

CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA REGIÃO DA SERRA DO BOTURUNA, ESTADO DE SÃO PAULO

Sandro Francisco Detoni¹, Dra. Rosely Aparecida Liguori Imbernon², Dr. Yuri Tavares
Rocha³,

RESUMO

Este trabalho apresenta a caracterização geomorfológica da Região da Serra do Boturuna, no Estado de São Paulo. Tombada como patrimônio natural pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico e Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT), essa serra quartzítica se destaca na paisagem regional, em função da sua resistência litológica ao desgaste erosivo. Os níveis morfológicos diferenciados do Planalto Atlântico, muitas vezes, associam-se a um testemunho de aplainamento, em que se estabelece a correlação entre essas superfícies e determinados ciclos erosivos. Não se pode estabelecer uma relação direta e absoluta entre as superfícies de aplainamento, os diferentes níveis morfológicos e as idades das formas. No entanto, verifica-se que os níveis morfológicos diferenciados são produtos da diferença do rebaixamento/esculturação do relevo, juntamente, com as deformações de caráter tectônico.

Palavras-Chave: Geomorfologia, Serra do Boturuna, Patrimônio Natural

ABSTRACT

This work presents the geomorphologic characteristics of Boturuna Mountain, in São Paulo State. This mountain is considered as a nature heritage by *Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico e Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT)*, because its geomorphologic structure that is composed by quartzite rocks that creates conditions to detach of the mountain in the regional landscape. These morphological levels can be an evidence of flattening surface and a possible relation with erosional cycles, but is not possible to establish a link between surface and form ages. However, the morphological levels have its source in lithologic resistance and tectonic activity.

Key Words: Geomorphology, Boturuna Mountain, Nature Heritage

INTRODUÇÃO

A divisão geomorfológica do Estado de São Paulo inclui como uma das bases fundamentais para a sua compartimentação a complexidade de seu substrato litológico. A tipologia litológica pode condicionar o predomínio de determinados padrões de formas de relevo. O Cinturão Orogênico do Atlântico, por exemplo, possui alguns compartimentos diferenciados compostos por embasamento litológico de rocha quartzítica, logo, essas formas de relevo se destacam na paisagem regional e adquire importante valorização paisagística, característica que contribuiu para a preservação dessas estruturas paisagísticas como

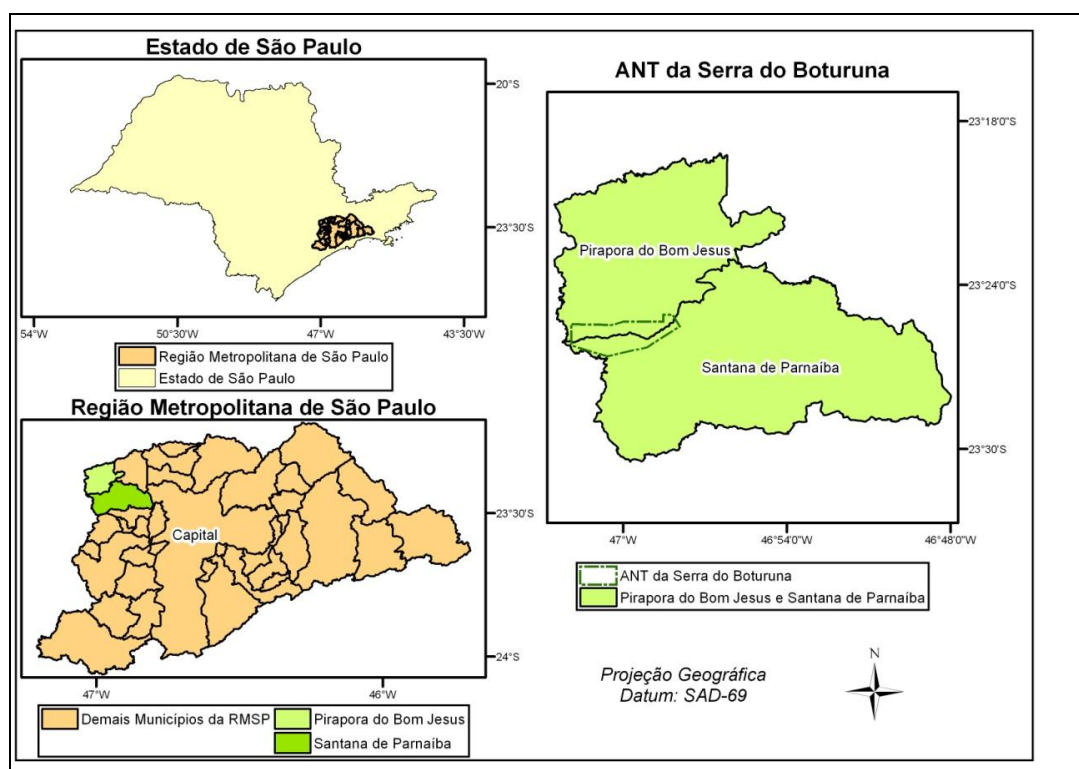
¹ Doutorando do Programa de Pós-graduação de Recursos Minerais e Hidrologia do Instituto de Geociências (IG) da Universidade de São Paulo (USP), sdetoni@usp.br

² Professora do IG/USP, imbernon@usp.br

³ Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas/USP, yuritr@usp.br

patrimônios naturais e ambientais, em virtude, principalmente, de seus atributos geológicos e geomorfológicos. Assim, estabeleceram-se no âmbito do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT) algumas Áreas Naturais Tombadas (ANT).

O presente trabalho apresenta a caracterização geomorfológica da região da ANT Serra do Boturuna, esse maciço quartzítico insere-se como limite físico entre os municípios de Santana de Parnaíba e de Pirapora do Bom Jesus no Estado de São Paulo (Mapa 1). Esses municípios integram e estão a noroeste da RMSP.



Mapa 1. Localização da ANT da Serra do Boturuna, Estado de São Paulo

Ao caracterizar a geomorfologia da região, verificou-se a importância da erosão química na gênese de formação dessa tipologia de relevo. Torna-se também oportuno analisar a concepção teórica que associa os níveis morfológicos aos ciclos de erosão, proposição que se baseia no modelo do ciclo geográfico, elaborado em 1899, por Davis (1991). Tal modelo influenciou as primeiras análises geomorfológicas da região que caracterizaram as serras quartzíticas como um testemunho de um nível de aplainamento e correlacionaram os níveis morfológicos às idades das formas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Efetua-se a análise da concepção teórica de Davis (1991) que propôs, em 1899, um modelo de evolução do relevo denominado ciclo geográfico. O levantamento bibliográfico

demonstrou que tal modelo teórico influenciou nas primeiras análises geomorfológicas da região. Com isso, a Serra do Boturuna foi interpretada como uma superfície de aplainamento. Tais proposições foram de fundamental importância para as primeiras classificações do relevo da região. A análise geomorfológica apresenta duas propostas de classificação geomorfológica da região: a proposta elaborada por Almeida (1974), que possui maior ênfase aos aspectos litológicos e a proposta de classificação elaborada por Ross e Moroz (1997), que segue o modelo morfoestrutura e morfoescultura. Deve-se destacar que o estabelecimento desse relevo de destaque decorre do desgaste diferencial das rochas. Por isso, correlacionou-se o mapa geológico da região com o mosaico das imagens do *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM). Elaborou-se um mapa geológico digital de Pirapora do Bom Jesus e de Santana de Parnaíba por meio do mapeamento básico da Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S. A. (EMPLASA). Para isso, utilizaram-se as folhas geológicas 1: 50.000 descritas no Quadro 1.

Quadro 1: Folhas geológicas utilizadas na elaboração do mapa geológico

Folhas	Índice de Nomenclatura
Cabreúva (14)	SF.23-Y-C-II-4
Osasco (23)	SF.23-Y-C-IV-1
Santana de Parnaíba (24)	SF.23-Y-C-III-3

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Serra do Boturuna destaca-se como um nível morfológico diferenciado no macrocompartimento geomorfológico analisado. Almeida (1974) atribuiu a sua formação às superfícies de aplainamento do Itaguá (Pré-Permiana) e do Japi (Cristas Médias), que se associa ao Terciário Inferior. De acordo com essa proposta, os diferentes níveis morfológicos identificados no Planalto Atlântico decorrem de diferentes fases, ciclos ou superfícies de erosão. Para o autor, o Planalto Atlântico apresenta morros de topos convexos e pequenos maciços montanhosos altos e irregulares que conservam indícios de antigas superfícies de aplainamento, por exemplo, a superfície de aplainamento do Japi, da qual faz parte a Serra do Boturuna.

[...] vários autores reconheceram regiões de cimeira subniveladas, cada qual interpretadas como vestígios de um ciclo de aplainamento. Coube a Almeida (1964) mostrar que todas compunham uma única superfície, desnivelada por falhamentos escalonados no que mais tarde reconheceu como a Antéclise da Serra do Mar. (ALMEIDA, 1975 apud IPT, 1981, p. 23).

A literatura sobre o tema destaca de três a quatro fases de aplainamento. Além das fases mencionadas, propõem-se ainda a Superfície de Campos (Cretácea) e a Neogênica (Alto Tietê), ou ainda Superfície de São Paulo (Terciário Superior e Quaternário Inferior).

As superfícies de aplainamento (superfícies de erosão ou níveis de erosão) podem ser de diversas origens e podem envolver processos poligênicos, tais como flutuações climáticas e deformações tectônicas Cenozóica. Considera-se que a superfície de aplainamento do Japi, por exemplo, é de origem Pós-Cretácea e possui relação com as movimentações tectônicas Terciárias, denominadas reativação Wealdeniana. Almeida (1955 apud IPT, 1984) atribuiu a formação da Bacia Tectônica de São Paulo como reflexos das movimentações de caráter normal de bloco de falha ao longo da Serra da Cantareira. “A Superfície do Japi, que nivelou os cimos mais altos da região da Serra da Mantiqueira, foi deformada durante a evolução da Antéclise da Serra do Mar, cujo eixo maior tem direção NE-SW.” (IPT, 1981, p. 43). Para Almeida (1974), a deformação ocasionada pela tectônica Cenozóica na Superfície do Japi permitiu o estabelecimento de superfícies mais altas (Mantiqueira e Bocaina). De acordo com essa interpretação, propõe-se que a Superfície do Alto Tietê possui a sua morfogênese relacionada ao rebaixamento por erosão da Superfície do Japi.

Segundo a análise descrita sobre as unidades regionais do relevo do Planalto Atlântico, é possível relacionar determinada morfologia a um ciclo de erosão. Tal concepção teórica possui embasamento no modelo teórico do ciclo geográfico Davis (1991), entretanto, de acordo com esse pesquisador, o ciclo geográfico ideal pode passar por interrupções e desvios acidentais. A interrupção no ciclo geográfico ideal permite a combinação de feições topográficas pertencentes a dois ciclos. “Uma massa continental soerguida à uma altitude maior do que a anterior é imediatamente atacada com maior intensidade pelos processos de denudação no novo ciclo assim iniciado; mas as formas sobre as quais o ataque é realizado só podem ser entendidas considerando-se o que tinha sido realizado no ciclo precedente antes de sua interrupção.” (DAVIS, 1991, p. 25).

O modelo davisiano influenciou na análise da morfogênese regional feita por De Martonne (1943), para esse pesquisador “não se pode escapar à conclusão de que o maciço antigo do Brasil tropical atlântico guarda a marca de dois modelados de erosão levados até a maturidade.” (DE MARTONNE, 1943, p. 537). Segundo o autor, a “superfície das cristas médias”, ao concordar com a cuesta de Botucatu, demonstra uma superfície de erosão Terciária.

No contexto geral, pode-se afirmar que a feições atuais do relevo do Planalto Atlântico resultam do soerguimento diferenciado da superfície do Japi e do seu posterior processo de

erosão química. O processo de intemperismo, que atuou de forma mais eficaz nas rochas menos resistentes como o xisto, fez com que a massa de quartzitos sobressaísse na paisagem local.

Para Ross (1992), não se pode estabelecer uma relação direta e absoluta entre as superfícies de aplainamento, os diferentes níveis morfológicos ou topográficos e as idades das formas. É possível generalizar para algumas regiões, que os níveis aplainados ou retinizados dos topos e cinturões orogênicos são testemunhos de fases erosivas antigas (Pré-Cenozóico), diferente das depressões e das superfícies embutidas nas bordas das grandes bacias sedimentares que são de idades mais recentes (Terciário e Quaternário). Ab'Sáber (2003) propõe que a intensidade dos processos morfogenéticos ligados aos ciclos erosivos ocorridos na região dificulta a identificação das superfícies aplainadas (intermontanas), patamares de pedimentação e eventuais terraços.

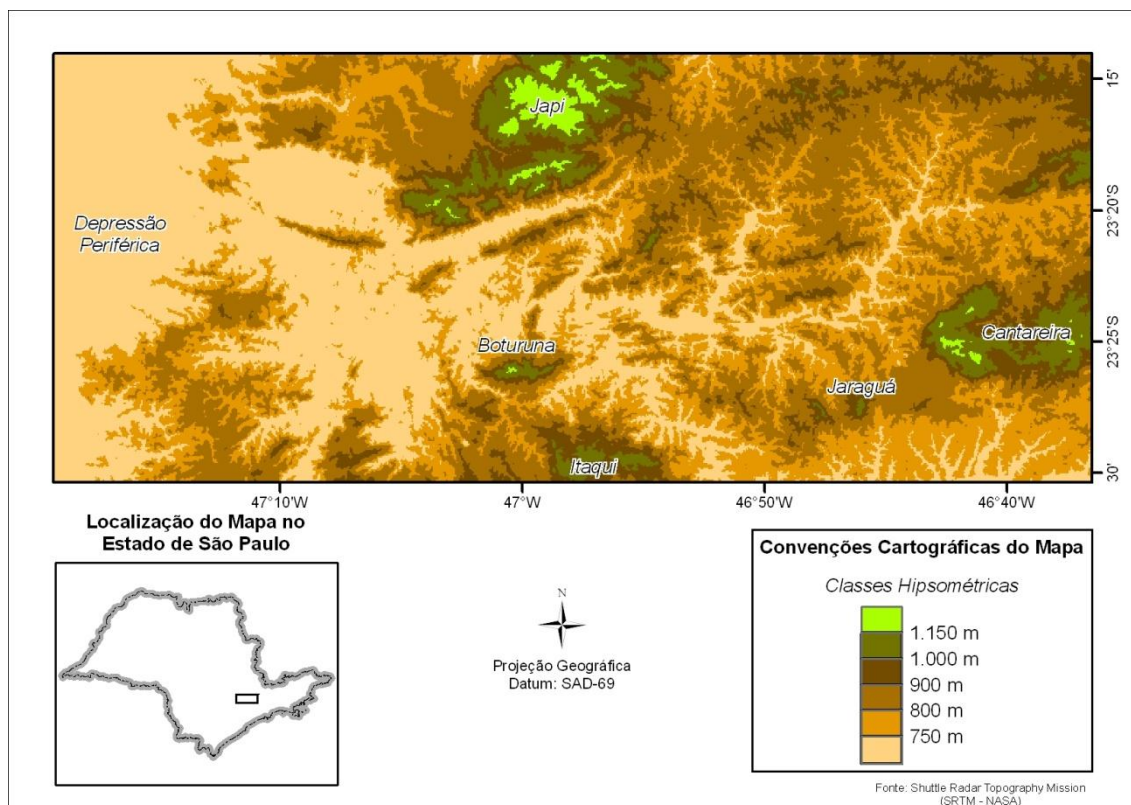
Nesse sentido, os níveis morfológicos podem ser considerados produtos da diferença de velocidade do rebaixamento/esculturação do relevo, juntamente com as deformações de caráter tectônico. Tal hipótese se baseia na pouca expressividade dos depósitos Cenozóicos, em volume e extensão, existentes na região. Segundo essa concepção os processos esculturais químicos são responsáveis pela morfogênese exógena dos morros e serras do leste Paulista. “Os processos tectônicos, pós e pré-cretáceos foram determinantes no condicionamento estrutural da faixa leste do Estado, e esta por consequência são altamente condicionadoras da configuração das formas do relevo.” (ROSS, 1998, p. 688).

Os processos tectônicos Cenozóicos representam um importante papel na configuração dos níveis morfológicos atuais, devido às mudanças do nível de base em distintas escalas de abrangência. Contudo, a complexidade litoestrutural do Planalto Atlântico impõe certos limites para a identificação dos ciclos de erosão.

É possível estabelecer que o alinhamento dos topos possua relação com as fases erosivas do Pré-Cenozóico, em função das variações litológicas e de seus arranjos estruturais, o que determinou significativas diferenças altimétricas, condicionadas pelo rebaixamento desigual do terreno. Logo, não é possível estabelecer uma idade para as formas, não se pode demarcar o início e o fim das fases erosivas. Os processos erosivos são permanentes e variam de maior ou menor intensidade, relacionados à atuação climática e aos efeitos da tectônica.

O Mapa 2 demonstra a distribuição dos níveis morfológicos na região do Bloco São Roque. Destaca-se assim, a relação entre as altitudes e o embasamento litológico. A Serra do Japi, por exemplo, com altitudes superiores a 1.000m, possui o topo sustentado por quartzitos e a base composta por granitos e se constitui num nível morfológico diferenciado. A

decomposição rasa do “espinhaço” quartzítico da Serra do Boturuna fez com esse perfil topográfico também se destacasse na paisagem regional. Dessa forma, é possível afirmar que a adaptação topográfica na região relaciona-se, sobretudo, à estrutura litológica do embasamento, onde se destacam algumas serras e morros na paisagem regional.



Mapa 2: Níveis morfológicos da área de estudo

A Tabela 1 baseia-se na integração entre os valores altimétricos, obtidos pelos dados do Satélite SRTM, e a distribuição espacial das unidades litológicas nos municípios de Pirapora do Bom Jesus e de Santana de Parnaíba, adquiridas no mapa geológico da região na escala 1:50.000. Por se tratar de produtos cartográficos em escalas distintas, optou-se por representar os valores médios em cada unidade litológica. Verificou-se certa correlação entre as altitudes médias e o embasamento litológico. A análise da Tabela 1 demonstra que os metassedimentos do Grupo São Roque apresentarão as maiores médias altimétricas da região.

Tabela 1: Distribuição das altitudes médias por embasamento litológico - Pirapora do Bom Jesus e Santana de Parnaíba, Estado de São Paulo

Litologia Predominante	Altitude Média (em metros)
Metarenitos	886
Quartzitos	885

Metaconglomerados	838
Granitos	828
Micaxistos	819
Anfibolitos (xistos verdes)	794
Filitos	787
Anfibolitos/Metabasitos	773
Migmatitos e Gnaisses	771
Calcários	764
Terciário-Quaternário/Quaternário	735

Os dados demonstram que a distribuição dos níveis morfológicos condiciona-se à adaptação topográfica da região. Com isso, as menores altitudes relacionam-se às coberturas sedimentares Terciárias e Quaternárias que abrangem pequenas porções nos municípios de Pirapora do Bom Jesus e de Santana de Parnaíba, como se observa na citação a seguir:

Adaptando-se rigorosamente ao basculamento dos blocos falhados e às diferenças litológicas, apenas porções exíguas aqui e ali são sedimentadas. Não houve na área condições para o desenvolvimento de largas várzeas; somente quando cursos d'água concentram sua confluência é que ocorrem pequenos alvéolos. Num desses alvéolos, logo após um dos cotovelos em ângulo reto desenhado pelo rio, alojou-se apertadamente o núcleo urbano, que se concentrou inicialmente na planície alveolar e dali se bifurcou acompanhando a margem do rio. (FRANÇA, 1975, p. 292 e 293)

Com isso, a rede de drenagem da região se adaptou às estruturas do embasamento litológico. De forma geral, verifica-se que a hidrografia submete-se às macroformas do relevo e possui alta capacidade de evacuar detritos de erosão, conseqüentemente, a região apresenta escassez de planícies aluviais. Quando o embasamento litológico é mais suscetível aos processos de intemperismo, a hidrografia apresenta um padrão denso que determina uma fisionomia de topos arredondados e vertentes convexas com segmentos côncavos.

Ao observa-se em maior detalhe, tanto a organização da rede de drenagem, quanto a morfologia dos morros, verifica-se que as drenagens de segunda, terceira e quarta ordens geralmente instalam-se aproveitando linhas de fraqueza que facilitam a penetração/infiltração vertical das águas pluviais, bem como encontram nessas linhas de fraqueza maior facilidade de escoamento das águas de superfície. (ROSS, 1998, p. 689)

O perfil longitudinal representado pela Figura 1 e Quadro 2 também ilustra a distribuição das altitudes, conforme o tipo de rocha do embasamento. Essa figura demonstra a situação topográfica de destaque da Serra do Boturuna e correlacionam os gradientes topográficos às litologias existentes.

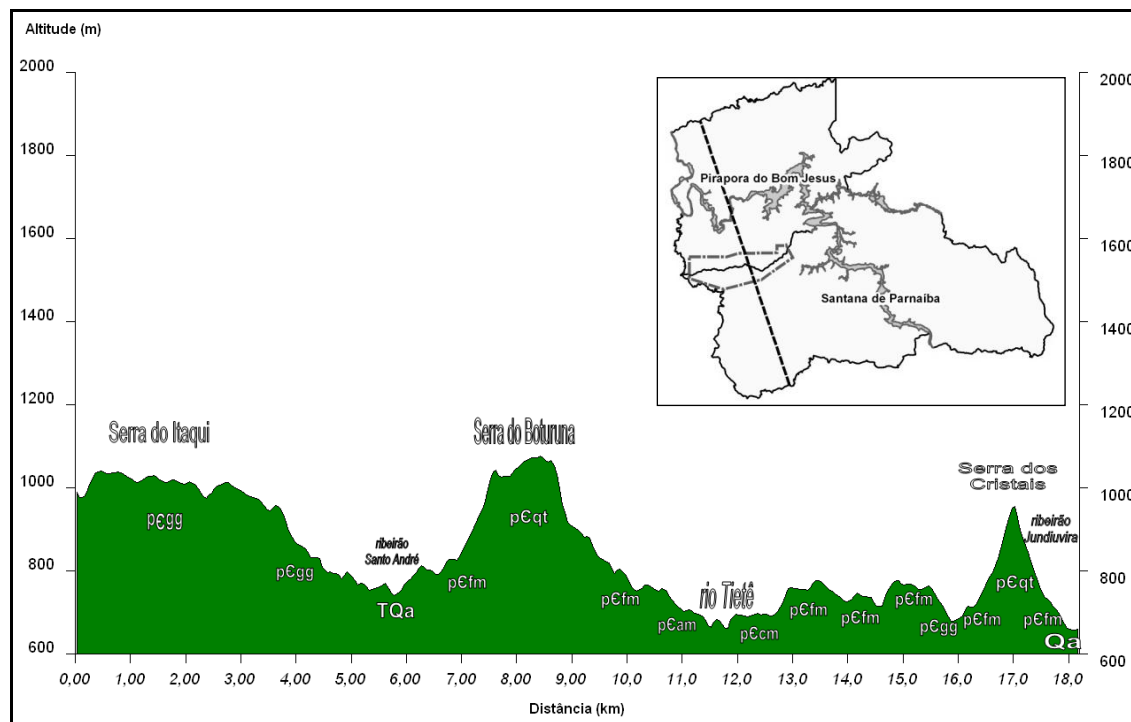


Figura 1: Perfil topográfico esquemático da região da Serra do Boturuna

Quadro 2: Litologias predominantes no perfil topográfico

Sigla	Litologias Predominantes
Qa	Aluviões fluviais: argila, areia e cascalho
TQa	Argilas, areias e cascalhos da Formação São Paulo e da Formação Caçapava (Grupo Taubaté). Inclui depósitos elúvio-coluviais correlatos.
pEgg	Granitos a granodioritos normais ou em parte gnáissicos, equigranulares ou porfiróides.
pEqt	Quartzitos
pEfm	Filitos e/ou metassiltitos, inclui também filonitos em zonas de movimentação tectônica intensificada
pCam	Anfibolitos, metabasitos (metadiabásio, metagabro)
pEcm	Cálcio-xistos, metacalcários ou metadolomitos

As colinas e os morros com menores altitudes e declividades possuem, geralmente, como embasamento litológico os filitos, calcários ou sedimentos Terciários e Quaternários.

Essas litologias correspondem ao nível morfológico local inferior. Convém destacar que a altitude tende a baixar gradualmente em direção as coberturas carboníferas no contato com a Depressão Periférica.

O padrão geomorfológico diferenciado faz com que a Serra do Boturuna possua uma posição de destaque na paisagem regional, conforme demonstrado na Figura 2. A evolução das suas formas de relevo é fruto de distintos processos morfoestruturais e morfoesculturais que permitem individualizar esse compartimento geomorfológico numa escala de análise local. A contextualização geomorfológica partiu da macrocompartimentação do relevo no Estado de São Paulo.



Figura 2: Serra do Boturuna: relevo de destaque na paisagem regional (Sandro F. Detoni, abril de 2008)

A compartimentação geomorfológica do Estado de São Paulo proposta por Almeida (1974) inclui a Serra do Boturuna na Província Geomorfológica do Planalto Atlântico. A complexidade estrutural conduz ao estabelecimento de distintas fisionomias morfológicas dentro dos macrocompartimentos propostos pelo autor. Assim, nessa proposta de compartimentação do relevo, subdividiu-se o Planalto Atlântico em diferentes zonas geomorfológicas, em função das suas características morfoestruturais, o que permite incluir a Serra do Boturuna na zona geomorfológica da Serrania de São Roque.

Apesar do papel fundamental dos processos morfoestruturais na individualização e caracterização genética das formas relevo, é importante também se ater aos aspectos que conduzem o seu modelado, sobretudo, os processos relacionados à erosão química. Para isso, Ross e Moroz (1997), na elaboração do Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, utilizaram uma abordagem teórico-metodológica Germano-Russo, que dispõe sobre a

utilização dos conceitos de morfoestrutura e morfoescultura, ou seja, a compartimentação do relevo não incluiu somente a correlação entre a estrutura e a forma, mas também os processos esculturais que atuaram e atuam em determinado compartimento geomorfológico.

Ao considerar a metodologia de compartimentação geomorfológica proposta por Ross e Moroz (1997), o Planalto Atlântico se insere na Unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico do Atlântico. De natureza poliorogênica, essa unidade morfoestrutural possui diversas fases de metamorfismo regional, falhamentos e intrusões, em decorrência dos diversos ciclos de dobramentos ocorridos na região. De forma geral, o Cinturão Orogênico do Atlântico é caracterizado por um escudo cristalino Pré-cambriano, constituído por terrenos arqueados. Deve-se destacar que na região da Serra do Boturuna, as Falhas de Jundiauvira e de Taxaquara foram muito ativas no fim do Ciclo Brasileiro.

Nesse sentido, após as fases orogênicas da era Pré-Cambriana, a região passou por alguns ciclos erosivos mais intensos. Convém destacar que entre o período Pós-Cretáceo e Terciário médio, o processo epirogenético, que soergueu a Plataforma Sul-americana e reativou antigos falhamentos, produziu escarpas e fossas tectônicas. A formação dessas feições geomorfológicas decorre dos diversos movimentos ascensionais do escudo cristalino no Pós-Cretáceo. Esses movimentos, denominados diastrofismo epirogenético, ocasionaram uma mudança do nível de base local e os processos erosivos tornam-se mais vigorosos. Os produtos dessa erosão acumulam-se nas chamadas bacias sedimentares que, por sua vez, passaram por processos de subsidência. De acordo com Almeida (1974), os depósitos continentais carboníferos passam a ficar a mais de 4.000m de profundidade sob o mar no extremo oeste. Com isso, as depressões ajudam a demonstrar a importância e o vigor dos processos erosivos sobre a configuração do modelado do relevo nas áreas circunvizinhas, ou seja, os Planaltos.

Ross e Moroz (1997) individualizaram os Planaltos existentes na faixa de dobramento do Cinturão Orogênico do Atlântico por meio da seguinte denominação: Planaltos em Cinturões Orogênicos, comumente descrito como Planalto Atlântico. Conforme se mencionou, a gênese morfoestrutural desse Planalto resulta dos resíduos de estruturas dobradas, resultado de diversos ciclos de dobramentos, metamorfismos regionais, falhamentos e extensas intrusões. A diversidade na estrutura superficial da paisagem do Planalto Atlântico permitiu o estabelecimento de algumas unidades do relevo regional. A estrutura heterogênea e os aspectos paleoclimáticos geraram uma grande diversidade de formas topográficas fisionômicas regionais, possíveis de serem subdivididas com base nas características geotectônicas, litológicas, estruturais e esculturais. Nesse sentido, Ross e Moroz (1997), assim

como Almeida (1974), em suas propostas de individualização do relevo, subdividiram o Planalto Atlântico em subunidades. Contudo, na proposta de subdivisão de Almeida (1974), atribui-se um peso maior às características morfológicas dos compartimentos. Nessa proposta, individualizou-se o relevo função da fisionomia das formas topográficas. Essa delimitação considera, predominantemente, os aspectos da estrutura geológica. Todavia, na compartimentação proposta por Ross e Moroz (1997) se considerou o conjunto dos processos que configuraram o modelado atual do relevo. Assim, a Serra do Boturuna apresenta-se como um dos compartimentos da unidade do Planalto de Jundiaí. Deve-se destacar que a proposta de Almeida (1974), considerou que o Planalto de Jundiaí fazia parte do conjunto da zona Geomorfológica da Serrania de São Roque.

O Planalto de Jundiaí localiza-se a noroeste da Região Metropolitana de São Paulo. Os processos denudacionais condicionam um modelado de relevo composto por colinas e morros baixos com topos convexos e morros altos com topos aguçados. É possível distinguir dois níveis altimétricos na região: um nível alto com altimetrias entre 900 e 1.200m e declividades predominantes entre 30 e 40%, com possibilidade de vertentes com até 60% e outro nível altimétrico médio que varia entre 700 e 800m e com declividade predominantes entre 20 e 30%. O nível alto se condiciona pelo embasamento litológico composto por quartzitos e granitos.

CONCLUSÃO

A identificação de superfícies de aplainamento e a sua correlação com determinados ciclos de erosão, no Cinturão Orogênico do Atlântico, influenciou as primeiras caracterizações geomorfológicas da região. Tal característica demonstra a importância do modelo davisiano nos estudos morfogenéticos do Planalto Atlântico. Entretanto, não é oportuno estabelecer uma relação direta e absoluta entre as superfícies de aplainamento, os diferentes níveis morfológicos e as idades das formas. Em algumas regiões pode-se generalizar que os níveis aplainados ou retinizados dos topos e cinturões orogênicos são testemunhos de fases erosivas antigas, relacionadas ao Pré-Cenozóico, logo, as depressões e as superfícies embutidas nas bordas das grandes bacias sedimentares são de idades mais recentes (Terciário e Quaternário).

No caso da Serra do Boturuna, deve-se ater ao papel da resistência litológica na formação dos padrões geomorfológicos que se destacam na paisagem regional, destaca-se assim, como fator fundamental na formação do relevo o intemperismo químico.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. **Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p.

ALMEIDA, F. F. M.de **Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista**. São Paulo: Instituto de Geografia da USP, 1974. 99 p. Série Teses e Monografias,14

DAVIS, W. M. O Ciclo Geográfico. **Seleção de Textos da Associação dos Geógrafos Brasileiros (AGB)**, São Paulo, n. 19, p. 9-27, 1991.

FRANÇA, M. C. Pirapora do Bom Jesus, Centro Religioso do Alto Tietê. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 41, 1964.

_____. **Pequenos Centros Paulistas de Função Religiosa**. São Paulo: Instituto de Geografia da USP, 1975. 418 p., 2 v., Série Teses e Monografias, 12.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**: Escala: 1: 500.000. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo (SICCT)/ Programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais (Pró-Minério)/ Companhia de Promoção de Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de São Paulo (PROMOCET), 1981.

ROSS, J. L. S. ; MOROZ, I. C. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Laboratório de Geomorfologia**. São Paulo: Departamento de Geografia – FFLCH – USP/Laboratório de Cartografia Geotécnica – Geologia Aplicada – IPT/FAPESP (Fundação do Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), 1997. (Mapas e Relatórios)

ROSS, J. L. S. O Relevo Brasileiro, As Superfícies de Aplanamento e os Níveis Morfológicos. **Revista do Departamento de Geografia da USP**, São Paulo, n. 5, p. 7-24, 1991.

_____. Superfícies de Erosão ou Erosão Química nos Processos de Esculturação dos Planaltos do Leste Paulista. **Revista Geosul da UFSC**, Florianópolis, SC, v.14, n.27, p. 688-691, 1998.