



CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DO MUNICÍPIO DE CARIRÉ, ESTADO DO CEARÁ

Eloisa Rocha Queiroz
Universidade Estadual Vale do Acaraú

Vanda Claudino-Sales
Universidade Federal do Ceará

Resumo

O objeto de estudo do presente trabalho é a geomorfologia do município de Cariré, localizado na porção noroeste do Estado do Ceará. A metodologia adotada foi a análise geomorfológica, respaldada em revisão bibliográfica e trabalhos de campo. O trabalho teve por objetivo analisar os compartimentos geomorfológicos presentes na área de estudo, afim de subsidiar a região com informações sobre as suas paisagens, já que ocorre grande déficit de pesquisas desse cunho na região. Como resultado, aponta-se que foram identificadas as seguintes unidades de paisagem: superfície de aplainamento com inselbergs (cristalinos e sedimentares) e planície fluvial, essa relativa ao médio curso do Rio Acaraú. As unidades de paisagem identificadas apresentam características geoambientais próprias, formando um quadro atípico no semiárido cearense.

Palavras-chave: Geomorfologia do semiárido. Análise geomorfológica. Análise ambiental. Cariré/CE.

GEOMORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE MUNICIPALITY OF CARIRÉ, STATE OF CEARÁ

Abstract

The object of study of the present work is the geomorphology of the municipality of Cariré, located in the northwestern portion of the State of Ceará. The methodology adopted was the geomorphological analysis, endorsed by bibliographic review and fieldwork. The work had as objective to analyze the geomorphological compartments present in the study area, in order to subsidize the region with information about its landscapes, since there is a large research deficit of this nature in the region. As a result, it is point out that the following landscapes units were identified: planation surface with inselbergs (crystalline and sedimentary) and fluvial plain, relative to the middle course of the Acaraú River. These landscapes units feature their own geoenvironmental characteristics, forming an atypical picture in the semi-arid region of Ceará.

Key words: Geomorphology of semi-arid. Geomorphological analysis. Environmental analysis. Cariré/CE.

INTRODUÇÃO

O Estado do Ceará abriga em seu território uma vasta diversidade paisagística. Apresenta do ponto de vista natural, cinco grandes domínios geomorfológicos principais: as superfícies aplainadas com inselbergs (sertão); os maciços cristalinos (relevos montanhosos úmidos e secos); os platôs sedimentares; a faixa costeira (tabuleiros e litoral) e as bacias fluviais (CLAUDINO-SALES, 2016).

Essas feições geomorfológicas resultam de uma gama de processos pretéritos, comandados por forças endógenas e exógenas, as quais são os agentes modeladores da superfície da Terra. Com efeito, os processos pretéritos têm grande importância na configuração atual do relevo do território estadual. Dentre eles, coloca-se como fundamental a divisão do Pangea (CLAUDINO-SALES, 2018).

No período Cretáceo (ca 120 Ma), iniciou-se a ruptura entre a América do Sul e a África no Nordeste brasileiro. A dinâmica geológica associada com esse processo proporcionou o soerguimento do conjunto da superfície do estado na forma de ombros de rifts, com exceção de algumas áreas de rifts (CLAUDINO-SALES, 2018, 2016; CLAUDINO-SALES e PEULVAST, 2007). Na sequência (entre 115 Ma e 97 Ma), houve a separação definitiva, executada em regime transformante. Esses eventos criaram formas que evoluíram na sequência sobretudo por erosão diferencial, as quais definem a organização atual do relevo (CLAUDINO-SALES e LIRA, 2011; CLAUDINO-SALES e PEULVAST, 2007).

Assim, pode-se considerar que durante o Cretáceo os relevos do Ceará foram soerguidos, e ao longo dos milhões de anos subsequentes (Cenozoico), os materiais menos resistentes foram erodidos, enquanto que os materiais geológicos de maior dureza resistiram. Esses materiais são testemunhos da evolução geomorfológica, que tem como principal característica o processo de morfogênese física (CLAUDINO-SALES, 2016; PEULVAST e CLAUDINO-SALES, 2005).

O presente trabalho identifica os compartimentos geomorfológicos resultantes desse longo processo evolutivo no município de Cariré, situado no Noroeste do Ceará, e os caracteriza do ponto de vista ambiental. A perspectiva é contribuir para o conhecimento do universo natural da área de estudo, em particular do ponto de vista da paisagem geomorfológica, considerando-se que existe grande déficit de informação sobre essa temática na região.

ÁREA DE ESTUDO

O município de Cariré está localizado na porção noroeste do Estado, a 222km de distância em linha reta da capital Fortaleza, abrangendo uma área absoluta de 756,9km². Limita-se ao norte com o município de Sobral, ao sul com os municípios de Varjota, Reriutaba e Santa Quitéria, a leste com o município de Groaíras e a oeste com os municípios de Mucambo e Pacujá (figura 1).

Cariré encontra-se inserido nas cartas matriciais da SUDENE/DGS SA.24-X-D-IV (Sobral), AS.24-Y-C-VI (Frecheirinha), SB.24-V-B-I (Santa Quitéria) e SB.24-V-A-III (Ipu). Tem como rodovias de acesso a BR 222, BR 403, CE 179 e CE 253.

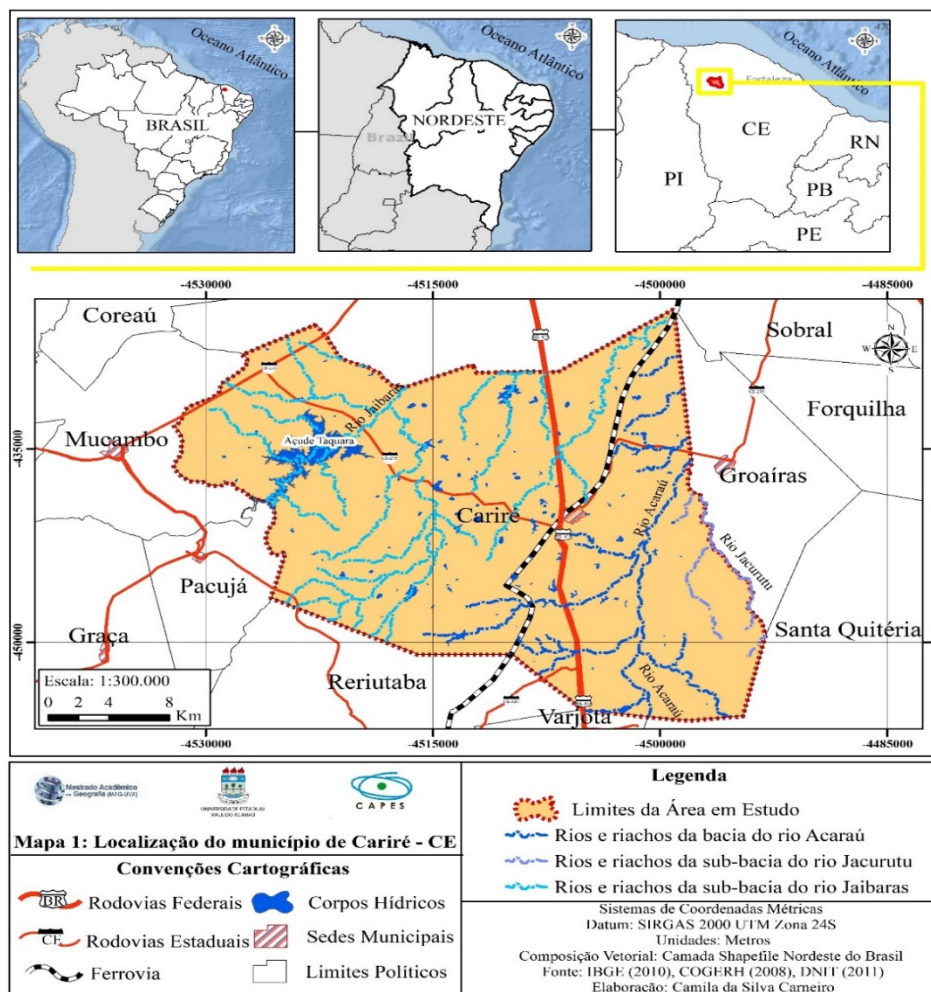


Figura 1. Mapa de Localização de Cariré-CE.

MATERIAIS E MÉTODOS

Do ponto de vista da abordagem metodológica, o presente trabalho realiza uma “análise geomorfológica”, do tipo morfoestrutural. A análise geomorfológica morfoestrutural implica em identificar e explicar os componentes de relevo da paisagem e seus controles litológicos, estruturais (lineamentos, falhas, controles estratigráficos) e tectônicos, inserindo-os em um contexto evolutivo, tal qual apontado por diversos pesquisadores ao longo da história evolutiva da geomorfologia no Brasil (e.g. SAADI, 1998; CLAUDINO-SALES e LIRA, 2011; MAIA e BEZERRA, 2014; CLAUDINO-SALES, 2016; MAIA et al, 2018).

Do ponto de vista das técnicas, coloca-se que o primeiro passo dado na efetivação do trabalho foi revisão bibliográfica, seguido da elaboração de produtos cartográficos, representando os componentes geomorfológicos principais (geologia, formas de relevo), e trabalhos de campo.

Para a elaboração dos mapas temáticos, foi utilizado o *software* de processamento de dados DATUM SIRGAS 2000 UTM Zona 24 S, bem como dados em *sites* da EMBRAPA, COGERH (2008), IPECE (2010) e DNIT (2011). As etapas de campo consistiram em visitas aos espaços rurais do município, durante as quais realizou-se observação empírica da paisagem, acompanhada de registros fotográficos e coleta de material (amostras de rochas). As amostras de rochas foram identificadas por geólogo na sequência, e serviram para complementar os dados da observação direta do ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área em estudo apresenta diversificada estrutura geológica (figura 2), de acordo com a classificação de estudos da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (2003). É composta por um quadro geológico onde ocorrem rochas do embasamento cristalino pré-cambriano, representadas por gnaisses e migmatitos diversos, xistos, quartzitos e metacalcários, além de rochas plutônicas e metaplutônicas de composição predominantemente granítica, distribuídos ao longo de quatro eras geológicas (Paleo-proterozoica, Neoproterozoica, Paleozoica e Cenozoica) (CPRM, 2003). Essas rochas cristalinas representam cerca de 70% do território estadual, realidade que se repete em Cariré (CPRM, 2014).

Sobre esse substrato cristalino encontram-se sequências sedimentares formadas por conglomerados, arenitos, siltitos e folhelhos, intercaladas por rochas vulcânicas (basaltos, andesitos e riolitos), de idade paleozoica, associadas com a Bacia do Parnaíba (CPRM, 1998). Ocorrem ainda coberturas aluvionares quaternárias, formadas por areias, siltes, argilas e cascalhos, que se distribuem ao longo dos principais cursos d'água que drenam o município (CPRM, 1998).

Em relação à geomorfologia, a área em estudo apresenta as seguintes unidades de paisagem: superfície de aplainamento com inselbergs (cristalinos e sedimentares) e planície fluvial, no caso, o médio curso do Rio Acaraú (Figura 3).

Superfície de Aplainamento

A superfície de aplainamento compreende em termos de extensão geográfica a unidade de paisagem de maior expressividade em Cariré. Representa uma superfície de vasta extensão que se apresenta aplainada na porção oeste e movimentada (ondulada e suavemente ondulada) na porção leste, mostrando-se recoberta por caatinga de porte e flora bastante diferenciáveis, de acordo com sua localização.

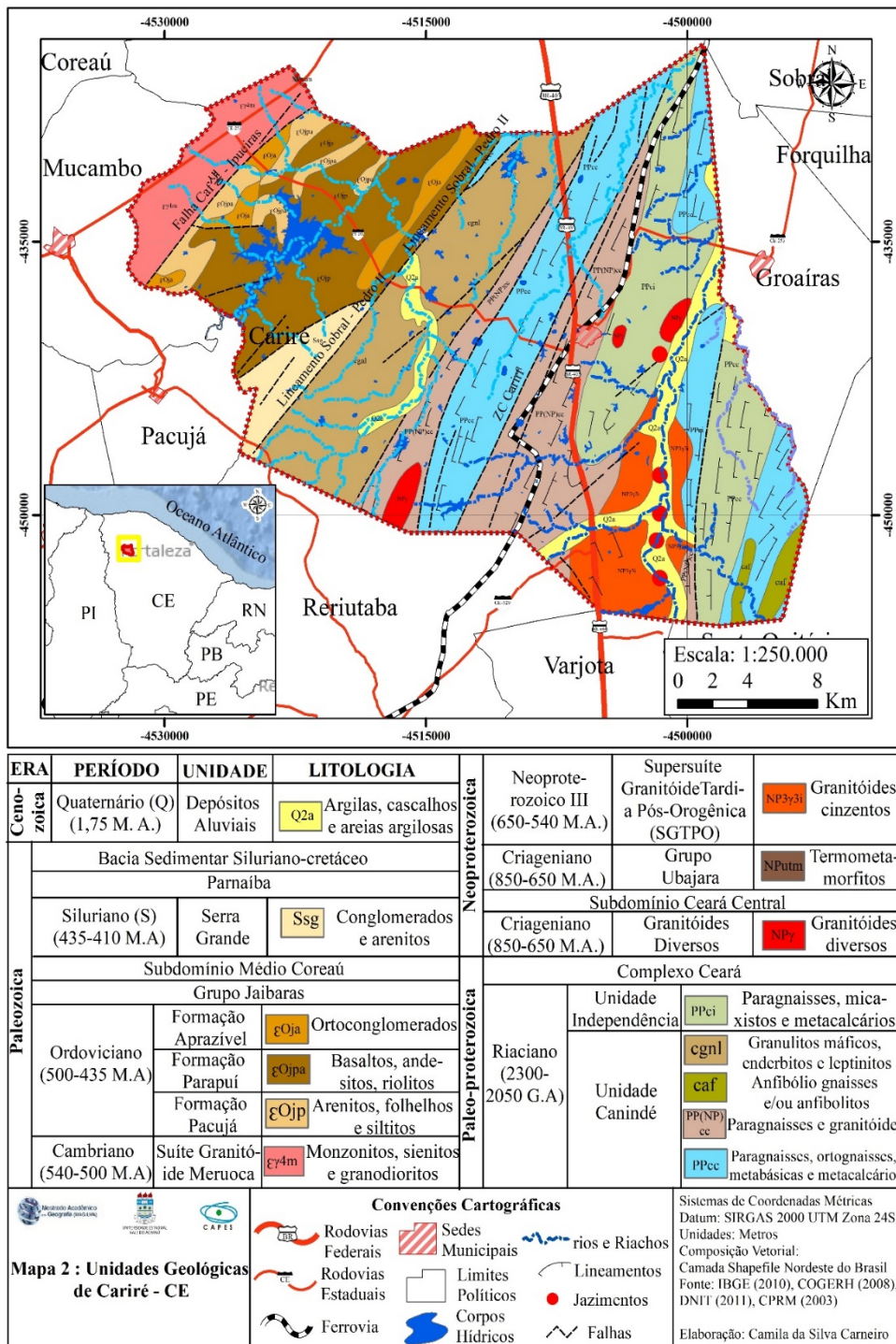


Figura 2. Mapa Geológico de Cariré-CE.

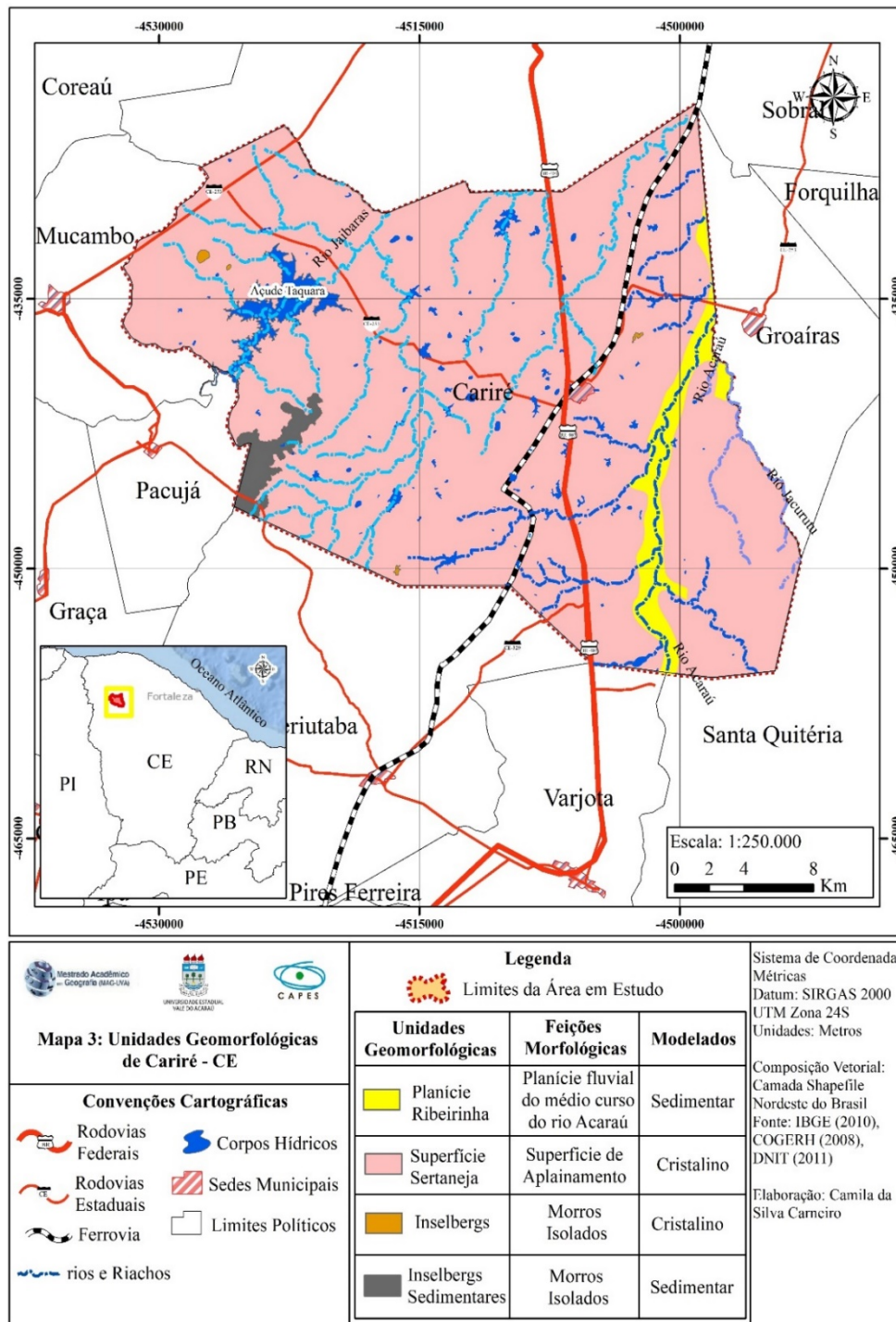


Figura 3. Mapa das unidades Geomorfológicas de Cariré-CE.

A superfície de aplainamento identificada corresponde à chamada “depressão sertaneja” de Ab’Saber (1974), e se estende do sopé do Planalto da Ibiapaba (Glinc da Ibiapaba: CLAUDINO-SALES, 2016, 2002), a oeste, já fora do município de

Cariré, até o segmento leste desse município. Registra-se que em meio à superfície de aplainamento, ocorrem fragmentos da Bacia do Parnaíba, cujas rochas sustentam o Glint da Ibiapaba. Trata-se dos arenitos que compõem o Grupo Serra Grande, integrante da bacia que se estende do oeste do Ceará até o Maranhão, ocupando ainda outros estados mais ao sul (CPRM, 2003).

A presença dessas rochas sedimentares na área de pesquisa ainda não é bem explicada, mas ao que tudo indica, elas foram arrastadas a partir dos limites da Bacia do Parnaíba por reativações da Falha Sobral-Pedro II (Lineamento Transbrasiliano: BRITO-NEVES et al., 1999) durante a abertura do Oceano Atlântico, associada com a divisão do Pangea (MATOS, 2000; SZATMARI et al., 1987).

A Falha Sobral-Pedro II é associada com a Orogênese Brasileira, que colou os continentes sul-americano e africano há 550 Ma (Neoproterozoico) (BRITO-NEVES et al. 1999). Ela corta o norte do município de Cariré e se estende para oeste em direção à Bacia do Parnaíba, onde se encontra inumada pelos depósitos sedimentares paleozoicos (430 Ma) que caracterizam essa estrutura geológica (CPRM, 2003) (ver figura 2). A falha teria sido reativada durante a divisão do Pangea, que representa o mais intenso dos esforços tectônicos a atingirem o Nordeste brasileiro depois da Orogênese Brasileira (SZATMARI et al., 1987).

As rochas sedimentares movimentadas pela Falha Sobral-Pedro II são compostas por conglomerados e arenitos (CPRM, 2003), e mostram-se bastante resistentes. Com efeito, em Cariré, elas parecem reproduzir contexto geomorfológico relativamente semelhante ao verificado no contato do cristalino com a bacia sedimentar, a oeste de Cariré. Nesse contato, o material sedimentar se mostra mais resistente que o cristalino, induzindo uma erosão mais acentuada do cristalino em relação ao sedimentar. Desse processo resulta, no contato entre o cristalino e a bacia, a formação do glint.

Os glints, com efeito, resultam de erosão diferencial na qual material sedimentar resiste mais que o cristalino subjacente ou adjacente, conforme salientado por Goudie (2004). No caso em tela, trata-se do Glint da Ibiapaba, que representa um relevo formado por uma escarpa elevada e íngreme cuja vertente (ou parcela dela) e sopé são mantidos por rochas cristalinas, porque o cristalino foi erodido para além do nível do material sedimentar (CLAUDINO-SALES, 2018, 2016, 2002).

Em Cariré, os arenitos do Grupo Serra Grande mostram-se igualmente resistentes, representando verdadeiros relevos residuais que se sobressaem em relação à superfície aplainada. Isso quer dizer que no processo de rebaixamento dos terrenos elevados durante a divisão do Pangea, o qual caracteriza o Terciário, as rochas mais frágeis foram completamente arrasadas (o cristalino pré-cambriano), criando a superfície aplainada (AB'SABER, 1960), enquanto as rochas mais resistentes (as rochas sedimentares do Grupo Serra Grande e alguns elementos do cristalino) ficaram em ressalto na paisagem, na forma de relevos residuais do tipo inselbergs.

Os relevos residuais modelados no Grupo Serra Grande podem ser considerados inselbergs sedimentares, e se localizam na parte sudoeste de Cariré. Eles se

situam em níveis altimétricos que variam entre 200 a 350m, e acompanham a orientação da Falha Sobral-Pedro II, apresentando-se na forma de uma expressiva e singular cadeia sequenciada de picos sedimentares (Figura 4).



Figura 4. Cadeia de inselbergs sedimentares, na porção sudoeste da área de estudo. Ao fundo, o front do Glint da Ibiapaba. Foto: Queiroz, E. R.

A maioria dos inselbergs reportados no mundo são do tipo cristalino (GOUDIE, 2004), incluindo o conjunto do Nordeste brasileiro e em particular o Estado do Ceará. Embora existam inselbergs modelados em rochas sedimentares, a exemplo do que ocorre na Austrália (TWIDALE, 1978), a bibliografia não registra a presença de feições semelhantes no Nordeste, provavelmente sendo essa também a realidade de todo o território brasileiro. Nesse sentido, a presença de inselbergs sedimentares em Cariré retrata uma nova realidade geomorfológica para a região.

Outra feição presente na área de ocorrência dos arenitos paleozoicos é associada com a existência de feições rebaixadas, do tipo “lajedos” (figura 5). Os lajedos sedimentares provavelmente representam os setores menos resistentes dessas rochas, que foram erodidos e aplainados até atingirem o nível da superfície de piso regional, formado pela Superfície Sertaneja, que apresenta uma média inferior a 185 metros de altitude em Cariré.

Em meio à superfície de aplainamento, a oeste e leste da área de estudo, verifica-se ainda a existência de relevos residuais no embasamento cristalino, representando os mais comuns tipos de inselbergs, que são os elaborados em rochas ígneas ou metamórficas (para localização, ver figura 3). Esses inselbergs, a oeste, são modelados em rochas graníticas da Suíte Granitoide Meruoca, de idade cambriana (500-540 Ma: CPRM, 2003). Os de leste, são compostos de material da era Paleoproterozoica (2050-2300 M.a: CPRM, 2003) tais como paragneisses, micaxistos e metacalcários pertencentes à Unidade Independência (figura 6).



Figura 5. Afloramentos rebaixados de arenito (“lajedos”). Foto: Queiroz, E. R.



Figura 6. Imagem (A), inselberg localizado na porção oeste da área de estudo. Imagem (B), presença de inselberg na porção leste, área da planície fluvial do Rio Acaraú em Cariré/Ce. Foto: Queiroz, E. R.

Outro tipo de feição identificada nas rochas cristalinas que compõem a superfície aplainada na área de estudo são os chamados “lajedos cristalinos” (figura 7), que representam superfícies rebaixadas sustentadas por granito, formando verdadeiras plataformas graníticas. Os lajedos parecem representar parcelas da intrusão granítica que apenas agora, na presente etapa do processo evolutivo do relevo local, estão sendo colocadas em condição de afloramento, estando no mesmo nível topográfico dos lajedos sedimentares e da superfície aplainada identificada na área de pesquisa.



Figura 7: Plataformas graníticas (“lajedos”). Foto: Queiroz, E. R.

Ocorrem ainda blocos de granito de grandes proporções e empilhamentos de boulders (blocos) em diversos segmentos da área de pesquisa, criando feições do tipo “tor” (Figura 8). Os tors, também conhecidos como “castle koppie”, indicam a ocorrência de processos de etchplanação na área. A etchplanação implica em ação de intemperismo químico que ocorre em nível subsuperficial, o qual destrói quimicamente a rocha em subsuperfície, criando saprólitos. Quando na sequência do processo evolutivo regional os saprólitos são evacuados pela erosão, ficam na paisagem a parcela de granito mais resistente que não foi destruída, formando os boulders compactos de material remanescente, tal qual descrito por Goudie (2004).



Figura 8: Superfície Etch com presença de tors. Foto: Queiroz, E. R.

A etcplanação é um processo de identificação recente no Nordeste brasileiro (e.g. MAIA et al.; 2018; PEULVAST e BETARD, 2015), e implica em grande evolução na pesquisa geomorfológica, pois significa a consideração da intervenção de processos químicos em ambiente dominado por ação física. Nesse sentido, a descoberta dessas feições oriundas da etcplanação no município de Cariré representa um espetacular avanço científico em relação ao conhecimento das suas paisagens naturais.

Planície Fluvial

As planícies fluviais representam típicas formas de deposição fluvial, pois os rios funcionam como canais de escoamento, recebendo alimentação por meio das águas superficiais e subterrâneas.

Na porção leste da área de estudo, encontra-se a Planície Fluvial do Rio Acaraú (Figura 9), ambiente que se diferencia do ponto de vista paisagístico em relação à grande totalidade da área de pesquisa. Ocorrem ainda duas importantes sub-bacias, correspondente aos rios Jaibaras e Jacurutu, os quais alimentam a drenagem do curso principal do Rio Acaraú.

O município de Cariré está inserido no médio curso da bacia hidrográfica do Rio Acaraú. O ponto mais próximo da sede municipal se localiza a uma distância de 6 km, na comunidade de Retiro, local utilizado pela empresa CAGECE (Companhia de Água e Esgoto do Ceará) para realizar através de poços de captação o abastecimento de água para a população do Distrito Sede. As águas subterrâneas

que se armazenam na planície do Acaraú abastecem também com água potável diversas comunidades rurais em toda extensão do município.

O Rio Acaraú tem uma extensão total de 320 km, dos quais 24km estão dentro do município de Cariré. A largura do leito menor, no âmbito do município, é da ordem de 30 a 40 m, com setores atingindo até 50 m.



Figura 9: Planície fluvial do rio Acaraú (médio curso), Cariré-Ce. Foto: Queiroz, E. R.

Sabe-se que em meio ao semiárido, a presença de ambientes úmidos ou subúmidos é de fundamental importância no tocante à questão hídrica. Nesse sentido, a existência de um grande curso d'água com seus afluentes (o Rio Acaraú representa o segundo maior curso d'água do estado: IPECE, 2016) na área de pesquisa implica em grande riqueza natural para o município.

Formadas na Era Cenozoica, as planícies são consideradas relevos de origem recente. As áreas de planícies geralmente se encontram cercadas por áreas de maior nível altimétrico. Essas áreas mais elevadas sofrem intenso processo de erosão e, conseqüentemente, fornecem sedimentos para as áreas mais rebaixadas. Nesses ambientes rebaixados, que representam o leito fluvial, há um intenso processo de sedimentação e transporte de materiais, os quais ocorrem de diferentes maneiras, por meio de suspensão, saltação e rolamento, de acordo com a granulação das partículas e das características do próprio fluxo do canal (STEVANUX e LATRUBESSE, 2017).

Na região Nordeste, incluindo a área de pesquisa, o domínio das caatingas apresenta uma hidrologia típica de região semiárida intertropical: os estudos sobre as condições climáticas demonstraram que a área está sob a influência de um clima Tropical Quente Semiárido e Tropical Quente Semiárido Brando, com média pluviométrica de 905,1 mm, temperaturas que variam entre 26° a 28°C,

estendendo-se o período chuvoso de janeiro a abril (IPECE, 2017). O município, a exemplo do conjunto do semiárido nordestino, dispõe de drenagem exorréica, dotada de cursos d'água intermitentes (AB'SABER, 2003), observando-se a presença de matas ciliares ao longo de cursos d'água.

Os rios na área de estudo apresentam caráter de intermitentes ou sazonais, e em anos seguidos de falta de chuvas secam por completo. Nos períodos chuvosos, correspondentes aos anos de máxima precipitação, ocorre sempre uma superalimentação dos cursos d'água principais, ocasionando até inundações. Posteriormente nos meses sem chuvas os rios perdem de novo a sua correnteza (Figura 10).



Figura 10: Planície fluvial do Rio Acaraú. Imagem (A), quadra chuvosa em 2019, grande volume de água no leito principal. Imagem (B) período de estiagem em 2016, ano de poucas chuvas na região. Foto: Queiroz, E. R.

Uso e ocupação das geformas e problemas ambientais

A principal atividade exercida pela população rural é agricultura de subsistência (plantações de milho, feijão). Alguns moradores da área rural também possuem pequenas criações de caprinos e ovinos. Para a alimentação desses animais, o homem do campo utiliza plantações de capim próximas ao leito do rio Acaraú. Essas plantações muitas vezes ocasionam o barramento da água, impondo dificuldade de escoamento no canal fluvial.

Em diversos pontos existem barramentos realizados de maneira ilegal, ocasionando desvios do curso original. Essa prática prejudica o escoamento da água e intensifica o acúmulo de sedimentos em alguns pontos, acelerando o processo de erosão em outros, descaracterizando o leito fluvial. Ainda podemos constatar a presença de cercas cortando o leito do rio transversalmente (figura 11).



Figura 11: Imagem (A), barramentos construídos sobre o leito do rio Acaraú entre Cariré e Groaíras. Imagem (B), Comunidade de Anil/ Cariré, ausência de mata ciliar, curso d'água descaracterizado e presença de cercas no canal fluvial. Foto: Queiroz, E. R.

Uma atividade que nas últimas décadas vem crescendo na região é cultivo da bananeira, já que os produtores rurais utilizam a fruticultura como alternativa para movimentar a economia local. Na zona rural de Cariré os produtores de pequeno, médio e grande porte, utilizam a planície fluvial do Rio Acaraú em áreas irrigadas no cultivo da fruta, além de outros produtos, como também o mamão. Para manutenção dessas plantações é feito o uso de insumos agrícolas. A utilização de agrotóxico nesses ambientes afeta diretamente a planície fluvial, uma vez que as plantações estão inseridas bem próximas ao leito principal do Acaraú, poluindo o solo e as águas (superficiais e subterrâneas).

Em alguns pontos da planície fluvial predomina a intensa extração de areia, que é feita de maneira inadequada, por empresas do ramo de construção civil, causando inúmeros problemas no curso original do leito principal, a perda permanente da mata ciliar e o assoreamento são os fatores mais agravantes encontrados (figura 12).



Figura 12: Extração de areia na Comunidade de Anil em Cariré/Ce. A imagem (A) refere-se ao ano de 2014. A imagem (B) refere-se ao ano de 2019. Foto: Queiroz, E. R.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho buscou realizar análise e caracterização das formas de relevo presentes no município de Cariré, bem como fornecer informações sobre os problemas ambientais associados com o uso social das formas de relevo identificadas.

Pode-se constatar que a área de pesquisa apresenta grande parte de seus terrenos na superfície de aplainamento formada por rochas de idade pré-cambriana, além de inselbergs sustentados por rochas de idade e características geológicas variadas. A ocupação desses relevos é rarefeita, em função do que não há indicação de ocorrência de degradação por usos sociais. Ocorrem ainda terrenos sedimentares de idade quaternária, representados pela planície fluvial

do médio curso do rio Acaraú, os quais mostram-se intensamente ocupados por atividades associadas sobretudo com agricultura, mas também com mineração (extração de areias).

Através da pesquisa pode-se observar o relevo regional e compreender os processos que modelaram a paisagem ao longo das eras geológicas. Estudos desse viés são de fundamental importância para a compreensão dos processos responsáveis pela evolução da paisagem local, além de ser uma importante base científico-metodológica para dar suporte a pesquisas futuras.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS

AB’ SABER, A. Os domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

AB’SABER, A. O domínio morfoclimático Semi-árido das caatingas brasileiras. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1974. 37 p. Disponível em:

<<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=127282&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22AB%27SABER,%20A.N.%22&qFacets=autoria:%22AB%27SABER,%20A.N.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>> Acesso em 17 de abril de 2019.

AB’SABER, A. Posição das superfícies aplainadas no planalto brasileiro. Notícias Geomorfológicas, São Paulo, vol. 3, n. 5, p. 52-54, 1960.

BRANDÃO, R.L.; FREITAS, L.C.B. Geodiversidade do Estado do Ceará. Fortaleza: CPRM, 2014.

BRITO NEVES, B.B.; CAMPOS NETO, M.C.; FUCK, R. From Rodinia to Western Gondwana: An approach to the Brasiliano-Pan African Cycle and orogenic collage. Revista Episodes, vol. 03, n.22, p. 155–166, 1999.

CAVALCANTE, J.C. *et al.* Mapa geológico do estado do Ceará. Fortaleza: CPRM, 2003. Escala 1:500.000. Disponível em <<http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/2355>> Acesso em 20 de fevereiro de 2020.

CLAUDINO-SALES, V. Les littoraux du Ceará. Evolution géomorphologique de la zone côtière de l’Etat du Ceará, Brésil–du long terme au court terme. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Paris-Sorbonne, 2002, 524 p.

CLAUDINO-SALES, V. Megageomorfologia do Estado do Ceará: História da Paisagem Geomorfológica. Novas Edições Acadêmicas, 2016.

CLAUDINO-SALES, V. Megageomorfologia do Nordeste Setentrional Brasileiro. Revista de Geografia. Recife, v. 35, n.4, p. 442-454, 2018.

CLAUDINO-SALES, V.; LIRA, M. V. Megageomorfologia do Noroeste do Estado do Ceara. Revista Caminhos de Geografia. Uberlândia, v.12, n. 38, junho de 2011.

CLAUDINO-SALES, V.; PEULVAST, J.P. Evolução Morfoestrutural do relevo da margem continental do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. Revista Caminhos de Geografia. Uberlândia, v.7, n. 20, p.1-21, fev. de 2007.

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por água subterrânea no Estado do Ceará (1998). Diagnóstico do Município de Cariré. Disponível em: <[http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Ceara-AtlasDigital dos Recursos-Hidricos-Subterraneos-588.html](http://www.cprm.gov.br/publique/Hidrologia/Mapas-e-Publicacoes/Ceara-AtlasDigital%20dos%20Recursos-Hidricos-Subterraneos-588.html)> Acesso em 10 de junho de 2019.

GOUDIE, A.S. Encyclopedia of Geomorphology. London: IAG, 2004. Disponível em: <https://courses.ess.washington.edu/ess-306/links/Goudie_Encyclopedia_of_Geomorphology.pdf>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2020.

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Bacias Hidrográficas do Ceará. Disponível em <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/pdf/1.2.9_Bacias_Hidrogr%20cas.pdf>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2020.

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Perfil básico municipal de Cariré. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2017/Carire.pdf> Acesso em: 10 de junho de 2019.

LIMA, L.C.; SOUZA, M.J.N.; MORAIS, J.O. Compartimentação territorial e gestão do Ceará. Fortaleza: FUNECE, 2000.

MAIA, R.P.. *et al.* Paisagens graníticas do Nordeste. Fortaleza: Edições UFC, 2018.

MAIA, R.P.; BEZERRA, F.H.R. Condicionamento estrutural do relevo no nordeste setentrional brasileiro. Mercator, vol. 13, n.1, p. 127-141, 2014.

MATOS, R.D. The Northeast Brazilian Rift system. Tectonics, vol. 11, n. 4, p.766-791.

PEULVAST, J.P.; BETARD, F. Landforms and landscape evolution of the Equatorial of the Northeast Equatorial: an overview. Amsterdam: Springer, 2015.

PEULVAST, J.P.; CLAUDINO-SALES, V. Surfaces d'aplanissement et géodynamique. Revista Géomorphologie: relief, processus, environnement, vol. 11, n. 4, p. 249-274, 2005.

SAADI, A. Modelos morfogenéticos e tectônica global: reflexões conciliatórias. Gmonos, n.6, v. 2, p. 55-63, 1998.

SOUZA, M. J. *et al.* Compartimentação topográfica do Ceará. Ciências Agronômicas, vol. 9, n. 1-2, p. 77-86, dez.1979.

STEVANUX, J.C.; LATRUBESSE, E.M. Geomorfologia Fluvial. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

SZATMARI, P.; *et al.* Evolução Tectônica da margem equatorial brasileira. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, vol. 17, n. 2, p. 180-188, 1987.

TWIDALE, C.R. On the origin of Ayers Rock, central Australia. Zeitschrift für Geomorphologie Supplementband, vol. 31, p. 177-206, 1978.

Contato com o autor: Vanda Claudino-Sales <vcs@ufc.br>

Recebido em: 19/01/2019

Aprovado em: 13/04/2020