

As superfícies antigas da Serra dos Cocais : Setor Ocidental do Planalto Atlântico paulista.

Pedro Hauck – Mestrando, Programa de Pós Graduação em Geografia UFPR.

Email: pedro@gentedemontanha.com

Resumo

A Serra dos Cocais é uma das últimas vertentes do Planalto Atlântico paulista. Ela apresenta um *front* montanhoso orientado para Oeste com vertentes inclinadas que orçam por 30 ° e por vezes 50°. Entretanto apresenta um topo alongado e aplainado onde afloram centenas de matacões. A morfologia da aludida serra apresenta formas que nos remete a diversos processos morfogenéticos relacionados com páleoclimas onde observa-se uma sucessão entre ambientes secos e úmidos. Neste artigo pretende-se relacionar estas formas do relevo com o conhecimento já existente da história geomorfológica regional, assim como justificar pesquisas mais aprofundadas na região que procure estabelecer relações entre a evolução do relevo e a história da Paisagem.

Palavras chave: Serra dos Cocais, Paleosuperfícies, Pediplanação, Paleogeografia.

Abstract

The Cocais Hills does part of the western side of the Atlantic Plateau of São Paulo. Its slopes has 30 ° or sometimes even 50 ° degrees of inclination. On its lengthened summit there is a vast plain curdled with boulders. This morphology remits to ancient morphogenetic processes that had evolved in a consociation of dry and wet palaeoclimates. On this article it is pretended to report this landforms with the acknowledge already existed of the regional geomorphologic History, as well as settle relationships between its geomorphologic evolution and the Landscape and Biogeography History.

Key words: Serra dos Cocais, Oldsurfaces, Pediplanation, Palaeogeography.

1. Introdução

A Serra dos Cocais é uma elevação que representa uma das últimas vertentes do Planalto Atlântico paulista, quase no contato geológico entre o cristalino e as rochas da bacia sedimentar do Paraná na Depressão Periférica.

O território onde está a Serra dos Cocais está dividido politicamente em quatro municípios, Valinhos, Itatiba, Joaquim Egídio (Campinas) e Vinhedo, servindo, inclusive, de uma divisa natural entre estes.

Litológicamente, a Serra dos Cocais é pertencente ao grupo Amparo de rochas cristalinas pré-cambrianas, constituídas de biotita-granitos. (SÃO PAULO, 1981). Sob esta litologia, ocorre uma morfologia amorreada típica do Planalto Atlântico. De acordo com Christofolletti (1968), os topos são aplainados, as vertentes são predominantemente convexas, com elevada declividade que orçam por 30° a 35°, e por vezes até 50°. Há grande entalhamento das drenagens. O manto de decomposição recobre a generalidade das vertentes e interflúvios, produzindo a ocorrência de mares de morros.

Nesta descrição morfológica, verificam-se indicativos da ocorrência de diversos processos morfogenéticos. Estes processos indicam uma sucessão de climas passados, de seco para úmido, que influenciaram na evolução do relevo regional, produzindo pediplanos que foram destruídos pela pedogênese, mamelonização e dissecação no atual clima úmido.

Pretende-se neste artigo realizar uma identificação destas feições de relevo interpretando-as como sendo resultante dos eventos morfogenéticos que as esculpiram e culminaram na elaboração das atuais superfícies fósseis presentes na morfologia da Serra dos Cocais.

2. Base teórica

A Geomorfologia nos estudos de Paisagem não pode ter um caráter meramente descritivo das formas de relevo. Muito mais do que isso, como explica Marques (1995, p.25), ela busca compreender como as formas de relevo surgem e evoluem, sendo seu objeto maior a identificação dos processos responsáveis pelas ações capazes de criá-las ou destruí-las, de fixá-las num local ou deslocá-las, de ampliar suas dimensões ou reduzi-las, de modelá-las contínua ou descontinuamente, de mantê-las preservadas ou modificá-las.

Os primeiros trabalhos que avaliaram o relevo sob uma perspectiva de evolução temporal foram realizados, segundo Abreu (1983, p.8) pelo geólogo americano William Morris Davis. A teoria do Ciclo Geográfico, publicada em 1899, estabelece que a evolução da Paisagem através do tempo estava sujeita a uma seqüência de fases designadas de *juventude*, *maturidade* e *senilidade*. Esse ciclo iniciar-se-ia a partir de um rápido e uniforme soerguimento do continente em relação ao nível do mar. Após este levantamento, seguir-se-ia um longo período de quitação tectônica e o relevo seria submetido a processos erosivos com

rebaixamento do modelado, atingindo em uma idade avançada uma feição quase plana, o Peneplano.

Albrecht Penck, em contraposição às idéias de Davis postulou novas idéias sobre a evolução do relevo levando em consideração o fator temporal. Para este autor, a erosão teria como agente principal o clima. De acordo com Bigarella *et. all.* (2003, p. 1127)

O conceito básico de Penck, a propósito da erosão das vertentes, distingue-se daquele relativo à erosão fluvial, implicando na ação de processos erosivos [...] o processo essencial consiste no recuo paralelo das vertentes com o fluxo de detritos saindo da encosta como um lençol que se move para jusante em direção ao sistema fluvial. Esse processo tem sido referido como pedimentação, de sorte a enfatizar a formação das superfícies extensivas suavemente inclinadas, encontradas nos sopés das vertentes. Esses planos extensivos existentes nas regiões áridas e semi-áridas são referidos como pediplanos, tendo sido originados pela coalescência de pedimentos, os quais seriam característicos dos ciclos de erosão nas regiões acima mencionadas, enquanto a degradação do terreno através dos estágios de juventude, maturidade e senilidade seria típica das regiões úmidas.

Com a ascensão da teoria da Deriva Continental na segunda metade do século XX, a Geomorfologia evolutiva no Brasil passou a delinear melhor seu objeto, pois a partir da aceitação de que o continente sul-americano evoluiu a partir da fragmentação do páleo-continente Gondwana, alguns pesquisadores passaram a se esforçar no reconhecimento de formas que fossem relictuais deste antigo continente, assim como também a tectônica de placas passou a ser um processo importante a ser considerado na emolduração do relevo.

Antes da aceitação da teoria da Deriva Continental, os modelos de Penck e Davis, não davam base para a compreensão do escalonamento do relevo brasileiro, principalmente na bacia do Paraná e Uruguai, onde se observa que os rios de sua seção oriental têm suas nascentes muito próximas ao litoral, mas elas são drenadas em direção contrária, indo somente desaguar no Oceano Atlântico no estuário da Prata. O divisor de água da bacia

platina com as bacias do Atlântico, a Serra do Mar, não apresenta feições de convergência de placas, aos moldes da cordilheira dos Andes e do Himalaia. Assim, se interpretadas a partir de um ponto de vista temporal, de acordo Davis e Penck esta cadeia de montanhas adjacente à costa deveria ter sido rebaixada ao nível de base do mar, ou ter suas vertentes recuadas mais para o interior, o que não ocorre como no modelado.

O geomorfólogo sul-africano Lester Charles King, com sua experiência de pesquisas na África, buscou encontrar no Brasil as mesmas formas de relevo que ele havia encontrado em seu continente. Observando os remanescentes de superfícies de erosão que se distribuem em diversos níveis da paisagem brasileira, pôde King definir em amplitude regional os eventos geomorfológicos que esculpíram o relevo brasileiro. Assim ele publica em 1956 seu trabalho, “A geomorfologia do Brasil Oriental” em que reconhece cinco ciclos aos quais denominou: “Gondwana”, “Post-Gondwana”, “Sul-americano”, “Velhas” e “Paraguaçu”. Os dois primeiros nomes são comuns aos dois continentes, os seguintes corresponderiam respectivamente ao ciclo “Africano”, ao “Ciclo Terciário Superior” e ao ciclo do “Congo”, que o autor já havia estudado na África (BRAUN, 1971).

As superfícies de erosão referidas por King seguem conceitos teóricos similares aqueles de Davis, diferindo, entretanto, no que diz respeito ao nível de base e ao modo de evolução das vertentes. Segundo Bigarella *et.all.* (*op.cit*) O modelo de King pressupõe a permanência e a generalização dos níveis de base. Nessa conceituação qualquer ponto de um rio é considerado como nível de base para todos demais pontos a montante, assim como cada ponto de uma vertente representaria um nível de base para o setor situado imediatamente acima. Dessa forma, a erosão continental não responderia unicamente ao nível de base geral, característica essa que permitiria o desenvolvimento de um ciclo erosivo em qualquer setor de massas continentais. Ainda segundo os autores, a diferença fundamental entre os conceitos de Davis e King diz respeito ao modo de evolução das vertentes. O rebaixamento contínuo e generalizado das vertentes proposto por Davis, foi substituído por King por uma evolução baseada no recuo paralelo das vertentes:

Nesse processo a declividade da encosta é mantida, sem que haja um rebaixamento dos interflúvios, formando-se, contudo, um nível mais jovem (pedimento) na base da escarpa. No sopé das vertentes verifica-se a deposição de rampas detríticas que se estendem até o

canal de drenagem[...], um ciclo de evolução da paisagem iniciaria a partir de um soerguimento em escala subcontinental com o estabelecimento de novos níveis de base, em função dos quais a erosão passaria a atuar em escala subcontinental com o estabelecimento de novos níveis de base, a erosão passaria a atuar, a partir de cada novo ciclo na seguinte seqüência: incisão fluvial, recuo paralelo das vertentes com pedimentação e cobertura colúvio-aluvionar.[...] o termo pediplano adquire um sentido genético (BIGARELLA, et.all, op.cit, pg. 1131)

Embora este modelo fixista fosse muito criticado, ele conduziu a interpretação da evolução do relevo das varias regiões do país, como as levadas a cabo por Bigarella e Ab'Sáber na década de 60 do século XX.

Há que se colocar que nesta época surge mais uma interpretação da paisagem que rompe mais uma vez (e definitivamente) o paradigma da natureza estática que a coloca em continua evolução e transformação. Baseada a partir da observação de pedimentos em Madagascar, Erhardt (1966), propõe a teoria da Bio-resistasia, na qual observa que fases de harmonia Biostática, onde prevalece a morfogênese, com incisão dos canais de drenagem e rebaixamento gradual do relevo com formação de espessos regolitos resultando em mamelonização das vertentes e extensa cobertura vegetal, se alternam com fases de desintegração Resistásica, onde ocorre degradação lateral das vertentes, remoção do regolito e entulhamento dos canais com materiais detríticos provocando pediplanação generalizada em ambiente com vegetação rústica e aberta ou com ausência total da cobertura vegetal.

As idéias de Erhardt se verificam na estratigrafia da bacia do Paraná tanto nas camadas Gondwânicas quanto pós-Gondwânicas, ou seja, a alternância climática ocorreu tanto em um escala geológica quanto numa escala fisiográfica influenciando toda a evolução geomorfológica.

Bigarella e Ab'Sáber (1964, *apud. Bigarella et.all, 2003, p. 1138*), foram os primeiros a generalizar as influências das mudanças climáticas profundas na explicação de toda a paisagem oriental do país. Para eles, condições de climas secos teriam gerado as grandes superfícies aplainadas (pediplanos) e nos vales níveis embutidos (pedimentos). Deve-se ressaltar que tal interpretação concorda com o pensamento de uma corrente de idéias

existente dentro da geomorfologia atual, que afirma serem os processos de pedimentação e pediplanação os responsáveis pela gênese da maior parte das superfícies aplainadas existentes no modelado.

Assim, em fases de Resistasia, o clima seco seria responsável pelo recuo paralelo das vertentes produzindo uma superfície aplainada pela coalescência de pedimentos. Com uma mudança climática para o úmido, os canais de drenagem incidindo sobre as superfícies seriam responsáveis pelo entalhamento e rebaixamento da topografia que em outro ambiente resistásico teria suas vertentes recuadas resultando num relevo escalonado que se verifica em boa parte do Brasil Oriental.

3. As superfícies fósseis da Serra dos Cocais

Para o estado de São Paulo, Ab'Sáber (1954), reconheceu quatro superfícies de erosão: superfície dos Altos Campos, Cristas Médias, Paleogênica e Neogênica. Entretanto, recentemente, Almeida & Carneiro (1998, pg.139) desconsideram a existência da superfície Altos Campos, justificando que tal plano seria uma deformação ascendente da superfície Cristas Médias, de idade Cretácica – Eocênica, o que justificaria a amplitude ascensional da superfície que se encontra numa altitude de cerca de 1200 metros na Serra do Lopo em Bragança Paulista e até 2000 metros na serra da Mantiqueira em Campos do Jordão e São Bento do Sapucaí (SP). Os autores justificam as altitudes mais elevadas que estas existentes no Maciço de Itatiaia e Serra Fina, que se elevam até 800 metros a mais que a superfície apresenta uma estrutura mais resistente que sobreviveu a pediplanação. Assim, o fecho da sedimentação do Grupo Bauru é possivelmente correlativo à evolução desta superfície.

Assim sendo, a Superfície Cristas médias ou superfície Japi, como denomina Almeida & Carneiro (*op.cit*) é a mais antiga e elevada superfície do Brasil Oriental, estando ela relacionada com a Superfície Sul-Americana de Braun (1971) e Purunã (Pd3) de Bigarella (2003).

Reconstituindo a paleogeografia da época da superfície Cristas Médias, a porção oriental do Planalto Brasileiro estava quase aplainada, com exceção feita pelos Maciços alcalinos de Itatiaia e Serra Fina e as montanhas graníticas da Serra do Mar do Paraná que se comportariam na época como “paleoinselbergs”. O paleoclima seco-úmido da época deu origem a extensas áreas com lateritas, presentes em boa parte desta paleosuperfície.

A destruição da superfície Cristas médias esteve relacionada não somente a um novo período de morfogênese, mas como também a reativações tectônicas. De acordo com Almeida & Carneiro (*op.cit.* p.137-142):

No Neopaleoceno, com a destruição da Superfície Japi, apresentou-se um magno evento tectônico que deformou a superfície, por flexuras e grandes falhamentos entre o Cretáceo e início do Terciário prosseguindo até Eoceno/ Oligoceno.

Durante a deformação da superfície Japi o Planalto Atlântico sofreu importantes desnivelamentos por falhas (falha de Santos, origem da Serra do Mar), desenvolvendo semigrábens seguindo direções dos falhamentos pré-cambrianos então reativados, dando origem ao sistema de bacias Tafrogênicas (Bacia de São Paulo, Curitiba, Pariqueira-Açu, Taubaté, Resende, Guanabara, Itaboraí). Elas são preenchidas por sedimentos continentais de idade Eocênica a Miocênica, e desde o Paleoceno em Itaboraí. De todas elas, a de Taubaté é que tem seu assoalho mais rebaixado com relação à ex-superfície que localmente se encontra a 2000 metros mais acima (Planalto de Campos do Jordão).

O motivo para esta retomada de tectonismo foi o efeito de compensação isostática entre a bacia em afundamento e a área continental em elevação e erosão, passando a ter alívio de carga. Como resultado deste evento tectônico houve também a retomada de fenômenos magmáticos que resultaram em intrusões alcalinas na região costeira e plataforma rasa atual (Ilha de São Sebastião-SP, Ilha Grande RJ).

Com a retomada de um clima mais úmido, as drenagens foram entalhando sobre estruturas menos resistentes, discordâncias e falhas. O contato entre o cristalino e o sedimentar foi possivelmente um destes pontos de entalhamento, dando origem mais tarde com um novo período de resistasia dando origem ao relevo depressional intermontano que evoluiu mais tarde para os sistemas de depressões periféricas existentes por toda bacia do Paraná (AB'SÁBER 1972).

Dá-se origem à superfície Paleogena que é equivalente, à cimeira da Serra dos Cocais. Esta superfície, de idade provavelmente Oligocênica está relacionada com a superfície Alto Iguaçu (Pd2) de Bigarella (2003). Em São Paulo esta superfície atuou por pouco tempo, uma das dificuldades de datá-la e estudá-la é que não se sabe ao certo qual pedimento é correlativo à sua formação, pois provavelmente grande parte dele foi transportado pelos vales cataclinais ou estão submersos indo constituir parte da formação Barreiras. É provavelmente desta época que há a captura fluvial as cabeceiras do Tietê para o Rio Paraíba do sul que na

região de Taubaté constituía em um grande lago continental topograficamente muito mais baixo que a superfície Paleogênica.

A última grande superfície de aplainamento em São Paulo é a superfície Neogênica. Ao término da pediplanação que deu origem a ela teve-se esculpida a depressão periférica assim como no litoral a Serra do mar teve sua escarpa recuada até o limite da falha de Santos. Em ambas vertentes, houve inúmeros morros residuais que se mantiveram na paisagem conformando *Inselbergs* de Diabásio a oeste na Depressão Periférica e Alcalinos no litoral em uma série de ilhas continentais.

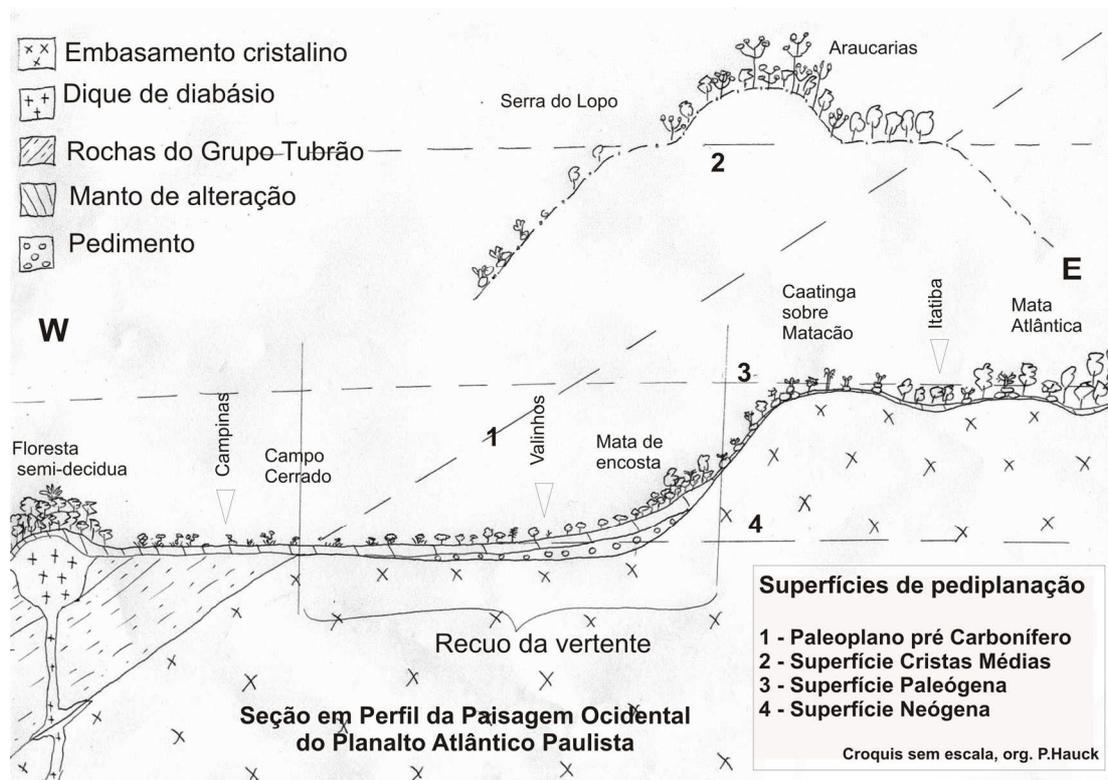
A pediplanação neogênica pronunciou o front montanhoso da Serra dos Cocais, cuja cimeira (superfície Paleógena) encontra-se a 940 metros de altitude e o nível dos interflúvios da depressão periférica (superfície neogênica) encontra-se a 650 metros. A pediplanação também recuou a Serra aproximadamente sete quilômetros a partir das rochas sedimentares paleozóicas, uma quantia considerável pensando em uma litologia cristalina extremamente resistente. Resistente inclusive à ação morfogenética, uma vez que a ação de desnudação pós-paleogeno aflorou no relevo da Serra dos Cocais inúmeros *Matacões* comportando-se como *Tors* em feição de caos de blocos residuais, uma feição de relevo típica de regiões que sofreram pediplanação.

A Serra dos Cocais apresenta-se como resultado de alternâncias de processos morfogenéticos apoiados por uma sucessão de paleoclimas, alguns muito distintos do clima atual. Estas formas, evoluídas sob antigos processos e que ainda se encontram preservadas são as chamadas formas fósseis. Estas são importantes testemunhos morfológicos que contam a história do relevo e da paisagem.

Suportado por estas paleoformas existe atualmente na Serra dos Cocais redutos de vegetação hoje isolados de sua área nuclear. Esta vegetação foi descrita por Hauck (2005) como fitofisionomias pertencentes aos macros Domínios de paisagem de Cerrados e dos “Mares de Morros”. Há ainda um rupestre-bioma semelhante à paisagem do Domínio Semi-Árido de Caatinga comportando-se como um reduto de flora de um paleoclima Quaternário mais árido que o atual.

Sob a denominação de Serra do “Jardim”, a Serra dos Cocais é segundo Ab’Sáber (2003, pg. 146), um dos três redutos de caatingas mais importantes, com indicações paleoambientais e paleoecológicas já identificadas.

Respeitando as escalas de tempo que envolveram os processos de evolução do relevo e da cobertura vegetal, é possível que na Serra dos Cocais encontre-se relações entre a história geomorfológica e biogeográfica das paisagens, o que justificaria a condução de pesquisas multidisciplinares na região.



4. Referências bibliográficas:

ABREU, A.A; (1983) A teoria Geomorfológica e sua edificação: Análise crítica. **Revista do Instituto de Geociências**, São Paulo, 4(1/2), jan./dez: 5-23

AB'SÁBER, A. N (1969a). Ritmo da epirogênese pós-cretácica e setores das superfícies neogênicas em São Paulo. **Geomorfologia**, São Paulo, IG-USP (13): 1-20.

_____, A. N (1969b). A depressão periférica paulista: um setor das áreas de circundesnudação pós-cretácica na bacia do Paraná. **Geomorfologia**, São Paulo, IG-USP. (15): 1-15.

_____, A.N(1954). As altas superfícies de aplainamento do Brasil Sudeste. **Rev. Fac. Campineiras**, Campinas, I (4): 60-67

_____, A. N (2003). **Os Domínios de Natureza do Brasil: Potencialidades paisagísticas**. Ateliê Editorial, São Paulo: 159p.

ALMEIDA, F.F.M; CARNEIRO, C.R; Origem e evolução da Serra do Mar. **Revista Brasileira de Geociências** 28(2), jun. 1998, p. 135-150.

BIGARELLA, J.J;PASSOS, E; HERRMANN, M.L.P; SANTOS, G.F; MENDONÇA,M; SALAMUNI,E; SUGUIO,K; **Estrutura e origem das Paisagens tropicais e subtropicais**, vol(3). Editora da UFPR, Florianópolis, 2003. 552p.

BRAUN, O.P.G. Contribuição à geomorfologia do Brasil central. **Rev.Bras.Geografia**, R. de Janeiro, 33 (4):3-34, out./dez., 1971: 3-27.

CHRISTOFOLETTI, A.(1968). O fenômeno morfogenético no município de Campinas. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v.8, nº16: 1-97.

ERHART, H. (1968). A Teoria Bio-resistásica e os problemas biogeográficos e paleobiológicos. **Noticia Geomorfológica**, Campinas, nº11, pg. 51-58.

MARQUES, J.S (1995); Ciência Geomorfológica, in: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (org.) **Geomorfologia, uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

HAUCK, P.(2005) **Matas campos e mandacarus: A Teoria dos Refúgios Florestais aplicada ao estudo da paisagem da Serra dos Cocais entre Itatiba e Valinhos-SP**. Monografia de Bacharelado em Geografia. IGCE – Unesp. Rio Claro.78p.

SÃO PAULO (1981). Instituto de pesquisas Tecnológicas –IPT. **Mapa geológico do estado de São Paulo**. Escala 1:500.000. São Paulo.