



ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe



Análise geoambiental em atividade de campo no Nordeste Setentrional brasileiro: estudo de caso nos estados do Piauí e Ceará

Albert Isaac Gomes Viana¹, Hikaro Kayo de Brito Nunes², José Francisco de Araújo Silva³, Léya Jéssyka Rodrigues Silva Cabral⁴, Cláudia Maria Sabóia de Aquino⁵

¹Mestrando do Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGEO/UFPI), bolsista FAPESP/CAPES e graduado em Licenciatura Plena em Geografia (UFPI). E-mail: xaigvx@gmail.com (autor correspondente). ²Mestrando do Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGEO/UFPI), bolsista CAPES e graduado em Licenciatura Plena em Geografia (UESPI). E-mail: hikarokayo2@hotmail.com. ³Mestrando do Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGEO/UFPI) e graduado em Licenciatura Plena em Geografia (UESPI). E-mail: jfaraujo6@hotmail.com. ⁴Mestranda do Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGEO/UFPI) e graduada em Licenciatura Plena em Geografia (UFPI). E-mail: leyarodrigues@hotmail.com. ⁵Doutora em Geografia (UFS), mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFC) e graduada em Licenciatura Plena em Geografia (UFPI). Professora da Universidade Federal do Piauí (UFPI) lotada no Departamento de Geografia e História (DGH) e no Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGEO). E-mail: cmsaboia@gmail.com

Artigo recebido em 25/11/2016 e aceito em 27/02/2017

RESUMO

O território brasileiro é possuidor de uma pluralidade fisiográficas, podendo, através das mesmas, identificar diferentes regiões do país. Pautado nessa perspectiva e na valorização das atividades de campo, o presente artigo tem como objetivo caracterizar os aspectos físico-naturais de áreas dos estados do Piauí e Ceará, buscando a correlação dos condicionantes litológicos, geomorfológicos, climáticos, hidrográficos, pedológicos e vegetacionais em seis municípios do Nordeste Setentrional brasileiro. Os procedimentos metodológicos foram alicerçados na abordagem dedutiva tendo início com discussão em sala de aula (onde houve a definição dos municípios a serem visitados), em prática de campo pautada no caráter descritivo-exploratório e no método expedito (por meio de *check-list*), elencando o uso de aparelho de *Global Positioning System* (GPS), câmera fotográfica e dos *softwares ArcGis* (versão 10.3), *QGis* (versão 2.14) e *Google Earth*. Durante os procedimentos *in loco*, o estudo do meio revestiu-se de importância na medida em que se constitui instrumento didático de pesquisa sobre diferentes temáticas, instigando o olhar crítico característico da ciência geográfica, bem como na identificação das condições de vulnerabilidade e fragilidade do ambiente (variando de moderadamente instáveis a instáveis). A análise propiciou também o reconhecimento dos aspectos geoambientais em uma perspectiva integrada entre si e entre as ações antrópicas, que, em muitas áreas visitadas serviu para elevar o grau de fragilidade do ambiente.

Palavras-chave: Características fisiográficas, Piauí, Ceará, Prática de campo.

Geoenvironmental analysis in field activity in the Northern Northeast of Brazil: a case study in the states of Piauí and Ceará

ABSTRACT

The Brazilian territory possesses a multiplicity of physiographies characteristics, being able, through these, to identify different regions of the country. Based on this perspective and on the valorization of field activities, the present article aims to characterize the physical and natural aspects of areas of the states of Piauí and Ceará, seeking the correlation of the lithologic, geomorphological, climatic, hydrographic, pedological and vegetative conditions in six Municipalities of the Northeast of Brazil. The methodological procedures were based on the deductive approach beginning with discussion in the classroom (where the definition of the municipalities to be visited was defined), in a field practice based on the description-exploratory character and the expedited method (by checklist), The use of Global Positioning System (GPS), camera and software ArcGis (version 10.3), QGis (version 2.14) and Google Earth. During the on-site procedures, the study of the environment was important as it became a didactic research tool on different themes, instigating the characteristic critical look of geographical science, as well as identifying the conditions of vulnerability and fragility of the environment (ranging from moderately unstable To unstable). The analysis also allowed the recognition of

the Geoenvironmental aspects in an integrated perspective between themselves and among the anthropic actions, which in many areas visited served to raise the degree of fragility of the environment.

Keywords: Physiographic characteristics, Piauí, Ceará, Field practice.

Introdução

As atividades de campo são caracterizadas como um recurso de grande valia para o ensino e aprendizagem, tanto para a Geografia, como para outras ciências. Essas atividades são capazes de qualificar a percepção do real por parte dos atores envolvidos (no caso os alunos), tornando-os mais críticos e instigando para a construção de um olhar minucioso sobre a complexidade relacionada ao espaço geográfico.

A Geografia como ciência que estuda o espaço, considerando os aspectos físicos, humanos e sociais instrumentaliza e impulsiona a necessidade de uma observação sistemática, exploratória e investigativa. Alguns geógrafos a exemplo de Suertegaray (2002), Alentejano e Rocha-Leão (2006), Oliveira (2007), Carneiro (2009) e Venturi (2005), destacam a necessidade das atividades de campo (trabalhos de campo/incursões de campo) e seu papel no rompimento das barreiras impostas pelos limites da sala de aula. Outros autores enriquecem essa discussão a exemplo de Cholley (1942). Este autor destaca que tanto para a finalidade pedagógica quanto para a pesquisa, as atividades de campo acrescentam o conhecimento geográfico, sinalizando, conforme Corrêa (1996) uma possibilidade para análise da sociedade local e global a partir das paisagens naturais e culturais. Ainda para Corrêa (1996), o geógrafo em sua formação, instigado pelas atividades de campo precisa, identificar formas relacionadas com funções e problemas, além de ver problemas implícitos na localização, extensão e influência em áreas, bem como atentar para a origem das formas e suas tipologias dentre outros fatores.

Concordante com essa discussão, a pesquisa aqui apresentada teve como objetivo caracterizar os aspectos físico-naturais de áreas dos estados do Piauí e Ceará, buscando a correlação dos condicionantes litológicos, geomorfológicos, climáticos, hidrográficos, pedológicos e vegetacionais em seis municípios do Nordeste Setentrional brasileiro através de prática de campo

pautada em caráter descritivo-exploratório e no método expedito.

Material e métodos

Localização das áreas de estudo e procedimentos

A proposta da aula de campo foi centrada em dois momentos. O primeiro momento, realizado em sala de aula com levantamento bibliográfico, discussão e análise de textos, e o segundo momento em campo, culminando com as observações, além das análises dos variados temas (litológicos, geomorfológicos, climáticos, hidrográficos, pedológicos e vegetacionais). Em sala de aula foram apresentadas aos alunos as referências bibliográficas que embasariam o trabalho, bem como discussões acerca dos aspectos físico-naturais dos estados escolhidos para a discussão e visitação.

No que se refere às áreas visitadas (entre os dias 26 e 29 de setembro de 2016), listam-se os seguintes municípios e suas localizações quanto às mesorregiões: Campo Maior (localizado no centro-norte piauiense), Viçosa do Ceará (noroeste cearense), Quixadá (sertões cearenses), Santana do Cariri (sul cearense), Campos Sales (sul cearense) e Picos (sudeste piauiense), conforme verificado na figura 1.

A aula de campo teve como ponto de partida o campus da Universidade Federal do Piauí (UFPI), localizada na cidade de Teresina-PI. Nos municípios visitados foram caracterizados os principais aspectos discutidos em sala de aula através do preenchimento de fichas de levantamento expedito do meio físico. A ficha para cada parada contemplava desde aspectos topográficos, geológicos, geomorfológicos, vegetacionais, hidrográficos, climáticos, processos morfodinâmicos, problemas causadores de fragilidade e os impactos emergentes na área. Este recurso teve como objetivo facilitar o levantamento de dados e nortear a observação de forma sistemática e explicativa.

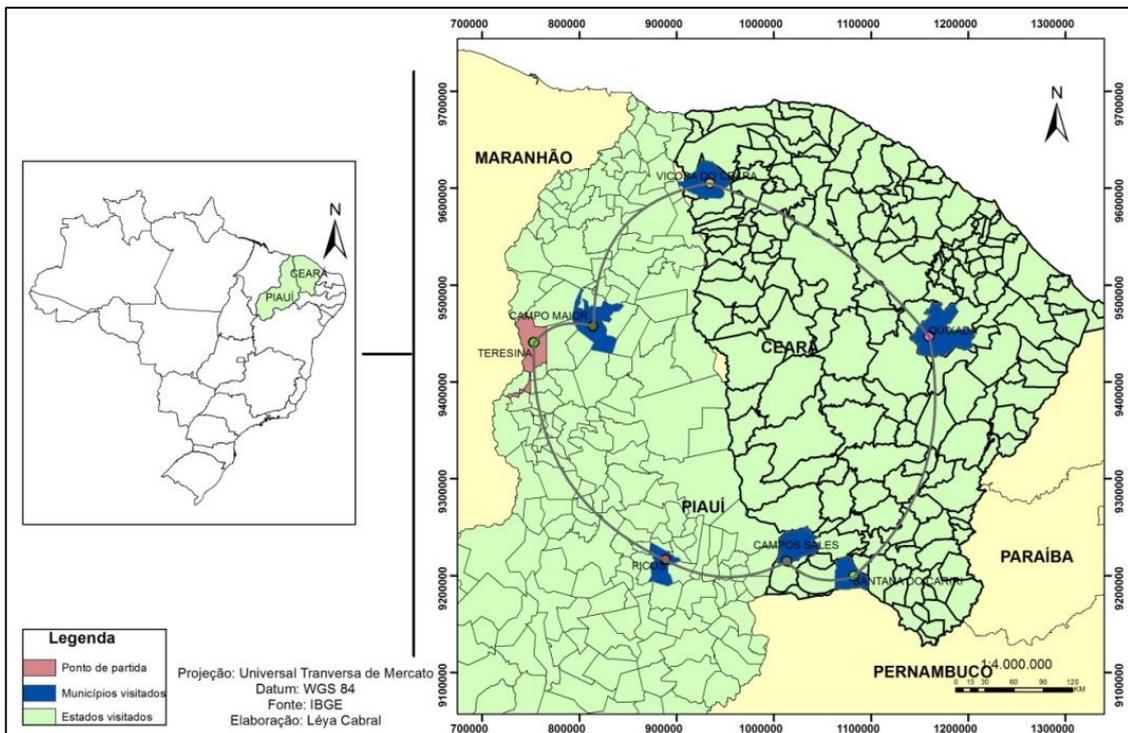


Figura 1. Mapa de localização dos municípios visitados

Instrumentos usados

Utilizou-se aparelho de GPS (*Global Positioning System*), como meio de orientação durante a viagem, assim como para marcar os pontos em cada parada. A partir das coordenadas dos pontos foi possível a elaboração do mapa de localização dos municípios visitados. O mesmo foi elaborado através da transformação das coordenadas geográficas em *shapefile*, através do *software Arc Gis 10.3*, disponível sob licença no Laboratório de Geomática da UFPI, bem como utilização do *QGIS 2.14* e do *Google Earth*. Também fez-se uso de termo-higro-anemômetro digital portátil, para fins de medições da temperatura e umidade local das áreas visitadas.

Aporte teórico-metodológico

Os conceitos empregados neste trabalho foram os de paisagem, geossistema e ecodinâmica dentro da perspectiva de Bertrand (1972) e Tricart (1977). Também foi considerado, o esboço do zoneamento geoambiental do estado do Ceará proposto Souza (2000) e a caracterização pedológica por EMBRAPA SOLOS (1973a; 1973b; 1973c; 1973d; 1983a e 1983b).

Paisagem é determinada porção do espaço sendo resultado da combinação dinâmica, portanto instável de elementos físicos, biológicos e antrópicos que reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável em perpétua evolução (Bertrand, 1972). Enquanto que para Cavalcanti e Viadana

(2007) este conceito diz respeito à fisionomia, à morfologia ou no que se refere à expressão formal do espaço. Torna-se oportuno salientar também o exposto por Santos (1994, p.40) de que a paisagem “é um conjunto de formas heterogêneas, de idades diferentes, pedaços de tempos históricos representativos das diversas maneiras de produzir as coisas, de construir o espaço”.

Bertrand (1972) explicita melhor a ideia dessa subdivisão, quando propõe seu esquema taxonômico que inclui e posiciona as unidades inferiores, dentre as quais figuram os geossistemas, as geofácies e os geótopos. Na delimitação dos geossistemas determina-se características reconhecidas pela análise, como por exemplo, sobreposição de informações geológicas, geomorfológicas, pedológicas, climatológicas e fitogeográficas.

Discutindo-se conceitualmente os sistemas, Tricart (1977) os define como um conjunto de fenômenos que atuam mediante os fluxos de matéria e energia, dos quais, geram relações de dependência mútua entre os fenômenos, surgindo uma entidade global, mas dinâmica. Esse conceito admite uma atitude dialética entre a necessidade da análise e a necessidade de uma visão de conjunto, capaz de ensaiar uma atuação dinâmica sobre o meio ambiente.

Resultados e discussão

Caracterização fisiográfica sucinta dos estados do Piauí (PI) e Ceará (CE)

Quanto à caracterização fisiográfica do estado do Piauí, este se assenta na bacia sedimentar do Maranhão-Piauí, encontrando-se nas províncias geotectônicas Borborema, Parnaíba e Costeira. Aproximadamente 85% do território piauiense está inserido na província Parnaíba com domínio de rochas sedimentares fanerozóicas conforme CPRM (2010). Tais características fazem com que o estado do Piauí apresente uma diversidade de paisagens geomorfológicas.

Fazendo uso da classificação morfoclimática do Brasil proposta por Ab'Saber (1969), o relevo do estado do Piauí está inserido em dois domínios e uma faixa de transição, a saber: Domínio das Depressões Intermontanas e Interplanálticas das Caatingas, Domínio dos Chapadões Semiúmidos Tropicais do Cerrado e Faixa de transição morfoclimática.

Souza (2000) esclarece que as condições geológicas cearense são variadas apesar da grande porção de terrenos pré-cambrianos do embasamento cristalino. A esse respeito, a diversidade estrutural e litológica do estado favorece um leque diversificado de variedade de solos, bem como disponibilidade de recursos hídricos. A pouca disponibilidade hídrica (superficial ou subterrânea) do Ceará resulta do fato deste estado ter 92% do seu território inserido no semiárido brasileiro e ainda do predomínio de rochas pré-cambrianas (FUNCEME, 1993). Ressalta-se o fato de haver variações quanto a pluviometria, em áreas onde o relevo é mais expressivo a exemplo do maciço de Baturité e ainda na zona costeira.

Parada 01 (Campo Maior/PI)

Geologicamente a área pertence à bacia sedimentar do Maranhão-Piauí. Ali ocorrem litologias das formações Sardinha (basalto), Cabeças (arenito, conglomerado e siltito), Longá (folhelho, siltito e calcário), Piauí (siltito, folhelho e calcário) e Poti (arenito, folhelho e siltito). As estruturas da área possuem uma orientação concordante horizontal (CPRM, 2012). Do ponto de vista das feições de dissecação (morfoestrutural), ocorrem na região planaltos em mesa, planaltos em chapada e depressão. Já as feições residuais (morfoesculturais) presentes destacam-se os morros testemunhos, as colinas e as

chapadas. Em relação à hidrografia, constatou-se que esta pertence à bacia hidrográfica do Parnaíba e a sub-bacia do rio Longá, tendo este um regime intermitente da nascente até o município de Campo Maior, apresentando-se perene quando perpassa o referido município.

A cobertura vegetal é rarefeita, com destaque para as matas de carnaúba/babaçu e ainda vegetação de transição, estando estas altamente degradadas. Quanto aos usos atuais foram identificados de forma mais significativa: a agricultura, a pecuária e o extrativismo.

No tangente aos processos morfodinâmicos pode-se constatar que o intemperismo predominante é o físico. Já em relação à ação fluvial é possível identificar a erosão laminar leve. Considerando o mapa de solos do município elaborado por EMBRAPA (1983a) ocorrem na área os seguintes grupos: plintossolos (formados sob condições de restrição à percolação da água sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, são geralmente imperfeitamente ou mal drenado, ocorrem em áreas de baixada, apresentam baixa fertilidade natural, acidez elevada e drenagem para o uso agrícola), planossolos (solos que apresentam perda de argila no horizonte superficial e acumulação intensa nos horizontes subsuperficiais, ocorrendo em áreas de relevo plano ou suave ondulado, em áreas de baixadas são caracterizados por solos hidromórficos, apresentando restrições ao uso agrícola), argissolos, latossolos e luvisolos (EMBRAPA, 2013).

Em relação ao clima, este com base na classificação de Köppen enquadra-se como sendo do tipo tropical (AW⁷) com estação seca, tendo como principais sistemas atmosféricos atuantes a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM) e os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCANs).

No tocante a fragilidade do ambiente é visível a predominância da morfogênese, podendo-se inferir que a área é moderadamente instável. A fragilidade deste ponto resulta de causas antrópicas, com destaque para o desmatamento com fins agrícolas e para a criação de gado extensiva (Figura 2), bem como de causas naturais a exemplo do clima, posto que as primeiras chuvas afetam de forma direta o solo, favorecendo a desagregação das partículas e consequente remoção das mesmas.



Figura 2. Área do município de Campo Maior, em destaque, relevo plano e vegetação seca degradada com presença de carnaúba em diferentes estágios de exploração.

Como impactos emergentes é possível apontar a degradação da cobertura vegetal, a degradação do solo, bem como a vulnerabilidade a erosão. Conflitos de uso foram identificados uma vez que boa parte das atividades produtivas (pecuária, agricultura e extrativismo) apresentam-

se desenvolvidas em áreas marginais aos cursos hídricos. É possível ainda destacar a influências estrutural sobre o relevo da área, visto que o mesmo é composto por relevo do tipo tabuliforme típicos de áreas localizadas em centro da bacia sedimentar (Figura 3).



Figura 3. Caracterização do relevo da área exemplificado como tabular.

Parada 02 (Viçosa do Ceará/CE)

Geologicamente a área assenta-se predominantemente na unidade litoestratigráfica Formação Serra Grande, datada do paleózoico (siluro-devoniano) representando o Planalto Cuestiforme da Ibiapaba, um dos mais expressivos compartimentos de relevo do estado do Ceará. Este escarpamento compreende o rebordo oriental da bacia sedimentar do Maranhão-Piauí (Formação Serra Grande) (Castro, 1989; Souza, 1989; Ferreira e Oliveira, 2001).

Quanto a litologia da área, Souza (2000) ressalta que do município de Tianguá ao município de Viçosa, pode-se visualizar a presença da cornija bem como a exumação de rochas do embasamento cristalino e do depósito de tálus (Figura 4A). Em

relação à geomorfologia da área as feições de dissecação morfoestrutural presente é a de planalto do tipo cuestiforme. Já a feição residual morfoescultural marcante é representada pelo *front* da *cuesta* da Ibiapaba.

A cobertura vegetal observada é densa, do tipo floresta subperenifólia tropical pluvio-nebular (matas úmidas). Destaca-se a apresenta ainda floresta caducifólia espinhosa, considerada caatinga arbórea hipoxerófila no front da *cuesta* e ainda a ocorrência da unidade fitoecológica carrasco (reverso da “*cuesta*”), com xerofilismo semelhante ao da caatinga (Ferreira e Oliveira, 2001), apresentando-se moderadamente degradada e possuidora de usos principalmente para a agricultura, a policultura, o extrativismo e o uso urbano (Figura 4B).

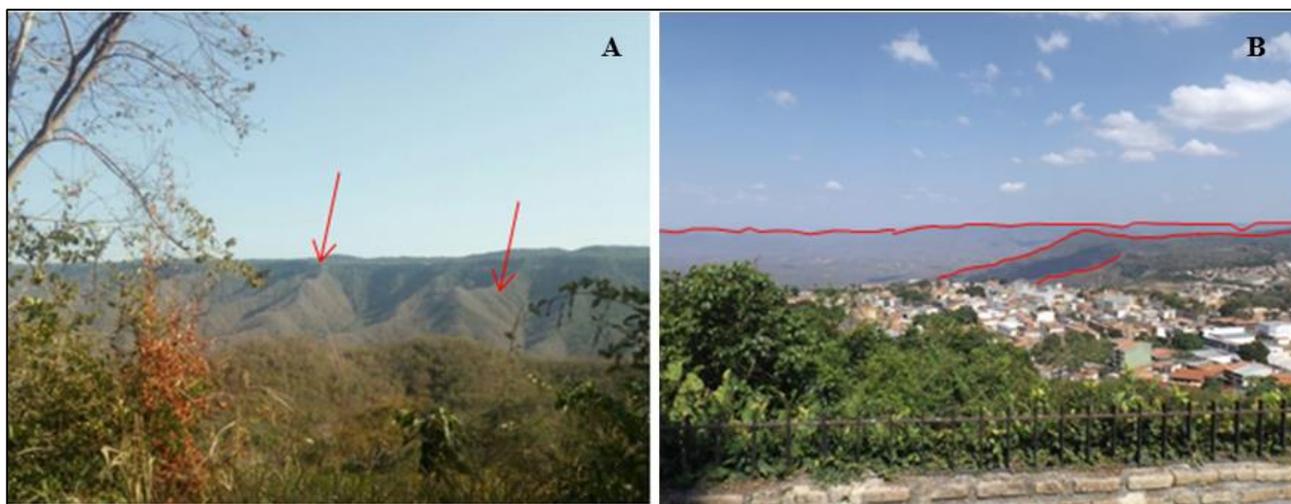


Figura 4. Área do município de Viçosa do Ceará/CE. Em A, vê-se o depósito de tálus e os festões, e em B, nota-se em primeiro plano o uso urbano como classe de uso da terra, e em segundo plano o relevo ondulado.

A bacia hidrográfica em que a área observada está inserida é a do Parnaíba, tendo como sub-bacia a do rio Poti, apresentando esta última um regime intermitente na área em questão. No tocante aos processos morfodinâmicos o intemperismo físico é o predominante, mas é possível apontar também a forte presença do intemperismo químico e até mesmo do biológico. Em face da condição do relevo (movimentado) é possível apontar um escoamento concentrado com erosão laminar intensa.

Já a erosão dos solos é do tipo linear em sulcos e ravinas. As movimentações de massas que ocorrem no local são do tipo rastejo, queda de blocos e fluxo de lama. De acordo com EMBRAPA (1973a) os solos que ocorrem na área são neossolos (solos pouco evoluídos constituídos por material mineral ou material orgânico com menos de 20cm de espessura, não apresenta qualquer tipo de horizonte B diagnóstico, com sequências de horizonte A-C, por serem considerados solos rasos, apresentam baixa fertilidade), latossolos (muito profundos, avançado grau de intemperismo, que faz com que sua reversa de nutriente seja muito baixa para as plantas, são macios quando secos e altamente friáveis quando úmidos, apresentam horizonte B latossólico, com cores que variam de vermelhas muito escuras a amareladas), argissolos (solos com horizonte diagnóstico B textural, apresentando acúmulo de argila em profundidade devido ao deslocamento e perda de argila da parte mais superficial do solo, formam-se em relevos mais acidentados e dissecados, sua fertilidade varia de acordo com as condições climáticas e relevo) (EMBRAPA, 2013).

No que diz respeito ao clima, de acordo com a classificação de Köppen este é do tipo Sub-

úmido/úmido, com médias anuais que podem oscilar entre 1300-1500 mm/ano e os principais sistemas atmosféricos atuantes são a ZCIT, os CCM e os VCANs.

Em relação à fragilidade do ambiente, pode-se inferir que a área é moderadamente instável, sendo que as principais causas da fragilidade desta paisagem são tanto as causas antrópicas (desmatamento e sobrepastoreio) quanto às causas naturais (declividade do terreno).

É possível apontar como impactos emergentes comprometedores da qualidade ambiental do ponto observado a degradação da cobertura vegetal, a degradação do solo, assim como a vulnerabilidade à erosão. Já no que diz respeito aos conflitos de uso, destacamos a urbanização e o desenvolvimento de atividades do tipo pecuária/agricultura/extrativismo *versus* ambiente, posto tratar-se de uma unidade de conservação.

A área evidencia-se como um ponto de refúgio florestal em meio às áreas de depressão cearense. A influência estrutural sobre o relevo da área, é notória visto tratar-se de um planalto cuneiforme com forma de relevo assimétrica, típico de borda de bacia sedimentar.

Parada 03 (monólitos de Quixadá/CE)

Do ponto de vista geológico, trata-se de uma área de embasamento pré-cambriano composta por planaltos residuais cristalinos e maciços antigos, formados em sua maioria por granitos com veios de composições variadas, sendo visível a olho nu o feldspato, além da ocorrência, de acordo com Maia et al (2015) de um corpo intrusivo granitoide circundado por rochas

encaixantes que compõem o complexo gnaisse-migmatítico.

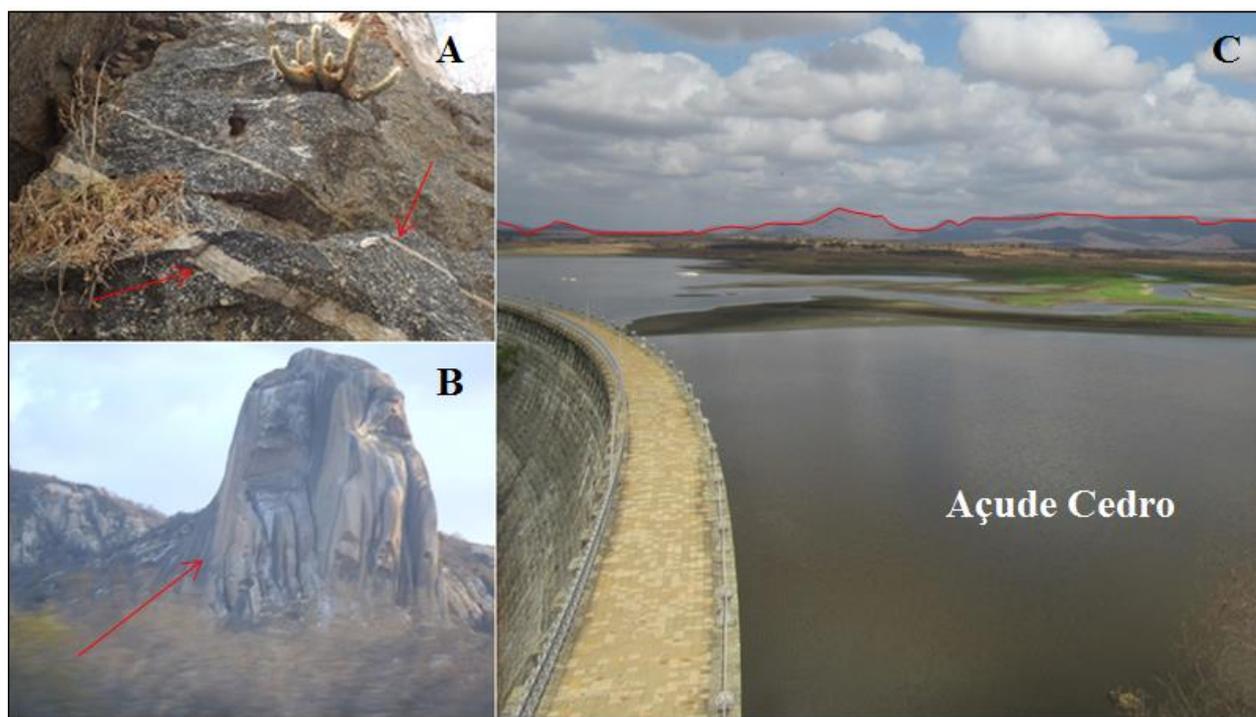


Figura 5. Exemplos dos elementos naturais de Quixadá-CE. Em A, veios de feldspato; em B, *inselberg* na porção pertencente ao município, e em C, o Açude Cedro em primeiro plano, e em segundo plano o padrão de relevo da área.

Do ponto de vista geomorfológico as feições de dissecação compreendem os planaltos residuais cristalinos do tipo maciço antigo, destacando-se as feições residuais destacam-se os *inselbergs* (Figura 5B), os maciços e as formas de acumulação.

O clima, de acordo com a classificação de Köppen é do tipo (BSh) Clima Semiárido quente, com precipitação média anual entre 250 e 750mm, distribuídas em curto período de tempo. É possível apontar como principais sistemas atmosféricos atuantes na área a ZCIT, os CCM, os VCANs e ainda a Continentalidade.

A área compreende a bacia hidrográfica do rio Jaguaribe e a sub-bacia do rio Banabuiú, sendo o regime fluvial do tipo intermitente, dado o comportamento climático. A área conta ainda com o Açude do Cedro (Figura 5C) com capacidade de aproximadamente 126.000.000m³ (IBGE, s/d). A cobertura vegetal é do tipo caatinga arbustiva aberta, apresentando-se altamente degradada, tendo como uso atual a agricultura.

Em relação aos processos morfodinâmicos predomina o intemperismo físico, sendo também facilmente identificável a presença da ação dos intemperismos químico e biológico. O escoamento é do tipo concentrado com erosão intensa. Os

movimentos de massas presentes compreendem o rastejo e queda de blocos. Quanto à classificação e reconhecimento dos solos, EMBRAPA (1973b) assinala a presença de planossolos, neossolos litólicos, argissolos e luvisolos (são solos que variam de bem a imperfeitamente drenados, sendo normalmente pouco profundos, possui mudança textural abrupta., a alta saturação por bases implica em alta fertilidade natural e a forte tendência à erosão implica a necessidade de práticas conservacionistas, característico de áreas com déficit hídrico, normalmente associados às áreas de relevos movimentados) (EMBRAPA, 2013).

Sobre a fragilidade do ambiente, pode-se inferir tratar-se de uma área instável com predomínio de morfogênese mecânica. As principais causas dessa fragilidade são tanto causas antrópicas (irrigação inadequada, a agricultura de subsistência, pecuária, entre outras atividades) quanto causas naturais (secas, declividade e erodibilidade dos solos, etc).

Como impactos emergentes comprometedores da qualidade ambiental da área, destacam-se a degradação da cobertura vegetal, a degradação do solo, e a vulnerabilidade dos mesmos a erosão. Em relação ao conflito de uso, destacam-se: o fato de tratar-se de unidades de

Conservação de Proteção Integral do tipo Monumento Natural (criado em 25 de outubro de 2002, por meio do Decreto Estadual Nº 26.805 com uma área de aproximadamente 16.635,59 hectares) (Vieira Neto, 2012).

Parada 04 (Santana do Cariri/CE)

Em relação a geologia da área, a mesma encontra-se na bacia sedimentar do Araripe, tendo como unidades litoestratigráficas representativas a formação Cariri (formada principalmente por arenitos e conglomerados), formação Brejo Santo (composta em sua maioria por folhelhos e argila), formação Missão Velha (destacando-se arenitos vermelhos), formação Santana (apresentando principalmente folhelhos argilosos) e formação Exu (composta em sua maioria por arenitos vermelhos). A orientação das estruturas é do tipo concordante horizontal. Em relação à geomorfologia, destacam-se as morfoesculturas do tipo planalto em chapada e depressão.

A cobertura vegetal presente também varia a depender do setor em análise, podendo ser registrada desde cerrado (no topo da chapada), floresta subcaducifolia tropical pluvial (matas secas) nas vertentes e ainda caatinga arbustiva aberta nas áreas da depressão (Figura 6A).

O clima da região varia de subúmido seco (chapada) a semiárido (na depressão, em especial na porção localiza sotavento). Assim como nas demais paradas é possível apontar como principais sistemas atmosféricos atuantes na área a ZCIT, os CCM e os VCANs, além dos efeitos da continentalidade.

Quanto aos aspectos hidrológicos destacam-se as bacias hidrográficas do Jaguaribe e a sub-bacia do rio Salgado, ambas caracterizada por regime fluvial do tipo intermitente (característico do estado do Ceará).

Há predomínio do intemperismo físico. As ações pluviiais são do tipo escoamento difuso no topo da chapada e na depressão e concentrado nas vertentes, podendo apresentar voçorocas nas partes altas. As condições climáticas da área de modo geral conferem a mesma uma fragilidade ambiental alta, evidenciando tratar-se de um ambiente instável.

Como causas da fragilidade do ambiente podem ser apontadas o desenvolvimento de uma agricultura de subsistência, atividades pecuárias em áreas da depressão (Figura 6B), queimadas, atividades de mineração bem como as secas, a erodibilidade dos solos e ainda a fisionomia da vegetação em parte caducifoliada.



Figura 6. Formas naturais e o uso da terra em Santana do Cariri/CE. Em A, relevo (meseta) e em primeiro plano, área de pastagem, e em B, forma de relevo ondulado e áreas descampadas.

Com base em EMBRAPA (1973c) os solos da área compreendem latossolos (podendo ser encontrados nas áreas mais elevadas “topo” por serem porosos e friáveis), neossolos litólicos e argissolos (ambos nas áreas que apresentam inclinação “encostas”) e solos aluviais (relacionados ao transporte de sedimentos feito pela água e ventos acumulando esses materiais em áreas

de “baixadas”, solos pouco desenvolvidos, provenientes de deposições fluviais recentes) (EMBRAPA, 2013). Como impactos que podem causar comprometimento da qualidade ambiental aponta-se a poluição e contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas em área de extração da Pedra Cariri e de Gipsita (Figura 7), e ainda a degradação da cobertura vegetal e do solo.



Figura 7. Extração mineral no município de Santana do Cariri (CE). Em A, depósito onde é retirado a Pedra Cariri e material de rejeito, em B e C, cortes nas camadas e máquina utilizada no processo, respectivamente. Em D, área de extração da gipsita após ser dinamitada e em E e F, a quebra e etapas do beneficiamento.

As áreas visitadas em Santana do Cariri integram o Geopark Araripe, que foi oficialmente reconhecido na Segunda Conferência Internacional de Geoparques da UNESCO em Belfast, Irlanda do Norte, em 2006 (Cardoso, Sales, Hillmer, 2008).

No que diz respeito ao conflito de uso, pôde-se constatar contradições como urbanização *versus* ambiente e unidade de conservação *versus* atividades de pecuária/agricultura/extratativismo e mineração.

É possível apontar evidências paleoclimáticas na área a partir da presença de fósseis no Museu de Paleontologia de Santana do Cariri. O referido museu possui uma das maiores jazidas fossilíferas do período Cretáceo do Brasil e

do mundo, revelando a espetacular biodiversidade que se desenvolveu entre 120 a 100 milhões de anos. É possível afirmar ainda a influência estrutural sobre o relevo dada a presença da chapada.

Parada 05 (Campos Sales/CE)

Geologicamente a área corresponde ao embasamento pré-cambriano, destacando-se na litologia a presença de gnaiss (Figura 8). Já do ponto de vista geomorfológico é possível apontar como feição de dissecação a presença de depressão e ainda de *inselbergs*, lajedos e formas de acumulação.



Figura 8. Área de afloramento de gnaiss. Em A, afloramento de gnaiss às margens de uma rodovia federal, e em B, tamanho de um exemplar.

Quanto ao clima, com base na classificação de Köppen enquadra-se como sendo tropical semiárido, tendo como principais sistemas atmosféricos atuantes a ZCIT, a CCM e a influência do fator continentalidade. A cobertura vegetal é rarefeita com predomínio de caatinga arbustiva aberta, sendo categorizada como altamente degradada.

A área está inserida na bacia hidrográfica do rio Jaguaribe, mais especificamente em seu alto curso, tendo esta um regime intermitente e efêmero. Concernente aos processos morfodinâmicos constatou-se que o intemperismo predominante é o físico, embora o biológico também se faça presente. Em relação a ação fluvial é possível identificar o escoamento difuso com erosão laminar.

Com base no mapa de solos do município elaborado por EMBRAPA (1973d) são identificados na área tipologias de latossolos, luvisolos, argissolos e neossolos litólicos. Sobre a fragilidade do ambiente, o mesmo pode ser considerado altamente instável com predominância da morfogênese mecânica, sendo problemas causadores desta fragilidade causas antrópicas (desmatamento e as queimadas para a agricultura de subsistência e pecuária) e causas naturais, uma

vez que o ambiente apresenta instabilidade natural, em face especialmente da condição climática.

São impactos que podem causar o comprometimento da qualidade ambiental a degradação da cobertura vegetal e do solo, assim como vulnerabilidade a erosão. Como conflito de uso destacam-se a dicotomia pecuária/agricultura/extrativismo *versus* preservação do ambiente.

Parada 06 (Picos/PI)

Geologicamente, a área analisada encontra-se inserida na bacia sedimentar do Parnaíba integrando a província Parnaíba, classificada como intracratônica (Oliveira e Mota Júnior, s/d). São unidades litoestratigráficas da região as formações Pimenteiras e Cabeças, compostas por folhelhos, siltitos e arenitos. Ressalta-se a disposição horizontal das estruturas na área (Figura 9A).

Destaca-se que “aflorem a oeste e a noroeste da sede municipal, rochas básicas (diabásio), que se fazem presentes em forma de diques e ‘sills’” conforme Vidal (2003, p. 39) (Figura 9B).



Figura 9. Caracterização geológico-geomorfológica da parada 06. Em A, a presença de *sills* e a orientação horizontal das estruturas, e em B, afloramento de diabásio.

No tocante à geomorfologia da área, as feições de dissecação identificadas são do tipo planaltos em mesas e planaltos em chapadas e sobre as feições residuais, podem ser citadas colinas, morros, planaltos tabuliformes rebaixados, agrupamento de mesetas, dentre outras, sendo que para Vidal (2003) a área apresenta um relevo ainda jovem.

O clima, de acordo com a classificação de Köppen é do tipo (BSh) Clima Semi-árido quente. Os principais sistemas atmosféricos atuantes são a ZCIT e os VCAN's, além da continentalidade. A cobertura vegetal é rarefeita, predominando a caatinga arbustiva aberta, encontrando-se esta altamente degradada. O estado da vegetação pode ser associado a atividades a exemplo do

extrativismo, da agricultura, da pecuária, da mineração, da apicultura, dentre outros.

Quanto à hidrografia, a área integra a bacia hidrográfica do Parnaíba, estando especificamente na sub-bacia Canindé/Piauí. A referida sub-bacia possui regime fluvial intermitente e efêmero, possuindo “trajeto bastante sinuoso, formando grandes curvas e meandros” (Vidal, 2003, p. 33).

O intemperismo físico é o predominante, o escoamento e a erosão foram caracterizados como do tipo laminar. Dada ao conjunto das características apontadas a fragilidade do ambiente é alta, revelando o mesmo uma condição instável devido a aspectos como o padrão de cobertura vegetal e o condicionante climático, sendo portanto, clara a predominância da morfogênese. Segundo a EMBRAPA (1983b) ocorrem na área em estudo neossolos litólicos, argissolos, latossolos e aluviais.

Como impactos comprometedores da qualidade ambiental verificou-se a degradação da cobertura vegetal, a degradação do solo, bem como a vulnerabilidade a erosão. Em relação ao conflito de uso, salienta-se as seguintes dicotomias: urbanização *versus* ambiente, usos como pecuária/agricultura/extrativismo *versus* ambiente, mineração *versus* ambiente *versus* sociedade.

Há evidência paleoclimática na área observada posto tratar-se de área de bacia sedimentar intracratônica que se originou como resultado de deposição marinha durante o Siluro/Devoniano da Terra. Constata-se ainda a influência estrutural sobre o relevo da área, a partir da presença de camadas em deposição de modo concordante horizontal.

Conclusões

O trabalho de campo em geografia desempenha um papel fundamental na formação do pesquisador, pois através deste torna-se possível aplicar a teoria aprendida em sala de aula. Dessa forma, entende-se que a pesquisa de campo é um instrumento essencial para todos os níveis de ensino geográfico, possibilitando ao aluno vivenciar a geografia dentro e fora da sala de aula.

Através dos seis pontos de parada foi possível descrever, de forma expedita, algumas características fisiográficas no trajeto percorrido. Verificou-se que as características litológicas, geomorfológicas, climáticas, hidrográficas, pedológicas e vegetacionais do estado do Piauí e Ceará (mais precisamente dos pontos analisados no roteiro de campo) apresentam similaridades, e que, quando expostas a determinadas pressões antrópicas acabam por ser descaracterizadas no que

se refere aos condicionantes naturais. As condições de fragilidade do ambiente se estabeleceram de moderadamente instáveis a instáveis, sendo estas características essenciais para o ordenamento territorial. Conclui-se, além do mais, a possibilidade de trabalhar a observação *in situ* a relação dos processos morfogenéticos, associados às forças endógenas e exógenas, e, o papel do homem na dinâmica natural, principalmente nas formas e técnicas de apropriação do relevo e na geração de impactos ambientais.

Reitera-se a importância dos trabalhos de campo para o estudo do meio em uma perspectiva integrada como instrumento didático de pesquisa fundamental para a formação de professores de Geografia, bem como para prática docente, desenvolvendo o domínio cognitivo, a aquisição de conhecimentos específicos e/ou afins, além do olhar crítico e investigativo.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGEO) da Universidade Federal do Piauí (UFPI/Campus Petronio Portella). À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI).

Referências

- Ab'saber, A. N. 1969. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. Orientação, São Paulo, n. 3, p. 45-48.
- Alentejano, P. R. R.; Rocha-Leão, O. M. 2006. Trabalho de Campo: uma ferramenta essencial para os geógrafos ou um instrumento banalizado. Boletim Paulista de Geografia 84, p. 51-57.
- Bertrand, G. 1972. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. Caderno de Ciências da Terra 13, p. 141- 152.
- Carneiro, V. A. Concepções de trabalho de campo e ensino de geografia nas licenciaturas do Sudeste Goiano. 2009. Dissertação (Dissertação). Goiânia, UFG.
- Castro, J. W. A. Geologia. 1989. In: IPLANCE. Atlas do Ceará. IPLANCE, Fortaleza.
- Cholley, A. 1942. Guide de l' Étudiant em Géographie. Presses Universitaires de France, Paris.
- Corrêa, R. L. 1996. Trabalho de campo e globalização. In: Colóquio: O discurso geográfico na aurora do séc. XXI. UFSC, Florianópolis.

- CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Naturais. 2010. Geodiversidade do estado do Piauí. Recife.
- CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Naturais. 2012. Projeto rede integrada de monitoramento das águas subterrâneas: relatório diagnóstico aquífero serra grande bacia sedimentar do parnaíba. Belo Horizonte.
- EMBRAPA SOLOS. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Solos. 1973a. Mapa exploratório-reconhecimento de solos do município de Viçosa do Ceará, CE. Recife.
- EMBRAPA SOLOS. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Solos. 1973b. Mapa exploratório-reconhecimento de solos do município de Quixadá, CE. Recife.
- EMBRAPA SOLOS. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Solos. 1973c. Mapa exploratório-reconhecimento de solos do município de Santana do Cariri, CE. Recife.
- EMBRAPA SOLOS. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Solos. 1973d. Mapa exploratório-reconhecimento de solos do município de Campos Sales, CE. Recife.
- EMBRAPA SOLOS. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Solos. 1983a. Mapa exploratório-reconhecimento de solos do município de Campo Maior, PI. Recife.
- EMBRAPA SOLOS. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Solos. 1983b. Mapa exploratório-reconhecimento de solos do município de Picos, PI. Recife.
- EMBRAPA SOLOS. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Solos. 2013. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro.
- Ferreira, M. I. M. M.; Oliveira, T. S. 2001. Análise temporal do uso da terra em parte do município de Viçosa do Ceará, Ceará. *Ciência Agrônômica* 32, 5-21.
- FUNCEME. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. 1993. Redimensionamento da região semi-árida do Nordeste do Brasil. Fortaleza
- Cardoso, A. H.; Sales, A. M. F.; Hillmer, G. 2008. O Geopark Araripe Ceará/Brasil: uma pequena história da evolução da vida, das rochas e dos continentes. 1 ed. Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza.
- Cavalcanti, A. P. B.; Viadana, A. G. 2007. Organização do espaço e análise da paisagem. 1 ed. UNESP, Rio Claro. IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. s/d. Disponível em <<http://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo.html?view=detalhes&id=438457>> Acesso em: 04 de nov. de 2016.
- Maia, R. B. Bezerra, F. H. R., Nascimento, M. A. L., Castro, H. S., Meireles, A. J. A., Rothis, L. M. 2015. Geomorfologia do campo de inselbergues de Quixadá - NE do Brasil. *Revista Brasileira de Geomorfologia* 16, 239-253.
- Oliveira, C. A. S.; Mota Junior, J. F. s/d. Análise e caracterização geomorfológica da região do povoado Fátima no município de Picos – PI. Disponível em: [http://leg.ufpi.br/20sic/Documentos/RESUMO S/Modalidade/Humanas/0c9ebb2ded806d7ffda75cd0b95eb70c.pdf](http://leg.ufpi.br/20sic/Documentos/RESUMO%20S/Modalidade/Humanas/0c9ebb2ded806d7ffda75cd0b95eb70c.pdf) Acesso em: 04 de nov. de 2016.
- Oliveira, L. 2007. Estudo metodológico e cognitivo do mapa. In: Almeida, R. D. (Org.) *Cartografia escolar*. 1 ed. Contexto, São Paulo.
- Santos, M. 1994. *Metamorfoses do espaço habitado*. 3ed. Hucitec, São Paulo.
- Souza, M. J. N. Bases naturais e esboço do zoneamento geoambiental do estado do Ceará. 2000. In: Souza, M. J. N.; Lima, L. C.; Morais, J. O. *Compartimentação territorial e gestão regional do Ceará*. 1 ed. FUNECE, Fortaleza.
- Souza, M. J. N. Geomorfologia. 1989. In: IPLANCE. *Atlas do Ceará*. IPLANCE, Fortaleza.
- Suertegaray, D. M. A. 2002. Pesquisa de campo em Geografia. *GEOgraphia (UFF)* 7, 92-99.
- Tricart, J. 1977. *Ecodinâmica*. 1 ed. IBGE/SUPREN, Rio de Janeiro.
- Venturi, L. A. B. (Org.) 2005. *Praticando geografia: técnicas de campo e laboratório e geografia*. 1ed. Oficina de Textos, São Paulo.
- Vidal, C. L. R. 2003. Disponibilidade e gerenciamento sustentável do Aquífero Serra Grande no município de Picos – Piauí. Tese (Doutorado). São Paulo, USP.
- Vieira Neto, J. P. 2012. *Conjunto de Serrotes de Quixadá: monumentalidade e apropriação social do Patrimônio Natural*. Dissertação (Mestrado). Rio de Janeiro, IPHAN.