

## GEOMORFOLOGIA DA SERRA DA PUTUMA E OS ASPECTOS DA MORFODINÂMICA QUATERNÁRIA

Andréa Sena Nery de Souza<sup>1</sup>  
Jémison Mattos dos Santos<sup>2</sup>  
Mário Jorge de Souza Gonçalves<sup>3</sup>

### INTRODUÇÃO

Inúmeros foram os processos morfodinâmicos ocorridos no período Quaternário que podem ter influenciado a evolução da Serra da Putuma (SP). As oscilações climáticas que ocorreram ao longo do Quaternário produziram alterações no balanço morfogênese-pedogênese, bem como o controle exercido pelo intemperismo contribuem decisivamente para o desenvolvimento da topografia, transformação e formação/evolução do modelado/paisagem (TURKINGTON et al 2005; AB' SÁBER, 1969; KING, 1956). Os processos de denudação/erosivos aliados às intervenções socioeconômicas ocorridos durante o período em questão, até alcançar os dias atuais provocaram a exumação e modificação do relevo da SP (NIR, 1983; GUERRA & MARÇAL, 2010).

Portanto, a presente pesquisa visa analisar os principais processos geomorfológicos do período Quaternário que contribuíram para esculturação da SP e as características geoambientais atuais desse modelado.

A SP localiza-se no Município de Conceição da Feira-BA, distando 142 km da capital do Estado e é dinamizado pelo domínio morfoclimático semiárido exibindo forma morrosa (Fig.1).

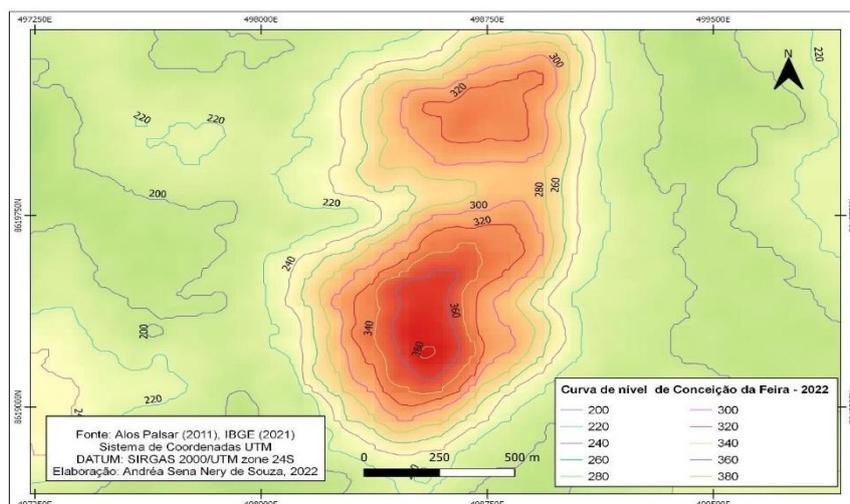


Figura 1: Curvas de nível e morfologia da Serra da Putuma, 2022.  
Fonte: Alos Palsar (2011); IBGE (2021). Elaboração: a autora, 2022

<sup>1</sup> Grupo de Pesquisa GEOLANDS - UEFS - [andreasenna8@gmail.com](mailto:andreasenna8@gmail.com)

<sup>2</sup> Grupo de Pesquisa GEOLANDS - UEFS - [jemisons@uefs.br](mailto:jemisons@uefs.br)

<sup>3</sup> Grupo de Pesquisa GEOLANDS - UEFS, INEMA-BAHIA - [mariotaboca@gmail.com](mailto:mariotaboca@gmail.com)

A Geomorfologia possui uma forte interação com a Geologia e a Geografia, assim como com outras áreas e contribui para os estudos do Quaternário. Para Penteadó (1983, p.02). O Quaternário determina o período geológico mais contemporâneo da Terra, e “além de ser definido como bioestratigraficamente pelos conteúdos faunísticos e florísticos de formas predominantemente viventes, pode ser considerado como a idade das glaciações e do homem” (SUGUIO, 2008; p. 25).

As paisagens atuais, a exemplo daquelas pertencentes à região semiárida, apresentam características e composições que indicam terem sido resultado dos processos ocorridos no período Quaternário. De acordo com Santos (2008; 2004), o semiárido é dinamizado pela atuação dos processos simples e complexos associados à morfodinâmica quaternária, afetando direta ou indiretamente o relevo. Além disso deve-se considerar a no estudo da SP, tanto os processos endógenos, quanto exógenos na evolução e a definição do relevo atual.

A morfodinâmica analisa as condições atuais que determinam a forma e evolução da morfologia, “refere-se aos processos atuais (ativos), endógenos e exógenos que atuam na forma do relevo” (FLORENZANO, 2008, p. 23).

A partir do estudo dos elementos que constituem o meio físico-natural do planeta Terra, podem ser identificados múltiplos componentes que integram a paisagem como, por exemplo, “as serras - definidas como terrenos acidentados com compactos desníveis, ou seja, relevos salientes, em geral, granitoides, os quais foram exumados e se destacam na paisagem do ambiente tropical, a exemplo do semiárido baiano” (GUERRA, 1993; SANTOS<sup>4</sup>, 2017). Definiu-se como base fundamental para desenvolvimento da pesquisa os estudos de Santos<sup>5</sup> *et al* (2013) e Jesus<sup>6</sup> (2018). Em ambos os estudos, o foco principal refere-se à abordagem morfodinâmica.

Na análise da forma e da evolução do relevo da SP, podem ser evidenciados elementos diversos de sua morfologia, bem como ser descortinados e explicados por meio da caracterização do Complexo Geoambiental, definido como “conjunto dos processos e inter-relações dos elementos e fatores que compõem o ambiente, envolvendo, além dos

---

<sup>4</sup> Definição extraída da palestra sobre geomorfologia da Bahia, feita por SANTOS, J. M., durante a III Oficina do Laboratório do Estudo da Dinâmica e Gestão do Ambiente Tropical- (GEOTRÓPICOS-UEFS), 2017.

<sup>5</sup> Vide - A Morfodinâmica em Serras do Ambiente Tropical: Semiárido Baiano, publicado nos ANAIS DO SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA (CD) v.15.2013, p.94-104.

<sup>6</sup> A Morfodinâmica Quaternária e a influência climática na Serra da Caboronga-Ipirá-Bahia. Monografia apresentada como trabalho de conclusão de curso, na Universidade Estadual de Feira de Santana, 2018. Consultada em fevereiro de 2023.

componentes físicos e bióticos, também os socioeconômicos (...) institucionais” (SANTOS, 2015, p. 6709 - 6710).

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na construção/desenvolvimento (Fig.2- roteiro metodológico) do estudo foram utilizados o método de abordagem indutivo, no qual o objeto foi investigado é analisado, utilizando dados específicos de um compartimento geomorfológico, levando em conta o período Quaternário. Esse método “(...) parte do particular e coloca a generalização como um produto posterior do trabalho de coleta de dados particulares” (GIL, 2008, p.10).

Também o método de procedimento comparativo, visando contrastar com dados e informações de outras áreas, a exemplo das serras de São José (município Feira de Santana-BA e Caboronga (município Ipirá-BA). A partir do levantamento bibliográfico, foram consultados autores contemporâneos e clássicos, destacando a geomorfologia, o período Quaternário, semiárido, morfodinâmica e complexo geoambiental, saber Fig.2:

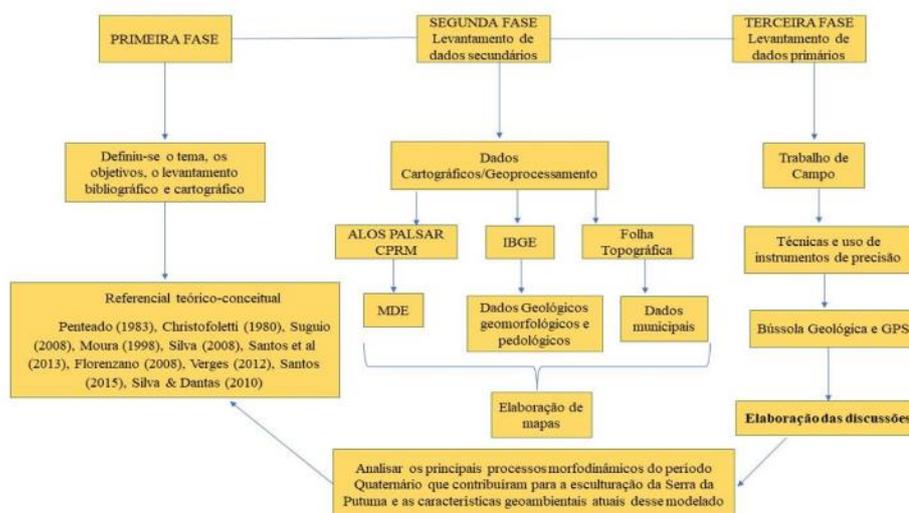


Fig.2: Fluxograma metodológico para investigação da Serra da Putuma – 2024

Realizou-se o processo de geração de produtos cartográficos através de dados digitais obtidos nos sites do IBGE, EMBRAPA e CPRM. Posteriormente, fez-se a coleta de dados *in loco*, etapa de trabalho de campo, para levantamento de dados brutos sobre a geologia, solos, geomorfologia e a morfodinâmica da serra etc., ou seja, conteúdo associado ao Complexo Geoambiental da SP.

Em relação ao processo de análise e manipulação dos dados, foram utilizadas ferramentas (junções espaciais, recorte e intersecção, dissolução e estatísticas espaciais)

e técnicas de Geoprocessamento (p.ex: buffer e sobreposição e interpolação espacial), para realizar o processamento e interpretação de dados geológicos, geomorfológicos, pedológicos etc. bem como uso e aplicação do Sensoriamento Remoto visando dar mais substância ao estudo.

A área da SP foi delimitada a partir da folha topográfica (1: 250.00) da SUDENE, 2021; Sistema de Transporte DERBA, 2007 e com imagens do satélite ALOS PALSAR, 12.5 m pixel construiu-se o MDE (Modelo Digital de Elevação), a partir do qual foram gerados mapas de declividade, curva de nível e hipsométrico da SP. Os dados climato-hidrográficos, pedo-biogeográficos (solo e vegetação), geológicos-geomorfológicos, uso e ocupação foram obtidos em formato *shapefile* através da base digital do SIG BAHIA, da CPRM, IBGE e EMBRAPA. Para processamento de dados foi utilizado o software QGIS, versão 3.10.14, bem como dados vetoriais, banco de dados e a construção de mapas temáticos (p.ex: geológico, geomorfológico, etc). Os dados hidroclimáticos foram obtidos através dos sites da ANA, INEMET, do PROCLIMA e Climate Data Org.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Do ponto de vista espacial, a SP é resultado dos materiais, formas, dinâmica, sendo definida por meio da evolução atual e daquelas originadas no passado, principalmente, dinamizada principalmente pelas oscilações do clima no Quaternário, bem como condicionada pelos aspectos físico-naturais (p.ex.: estruturais) e socioeconômicos.

A SP apresenta clima do tipo úmido a subúmido com temperaturas médias anuais de 23,5 °C, no qual o período chuvoso ocorre entre março e julho, registrando pluviosidade média anual de 1204, 8 mm (SEI, 2013).

A SP está inserida no contexto de duas Bacias hidrográficas, do Rio Paraguaçu e do Recôncavo Norte. A rede de drenagem de CF é formada por tipos paralelos como os ortogonais, bem como por canais intermitentes e efêmeros. Destaca-se há cerca de 7 km da SP a presença da Usina Hidrelétrica Pedra do Cavalo, localizada no município de Cachoeira.

A SP localiza-se noroeste do referido município, em uma área constituída por rochas de fáceis ortognaisses enderbíticos, as quais cobrem 31,34% do território do município de Conceição da Feira.

Conforme observado em campo, o compartimento serrano da SP é composto em sua maior parte por gnaisses, exibindo relevo movimentado e alguns trechos áreas agudas, com declividades acentuadas (inclinações que variam entre 45% e 75%), encostas suaves e formas morrosa, ou seja, áreas de relevo forte ondulado, montanhoso com trechos escarpados e setores de topos planos; apresenta também desnivelamentos expressivos (valores superiores a 40 m).

Na SP, a hipsometria varia entre 220 e 382 m relevos fortes ondulados, montanhosos e escarpados. Na parte central do topo, local mais elevado, encontra-se o cruzeiro e a SE do modelado é possível avistar de longe a urbanização do município. Essa condição de amplitude altimétrica influencia também a variação térmica. Os lugares mais elevados (p. ex: área de topo) possuem maior incidência de ventos e as temperaturas são mais baixas, principalmente, no início da manhã e ao final da tarde, servindo de área de refúgio para os animais, nas estações mais quentes e durante os períodos de seca na região.

Ao sul da serra, observa-se a presença de rupturas de declives, que revelam contatos litológicos e algumas rampas de colúvio. As rampas de colúvio são feições deposicionais causadas pelo processo de erosão e sedimentação em cabeceiras de drenagem acentuada pelas alterações climáticas do período Quaternário (VITTE, 2005).

Os solos que conformam a SP são do tipo Argissolos Amarelos distróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos e Neossolos Litólicos. Estes solos que dão sustentação à vegetação que é constituída por Caatinga e Mata Atlântica, essa composição vegetal está condicionada à mudança do tipo de solo em diferentes setores da serra.

Na SP verificou-se a ocorrência de práticas religiosas para reverenciar a fé e realização de esportes radicais. No topo da serra, local mais visitado, constata-se expressiva quantidade de resíduos sólidos descartados de forma incorreta, bem como a presença de vários locais com vegetação rasteira e solo coberto com restos de carvão vegetal (no momento da visita técnica verificou-se a ocorrência de fogueira acesa, seguramente feita por frequentadores corriqueiros da serra).

A morfodinâmica tem como processo específico a erosão, a qual é causada por diversos motivos e é controlada por diferentes fatores (FLORENZANO, 2008). No caso específico da SP, pode-se concluir em campo que o fator controlador da erosão é o potencial erosivo da chuva.

Em Conceição da Feira, a estação de maior precipitação dura 4,8 meses, de 14 de março a 8 de agosto, com probabilidade acima de 30% de que um determinado dia tenha precipitação. A estação seca dura 7,2 meses, de 8 de agosto a 14 de março. O mês com menor número de dias com precipitação em

Conceição da Feira é outubro, com média de 5,5 dias com pelo menos 1 milímetro de precipitação (WEATHER SPARK, 2024).

A SP possui seu ponto mais elevado nas coordenadas 12,49035°S, 39,01305°W, com altitude de 383 m. O topo da serra apresenta característica arredondada e trechos convexos, nota-se também a presença de diversos afloramentos rochosos intensamente fraturados (p.ex: gnaisses), onde constata-se o processo de termoclastia, ou seja, paulatinamente elevadas temperaturas (Fevereiro, mês mais quente - máxima de 34 °C e mínima de 22 °C, em média). atuam sobre o referido compartimento.

A paisagem na SP é diversificada no que se refere também à vegetação, constituindo um mix de Caatinga e Mata atlântica, em decorrência da altitude e profundidade do solo, que varia do topo até a base. Enquanto no topo os Neossolos Litólicos, encontram-se expostos, trechos com vegetação de baixo porte, arbustos e cactáceas. Na meia encosta, apesar dos solos apresentarem-se mais pedregosos, a vegetação é mais densa e porte maior.

Nota-se na SP que a erosão é mais significativa no topo da serra, devido à litologia e à retirada mais expressiva da vegetação da serra, o que resulta em solos expostos e, conseqüentemente, nos processos de erosão em sulcos e laminar. O intemperismo predominante é o físico (processo de termoclastia), condicionado há uma taxa de radiação solar global diária, média anual igual a 20 (MJ/ m<sup>2</sup>. dia), para o mês de dezembro em Conceição da Feira (dados extraídos do Atlas Solarimétrico do Brasil - 2000). Somada à significativa amplitude térmica (9°C - tem-se com referência o mês de dezembro – T máx= 31 °C e T mín = 22 °C). Deve-se considerar também a atuação do intemperismo químico, pois a erosão/denudação geoquímica dinamiza os processos de aplainamento, destacadamente nas áreas tropicais úmidas.

Quanto aos depósitos recentes - observa-se a presença na base das encostas e nos canais fluviais intermitentes. Possivelmente, estes depósitos estão associados à alternância dos ciclos de denudação e aplainamento ocorridos na região. Dentre os tipos de depósitos recentes na SP, notam-se os depósitos de tálus e os aluvionares, formados durante o período Quaternário, sendo constituídos de granulometria que varia entre cascalhos, areia grossa a média; coloração oscilando de vermelha a amarela.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se que a SP é uma serra seca, na qual a morfodinâmica atual é comandada pela erosão diferencial e intemperismo físico, associada, principalmente, ao rol de

intervenções socioeconômicas (queimadas, descartes de resíduos sólidos, atividade mineradora passada e, sobretudo, o desmatamento etc.) nas áreas de mais fácil acesso: áreas de topo e de menores declives. Em relação às alterações ambientais tem-se que o setor sul da serra, principalmente a área de topo, exhibe morfodinâmica mais expressiva, ou seja, constituem-se nas áreas que sofrem e/ou sofreram intervenções socioeconômicas duradouras, aspecto este que condiciona a instalação de processos erosivos acelerados.

A paisagem na SP é diversa ao que se refere à vegetação, constituindo um mix de Caatinga e Mata Atlântica, que apresenta diminuição da biomassa, por conseguinte, da capacidade de resposta, frente ao conjunto de intervenções socioeconômicas duradouras, que afeta negativamente o armazenamento de água, a retenção de nutrientes e contribui para o balanço morfogênese-pedogênese negativo, ou seja, confirma-se a intensificação dos processos morfogenéticos, em especial, erosão acelerada dos solos, em diversos trechos da SP.

O compartimento serrano apresenta um rol de alterações ambientais significativas, em destaque o desmatamento descontrolado, como também se nota a redução da diversidade dos elementos biofísicos que a compõem. A SP era predominantemente apropriada como local de práticas religiosas e esportes radicais. Recentemente, ocorreu no parque ecológico da SP uma ação de revitalização (inaugurado em julho de 2023) de alguns setores desta. Nota-se uma intervenção para fins de lazer e diversão, visando atrair o turismo (construção de estacionamento, rampa para contemplar a paisagem, restaurante e um pequeno lago).

Mas, é importante refletir sobre a necessidade de conservar/preservar o ambiente da SP, em sua totalidade, e não utilizar a serra visando apenas fins lucrativos, pois caso os sistemas físicos-naturais da serra não sejam estudados/monitorados/avaliados cientificamente, no curto, médio e longo prazo (p.ex: estudos da capacidade de carga e de suporte, efeito da luminosidade e do trânsito sobre a fauna, bem como o rol de possíveis impactos sobre a flora local, etc.), essa revitalização efetuada pensada como uma possível solução; poderá tornar-se-á um novo e maior problema ambiental.

**Palavras-chave:** Relevo; Dinâmica geomorfológica; Complexo Geoambiental

## **REFERÊNCIAS**

- AB' SÁBER, A.N. **Uma revisão do quaternário paulista: do presente para o passado.** Rio de Janeiro. Rev. Brasil. de Geografia 31 (4): 1-51 (separata), 1968.
- \_\_\_\_\_. **Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. Geomorfologia.** n. 18, IG-USP, S. Paulo, 1969.

Atlas Solarimétrico do Brasil: banco de dados solarimétricos /coordenador Chiguereu Tiba... et al.- Recife : Ed. Universitária da UFPE, 2000.

BÉTARD, François; PEULVAST, Jean Pierre; SALES, Vanda Claudino. **Caracterização Morfopedológica de uma serra úmida no semiárido do Nordeste Brasileiro: o caso do maciço de Baturité-CE.** Mercator-Revista de Geografia da UFC, número 12, 2007.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** 2. ed. São Paulo, Edgard Blücher, 1980.

FLORENZANO, T. G. Introdução a Geomorfologia (capítulo 1). In: FLORENZANO, T.G. (Org). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais.** São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6.ed. Editora Atlas, São Paulo, 2008.

GUERRA, A.J.T.; MARÇAL, M.S. **Geomorfologia Ambiental.** Bertrand Brasil: RJ., 3º Ed; 2010. 189 p.

KING, L.C. **A geomorfologia do Brasil Oriental.** Revista brasileira de geografia, RJ., 18 (2):3-121, ABR./JUN., 1956.

IBGE (Brasil), **Produção agrícola no município de Conceição da Feira.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/conceicao-da-feira/pesquisa/15/11863>>. Acesso em: 01 de julho de 2021.

JESUS, S. S.; SANTOS, J. M. **A Morfodinâmica Quaternária e a influência Climática na Serra da Caboronga-Ipirá-Ba.** Feira de Santana, 2018. 113 p.

WEATHER SPARK. **Clima e condições meteorológicas médias em Conceição da Feira no ano todo Bahia, Brasil.** Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/31063/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Concei%C3%A7%C3%A3o-da-Feira-Bahia-Brasil-durante-o-ano>. Acesso em: 07 de dezembro de 2023.

MOURA. **Geomorfologia do Quaternário** In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. (eds.) Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos. Bertrand Brasil: RJ, 5ª ed., 2003, p.149-209.

NIR, D. **Man, a geomorphological agent: an introduction to anthropic geomorphology.** Jerusalem, Ketem Pub. House. 1983.

SANTOS, J. M. **Caracterização Geoambiental do semiárido.** 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/321264578> . Acesso em 01 de julho de 2021.

SANTOS, J. M. dos & Faria, M. (orgs.) Reflexões e construções geográficas contemporâneas. Salvador, 2004.

SANTOS, J. M. dos **Espaços físico-naturais, organização espacial e Território. Ensaio de outras perspectivas teóricas para análise geográfica.** XI-Encontro Nacional da ANPEGE. A diversidade da geografia brasileira: escalas e dimensões da análise e da ação. UFF. Rio de Janeiro, 2015.

SUGUIO, K. Introdução. In: SOUZA, C.R.G. (ed). **Geomorfologia do Quaternário.** Ribeirão Preto: Holos, Editora, 2005.

TURKINGTON Alice V., PHILLIPS Jonathan D., CAMPBELL Sean W., **Weathering and landscape Evolution.** Geomorphology, Volume 67, Issues 1–2, 2005, Pages 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2004.08.013>.

VITTE, A.C. **Relações entre a estratigrafia das rampas de colúvio e a evolução das vertentes na bacia do Ribeirão Juncal, município de Salto de Pirapora (SP).** Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina. Universidade de São Paulo, 2005.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.