



## CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DOS COMPONENTES FÍSICO - NATURAIS DA SERRA DO MUCURIPE, MORRINHOS - CEARÁ

Francisco Frank Soares <sup>1</sup>  
Elnatan Bezerra de Souza <sup>2</sup>  
Ernane Cortez Lima <sup>3</sup>

### RESUMO

Dentre os embasamentos cristalinos do semiárido nordestino, estão os Maciços Residuais. Essa pesquisa traz dados preliminares dos componentes físico-naturais do ponto vista geológico/geomorfológico, clima/recursos hídrico e pedológico do inselbergue Serra do Mucuripe, Morrinhos, Ceará. A geologia em específico da área estudada, apresenta-se como um bloco elevado sendo constituída por litologias do Grupo Martinópole especificamente a Formação São Joaquim (quartzitos puros e micáceos com xistos, rochas classilicáticas e formações ferríferas – NP2masj). O relevo apresenta-se muito acidentado no norte, no centro, no leste, no oeste e sul apenas uma pequena porção a sudeste apresenta relevo mais suave. Os topos são em forma de cristas e colinas rasas. O clima predominante da área de estudo é o Tropical Quente Semiárido. Já a rede de drenagem é dendrítica e subdendrítica, destacando os seguintes riachos: Espinho, Encanta, Sabonete, Cajazeira, Brasil, Peixe e Tanquinhos, afluentes do rio Acaraú; e o riacho Pacovas, pertencente à bacia hidrográfica do rio Coreaú. Os solos são do tipo Neossolos Litólicos e Argissolos Vermelho-Amarelos, estes últimos ocorrendo nas áreas mais periféricas.

**Palavras-chave:** Semiárido, Quartzito, Serra do Mucuripe.

### ABSTRACT

Among the crystalline basements of the semi-arid northeast are the Residual Massifs. This research brings preliminary data on the physical-natural components from a geological/geomorphological, climate/water resources and pedological point of view of the Serra do Mucuripe inselbergue. Morrinhos, Ceará. The specific geology of the studied area presents itself as an elevated block consisting of lithologies from the Martinópole Group, specifically the São Joaquim Formation (pure and micaceous quartzites with schists, classilicate rocks and iron formations – NP2masj). The relief is very rugged in the north, center, east, west and south, only a small portion in the southeast has smoother relief. The tops are in the form of ridges and shallow hills. The predominant climate of the study area is Tropical Warm Semi-Arid. The drainage network is dendritic and subdendritic, highlighting the following streams: Espinho, Encanta, Sabonete, Cajazeira, Brasil, Peixe and Tanquinhos, tributaries of the Acaraú River; and the Pacovas stream, belonging to the Coreaú river basin. The soils are of the type Neos Litholic and Red-Yellow Argisol, the latter occurring in the most peripheral areas.

**Keywords:** Semi-arid, Quartzite, Serra do Mucuripe.

<sup>1</sup> Mestrando do Curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, [frankcentec@yahoo.com.br](mailto:frankcentec@yahoo.com.br);

<sup>2</sup> Orientador/Pesquisador do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas – CCAB da da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA Mestrando do Curso de Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, [elbezousa@yahoo.com.br](mailto:elbezousa@yahoo.com.br);

<sup>3</sup> Orientador/Pesquisador do Departamento de Geografia – CCH da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, [ernanecortez@hotmail.com](mailto:ernanecortez@hotmail.com);

## **INTRODUÇÃO**

A interpretação dos processos que atuam nas diferentes feições geoambientais inseridas no semiárido nordestino facilita o ordenamento territorial, contribuindo assim para um melhor aproveitamento das potencialidades da área e na minimização dos efeitos negativos decorrentes da exploração contínua e desordenada dos recursos naturais (LIMA, 2014).

Estudos das serras cristalinas do Nordeste têm sido direcionados tanto para os componentes físico-naturais como para fatores econômicos e sociais, considerando os elementos físico, biológico e antrópico e suas interrelações.

A Teoria Geral dos Sistemas parte do pressuposto que na natureza as trocas de energia e matéria se processam através de relações em equilíbrio dinâmico, por vezes alterados por ações do homem (TRICART, 1977).

Conforme Lima (2012), os geossistemas são sistemas naturais, mas com a atuação humana, ocorre uma imensa variedade de fatores de cunho socioeconômico, levando o geossistema a assumir diferentes formatos de evolução ao longo tempo, uma vez que as atividades humanas não são as mesmas de um geossistema para o outro.

A pesquisa vai ao encontro de necessidades de um diagnóstico geoambiental, caracterização atual da área, contribuição ao entendimento de como os fatores naturais são integrados e que a partir da ação humana desencadeiam uma desestruturação no geossistema.

Os procedimentos metodológicos do presente trabalho estão baseados na Teoria Geral dos Sistemas, incluindo levantamento bibliográfico, revisão cartográfica de dados geológicos e geomorfológicos existentes, processamento de dados geográficos e levantamentos de campo em áreas pré-selecionadas.

Diante do exposto, propõem-se com o presente trabalho caracterizar os componentes físico-naturais sob o ponto vista geológico/geomorfológico, clima/recursos hídricos e pedológico da Serra do Mucuripe, Morrinhos, Ceará.

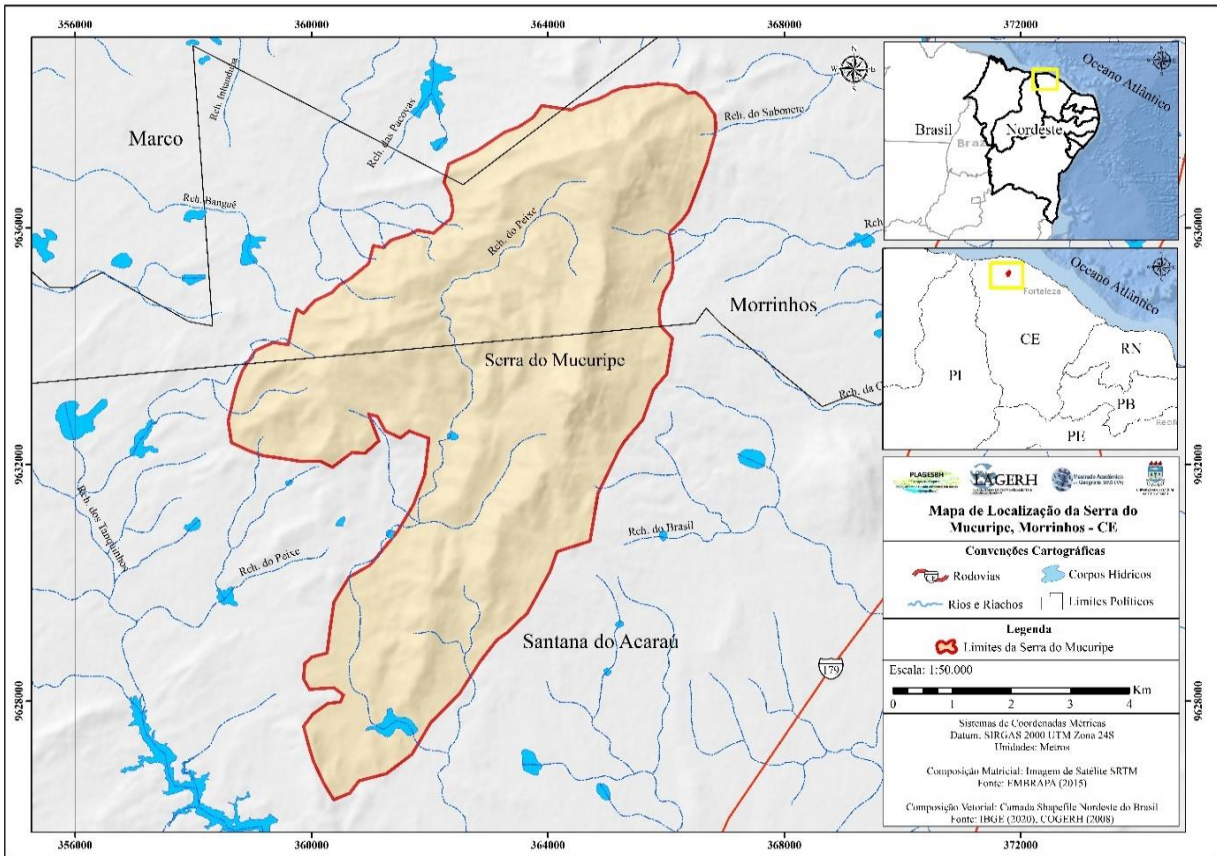
## **METODOLOGIA**

### **ÁREA DE ESTUDO**

A área em estudo compreende a Serra do Mucuripe, inselberg quartizítico de 47,32 km<sup>2</sup> situado nas coordenadas 03°17'34,09"S, 40°12'31,34"W, entre os municípios de Santana do Acaraú, Morrinhos e Marco, distando cerca de 300 km de Fortaleza (Figura 1).



Figura 1 – Mapa de Localização da Serra do Mucuripe, Morrinhos, Ceará



Fonte: Elaborado por CARNEIRO, C. S. (2023).

Os procedimentos metodológicos do presente trabalho estão baseados na Teoria Geral dos Sistemas, incluindo levantamento bibliográfico, revisão cartográfica de dados geológicos e geomorfológicos existentes, processamento de dados geográficos e levantamentos de campo em áreas pré-selecionadas.

Para a elaboração dos mapas foi necessária a análise e tratamento de dados vetoriais e matriciais coletados nos sites da COGERH (Companhia de Gestão de Recursos Hídricos), EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia), IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará), DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes). Esses dados foram tratados através de um software de Processamento Digital de Imagens (PDI) para a confecção de cada feição.

Os mapas foram gerados a partir da utilização do gerenciador de SIG (Sistema de Informação Geográfica) QGIS 2.18, tendo como base a projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), a partir do Datum Horizontal SIRGAS 2000 UTM Zona 24S, baseado em um sistema de coordenadas métricas.



Para a elaboração do cálculo do balanço hídrico foram necessários os dados de temperatura e precipitação pluviométrica, essas variantes são essenciais para o resultado da intensidade no processo de evapotranspiração.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A região semiárida brasileira possui características próprias que a distingue das demais regiões por apresentar irregularidade no ritmo das precipitações ao longo dos anos, elevadas temperaturas, presença de solos rasos, com lajedos aflorantes, vegetação predominante de caatinga e rios intermitentes (AB'SÁBER, 1999).

Segundo Flores (2012), a geomorfologia é considerada a ciência que estuda as formas de relevo e os processos que atuam na superfície, e vem se aperfeiçoando com o uso de técnicas de geoprocessamento a partir do uso de SIG (Sistema de Informação Geográfica) para a realização de trabalhos referentes ao uso e ocupação da terra, para auxiliar no planejamento e na gestão desses ambientes.

A área de estudo está inserida no contexto da província Borborema por Almeida et al. (1977), mais precisamente no Sistema de Dobramentos Médio Coreau, Brito Neves (1975) ou na zona de cisalhamento noroeste também chamada de Ceará, Abreu et al. (1988).

Tratam-se de importantes unidades da paisagem frequentemente observadas por todo o semiárido nordestino, com características físicoambientais distintas das áreas circundantes, que, sobre influência do embasamento cristalino originam, desde o período Pré-Cambriano, peculiares e diferenciadas condições morfopedológicas e microclimáticas, com reflexos à própria biodiversidade regional (NETO *et al*, 2012).

Os principais sistemas atmosféricos atuantes na região nordestina são: a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT); Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN); Complexos Convectivos de Mesoescala (CCMs); Linhas de Instabilidade (LI); Ondas de Leste (OL) e Massa de ar e Sistemas Frontais (CARNEIRO, 2022).

Os canais de drenagem de uma bacia hidrográfica ligam-se com outra de ordem hierárquica superior. Quanto maior a hierarquia da rede de drenagem maior a complexidade hidrológica (FERNANDES, 1999).

O solo como recurso natural é de fundamental importância para a manutenção da vida e da sociedade humana. Dentre outros, regula a distribuição, armazenamento, escoamento e



infiltração da água, tem ação filtrante e protetora da qualidade da água. Embora evidenciada sua importância como parte primordial do ambiente, o solo é frequentemente subestimado.

Lima (2014), classifica as unidades de paisagens do estado do Ceará em:

Relevos cristalinos mais elevados: Maciços e Serras Altas com altitudes superiores a 1.200m: Maciço de Baturité, Uruburetama, Meruoca, Aratanha, Marangape, das Matas, Caloji; Relevos Cristalinos menos elevados: Maciços e Serras Baixas com altitudes entre 300 e 800m dispersos pela Depressão Sertaneja; Serrotes e Inselbergs: Serrotes, Inselbergues e Maciços Residuais com altitudes entre 200 a 500m; Superfícies de aplainamento (Depressão Sertaneja).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

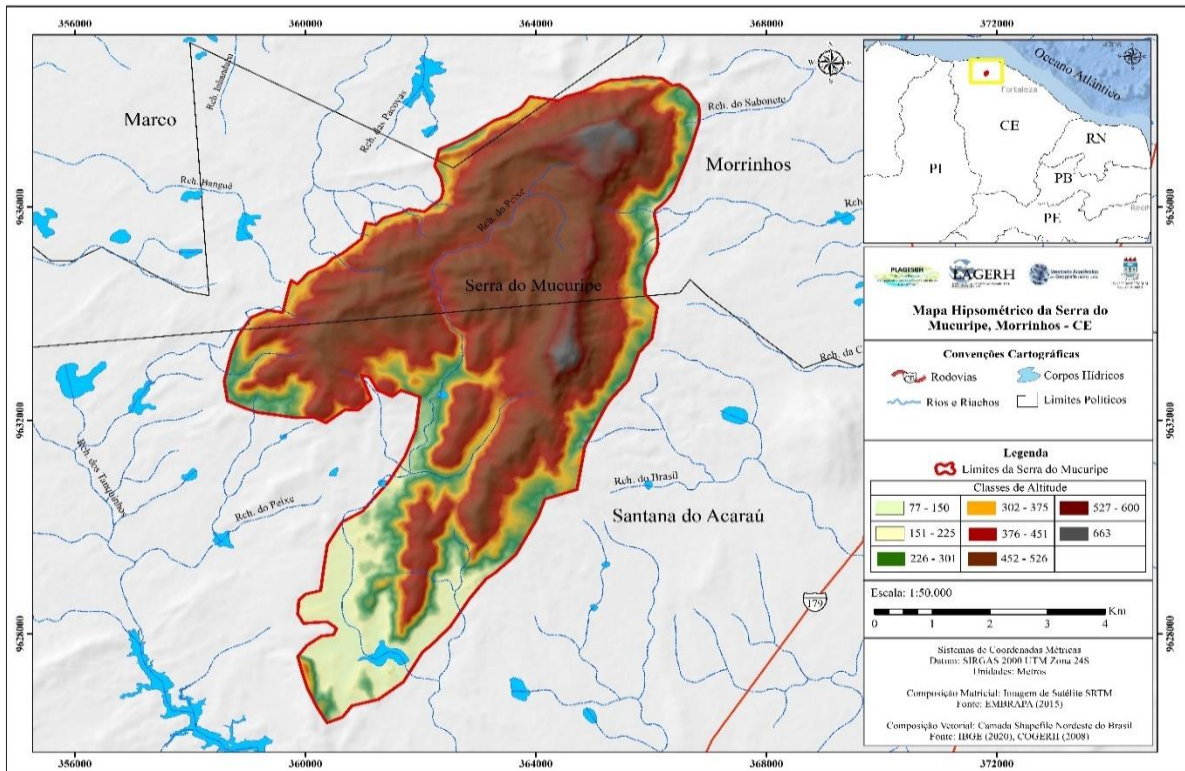
A Serra do Mucuripe apresenta-se como um bloco elevado sendo constituída por litologias do Grupo Martinópole especificamente neste caso a Formação São Joaquim (quartzitos puros e micáceos com xistos, rochas classiláticas e formações ferríferas – NP2masj).

Há altitudes diferenciadas de norte a sul, com cotas chegando a 642 m ao norte, centro-leste 671 m (altitude máxima), caindo para 170 m, e, mais para sudeste, havendo um rebaixamento com cotas de 392 m caindo para o sul em 130 m. Já para sudoeste, há um desnível chegando a 124 m (na localidade de Baixa Fria até a comunidade de Peixe) (SOARES *et al*, 2022).

Soares *et al*. (2022), ressalta que no sentido sul-oeste há uma reentrância bem significativa fazendo com que a serra tenha uma semelhança com uma ponta de lança. Para oeste a cota altimétrica chega a uma média de 330 m a 430 m bordejando o centro e havendo um rebaixamento para oeste de 320 m a 400 m (nas localidades de Olho D'água e Cajazeiras). Para noroeste a cota alterna entre as cotas de 200 m. Em toda área da serra, distinguem-se as seguintes feições morfológicas: topos, encostas, fundos de vales (Figura 2).



Figura 2 – Mapa Hipsométrico da Serra do Mucuripe, Morrinhos, Ceará



Fonte: Elaborado por CARNEIRO, C. S. (2023).

O relevo apresenta-se muito acidentado no norte, no centro, no leste, no oeste e sul. Apenas uma pequena porção a sudeste apresenta relevo mais suave. Os topos são em forma de cristas e colinas rasas.

A denominação de Grupo Martinópole foi dada por Brito Neves em 1975 e perdura até hoje. Prado *et al.* (1979) adota o termo Grupo Martinópole para definir a sequência de quartzitos, xistos e filitos que repousa em ligeira discordância estrutural sobre o Complexo migmatítico-gnáissico. Prado *et al.* (1979) fizeram a subdivisão desse grupo em três formações, a Formação Covão, Formação Santa Teresinha e a Formação São Joaquim, como sendo os quartzitos basais do grupo. Tratam-se de quartzitos de cor branca a creme, puros, compactados, por vezes preservando feições primárias de estratificação. Os quais são extraídos da área de estudo para ornamentação. Segundo Nunes (2018), a rocha apresenta-se inalterada a ataques de agentes químicos permitindo o uso em ambientes doméstico, onde são utilizado produto químicos de limpeza frutas cítricas, vinagres, refrigerante, entre outros.

O Semiárido Brasileiro é composto por 1.262 municípios, dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais. Os critérios para delimitação do Semiárido foram aprovados pelas Resoluções do



Conselho Deliberativo da Sudene de nº 107, de 27/07/2017 e de nº 115, de 23/11/2017 (SUDENE, 2017).

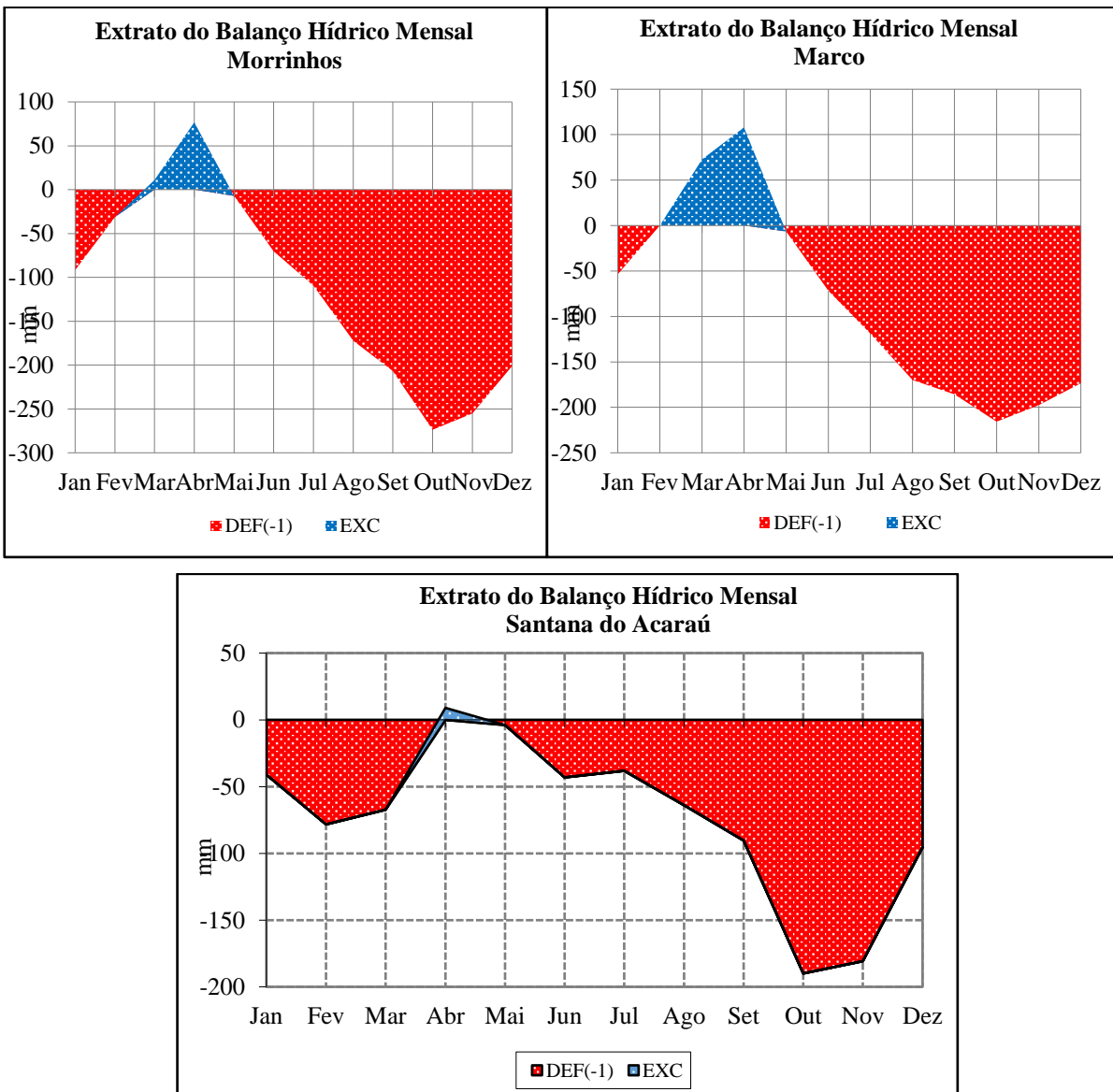
O clima predominante da área de estudo é o Tropical Quente Semiárido. Vale ressaltar que entre os estados nordestinos, o Ceará possui uma das maiores proporções de áreas semiáridas do Brasil, com área de 98,7%. No estado do Ceará, existem 175 municípios do semiárido, incluindo os municípios de Santana do Acaraú, Morrinhos e Marco, onde está localizada a área de estudo.

Segue abaixo o balanço hídrico dos municípios onde a área da pesquisa, Serra do Mucuripe está inserida. Os valores de precipitação foram adquiridos no relatório de pluviometria por faixa de anos, através da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME, com dados referentes aos postos pluviométricos localizados nas sedes dos municípios. Os dados coletados e trabalhados a partir das estações estão expressos no Gráfico 1.

O balanço hídrico climatológico que foi desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1955) é considerado uma das formas de monitoramento da variação do armazenamento hídrico no solo, tanto numa escala diária como numa escala mensal. Por intermédio da entrada desses dados, são fornecidas as estimativas da evapotranspiração real (ETR), do excedente hídrico (EXC), da deficiência hídrica (DEF) e do armazenamento de água do solo (ARM).

Para a elaboração do cálculo do balanço hídrico foram necessários os dados de temperatura e precipitação pluviométrica, essas variantes são essenciais para o resultado da intensidade no processo de evapotranspiração.

Gráfico 1 - Balanço Hídrico dos municípios de Morrinhos, Marco e Santana do Acaraú.



Fonte: Thornthwaite e Mather (1995); FUNCEME (1992 - 2022)

Os solos chegam a atingir a espessura de até 1,20 m, condicionando uma cobertura vegetal de porte arbóreo e arbustivo, sendo do tipo neossolos litólicos argissolos vermelho-amarelos na faixa de norte a sul e os argissolos vermelho-amarelos bordejando a área no mesmo sentido.

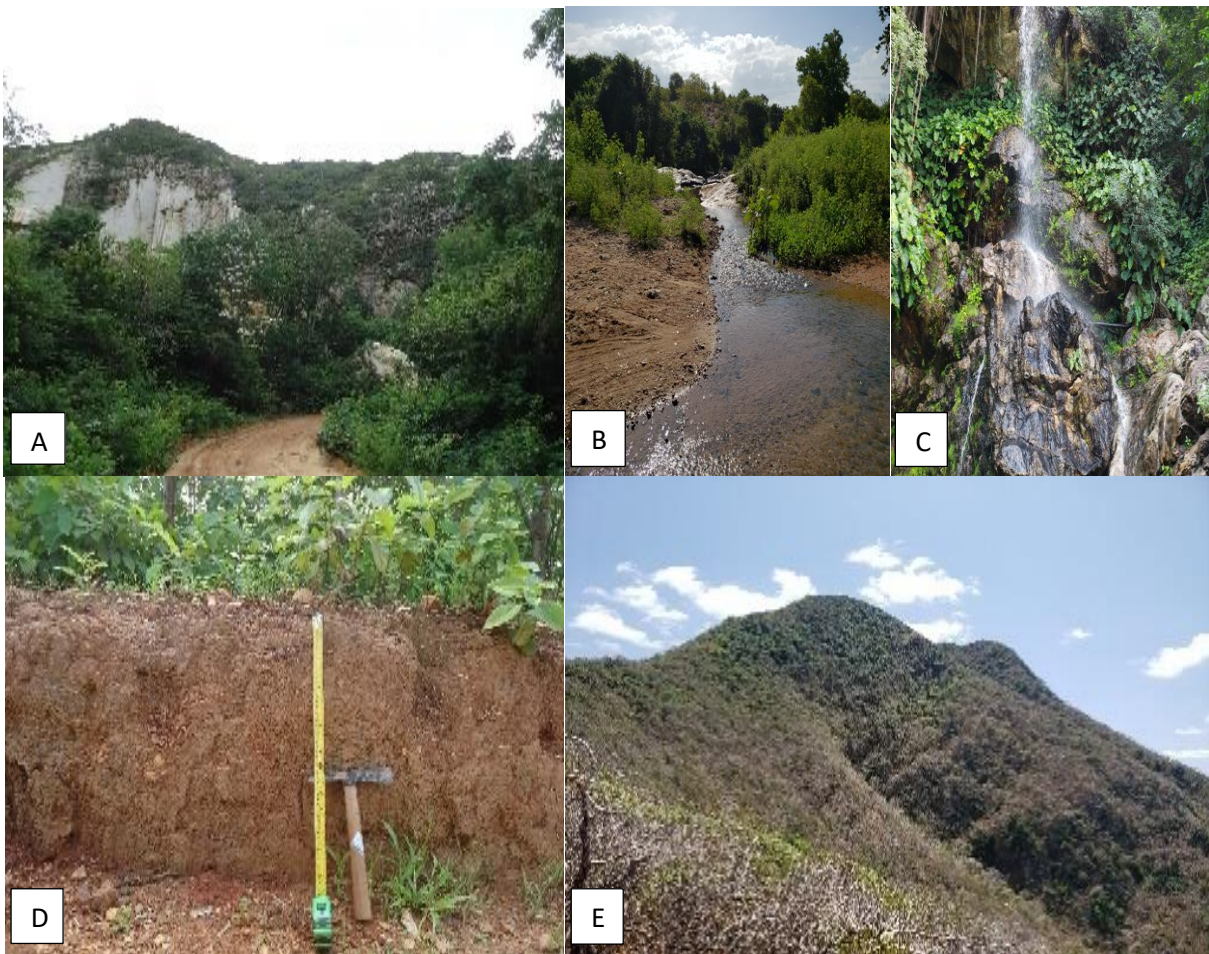
A rede de drenagem é dendrítica e subdendrítica, apesar do regime das precipitações pluviométricas apresentar-se irregular, tanto no tempo como no espaço, condicionando os rios e riachos a uma drenagem de regime intermitente, destacando-se os seguintes riachos: Espinho, Encanta, Sabonete, Cajazeira, Brasil, Peixe e Tanquinhos, afluentes do rio Acaraú; e riacho Pacovas, pertencente à bacia hidrográfica do rio Coreaú.





Os riachos em toda a área da pesquisa apresentam percursos relativamente curtos, com cerca de 3,5 quilômetros. Caracterizam-se por apresentarem um escoamento intermitente, com uma duração do fluxo hídrico curta, associada aos períodos chuvosos. A água destes cursos d'água estão sendo aproveitadas pela atividade agropecuária por meio de pequenas barragens e pela comunidade local.

Figura 3: Aspectos gerais da paisagem da Serra do Mucuripe, Morrinhos, Ceará.



Legenda: A – Afloramento de Quartzito; B – Riacho Espinho; C – Bica da Serra do Mucuripe; D – Perfil de Solo e E – Vista do topo e vertentes da serra do Mucuripe, Morrinhos, Ceará

Fonte: SOARES, 2022.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo integrado da paisagem da Serra do Mucuripe possibilitou evidenciar o cenário atual da Serra do Mucuripe que, em função de intensa ação antrópica, especialmente mineração, apresenta níveis preocupantes de degradação de seus componentes físico-naturais.

A análise dos sistemas ambientais fornece dados para o planejamento e gestão ambiental, visto que a área de estudo se encontra sob constante exploração mineral não sustentável, com rápida destruição de ambientes naturais, cujos componentes de geodiversidade e biodiversidade ainda não foram totalmente conhecidos e catalogados. Em síntese, o presente trabalho será base para auxiliar futuras pesquisas científicas voltados à sustentabilidade ambiental e socioeconômica da área de estudo, contribuindo para amenizar o conflito “desenvolvimento x preservação”.

## REFERÊNCIAS

- AB’SÁBER, A. N. Sertões e sertanejos: Uma Geografia Humana Sofrida. *In: Dossiê Nordeste Seco. São Paulo/SP, Revista Estudos Avançados/USP, Vol. 13 –Nº 36 –Maio/Agosto 1999, p. 7-59.*
- ABREU, F. de A.M.; GAMA Jr., T.G.; GORAYEB, P.S. de S.; HASUI, Y. 1988. **O cinturão de cisalhamento noroeste do Ceará.** In: Congr. Latinoamericano de Geologia, 7. Belém, 1988. Anais... Belém, SBG. p.20-34.
- ALMEIDA, F.F.M., HASUI, Y., BRITO NEVES, B.B., FUCK, R.A. 1977. **Províncias estruturais brasileiras.** Atas VIII Simpósio de Geologia do Nordeste. 363-391.
- BRITO NEVES, B.B. **Regionalização geotectônica do Pré-cambriano Nordestino.** 1975. 198 p. Tese (Doutorado em Paleontologia e Estratigrafia) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1975.
- CARNEIRO, C. S. **Levantamento dos sistemas ambientais da bacia hidrográfica do rio Poti – Ceará/Piauí - Brasil.** Dissertação (mestrado em geografia). Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA. Sobral/CE 2022.
- FERNANDES, A. **Temas fisiográficos.** Stylus; Fortaleza: Comunicação, 1999.
- FLORES, D. M. **Análise Geomorfológica da Bacia do Ribeirão Balainho / Suzano (SP).** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas de São Paulo. São Paulo, 2012, p. 139.
- FUCEME. **Postos Pluviométricos.** 2018. Disponível em: [http://www.funceme.br/?page\\_id=2694](http://www.funceme.br/?page_id=2694). Acesso em: 06 abr. 2023.
- LIMA, E. C. A importância das serras cristalinas no semiárido do Nordeste, especialmente no Ceará – Brasil. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS),** Sobral - CE, V. 16, n. 1, p. 89 - 100, 2014.
- LIMA, E. C. **Planejamento ambiental como subsídio para gestão ambiental da bacia de drenagem do açude Paulo Sarasate Varjota – Ceará.** 2012. 201f. Tese (Doutorado em geografia) – Universidade Federal do Ceará, UFC, 2012.



NETO, M. C. P.; SILVA, N. M. Relevos residuais (maciços, inselbergues e cristas) como refúgios da biodiversidade no Seridó Potiguar. **Revista Geonorte**, Edição Especial, V.1, N.4, p.262 – 273, 2012.

NUNES, Jorge Augusto de Lima. **Caracterização litoestrutural de quartzitos da Serra do Mucuripe - NW do Ceará**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018, p. 74.

PRADO, E. S.; MENDONÇA, J. C. G. S.; MORAIS, J. B. A.; MEDEIROS, M. E.; ASSUNÇÃO, P. R. S.; ANDRADE, V. A.; MEDEIROS, R. P. 1981. **Geologia da região NW do Estado do Ceará** – Projeto Martinópolis. DNPM/CPRM – Série geologia básica 17 – Brasília – 59 p.

SOARES, F. F.; SOUZA, E. B.; LIMA, E. C.; PEREIRA, E. M. P.; Estudos preliminares da geologia, geomorfologia e pedologia da serra do Mucuripe, Morrinhos, Ceará. In: **XXIV ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**. Universidade Vale do Acaraú – UVA, 2022, Sobral/CE.

SUDENE. **Delimitação do semiárido**. 2017. Disponível em:  
<http://antigo.sudene.gov.br/delimitacao-do-semiarido>. Acesso em: 21 abr. 2023.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Climatology. Centerton, New Jersey v. VIII, p1, 1955.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, SUPREN, 1977. 97 p.