

## CONTRIBUIÇÃO DA GEOMORFOLOGIA AOS ESTUDOS AMBIENTAIS DO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO. ARACI-BAHIA-BRASIL.

Rita de Cássia Ferreira Hagge (\*)  
Maria do Carmo Barbosa de Almeida (\*)

### INTRODUÇÃO

A importância que hoje é dada à questão ambiental refere-se à própria sustentação do Homem, ou seja, a garantia de recursos para sua sobrevivência. Considerando-se que não se pode atingir o desenvolvimento sem planejamento, e que, o planejamento territorial necessita de estudos que retratem a realidade econômica e ambiental das regiões, torna-se crescente a demanda por pesquisas geográficas na América Latina, tendo-se em mente, principalmente, as regiões menos desenvolvidas e os países mais “pobres”.

O presente trabalho refere-se ao estudo geomorfológico relacionado ao meio ambiente semi-árido do município de Araci, estado da Bahia, situado na região Nordeste do Brasil. A área em estudo está inserida no Domínio Morfoclimático Semi-árido do Nordeste Brasileiro (Ab’Saber, 1970), configurando portanto um espaço geográfico que reflete tanto as condições físicas deste domínio natural como também as influências de sua ocupação e uso do solo.

A área de estudo está localizada no município de Araci, que pertence à microrregião geográfica de Serrinha e na mesorregião Nordeste da Bahia. Esse município dista cerca de 200 km da capital Salvador.

O objetivo da pesquisa é a caracterização geomorfológica e ambiental utilizando o enfoque de Sistema Geomorfológico, descrito em Christofoletti (1979,1974). O sistema geomorfológico resulta da interação dos subsistemas ou elementos: climático, biogeográfico, geológico e antrópico. Utilizando-se dessa concepção, o estudo chega ao diagnóstico completo dos elementos do meio ambiente.

A pesquisa fundamentou-se na recente visão da geomorfologia ambiental, onde o relevo é o suporte onde ocorrem todas as transformações do meio ambiente (Casseti, 1991). Procurou-se identificar a morfologia verificada na área em estudo, a partir das descrições feitas por geomorfólogos e geógrafos, estudiosos das regiões tropicais quentes semi-áridas.

O estudo baseou-se também na abordagem de Ecodinâmica, de Tricart (Tricart,1977), que envolve as análises do quadro regional, da morfodinâmica, dos recursos ecológicos e a gestão do território, classificando os ambientes pela sua susceptibilidade aos desequilíbrios ambientais.

A metodologia da pesquisa envolveu as seguintes etapas: levantamento bibliográfico e cartográfico, fotointerpretação, trabalho de campo, análises de amostras de solo e de rochas, elaboração de mapa geomorfológico na escala 1:25.000 e de croquis da morfodinâmica.

### SISTEMA GEOMORFOLÓGICO

O substrato geológico, formado pela estrutura ou disposição das rochas e pelas unidades litológicas, que compreendem a sua constituição mineral, representa a matéria principal do sistema, pois é sobre as rochas que o relevo é esculpido e desgastado, fornecendo desse modo os sedimentos e constituindo os modelados de erosão e de acumulação.

O clima interfere no sistema através de inputs – energia solar, chuvas e oscilações térmicas, e produz como outputs o modelado, a drenagem, o solo e a vegetação. O sistema climático atua sobre as rochas, através de seus fatores e elementos, no processo de intemperismo, desagregando e decompondo-as e formando os solos. O tipo de clima produz processos morfogênicos específicos, que modelam as vertentes. A vegetação é uma resposta do tipo de clima e de solo, relacionando-se também com a topografia e com o uso do solo.

---

(\*) Instituto Geociências-IGEO / Universidade Federal da Bahia-UFBA.e-mail [rehage@ig.com.br](mailto:rehage@ig.com.br)

O Homem interfere na vegetação, no relevo, no solo e nos recursos hídricos, podendo dessa forma desequilibrar o ambiente. Assim, todos os elementos estão interligados, de modo que, qualquer alteração no sistema, leva a repercussões negativas no mesmo, causando prejuízos para o próprio Homem, a depender de sua maior ou menor intensidade.

O estudo do sistema geomorfológico de Araci identificou um conjunto de elementos naturais e antrópicos que serão descritos a seguir.

### **Elementos Climato-biológicos.**

O clima é do tipo BShw ou Semi-árido (estépico quente) com chuvas de verão (classificação de Köppen), cuja média de precipitação anual é 607,7 mm e a temperatura média anual é de 24,5 °C, caracterizando-se pelas precipitações irregulares durante o ano e pela ocorrência de secas prolongadas, que refletem negativamente sobre a economia e provocam calamidades.

As precipitações apresentam dois máximos: um máximo principal de início de verão (novembro e dezembro) e um máximo secundário de outono (fevereiro a maio). A análise da variação temporal da pluviosidade no período de 1912 a 1995, levou a constatação da grande irregularidade dos períodos secos tanto estacionais como no sentido de anos de seca, ocorrendo uma maior quantidade de anos em que os desvios em relação a média são negativos.

O clima comanda o regime hídrico, assim, na região, os rios são intermitentes. A área é drenada por afluentes da média bacia do rio Itapicuru, que passam a maior parte do ano secos (foto 1). Grande parte da água de chuva, que concentra-se em poucos meses é perdida por evaporação mesmo antes de chegar aos rios principais. O abastecimento de água é feito através de poços artesianos perfurados em aquíferos do município vizinho, estando a mesma canalizada por cerca de 15 km. Nas secas mais críticas recorre-se a carros pipa para abastecer a zona rural.

A cobertura vegetal da área consiste de estepe arbórea arbustiva (caatinga), cujas espécies encontradas foram cactos, mandacaru, xique-xique, macambira, pau de rato, velame, faveleira, coroa de frade, umbuzeiro e o juazeiro, que está ameaçado de extinção. Esta vegetação esparsa e em grande parte devastada contribui para a erosão do solo e para uma morfodinâmica onde predominam os escoamentos superficiais. A cobertura vegetal de estepes (caatinga) é caracterizada como xeromórfica por estar adaptada a solos rasos e pedregosos, onde as condições edáficas são fracas. Essa vegetação esparsa, permite a luz alcançar o solo, condição indispensável para o desenvolvimento das cactáceas, plantas que armazenam água e servem como forrageiras, alimentando os rebanhos nas épocas de seca (foto 2). Com os crescentes desmatamentos, só restam manchas de caatinga em alguns locais, onde a presença de afloramentos de rocha dificultam o uso do solo.

Foto 1. Riacho intermitente, no setor cristalino.

Foto 2. Vegetação de Caatinga (cactáceas)



Os solos da área são rasos e pedregosos, com texturas que variam de areia, areia franca e franco arenosa nos interfúvios e argila arenosa em barrancos de rios, sendo as coberturas aluviais constituídas de areias. Esses solos arenosos são resultantes dos processos de desagregação da rocha em função do processo de termoclastia, característico das regiões semi-áridas quentes. O intenso processo morfoclimático de ablação produziu uma contínua eliminação dos produtos de meteorização das rochas, impedindo a formação de uma cobertura espessa de solos, formando os chamados solos brutos, os regossolos e litossolos. Os baixos teores de matéria orgânica dos horizontes superficiais do solo contribuem para sua fraca estrutura e susceptibilidade à erosão.

## **Elementos Geológicos**

A área em estudo compreende o bordo da bacia sedimentar de Tucano, que constitui uma zona de transição entre as rochas cristalinas e metamórficas do Craton de Serrinha (escudo brasileiro) e as rochas sedimentares terciárias (Bacia Sedimentar).

O setor cristalino da área de estudo, que corresponde a parte à oeste de Araci é constituído de rochas da unidade geológica Granitóides Tipo Serrinha, e na parte sudoeste da área, as rochas pertencem a unidade Metabásica do Complexo de Serrinha. As rochas granitóides correspondem aos granodioritos e diatexitos bordejam a leste os sedimentos da Bacia de Tucano e estão em contato ao sul com as rochas metavulcânicas. Os granitóides são de natureza/composição migmatitos e anfibolitos, apresentando formas irregulares e textura inequigranular, possuindo como minerais característicos: quartzo, k-feldspato, biotita e plagioclásio, sendo a sua linhagem petrográfica proveniente da fusão parcial de anfibolitos (crosta ígnea). Na área de estudo afloram migmatitos, anfibolitos, gnaiss-granitos, granitos e feldspato alcalino granito.

As rochas metabásicas compõe-se de metavulcânicas básicas e ácidas e metassedimentos clásticos e químicos. Verificou-se na área, afloramentos de rocha metavulcânica ácida, fácies xisto verde.

O setor sedimentar é constituído de rochas e coberturas sedimentares correspondentes as formações Candeias, Aliança e Sergi. Este setor corresponde a glaciais de erosão de Tabuleiro, onde afloram camadas de posições estratigráficas distintas.

Regionalmente, os sedimentos da Formação Aliança estão presentes em toda Bacia de Tucano, sendo que seus afloramentos estendem-se de maneira descontínua nos bordos, como ocorre na área de Araci. O contato inferior se verifica com o embasamento ou com as rochas paleozóicas sedimentares, constituindo a formação basal da bacia, já o contato superior se dá quase sempre com a formação Sergi (Radambrasil, 1993). Esta formação abrange arenitos vermelhos e folhelhos, siltitos vermelhos e marrons, conglomerados na base e arcósios no topo.

A Formação Sergi é constituída de arenitos finos a conglomeráticos de coloração clara a cinza esverdeada, sendo frequente no bordo da bacia, estando em contato com os sedimentos Aliança e em zonas de repetidos falhamentos.

A Formação Candeias é bastante fósilífera e seus estratos comportam ostracóides, restos de peixe, conchostráceos, troncos silicificados de árvores de grande porte, aos quais atribui-se idade cretácea inferior. Na Bacia de Tucano-Sul ela é caracterizada por arenitos médios e grosseiros, e atinge cerca de 400 metros de profundidade.



Foto 3. Migmatito em alteração apresentando diáclases, que favorece a infiltração da água o que contribui para a meteorização.

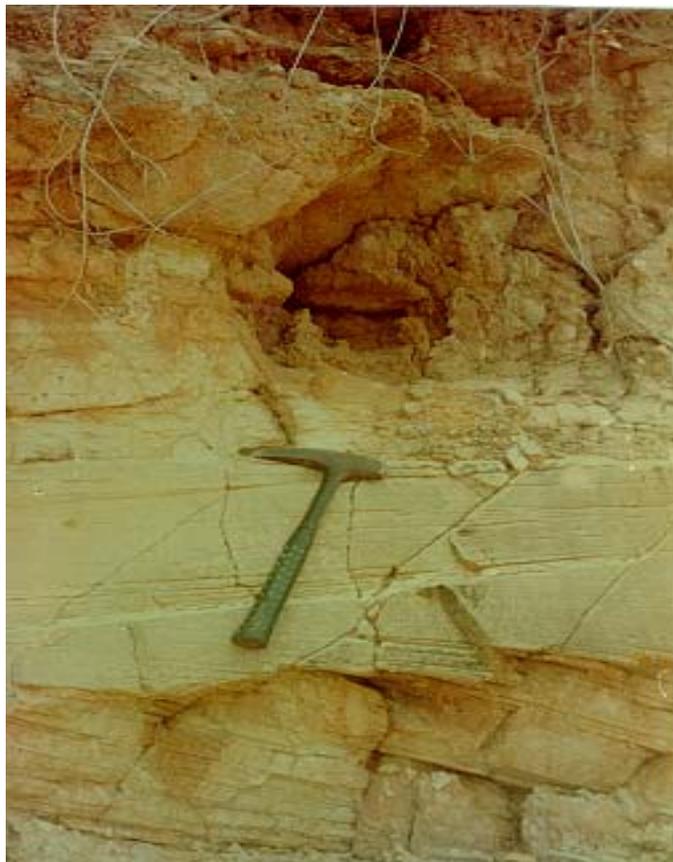


Foto 4. Arenito estratificado visto em corte de estrada no setor sedimentar da área, onde observa-se solos rasos arenosos.

#### **COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA**

A partir dos estudos sobre a geomorfologia e a geologia, das análises dos mapas e fotointerpretação acrescida de pesquisas de campo, compartimentou-se a área de estudo nos seguintes setores:  
I - Setor Cristalino: Morros residuais.

II - Setor Sedimentar: Glacis dissecados em Lombadas.

### **Geomorfologia Regional**

Trata-se de uma área de contato entre unidades geomorfológicas, tendo-se a oeste de Araci serras e maciços residuais cristalinos da unidade do Pediplano Sertanejo, como exemplo as serras de Queimadas e Quijingue e o Domo de Salgadália, e a leste os tabuleiros dissecados do Itapicuru.

A unidade de Pediplano Sertanejo está inserida na região geomorfológica de Depressões Interplanálticas, que pode ser associada à região de Depressões Periféricas de Ab'Saber (1970), caracterizada como superfícies de desnudação pós-cretácica do núcleo oriental, predominantemente semi-áridas, onde estão presentes os pediplanos e pedimentos.

A unidade de Tabuleiros do Itapicuru faz parte da região do Planalto da Bacia de Tucano-Jatobá, correspondendo ao bordo ocidental da Bacia de Tucano, onde predominam feições tabulares limitadas por escarpas (serras) e tabuleiros (300 a 800 m) com rampas suaves (glacis ou pedimentos) convergentes para os cursos de água. Nos Tabuleiros do Itapicuru, a erosão diferencial contribuiu para a modelagem dos relevos residuais de arenito, formando localmente mesas estreitas, semelhantes a cristas alinhadas e também colinas convexas. Tais interflúvios tabulares apresentam anfiteatros e zonas de concentração de ravinhas, traduzindo o estágio de desmonte do planalto.

## **CARACTERIZAÇÃO DOS COMPARTIMENTOS GEOMORFOLÓGICOS**

### **I – Morros residuais**

Este setor apresenta elevações que atingem cerca de 350 m formadas sobre rochas graníticas e metavulcânicas. Sobre as rochas mais resistentes, migmatitos e granitos, foram esculpidos espigões cujos eixos seguem a direção estrutural e que apresentam-se dissecados em morros com encostas convexo-retilíneas alongados, enquanto que, sobre as rochas xistosas, os morros são mais largos e abaulados e com altitudes inferiores, constatando-se erosão diferencial. Ocorrem também domos de rochas cristalinas que encontram-se circundados por rochas meta-vulcanosedimentares (que possuem potencial aurífero), (foto 5). Neste setor são comuns as baixadas planas onde correm riachos intermitentes, e os vales em v estreitos, nas zonas de cabeceiras dos riachos.

Quanto a morfodinâmica, predomina meteorização mecânica das rochas decorrente dos efeitos das amplitudes térmicas diárias, constatada pela desagregação granular dos granitos, pelas diáclases nos migmatitos, pelo processo de caos de blocos, e pela presença de cabeças de rochas.

### **II – Glacis dissecados em Lombadas**

Os glacis são rampas que prolongam-se dos sopés dos morros cristalinos e dos tabuleiros em direção às calhas dos riachos. Tais glacis ou pedimentos encontram-se dissecados pela drenagem em interflúvios baixos e largos, designados de lombadas (lombas ou colinas), resultantes da erosão do tabuleiro. A amplitude altimétrica destes interflúvios é da ordem de 40 a 50m, sendo que as encostas são longas e suavemente convexas.

A drenagem compreende córregos sem entalhamentos, que, em uma dinâmica periódica de escoamentos mais eficazes, produzem erosão areolar. Este setor consiste de um mosaico de litotipos das Formações Aliança, Sergi e Candeias, que afloram em posições topográficas distintas, em decorrência da erosão nas camadas superiores dos tabuleiros.

Os processos morfogênicos predominantes são o escoamento laminar e difuso e enxurradas em épocas de aguaceiros que estão condicionadas a topografia suave dos glacis.



Foto 5 . Domo de Granito. Verifica-se o solo arenoso na base do domo, classificado como regosolo. O solo pedregoso e raso e os afloramentos de rocha dificultaram a ocupação e a vegetação de caatinga foi conservada.

#### **Influência do Meio Físico na Condição Sócio-ambiental da População**

A área possui solos rasos, pedregosos e bastante arenosos, resultantes de uma morfodinâmica própria de região tropical quente e semi-árida, em que há o predomínio da morfogênese sobre a pedogênese, atuando sobre terrenos sedimentares e cristalinos. A escassez de chuvas, aliada à temperaturas elevadas, contribuem para essa morfodinâmica através de uma drenagem intermitente, de solos pedregosos que dificultam seu manejo, e de uma vegetação de estepes (caatinga), que serve como forrageira para os rebanhos. Acrescenta-se a estes elementos a ação antrópica representada pelos desmatamentos e práticas agrícolas rudimentares, que contribuem para a degradação do meio físico (foto 6).

As atividades da população são diretamente relacionadas aos recursos naturais: a agricultura de subsistência de milho e feijão, e a criação de ovinos e bovinos em pequenas propriedades, realizadas de modo tradicional, ocorrendo nas épocas secas prejuízos na lavoura e até morte de animais. A população rural é carente de recursos econômicos e o índice de desemprego é alto.

A população sofre os efeitos das secas, sobretudo porque depende principalmente da agricultura de sequeiro. O município possui cerca de 45.300 habitantes, e foi considerado pelo IBGE e UNICEF (Órgão das Nações Unidas que cuida das crianças) um dos municípios de maior pobreza do estado, apresentando mortalidade infantil causada principalmente por subnutrição.



Foto 6. A extração de árvores para abastecer fogões a lenha e olarias vem contribuindo ao longo dos anos para o desaparecimento da vegetação nativa. Ao fundo verifica-se cultivo de palma forrageira (cactácea).

## CONCLUSÃO

Constatou-se que a abordagem de sistema geomorfológico leva a bons resultados em termos de diagnóstico ambiental. O enfoque da Ecodinâmica, que propõe sugestões para a gestão territorial é também válido no sentido de se realizar estudos de geomorfologia aplicada ao planejamento territorial.

A pesquisa sobre a geomorfologia relacionada ao meio ambiente em Araci, reuniu uma grande quantidade de informações sobre o meio físico e sobre a atual situação de seus habitantes, principalmente em face às dificuldades enfrentadas nas épocas das estiagens prolongadas. O estudo apontou algumas sugestões para a conservação do ecossistema de caatinga e sobre alternativas para minimizar os efeitos da secas.

As condições climáticas, geológicas, topográficas e pedológicas da área explicam em parte o tipo de uso do solo existente e a pobreza da região, contudo, não se pode deixar de levar em consideração a condução do planejamento econômico governamental, muitas vezes ineficaz a nível municipal, que, por sua vez, faz parte de um contexto político-administrativo nacional, onde ainda impera a "indústria da seca" no Nordeste do Brasil.

## BIBLIOGRAFIA

- AB'SABER, A.N. Províncias Geológicas e Domínios Morfoclimáticos no Brasil. Geomorfologia, São Paulo, no 20, p.1-26,1970.
- CASSETI, VALTER. Ambiente e Apropriação do relevo. São Paulo: Contexto, 1991.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo: Blucher. Ed. Universidade de São Paulo, 148 p. 1974
- CHRISTOFOLETTI, A. Análise de Sistemas em Geografia. São Paulo, Hucitec 1979.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico / 1991 – Bahia. Resultados Preliminares. DERE/NE –1, ESET/BA.
- ORELLANA, M. M. P. A Geomorfologia no Contexto Social. Geografia e Planejamento, Instituto de Geografia/Universidade de São Paulo. São Paulo, 1981.
- RADAMBRASIL. Projeto Levantamento de Recursos Naturais. Volume 30. Folha SC-24/25, Aracaju-Recife. Rio de Janeiro, 1983.
- TRICART, J. Ecodinâmica.. IBGE-SUPREN. (Tradução de Luiz Roberto Tommasi. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro 39 (4): 215-223, out/dez. 1977.
- TRICART, J. e CAILLEUX A. Traité de Geomorphologie. Tomo IV. Le Modelé des Régions Séches. Sedes. Paris, 1969.