

A GEODIVERSIDADE DA SERRA DA MERUOCA, CEARÁ, BRASIL

João Bandeira da Silva ¹
Maria Vitória Rodrigues Lopes ²
José Falcão Sobrinho ³

INTRODUÇÃO

A geodiversidade se caracteriza pelo estudo da natureza abiótica da Terra sob diferentes escalas, representa a variedade geológica de uma determinada região, englobando aspectos como formações rochosas, relevos, solos, minerais, vegetações, águas entre outros elementos, ou seja, a diversidade das características dos sistemas da Terra (Sharples, 1993).

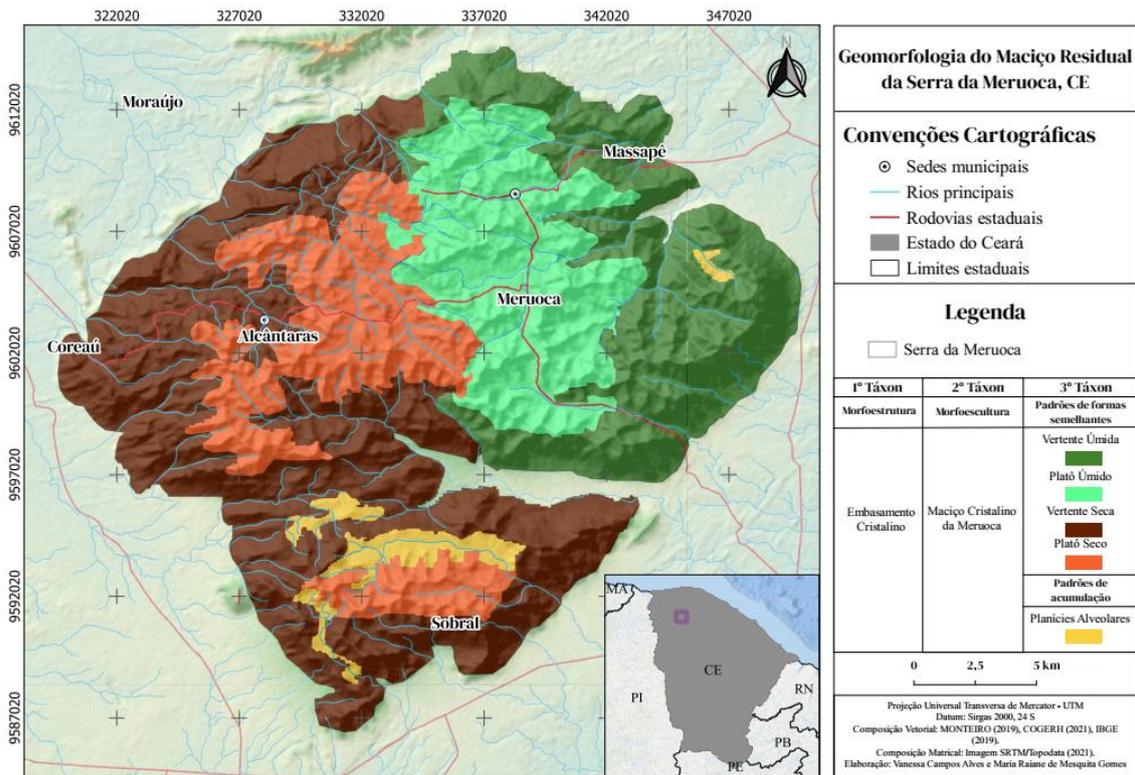
O estado do Ceará, destaca-se um importante cenário para o estudo da geodiversidade, que é a Serra da Meruoca devido à sua riqueza geológica e importância para a geoconservação (Sharples, 2002). A diversidade de solos na região está relacionada à composição geológica e ao relevo, influenciando diretamente a distribuição da vegetação e a produtividade agrícola. A presença de minerais metálicos e não metálicos na Serra da Meruoca (Mapa 1) representa um potencial econômico significativo, que deve ser explorado de forma sustentável, visando o desenvolvimento regional e a conservação dos recursos naturais.

¹ Mestrando do Curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, joao.bandeira.silva05@gmail.com;

² Mestranda do Curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, vtoriarodrigues.web@gmail.com;

³ Professor orientador: Doutor, Programa de Mestrado Acadêmico em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), falcao.sobral@gmail.com.

Mapa 1 – Localização do Maciço Residual da Meruoca.



Fonte: Campos Alves e Mesquita Gomes (2023).

Além do seu valor geológico e geomorfológico, a Serra da Meruoca também desempenha um papel importante na conservação da biodiversidade. A região abriga uma grande variedade de ecossistemas, que sustentam a fauna e a flora, incluindo espécies endêmicas. A preservação desses ambientes naturais é fundamental para garantir a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

Diante da importância da geodiversidade da Serra da Meruoca, torna-se necessário adotar medidas efetivas de conservação e manejo sustentável dos recursos naturais da região. A implementação de unidades de conservação, a criação de políticas de ordenamento territorial e o fomento ao ecoturismo e geoturismo são algumas das estratégias que podem contribuir para a proteção desse patrimônio natural e para o desenvolvimento socioeconômico da região.

A promoção da educação ambiental e o engajamento da comunidade local são igualmente essenciais para sensibilizar a sociedade sobre a importância da geoconservação e para garantir a participação ativa na gestão dos recursos naturais. Este trabalho tem como objetivo analisar e mapear a geodiversidade presente na Serra da Meruoca, para uma compreensão mais ampla da sua importância e potencialidades.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho fundamentou-se no conceito de patrimônio geomorfológico (Panizza), geomorfossítio (Panizza, 2001; Reynard *et. al.*, 2004b *apud* Reynard; Coratza; Regolini-Bissig, 2009) e como método para cartografar as potencialidades, as tipologias da geodiversidade (Fuertes-Gutierrez; Fernández-Martínez, 2010).

Para a realização deste estudo, foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos, a sistematização de informações por meio das descrições dos elementos abióticos da região; realização de trabalho de campo para coleta de dados e observação *in loco*; e a elaboração de mapas temáticos da geodiversidade da Serra da Meruoca no *software* de SIG QGIS Desktop® 3.34.5.

REFERENCIAL TEÓRICO

Como a geodiversidade é uma área de recente de abordagem e discussão no campo das Geociências (Geologia), e na Geografia (Geomorfologia), é compreendida como a “associação de diversos elementos abióticos e bióticos” (Bandeira da Silva, 2023, p. 22). O conceito foi fundamentado por Gray (2004; 2013), ressignificado por Brilha (2005) e Nascimento, Buchkys e Mantesso-Neto (2008).

Para Gray (2004; 2013), a geodiversidade é a extensão natural ou diversa das feições geológicas, geomorfológicas e pedológicas que inclui suas relações e interpretações e sistemas. Compreende os testemunhos de produtos do passado geológico, como as rochas, fósseis e os minerais, e que pode determinar a evolução da civilização, através do condicionamento humano pela disponibilidade de comida e existência de condições naturais (Brilha, 2005).

Dessa maneira, é o “palco” onde todas as formas de vida são “atores”, os elementos da paisagem (relevo, geologia, solo, clima e vegetação) estão interligados e interagindo com os seres vivos (Nascimento; Buchkys; Mantesso-Neto, 2008).

Tendo em vista que a geodiversidade abarca todas essas unidades de maneira sistemática, pode levar o ato de preservar e conservar algum aspecto ou forma que estejam diretamente relacionado ao uso ou pode atribuir algum valor. Nasce nessa perspectiva a ideia da conservação, que para este conceito se dá a definição de geoconservação e juntamente o patrimônio geológico ou geopatrimônio (Brilha, 2005; Gray, 2004, 2013; Nascimento; Buchkys; Mantesso-Neto, 2008).

O patrimônio geológico está representado pelo o conjunto de sítios geológicos ou geossítios (local de interesse geológico), que é apenas uma parcela da geodiversidade com características e por conseguinte, devem ser conservadas (Nascimento; Buchkys;

Mantesso-Neto, 2008). Para a ciência geomorfológica, usa-se o conceito de patrimônio geomorfológico, a qual é representado pelo geomorfossítio que é atribuído através dos seus usos pela sociedade, onde o relevo é atribuído por um valor (Panizza, 2001).

Para que seja conservada é preciso ser considerado o seu valor. De acordo com Nascimento, Mansur e Moreira (2015) os valores da geodiversidade são **intrínseco, cultural, estético, funcional, e científico e/ou educativo**.

Os geomorfossítios podem ser também entendidos com locais de interesse geomorfológico e assumir algumas especificidades, a dimensão estética, dinâmica e a imbricação de escalas (Reynard *et. al.*, 2004b *apud* Reynard; Coratza; Regolini-Bissig, 2009). A esses aspectos é de dado o caráter da geofoma ou conjunto de outras formas, e podem proporcionar a contemplação de diferentes paisagens, denominados de mirante, em função de sua altitude e um contexto local/regional (Nascimento; Buchkys; Mantesso-Neto, 2008).

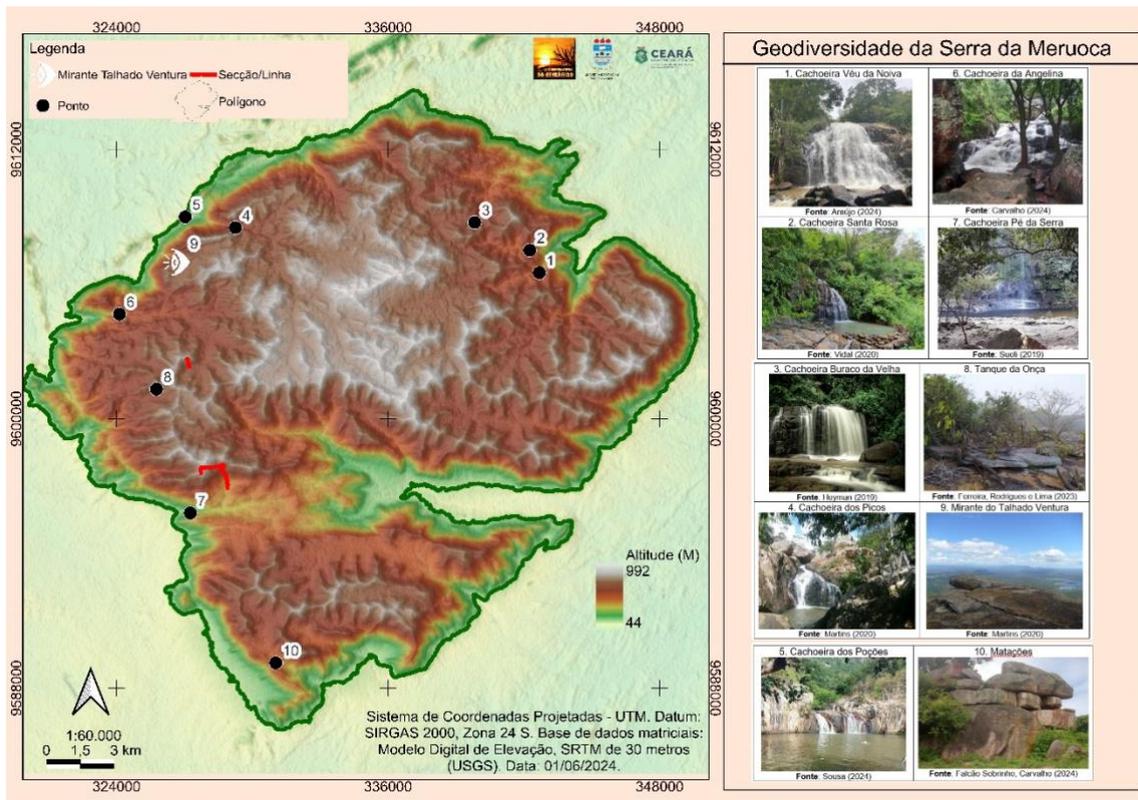
Dessa forma, os geomorfossítios correspondem também um interesse a geodiversidade, podem ser quantificados a partir de métodos com valores científico e estético (Bandeira da Silva; Albuquerque, 2023), científico, estético, turístico e didático (Diniz; Araújo, 2022), e com a cartografia, classificação tipológica, de ponto, seção, área, mirante e área complexa (Fuertes-Gutiérrez; Fernández-Martínez, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Localizada na porção noroeste do estado do Ceará, a Serra da Meruoca possui as latitudes, 3°29'32"S, 3°44'14"S, 3°35'45"S e 3°36'3"S, longitudes, 40°30'27"O, 40°30'17"O, 40°21'24"O e 40°37'13"O. De acordo com Souza (1988) e Costa Falcão (2002), corresponde aos “*stocks*” de granito, intrusão semelhante a um batólito (Guerra; Guerra, 2008), na sua estrutura, com o topo em média de 750 metros, a parte barlavento, há um regime de precipitações elevadas, condicionando de um “brejo” de cimeira, já a sotavento, há uma diminuição no regime de chuva, as condições morfoclimáticas se assemelham às da superfície sertaneja.

A Serra da Meruoca (Mapa 2) foi pesquisada e estudada em diversas perspectivas, geomorfológica (Sousa, 1988; Lima, 1999; Costa Falcão, 2002; Ferreira; Rodrigues; Lima, 2023), geossistêmica, pedológica (Mendes *et. al.*, 2021; Mendes *et. al.*, 2023) e etnogeomorfológica (Matos; Falcão Sobrinho, 2022). Em 2008, foi criado a APA Serra da Meruoca (Brasil, 2008), pela lei de nº 11.891, de 24 de dezembro de 2008, concentra os municípios de Meruoca, Massapê, Alcântara e Sobral, para uso sustentável que garanta a conversação da biodiversidade e cultural.

Mapa 2 - Mapa da Geodiversidade da Serra da Meruoca



Fonte: Base de dados matriciais da *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)* de 30 metros da *Earth Explorer* (USGS). Organizado pelos autores no *software* de SIG *QGIS Desktop®* 3.34.5.

O presente trabalho apresenta o estudo da geodiversidade do maciço, que contempla a geofoma predominante do processo erosivo, os locais de interesse hidrológico, pela presença de corpos hídricos e/ou canais fluviais e o mirante. Pode-se observar, a serra, comporta nove **pontos**, classificados como geomorfossítios, que são locais de interesse geomorfológico (Reynard; Coratza; Regolini-Bissig, 2009). Destes catalogados e cartografados, foram 10 geomorfossítios, onde sete de caráter hidrológico, dois geomorfossítios que comportam formas graníticas, e um geomorfossítio de caráter mirante:

- Cachoeira Véu da Noiva
- Cachoeira Santa Rosa
- Cachoeira Buraco da Velha
- Cachoeira dos Picos
- Cachoeira dos Poções
- Cachoeira da Angelina
- Cachoeira do Pé da Serra
- Tanque da onça

- Campo de matacões
- Mirante Talhado Ventura

As cachoeiras são quedas d'água no curso dos rios, neste caso tanto a barlavento e sotavento estão no alto curso dos rios e riachos. Ocasionalmente por um degrau no perfil longitudinal do mesmo (Guerra; Guerra, 2008), juntamente com as drenagens fluviais presentes na serra, tem uma ação erosiva acentuada pela incisão linear, justifica o escoamento de vales e o aspecto dissecado da morfologia do maciço (Souza, 1999). Seus usos são utilizados pela população, dos municípios adjacentes, para o banho, principalmente, por isso a escolha de classificá-los como geomorfossítio hidrológico.

Além desses geomorfossítios, de caráter hidrológico, há a presença de geomorfossítios com caráter de geoforma. A sotavento há de feições graníticas, provenientes da ação dos processos erosivos mecânicos sobre as rochas.

No Tanque da onça, segundo Ferreira, Rodrigues e Lima (2023), foram identificadas macroformas graníticas, lajedos e afloramentos verticalizados, e microformas, como blocos graníticos (*boulders*), formas de dissolução, com as *gnammas*, *karren* (caneluras), e as formas de fraturamento, *polygonal cracking*.

Em campo, foi encontrado também, no distrito do Baracho, Sobral, um campo de matacões, configurado como um relevo saprolítico, caracterizado a geoforma, segundo Maia e Nascimento (2018), de *polygonal cracking* em blocos parcialmente intemperizado.

Outro local de interesse geomorfológico para visualização da paisagem, é o **mirante** Talhado Ventura, localizado no distrito de Ventura do município de Alcântaras - CE, na vertente seca da Serra da Meruoca, condicionado pelos mesmos processos erosivos mecânicos dos pontos da geodiversidade citados do maciço. É possível observar a superfície sertaneja e outras unidades geoambientais, como serras e *inselbergs*. Segundo Diniz e Araújo (2022), os mirantes, para além da visão da paisagem, demonstram uma relação entre o patrimônio geomorfológico e o meio ambiente.

Por fim, a **secção/linha** da geodiversidade é representada pelas trilhas do Cristo e da Pedra do Frade, no município de Alcântaras. Um ponto a ser mencionado é que na trilha da Pedra do Frade encontra-se, ao final da trilha, uma geoforma, uma representação de pareidolia, uma rocha que se assemelha a um frade ajoelhado e em oração.

Diante disso, a união desses elementos, dez pontos (oito cachoeiras e dois geomorfossítios), um mirante (Mirante Talhado Ventura), duas secções (trilhas do Cristo e da Pedra do Frade), configura como uma **área complexa**. Isso significa dizer, que

representa uma área de grande relevância regional e que pode contribuir para a geoconservação e o patrimônio geomorfológico da Serra da Meruoca.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Serra da Meruoca, em conclusão desta pesquisa, representa uma área complexa, de grande relevância na geodiversidade, comporta geomorfossítios de caráter hidrológico, cachoeiras (barlavento e sotavento), e de caráter de forma/geoforma, campos de matações, sejam pelo processo erosivo mecânico esferoidal, configurando o relevo saprolítico (sotavento) e os blocos parcialmente intemperizados, *polygonal craking*.

Vale ressaltar que a APA não é delimitada pelo maciço, mas por cotas na vertente leste e sudeste, a 200 m, e a barlavento apenas a partir da cota de 600 m, a poligonal só comporta a vegetação e com alguns objetivos de preservação e uso turístico.

Dessa maneira, torna uma forma de fomentar novas pesquisas na área, para valorização desta área e o reconhecimento da população e do poder público, para criação de políticas públicas e ampliação da APA para ser o limite do maciço. E constituir uma corrente ligada a geoconservação, tanto a geodiversidade, como também a biodiversidade, e por fim o patrimônio geomorfológico.

Palavras-chave: Maciço Residual; Cartografia; Diversidade Abiótica.

AGRADECIMENTOS

Agradecer aos órgãos financiadores de bolsas, do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPQ) e do mestrado, Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP).

REFERÊNCIAS

BANDEIRA DA SILVA, J. **O VALOR GEOMORFOLÓGICO DO GEOPARK ARARIPE (CEARÁ): OS GEOMORFOSSÍTIOS COLINA DO HORTO, PONTAL DA SANTA CRUZ E PONTE DE PEDRA.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) – Instituto Federal do Ceará. Iguatu, p. 90. 2023.

BANDEIRA DA SILVA, J.; ALBUQUERQUE, N. B. F. Geomorfossítio Colina do Horto, Geopark Araripe, Ceará: Valor Geomorfológico. **Revista Territorium Terram**, [S. l.], v. 6, n. 8, 2023. Disponível em: http://seer.ufsj.edu.br/territorium_terrarium/article/view/5245. Acesso em: 23 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 11.891, de 24 de dezembro de 2008. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental Serra da Meruoca, no Estado do Ceará, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11891.htm. Acesso em 23 jul. 2024.

BRILHA, J. **Patrimônio geológico e geoconservação:** a conservação da natureza na sua vertente geológica. Palimage, 2005.

CAMPOS ALVES, V.; MESQUITA GOMES, M. R. **Geomorfologia do Maciço Residual da Serra da Meruoca, CE**. Sobral: [s. n.], 2023. 1 mapa, color., 29 x 21 cm. Escala 1:250.000.

COSTA FALCAO, C.L. Avaliação preliminar dos efeitos da erosão e de sistemas de manejo na produtividade de um argissolo na serra da Meruoca. **Dissertação de Mestrado (Solos)**. UFC, 2002.

DINIZ, M. T. M.; ARAÚJO, I. G. D. Proposal of a quantitative assessment method for viewpoint geosites. **Resources**, v. 11, n. 12, p. 115, 2022.

FERREIRA, F. L. S.; RODRIGUES, J. M. D.; LIMA, E. C. FEIÇÕES GRANÍTICAS NO TANQUE DA ONÇA, VERTENTE SECA DO MACIÇO RESIDUAL SERRA DA MERUOCA, CEARÁ, BRASIL. **Revista Equador (UFPI)**, vol. 12, n. 1, 2023, p. 142 – 155.

FUERTES-GUTIÉRREZ, I.; FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, E. Geosites inventory in the Leon Province (Northwestern Spain): a tool to introduce geoheritage into regional environmental management. **Geoheritage**, v. 2, n. 1, p. 57-75, 2010.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. John Wiley and Sons, 2004.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. 2nd edition. Chichester, John Wiley & Sons, 2013.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. 6. ed., Bertrand: Rio de Janeiro, 2008.

LIMA, E. C. A Serra da Meruoca. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, [S. l.], v. 1, n. 1, 1999. Disponível em: [//rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/39](http://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/39). Acesso em: 3 jun. 2024.

MAIA, R. P.; NASCIMENTO, M. A. L. RELEVOS GRANÍTICOS DO NORDESTE BRASILEIRO. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 19, n. 2, 2018. DOI, 10.20502/rbg.v19i2.1295.

MATOS, F. B.; SOBRINHO, F. J. ETNOGEOGEOLOGIA NO MACIÇO DA MERUOCA, CEARÁ. Planeta Amazônia: **Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**. Macapá, n. 14, 2022, p. 252-267.

MENDES, M. V. R.; DINIZ, S. F.; COSTA FALCÃO, C. L.; SOBRINHO, J. F.; BARBOSA, F. E. L. A Research on the Fruitfulness of the Reddish-Yellow Acrisol in Serra da Meruoca, Ceará, Brazil. **Journal of Management and Sustainability**; n. 1, v. 11, 2021.

MENDES, M. V. R.; DINIZ, S. F.; COSTA FALCÃO, C. L.; SOBRINHO, J. F. OS SOLOS NO CONTEXTO DA PAISAGEM DA SERRA DA MERUOCA, CEARÁ, BRASIL. **Revista Territorium Terram**, [S. l.], v. 4, n. 06, 2023. Disponível em:

http://www.seer.ufsj.edu.br/territorium_terra/article/view/5175. Acesso em: 13 maio. 2024.

NASCIMENTO, M. A. L.; BUCHKYS, U. A.; MANTESSO-NETO, V. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo**. [s.l.]: [s.n.], 2008.

PANIZZA, M. Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. **Chinese science bulletin**, v. 46, n. 1, p. 4-5, 2001.

REYNARD, E.; CORATZA, P.; REGOLINI-BISSIG, G. **Geomorphosites**. Munich, Germany: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, p. 63-73, 2009.

SHARPLES, C. **A Methodology for the Identification of Significant Landforms and Geological Sites for Geoconservation in forest management**: principles and procedures. Tasmania: Forestry Commission, 1993.

SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation**. Hobart: Tasmanian Parks and Wildlife Service, 2002.

SOUSA, M. J. N. Contribuição ao estudo das unidades morfo-estruturais do estado do Ceará. **Revista de Geologia**, [S. l.], n. 1, 1988.