossítio Floresta Petrificada do Cariri, são somadas a indícios do qual no período jurássico ocorriam extensas florestas de coníferas, totalmente distinta dos ecossistemas encontrados recentemente (NASCIMENTO et al., 2020). Os troncos fósseis caracterizados como *Dadoxylon* há pontos que supostamente levam a fazer parte das famílias Taxodiáceas ou Pináceas (FREITAS et al., 2008).

Devido a uma similaridade com troncos de Queirolepiácea identificadas na formação Navajo, Estados Unidos (STOKES, 1991). Os xilemas secundários da formação Missão Velha e formação Navajo possuem esta semelhança, no entanto, não é possível diagnosticar em detalhes a constituição de suas flores presentes no leste Cariri Cearense, Bacia do Araripe em períodos remotos ou que seus fragmentos estejam em ótimo estado de preservação (FREITAS et al., 2008).

Quando se fala sobre o gênero das coníferas, Freitas et al. (2008), Freitas (2019) e Assine (2007) enfatizam que os copiosos troncos silicificados da Formação Missão Velha, sugere que sejam de Coníferas do gênero *Daxoxylon Benderi*. No entanto, não chegando a resultados conclusivos sobre sua família se é Taxodiácea, Pinácea ou até mesmo Queirolepiácea, por conta da falta de informação da sua medula e xilema primário.

CONCLUSÕES

A região do Cariri dispõe de uma grande geodiversidade, na qual se destaque os geossítios do Geopark Araripe, possibilitando diversas maneiras de realizar o geoturismo. Propostas relacionadas a geoconservação, são de extrema relevância, bem como a compreensão de formas de proteção e conservação deste patrimônio tão relevante.

Diante das evidências, foi possível observar que falta um consenso por parte dos autores, quando é mencionado as proposições estratigráficas da Bacia do Araripe, um exemplo, é a Formação Missão Velha que já foi motivo de muita discussão. Em virtude de não possuir fósseis que contribuam para uma idade confiável. Trata-se de uma unidade onde são escassos os estudos científicos.

O Geossítio Floresta Petrificada do Cariri, possui uma grande especificidade geológica, onde podemos evidenciar, a paisagem do Canio da Grota Funda, suas trilhas e os paredões rochosos que exibem a Formação Missão Velha, além da exuberância dos troncos fósseis.

É possível encontrar exposições dos fragmentos da Formação Missão Velha distribuídos pelos municípios de Abaiara, Missão Velha, Mauriti e Brejo Santo. Nas localidades do Morro do cruzeiro, Serra do Espia, Linhas de Alta Tensão, Cachoeira do Macedo, expostos pelas *formas in situ, ex situ* e exumados, de uma assembleia Alóctones do gênero *Dadoxylon benderi*, precisando ainda de mas estudos sobre sua tafonomia e gênero.

Desta forma, é possível concluir que há a predominância de arenitos amalgamados, verificando que a posição da qual estão os troncos fossilizados é na parte superior da Formação. Sendo que a Formação Missão Velha pode ser segmentada em duas frações, conforme critérios estratigráficos. É oportuno frisar, que o objetivo deste estudo foi atingido, conforme verificado na discussão proposta. No entanto, este trabalho apresentou como principais limitações a restrição quanto ao acesso a artigos publicados de forma não pública.

REFERÊNCIAS

ARAI, M. Revisão Estratigráfica do Cretáceo Inferior das Bacias Inferiores do Nordeste do Brasil. **Geociências**, v. 25, p. 7-15, 2006.

ASSINE, M. L. Bacia do Araripe. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, v. 5, n.2, p.371-389, 2007.

BARRETO-JUNIOR, A. M. **Tafonomia e Paleocologia da Floresta Petrificada do Cariri- Formação Missão Velha, Bacia do Araripe**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geologia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2015.

BARRETO-JUNIOR, A. M; FRAMBINI, G. L; NEUMANN, V. H. M. L; SILVA-FILHO, W. F; OLIVEIRA, E. V. Lenhos fósseis da Formação Missão Velha, Bacia do Araripe: Significado Geológico Com Base em Feições Tafonômicas Sedimentológicas. **Revista do instituto de geociências**, v.21, n.4, p. 91- 101, dez 2021.

BRAUN, O. P. G. Estratigrafia dos Sedimentos da Parte Interior da Região Nordeste do Brasil. **Boletim da DGM**, v. 236, p. 1-76, 1966.

BRILHA, J. B. R. Importância dos Geoparques no Ensino e Divulgação das geociências. **Revista do instituto de Geociências USP**, v. 5, p. 27-33, 2009.

BRITO, I. M. As Unidades Litoestratigráficas da Passagem do Jurássico-Cretáceo no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de geociências**, v.17, n.2, p.81-85, 1987.

CHAGAS, D.B. **Litoestratigrafia da Bacia do Araripe: Reavaliação e Proposta Para Revisão**. Dissertação (Mestrado em Geologia) Universidade Estadual Paulista, Rio claro-SP, 2006. 127p.

FAMBRINI, G. L; LEMOS, D.R; TESSER JR, S; ARAUJO, J. T; SILVA-FILHO, W. F; SOUZA, B.Y.C; NEUMANN, V. H. M. L. Estratigráfica, Arquitetura Depositional e Faciologia da Formação Missão velha (neojurássico- eocretáceo) na Área-Tipo Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil: Exemplo de Sedimentação de Estágio de Início de Rifte a clímax de Rifte. **Revista do Instituto de Geociências**, v.11, n.2, p.55-87, 2011.

FAMBRINI, G. L; NEUMANN, V. H. M. L; MENEZES-FILHO, J. A. B; SILVA-FILHO, W.F; SILVA-FILHO, W.F; OLIVEIRA, E. V. Fácies architecture of the fluvial Missão velha formation (Late jurassic- Early Cretaceous), Araripe Basin, northeast Brasil: Paleogeographic and tectonic implications. **Acta Geologica Polonica**, v.67, n,4, p. 515-545.

FAMBRINI, G. L; SILVA-FILHO, W. F; LEMOS, D.R; SILVESTRE, D. C; ARAÚJO, J. T; MENEZES-FILHO, J. A. B; JUNIOR, S. T; NEUMANN, V. H. M. L. Análise tectonossedimentar das fases início de Rifti e clímax de Rifti da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **Revista do instituto de geociências**, v.19, n.3, p.205-236, 2019.

FREITAS, F. I; HESSEL, M. H; NOGUEIRA NETO, J. A. Troncos Fósseis da Formação Missão velha na Porção Leste da Bacia do Araripe, Ceará. **Revista de Geologia**, v.2, n. 2, p.193- 206, 2008.

FREITAS, F.I. **Geopark Araripe, Geoconservação e desenvolvimento sustentável: Uma estratégia inclusiva**. Tese (Doutorado em Geologia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2019. 127p.

GABRIELLI, C. Planejamento Turístico no Cariri Cearense: Integração e Desenvolvimento Responsável. **Tourismo And Hospitality International Journal**, v. 3, n. 3, p. 242-258, 2014.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4° ed., São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6° ed., São Paulo: Editora Atlas, 2008.

KELLNER, A. W. A. Membro Romualdo da Formação Santana, Chapada do Araripe Ceara. Um dos mais importantes depósitos fossilíferos do Cretáceo brasileiro. **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**, p.121-130, 2002.

MACEDO, J. A.; PINHEIRO, D. R. C. O Geoparque Araripe e o seu impacto no desenvolvimento local da comunidade Riacho Meio: Barbalha, Ceará, Brasil. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 18, n. 2, p. 145-162, 2014.

MOCHIUTTI, N. F.; GUIMARAES, G. B.; MOREIRA, J. C.; LIMA, F. F.; FREITAS, F. I. Os valores da Geodiversidade: Geossítio do Geopark Araripe/Ceará. **Anuário do instituto de geociências-UFRJ**, v.35, p. 173-189, 2012.

NASCIMENTO, M. A. L.; SILVA, M. L. N.; MOURA-FÉ, M. M. Os Serviços Ecosistêmicos em Geossítios do Geopark Araripe (CE), Nordeste do Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 43, n. 4, p. 119-132, 2020.

SARAIVA, A. A. F.; HESSEL, M. H.; GUERRA, N.C; FARRA, E. Concreções Calcárias da Formação Santana, Bacia do Araripe: Uma Proposta de Classificação. **Estudos geológicos**, v.17, n.1, p.40-57, 2007.

SILVEIRA, A. C; SILVA, A. C; CABRAL, N. R. A. J; SCHIAVETTI, A. Análise de Efetividade de Manejo do Geopark Araripe- Estado do Ceará. **Geociências**, v.31, n. 1, p. 117-128, 2012.

STOKES, W. L. Petrified mini-forests of the Navajo Sandstone, east-central Utah. **Utah Geological Survey, Bulletin**, v. 25, p. 14-19, 1991.