

ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ESTUDO DA MORFODINÂMICA EM SERRAS DO SEMIÁRIDO BAIANO: O CASO DA SERRA DA CABORONGA

*Suílian Sampaio de JESUS*¹
*Jémison Mattos dos SANTOS*²

1. Bacharel em Geografia, pela Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS.
E-mail: ssj.uefss@gmail.com;

2. Prof. Dr. do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS. E-mail: jemisons@uefs.com

RESUMO

O presente estudo é focado no entendimento da morfodinâmica quaternária de uma serra localizada em ambiente semiárido brasileiro, no município de Ipirá-Ba. Assim, objetivou-se explicar as transformações do relevo associando aos eventos climáticos e a influência socioeconômica. Para tanto, fez-se necessário realizar uma análise espacial dos fatores físico-naturais e geomorfológica, para aprofundar a investigação e identificar os principais processos erosivos, articulando as teorias e conceitos que fundamentam o trabalho. Além de mapear e caracterizar as feições geomorfológicas da área de estudo. O modelado da Caboronga é definido como uma serra úmida inserido em ambiente semiárido, na qual as ações socioeconômicas interferem negativamente sobre a dinâmica das vertentes, dos canais fluviais e do relevo.

Palavras-chave: Geomorfologia; Relevo serrano; Quaternário.

RESUMEN

Este estudio se centra en la comprensión de la morfodinámica cuaternaria de una sierra ubicada en un entorno semiárido brasileño, en el municipio de Ipirá-Ba. Por lo tanto, el objetivo era explicar las transformaciones del relieve asociadas con los eventos climáticos y la influencia socioeconómica. Por lo tanto, fue necesario realizar un análisis espacial de los factores físico-naturales y geomorfológicos, para profundizar la investigación e identificar los principales procesos erosivos, articulando las teorías y conceptos que subyacen en el trabajo. Además de mapear y caracterizar las características geomorfológicas del área de estudio. El relieve de la Caboronga se define como una sierra húmeda insertada en un entorno semiárido, en el que las acciones socioeconómicas afectan negativamente la dinámica de las laderas, los canales fluviales y el relieve.

Palabras-clave: Geomorfología; Sierra; Cuaternario.

1. INTRODUÇÃO

Esse trabalho é um desdobramento do projeto morfodinâmico das serras em ambiente tropical, inspirado pelos trabalhos de Santos *et al* (2013); Jesus e Santos (2018), integra-o no projeto guarda-chuva, intitulado “Morfodinâmica das Serras em Ambiente Tropical” com ênfase no semiárido nordestino, coordenado e desenvolvido desde 2006, pela equipe do Laboratório de Estudos da Dinâmica e Gestão do Ambiente Tropical-GEOTRÓPICOS, e demais parceiros de outras instituições de ensino superior dentro e fora do Brasil.

A ciência geográfica permite explicar e espacializar os processos ocorrentes ao longo do tempo e como gradualmente esse espaço vai sendo transformado, reestruturando a paisagem, em especial, a Serra da Caboronga (SC). Assim, buscou-se desenvolver um estudo voltado para identificar e analisar os principais processos morfodinâmicos atuais, integrando as variadas feições da serra, a fim de associar os conhecimentos adquiridos ao longo do estudo com o trabalho de campo em escala local.

A SC apresenta características de ambiente úmido o que a torna singular, pois o município que a abrange está localizado no semiárido brasileiro.

O estudo morfodinâmico com ênfase na perspectiva de interação entre os processos climáticos atuais e paleoclimáticos, seguramente contribuirão para o aprofundamento sobre a dinâmica e os aspectos relacionados à fragilidade do relevo, auxiliando o conhecimento que permite pensar futuramente em medidas mais satisfatórias para a conservação do ambiente. Com o intuito de promover a valorização da geomorfologia e das paisagens semiáridas, bem como favorecer a sustentabilidade social e econômica municipal, entendendo a serra como um potencial atrativo turístico e ambiental.

A SC está localizada no município de Ipirá-BA (figura 01), condicionada pelo domínio morfoclimático semiárido, entre as coordenadas geográficas em UTM: 42°08'17”S; 42°80'91”S (latitudes) e 86°47'84”W; 86°50'87” W (longitudes). Além da serra estudada, o município abrange a Serra do Camisão, Serra do Engenho, Serra da Caiçara e a Serra das Vacas. Do ponto de vista de sua regionalização está se encontra na Mesorregião Geográfica do Centro Norte Baiano, Microrregião Geográfica nº12 (Feira de Santana), Região Econômica nº 07. (Paraguaçu), Região Administrativa nº02 (Feira de Santana), Eixo de Desenvolvimento da Chapada Norte, no Território de Identidade nº15 denominado Bacia do Jacuípe e incluso na Região Semiárida (BAHIA, 2012).

Para nortear o estudo foi definido como objetivo geral realizar uma análise espacial dos fatores físico-naturais e geomorfológicos, para aprofundar a investigação e identificar os principais processos erosivos, articulando as teorias e conceitos que fundamentam o trabalho. Além de mapear e caracterizar as feições geomorfológicas da área. Para tanto, elegeu-se a metodologia descrita a seguir.

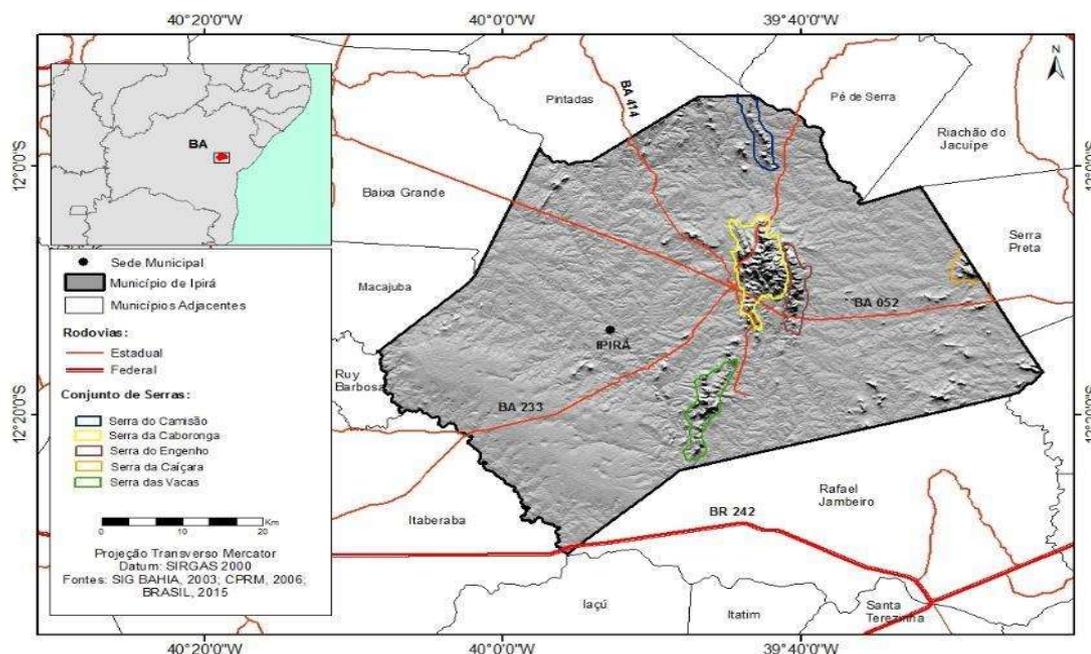


Figura 1. Mapa de Localização da Serra da Caboronga, 2017. Fonte: CPRM (2016).

2. METODOLOGIA

De início realizou-se um levantamento bibliográfico, a fim de selecionar o material que servirá de base para construção do referencial teórico-conceitual, por meio de obras clássicas e autores contemporâneos. Dessa forma foram utilizados trabalhos sobre a temática pesquisada, que se encontram disponibilizados no acervo da Biblioteca Central Julieta Carteado, da Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS, como também produções acadêmicas, tais como artigos científicos e dissertações disponíveis na internet, em sites institucionais a exemplo da Universidade Federal de Sergipe-UFS; Universidade Federal de Pernambuco-UFPE e Universidade de São Paulo-USP.

Em seguida foi indispensável efetuar o levantamento dos dados secundários como, por exemplo, os cartográficos disponibilizados nos sites da Companhia de Pesquisas e de Recursos Minerais-CPRM; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE; Instituto Nacional de Meteorologia-INMET, Sistema de Informação Geográfica SIG-BAHIA dentre outros. No site da CPRM, foi disponibilizado pelo Sistema de Informação de Águas Subterrâneas-SIAGAS, uma base de dados de poços perfurados com informações hidrogeológicas de todo o país, desenvolvida pelo Serviço Geológico do Brasil-SGB que fomentou a consulta de um rol de informações relacionadas com a pesquisa em foco.

O balanço hídrico referente ao período de 1961-1990 foi obtido no site do INMET, para auxiliar na explicação e demonstração dos resultados referentes ao balanço das águas ao longo do ano.

Através da base digital do SIG-BAHIA (2003) atualizada e CPRM (2006), obteve-se os dados em formato eletrônico com extensão *shapefiles* referentes à geomorfologia, limite municipal, redes de drenagens, rodovias, pedologia, dentre outros, onde foi possível a elaboração de um conjunto de mapas, que permitiu estabelecer interpretações e análises sobre os processos ocorrentes na SC.

As imagens de satélite utilizadas foram obtidas através do Satélite Japonês-ALOS PALSAR, por meio deste foi possível obter imagens diurnas e noturnas sem a interferência de nebulosidade, com resolução espacial é de 12,5 metros. No dia 07 de maio de 2017, foram adquiridos via download gratuito através do site (<https://vertex.daac.asf.alaska.edu/>) o Modelo Digital de Terreno (MDT), gerado no *software* ArcGIS 10.1 (que possui a licença institucional), com apoio do laboratório GEOTRÓPICOS-UEFS, para efetuar uma melhor caracterização da área.

Em vias para justificar a utilização do MDT-TOPODATA gerou-se como subproduto o relevo sombreado. Feito isso, comparou-se as informações entre as imagens do satélite ALOS PALSAR e as do TOPODATA, para validação dos arquivos *GeoTiff*, com a ressalva destes possuírem características diferentes. Com base na textura de MDT, em tons de cinza, foram reconhecidas as feições do relevo e delimitados os contatos entre eles, levando-se em conta também os canais de drenagem. A delimitação dessas feições foi aferida por meio das imagens do Google Heart Pro (1:25.000) e da Folha topográfica na escala 1: 100.000 Brasil (2015).

A elaboração dos Perfis Topográficos ocorreu pela aplicação do *software* Google Earth Pro, assim foi possível visualizar a declividade de alguns setores selecionados dentro da serra estudada, com a finalidade de abstrair algumas informações necessárias sobre a morfodinâmica atual. A coleta de dados primários ocorreu por meio do trabalho de campo, realizado entre os dias 29 e 30 de abril, 2017. Que foi dividido em três momentos: no primeiro fez o reconhecimento da área de estudo, no qual foi definido um percurso e a demarcação de alguns pontos selecionados através da imagem do Google Earth Pro. O objetivo principal foi estabelecer analogias com a realidade evidenciada, para posteriormente dar mais substância às discussões travadas no corpo do texto.

O segundo se caracterizou pela observação e descrição dos fatos e fenômenos que permitiram interpretar, compreender e explicar a paisagem investigada: os principais tipos de processos erosivos; os materiais rochosos constituintes; os tipos de encostas predominante (côncava, convexa ou retilínea) e as características do perfil de intemperismo.

Além disso, utilizou-se também o registro fotográfico georreferenciado, que contribuiu para ilustrar e explicar os aspectos naturais e sociais *in loco*, tais como: os processos de desmatamento, solo exposto, uso e ocupação do solo para agricultura, pecuária e o conjunto de alterações ambientais negativas etc.

Os dados do GPS foram organizados em ambiente SIG, onde foi sobreposto os arquivos vetoriais para conferir a validade do objeto ou fenômeno georreferenciado no plano de informação do projeto, a partir da utilização do *software* ArcGis 10.1.

Por fim, foi efetuado a interpretação e análise do conjunto maior de dados e informações, que nos possibilitou tecer algumas considerações fundamentais/finais alinhadas aos objetivos da pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Nordeste, embora tenham ocorrido fases ligeiramente mais úmidas, as variações climáticas tendem sempre para os climas semiáridos, estes mais severamente no interior do litoral, impulsionados pelos processos de erosão regressiva, penetram através dos vales fluviais que se encaixam nas diversas

rochas, acumulando terraço, passando gradativamente para pedimentos embutidos no interior (BRASIL, 1989).

O município de Ipirá está inserido na região Nordeste, no Território de Identidade da Bacia do Jacuípe, condicionado pelo Domínio Morfoclimático do Semiárido, segundo Ab'Saber (1969), com temperatura média anual de 24,2°C, onde o período chuvoso, vai de novembro a março (pluviosidade média anual igual a 739,7 mm) na faixa subúmida à seca, a pluviometria atinge 900 mm (BAHIA, 2012).

Pode-se relacionar que as irregularidades das chuvas em Ipirá estão diretamente associadas com sua posição geográfica, assim como outras determinadas regiões do Nordeste Brasileiro, como a Chapada Diamantina. No qual os sistemas de pressão atuantes na região interagindo com natureza de sua superfície diversifica o conjunto pedológico, geomorfológico e biogeográfico (expresso pelas “caatingas”). A partir de Ab'Saber (2003) entende-se que a diversificação de ambientes contida no Domínio da Caatinga “provém de diferentes combinações dos componentes abióticos, entre os quais se salientam as condições termopluiométricas seguidas de propriedades litoestruturais, posicionamento topográfico e heranças paleoclimáticas”.

Os dados abaixo referem-se ao balanço hídrico da cidade de Ipirá durante os anos de 1943-1975 (figura 2). A cidade possui duas estações climatológicas, uma delas instalada na sede do município e a outra em um dos seus povoados. Os valores relacionam com os índices pluviométricos e as suas variações, onde a precipitação total anual é igual a 740,0 mm e a sua média anual está em torno de 601,7 mm. É possível constatar que a maior média mensal ocorre nos meses de novembro e dezembro com valores de 85,5mm e 87,4 mm respectivamente.

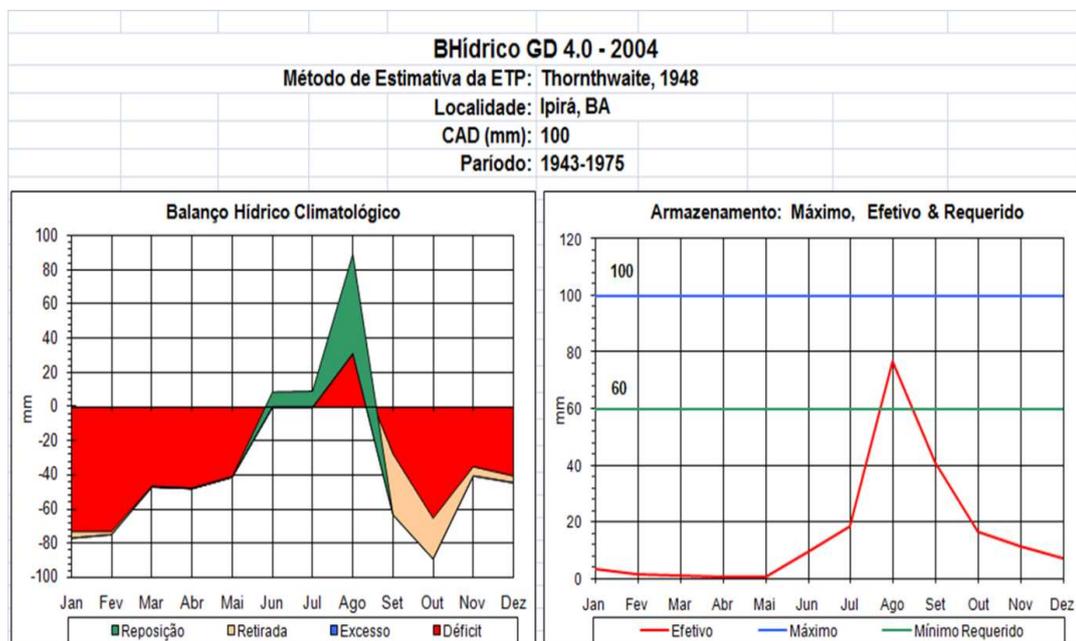


Figura 2. Balanço Hidrológico do município de Ipirá - 2004. Fonte: Balanço Hídrico GD4.0-2004

Já a menor temperatura compreende os 22,2°C em junho e em julho com 21,5°C, o mês que possui a maior disponibilidade hídrica é em agosto e a reposição hídrica atinge os 80 mm. A capacidade de campo corresponde a 100mm. A interpretação desses dados pode auxiliar para quantificar as

demandas de irrigação e na escolha eficiente conforme a cultura que melhor se adaptar ao espaço-território de Ipirá.

A bacia hidrográfica do Rio Paraguaçu constitui o principal sistema regional de drenagem que corta Ipirá e, localmente, está conformada pelas sub-bacias dos rios Caldeirão, Cairu, Peixe e os riachos Jacaré e Grande.

A rede de drenagem de Ipirá é típica de ambiente semiárido, conformada por canais intermitentes e efêmeros. Todavia, a condição altimétrica da SC, onde alguns setores superam a altitude de 700 m, ocasiona variações no comportamento pluviométrico e térmico, por exemplo, menor variação da amplitude térmica (22° C, altitude 405 m, setor no topo da serra, na descida de Nova Brasília, 29/04/2017 às 17:45), e maior valor (24,5° C, altitude 436 m, Lat.42° 20' 85''S e Long.86° 55' 93''W em direção à nascente desmatada na Reserva da Caboronga, no dia 30/04/2017 às 08:15). Portanto, observa-se a diferença na amplitude térmica (2,5°C.), aspecto que contribui positivamente para os processos pedogenéticos na Caboronga.

A pluviometria local influencia também os processos fluviais, a dinâmica do modelado e biogeográfica (verificou-se em campo que, os solos encontravam-se encharcados, um saprólito profundo e encostas exibindo vegetação de médio e grande porte), contrastando com características peculiares do ambiente semiárido (solos secos, rasos e vegetação xerófila). A priori, os rios dessa área são intermitentes, no entanto, dada as características supracitadas evidenciou-se uma contribuição maior no volume de água nos cursos fluviais de primeira e segunda ordem em setores mais elevados da Caboronga. Foram também medidos os teores de umidade às 08:00 horas da manhã (maior que 80%) em vales amplos e vegetados.

Entretanto, dos 133 poços cadastrados no banco de dados do sistema de informações de águas subterrâneas-SIAGAS/CPRM, perfurados pela Companhia de Engenharia Ambiental (Cerb), a situação da grande maioria é que os mesmos estão parados, ou não possui dados suficientes. Mas, constata-se que existem outros poços que se encontram ativos, por exemplo, na localidade de Umburana e na Fazenda Esperança. No geral, são utilizados para o abastecimento doméstico, pecuária e agricultura.

Nos setores mais elevados da serra tem-se a evidência clara de um volume maior de água (figura 3), representado aqui por uma área de topo, conformando uma cabeceira de drenagem em *hollow*, onde segundo Florenzano (2008) são áreas de convergência de fluxo de água. Percebe-se ainda nesse espaço uma área de nascente desmatada e represada, para ser utilizada como recurso hídrico para atividade agropecuária.

Na SC, nota-se à predominância da Formação ferrífera bandada, Metachert e pela Formação Ferrífera bandada, Metacalcário. A primeira se refere a rocha de coloração branca a cinza-clara, composta essencialmente por grão de sílica, onde os cristais de quartzo apresentam tamanho submicroscópico. E a segunda são rochas sedimentares que passaram por um processo de metamorfismo de baixo grau, ou seja, em condições mais brandas. (GUERRA, 1993)



Figura 3. Desmatamento e solos expostos em áreas de cabeceira de drenagem. (Lat.42°14'30"S / Long.86°60' 63" W Datum: WGS1984/Zona:24L/Alt.516m). Fonte: Trabalho de Campo, 2017.

Do ponto de vista geológico-geomorfológico, na área de estudo, destaca-se um conjunto de afloramentos que compreende uma faixa de 17,5 km de largura, estreitando-se em direção ao norte, onde se afunila, até alcançar cerca de 5 km. Observa-se a formação de cristas, que configuram os setores dobrados, expõem-se quartzitos, geralmente associados com rochas calcossilicáticas, de coloração clara a creme, intensamente silicificados e recristalizados, às vezes cortados por diques de pegmatitos ricos em feldspato cinza (BRASIL, 1983).

Em outro trecho da SC, foram encontradas rochas metamórficas muito intemperizadas (com aspecto de um granito, figura 04), mostrando pequena espessura de solo sobre o saprólito. Também, foi avaliado um afloramento de rocha (com expressiva ocorrência de quartzo, que dá sustentação ao topo da serra). Além de um Latossolo Vermelho Amarelo (de profundidade maior que 1,50 metros).

Nas porções centrais do município destacam-se as serras e maciços residuais. Estas áreas serranas, que em nível regional, se sobressaem como relevos estruturais e residuais na topografia predominantemente plana da porção leste. A declividade dos terrenos é muito acentuada como em determinados setores da SC (maior que 30%), ultrapassando altitude de 700m.

Dentro do que já foi abordado sobre a Serra da Caboronga, é notório que ela possui características de uma serra úmida. Pois a mesma possui altitudes médias (309-720 m), tendo como superfície de piso (*piemont*) relevos pontiagudos com drenagem incipiente, a presença de vegetação sobre as encostas, setores formados por vales largos, onde se encontram morros arredondados, trechos declivosos decaindo em rampas suaves

Também denominadas como 'brejos de altitude' (PÔRTO *et al*, 2004), as serras úmidas do Nordeste brasileiro constituem áreas de exceção climática no contexto da semiaridez que caracteriza essa porção do Brasil.

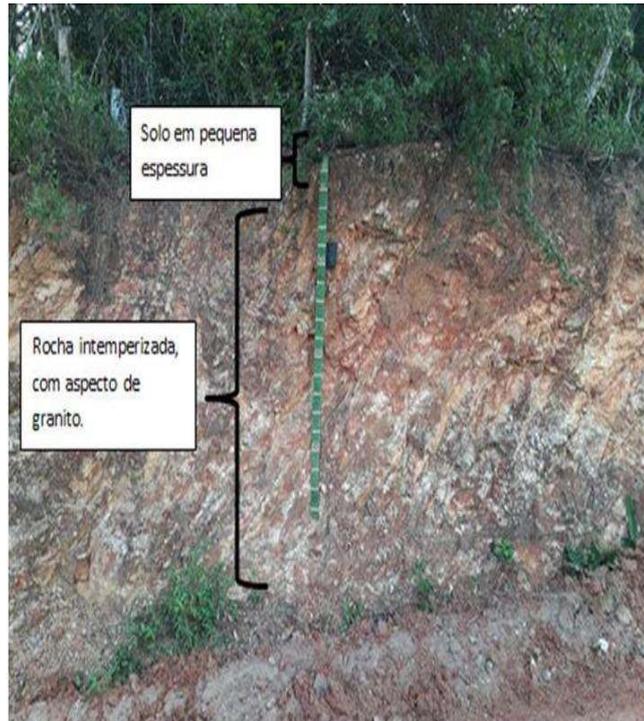


Figura 4. Rocha muito intemperizada na Serra da Caboronga, 2017. (Lat.04° 22' 84" S /Long.86° 55' 93" W/Datum: WGS1984/Zona:24L Alt.436 m). Fonte: Trabalho de Campo, 2017.

A repartição espacial da vegetação é reflexo das características pluviométricas em relação as suas vertentes. No campo foram observados os setores mais elevados (em torno de 502 m) recobertos por caatinga arbóreo-arbustivas. E, nos setores com menor altitude (309 metros aproximadamente), encontra-se a caatinga arbustiva aberta. Os morros convexos (rampas longas e menos declivosas para W) recobertos por vegetação de porte elevado (Figura 5).

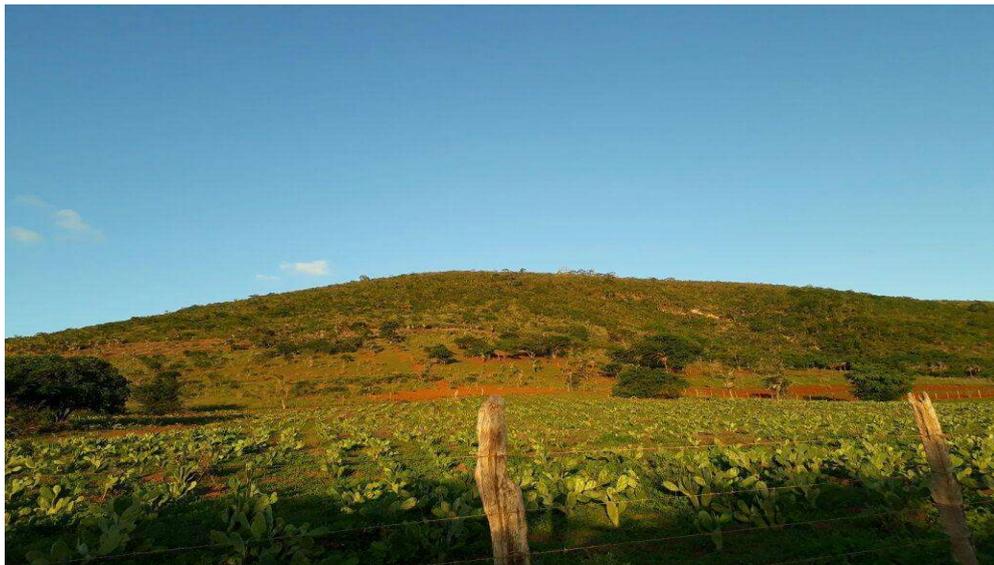


Figura 5: Setor Superior da Caboronga: topos aplainados, morros arredondados, com rampas longas e setores íngremes, 2017. (Lat.42° 19' 61"S /Long.86° 62' 81"W/ Datum: WGS1984/Zona: 24L Alt.443m). Fonte: Trabalho de Campo, 2017

O modelado atual do relevo na SC resulta de relações processuais ao longo do tempo, levando em consideração a sua litologia, topografia, atuação dos fatores exógenos (clima) e endógenos (tectonismo) e a cobertura vegetal.

3.1 INVESTIGAÇÃO PEDOLÓGICA E AS FEIÇÕES DA SERRA DA CABORONGA

A classificação dos solos presentes na SC contou com base no trabalho de campo, no qual definiu-se com base no Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SiBCS), a seguintes classes: Planossolo Háplico Eutrófico Solódico, Argissolos Vermelho-Amarelo eutrófico-PVAe; e o Latossolo Vermelho Amarelo distrófico-LVAd.

Segundo Ferreira (2011), a formação do gradiente textural dos Planossolos é uma questão polêmica nas discussões da área da Pedologia. Geralmente é atribuída à influência de material transportado, por apresentar fragmentos de rochas e materiais desarestados em horizontes superiores (FERREIRA, 2011). Na SC notou-se a predominância dos Planossolos Háplicos, especialmente, nas áreas leste e central, o qual constitui solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, por vezes, um horizonte responsável pela formação de lençol d'água sobreposto (suspenso), de existência periódica e presença variável durante o ano (BRASIL, 2006).

Os Planossolos Háplicos eutrófico solódicos ocupam as partes mais baixas do relevo, em ambiente de drenagem deficiente (MOTA, 2002). Constatou-se que na região Canto do Sítio, assim como na base da Serra da Caboronga, a presença dos Planossolos (atuação da bioturbação), e ainda são ocupadas extensas áreas de pastagens. Trata-se de um solo poroso, com expressiva quantidade de mica (p.ex: muscovita de granulação fina).

Segundo Mota (2002), nas descrições gerais desses solos estão associados com rochas cristalinas referidas ao Pré-Cambriano, principalmente a gnaisses e migmatitos, sendo na maioria dos casos, autóctones ou pseudo-autóctones. Em específico esse tipo de solo é abundante na área compreendida da Serra da Caboronga, como concentra pequenas propriedades rurais, e a prática da atividade agropecuária.

O território de Ipirá possui restrições agrícolas consideráveis, sendo as extensões com melhores aptidões para lavouras onde há a presença dos Argissolos Vermelho-Amarelos e Chernossolos Háplicos porque são passíveis de utilização por culturas anuais, perenes e pastagens. Normalmente, estão situados em relevo plano a suave-ondulado (BRASIL, 1981; BAHIA, 2012).

Os Argissolos PVAe, baseado em Mota (2002), são descritos como solos os quais possuem níveis consideráveis de quartzo como mineral predominantemente nos perfis de PVA e nas áreas de semiárido nordestino, como a exemplo a área de estudo.

Constatou-se que nas encostas na SC, com altitudes em torno de 368m, ocorre a presença dos Argissolos Vermelho-Amarelo ocupados por lavouras e pastagens. São constituídos por material mineral, podendo ser um solo profundo, com reduzido teor de matéria orgânica nos horizontes iniciais e intensa atividade biológica (bioturbação). Estando associado com setores altamente intemperizados da serra. Estes, por sua vez, compreendem os solos ácidos de horizonte B textural, baixa atividade de argila e saturação de bases baixa (CPRM, 1995).

De acordo com Agência Embrapa de Informação Tecnológica-AGEITEC (BRASIL, 2014), esses tipos de solo por serem profundos e porosos ou muito porosos apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade, sendo ampliadas estas condições se em solos eutróficos (de elevada fertilidade).

Verificou-se também que nas áreas de topos (elevações a partir de 375m de altitude), há ocorrência dos Latossolos, ocupados por áreas de pastagem em sua maioria. Mas é também utilizado na agropecuária. No geral, são profundos (maiores que 1,60cm) arenosos de coloração amarela. São solos que indicam um avançado estágio de intemperização. Outra limitação ao uso desta classe de solo é a baixa quantidade de água disponível às plantas (BRASIL, 2014).

É importante ressaltar que a realização do trabalho de campo ocorreu no momento posterior ao período de ocorrência de chuvas na região, por isso, notou-se que os solos estavam úmidos.

Entretanto, confirma-se que os três tipos de solos mais comuns na Serra da Caboronga (figura 06), associado à disposição em relação aos níveis topográficos, como demonstrado no perfil abaixo. Nas áreas de topos existem os Latossolos que possibilita o acúmulo de água e a perenização das nascentes; em torno de 300-500m de altitude encontram-se os Argissolos, pois possui uma grande quantidade de argila, a qual libera a água de maneira contínua e lenta; e na base da serra encontram-se os Planossolos abaixo da cota de 300m.

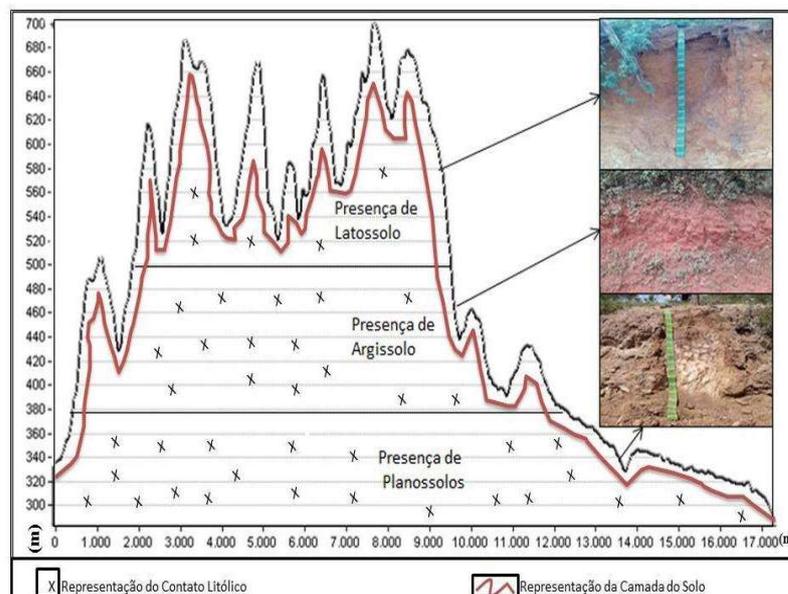


Figura 6. Perfil topográfico e as classes de solos na Serra da Caboronga, 2017. Fonte: Trabalho de Campo, 2017.

O conjunto pedológico visitado encontra-se ocupado por alguns tipos vegetacionais característicos do Bioma Caatinga: “Caatinga Arbórea Densa, com palmeiras e Floresta Estacional Decidual” (BAHIA, 2012). Ressalta-se que é importante incentivar a conservação desse bioma, principalmente em áreas de topos de morros, também por conta de sua rica biodiversidade. Mas, o que se constatou foi uma vegetação pressionada por diversas atividades socioeconômicas voltadas para fins agrosilvopastoris.

Com base no trabalho de campo, foi possível observar o intenso processo de desmonte das áreas de caatinga, associadas às atividades agropecuárias, em determinadas áreas da SC. Visivelmente encontram-se áreas extensas destinadas aos pastos para a criação de bovinos e caprinos, bem como plantações de Palma (*Opuntia cochenillifera*), Mandacaru (*Cereus jamacaru*), que são plantas xerófilas, que retêm grande quantidade de água, típicas do bioma Caatinga. E outras áreas um pouco mais conservadas por pequenos agricultores familiares.

3.2 A Morfodinâmica Quaternária da Serra da Caboronga

Entende-se por morfodinâmica, segundo Florenzano (2008), “aos processos da morfogênese atuantes, ativos em determinadas áreas; os processos mais característicos são as erosões provocadas por diferentes razões”. Esses processos se iniciam pela nova esculturação do relevo, facilmente identificadas em áreas com a predominância do clima árido e seco onde tende a ocorrência do intemperismo físico de desagregação. Foi identificada que na SC a morfodinâmica atual há presença de vegetação sobre as encostas e nos setores formados por vales largos se encontram morros arredondados, trechos declivosos decaindo em rampas suaves, essa morfologia pressupõe atuação de um clima úmido.

Contudo, foi confirmado através do levantamento em campo que a morfodinâmica da SC apresenta características físico-naturais típicas de ambientes com clima tropical. Mas, com expressiva influência do efeito orogênico. Assim eleva-se a importância de valorizar estas paisagens de exceção, do Nordeste Brasileiro, capaz de apresentar inúmeras particularidades naturais, que na sua maioria são desconhecidas pela sociedade em geral. Os processos morfodinâmicos (p.ex: erosão acelerada dos solos) vistos nas vertentes estão sujeitos às modificações a partir da interferência dos agentes externos; assim o estado de vulnerabilidade ou deformação pode se estabelecer em estágios fraco ou intenso, a depender da condição da estabilidade tectônica, litologia e a presença da cobertura vegetal.

As convexidades das vertentes estão articuladas com a cobertura vegetal, embora nos setores mais aplanados existam extensas áreas com solo exposto, onde as atividades agropastoris são historicamente executadas de forma intensa, assim confere-se que a participação socioeconômica também dinamiza o relevo. Ao mesmo tempo constatou-se por parte dos moradores locais a ideia da necessidade de conservação das áreas de nascentes e não supressão das matas em topos de morros e as ciliares.

A geomorfologia local de maior parte do município de Ipirá é constituída de pedimentos funcionais e/ou retocada por drenagem incipiente. A SC é marcada por áreas com acentuada declividade em relação ao nível de base (295 m) onde foram conformadas serras e maciços residuais com altitudes em torno de 525 m. Quando associado aos efeitos climáticos passados e atuais, pode-se afirmar que uma parte do conjunto das paleoformas se integra aos processos da morfogênese atual.

A influência climática sobre o relevo em uma escala de milhões de anos sabe-se que é algo indiscutível sobre a conformação de suas feições. Partindo dessa explicação torna-se necessária citar que o conhecimento sobre a tectônica local é outro importante fator para justificar sua condição estrutural.

Com base nos estudos de Souza (2005a), a região Nordeste é uma das regiões que apresenta maior atividade sísmica do país. Os estudos sísmológicos e neotectônicos mais recentes concentraram-se na porção setentrional do Nordeste. A sismicidade foi caracterizada por investigações que envolveram redes de estações sísmográficas móveis e identificaram diversas falhas pela relação entre distribuição de epicentros e tensões tectônicas.

Visto isso, a neotectônica da região Nordeste propiciou e ainda poderá favorecer futuras formações orográficas. Ampliando ainda mais a explanação desse assunto Souza (2005b), discorre que as áreas de ocorrência das faixas de dobramentos Proterozoicas formadas e/ou remobilizadas com intensidades variáveis durante o ciclo Brasileiro (faixas Tocantins, Borborema e Mantiqueira) concentram as saliências orográficas essenciais do País.

Assim, a influência tectônica é singular para explicar o desenvolvimento das formações orogênicas. Quando correlacionando aos seus movimentos as formações são distintas, como p.ex: os movimentos convergentes favorecem um choque entre as placas, e por consequência, origina-se um relevo movimentado e formas mais salientes. Esse tipo de relevo é justificado também pela atuação do atual clima semiárido, que favorece o intemperismo físico e inicia o processo de desagregação do material rochoso.

Souza (2005b), reforça que o reaproveitamento das estruturas brasileiras durante o Fanerozoico explica a distribuição das principais serras e escarpas (serras da Mantiqueira, do Mar e do Espinhaço, serras do Nordeste, escarpas marginais das grandes bacias intracratônicas fanerozoica entre outras), bem como suas orientações paralelas àquelas herdadas da Orogênese Brasileira.

Com base na imagem de satélite do ALOS PALSAR foi possível identificar e delimitar diferentes padrões de relevo, com base na textura (rugosidade) do modelado. As unidades foram delimitadas com auxílio das imagens de satélite do Google Earth-Pro, o MDT e o mapa Geomorfológico do Estado da Bahia, assim foi possível discriminar e cartografar as unidades, onde foram atribuídas as seguintes tipologias: Áreas de Colinas (Col), Planícies Fluviais (PF), Setores com Morros Tabulares (MrrTab), com Morros de Topos Agudos (MrrTag), Áreas de Morros e Morrotes (MrrMrt), Morros com Topos Aguçados e Vale Profundos (MtagVP), Colinas e Morros (ColMrr) e os Relevos residuais (Rr) (figura 7).

Primeiramente, procurou-se classificar o relevo com base nas formas dominantes, partindo da proposta de Sistemas de Relevo (PONÇANO *et al.*, 1979), destaca-se pela forma objetiva e simples de identificar e representar as unidades geomorfológicas. O ponto de partida para o mapeamento foi um esboço da Folha geomorfológica do Estado da Bahia, é sabido que as generalizações existentes não comprometeram para caracterizar as feições geomorfológicas, no qual existe uma significativa presença de relevos residuais, não apenas na Serra da Caboronga como em seu entorno.

O relevo de Planícies Fluviais constitui-se de formas planas, predominantemente sendo mais expressivas a partir da parte central para Oeste, onde se encontra em contato com a unidade de relevo Colinas. O relevo de Colinas está frequentemente associado às coberturas detríticas, coluviões e constituem formas de relevo mais suaves que favoreceram o processo de urbanização em alguns povoados municipais de Ipirá, como Caçara, Nova Brasília e o Mandato.

Nota-se a predominância do relevo de Colinas e Morros na parte Noroeste da área, que é caracterizado por topos que variam entre 600-720 metros de altitude.

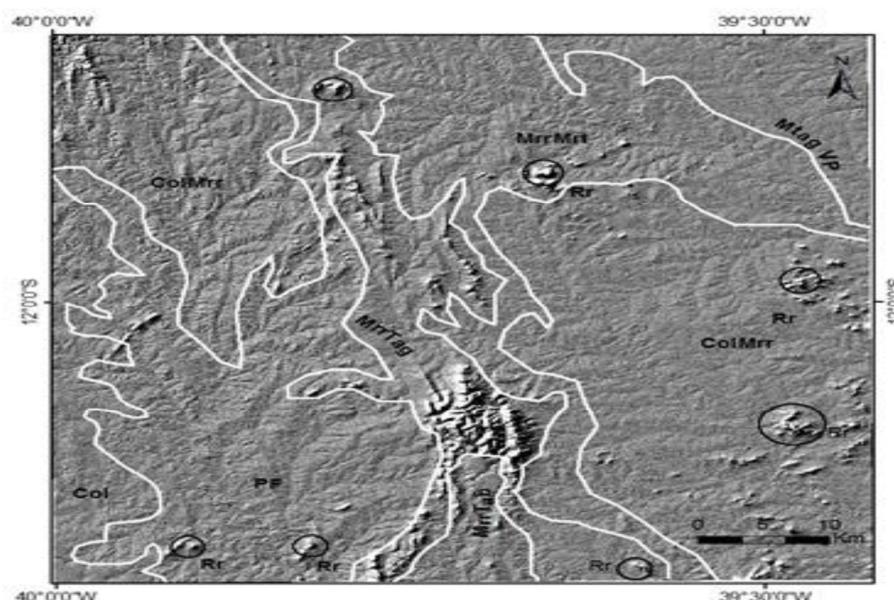


Figura 7. Esboço dos tipos de relevos sobreposto ao MDT, em tons de cinza, 2017. Legenda: Áreas de Colinas (Col), Planícies Fluviais (PF), Setores com Morros Tabulares (MrrTab), com Morros de Topos Agudos (MrrTag), Áreas de Morros e Morrotes (MrrMrt), Morros com Topos Aguçados e Vale Profundos (MtagVP), Colinas e Morros (ColMrr) e os Relevos residuais (Rr). Fonte: ALOS PALSAR, 2017.

Os Morros Tabulares estão localizados na porção Sul da Serra da Caboronga, tendo em seu entorno os relevos residuais. Na parte central concentra-se o relevo de Morros de Topos Agudos (topos que podem superar os 700 m de altitude) esta zona é a mais acidentada da parte central da área, uma típica área serrana.

Sua transição, ao Norte, com a unidade de relevo Morros-Morrotes, Morros de Topos Aguçados e Vales Profundos, sendo drenado pelo Riacho do Cipó e o Rio Paratiji, entretanto estes possuem regime intermitente.

Já na porção Leste, tem-se uma extensa área dominada pelo relevo de Colinas e Morros, onde os processos de ravinamento são incomuns, salientando que possam ser intensificados em algumas áreas de ocupação desordenada.

No contexto geral da Serra o setor que apresenta morfodinâmica mais expressiva (dinamizado pela erosão) é o setor W (Oeste), associado também ao uso e ocupação desordenada das terras, que se intensificou com o início do processo de povoamento local em 1970 (IBGE, 2017) e, a partir da construção de vias em meados de 1980 (IBGE, 2017) no qual permitiu o trânsito de veículos, pessoas e animais, que alcançaram setores mais elevados da serra, de forma difusa.

A área da Serra da Caboronga corresponde aproximadamente 94,24 km² e um comprimento em linha reta de 14,9 km (no sentido norte-sul). Observa-se uma variação altimétrica significativa expressa por valores máximos entre 702 m a 600 m, que define uma antiga superfície de aplainamento.

Porém nas áreas de fundo de vale os valores encontrados foram 430 m, 531m e 450 m. Já os valores mínimos encontrados na base da serra equivalem a 329 m a 349 m (áreas periféricas na base norte e sul respectivamente). Constatam-se também setores que apresentam desníveis altimétricos em

torno de 180 m. O Perfil Topográfico traçado mostra claramente um modelado típico de áreas serranas, conformado por um relevo bastante movimentado, formas aguçadas e declivosas (figura 8).

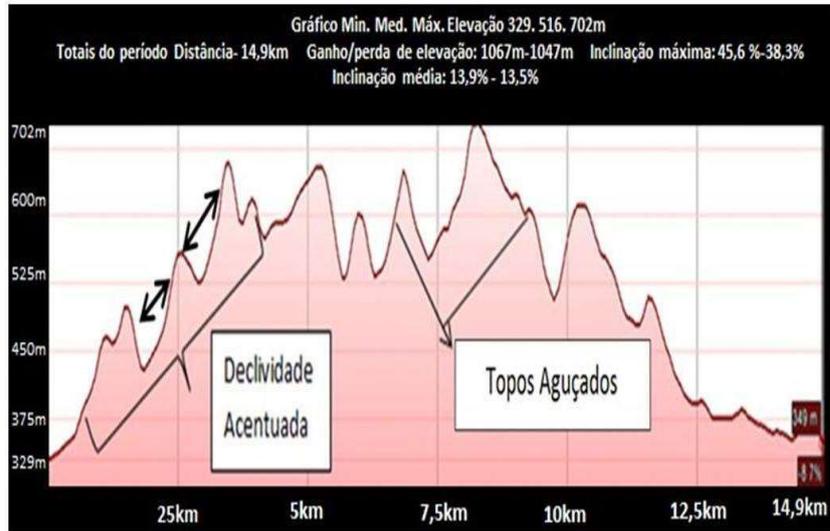


Figura 8. Perfil Topográfico representativo do setor serrano, Norte-Sul da Caboronga – 2017. (Lat. -12° 12' 25"S /Long.-39° 70' 01"W / Datum: WGS1984/Zona:24L). Fonte: Google Earth Pro.

A porção Norte da Serra da Caboronga é caracterizada por vales mais amplos, formas mais suaves e rampas longas, morrosas, tabulares e a presença de patamares. As elevações topográficas encontradas para esse setor são: máxima 720 m, média 520 m e mínima 317 m. Nota-se em campo uma menor dissecação dessa porção em relação ao setor central da serra, revelando indícios de uma geologia menos resistente ao norte quando comparado ao setor central (mais resistente). Além disso, foi medido um expressivo desnível altimétrico em torno de 200 m.

A porção central possui um grau de dissecação expressivo, com vales que variam de largos a estreitos, entalhados por drenagens intermitentes e perenes (p.ex: uma importante área de nascentes, onde está situada parte da Reserva Ecológica da Caboronga). Essa morfologia serrana com formas aguçadas e vertentes íngremes exibem diferenças em seu conjunto maior devido à litologia, a exemplo da presença de rochas metassedimentares como a Biotita-gnaiss, os quartzitos, geralmente associados com as rochas calcossilicáticas e rochas metamórficas muito intemperizadas (com aspecto de um granito e ainda sobre combinação entre a orientação das vertentes e a declividade (figura 9).

As elevações topográficas encontradas para esse setor são: máxima 688 m, média 509 m e mínima 295 m. As vertentes são assimétricas, distintas com vários desníveis altimétricos (p.ex: na direção W encontra-se um desnível 100 m). Uma variação expressiva na amplitude altimétrica no conjunto serrano. O ponto mais elevado está a 698 m, e a elevação média de 548m, o que resulta numa variação altimétrica importante, em torno de 128m.

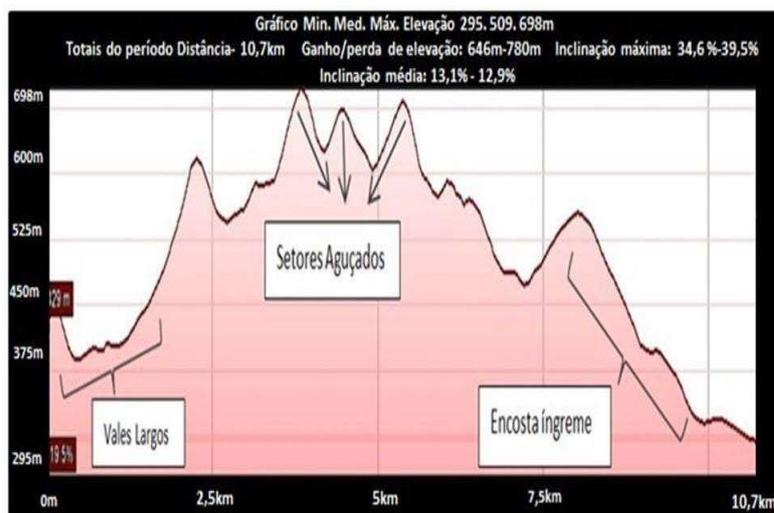


Figura 9. Perfil Topográfico representativo do setor serrano no Centro da Caboronga, 2017. (Lat.-12° 13' 13"S /Long.-39° 70' 22"W /Datum: WGS1984/Zona:24L). Fonte: Google Earth Pro

O setor Sul da serra segue o padrão de formas de relevo pontiagudo com vertentes assimétricas e vales profundos (talvegue a 350 m), bem como a ocorrência de algumas áreas mais rebaixadas, de acumulação. As elevações topográficas encontradas para esse setor são: máxima 613 m, média 466 m e mínima 350 m, no entanto, apresenta uma morfodinâmica intensa, marcada por processos de erosão acelerada dos solos nos setores mais rebaixados, amplitude altimétrica expressiva, recuos laterais expressivos das vertentes e aprofundamento significativo dos vales (figura 10).

Como exemplo destaca-se no setor L (Leste) vertentes íngremes com rampas curtas, a presença de vales de falha profundos e muito profundos, e outro vale assimétrico contíguo com vertentes estruturadas em degraus (típicos vales de falha).

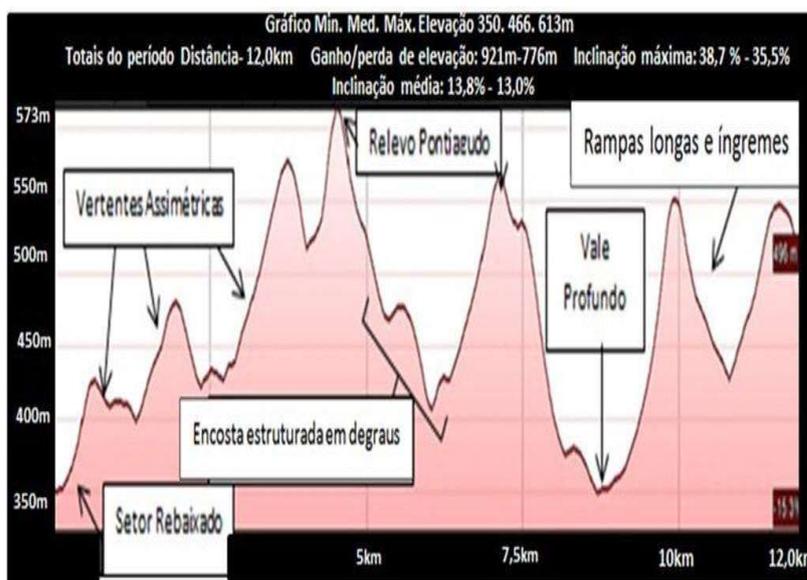


Figura 10. Perfil Topográfico representativo de um setor serrano ao Sul da Caboronga, 2017. (Lat. -12° 16' 41"S /Long.-39° 68' 84"W /Datum: WGS1984/Zona:24L). Fonte: Google Earth Pro

A análise dos perfis topográficos contribui com o entendimento do modelado da serra em foco, principalmente dos aspectos ligados à topografia, as feições encontradas do relevo planáltico e serrano.

Logo, a dinâmica geomorfológica representa uma serra bastante dissecada, intensamente fraturada (p.ex: ver material fraturado na figura 05- Afloramento de Rocha metamórfica). Evidenciou-se também o paralelismo dos vales principais em relação do conjunto serrano, tanto ao W (Oeste) quanto ao L (Leste) e vales amplos, de grande extensão. Em um dos vales principais foi medido um comprimento N-S de cerca de 5 km.

No setor L (Leste) predomina um modelado que varia de ondulado para forte ondulado, e o setor W (Oeste) nas suas bordas exibe um domínio colinoso (suave ondulado a ondulado).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A princípio, mediante o rol de dados e informações levantadas através dessa investigação é possível conferir, características singulares de clima úmido, mas que se faz presente em ambiente semiárido, a exemplo do modelado da serra da Caboronga que a define como uma Serra úmida, ou seja, constata-se um clima condicionado pelo relevo local, exposição (N, S, L, W), configuração (formas dos vales, espigões, serras), inclinação, etc., seguramente dada à influência dos aspectos climatológicos (mesoclima ou topo-clima), pedológicos, geomorfológicos, a exemplo do efeito topográfico-orogênico.

Logo, é importante realizar estudos mais detalhados sobre as condições climáticas, pedológicas e geomorfológicas, com intuito de compreender essa totalidade, visando valorizar e conservar esses espaços naturais que são estratégicos para o desenvolvimento da sociedade local e para o Estado da Bahia, dada a necessidade de melhoria da qualidade ambiental.

Além disso ao analisar os processos morfodinâmicos identificados, tais como a influência climática e ações socioprodutivas, atribui-se que são estes os fatores principais das alterações ambientais na paisagem da Serra da Caboronga. Observou-se a retração sequenciada da cobertura vegetal (conversão em áreas de pastagem) e a intensificação dos processos erosivos dispersos nos diversos setores da SC.

Nos setores mais aplanados observam-se extensas áreas de solo exposto, onde a atividade agropastoril foi sendo historicamente realizada sem manejo adequado. O conjunto das atividades socioeconômicas geram alterações negativas na dinâmica natural da serra causando deterioração do ambiente.

Salienta-se que o setor W da SC é o mais alterado ambientalmente, por conta do processo de ocupação e adensamento populacional. Ao mesmo tempo, deve-se considerar a condição exercida pela estabilidade tectônica, pelo clima, litologia, geomorfologia, cobertura vegetal etc.

Por fim, espera-se também, que este estudo contribua positivamente para o planejamento ambiental municipal local, bem como desperte a consciência da população sobre a necessidade da gestão para conservação ambiental, de valorização das paisagens serranas semiáridas.

5. REFERÊNCIAS

- AB'SABER, Aziz Nacib. **História geral da civilização brasileira**. São Paulo: DIFEL, 1969.
- AB'SABER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. Cotia, SP: Ateliê, 2003. 159p
- BAHIA. Estatísticas dos Municípios Baianos [recurso eletrônico] / **Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI)**. v. 1 (2000). – Salvador: SEI, 2012.
- BRASIL. AGEITEC. **Agência Embrapa de Informação Tecnológica**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA. Parque Estação Biológica-PqEB s/n. Brasília.DF 2014.
- BRASIL. Folhas Topográficas na escala 1: 100.000. SUDENE, 1976 - 1977; Sistema de Transporte. DERBA, 2007; Localidades. IBGE, 2010; Divisão Político-Administrativa do Estado da Bahia. SEI, Versão - 30 de Junho de 2015
- BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA; **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SC.24/25Aracaju/Recife: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: O Projeto, 1983. 856 p
- BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA; **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SC.24/25Aracaju/Recife: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: O Projeto, 1981. 856 p
- BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA; **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SC.24/25Aracaju/Recife: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: O Projeto, 1989. 856 p
- BRASIL. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2 Ed., 2006. 399p.
- CPRM, **Mapa de Domínio/Subdomínios Hidrogeológicos do Brasil**. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. MME. Brasília-DF. 1995
- FERREIRA, J.T.P. **Caracterização de Planossolos desenvolvidos em diferentes condições geoambientais do Estado de Pernambuco**. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Solo. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife-PE, 2011.
- FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008 p. 318.
- GUERRA, Antonio José Teixeira. **Dicionário geológico geomorfológico**. 8ed. Rio de Janeiro. IBGE, 1993, p.439
- IBGE. BRASIL. Censo demográfico 2010. **Características da população e dos domicílios: resultados do universo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.CD-ROM. Disponível

em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/resultados_do_universo.pdf>. Acesso em: set. 2017.

JESUS, SUÍLIAN SAMPAIO. SANTOS, JÉMISON MATTOS DE. **CONTRIBUIÇÃO GEOMORFOLOGIA PARA O PLANEJAMENTO AMBIENTAL NO SEMIÁRIDO: SERRA DA CABORONGA-IPIRÁ-BA** IN: XII SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA “PAISAGEM E DIVERSIDADE A VALORIZAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO BRASILEIRO”. ANAIS-CRATO (CE) 24 A 39 DE MAIO DE 2013. DISPONÍVEL EM:< [HTTP://WWW.SINAGEO.ORG.BR/2018/TRABALHOS/10/10-311-2000.HTML](http://www.sinageo.org.br/2018/trabalhos/10/10-311-2000.html). ACESSO EM: 19 DE SET. DE 2019.

MOTA, F. O. B.; OLIVEIRA, J. B.; GEBHARDT, H. **Mineralogia de um solo Argissolo vermelho-Amarelo Eutrófico e de um Planossolo Háplico Eutrófico Solódico numa Topossequência de gnaiss no Sertão Central do Ceará**. Revista Brasileira de Ciências do Solo. Universidade Federal de Viçosa-MG. 26: 607-618, 2002.

PONÇANO, W.L. *et al.* Conceito de sistemas de relevo aplicado ao mapeamento geomorfológico do Estado de São Paulo. In: **SIMP. REG. GEOL.**, 2, Rio Claro, 1979. Atas. Rio Claro: SBG/NSP. v. 2, p. 253-262, 1979.

PÔRTO, K.C., CABRAL, J.J.P., TABARELLI, M. (Coord.). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba**. História natural, ecologia e conservação. Ministério do Meio Ambiente e Universidade Federal do Pernambuco, Brasília, 2004, 320 p.

SANTOS, Jémison Mattos dos; GONÇALVES, Mário Jorge de Souza; SANTIAGO, Bruno Elton Carneiro; MIRANDA, Ana Claudia Bispo de. **A Morfodinâmica em Serras do Ambiente Tropical: Semiárido Baiano**. In: XV Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. “Uso e ocupação da terra e as mudanças das paisagens.” Anais. Vitória (ES). 8 a 12 de julho de 2013. p.94-104

SOUZA, Célia Regina de Gouveia(ed.) Quaternário do Brasil. In: Assumpção (1992) Takeya *et al.*, (1989) e Ferreira *et al.*, **Neotectônica da Plataforma Brasileira**. Ribeirão Preto; Ed: Holos, 2005 p.382 (a)

SOUZA, Célia Regina de Gouveia(ed.) **Quaternário do Brasil**. In: Saadi *et al.* **Neotectônica da Plataforma Brasileira**. Ribeirão Preto; Ed: Holos, 2005. (b)