

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

DIEGO HIROSHI TANIKAWA

Superfícies de Aplainamento no Brasil: uma comparação entre as propostas de James (1933), Martonne (1943), King (1956), Ab'Sáber (1960) e Bigarella et al. (1965)

Planated Surfaces in Brazil: a comparison between James (1933), Martonne (1943), King (1956), Ab'Sáber (1960) and Bigarella et al. (1965)

São Paulo

2018

DIEGO HIROSHI TANIKAWA

Superfícies de Aplainamento no Brasil: uma comparação entre as propostas de James (1933), Martonne (1943), King (1956), Ab'Sáber (1960) e Bigarella et al. (1965)

Trabalho de Graduação Individual (TGI) apresentado ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Área de Concentração: Geografia Física

Orientador: Prof. Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross

São Paulo

2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo

TT161s
s Tanikawa, Diego Hiroshi
 Superfícies de Aplainamento no Brasil: uma
 comparação entre as propostas de James (1933),
 Martonne (1943), King (1956), Ab'Sáber (1960) e
 Bigarella et al. (1965) / Diego Hiroshi Tanikawa ;
 orientador Jurandyr Luciano Sanches Ross. - São
 Paulo, 2018.
 44 f.

TGI (Trabalho de Graduação Individual)- Faculdade
de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da
Universidade de São Paulo. Departamento de
Geografia. Área de concentração: Geografia Física.

1. Pensamento Geomorfológico. 2. Superfícies de
Aplainamento. 3. Peneplano. 4. Pediplano. 5. Mudanças
Climáticas. I. Ross, Jurandyr Luciano Sanches,
orient. II. Título.

Dedico este trabalho aos meus pais, meu irmão, minha tia Márcia e à minha namorada, Carol. Aos primeiros, pelas bases sólidas que me permitiram, na vida, chegar até onde cheguei. À Carol, por todo apoio e companheirismo durante a elaboração deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

À minha família pelas bases materiais e imaterias que me permitiram seguir essa caminhada.

Ao Prof. Dr. Jurandyr, pela orientação dessa pesquisa e todos os ensinamentos científicos ao longo do caminho.

Ao Prof. Dr. Adilson Avansi de Abreu, por me incentivar, através das indicações de leitura, a caminhar em direção a compreensão do pensamento geomorfológico.

À minha namorada, Carol, pela paciência e apoio de sempre.

Aos amigos do IPT, com destaque para o pessoal da Sirden, que me acolheram como estagiário e muito me ensinam.

A todos meus amigos e amigas que fiz ao longo do caminhar. Certamente em muito me ajudaram na caminhada, tornando-a menos árdua e mais feliz.

Enfim, a todos, meus sinceros agradecimentos.

[É preciso] alertar nossos estudiosos de Geografia
contra os perigos da ciência convencional e
submissa ao prestígio do mestre, em favor da
investigação independente e imparcial da natureza,
cujos caprichos e complexidades não podem caber
dentro de quadros e esquemas muito simples [...] E
esse proceder não envolve nenhum desrespeito aos
grandes mestres que construíram a Geomorfologia
atual.

(LEUZINGER, Victor Ribeiro, 1948)

RESUMO

TANIKAWA, D. H. **Superfícies de Aplainamento no Brasil**: uma comparação entre as propostas de James (1933), Martonne (1943), King (1956), Ab'Sáber (1960) e Bigarella et al. (1965). 2018. 44 f. Trabalho de Graduação Individual (TGI) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

Resumo. As Superfícies de Aplainamento constituem um tema recorrente na Geomorfologia Brasileira, desde a década de 1930. Entre 1970 a 1990, parece ter havido certo abandono de tais questões. Durante os anos 1990 a temática parece ser retomada em novas bases, a partir dos conhecimentos referentes a Neotectônica. Devido a importância da temática para interpretação da evolução da paisagem brasileira, nos propomos, nesse trabalho, a comparar diferentes propostas e concepções a respeito de tais superfícies no Brasil. Os seguintes trabalhos foram selecionados para estudo: James (1933), Martonne (1943), King (1956), Ab'Sáber (1960) e Bigarella et al. (1965). Dessa forma, partindo da análise de tais artigos, chegamos a conclusão de que houveram, entre 1933 e 1965, mudanças interpretativas a respeito da gênese das Superfícies de Aplainamento no Brasil, bem como uma relativa complexificação nas explicações. Por fim, elaboramos um quadro correlativo das diferentes propostas aventadas, de forma a tornar mais didática a comparação.

Palavras-chave: Pensamento Geomorfológico. Superfícies de Aplainamento. Peneplano. Pediplano. Mudanças Climáticas.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA	9
2 OBJETIVO	11
3 METODOLOGIA	12
3.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE A HISTÓRIA DO PENSAMENTO GEOMORFOLÓGICO NO BRASIL	12
3.2 ANÁLISE DAS DIFERENTES PROPOSTAS	12
3.3 UMA TENTATIVA DE SÍNTESE COMPARATIVA	12
4. O PENSAMENTO GEOMORFOLÓGICO NO BRASIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
5. SUPERFÍCIES DE APLAINAMENTO NO BRASIL	23
5.1 PRESTON EVERETT JAMES E “A CONFIGURAÇÃO DA SUPERFÍCIE DO SUDESTE DO BRASIL” (1933)	23
5.2 EMMANUEL DE MARTONNE E OS “PROBLEMAS MORFOLÓGICOS DO BRASIL TROPICAL ATLÂNTICO – 1ª PARTE” (1943)	25
5.3 LESTER CHARLES KING E A “GEOMORFOLOGIA DO BRASIL ORIENTAL” (1956)	28
5.4 AZIZ NACIB AB’SÁBER E AS “POSIÇÕES DAS SUPERFÍCIES APLAINADAS NO PLANALTO BRASILEIRO” (1960)	32
5.5. JOÃO J. BIGARELLA, MARIA R. MOUSINHO, JORGE X. DA SILVA E OS “PEDIPLANOS, PEDIMENTOS E SEUS DEPÓSITOS CORRELATIVOS NO BRASIL” (1965)	33
6. UMA TENTATIVA DE SÍNTESE COMPARATIVA	36
6.1 MORFOGÊNESE DAS SUPERFÍCIES DE APLAINAMENTO NO BRASIL	36
6.2 AS DIFERENTES PROPOSTAS DE COMPARTIMENTAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DE APLAINAMENTO NO BRASIL	37
7. CONCLUSÕES	40
REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Durante a graduação, a título de iniciação científica, buscamos analisar o desenvolvimento do pensamento geomorfológico no Brasil, entre 1939 e 1969. A partir da execução desse trabalho, percebemos a existência de um tema recorrente entre boa parte dos autores¹ que buscavam compreender e explicar a paisagem brasileira em uma escala de abordagem regional, pelo viés geomorfológico: as Superfícies de Erosão ou de Aplainamento².

A respeito dessa temática, até meados da década de 1950 pareceu haver a predominância das interpretações de cunho Davisiano, a partir do conceito de Peneplano. Com o trabalho de King (1956), as noções de Pediplano e Pediplanação passaram a exercer certas influências interpretativas nos autores brasileiros durante a década de 1960, associadas com as concepções relativas as mudanças climáticas ao longo do tempo geológico, como em Ab'Sáber e Bigarella, por exemplo.

Nas décadas de 70 e 80 os estudos envolvendo a questão das Superfícies de Aplainamento tornaram-se, salvo melhor juízo, mais escassos. Período este de consolidação da temática ambiental no seio do pensamento Geomorfológico (VITTE, 2011).

Porém, desde a década de 1990 tais estudos vêm sendo retomados, como por exemplo, em Ross (1991), Varajão (1991), Ponçano e Almeida (1993), Valadão (1998), Silva (2009), Grohmann e Riccomini (2012). Inclusive, a ideia clássica de Superfície de Aplainamento, baseada em sua descrição, posição altimétrica e espacial, vem sendo fortemente questionada por trabalhos atuais, baseados na neotectônica e datação dos materiais que recobrem tais superfícies (PINHEIRO, QUEIROZ NETO, 2014; PINHEIRO; QUEIROZ NETO, 2015; PINHEIRO; MICHELON; MANFREDINI, 2016).

Em relação às questões morfogenéticas, Ross (1998, 2002) têm insistido na importância do rebaixamento geoquímico como mecanismo desnudacional nas regiões de clima tropical úmido, no qual as perdas se dão a partir dos minerais solúveis, que são transportados em superfície e subsuperfície.

O resgate de tais problemas via trabalhos de cunho empírico, parece não ter sido acompanhado de uma ampla e detalhada avaliação histórico-epistemológica do

¹ James (1933), Martonne (1943) e King (1956), por exemplo.

² Pécsi e Szilárd (1970, p. 13) definem as Superfícies de Aplanamento como “*plane surfaces of considerable extent and low relief energy, usually in mountains, over a stable or gently rising base. They are sculptured by the processes of destruction and by a well-defined equilibrium of a uplifting and degradation*”.

desenvolvimento do conceito de Superfície de Aplainamento no Brasil, o que pode ser justificado por um breve levantamento bibliográfico³ realizado. Nos últimos 20 anos localizamos apenas 4 trabalhos (AB'SÁBER, 2003; PASSOS; BIGARELLA, 2003; SILVA, 2009; VERVLOET; ROSS, 2012), que se dedicaram ao estudo dos diferentes conceitos de Superfície de Aplainamento no Brasil. É sintomático que, na Revista Brasileira de Geomorfologia, um dos principais periódicos da área, não tenhamos encontrado nenhum trabalho com foco específico na evolução desse conceito no Brasil.

Diante dessa lacuna do conhecimento, da necessidade de um detalhamento maior da questão, e em função da importância da temática para os estudos a respeito da evolução da paisagem brasileira, buscamos tentar contribuir, ao menos minimamente, com a questão. Dessa forma, o objetivo que nos propomos nesse trabalho é o de **analisar comparativamente, diferentes propostas e concepções das superfícies de aplainamento no Brasil, de 1933 a 1965.**

³ Buscas realizadas na *Revista Brasileira de Geomorfologia* e no *Google Acadêmico* (utilizando, no caso, os seguintes termos, no singular e plural: superfície de erosão, superfícies de aplanamento, superfície de aplainamento, superfície erosiva, superfície geomórfica, ciclo erosivo, ciclo de erosão, ciclo de desnudação, ciclo de denudação, nível de erosão, nível morfológico).

2 OBJETIVO

Comparar as concepções e propostas de superfícies de aplainamento apresentadas nos seguintes trabalhos: James (1933), Martonne (1943), King (1956), Ab'Sáber (1960) e Bigarella et al. (1965).

3 METODOLOGIA

O desenvolvimento da pesquisa proposta se pautará exclusivamente nas técnicas de levantamento, análise e síntese bibliográfica. Com o intuito de alcançar o objetivo da pesquisa, procedeu-se a execução de 3 etapas.

3.1 Revisão bibliográfica sobre a história do pensamento geomorfológico no Brasil

Nesse primeiro momento, buscamos compreender as diversas mudanças ocorridas no pensamento geomorfológico brasileiro, até fins da década de 1960. É nesse contexto que se inserem os trabalhos sobre superfícies de aplainamento a serem analisados nessa pesquisa. Para tanto, foram selecionadas referências que tratassem, parcial ou completamente, dessas questões.

3.2 Análise das diferentes propostas

Nessa etapa, fizemos a leitura atenta e detalhada, na medida do possível, dos trabalhos de James (1933), Martonne (1943), King (1956), Ab'Sáber (1960) e Bigarella et al. (1965). Para cada um deles foi elaborada uma análise, apresentando as concepções e propostas presentes.

3.3 Uma tentativa de síntese comparativa

Por fim, tentou-se elaborar uma síntese comparativa entre as ideias e contribuições, a respeito das superfícies de aplanamento no Brasil, de cada autor.

4. O PENSAMENTO GEOMORFOLÓGICO NO BRASIL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Conforme já tratado, aqui pretendemos apresentar aspectos da história do pensamento geomorfológico brasileiro, no qual se inserem as contribuições a serem comparadas nessa pesquisa. Dessa maneira, buscamos inicialmente apresentar as ideias isoladas de cada autor e, ao final, elaboramos uma tentativa de síntese das principais ideias arroladas.

O trabalho de Azevedo (1949) é um dos primeiros, no Brasil, que faz uma reflexão sobre as questões teórico-metodológicas na Geomorfologia. O autor analisa as principais classificações⁴ do Planalto Brasileiro. Dessa forma, apresenta as propostas mais antigas (Aires de Casal, Humboldt, Orville Derby) e as mais recentes, nas quais figuram nomes como Delgado de Carvalho, Pierre Denis, Von Engeln⁵, Alberto Betim Paes Leme, Fábio Macedo Soares Guimarães e Sylvio Fróes de Abreu. Algumas das características presentes na quase totalidade dessas últimas classificações é a valorização da estrutura geológica e a utilização dos termos “peneplano” ou “peneplanização”, ambos conceitos relacionados a Teoria do Ciclo Geográfico de William Morris Davis.

Azevedo (1949) propõe uma classificação do Planalto Brasileiro a partir de 2 critérios: feições topográficas e estrutura geológica. Sendo o maior peso atribuído a primeira característica. Tal forma de se classificar assemelha-se às ideias de Pierre Birot, que Abreu (1986) analisou em seu trabalho. Outro detalhe importante de sua proposta é que, assim como seus contemporâneos, emprega o termo “peneplanização” para caracterizar certas subunidades de sua proposição.

Segundo Monteiro (1980), essa classificação de Azevedo (1949) foi debatida na Assembleia da Associação dos Geógrafos Brasileiros (AGB) em Belo Horizonte, no ano de 1950. Um dos fatos notáveis dessa reunião, foi a opinião de Aziz Nacib Ab’Sáber, que expôs suas primeiras preocupações “no sentido de incorporar as feições nitidamente devidas aos

⁴ “Este problema é básico, uma vez que a sistematização dos fenômenos que interessam ao objeto de estudo de uma ciência revela a teoria e a filosofia que servem de suporte para suas observações, permitindo-nos avaliar a coerência dos estudos desenvolvidos e o significado dos resultados alcançados.” (ABREU, 1986, p. 50)

⁵ Notamos que o mapa a que se refere Azevedo (1949) como sendo de O. D. Von Engeln, é na verdade, o de George Berry (“Geomorphic units of South America”), presente entre as páginas 66 e 67 de Von Engeln (1942).

processos climáticos na grande unidade morfoestrutural do Planalto Brasileiro” (MONTEIRO, 1980, p. 19). Curiosamente, esse debate ocorreu em 1950, mesmo ano da publicação do clássico “Morphologie Structurale et Morphologie Climatique”, de André Cholley.

Monteiro (1980) faz um balanço da produção geográfica e sua história no período 1934-1977. Nesse intervalo destacou o papel desempenhado pelo XVI Congresso Internacional de Geografia, realizado em 1956 no Rio de Janeiro. Merece atenção sua interpretação das mudanças que o certame ocasionou no quadro interpretativo da Geomorfologia no Brasil. Segundo MONTEIRO (1980, p. 19), esse evento corresponde ao “marco divisório entre os estudos de geomorfologia ainda nitidamente ‘davisianos’ [...] e a abordagem dos processos de esculturação segundo a natureza climática”. Como consequência, houveram mudanças na forma de interpretação das formações superficiais detríticas (como as “*Stone Lines*”), sendo então, segundo Monteiro (1980, p. 19)

uma aquisição que iria repercutir fundamentalmente nos trabalhos de nossa geomorfologia e nos estudos do Quaternário em geral. Isso se reflete sensivelmente nos estudos dessa fase (AB’SÁBER, BIGARELLA, OSÓRIO DE ANDRADE, CARDOSO DA SILVA e suas equipes).

Abreu (1986), por sua vez, buscou analisar os fundamentos das principais propostas de classificação geomorfológica utilizadas no Brasil até a década de 80. Para o autor, 4 obras são fundamentais para compreensão do pensamento geomorfológico naquele período: Birot (1955), Cailleux & Tricart (1956), Tricart (1965) e Ab’Sáber (1969). Diante disso, o autor faz uma análise crítica de cada uma dessas proposições de classificação do relevo.

A ideia de Birot (1955) baseava-se no cruzamento entre cartas topográficas e geológicas, estando o autor vinculado a uma perspectiva genética Davisiana. Apesar disso, segundo Abreu (1986, p. 51), nesse trabalho “a dicotomia estrutural-processual, já revela a emergência de uma crítica a postura davisiana ainda não incorporada”, em função da contradição que surge entre a abordagem regional do relevo e a dos processos atuais, representados pelas “*formes banales*” de Birot, as quais não se aprofunda, pois “*l’on se propose non pas de reconstituer l’évolution du relief*” (BIROT, 1955 *apud* ABREU, 1986, p. 51).

O trabalho de Cailleux & Tricart (1956) avança em relação ao anterior. Uma das mudanças que o autor destaca é o fato de passarem a compreender o relevo, diferentemente dos Davisianos, “como fenômeno de uma interface que registra forças antagônicas em sua evolução” (ABREU, 1986, p. 52), se aproximando então, das ideias apresentadas por Walther Penck em seu clássico “Morphological analysis of land forms: a contribution to physical

geology”, cuja versão traduzida para o inglês, foi publicada em 1953. Dessa forma os critérios para a classificação são 2: o dinâmico e o dimensional. O primeiro se refere aos mecanismos (forças endógenas ou exógenas) que predominaram na gênese da forma de relevo, enquanto o segundo relaciona-se a dimensão das formas. Tricart (1965) continua desenvolvendo tais concepções a partir da definição de 8 níveis taxonômicos para análise geomorfológica, que estaria relacionado ao princípio dimensional.

Segundo Abreu (1986), Ab’Sáber (1969) foi influenciado por todas essas perspectivas, dentre outras mais, e sua proposta metodológica avança em relação aos demais trabalhos apresentados, compreendendo

o ordenamento escalar dos fatos estudados, dispostos em três níveis de abordagem, [que] revela uma flexibilidade que permite um ajustamento mais satisfatório em relação à essência dos fatos estudados, tanto do ponto de vista espacial, como temporal. [...] emerge neste trabalho um modo de encarar as formas de relevo, quanto à sua taxonomia, que, incorporando com correção as diferenças entre *cinemática* (p. 2) e *dinâmica* (p. 5), sublinham a necessidade de ‘uma permanente atitude de correlação entre os fatos ditos *areolares* e *lineares* da dinâmica da paisagem’, superando uma visão herdada de uma das linhas de evolução do pensamento geomorfológico, na qual a antinomia estrutural-processual continua sendo um empecilho para a compreensão mais justa do papel da forma e do movimento na essência dos fatos que interessam ao campo da geomorfologia (ABREU, 1986, p. 55).

Ainda segundo Abreu (1986), o trabalho de Ab’Sáber (1969), apresentou um ponto interessante de alteração terminológica, que expõe uma mudança de concepção. Passa a utilizar o termo **estrutura** superficial para se referir aos **depósitos correlativos**, enquanto usa **bases rochosas da paisagem** para aquilo que anteriormente era denominado de **estrutura**. Assim, apesar da forte crítica de Tricart a Davis, é Ab’Sáber quem vai incorporar “de maneira mais palpável em seus conceitos os postulados que emergem com a evolução do pensamento geomorfológico do centro e leste da Europa” (ABREU, 1986, p. 56).

O artigo de Ross (1991) analisa criticamente as diferentes propostas de classificação das superfícies de aplainamento no Brasil, reconhecendo duas fases no pensamento geomorfológico nacional. A primeira, até fins de 1950, esteve sob forte influência do modelo teórico de Davis, possuindo como principais representantes Emmanuel De Martonne, Aziz Ab’Sáber e Fernando Flávio Marques de Almeida. Enquanto a segunda fase, a partir da década de 1960, decorre da divulgação do trabalho de Lester King (1956), bem como da ampliação de tais conhecimentos pela influência da “Geomorfologia Climática” em João José Bigarella e Aziz N. Ab’Sáber, levando a uma mudança na terminologia utilizada e na própria concepção a respeito do relevo.

Das propostas de classificação das superfícies de aplainamento no Brasil, analisadas por Ross (1991), destacamos aquelas que abrangem o recorte temporal de nossa pesquisa: Martonne (1943, 1944); King (1956); Bigarella et al. (1965) e; Ab’Sáber (1960, 1972).

Segundo Ross (1991), Martonne (1943, 1944) desenvolve uma “análise do relevo regional bem no estilo das interpretações do modelo davisiano, claramente percebido pela linguagem utilizada e pelos resultados da análise”, identificando diversos níveis morfológicos e os relacionando a variadas fases de erosão.

Lester Charles King (1956), por sua vez, traz ao Brasil contribuições importantes para a interpretação geomorfológica: 1) A ideia dos “Policiclos de Erosão”; 2) Utilização dos conceitos de “pediplano” e “pediplanação”, que estão associados às ideias de Walther Penck a respeito da evolução das vertentes por recuo paralelo e; 3) Consideração da alternância entre fases de soerguimento generalizado do bloco continental e fases erosivas, baseado no conceito de *Treppen*, de Albrecht Penck. Segundo Ross (1991, p. 10) “é a primeira vez que aparece a influência de Penck na interpretação da gênese do relevo brasileiro”. Embora utilize tais autores, King também apresenta uma influência Davisiana “quando raciocina em relação a ‘peneplanação Sul-Americana’ que gerou a vasta e acabada planície Sul-Americana, concepção finalista de Davis” (ROSS, 1991, p. 10).

Bigarella, Mousinho e Silva (1965) definiram um modelo de evolução do relevo no Brasil, a partir de estudos feitos no sul e sudeste. Fundamentaram-se nas ideias de Lester C. King e Walther Penck, para os quais “as vertentes evoluem por recuo paralelo em ambientes áridos e semi-áridos e ao recuarem geram superfícies aplanadas e arrasadas por erosão” (ROSS, 1991, p. 11). Além disso, uma de suas contribuições foi a utilização do conceito de depósitos correlativos, tratados por Penck (1953).

Por fim, em Ab’Sáber (1960, 1972)

fica nítida a influência das concepções teóricas de Walther Penck e de Lester King [...] ao interpretar a evolução do relevo. Isto transparece claramente na aplicação das ideias do soerguimento de caráter epirogenético desigual (arqueamentos dômicos) e a utilização de conceitos relativos aos processos erosivos por pediplanação (ambientes áridos e semi-áridos) alternados com processos erosivos lineares e forte meteorização das rochas (ambientes quentes e úmidos). (ROSS, 1991, p. 13).

Vitte e Nielmann (2009) buscam expor as contribuições de Aziz Ab’Sáber para a Geomorfologia Brasileira. Para tanto, caracterizam o pensamento geomorfológico no país. Segundo eles, até 1950 havia a predominância da concepção davisiana entre nós, divulgada por nomes como Pierre Monbeig e Emmanuel De Martonne.

No período de 1950-1957 houveram diversos estudos regionais e genéticos feitos por Ab'Sáber e Fernando Flávio Marques de Almeida, principalmente sob influência de Von Engeln e Lester C. King. Um exemplo é a tese de Ab'Sáber (1957) que “marca uma profunda transição e ao mesmo tempo uma reconstrução do modelo interpretativo do relevo e de sua gênese” (VITTE, 2008, *apud* VITTE & NIELMANN, 2009, p. 44). Ainda segundo os autores a década de 1950 foi marcada por uma “grande ruptura paradigmática na Geomorfologia Brasileira” (VITTE & NIELMANN, 2009, p. 43), a partir da incorporação da Teoria da Pediplanação, de mudanças no interior da Geologia, e nas próprias técnicas de aquisição e processamento de informações.

Antônio Carlos Vitte é um dos autores recentes que se dedicam, dentre outros temas, a análise das questões epistemológicas e históricas da Geografia Física no geral, e da Geomorfologia em particular. Nesse sentido, em Vitte (2009, 2010, 2011) o autor buscou desenvolver um estudo sobre a Geomorfologia no Brasil, desde sua institucionalização até os tempos recentes. Dessa forma, divide o pensamento geomorfológico no país em 3 fases: A) Primórdios (1930-meados de 1950); B) Ruptura Epistemológica dos anos 1950; C) Problemática ambiental (década de 1970 e 1980) e; D) Fase atual. Os dois últimos períodos não serão considerados por extrapolarem o recorte temporal de nossa pesquisa.

A etapa dos “primórdios” inicia-se com a institucionalização da Geomorfologia, marcada pela criação das universidades no Brasil (com destaque para a USP e a Universidade do Brasil, atual UFRJ), bem como a criação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1937. É um período no qual há predominância da concepção Davisiana, a respeito do relevo, divulgada através, principalmente, dos trabalhos de Emmanuel De Martonne. Nessa fase Vitte (2011, p. 95) ainda destaca

alguns trabalhos que consciente ou inconscientemente chamavam a atenção para o papel das litologias e das estruturas no condicionamento das formas de relevo e colocavam assim uma interrogação no modelo interpretativo.

Como por exemplo: Rego (1932); Lamego (1943); Ruellan (1944); Leuzinger (1948) e; Freitas (1951), cujo trabalho foi fortemente contestado por Almeida (1951), sob influência de Von Engeln, Jean Tricart e Lester Charles King. A partir do resumo que Vitte (2011) faz desses trabalhos, percebe-se que praticamente todos chamaram atenção para o papel da tectônica (processo hoje assim denominado) na compartimentação do relevo brasileiro.

O intervalo entre 1950 a 1957 é caracterizado por Vitte (2011, p. 96) como

um período marcado por um processo de transformação nas pesquisas geomorfológicas; não propriamente uma ruptura, mas uma fase de transição devido a obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1996), como, por exemplo, o fato

dos trabalhos de geologia estarem mais avançados no conhecimento empírico da realidade brasileira do que os de geomorfologia, guiados por um modelo anacrônico e incompatível com a realidade tropical brasileira e que acabavam por não propiciar avanços significativos sobre a gênese do relevo brasileiro.

Neste interim registrou-se a ocorrência de, ao menos, quatro fatos importantes para a Geomorfologia Nacional: 1) Divulgação da Teoria da Pediplanação entre nós, a partir de King (1956); 2) Realização do XVIII Congresso Internacional de Geografia no Rio de Janeiro, também em 1956; 3) Focalização dos problemas referentes aos “paleopavimentos detríticos e seu significado paleoambiental e geomorfológico” (VITTE, 2011, p. 97); 4) A presença de Jean Tricart no Brasil.

Sucedeu-se então a fase na qual se processou a implantação e consolidação do Paradigma Climático no país. Dos referenciais estrangeiros que Vitte (2011) destaca por terem influído nesse processo, podemos ressaltar:

- a) King (1956): divulgou a Teoria da Pediplanação no Brasil;
- b) Tricart (1959): relacionou o relevo e o complexo vegetacional do Brasil Atlântico Central às mudanças climáticas do quaternário;
- c) Tricart (1960): compreendeu a morfogênese do litoral oriental do Brasil, a partir dos processos de regressão e transgressão marinha, relacionados às variações climáticas quaternárias;
- d) Erhart (1966): apresentou a Teoria Bio-Resistásica entre nós, e seus conceitos de Biostasia e Resistasia⁶;
- e) Publicação do primeiro Mapa Mundial de Paleocorrentes do Quaternário.

Quantos aos brasileiros que auxiliaram na consolidação do novo paradigma, os seguintes podem ser destacados:

- a) Ab’Sáber (1967, 1969 e 1970): estruturou e amadureceu a concepção e classificação dos domínios morfoclimáticos do Brasil, baseado em Jean Tricart, André Cholley (Sistemas de Erosão), Hermann Kullmann, Pierre Monbeig e Aroldo de Azevedo.
- b) Bigarella & Ab’Sáber (1961): buscaram encontrar correlações entre “os níveis de aplainamentos, os seus depósitos e as idades associadas” (VITTE, 2011, p. 99). Esse trabalho é um exemplo demonstrativo de que a análise geomorfológica naquele período, não mais se tratava de definir em que fase do ciclo se encontrava o relevo;

⁶ A Biostasia refere-se às fases de forte tropicalidade, com predomínio de “mamelonização”, dissecação fluvial, dominância de latossolos e florestas densas. A Resistasia possui condições ambientais opostas, culminando na predominância de erosão lateral, aplainamento e pouca cobertura vegetal. (VITTE, 2011)

- c) Bigarella, Marques Filho & Ab’Sáber (1961) e Bigarella, Mousinho & Silva (1965): avançaram em relação a Lester C. King, na questão da Pedimentação e Pediplanação, a partir de uma correlação entre taxa de epirogênese e as variações climáticas do quaternário, que influenciariam numa fase de Biostasia ou Resistasia. Segundo Vitte (2011, p. 99) “o que se procurava demonstrar era a complexização do relevo no mundo tropical quando ocorria uma variação climática do úmido para o seco e vice-versa”;
- d) Ab’Sáber (1964): elencou o que considerava como os grandes problemas relativos a geomorfologia brasileira na época. Também elaborou um moderno mapa geomorfológico (sob influência de Ruy Osório de Freitas, Fernando Flávio Marques de Almeida, Jean Tricart, Von Engel e João José Bigarella). Esse trabalho incorporava pela primeira vez, o modelo de bio-resistasia e da tectônica terciária nos escalonamentos dos aplainamentos, que originalmente haviam sido localizados por Emmanuel De Martonne em artigo de 1943-1944. Outro elemento marcante nesse mapa é o papel atribuído às depressões periféricas na macrocompartimentação do relevo brasileiro, chamando a atenção para o papel da denudação pós-Cretácea, portanto da reativação wealdeniana na escavação desses níveis geomorfológicos, que, de modo geral, localizam-se no contato dos escudos com as bacias sedimentares. (VITTE, 2011, p. 101)
- e) Ab’Sáber (1969): trabalho esse já analisado por Abreu (1986) e que exerce influência na Geomorfologia Brasileira até os dias atuais.

Como consequência desses estudos e outros mais, formou-se no país uma linha de pensamento na Geomorfologia Brasileira, que Vitte (2011, p. 102) denominou “modelo de evolução do relevo de Aziz Ab’Sáber e João J. Bigarella”. A tese de Queiroz Neto (1969) foi uma das primeiras tentativas a questioná-lo. Seu estudo na região da Serra de Santana “demonstraria que os materiais não corresponderiam a colúvios-pedimentos, mas ao padrão *in situ* de alteração geoquímica das litologias” (VITTE, 2011, p. 102).

Em Vitte (2011a), o autor busca analisar a contribuição de Pierre Monbeig para a construção da Geomorfologia Geográfica⁷ da USP.

Para Monbeig, o relevo é compreendido como “produto de uma complexa interação entre a cultura e a natureza ao longo dos tempos, que interfere diretamente na distribuição antropológica e espacial das comunidades e da produção econômica” (VITTE, 2011a, p. 4).

⁷ “[Aquele que] procura abordar o relevo como um produto de múltiplos fatores externos que, em sua interação com os fatores estruturais e, principalmente, a partir da transformação da Terra em mundo pela ação humana” (VITTE, 2009, p. 77).

Na sua interpretação geomorfológica se utiliza das ideias presentes na Teoria do Ciclo Geográfico, de Davis.

Como esteve presente na USP, acabou por influir na formação dos alunos de lá, inclusive no âmbito da Geomorfologia. Essa influência pode ser observada na tese de João Dias da Silveira (1947), no qual, ao estudar a região da Mantiqueira, relaciona “a história territorial, por meio da relação café, ferrovia, modernidade, com a história da evolução do relevo regional e às características culturais da população”⁸ (VITTE, 2011a, p. 5). A tese de Aziz Nacib Ab’Sáber (1957) é outro exemplo, e além disso, segundo afirma Vitte (2011a, p. 6):

A outra influência de Monbeig em Ab’Sáber está no fato de que a compartimentação do relevo e sua fragilidade natural no Estado de São Paulo, acabou por condicionar o processo de ocupação e a dinamização da economia regional do Estado. Essa visão regional de relevo, que já havia sido parcialmente apontada por Pierre Denis, influenciou Aziz em seu amadurecimento intelectual, que, somado à sua participação como assistente de Aroldo de Azevedo na cadeira de Geografia do Brasil, mais aos ensinamentos de Kullmann sobre a fitogeografia do Brasil; conduziu-o à formatação da distribuição **morfoclimática do relevo brasileiro [grifo nosso]**. E, principalmente, no desenvolvimento de um método de trabalho na geomorfologia (Ab’Sáber, 1969) “ A geomorfologia à serviço das pesquisas do quaternário”, que até hoje constitui-se em tema paradigmático para a análise geomorfológica e a interpretação histórica do relevo.

Embora nessa citação, Vitte (2011a) esteja se referindo a influência de P. Monbeig em Ab’Sáber, acreditamos que seria necessário falar também em Jean Tricart (além de Kullmann e Azevedo), que exerceu papel fundamental para que Ab’Sáber trabalhasse com a questão dos domínios morfoclimáticos no Brasil.

Para concluir, os autores afirmam que

A geomorfologia na USP e na antiga Universidade do Brasil desenvolveu-se a partir de uma leitura secundária do ciclo davisiano. Particularmente na USP, com forte influência do método monbeiguiano, em que também a noção de história e ocupação era importante para delimitar uma região/compartimento, desenvolve-se uma autêntica geomorfologia geográfica. (VITTE, 2011b, p. 7)

Armond e Afonso (2011), por sua vez, discutem as matrizes epistemológicas da Geografia Física como um todo. Dessa forma, acabam por perpassar pelo ramo da Geomorfologia, nossa área de interesse. Para os autores, a década de 1950 é marcada pela divulgação da Teoria da Pediplanação de Lester King (influenciada por W. Penck) no Brasil,

⁸ Por exemplo, associa o relevo no estado de senilidade ao cultivo de café, a presença de cidades, de vias, ferroviárias, caracterizando a região como bem desenvolvida economicamente. As áreas de relevo jovem foram caracterizadas como de atraso cultural e econômico.

“contemplando outros fatores responsáveis pela gênese e evolução do modelado nas áreas intertropicais” (ARMOND; AFONSO, 2011, p. 234). Aziz Ab’Sáber e João José Bigarella, a partir dessa influência, passam a fazer fortes críticas a teoria do Ciclo Geográfico de Davis, difundindo tais ideias a seus alunos.

Armond e Afonso (2011) destacam dois cientistas estrangeiros de grande importância para a Geomorfologia no Brasil: Francis Ruellan e Jean Tricart. O primeiro, chegado nos anos 40 ao país, alia a tradição davisiana (sua formação de origem) com a penckiana. Enquanto Tricart é um forte crítico a concepção de geomorfologia de Davis “por conta de sua generalização do processo atuante no modelado do relevo, e também pelo excessivo mecanicismo que a teoria traz consigo, um processo cíclico que representaria um sistema dinâmico, porém fechado” (ARMOND; AFONSO, 2011, p. 232). Dessa forma, Jean Tricart concebe o relevo como produto da “dialética de forças internas e externas do planeta” (ARMOND; AFONSO, 2011, p. 232), ideia certamente associada às concepções da Linhagem Epistemológica Germânica.

A partir da análise dos trabalhos, pode-se afirmar que todos estão concordes a aceitar que até meados de 1950 houve a influência predominante das ideias de William Morris Davis no Brasil, através dos trabalhos de intelectuais estrangeiros como Pierre Monbeig e Emmanuel De Martonne, dentre outros. Apesar disso, nesse mesmo período, houveram questionamentos a esse sistema de pensamento, como é o caso por exemplo de Francis Ruellan⁹, Victor Ribeiro Leuzinger¹⁰ e Aziz Nacib Ab’Sáber¹¹.

Em partes, a segunda metade da década de 1950 é mais controversa. Pois, enquanto Monteiro (1980), vê o ano de 1956 como um “marco divisório” entre os estudos “davisianos” e aqueles mais voltados ao papel dos processos climáticos na modelagem do relevo. Ross (1991) aponta que a Geomorfologia Climática se estabelece aqui apenas na década de 60, embora como decorrência de acontecimentos datados do fim de 1950. Por sua vez, Vitte (2009, 2010, 2011) parece apontar que a “ruptura paradigmática” ocorre no final da década de 50.

⁹ Conforme afirmaram Armond & Afonso (2011), Francis Ruellan mesclava ideias de W. M. Davis e W. Penck.

¹⁰ Fez uma análise crítica das ideias propostas por W. Penck, Davis e seus seguidores, chegando a conclusão de que ambas concepções apresentavam problemas.

¹¹ Aqui queremos lembrar a situação mencionada por Monteiro (1980), a respeito dos questionamentos feitos por Ab’Sáber à proposta de Classificação do relevo de Azevedo (1949), na ocasião da Assembléia Geral da AGB em Belo Horizonte (1950).

Fato incontestado, abordado por quase todos os trabalhos, reside na importância da segunda metade dos anos 50 para o desenvolvimento do pensamento Geomorfológico no Brasil. Foi nesse período que se realizou o XVIII Congresso Internacional de Geografia (1956) no Rio de Janeiro, cuja consequência direta foi o intercâmbio dos cientistas pátrios com os estrangeiros. Jean Tricart foi um desses intelectuais adventícios que, mesmo após o certame manteve relações com o Brasil. Assim, dentre outras coisas, passou a ministrar cursos, dar palestras e orientar pesquisadores nacionais, como é o caso de Aziz Ab'Sáber e Teresa Cardoso da Silva.

A publicação de “A Geomorfologia do Brasil Oriental” de Lester C. King (1956) também é dessa época. Foi um trabalho importante, pois divulgou entre nós, pela primeira vez, a Teoria da Pediplanação e, conseqüentemente, as ideias de Walther e Albrecht Penck. Do mesmo ano, é a obra de Cailleux & Tricart (1956) que, segundo Abreu (1986), influenciou o pensamento geomorfológico no Brasil, diferindo das concepções de Birot (1955). Soma-se a tudo isso, as modificações ocorridas no interior da Geologia e nas técnicas de processamento e aquisição de informações, conforme Vitte (2011) destacou.

Durante a década de 1960, ocorreu a consolidação e ampliação de uma forma diferente, em relação aos davisianos, de se interpretar o relevo. Passou-se a valorizar o papel das mudanças climáticas ao longo do tempo geológico, na modelagem das formas e a dar importância aos “depósitos correlativos” como testemunho de tais processos.

Portanto, entre 1930 e 1970, a Geomorfologia no Brasil modificou-se interpretativamente. De uma fase influenciada fortemente pela Teoria do Ciclo Geográfico, para outra cuja concepção valorizou os aspectos climáticos na evolução do relevo, denominada por alguns de “Geomorfologia Climática”. Sabiamente, A. Ab'Sáber registrou essa mudança de concepção, ao afirmar, no fim da década de 1960 que

na realidade, custou muito para se compreender que as bases rochosas da paisagem respondem apenas por uma certa ossatura topográfica, e que na realidade são os processos morfoclimáticos sucessivos que realmente modelam e criam feições próprias do relevo. (AB'SÁBER, 1969, p. 4).

5. SUPERFÍCIES DE APLAINAMENTO NO BRASIL

Neste tópico, procedemos a análise e apresentação dos 5 trabalhos selecionados. Vale destacar que as referências estratigráficas utilizadas pelos diversos autores foram, na medida do possível, atualizadas por nós a partir do Léxico Estratigráfico do Brasil, elaborado pela CPRM (Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais) em 1984, e localizado no endereço eletrônico <https://cprm.gov.br/lexico/indice.htm>.

5.1 Preston Everett James e “A configuração da superfície do Sudeste do Brasil” (1933)

Preston Everett James (1899-1986) foi professor na Faculdade de Geografia da Universidade Syracuse. Seu interesse pela área do conhecimento, é decorrente das aulas de Fisiografia que teve com Wallace W. Atwood. Dessa forma, obteve, em Harvard, o “*Bachelor of Arts*” na Geologia (1920) e um “*Master of Arts*” em Climatologia (1921). Durante a primavera desse mesmo ano, fez um extenso trabalho de campo na América Latina, resultando na sua “*life-long commitment to the region*” (JENSEN, p. 273, 1986). Talvez isso explique o fato de seu interesse por nosso país e, mais especificamente, pela sua configuração superficial. Os trabalhos de campo que veio a fazer no Brasil em 1930 e 1931 permitiram a elaboração do artigo “A configuração da superfície do Sudeste do Brasil”, cuja versão traduzida para o português foi publicada em 1946, no Boletim Geográfico.

O autor buscou caracterizar a região em questão, partindo de sua compartimentação nas seguintes unidades: Cordilheiras de Montanhas Cristalinas, Planaltos Cristalinos, Área das Rochas Estratificadas e Zona Litorânea.

James compreende tal diversidade de configuração superficial como sendo “resultante do sistema de falhas e da diferença de resistência das várias rochas ao intemperismo tropical” (JAMES, 1946, p. 1104). Em outras palavras, atribui papel preponderante aos aspectos estruturais na gênese das formas de relevo.

Ao descrever tais compartimentos reconhece, em alguns, a existência de níveis de erosão, marcados por certa uniformidade altimétrica do topo das formas, sugerindo “nivelamentos de base, variando por certo, em estágio de desenvolvimento nos diversos tipos de rochas” (Ibid., p. 1114).

Sobre a gênese de tais superfícies, o autor defende a importância da “erosão normal”, fato destacado já no início do trabalho, ao afirmar que,

a **dissecação fluvial** sob condições tropicais de profunda decomposição de rochas, procedeu aparentemente ao aparecimento de diversos níveis de erosão, os mais

recentes dos quais, elevando-se, voltaram a sofrer o **ataque da água corrente** (Ibid., p. 1104, negrito nosso).

Para a região das Cordilheiras de Montanhas Cristalinas, James reconhece os seguintes níveis de erosão, caracterizados por “cumes frisantemente arredondados e da mesma altura (Ibid., p. 1110): a) **200m acima do nível vegetal (1900-2000m)**¹²; b) **1700-1800m**; c) **1400-1500m**; d) **800-1000m**¹³.

Em relação aos Planaltos Cristalinos, são reconhecidos 3 níveis: a) **Planalto Superior (1000-1100m)**; b) **Planalto Intermediário (800m)** e; c) **Planalto Inferior (500m)**. Os argumentos que o autor utiliza para comprovar que os nivelamentos de topo correspondem a remanescentes de antigas superfícies de nível de base são dois: 1. A correspondência altimétrica; 2. Sua extensão a diversas regiões “numa larga variedade de tipos de rochas e diferentes unidades estruturais” (Ibid., p. 1114).

No caso específico desse compartimento, James questiona se tais níveis (Superior, Intermediário e Inferior) corresponderiam a 3 ciclos de erosão distintos ou seriam “partes destacadas e desviadas do que foi originalmente **um peneplano**” (JAMES, 1946, p. 1114, negrito nosso). Pela primeira vez no texto, o autor se utiliza do termo *peneplano*, permanecendo então coerente com o papel que atribui aos processos erosivos “normais” na formação e dissecação das superfícies de nível de base, fato destacado no início dessa análise.

Para responder ao problema proposto, o autor parte da análise de uma região amostral, localizada no Sudoeste de Minas Gerais (proximidade com as cidades de Santos Dumont e Juiz de Fora). Dessa forma, caracteriza dois fatos: as fronteiras entre os níveis de erosão e os afloramentos presentes em cada um.

Preston James cria uma hipótese na qual os 3 planaltos corresponderiam ao mesmo peneplano. Dessa forma, acrescenta 200-300m de altitude ao Planalto Intermediário e 500m ao inferior, elevando ambos ao nível do Superior (1000-1100m). Ao verificar a “nova” altitude dos afloramentos de cada nível, chega a elevações que vão de 1200 à 1900m. Fato este que, segundo o autor, “mostra uma flagrante correspondência [alguns afloramentos mais,

¹² As Serras que superam o nível vegetal na região são: “Mantiqueira no sudoeste de Minas Gerais, a Serra dos Órgãos mirando a baía de Guanabara ao norte do Rio de Janeiro e as montanhas ao longo da fronteira sul do Espírito Santo e Minas Gerais que culminam no mais alto pico do Brasil, o pico da Bandeira” (Ibid., p. 1110).

¹³ “As montanhas cristalinas ao norte da bacia de São Paulo e ao longo da fronteira entre São Paulo e Minas Gerais, são compostas de consideráveis extensões desse nível inferior, a cerca de 1 000 metros, com os rios presentes talhados abaixo deles em vales jovens e com grupos de *monadnocks* alteando-se com suaves inclinações a 1 400 metros” (Ibid., p. 1110, itálico do autor).

outros menos] com os níveis de erosão já descritos nas Montanhas Cristalinas” (Ibid., p. 1117). Pela análise que fizemos da tabela com as altitudes dos principais afloramentos levantados, percebemos uma correspondência com os níveis das Montanhas Cristalinas, de 1700-1800m, 1400-1500m e 800-1000m (que seria o próprio Planalto Superior).

Diante da análise desses aspectos, o autor conclui que

Solução mais definida desse problema não pode ser aventada com os elementos de que se dispõe. Ante o caráter da fronteira e dos afloramentos, tudo parece tender a unidade original dos Planaltos Superior e Intermediário. No que diz respeito ao nível inferior, contudo, os fatos apresentam-se de modo mais confuso. Parece ser possível eliminar a hipótese de que a borda penhascosa é uma escarpa de linha de falha, dependente da diferença da resistência das rochas. Entretanto, se ela representa a remoção de granito decomposto a um novo nível de base, ou a face um tanto desgastada de uma escarpa de falha consequente, não se pode afirmar no momento (Ibid., p. 1117-1118).

Por fim, para os outros dois compartimentos do Sudeste do Brasil, James faz apenas uma referência em relação aos níveis de erosão. Afirma que aqueles presentes nos Planaltos Cristalinos têm correspondência altimétrica com a frente da *cuesta* (a oeste da região), variando de 800m mais ao sul para 1000m ao norte.

5.2 Emmanuel De Martonne e os “Problemas morfológicos do Brasil Tropical Atlântico – 1ª parte” (1943)

Emmanuel De Martonne foi um importante geógrafo francês, que muito contribuiu para alguns aspectos da geomorfologia brasileira. Seu trabalho sobre os Problemas Morfológicos do Brasil Tropical Atlântico, representa o primeiro esforço na tentativa de sistematizar as Superfícies de Aplainamento no Brasil, mais especificamente no sudeste brasileiro.

O autor inicia seu trabalho afirmando que o Maciço Atlântico é a única parte do Brasil “cujo relevo possa ser objeto de estudo para a morfologia moderna” (MARTONNE, 1943, p. 3). Essa unidade é limitada por uma escarpa abrupta nas proximidades do litoral e possui grande diversidade de resistências das rochas, com alguns sinais de dobramentos.

O problema que o autor se propõe nessa pesquisa é:

Na diferenciação do relevo, na qual dois processos – deslocamento da massa, com empenamento e maior ou menor soerguimento, e recomeço da erosão, guiada pela estrutura antiga desempenharam, na verdade o seu papel; qual seria a participação de cada um deles? (*ibid.*, p. 6)

Diante dessa problemática, De Martonne estudou a região do Maciço Atlântico dividindo-a abstratamente em dois compartimentos: o das serras litorâneas e as do interior.

Para as primeiras ele atribui uma gênese, predominantemente, tectônica, representada pela “hipótese das deslocamentos”¹⁴. Dessa forma, tais serras representam abruptos tectônicos formados por uma “flexura decomposta em escadaria de falhas marcando a borda de um bloco basculhado para o norte” (ibid., p. 10). Os indícios que utiliza para justificar essa posição são: Direção retilínea e paralelismo com a costa; orientação similar dos formadores do Paraíba; as serras não são cristas, mas degraus; o gnaiss menos resistente não explica o degrau da Mantiqueira, pois micaxistos estão na vertente oposta, 1000m mais acima; o fato do reverso das escarpas conter vales maduros; registros de falhas geológicas na região litorânea, tanto no Rio de Janeiro, quanto na Bahia.

No caso dos relevos interioranos atribui uma origem mediada pelo importante papel da estrutura rochosa, o que leva a denominação de “relevos apalachianos do interior”¹⁵. Tais formas de relevo apresentam, dentre outras características, um nivelamento das cristas sustentadas pelas rochas, relativamente, mais resistentes.

É a partir dessa ideia de nivelamento de cristas, associada à concepção de relevo Apalachiano que o autor passa a tratar da existência de testemunhos das superfícies de erosão na região.

Diante dessas considerações Martonne propõe uma classificação das Superfícies de Aplainamento no Maciço Atlântico, caracterizando, localizando e delimitando-as:

- a) **Superfície Pré-Permiana:** É uma superfície fossilizada pelo Sistema Santa Catarina 1, que no Estado de São Paulo estende-se por uma faixa (10-20km de largura e 100km de comprimento) indo da região de Sorocaba às proximidades do Rio Grande. É aplanada no contato e eleva-se para oeste, de forma cada vez mais ondulada, até uns 600-800m, em média. Segundo o autor, prolongando-se um perfil tangente às mais altas

¹⁴ “Ou as deslocamentos são enrugamentos do relevo de camadas sem fracturas, ou há fracturas e deslocamento dum compartimento relativamente ao outro ao longo dos planos de fractura. No primeiro caso falamos de enrugamentos ou dobras e no segundo de falhas”. (MARTONNE, 1953, p. 613).

¹⁵ Exemplos fornecidos por Martonne (1943): Serra do Japi e Morro do Jaraguá, em São Paulo; Serras que cercam a cidade de Ouro Preto, em Minas Gerais.

ondulações, se atinge as cristas Apalchianas, como a Serra do Cabral, à leste de Campinas, o que não quer dizer que todas as cristas derivam dessa superfície.

- b) **Superfície dos Campos:** representam regiões de vales largos e solos profundos, que são separadas, por uma escapa abrupta com vales relativamente estrangulados, de uma área mais baixa com colinas onduladas. É o que ocorre, por exemplo, em Campos do Jordão, Campos do Paraíso e Campos de Ribeirão Fundo. As escarpas que os limitam se voltam para o Sul e Sudeste e “são evidentemente as bordas falhadas ou violentamente flexuradas de blocos basculados” (*ibid.*, p. 17). Enquanto seus limites ao Norte e Oeste são mais recortados e menos precisos.
- c) **Superfície das Cristas Médias:** presença de cristas arredondadas e alongadas no sentido dos grandes abruptos (SO-NE), com vales (200-300m) do tipo “évasée” (seção larga e dilatada), como as cabeceiras do Sapucaí (tributário do rio Grande) ou do Mogi-Guaçu. Em diversos locais faz limite com as Superfícies dos Campos, constituindo um “degrau de erosão, cuja altura sempre ultrapassa 200 e pode atingir 400 a 500m” (*ibid.*, p. 18). Sendo que nesse nível mais baixo, raras elevações atingem a altitude dos Campos, como é o caso da região de Poços de Caldas, em função da presença do Maciço Sienítico, mais resistente que o entorno próximo. A paisagem da região é de “colinas mamelonares dominadas por cristas curtas com orientações variáveis, mas de altitudes assaz constantes; é raro que um panorama de uma cinquentena de quilômetros de raio aí revele diferenças locais de mais de 200m. Elas sobem regularmente de **1000-1100m a 1300-1400m**” (*ibid.*, p. 18), tanto para o sul quanto ao norte. É, se prolongada para o oeste praticamente encosta na frente da Cuesta de Botucatu (frequentemente 900m). Embora outros autores a tenham interpretado como do Plioceno, Martonne a coloca como do Terciário.
- d) **Superfície Neogênica:** encontrada descendo-se os diversos braços do rio Sapucaí, ao longo dos rios Mogi, Jaguari, Atibaia, Cabeceiras do Piracicaba, rio Jundiá. Compõe-se de colinas mamelonares que não ultrapassam 900-1000m. Nível este que acaba por levar a entalhar as partes mais altas da superfície Pré-Permiana, porém ficam mais elevados do que as partes mais baixas dessa superfície.

Ela prolonga-se para a região do entorno da Bacia de São Paulo, indo “até o bordo da Escarpa da Serra do Mar, sem encontrar altitudes superiores a 800-900m, salvo em

alguns pontos [...] Todos os autores a consideram do Neogêneo [e] estão de acordo em estender as mesmas conclusões a quase toda a bacia média do Paraíba.” (*ibid.*, p. 19). Local no qual a dissecação é mais avançada, fato que “explica-se facilmente pelo vigor de um rio que desemboca diretamente no Oceano, e cujo vale, largamente escavado nas argilas lacustres, está a 150m abaixo do Tietê. Por aí também se explica a captura, há muito assinalada, dos dois braços superiores do antigo Tietê, o Paraibuna e o Paraitinga” (*ibid.*, p. 19). Segundo o autor, cartas de escala 1:100000 são difíceis para se visualizar outras superfícies mais antigas que o Neogeno. E aponta alguns exemplos como a Serra de Quebra Cangalha (mais de 1000m) e o Maciço de Boa Vista em frente ao Itatiaia (a mais de 2000m). Feições essas que “parecem entretanto indicar que o ciclo de erosão neogênica não fez desaparecer todos os vestígios dos movimentos do solo que afetaram as superfícies anteriores” (*ibid.*, p. 19).

5.3 Lester Charles King e a “Geomorfologia do Brasil Oriental” (1956)

Lester Charles King vem empreender estudos no Brasil em meados da década de 1950, a convite do Conselho Nacional de Geografia, percorrendo cerca de 21mil km² em apenas 2 meses e meio. Seu interesse residia em entender a evolução da paisagem geomorfológica da porção oriental do território brasileiro para que pudesse compará-la com a morfogênese de parcela do continente africano.

Sua área de estudo compreendeu a região a leste do Vale do Rio São Francisco, limitada pelo Estado de São Paulo a Sudeste, incluindo os seguintes estados: São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia e Sergipe.

De início, Lester C. King, considera que a unidade básica do relevo brasileiro são as “superfícies de erosão cíclica” (KING, 1956, p. 1). Vale destacar com quais critérios o autor busca definir e diferenciar as diversas superfícies existentes na área de estudo:

das sete superfícies que se desenvolveram no Brasil desde o Paleozóico médio, cada uma apresenta características próprias que são memorizadas pelo observador que aprende a interpretá-las, de modo a que possa identificá-las à primeira vista. Estas características são as seguintes: forma; distribuição, altitude e jazimento, e camadas de recobrimento associadas. (KING, 1956, p. 30)

Assim, a partir dessas definições, King vai buscar associar tais feições a uma série de “Ciclos de desnudação”. Segundo o autor, tais ciclos desenvolveram-se ao longo do “tempo geológico, e [foram] de tal modo ativos que cada um deles, no seu desenvolvimento a partir do litoral em direção ao interior, abarca as formas esculpidas pelo anterior e é, ele próprio,

recoberto pelo novo modelado de seu sucessor” (KING, 1956, p. 5). E é justamente essa dinâmica que considera como o mecanismo principal para compreensão da Geomorfologia do Brasil Oriental. Vale destacar que nem todos os ciclos atingiram um estágio final de aplainamento abrangendo vastas extensões, devido a sua própria interrupção, por motivos de ordem tectônica.

Uma das características notadas pelo autor em relação às superfícies de aplainamento, é o fato de ocorrerem em diversas altitudes, tanto acima, quanto abaixo do nível do mar. Variação esta que decorre, ou da inclinação de uma única superfície, ou da justaposição de 2 superfícies em posições altimétricas diferentes.

Para o segundo caso, “sempre que dois de tais aplainamentos são observados em justaposição, acham-se separados por escarpas relativamente abruptas” (KING, 1956, p. 11), produzidas por erosão, ao invés de atividade tectônica¹⁶. Afastando, então, “qualquer possibilidade de que os aplainamentos superiores e inferiores constituam partes de uma única superfície que tivesse sido deslocada por movimentos de crosta” (KING, 1956, p. 11). A partir dessa observação, compreende-se a concepção metodológica do autor para delimitação dos testemunhos das diferentes superfícies de erosão. Pois, essas escarpas, definidas como *escarpas intercíclicas*, “tornam possível a definição das unidades aplainadas e, conseqüentemente, permitem seu mapeamento” (KING, 1956, p. 11).

Assim, grosso modo, é a evolução de tais escarpas que promove a destruição de uma superfície mais antiga, por um lado, e a construção de uma mais recente, por outro. A questão que fica é: *de que maneira tais formas evoluíram?*

Para Lester King, através do processo de *Pediplanação*, que inclui a *Pedimentação* e o *Recuo Paralelo de Escarpas*. Para justificar essa posição, recorre a existência de morros testemunhos nos aplainamentos e à presença de pedimentos na base das escarpas, que indicaria o caráter regressivo da mesma. Assim, a coalescência dos pedimentos isolados culminaria na gênese dos Pediplanos. Soma-se a isso o fato de que o recuo das escarpas se daria de forma paralela a si mesma. Essa concepção é fundamentada no fato de que as escarpas intercíclicas apresentam características de declividade e forma muito similares na área de estudo, condição que “só deve ocorrer se, após atingir a forma estável, a escarpa regredir paralelamente a si

¹⁶ “Seus contornos, suas relações com os aplainamentos superiores e inferiores e suas relações com a rocha matriz afastam qualquer interpretação que as considere de origem tectônica” (KING, 1956, p. 11).

mesma. [E] Isto é o que parece ocorrer com as escarpas intercíclicas em toda a região em estudo” (KING, 1956, p. 12).

Diante desses fundamentos, Lester King compreende a história geológica e geomorfológica do Brasil oriental como uma intercalação entre ciclos de desnudação e agradação. A ocorrência dessa intercalação é discutida pelo autor, ao analisar a questão das formações de areias vermelhas, tão recorrentes no país. Conclui então que a gênese de tais formações não estaria ligada, necessariamente, a uma oscilação climática, mas a redução dos processos agradacionais, devido a ação de atividades tectônicas intermitentes. Ou seja, a intercalação entre fases de agradação e desnudação seria decorrente de um controle tectônico, produzido por compensação isostática. “A coincidência entre altitudes calculadas e observadas sugere que os levantamentos epeirogênicos intermitentes que afetaram o Brasil oriental durante o Terciário, constituíram reações isostáticas diretas a desnudação cíclica anterior” (KING, 1956, p. 57).

É importante destacar que, a cada ciclo de desnudação correspondem feições específicas, ora mais, ora menos aplanadas. Abaixo são descritas, de forma sintética, os diferentes ciclos desnudacionais propostos pelo autor.

Ciclo/Superfície do Carbonífero-Devoniano: as geleiras exerceram abrasão nos terrenos, produzindo uma superfície polida, composta de rochas desnudadas (*Moutonnées*) e depressões sem drenagem. Sobrejacente a essa superfície encontra-se rochas do tipo Gondwana, que parece equivaler ao Sistema Santa Catarina 1.

Ciclo/Superfície do Triássico: produziu uma superfície desértica, reconhecida pela discordância na base da Formação Botucatu, através de uma camada irregular de calcário silicificado. Sobre ela, acumularam-se sedimentos do Arenito Botucatu e, posteriormente, lençóis basálticos a partir da presença de diques.

Ciclo/Superfície Gondwana: responsável pela elaboração da superfície de mesmo nome, uniformemente aplainada, durante todo o Jurássico. Segundo King (1956), haveria boas razões para creditar a esta feição a titularidade de mais antiga do Brasil atual. Um dos motivos dessa afirmação é o fato de que seus vestígios se encontram em elevadas altitudes, nos divisores d’água mais importantes da região de estudo. Além disso, apesar de sua maior parte estar fossilizada, parece encontrar-se livre de formações sobrejacentes na região montanhosa ao sul de Belo Horizonte. Sua idade Pré-Cretácea, parece ser confirmada pelos sedimentos a que está subjacente, tanto no litoral (Bahia e Sergipe com as Formações Cretáceas Marinhas do Albiano), quanto no interior do continente.

Ciclo/Superfície Post-Gondwana: de idade Mesozóica Superior, produziu a Superfície Post-Gondwana, que apresenta poucos vestígios favoráveis a observação. Ela ocorre na forma de terraços nos flancos de montanhas, como é o caso da região do divisor entre o oeste e leste mineiro, na qual localiza-se entre um remanescente da Superfície Gondwana (mais antiga e mais elevado) e o da Superfície Sul-Americana (mais recente e mais baixo). Próximo a Vitória da Conquista, eleva-se acima de uma chapada mais jovem. A esse ciclo, prosseguiu-se a deposição de sedimentos do Cretáceo Superior (Grupo Bauru, no Sul; Formação Urucuia, no oeste de Minas [sem certeza da idade]; Grupo Brotas 1, no Recôncavo Baiano).

Ciclo/Superfície Sul-Americano: é o que exibe a maior extensão e perfeição de aplanamento. Por esse motivo é tomado como elemento básico e referência temporal para discutir e delimitar as superfícies anteriores e posteriores a ele. Seus remanescentes podem ser exemplificados pelas chapadas entre Senador Mourão e São Domingos do Araçuaí (atual Araçuaí?). Alguns remanescentes estão cobertos por depósitos de canga, como é o caso da Chapada do sopé oriental da Serra do Caraça e de Barão dos Cocais. Segundo afirma King (1956), essa feição foi submetida ao processo de soerguimento durante o Terciário Médio (provavelmente no final do Oligoceno).

A idade atribuída a superfície Sul Americana é controversa. Para King (1956) ela teria sido formada entre o fim do Cretáceo e início do Mioceno. Outros autores sugerem idades que vão do Eoceno ao Plioceno. Uma das soluções possíveis para verificação desse problema seria a análise dos depósitos sobrejacentes¹⁷ a essa superfície. Porém, devido alguns fatores, como a escassa presença de fósseis para datação, o estabelecimento da idade desses depósitos foi dificultado à época do trabalho de King.

Ciclo/Superfície Velhas: foi desenvolvido durante o Terciário Superior e produziu apenas alguns aplainamentos localizados, como os tabuleiros ao norte da Bahia. No interior, dificilmente forma extensos aplainamentos, porém um fato que King (1956) destaca é a incisão dos vales desse ciclo, em cerca de 100m, na superfície Sul americana.

Sobre tais feições, encontra-se a Formação Barreiras na região litorânea, considerados por King (1956) como pliocênicos¹⁸. No interior, depósitos similares a esta formação repousam sobre a superfície, mas não há certeza de que sejam correlatos estratigraficamente.

¹⁷ Encontrados, por exemplo, nas cabeceiras do Jequitinhonha e rio Pardo (areias brancas); Fonseca e Gandarela (areias vermelhas), em Minas Gerais.

¹⁸ Baseado nos estudos de E. W. Berry em Alagoinhas (BA).

Ciclo Paraguaçu: foi iniciado no Pleistoceno e perdura até a atualidade. É caracterizado, principalmente, pela abertura de vales e gargantas nos cursos d'água litorâneos. Segundo King (1956), esse ciclo possui dois tipos de feições que caracterizam duas fases diferentes. A primeira relaciona-se aos terraços elevados e a segunda ao talvegue atual do rio. A existência de cachoeiras e rápidos, “constituem elementos que demarcam as fases intermediárias” (KING, 1956, p. 30). Sobre a superfície produzida, repousam dunas, depósitos pantanosos e aluviões recentes.

É digno de nota o papel que King atribui ao jazimento das superfícies de aplanamento no conhecimento dos processos tectônicos no Brasil. Concluindo que o país apresenta duas regiões tectônicas em contraste: “ao norte, a região eleva-se gradualmente da costa para o interior e apresenta rochas progressivamente mais antigas na mesma direção; ao sul, diminui em altitude a partir do litoral e apresenta as rochas mais antigas na famosa faixa arqueana dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo” (KING, 1956, p. 117-118).

Por fim, podemos complementar as palavras de King (1956, p. 12-13) para sintetizar o modo de evolução da paisagem brasileira:

cada um dos ciclos de erosão sucessivos é gerado por um soerguimento do bloco subcontinental [por compensação isostática], do que resultam dois grupos de feições morfológicas, um relacionado a linha de costa, outro ao sistema de drenagem. O primeiro grupo é relacionado a uma escarpa desenvolvida pela erosão [de um arqueamento monoclinal] nas adjacências da costa. À medida que essa escarpa regride para o interior, as feições do novo ciclo de erosão desenvolvem-se entre ela e o litoral. Um exemplo de tais escarpas é a da Serra do Mar, tanto ao fundo da baía de Guanabara quanto em Santos. Ao mesmo tempo, um segundo grupo de feições morfológicas desenvolve-se onde os rios mais importantes e seus tributários estão afundados na superfície soerguida anterior, talvez a grandes distâncias do continente, como acontece em São Paulo e no oeste mineiro, onde o aplanamento devido ao Ciclo Sul-Americano foi reduzido a um planalto dissecado pelos tributários do rio Grande. As vertentes dos vales regridem [paralelamente], por sua vez, em direções opostas aos eixos desses vales, reduzindo rapidamente o restante do Planalto anterior [levando a formação do Pediplano]. Deste modo, muito comumente no Brasil, as vertentes regressivas do ciclo “Velhas” (Terciário Superior) destroem rapidamente as chapadas do Ciclo Sul-Americano.

5.4 Aziz Nacib Ab’Sáber e as “Posições das superfícies aplainadas no Planalto Brasileiro” (1960)

Aziz Nacib Ab’Sáber foi um geógrafo brasileiro, que contribuiu bastante para a Geomorfologia Brasileira. Em 1960, como forma de sistematizar o conhecimento até então acumulado a respeito das superfícies de aplanamento no país, elabora uma proposta de classificação dessas feições existentes e expostas no Planalto Brasileiro.

Dessa forma, propõe 4 categorias classificatórias, baseado na posição de cada uma das feições: 1) Superfícies de cumiada ou cimeira; 2) Superfícies intermontanas, interplanálticas ou embutidas; 3) Superfícies fósseis em exumação e; 4) Superfícies de eversão.

As **Superfícies de cimeira** correspondem àquelas localizadas em elevadas altitudes, nas “abóbadas de arqueamento ou nos altos das dorsais dos níveis de escudos” (AB’SÁBER, 1960, p. 53). As superfícies das Cristas Médias e Altos Campos (MARTONNE, 1943), são exemplos dessa classe.

Por sua vez, as **Superfícies intermontanas** estão embutidas em regiões rebaixadas do Planalto Brasileiro, como por exemplo nas Depressões Periféricas e entorno de Bacias Detríticas (como a de São Paulo e Curitiba). A Superfície Neogênica (MARTONNE, 1943) é um exemplo dessa categoria.

As **Superfícies fósseis em exumação**, referem-se àquelas de menor expressão espacial. Configuram-se como superfícies antigas que foram soterradas por processos agradacionais e, atualmente, estão em processo de exumação. Segundo o autor, localizam-se predominantemente nas “bordas de bacias sedimentares soerguidas e circundesnudadas” (AB’SÁBER, 1960, p. 53).

A última classe, das **Superfícies em eversão**, corresponde àquelas “relativamente modernas, talhadas em pleno escudo, à margem das superfícies fósseis exumadas e rebaixadas” (AB’SÁBER, 1960, p. 54). São exemplos dessa superfície o Primeiro Planalto do Paraná e o Pediplano Cuiabano (MT).

Por fim, a respeito das Superfícies Intermontanas, o autor defende que a maioria delas evoluiu por processos de plainação lateral e Pediplanação, tendo o afeiçoamento do aplainamento sido elaborado em condições climáticas de secas a semiáridas moderadas.

5.5. João J. Bigarella, Maria R. Mousinho, Jorge X. da Silva e os “Pediplanos, Pedimentos e seus Depósitos Correlativos no Brasil” (1965)

Esse trabalho foi escrito por João José Bigarella, em parceria com Maria Regina Mousinho e Jorge Xavier da Silva. A primeira publicação foi no Boletim Paranaense de Geografia, em 1965. Mais recentemente, foi republicada na *Seção de Clássicos* da revista **Espaço Aberto**, em 2016.

O título do artigo nos remete a alguns conceitos e, por consequência, expõe a concepção de elaboração das Superfícies de Aplainamento dos autores. Ou seja, tais feições

foram elaboradas por processos de Pedimentação e Pediplanação, sendo os Depósitos Correlativos testemunhos desses processos.

Os autores iniciam o texto através de uma revisão bibliográfica sobre a questão das Superfícies de Aplainamento no Brasil, discutindo, em seguida, os conceitos de Pedimentos, Pediplanos e Depósitos Correlativos.

A noção de Pedimentos reflete a contribuição de vários autores. Dessa forma, além de constituírem formas predominantemente ligadas a condições climáticas semi-áridas, sua definição pode ser sintetizado da seguinte maneira

uma superfície aplainada, ligeiramente inclinada, encontrada ao sopé de maciços montanhosos ou embutida nos vales. O pedimento trunca diferentes formações rochosas, constituindo o resultado da operação de processos de degradação lateral ligados à morfogênese mecânica (pedimento rochoso). (BIGARELLA et al., 2016, p. 172).

Por sua vez, os Pediplanos são superfícies de aplainamento produzidas através da Pedimentação e Pediplanação¹⁹ em clima semi-árido. Enquanto, os depósitos correlativos, conceito trabalhado por Penck (1953), compreendem “as sequências sedimentares resultantes dos processos de degradação ocorrendo simultaneamente com fenômenos de degradação na área-fonte” (BIGARELLA et al., 1965, p. 177) e, por consequência, testemunham o ambiente de elaboração das feições geomorfológicas.

Para o caso do Brasil, o autor define a existência de remanescentes de 3 Pediplanos (Pd₃, Pd₂ e Pd₁) e 3 níveis de Pedimentos (P₁, P₂, P₃), associando-os a seus depósitos correlativos.

O **Pediplano Pd₃** corresponde ao mais antigo dos aplainamentos. Sua idade é atribuída, geralmente, a idade Cretácea-Eoceno, tendo sido deformado e dissecado por dobramentos no Cenozóico. Seus testemunhos, normalmente, correspondem a superfícies cimeiras. No Sul e Sudeste do Brasil, é correlacionável com o Grupo Bauru, do Cretáceo. Apesar disso, a partir de estudos no Nordeste do Brasil (Buique – PE), Bigarella em ponto de interrogação a idade atribuída ao Pd₃, afirmando a possibilidade de que tenha sido elaborado durante o Terciário Médio. Seus remanescentes podem ser encontrados na estrada Florianópolis-Lajes, em Santa Catarina, na região da Serra do Mar.

O **Pediplano Pd₂** é considerado como do Terciário Médio, embora os autores afirmem a imprecisão dessa datação. Corresponde, geralmente, a uma superfície intermontana, estando seus testemunhos localizados em grandes e antigos alvéolos dissecados. No Nordeste

¹⁹ Processo de coalescência dos Pedimentos produzidos.

do Brasil, é correlacionável a Formação Guararapes base do Grupo Barreiras. Enquanto na porção Sul e Sudeste do país, nenhum depósito correlativo havia sido encontrado até à época da publicação do trabalho. Alguns de seus remanescentes podem ser encontrados na Serra do Mar no Paraná.

Tanto Pd₃, quanto Pd₂ foram elaboradas em condições climáticas predominantemente semi-áridas. Segundo os autores, os desníveis encontrados entre ambas são consequência de movimento epirogenético positivo associado a ocorrência de erosão linear. Já os aplainamentos encontrados embutidos entre eles “demonstram o importante papel das épocas mais úmidas e das flutuações menores em direção ao seco, a elas intercaladas” (BIGARELLA et al., 1965, p. 186).

O **Pediaplano Pd₁** (equivalente ao **P₃**) corresponde ao Pediplano mais recente. Segundo os autores, foi elaborado durante o Pleistoceno, ao final da glaciação Nebraska (Günz). Correspondem a alvéolos embutidos e depressões interplanálticas no interior. Pode ser correlacionado a remanescentes das seguintes superfícies: dos Chás e Tabuleiros (PE), Néogena (SP), de Curitiba (PR), Campanha (RS) e de Montevideu (Uruguai). Por serem mais recentes, seus depósitos correlativos estão bastante espalhados pelo país, como no Baixo Vale do Ribeira (Formação Pariquera-Açu), no Paraná (Formação Alexandra e Guabirotuba), no Rio Grande do Sul (Formação Graxaim), Santa Catarina (entre os vales dos rios Itajaí-Mirim e Tijucas).

Os **Pedimentos P₂ e P₁** também foram elaborados durante o Pleistoceno, respectivamente nas glaciações Kansan (Mindel), relativamente mais antiga, e Illinoian (Riss), mais recente. São então correlacionáveis a Formação Iquererim, encontrada em Guaruva (divisa entre Paraná e Santa Catarina).

Dessa forma, a gênese de Pd₁, P₂ e P₁, estão associadas aos períodos glaciais do Quaternário, que levou as regressões glácio-eustáticas e a ocorrência de condições climáticas semi-áridas, permitindo o desenvolvimento de tais feições geomorfológicas.

6. UMA TENTATIVA DE SÍNTESE COMPARATIVA

Algumas considerações podem ser feitas a respeito da comparação entre os 5 trabalhos analisados. Foi dado destaque a 2 aspectos relativos as superfícies de aplainamento: a interpretação morfogenética e as propostas de compartimentação das feições. Diante disso, buscamos apontar algumas semelhanças e diferenças entre os diversos autores.

6.1 Morfogênese das Superfícies de Aplainamento no Brasil

Tanto De Martonne, quanto Preston James, atribuíram um papel fundamental aos movimentos tectônicos e à estrutura, guia dos processos erosivos, na gênese do relevo. Porém, a nosso ver, Martonne não deixa claro o tipo de processo erosivo que levou a elaboração das superfícies de aplainamento, apenas as associando às cristas Apalachianas. Diferentemente de James, que as considera como produtos da “dissecação fluvial sob condições tropicais de profunda decomposição de rochas” (JAMES, 1946, p. 1104), o que se relaciona fortemente ao conceito davisiano de Peneplano.

Dessa forma, embora Ross (1991) e Vitte (2011) tenham destacado De Martonne como um davisiano, não nos pareceu tão claro essa filiação. Uma vez que, em nenhum momento o autor se utiliza do termo “peneplano” e, ao mesmo tempo, não expõe claramente a forma pela qual as superfícies de aplainamento são elaboradas. Porém, ao utilizar termos como “juventude” e “maturidade” do relevo parece então ter certa proximidade ao sistema teórico davisiano, embora na questão genética, como já destacado, não deixe clara sua posição.

No trabalho de Lester King, percebemos um salto qualitativo em relação a James (1933) e Martonne (1943), no que concerne a compreensão das superfícies de aplainamento. Curioso, ainda, é o fato de que King (1956) elabora uma nomenclatura de suas superfícies completamente diferente da exposta por Martonne (1943).

Um fato a se destacar, é a nova concepção que surge a respeito da gênese das superfícies de aplainamento. Seriam elas formadas por processos de Pedimentação e Pediplanação, em ambiente climático semi-árido. Porém, o que controlaria o início dos ciclos geradores de tais feições, não seria uma alteração climática de úmido para uma condição mais árida, mas sim a ocorrência de movimentos epirogênicos intermitentes, produzidos por

compensação isostática. E, parece ser esse um dos pontos fundamentais que irá diferir das concepções de Ab'Sáber (1960) e Bigarella (1965).

Embora o trabalho de Ab'Sáber (1960) se apresente mais do ponto de vista classificatório, a partir das diversas contribuições anteriores, o autor expõe sua opinião a respeito das superfícies de aplainamento mais recentes, cujos depósitos correlativos encontram-se em maior abundância. Elas seriam geradas por processos de Pedimentação e Pediplanação, porém o controle de tais gêneses seria, pelo que entendemos, as mudanças paleoclimáticas. Bigarella (1965) parece ser da mesma opinião. Então, embora ambos autores levem em consideração os movimentos tectônicos nessa dinâmica, atribuem uma importância mais elevada às mudanças climáticas, com destaque, principalmente para as ocorridas durante o Quaternário.

6.2 As diferentes propostas de compartimentação das Superfícies de Aplainamento no Brasil

James (1933), definiu a existência de 7 níveis de erosão no Planalto Brasileiro, 4 na região que ele denomina de “Cordilheiras de Montanhas Cristalinas” e 3 nos “Planaltos Cristalinos”. O critério para essa compartimentação seria a uniformidade altimétrica dos topos. Embora leve em consideração o papel de uma possível deslocamento de caráter tectônico na posição altimétrica do Planalto Superior, em relação ao Intermediário.

As superfícies de Martonne (1943), foram definidas, basicamente, baseando-se no nivelamento altimétrico e nas características morfológicas. Para interpretar tais feições utilizou o conceito de Relevo Apalachiano e a hipótese das deslocamentos. Partindo dessas duas noções, o autor compreendeu a preservação das cristas (testemunho de cada superfície) em determinado nível altimétrico e ao longo de certa extensão. Bem como o posicionamento da Superfície dos Altos Campos em altitudes maiores que 1500m, na região cimeira da Serra da Mantiqueira, por exemplo.

King (1956), partindo do conceito de ciclos de desnudação e da consideração de que as superfícies de aplainamento seriam a unidade fundamental do relevo brasileiro, vai definir os limites entre as diferentes superfícies a partir do que ele denominou de *Escarpas Intercíclicas*. Além disso, vai se utilizar das características referentes a cada uma para delimitar suas extensões, como por exemplo a forma, distribuição, altitude e jazimento, bem como, talvez a principal, as camadas sedimentares subjacentes a cada uma das superfícies.

Ab'Sáber (1960) não propõe uma compartimentação das superfícies de aplainamento no Brasil, apenas uma classificação das que foram, outrora, definidas.

Por sua vez, Bigarella (1965), utilizou-se dos nivelamentos altimétricos embutidos em vales e nas regiões cimeiras para definir alguns dos diversos Pedimentos e Pediplanos existentes no Brasil, tentando associar, a cada um, um depósito correlativo.

Diante dessa considerações e com o intuito de tornar mais didática a comparação entre as diversas propostas, elaboramos um quadro correlativo das diversas propostas (Tabela 1), baseado nas características altimétricas e a idade geológica das diversas superfícies. Nos casos duvidosos, indicamos um “?” após o nome da feição.

TABELA 1. Quadro de correlação das Superfícies de Aplainamento propostas por James (1933), Martonne (1943), King (1956) e Bigarella et al. (1965)

ERA	PERÍODO	SÉRIE	JAMES (1933)		MARTONNE (1943)		KING (1956)		BIGARELLA et al. (1965)		
			Denominação	Camada sobrejacente (c. s.) ou Depósito Correlativo (d. c.)	Denominação	Camada sobrejacente (c. s.) ou Depósito Correlativo (d. c.)	Denominação	Camada sobrejacente (c. s.) ou Depósito Correlativo (d. c.)	Denominação	Camada sobrejacente (c. s.) ou Depósito Correlativo (d. c.)	
CENOZÓICO	Quaternário	Holoceno									
		Pleistoceno					Paraguaçu	Sedimentos recentes	Pd1, P2, P1	d. c.: Fm. Riacho Morno	
	Neógeno	Plioceno	Planalto Inferior (500m) e Intermediário (800m) ?	-	Neógena (800-1000m)		Velhas	Fm. Barreiras (região costeira)			
		Mioceno							Pd 2	d. c.: Fm. Guararapes (Nordeste do Brasil)	
	Paleogeno	Oligoceno	Planalto Superior (1000-1500m) ?		Cristas Médias (1000-1400m)		Sul Americana	c.s.: formação Pirabas (Pará)		Pd3	d. c.: Grupo Bauru
		Eoceno									
Paleoceno											
MESOZÓICO	Cretáceo	Superior									
		Inferior		-			Post Gondwana	c.s.: formações marinhas Senoniana e Daniana (região costeira)			
	Jurássico		1700-2000 m ?	-	Campos (>1500m) ?		Gondwana	c. s.: cretáceas marinhas (Nordeste da Bahia e Sergipe); cretáceas continentais (de norte a sul na porção Central do Brasil)			
	Triássico						Deserto Triássico	Formação Botucatu			
	Permiano										
	Carbonífero										
Devoniano				Pré-permiana	c.s.: Grupo Santa Catarina 1	Carbonífera-Devoniana	Grupo Santa Catarina 1				

7. CONCLUSÕES

As superfícies de aplainamento são um tema recorrente dentro da Geomorfologia a nível nacional e mundial. Diversos autores propuseram soluções diferenciadas para explicar sua gênese, tal como: William M. Davis com sua Teoria do Ciclo Geográfico; Walther Penck com as noção de força endógenas e exógenas; Lester C. King com os conceitos de Pediplano e Pedimentos. No Brasil, desde a década de 1930 pelo menos, essa temática vem sendo trabalhada, na tentativa de explicar a evolução da paisagem brasileira ao longo do tempo geológico.

Como exposto, foram diversas as interpretações a respeito da gênese das superfícies de aplainamento. Conforme exposta na revisão bibliográfica desse trabalho, no caso brasileiro as interpretações baseadas na Teoria do Ciclo Geográfico de Davis, parecem ter predominado até meados da década de 1950. Com o trabalho de King (1956), uma nova concepção é exposta, baseada nos conceitos de Pediplanação e Pedimentação. Durante a década de 1960, tais estudos foram aprofundados, modificados e complementados com as questões das mudanças climáticas ao longo do tempo geológico e suas consequências morfofenéticas.

A partir de nossas análises, podemos afirmar que os trabalhos analisados de 1933 até 1965, corroboram perfeitamente as ideias expostas na revisão bibliográfica. Dessa forma, James (1933) concorda com o sistema de pensamento teórico davisiano, com papel preponderante da erosão normal sobre uma massa soerguida.

Por sua vez, Martonne (1943) apesar de não deixar claro, parece se aproximar, ao menos terminologicamente dessa concepção, ao tratar dos termos “maturidade” e “juventude” do relevo.

King (1956) então, apresenta novas ideias sobre a evolução das superfícies de aplainamento, complexificando ainda mais seu entendimento a partir dos conceitos de Pediplano e Pedimento.

Talvez o trabalho de Ab’Sáber (1960) não tenha sido a melhor escolha para nossa análise, porém, ainda assim, expõe ideias a respeito da Pediplanação e sua relação com as mudanças climáticas ao longo do tempo geológico, na explicação das formas mais recentes.

No trabalho de Bigarella (1965), fica claro um detalhamento maior da nova concepção. Os pediplanos estariam associados a períodos de clima mais seco, enquanto os mais úmidos promoveriam a dissecação do relevo, tudo isso testemunhado pelos depósitos

correlativos, aos quais Penck (1953) fez menção em seu trabalho clássico. Dessa forma, as mudanças climáticas ao longo do tempo geológico seriam as principais responsáveis pela elaboração das superfícies de aplainamento, e não mais a tectônica por compensação isostática a qual King (1956) deu maior importância.

A partir dessas considerações, podemos afirmar que houveram mudanças significativas nas interpretações geomorfológicas a respeito das superfícies de aplainamento no Brasil. Além disso, os trabalhos analisados e comparados entre si, corroboraram as idéias já expostas por outros artigos e livros, contidos na nossa revisão bibliográfica.

Por fim, acreditamos ser necessário a continuidade de análise dos trabalhos relativos a temática, de forma a acompanhar, com maior grau de detalhe, a evolução dos conceitos a respeito das superfícies de aplainamento no Brasil, temática importante para a compreensão da evolução da paisagem brasileira.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N.. Posição das superfícies aplainadas no planalto brasileiro. **Notícia Geomorfológica**, São Paulo, v. 3, n. 5, p. 52-54, 1960.
- AB'SÁBER, A. N. Megageomorfologia do território brasileiro. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (Org.). **Geomorfologia do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 71-106.
- ABREU, A. A. de. Considerações a respeito dos fundamentos conceituais das classificações geomorfológicas utilizadas no Brasil. **Boletim Paulista de Geografia**, n. 63, p. 49-59, 1986.
- ARMOND, N. B.; AFONSO, A. E. A Geografia Física no Brasil: em busca das matrizes teóricas originárias e suas influências nas abordagens integradoras. **Geografia em Questão**, Marechal Cândido Rondon, v. 4, n. 2, p.221-238, jul./dez. 2011.
- AZEVEDO, A. de. O planalto brasileiro e o problema da classificação de suas formas de relevo. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 2, p.43-53, 1949.
- BIGARELLA, J. J.; MOUSINHO, M. R.; SILVA, J. X. da. Pediplanos, Pedimentos e seus Depósitos Correlativos no Brasil. **Boletim Paranaense de Geografia**, Curitiba, v. 1, n. 16-17, p.117-151, jul. 1965.
- ENGELN, O. D. von. **Geomorphology: systematic and regional**. Nova Iorque: The Macmillan Company, 1942.
- GROHMANN, C. H.; RICCOMINI, C. Análise digital de terreno e evolução de longo-termo de relevo do centro-leste brasileiro. **Geologia USP - Série Científica**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 129-150, 2012.
- JAMES, P. E. A configuração da superfície do sudeste do Brasil. **Boletim Geográfico**, ano 4, n. 45, p. 1104-1121, 1946.
- KING, L. C. A geomorfologia do Brasil oriental. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 18, n. 2, p. 3 – 121, 1956.
- LEUZINGER, V. R. **Controvérsias geomorfológicas**. Rio de Janeiro: Jornal do Commercio, 1948. 207p.
- MARTONNE, E. de. Problemas morfológicos do Brasil Tropical Atlântico (1ª parte). **Revista Brasileira de Geografia**, v. 5, n. 4, p. 523-550, 1943.
- MONTEIRO, C. A. de F. Uma tentativa de periodização na evolução da pesquisa geográfica no Brasil a partir de 1934. In: MONTEIRO, C. A. de F. **A Geografia no Brasil (1934-1977): avaliação e tendências**. São Paulo: IGEOG-USP, 1980. p. 9-33.

- PASSOS, E.; BIGARELLA, J. J. Superfícies de erosão. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (Org.) **Geomorfologia do Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 107-141.
- PÉCSI, M.; SZILÁRD, J. Planated surfaces: principal problems of research and terminology. In: PÉCSI, M. (ed.). **Problems of relief planation**. Budapeste: Akadémiai Kiadó, 1970. p. 13-27.
- PENCK, W. **Morphological Analysis of landforms: a contribution to physical geology**. Londres: Macmillan, 1953. 429p
- PINHEIRO, M. R.; QUEIROZ NETO, J. P. de. Reflexões sobre a gênese da serra geral e da depressão periférica paulista: o exemplo da região da Serra de São Pedro e do baixo Piracicaba, SP. **Revista do Instituto Geológico**, v. 35, n. 1, p. 47-59, 2014.
- PINHEIRO, M. R.; QUEIROZ NETO, J. P. Neotectônica e evolução do relevo da região da Serra de São Pedro e do Baixo Piracicaba/Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 16, n. 4, p. 593-613, 2015.
- PINHEIRO, M. R.; MICHELON, C. R.; MANFREDINI, S. Gênese dos depósitos Neoceno-zóicos do reverso da Serra de São Pedro e evolução da Superfície das Cristas Médias - Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 17, n. 4, p. 661-677, 2016.
- PONÇANO, W. L.; ALMEIDA, F. F. M. de. Superfícies erosivas nos Planaltos Cristalinos do leste paulista e adjacências: uma revisão. **Cadernos IG/UNICAMP**, v. 3, n. 1, p. 55-90, 1993.
- ROSS, J. L. S. O relevo brasileiro, as superfícies de aplainamento e os níveis morfológicos. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 5, p. 7-23, 1991.
- ROSS, J. L. S. Superfícies de erosão ou erosão química nos processos de esculturação dos Planaltos do Leste Paulista. **Revista Geosul**, v. 14, n. 27, p. 688-691, 1998.
- ROSS, J. L. S. A morfogênese da Bacia do Ribeira do Iguape e os sistemas ambientais. **GEOUSP – Espaço e Tempo**, n. 12, p. 21-46, 2002.
- SILVA, T. M. da. Superfícies geomorfológicas do Planalto Sudeste Brasileiro: revisão teórico-conceitual. **Geo UERJ**, ano 11, v. 3, n. 20, p. 1-22, 2009.
- VALADÃO, R. C. **Evolução de Longo-Termo do Relevo do Brasil Oriental (Desnudação, Superfícies de Aplainamento e Soerguimentos Crustais)**. 1998. 243 f. Tese (Doutorado em Ciências - Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1998.
- VARAJÃO, C. A. C. A questão da correlação das superfícies de erosão do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 21, n. 2, p. 138-145, 1991.

VERVLOET, R. J. H. M.; ROSS, J. L. S. Revisão dos conhecimentos sobre o relevo do Planalto Atlântico Brasileiro: incógnitas que ainda persistem. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, v. 23, p. 187-216, 2012.

VITTE, A. C. Breves considerações sobre o papel de Pierre Monbeig na formação do pensamento geomorfológico uspiano. **CLIMEP: Climatologia e estudos da paisagem**, v. 4, p. 50-69, 2009.

VITTE, A. C.; NIELMANN, R. S. Uma introdução à história da geomorfologia no Brasil: a contribuição de Aziz Nacib Ab’Sáber. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 2, p. 41-50, jan./abr. 2009.

VITTE, A. C. Breves considerações sobre a história da geomorfologia geográfica no Brasil. **Geo UERJ**, v.1, n. 21, p. 1-19, 2010.

VITTE, A. C. A construção da geomorfologia no Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 12, n. 3, p. 91-108, 2011.

VITTE, A. C. Breves considerações sobre o papel de Pierre Monbeig na formação do pensamento geomorfológico uspiano. **Confins**, v. 11, 2011.