



MEGAGEOMORFOLOGIA DO NOROESTE DO CEARÁ: GLINT DA IBIAPABA, DEPRESSÃO SERTANEJA E MACIÇOS CRISTALINOS EM QUESTÃO

Vanda Claudino-Sales - Professora Adjunto do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará e do Programa de Doutorado em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco. E-mail: vcs@ufc.br

Maria Valdete Lira - Geógrafa, pesquisadora do Laboratório de Geomorfologia Ambiental, Costeira e Continental – LAGECO, do Departamento de Geografia da UFC. E-mail: valdete.lira@hotmail.com

RESUMO: A área de estudo localiza-se a noroeste do estado do Ceará, situada em um mosaico geológico e geomorfológico com características distintas. Trata-se do *front* norte da “Serra da Ibiapaba”, que corresponde à escarpa da bacia sedimentar paleozóica do Parnaíba, dominada pela Formação Serra Grande. Na área também ocorre o “Sistema Médio Coreaú”, que corresponde a estruturas pré-cambrianas parcialmente arrasadas pela erosão, contendo porém elementos geomorfológicos importantes, os quais conferem elevada movimentação aos terrenos. Essas estruturas passaram por longa evolução, em particular (1) nas fases do Ciclo Orogenético Brasileiro, ao final do Pré-cambriano, que colou o Brasil à África, gerando o megacontinente Panótia e produzindo extensas áreas dobradas e falhadas, acompanhadas de metamorfismos regionais e magmatismos, (2) na divisão do megacontinente Panótia, no início do Paleozóico, que resultou na formação da bacia sedimentar do Parnaíba, (3) na reativação tectônica cretácea, particularmente associada à divisão do Pangea, que soergueu os terrenos na forma de ombros de rift e (3) no Cenozóico, a partir da ação de processos erosivos comandados por climas secos. O resultado de tal processo evolutivo originou a Serra (glint) da Ibiapaba, a Depressão Sertaneja adjacente, do tipo “depressão periférica”, e maciços cristalinos residuais. À exceção do topo do Glint da Ibiapaba, as demais localidades são fracamente povoadas, em razão da existência de vertentes muito íngremes e solos pouco desenvolvidos, o que empresta um caráter essencialmente natural à área de estudo.

Palavras-chaves: Megageomorfologia do Ceará, relevo em estruturas sedimentares, relevo em estruturas cristalinas, Ibiapaba, relevo do Nordeste do Brasil

ABSTRACT: The study area is located in the northwestern part of the state of Ceará, where a mosaic of geological and geomorphological distinct characteristics exists. It corresponds to the northern front of the Ibiapaba highland, modeled in the Paleozoic sedimentary basin of Parnaíba, and to the occurrence of the “Middle Coreaú System”, consisting of Precambrian crystalline rocks, corresponding to a partially devastated folded belt system. These structures had evolution controlled by many events since the Precambrian, in particular related to (1) the stages of the Brasileiro Orogenic Cycle, characterized by the production of extensive folding and faulting, accompanied by regional metamorphism and magmatism, related to the accretion of the megacontinent Pannotia (2) to the division of the megacontinent Pannotia, responsible for the formation of the sedimentary basin of Parnaíba, (3) to the tectonic reactivation of Mesozoic age, associated with the division of the megacontinent Pangea and (3) to the Cenozoic, represented by erosion controlled by dry climates. The result of these evolutionary processes modeled the Glint of Ibiapaba, the “Sertaneja” planation surface, which appears as a “periphery depression”, and the crystalline residual low mountains. With the exception of the top of the Glint of Ibiapaba, the region is sparsely populated, due the high inclination of slopes and the absence of good soils, which leads to an essentially natural landscape on the study area.

Key-words: Megageomorphology of Ceará state, sedimentary structures’ morphology, crystalline structures’ morphology, Ibiapaba, Geomorphology of northeastern Brazil.

1 INTRODUÇÃO

O estado do Ceará apresenta uma grande diversidade de paisagens geomorfológicas, as quais são constituídas por relevos modelados em rochas sedimentares e cristalinas de idades variadas. A área estudada nesse trabalho está situada a noroeste do estado (Fig. 1), em uma região onde se encontra um mosaico geomorfológico com características geoambientais bastante diferenciadas (Fig. 2).

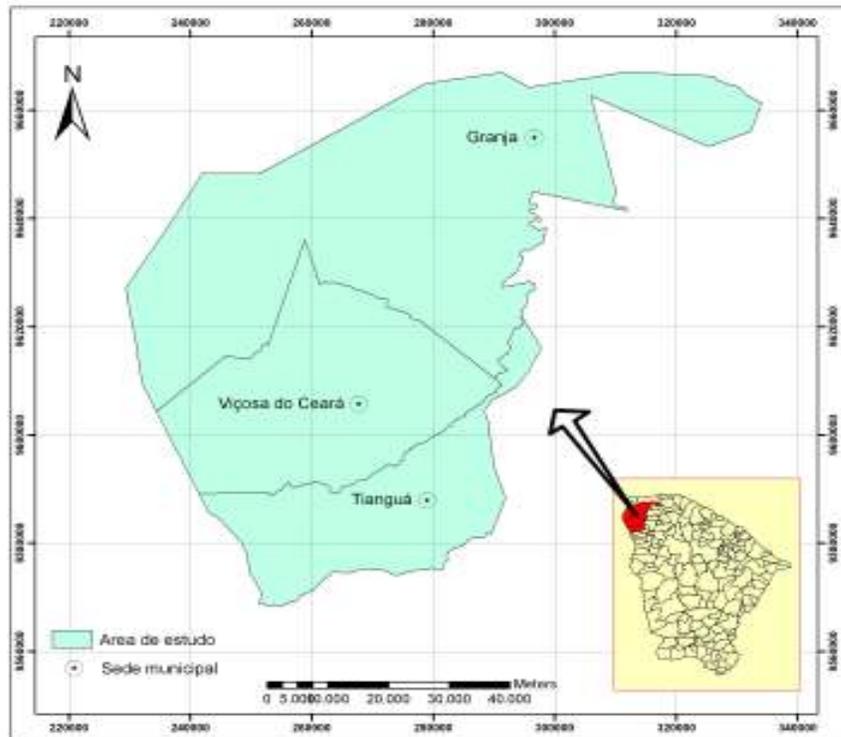


Figura 1. Mapa Político e de Localização da Área de Estudo

A presente pesquisa tem o objetivo de reconstruir as etapas da evolução morfoestrutural e geoambiental desse segmento noroeste do Estado do Ceará. Para tanto, associamos as formas de relevo com a geologia e com a tectônica, e relacionamos os elementos estruturantes com os fatores climáticos e hidrológicos que atuaram na modelagem do relevo. Foram analisadas as etapas da tectônica de placas associadas à aglutinação do megacontinente Panotia, à divisão dessa megacontinente e à subsequente divisão do megacontinente Pangea. Quanto à dinâmica externa, foram particularmente analisados os processos lineares. São esses os conjuntos de processos responsáveis pelas características morfológicas e morfoestruturais predominantes na área de pesquisa.

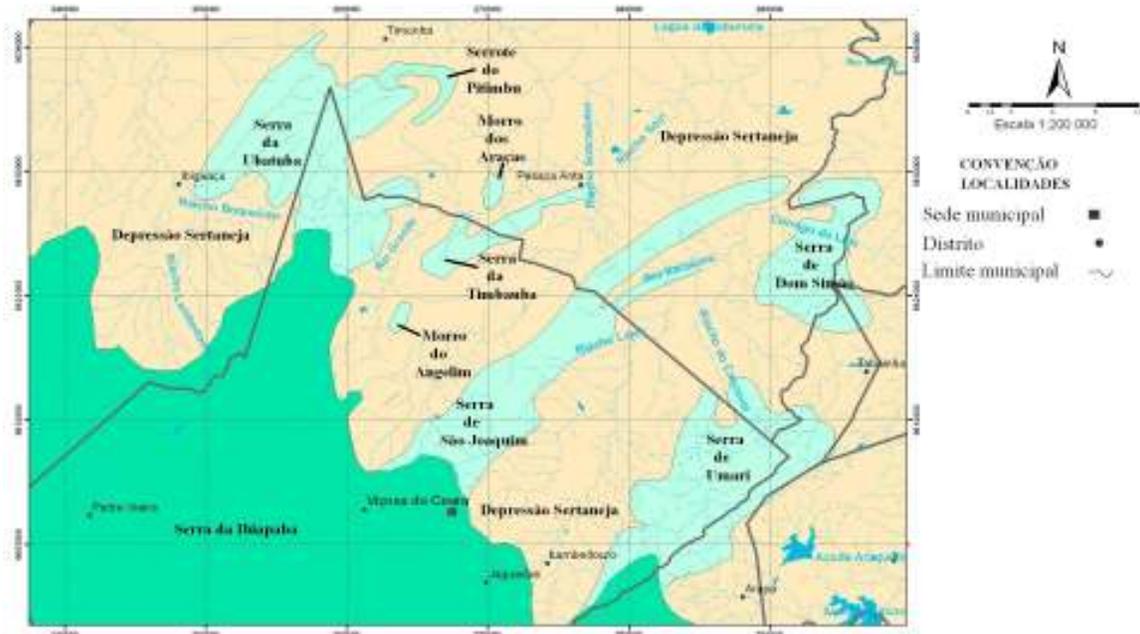


Figura 2. Diversidade Geomorfológica da Área de Pesquisa

2 MATERIAL E MÉTODOS

O procedimento metodológico adotado no presente trabalho é oriundo do “Princípio do Uniformitarismo”, elaborado por James Hutton no final do século XVIII e aperfeiçoado por Charles Lyell em 1802. Tal princípio define a existência de uma continuidade temporal dos processos físicos, expressa na afirmação “O presente é a chave do passado”. Pautados nesse princípio, muitos pesquisadores buscam desvendar e esclarecer os passos da longa evolução dos grandes elementos que compõem as paisagens naturais (CLAUDINO-SALES, 2004). Dentro de tal perspectiva, coloca-se que as mudanças que aconteceram ao longo da escala geológica do tempo foram realizadas sobretudo de modo lento e gradual, tendo os processos atuado em conjunto para modelarem novas formas, revelar ou exumar formas mais antigas e arrasá-las.

Para a análise da relação sociedade x natureza, ao Uniformitarismo foi agregado o conceito geossistêmico, que aqui aplicamos na perspectiva da análise ambiental, onde a interação entre todos os componentes naturais e um espaço físico concreto com atores sociais foi considerada, de acordo com Rodriguez e Silva (2002). As etapas práticas da pesquisa implicaram em (1) revisão bibliográfica, (2) trabalhos de campo e (3) geoprocessamento, visando a elaboração de mapa geomorfológico e temáticos.



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Evolução morfoestrutural do Noroeste do Ceará: Geologicamente, a área de estudo está situada na “Província Borborema”. A Província Borborema representa um complexo mosaico de litologias que vêm sendo trabalhadas desde a colagem do megacontinente Atlântida, no Paleoproterozóico (BRITO NEVES, 1999), englobando importantes faixas supracrustais relacionados à “Orogênese Brasileira”, que atuou do Proterozóico Superior ao Paleozóico Superior (CARNEIRO et al, 1989).

No interior da Província Borborema, que se estende por todo o Nordeste, existem, assim, diferentes domínios geológicos (MABESOONE, 2002). Na área de pesquisa, ocorrem o denominado “Domínio Médio Coreaú”, formado por rochas cristalinas e cristalofílicas pré-cambrianas, e a “Bacia Sedimentar do Parnaíba”, de idade paleozóica.

O Domínio Médio Coreaú corresponde a um cinturão dobrado (*orogenic belt*), no qual são encontradas litologias com distintas idades (TORQUATO e NOGUEIRA NETO, 1996). Na região de estudo em particular, são encontrados maciços gnáissicos e migmatítico-graníticos, além de quartzitos (SANTOS e BRITO NEVES, 1984). A mais importante das litologias corresponde ao “Grupo São Joaquim”, que possui idades aproximadas de 2.2 Ma a 2.3 Ma, sendo formado por gnaisses, migmatitos e quartzitos. O domínio Médio Coreaú representa ainda um local de ocorrência de importantes falhamentos e lineamentos pré-cambrianos, dentre os quais o mais importante é o “Lineamento Sobral - Pedro II”. Esta estrutura corresponde na verdade ao segmento, no Ceará, do denominado “Lineamento Transbrasiliano”, que corta o Brasil de ponta a ponta com direção NE-SO, e que representa a área de sutura proterozóica entre o Brasil e a África. Ocorrem ainda outros elementos estruturantes de grande dimensão, tais como o “Lineamento Itacolomi”, a “Falha de Jaguapari” e as zonas de cisalhamento de Granja, Ubatuba e Araças (RADAMBRASIL, 1981; Fig. 3).

A Orogênese Brasileira foi o principal elemento estruturador desse domínio geológico, tendo sido responsável pela formação de uma cadeia de montanhas do tipo Hymalaiana entre o Brasil e a África, a qual existiu entre cerca de 500 milhões e 400 milhões de anos atrás - trata-se da chamada “Cadeia Brasileira” (CABY e ARTHAUD, 1995). Em um intervalo de tempo de aproximadamente 100 milhões de anos, a Cadeia Brasileira foi erodida e sofreu colapso tectônico, tendo no seu lugar evoluído a bacia sedimentar paleozóica do Parnaíba (CABY e ARTHAUD, 2002). A Bacia do Parnaíba, que também contou na sua



origem e evolução com formação de rifts intracratônicos resultantes da separação do megacontinente Panótia (CLAUDINO-SALES, 2002), os quais foram posteriormente abortados, recobre, portanto, parcela dos terrenos antigos dobrados durante o Ciclo Brasileiro. A camada sedimentar mais antiga da Bacia do Parnaíba - a Formação Serra Grande - aflora em superfície fazendo contato com esses terrenos dobrados, metamorfizados e plutonizados (Fig. 3).

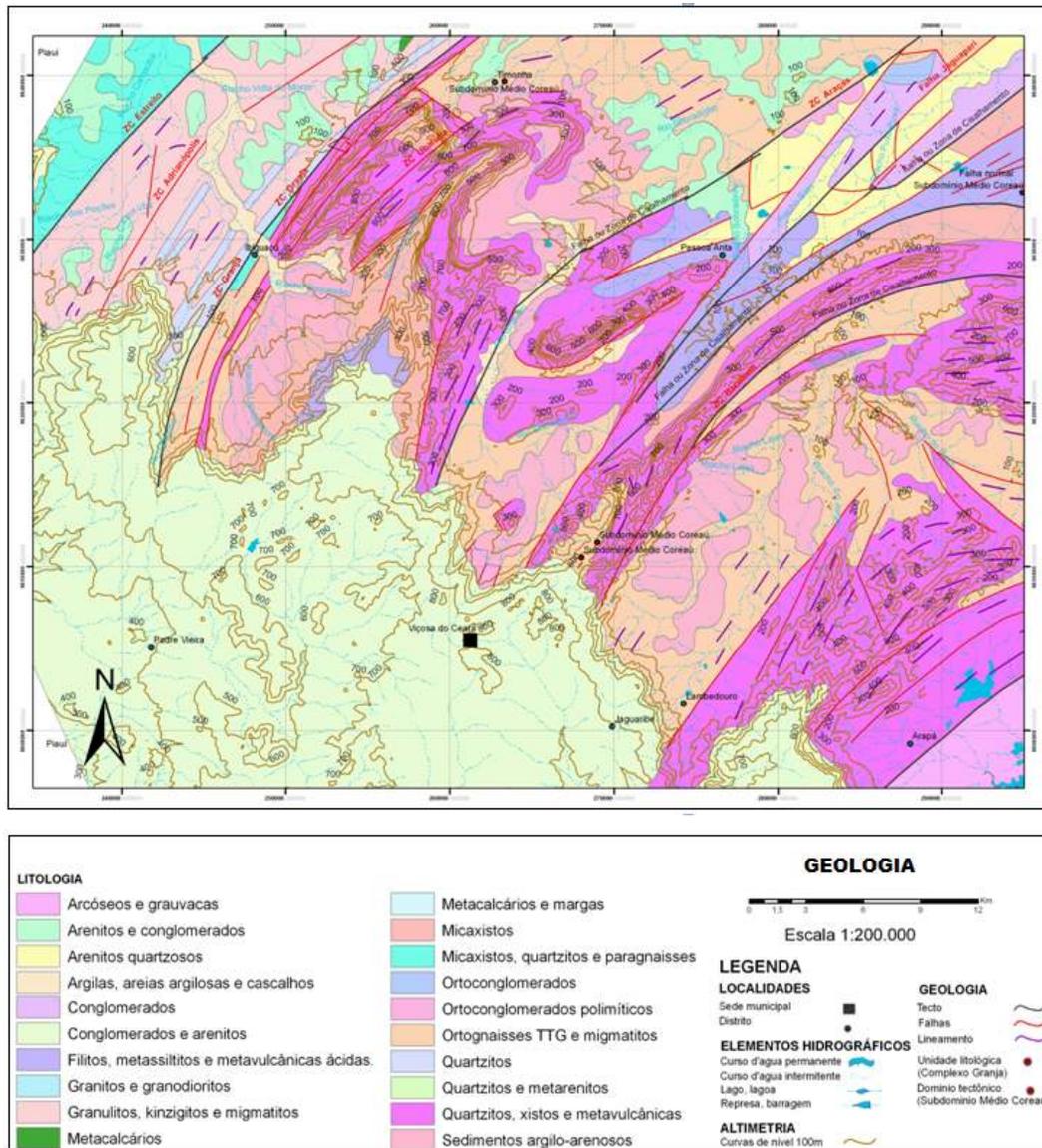


Figura 3. Mapa Litológico. Os arenitos e conglomerados em coloração verde claro correspondem à bacia sedimentar paleozóica do Parnaíba. As demais cores representam o “Domínio Médio Coreáú”, formado por rochas e estruturas de idade pré-cambriana. Sedimentos argilo-arenosos, em tom goiaba, representam depósitos de origem ainda indefinida. Fonte: CPRM, 2002.



Após a formação da Bacia do Parnaíba, no Paleozóico Superior, essa parcela territorial do Ceará, assim como o conjunto da plataforma geológica brasileira, passaram por longo período de calma tectônica (BRITO NEVES, 1999). Dessa forma, os terrenos permanecem longo tempo sem sofrer deformações importantes, até a reativação tectônica do Mesozóico, que se acha associada à divisão do último megacontinente, o Pangea. Durante a divisão do Pangea, a América do sul individualizou-se em relação à África, o que no Nordeste do Brasil aconteceu por volta de 100 milhões de anos atrás (MATOS, 2000).

Um importante evento associado à primeira fase da divisão continental mesozóica foi o rifteamento de certas parcelas dos terrenos nordestinos, tendo as áreas laterais aos rifts sido soerguidas na forma de ombros de rift (CLAUDINO-SALES, 2002). Esse episódio de soerguimento atingiu tanto as rochas sedimentares quanto os terrenos cristalinos, formando blocos compactos de rochas soerguidas, sendo responsável pelas altimetrias da ordem de 900m no Nordeste brasileiro, nos topos mais elevados (CLAUDINO-SALES, 2002). Na sequência, os rifts foram abortados, gerando em seu lugar bacias sedimentares, dentre as quais as mais importantes são a Potiguar e a do Cariri. Na continuidade do processo evolutivo, através de mecanismos transformantes – isto é, sem deformações geológicas importantes na área continental emersa -, os continentes finalmente foram separados (MATOS, 2002), e a zona costeira nordestina foi criada.

3.2 Evolução Cenozóica do Noroeste do Ceará: A partir da divisão do Pangea, que produziu o soerguimento dos terrenos cristalinos e sedimentares a leste e oeste dos rifts intracratônicos, a área passou a evoluir quase que exclusivamente a partir da ação externa, sob condições de climas secos (PEULVAST e CLAUDINO-SALES, 2004). Tais tipos climáticos comandaram processos erosivos caracterizados sobretudo por ação mecânica. Esses processos erosivos aplainaram as rochas mais antigas, falhadas e fragilizadas, deixando em resalto terrenos mais resistentes, tanto cristalinos quanto sedimentares.

Com efeito, dentre as rochas que compõem o Domínio Médio Coreá, os quartzitos e micaxistos mostram-se bastante resistentes aos climas tropicais secos (PEULVAST E CLAUDINO-SALES, 2002). O ombro soerguido do rift foi então erodido e rebaixado nas áreas com litologias mais frágeis, como as gnáissicas e migmatíticas, falhadas e dobradas. Desse processo resultaram maciços cristalinos residuais, cujo topos têm altitudes situadas entre 700 e 900m. Dentre esses maciços residuais, os principais são as popularmente denominadas “serras” de Tucunduba, São Joaquim, Simão e Ubatuba, como pode ser visto na figura 2.



No tocante aos terrenos sedimentares, coloca-se que a Formação Serra Grande, que faz contato com os terrenos antigos do Sistema Médio Coreaú, resistiu com mais intensidade ao processo erosivo cenozóico, enquanto as rochas fragilizadas desse sistema cristalino pré-cambriano foram sendo erodidas. Desse processo resultou uma vertente abrupta esculturada na formação sedimentar, caracterizada pela ocorrência de uma espessa cornija no topo, onde as altitudes são da ordem de 900 m. Na base da vertente e no sopé da vertente, as rochas do Sistema Médio Coreaú, que representam na verdade o embasamento cristalino, acham-se, respectivamente, dissecadas e aplainadas. A existência de rochas cristalinas em vertente sustentada no topo pelas rochas sedimentares define a existência de uma cuesta com caracterização de “glint”, e demonstra a intensidade, bem como a longevidade, do processo erosivo na área. A figura 4 indica a localização do glint.



Figura 4. Glint da Ibiapaba, demarcado pela linha de contorno verde claro. O glint faz o contato entre a bacia sedimentar paleozóica do Parnaíba e o embasamento cristalino, no qual se sobressaem diversos maciços cristalinos residuais. Imagem CBERS 20041016_153_104_band342.

A existência de contato entre cristalino e sedimentar ocorrendo na vertente, e não na base do relevo, demonstra ainda claramente um maior grau de resistência das rochas sedimentares em relação às rochas cristalinas, na área de estudo – isto quer dizer, as rochas cristalinas foram rebaixadas para além do contato com o sedimentar. Esse fenômeno contradiz o senso comum, o qual indica uma maior resistência de rochas cristalinas em relação às rochas sedimentares, e deriva do fato de que na área as rochas cristalinas são antigas (do Paleoproterozóico e mais antigas) e mostram-se extremamente metamorfizadas, diaclasadas e fraturadas. Enquanto isso, a Formação Serra Grande, embora também antiga, só



ganhou em consistência e compactação dos sedimentos ao longo do tempo, tornando-se assim mais resistente aos processos erosivos sob condições climáticas semi-áridas.

Quanto às essas rochas cristalinas que se mostraram frágeis ao processo erosivo, elas deram lugar à formação de uma ampla superfície aplainada, do tipo “depressão periférica”, à luz da terminologia associada a relevos modelados nas áreas de contato entre bacias sedimentares e embasamento cristalino. No Nordeste do Brasil, as superfícies aplainadas terciárias são denominadas de “Depressão Sertaneja”, de acordo com Ab’Saber (1974).

Assim, em período cenozóicos, a área evoluiu basicamente em função da ação erosiva, a qual (1) modelou a borda da bacia na forma de glint (isto é, com a base formada por terrenos cristalinos, e não sedimentares), (2) aplainou os terrenos antigos dobrados gerando superfície de aplainamento, e (3) deixou em situação de relevo as litologias mais resistentes, o que resultou na formação de maciços cristalinos residuais. Essa compartimentação define a riqueza geomorfológica da área de pesquisa, e acha-se expressa no mapa geomorfológico abaixo (Fig. 5).

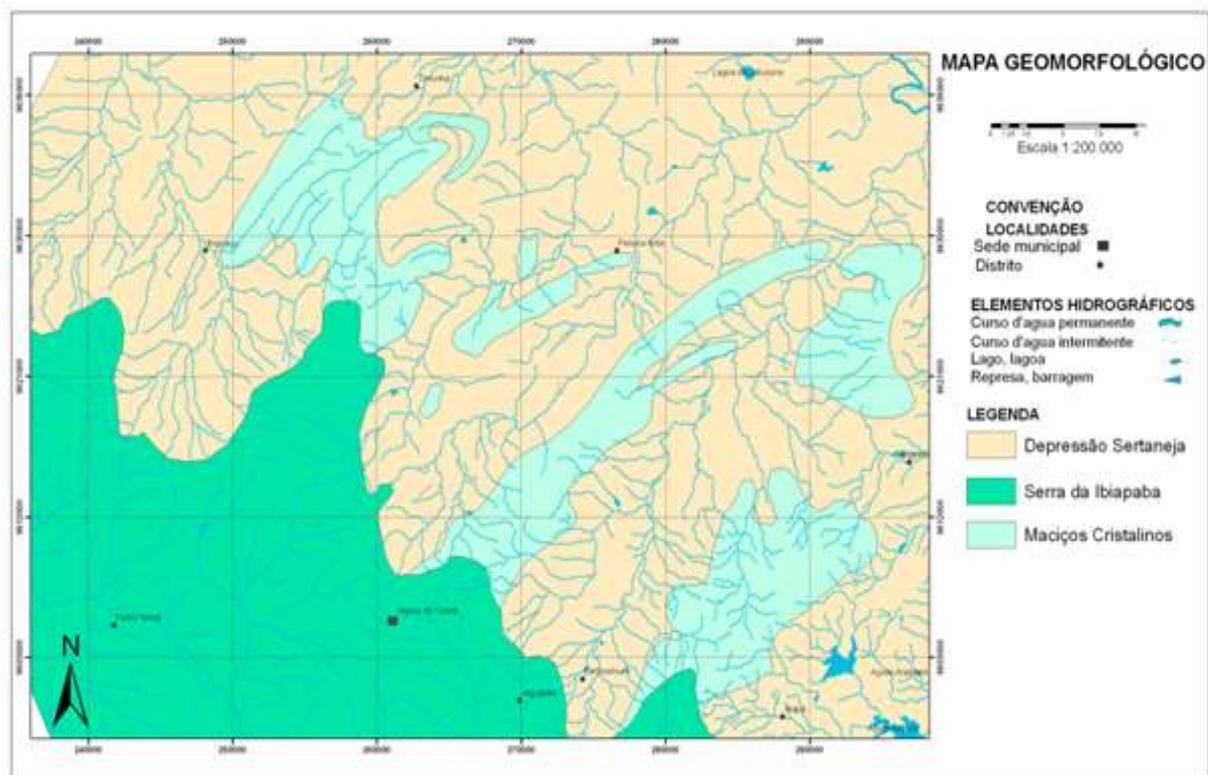


Figura 5: Mapa de compartimentação do relevo. A Serra da Ibiapaba tem no seu *front* o “Glint da Ibiapaba”, que faz o limite com a Depressão Sertaneja e com o *front* sul dos maciços cristalinos.

3.3 Análise Ambiental da Área de Estudo: A compartimentação geomorfológica acima



explanada é responsável pela ocorrência de diferentes altitudes na paisagem local. Sob tal contexto, o clima, que é um dos principais fatores de modelagem do relevo, apresenta uma diversidade em conseqüências das altitudes, ocorrendo condições semi-áridas e subúmidas, ambas caracterizadas pela existência de duas estações climáticas, uma chuvosa e uma outra seca. Tal contexto perpetua uma tendência climatogeomorfológica na área de pesquisa, expressa pela ocorrência de processos mecânicos nos setores mais rebaixados, e de processos de morfogênese química nos setores mais elevados. No Presente, pode-se caracterizar esse comportamento climático nos seguintes termos:

As taxas de evaporação são altas, assim como as temperaturas. Estas são da ordem de 24 graus a 26 graus celsius nos setores rebaixados, e nos setores mais elevado, de 22 a 24 graus. Os principais tipos climáticos são o “Clima Tropical Quente Semi-árido Brando” nas áreas mais rebaixadas e nas serras, do tipo “Clima Tropical Quente Subúmido” (SILVA e CAVALCANTE, 2000). Em tal contexto, a compartimentação topográfica coloca a nossa área de estudo fora do semi-árido nas partes mais elevadas, enquanto nas partes mais rebaixadas, dominam condições de semi-aridez. Com efeito, nos setores mais elevados, sobretudo os mais próximos do litoral, o teor de umidade é maior que outras regiões do estado, com precipitações em torno de 1.000 a 1.350 mm ao ano. Nos setores mais rebaixados, a média é de 994,5mm ao ano (IPECE, 2010). Tais tipos climáticos condicionam as características de intervenção do processo erosivo, basicamente definido como do tipo “diferencial”.

Efetivamente, na área de pesquisa, ocorrem bons exemplos do processo de erosão diferencial, já que lá é encontrada uma grande diversidade de materiais. Para ocorrer este tipo de processo, no qual alguns elementos resistem mais à erosão, são necessários os seguintes fatores: grande consistência das rochas; baixo estado de fraturamento da rocha; reduzido sistema de diáclases e baixo grau de permeabilidade da rocha (PENTEADO, 1980; THOMAS, 1994). As áreas intensamente fraturadas, quando situadas nas imediações de corpos rochosos não fraturados, respondem, em geral, como áreas deprimidas. O intenso fraturamento colabora para que haja uma maior infiltração das águas e, conseqüentemente, uma certa intemperização química dos materiais rochosos. Esses materiais, assim alterados, tornam-se presa fácil para os processos erosivos subseqüentes.

Esse contexto é claramente evidenciado no contato entre as rochas sedimentares e cristalinas. Ambas foram soerguidas na forma de ombro do rift no Cretáceo, e possuíam altitudes assemelhadas. O processo erosivo cenozóico, diferencial, rebaixou os terrenos cristalinos, mais frágeis, deixando em ressalto as rochas sedimentares, criando um desnível da ordem de 900 m, o qual corresponde à vertente do Glint da Ibiapaba.



A erosão diferencial é também nitidamente evidenciada quanto aos maciços cristalinos, que se acham separados do Glint da Ibiapaba por vales fluviais, onde rios vêm dissecando os terrenos desde o soerguimento cretáceo. Tal processo de erosão diferencial foi o maior responsável pela individualização de relevos diferenciados nesse setor. Aqui, cabe lembrar que a área foi soerguida durante a divisão do Pangea como um bloco rochoso compacto, do tipo ombro de rift, e apresenta hoje elevações montanhosas isoladas – os maciços cristalinos -, exatamente em função do processo erosivo cenozóico.

A erosão diferencial, dessa feita comandada provavelmente por processos areolares, como escoamentos em cheia e em lençol, também produziram a superfície aplainada “Sertaneja”. Localmente, a Depressão Sertaneja apresenta-se dissecada em lombadas e colinas rasas, com altitudes máximas de 200m, e se estende em direção ao litoral, que dista cerca de 75 km do front norte da Ibiapaba, em linha reta. Os principais relevos residuais nela contidos, do tipo inselbergs, são identificados como os “serrotes” do Pitimbu, Pilão, Tamboril, Socorro, Serrano, São Vicente, Gado Brabo, Gameleira, Eufrazio, Bico Fino, Santana, do Angelim e Araçás. A localização desses relevos é ilustrada na figura 2.

Do ponto de vista pedológico, coloca-se que “Argissolos Vermelho-amarelo” caracterizam o solo nos segmentos de relevo mais elevado (PEREIRA E SILVA, 2005). “Neossolos Litólicos” ocorrem no setor mais rebaixado (PEREIRA e SILVA, 2005). Os relevos são colonizados por vegetação florestal plúvio-nebular, nesse caso, no topo e vertente do glint, e por caatinga arbórea, na vertente e no topo dos maciços cristalinos. A Depressão Sertaneja é colonizada por caatinga arbustiva.

Do ponto de vista dos recursos hídricos, como retrata a figura 6, constata-se que a área é bastante densa em rede de drenagem, pois todos os relevos elevados da região atuam como divisores de águas. Esses cursos fluviais representam afluentes do Rio Coreaú e do Rio Timonha, que drenam para o Oceano Atlântico, ao norte, e representam as maiores bacias hidrográficas locais. O Rio Timonha tem as suas nascentes situadas no Glint da Ibiapaba, caracterizadas pela existência de rios anaclinais. O Rio Coreaú tem nascentes principais definidas em maciços cristalinos situados fora da área de estudo, e se caracteriza por um rio ortoclinal quando disseca o sopé do Glint da Ibiapaba.

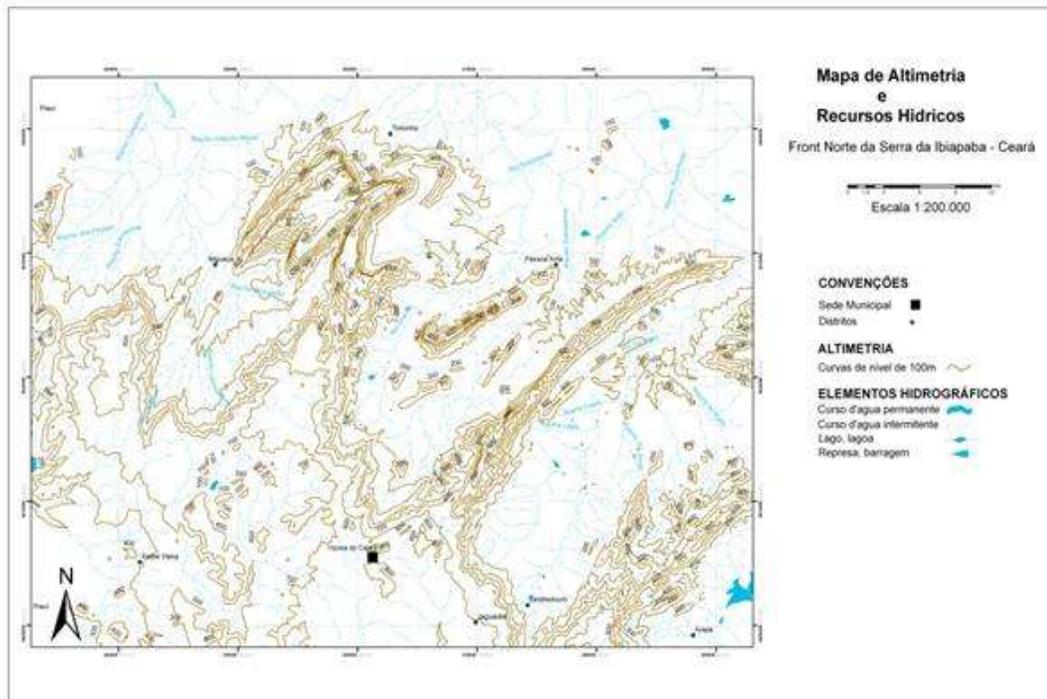


Figura 5. Mapa Altimétrico e de Recursos Hídricos na região noroeste do Estado do Ceará. As curvas de níveis mais próximas indicam as topografias mais elevadas, situadas entre 700 e 900 m de altitude. As curvas mais abertas representam a Depressão Sertaneja, com altitudes máximas de 200 m. Perce-be, pela ilustração, a densa rede de drenagem existente na área. Os vales principais estão entre os interflúvios, correspondendo, da direita para a esquerda, às bacias do Rio Itacolomy, Coreaú e Timonha. Adaptado de Cartas da SUDENE 1977, através do uso do software Global Mapper, 2010

Os rios anaclinais, de primeira, segunda e terceira ordem, embora intermitentes, contribuíram enormemente para a dissecação e recuo do glint ao longo do Terciário, bem como o fazem na atualidade. Entre os maciços cristalinos, as nascentes e os rios de primeira, segunda e terceira ordem igualmente trabalharam os terrenos ao longo do Terciário, sendo os maiores responsáveis pela dissecação que individualizou cada uma das “serras” ali presentes. Os vales principais, situados na Depressão Sertaneja, também intermitentes, são responsáveis por uma incisão pouco pronunciada, garantindo o caráter aplainado dessa forma de relevo.

Do ponto de vista social, coloca-se a existência de uma única cidade no *front* norte do Glint da Ibiapaba. Trata-se do município de Viçosa do Ceará, cujo território se estende também para o domínio da depressão periférica adjacente, ao norte. O município de Viçosa do Ceará tem população em sua maioria localizada na zona rural, e tem economia baseada no setor terciário, através de serviços, seguidas pelas atividades agropecuárias, mineradoras e industriais. Suas características climáticas e urbanas lhe conferem atrativos turísticos ainda pouco explorados. Dentro da área urbana ocorrem várias ocupações irregulares, tais como



ocupação inadequada de margens fluviais. A economia local foi incrementada pela recente atividade turística, como o ecoturismo e esportes radicais.

Nos maciços cristalinos, que fazem parte do território de outros municípios, como Granja e Camocim, devido principalmente às características dos relevos, que apresentam vertentes bastante íngremes, ocorrem vazios urbanos. A elevada declividade das vertentes também dificulta a formação de solos, havendo em consequência a inibição da prática agrícola, que se reduz às áreas de solos agriculturáveis das planícies fluviais. Mas, mesmo onde ocorrem melhores solos, eles são rasos e necessitam técnicas de manejo para a manutenção de algum tipo de cultura. Pelas dificuldades edáficas, bem como pelo uso intenso de pequenas áreas, os desmatamentos, as queimadas e o extrativismo vegetal, levam à exaustão das reduzidas áreas cultiváveis, que se encontram com avançados índices de degradação, principalmente da cobertura vegetal.

4 CONCLUSÃO

A partir da pesquisa realizada, pode-se chegar às seguintes conclusões:

1. A evolução do relevo no noroeste do estado do Ceará resulta de vários eventos tectônicos e controles climáticos. O primeiro momento desse processo evolutivo corresponde à Orogênese Brasileira, ao final do Proterozóico, responsável pela formação da Cadeia Brasileira, e por intensos falhamentos. A segunda etapa corresponde à erosão e colapso da Cadeia Brasileira, com geração da bacia sedimentar paleozóica do Parnaíba. A terceira etapa corresponde à separação dos continentes sul-americano e africano no Cretáceo Médio, com soerguimento dos terrenos a oeste do rift Potiguar, na forma de ombros de rift. Em períodos cenozóicos, desenvolve-se a quarta etapa evolutiva, que diz respeito à ação externa, que produziu erosão diferencial, aplainando as rochas mais frágeis, falhadas e diaclasadas, e deixou em ressalto no relevo as rochas mais resistentes, tanto sedimentares quanto cristalinas. A quinta etapa evolutiva corresponde aos processos atuais, nos quais a sociedade participa, ainda que de forma pouco ativa no conjunto da área de pesquisa, considerando-se a baixa expressão populacional, com ocorrência de uma única cidade na área de pesquisa;

2. Os climas secos foram o principal agente modelador da paisagem desde a separação do Pangea. A ação externa, comandada por processos de erosão diferencial, atuou no recuo de vertentes e rebaixamento de terrenos, o que teve como resultado (1) a formação do Glint da Ibiapaba, (2) a formação de maciços cristalinos residuais, e (3) o aplainamento dos terrenos fragilizados, gerando a Depressão Sertaneja, do tipo “depressão periférica”.



3. A erosão diferencial foi realizada sobretudo através de processos lineares comandados por rios anaclinais na vertente do glint, ortoclinais na Depressão Sertaneja e inseqüentes nos maciços cristalinos;

4. Pode-se afirmar que as paisagens geomorfológicas que caracterizam a área de estudo, no que se refere ao uso e ocupação social, representam vazios humanos, com exceção do aglomerado urbano que caracteriza a cidade de Viçosa do Ceará, situada no topo do Glint da Ibiapaba. Tal fato resulta da existência de relevos com vertentes muito íngremes por um lado, e de pediplano com pouco desenvolvimento de solos por outro.

5. Ainda que não possamos mais fazer associação direta entre natureza e forma de desenvolvimento social, pois o desenvolvimento tecnológico atual já tirou a nossa sociedade do nível do determinismo natural, não podemos tampouco desprezar a importância das paisagens naturais no condicionamento das formas de uso e ocupação do solo. O noroeste do Estado do Ceará, com sua morfologia bastante particular e ao mesmo tempo diversa, a qual define a existência de vazios humanos, é prova incontestante desse condicionamento.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.N. 1974. O domínio morfoclimático das Caatingas Brasileiras. São Paulo: Instituto de Geografia, USP, *Geomorfologia*, 43.

BRITO NEVES, B. B. 1999. America do Sul: quatro fusões, quatro fissões e o processo acrescionário andino. *Revista Brasileira de Geociências*, 29(3), p.379-392.

CABY, R.; ARTHAUD, M.H.; ARCHANJO, C.J. 1995. Lithostratigraphy and petrostructural characterization of supracrustals units in the Brasiliano Belt of Northeast Brazil: geodynamics implications. IN: SILVA FILHO, A.F.; LIMA, E.S. (eds.). *Geology of the Borborema Province. Journal of South America Earth Science*, 47, p. 235-246.

CARNEIRO, C. D. R; HAMZA, V. M; ALMEIDA, F. F. M. 1989. Ativação tectônica, fluxo geotérmico e sismicidade no nordeste oriental brasileiro. *Revista Brasileira de Geociências*, 19(3), p. 310-322.

CLAUDINO-SALES, V. 2004. Geografia, Sistemas e Análise Ambiental: abordagem crítica. *Revista Geosp*, 16, p. 125-141.

CLAUDINO-SALES, V. 2002. *Les littoraux du Ceará – Evolution géomorphologique de la zona côtière de l'Etat du Ceará, Nord-est du Brésil*. Thèse de Doctorat, Université Paris-Sorbonne, 534p.

CLAUDINO-SALES, V; PEULVAST, J. P. 2007. Evolução morfoestrutural do relevo da



margem continental do estado do Ceará, Nordeste do Brasil. Uberlândia. *Revista Caminhos de Geografia*, 7, p. 1-20.

CPRM. 2002. *Mapa geológico do Estado do Ceará*. Fortaleza: CPRM.

DNPM. 1979. *Geologia da Bacia do Jaibaras, Piauí Maranhão. Projeto Jaibaras*. Brasília: DNPM.

IPECE. 2010. Mapa da Precipitação. Acesso em: 18/05/2010, Disponível em in: http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12/pdf/1_2_10_precipitacao_pluviometrica_2006

LIMA, L. C; SOUZA, M. J. N; MORAIS, J. C. 2000. *Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará*. Fortaleza: Editora Funece.

MABESOONE, J. M. 1975. Desenvolvimento Paleoclimático do Nordeste Brasileiro. *Atlas do VII Simpósio de Geologia*. Fortaleza: SBG

MATOS, R.M.D. 2000. Tectonic evolution of the Equatorial South Atlantic. *American Geophysical Union, Geophysical Monograph* 115, p.331-354

PENTEADO, M. M. 1980. *Fundamentos de Geomorfologia*. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE.

PEREIRA, R. C. M; SILVA, E. V. 2005. Solos e vegetação do estado do Ceará: Características gerais. In: SILVA, J. B; CAVALCANTE, T (org). *Ceará: um novo olhar geográfico*. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha.

PEULVAST, J.P; CLAUDINO SALES, V. 2004. Aplainamentos e Geodinâmica: revisitando conceitos clássicos em Geomorfologia. *Revista Mercator*, 1, p.62-92.

PROJETO RADAMBRASIL. 1981. *Folha SA. 24*. Rio de Janeiro: MME.

RODRIGUEZ, J. M. M; SILVA, E. V. A. 2002. Classificação das paisagens a partir de uma visão Geossitêmica. *Revista Mercator* 1, p.95-112.

SANTOS, E. J; COUTINHO, M. G. N.; COSTA, M. P. A; RAMALHO, R. 1984. A região de Dobramentos Nordeste e a Bacia do Parnaíba, incluindo o cráton de São Luis e as bacias Marginais. In: SCHOBENHAUS, C; CAMPOS, D. A; DERZE, G. R; ASMUS, H.E (orgs). *Geologia do Brasil: texto explicativo do mapa geológico do Brasil*. Brasília:DNPM.

SANTOS, E. J; BRITO NEVES, B. B. 1984. Província Borborema. In: ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y (orgs). *O Pré-cambriano no Brasil*. São Paulo: Edgard Blücher.

SILVA J. B; CALCANTE. 2000. *Atlas Escolar do Ceará: espaço geo-histórico e cultural*. João Pessoa: Grafset.

THOMAS, M. 1994. *Geomorphology in the tropics: a study of denudation and weathering in low latitudes*. N. York: John Wiley and Sons.

TORQUATO, J. R; NOGUEIRA NETO, J. A. 1996. Historiografia da Região de Dobramentos do Médio Coreau. *Revista Brasileira de Geociências*, 26(4), p.303-314.