



ESPACIALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RELEVOS RESIDUAIS DO MUNICÍPIO DE ITUIUTABA / MINAS GERAIS

Lucas Roberto Guirelli da Silva¹, Leonardo Cristian Rocha², Fernanda Pereira Martins³,
Giliander Allan da Silva⁴

¹ Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Faculdade de Ciências Integradas do Pontal,
Avenida José João Dib, 2545 – Bairro Progresso, Ituiutaba – MG – CEP 38302-000
E-mail: l.guirelli@gmail.com

RESUMO

Os relevos residuais se estendem por grande parte do município de Ituiutaba - MG. Estudos geomorfológicos atribuem à evolução destes relevos variações climáticas úmidas e secas ao longo do Quaternário. As evidências seriam as linhas de pedra. Este trabalho objetiva analisar a evolução geomorfológica dos relevos residuais com base na incisão da drenagem, concomitante à formação das linhas de pedra em áreas subjacentes. O estudo se baseou nos Modelos Digitais de Elevação (MDE) e nos trabalhos de campo, onde foram realizadas descrições de perfis de solo e dos residuais. Nas análises identificou que a incisão da drenagem promove a retração dos residuais e como os mesmos são formados por arenitos com arcabouço de seixos de quartzo, estes últimos são desagregados e remobilizados para as superfícies mais rebaixadas, sendo posteriormente recobertos por partículas finas devido ao

¹ Acadêmico do Curso de Geografia, da Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Ciências Integradas do Pontal; Bolsista do Programa Institucional de Iniciação Científica – PIBIC/FAPEMIG/UFU;

² Professor do Curso de Geografia da Universidade Federal de São João Del Rei. Orientador do Projeto de Pesquisa Fomentado pelo Programa Institucional de Iniciação Científica – PIBIC/FAPEMIG/UFU;

³ Acadêmica do Curso de Geografia, da Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Ciências Integradas do Pontal;

⁴ Acadêmico do Curso de Geografia, da Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Ciências Integradas do Pontal.



processo de coluvionamento das áreas onde se encontram os latossolos e nitossolos originários do intemperismo dos basaltos. Conclui-se então que a evolução está ligada à dissecação do relevo a partir da incisão da drenagem nos relevos residuais, não tendo nenhuma relação com alternância climática.

Palavras chave: Relevos residuais, drenagens fluviais, linhas de pedra, colúvios, Modelos Digitais de Elevação (MDE).

ABSTRACT

The residual reliefs spread over a big part of the Ituiutaba city / Minas Gerais. Geomorphological studies attribute to the evolution of these reliefs the wet and dry climatic variations during the Quaternary. The evidence would be the stone lines. This paper aims to analyze the geomorphological evolution of the residual reliefs based on the drainage incision, concurrent with the formation of stone lines in underneath areas. The study was based on Digital Elevation Models (DEM) and field works, where was made descriptions of soil profiles and of the residuais. In the analysis were identified that the drainage incision promotes retraction of the residual reliefs and that they are formed by sandstones with framework of quartz pebbles, the latter are broken down and remobilized to the most recessed surfaces, and are subsequently covered with fine particles due to the process of the areas where are the oxisols and nitosoil originated from the weathering of basalts. It is concluded that the evolution is associated to the relief dissection from the drainage incision on the residual relief, having no relation with the climate change.

Keywords: residual reliefs, fluvial drainages, stone lines, colluvial, Digital Elevation Models (DEM).

INTRODUÇÃO

O município de Ituiutaba localiza-se na Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, entre as coordenadas geográficas 18° 58' 08'' de latitude Sul e 49° 27' 54'' de longitude Oeste, compreendendo uma área de 2.587 km². (Fig. 1).

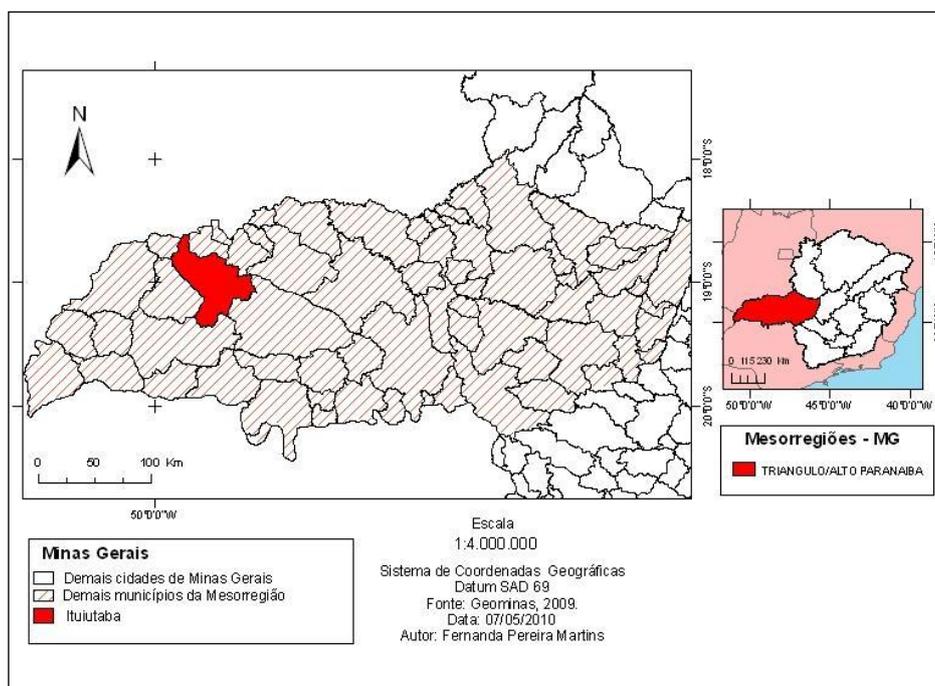


Figura 1. Localização do Município de Ituiutaba-MG.

Estudos geomorfológicos que buscam compreender a dinâmica e evolução do modelado do relevo no pontal do Triângulo Mineiro ainda são escassos. Os principais trabalhos que abordam o tema em âmbito local são exemplificados por (BACCARO, 1991; SANTOS E BACCARO, 2004).

Estes trabalhos entendem que a elaboração do relevo ocorre desde o Terciário, com grande influência morfoclimática do Quaternário, ou seja, sucessivas alternâncias de períodos úmidos e secos, evidências essas marcadas pelas linhas de pedra. Estas variações climáticas teriam proporcionado o rebaixamento do relevo por pediplanação, laterização e dissecação vertical, resultando assim nas formas aplainadas com formações superficiais marcadas pelas linhas de pedra e os relevos residuais que se sobressaem na paisagem.

Ao analisar os relevos residuais no município de Ituiutaba constatou-se que os mesmos possuem um arcabouço formado basicamente de quartzos de matriz areno-argilosa e conglomeráticos, cimentados por carbonato e sílica. A incisão da rede de drenagem nesses relevos promove a retração das escarpas e a remobilização dos materiais ao longo das vertentes, que por processos de coluvionamento posterior recobre as cascalheiras formando as linhas de pedra. Diante destas evidências este trabalho tem como objetivo entender a evolução dos mesmos e a origem das formações superficiais, ou seja, as linhas de pedra.



MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas no estudo as imagens da Shuttle Radar Topography Mission – Missão Topográfica de Radar Transportado (SRTM). Os produtos SRTM, obtidos por radares instalados numa antena de 60 metros de comprimento acoplada ao ônibus espacial, possuem visada vertical e lateral, capazes de representar em três dimensões o relevo, latitude, longitude e altitude, com resolução de 90m (CARVALHO E BAYER, 2008).

Neste sentido, a partir das imagens SRTM elaborou, no software ArcGis 9.2, o Modelo Digital de Elevação (MDE) também chamado de Modelo de Elevação do Terreno ou Modelo Numérico do Terreno. Estes produtos tornaram-se base para a espacialização dos relevos residuais, além de análises como a hidrografia e os padrões de drenagens, correlações entre os testemunhos e áreas de nascente, e por fim como se dá a evolução geomorfológica atual.

Nos estudos de campo foram observadas as especificidades de alguns relevos residuais, buscando o entendimento da ação das drenagens na elaboração e evolução morfológica atual, além da descrição de perfis de solos.

DISCUSSÕES

Caracterização da área de estudo - encontra-se expostas no município de Ituiutaba rochas sedimentares da Bacia Bauru, especificamente Formações Adamantina e Marília (Grupo Bauru), tendo como substrato rochas basálticas da Formação Serra Geral (Grupo São Bento). Geralmente, nos leitos dos canais fluviais os basaltos também afloram. (Fig. 2).

A Bacia Bauru se formou no Cretáceo Superior em evento de compensação isostática pelo derrame das lavas basálticas do Cretáceo Inferior na Bacia do Paraná. A bacia continental interior possui uma sequência essencialmente arenosa, com espessura máxima de 300 m e cerca de 370. 000 km² de área (FERNANDES & COIMBRA, 2000).

Estes sedimentos se estendem, além do Triângulo Mineiro e oeste de Minas Gerais, pelo estado de São Paulo, sudeste do Mato Grosso, nordeste do Mato Grosso do Sul e sul de Goiás (DAL' BÓ & LADEIRA, 2006).

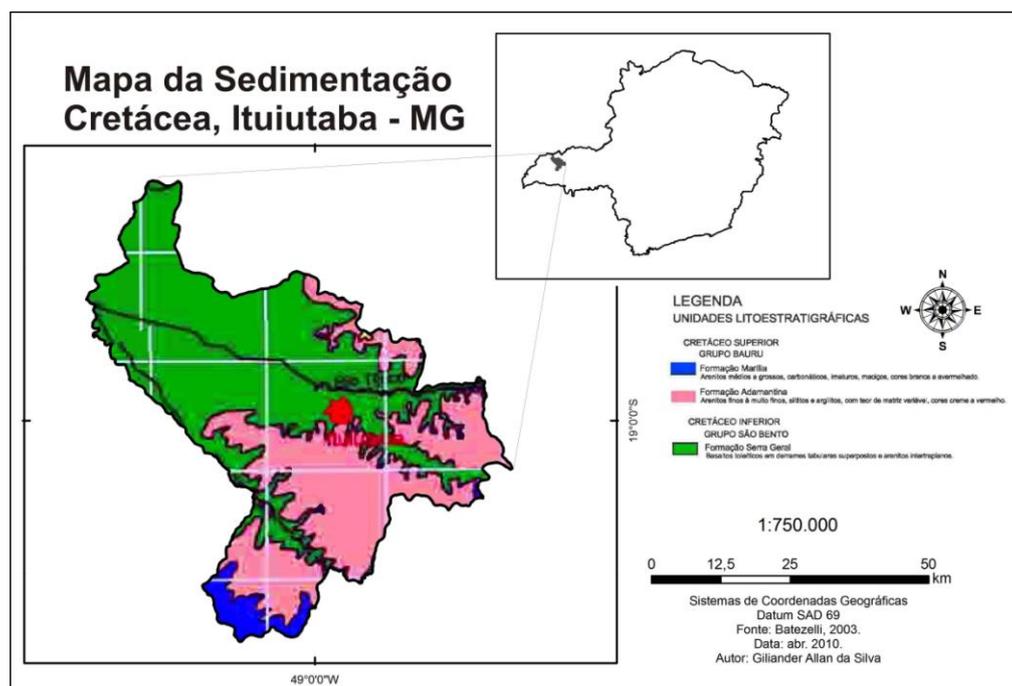


Figura 2. Mapa de Sedimentação Cretácea, Ituiutaba – MG (modificado de Batezelli, 2003)

A Formação Adamantina tem por característica a presença de arenitos de granulação fina a muito fina, cor róseo a castanho e estratificação cruzada, podendo ocorrer alternâncias com bancos de lamitos, siltitos e arenitos lamíticos (SOARES et al 1980). Sua origem se deu a partir de depósitos arenosos acanalados e terminações em sedimentos pelíticos, sugestivos de deposição em canais fluviais meandrantos (PAULA E SILVA; CHANG; CAETANO – CHANG 2003)

Elevada de unidade à categoria litoestratigráfica por Soares et al (1980), a Formação Marília é composta por arenitos grossos a conglomeráticos e raras camadas de lamitos e calcários (PAULA E SILVA; CHANG; CAETANO – CHANG). Barcelos (1984) inferiu a deposição dos sedimentos a regimes torrenciais de alta energia, típicos de leques aluviais marginais.

Segundo Santos e Baccaro (2004), a geomorfologia da região insere-se nos “Domínios dos Chapadões Tropicais do Brasil Central” de AB’SABER (1971) ou nos “Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná” denominação dada pelo RADAM (1983). O relevo é em sua maioria marcado por vertentes convexas de baixa a média declividade, exemplificadas pelas superfícies aplainadas de constituição litológica basáltica e os residuais com bordas escarpadas, sustentados por rochas intensamente cimentadas (arenitos e arenitos conglomeráticos). (Fig. 3)



Figura 3. Visão parcial das superfícies aplainadas e os relevos residuais

O clima é caracterizado por duas estações bem definidas. Uma úmida e quente de outubro a março e período frio e seco de abril a setembro. As temperaturas variam entre 14°C e 31°C, com precipitações médias anual de 1470 mm.

Por ser uma região homogênea geologicamente, os solos nos locais onde há afloramentos dos basaltos, devido à baixa resistência frente ao intemperismo, são constituídos por latossolos vermelhos e nitossolos, e nas bordas dos arenitos a presença de neossolos quatzarenicos e cambissolos.

Linhas de Pedra - trabalhos evidenciam que as linhas de pedra são formadas por diversos processos. Nos geoquímicos, por exemplo, pelo elevado intemperismo químico nas zonas intertropicais a maioria dos elementos entram em processo de alteração e lixiviação, com exceção do quartzo, que por ser um tectossilicato de cadeia dupla, possui baixa dissolução e alteração. Assim o quartzo fica como elemento residual. Ao perder volume o quartzo se acomoda na base do perfil, formando as linhas de pedra.

Tricart (1959) possui outra explicação, em que haveria uma longa decomposição química, originando solos profundos, seguindo-se de uma estação seca posterior e a consequente retirada do material intemperizado, favorecendo o estabelecimento de uma cobertura detrítica. Posteriormente, haveria uma deposição de sedimentos, produtos de



escoamento ou deslizamento. Desta forma, ficaria estabelecida a seguinte seqüência: elúvio – linha de pedra – colúvio.

Ab'Saber (1962), por sua vez, propõe estágios de formação das linhas de pedra, marcados por regimes paleoclimáticos. Para o autor, primeiramente, haveria uma condição de clima úmido. Em um segundo instante, ocorreria uma estação seca, dissecando as vertentes e um maior intemperismo físico e, ainda dentro dessas condições climáticas, a deposição de seixos por processos de enxurradas. O retorno da estação úmida propiciaria uma maior decomposição dos materiais nas elevações, e os materiais finos seriam transportados por processos coluvionares, recobrando os cascalhos. Os trabalhos atuais para área atribuem basicamente esta dinâmica para a explicação das linhas de pedra.

Bigarella (1996) atenta para as teorias das linhas de pedra. De acordo com ele, seria um equívoco afirmar que somente uma das teorias das linhas de pedra devesse ser aplicada na elucidação de todos os paleopavimentos detríticos rudáceos existentes nos trópicos. Diante disto, começa-se a pensar em desenvolvimento de mais de um processo numa mesma região de acordo com as mudanças ambientais que podem ter sofrido ao longo de sua evolução aos dias atuais.

Colúvios - com relação ao conceito de colúvio, este é usado para descrever uma vasta quantidade de depósitos resultantes do movimento de massa e fluxos dispersos de água e sedimentos, presentes na vertente. Contudo, para Thomas (1994), o termo colúvio é impreciso, pois pode se referir tanto ao material quanto ao processo de formação. Para ele, os sedimentos coluviais são geralmente resultados de rápida mudança climática ou de acúmulo em condições de clima seco ou úmido do passado. Contudo, eles também podem resultar de eventos de alta magnitude com sistema climático contemporâneo de pouco intervalo de tempo de 100 a 1000 anos.

O mesmo autor sustenta que os colúvios são importantes, porque eles podem cobrir mais que 50% da paisagem tanto em regiões úmidas quanto em área mais seca dos trópicos. Podem atingir volumes consideráveis, especialmente, em locais de baixa declividade. Eles adquirem, também, propriedades físicas e químicas que diferem do saprolito do qual eles foram derivados.

Bates e Jackson (1980) definem colúvio como um termo geral para qualquer material heterogêneo, constituído de massa de solo solto ou fragmentos de rocha que depositaram por escoamento pluvial, ou ainda por rastejamento lento e contínuo (*creep*), normalmente acumulando-se em declives suaves.



Turner (1996) designa colúvio como depósitos, transportados por forças gravitacionais. As características de materiais colúviais variam de acordo com as fontes litológicas e do clima. Geralmente, colúvio é fracamente estratificado, consistindo em uma mistura heterogênea de terra e fragmentos de pedra os quais variam em tamanho de partículas de argila para rochas de até um metro ou mais de diâmetro.

RESULTADOS

Os estudos mostram que a dinâmica atual do relevo se dá a partir da ação dos canais fluviais. As redes de drenagens principais são as bacias do Rio da Prata e do Rio Tijuco, fluindo respectivamente de SE/NW e E/NW. As drenagens perpendiculares aos dois rios são pouco hierarquizadas por estarem em superfícies aplainadas, contendo principalmente canais de primeira e de segunda ordem.

A disposição das drenagens assemelham-se ao padrão paralelo, no qual os cursos escoam quase que paralelamente uns aos outros (CHRISTOFOLETTI, 1980). Esta característica é determinada pelo controle estrutural local, instalando nos residuais as áreas de nascentes e os dois cursos principais fluindo entremeados aos mesmos (residuais). (Fig. 4).

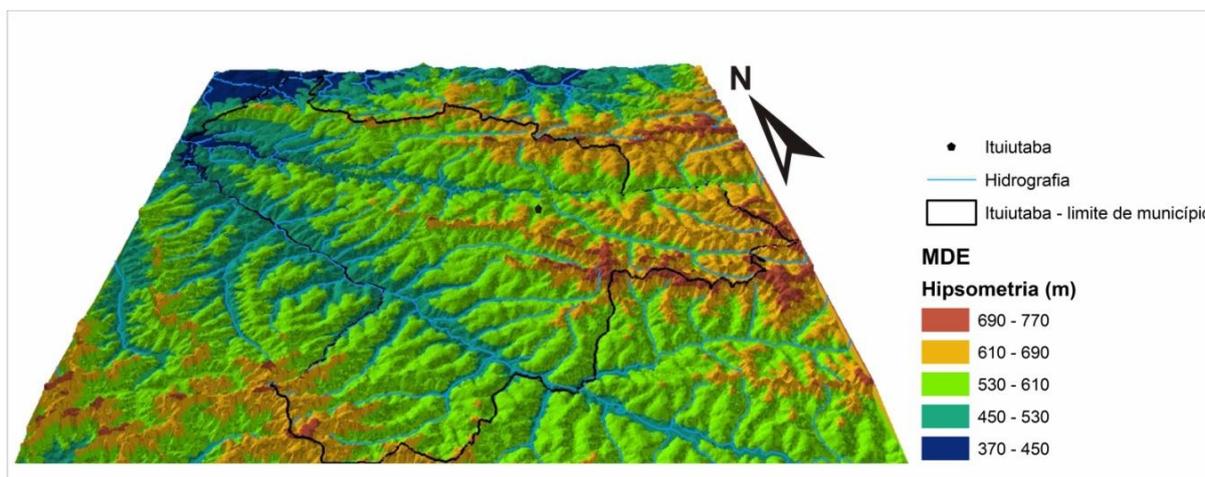


Figura 4. MDE (Modelo Digital de Elevação) do município de Ituiutaba-MG.

Na medida em que a drenagem se encaixa ocorre a retração dos escarpamentos areníticos. Os cascalhos que compõe o arcabouço destes afloramentos, ocupam, portanto, as superfícies mais rebaixadas. Para Fernandes & Coimbra (2000) a desagregação destas rochas originam, com frequência, depósitos quaternários cascalhentos. (Fig. 6).



Figura 6. Linhas de pedra (primeiro plano), recobertas com material fino proveniente do intemperismo do basalto, e relevo residual de arenito com arcabouço de seixos e cascalhos (segundo plano).

A retração também faz com que os basaltos aflorem na superfície, e por serem menos resistentes a erosão se intemperizam e formam solos do tipo latossolo e nitossolo. Com a continuidade do processo de incisão da drenagem, os materiais mais finos gerados pelo intemperismo dos basaltos, também serão transportados, recobrimo as cascalheiras e formando as linhas de pedra.

Desta forma, trata-se de um processo eminentemente de evolução da paisagem, não tendo nenhuma relação com alternância climática. Estudos geoquímicos posteriores subsidiarão a compreensão das formações de linhas de pedra, como por exemplo, análises dos argilomineiras presentes nos perfis, uma vez que estes indicam o regime climático de deposição, e possíveis variações.



CONCLUSÃO

A partir das análises do Modelo Digital de Elevação e os trabalhos de campo inferimos que a dinâmica morfológica atual dos relevos residuais e a gênese das formações superficiais no município de Ituiutaba / Minas Gerais: 1) está diretamente relacionada com a incisão das drenagens e com a retração dos escarpamentos; 2) remobilizando os seixos que formam o arcabouço das rochas areníticas, sendo estes depositados nas superfícies mais rebaixadas; 3) e posteriormente recobrimento por materiais mais finos oriundos do intemperismo dos basaltos, formando as linhas de pedra; 4) tendo, portanto, nenhuma conotação das linhas de pedra com alternâncias climáticas como proposto pelos primeiros estudos na região.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC/FAPEMIG/UFU).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB' SABER, A.N. **Revisão dos conhecimentos sobre o horizonte subsuperficial de cascalhos inumados do Brasil oriental.** Bol. Univ. Fed. Paraná, Inst. Geol, Geogr. Física, Curitiba, 2:1 – 32.1962.

BACCARO, C. A. D. Unidades Geomorfológicas do Triângulo Mineiro: Estudo Preliminar. *Sociedade & Natureza, Uberlândia (MG)*, v.3, n.o 5 e 6, p. 37-42, 1991.

BARCELOS, J.H. **Reconstrução geográfica da sedimentação do Grupo Bauru baseado na sua redefinição estratigráfica parcial em território paulista e no estudo preliminar fora do Estado de São Paulo.** Rio Claro: UNESP, 1984. 190 p.

BATES, R. L. & JACKSON, eds. 1980. **Glossary of Geology**, 2nd ed. American Geological Institute, Falls church, Va., 751 pp.



BATEZELLI, A. **Análise da Sedimentação Cretácea no Triângulo Mineiro e sua Correlação com Áreas Adjacentes.** Tese de Doutorado, Inst. Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2003. 183 p.

BIGARELLA, J.J. et all. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e Subtropicais.** Florianópolis. Ed UFSC. 1996. Volume 01 425p.

CARVALHO, T. M.; BAYER, M. Utilização dos Produtos da “Shuttle Radar Topography Mission” (SRTM) no Mapeamento Geomorfológico do Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Geomorfologia.** v. 9, n°1, p. 35 – 41, 2008.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** São Paulo: Edgard Blucher, 2ª edição, 1980.

DAL’ BÓ, P. F. F.; LADEIRA, F. S. B. Ambientes Paleoclimáticos da Formação Marília Baseado em Análise Paleopedológica na Região de Monte Alto (SP). **Geociências** (São Paulo), Rio Claro, v. 25, p. 127-134, 2006.

FERNANDES, L. A.; COIMBRA, A. M. Revisão Estratigráfica da Parte Oriental da Bacia Bauru (Neocretáceo). **Revista Brasileira de Geociência.** v. 30, n 4, p. 717-728, 2000.

PAULA E SILVA, F.; CHANG, H. K.; CAETANO – CHANG, M. R. Perfis de referência do Grupo Bauru (K) no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geociências.** São Paulo, v. 22 (especial), p. 21 – 32, 2003.

SANTOS, L.; BACCARO, C.A.D. Caracterização Geomorfológica da Bacia do Rio Tijuco. **Caminhos de Geografia - revista on line.** v. 5, n. 11, p. 1 – 21, 2004.

SOARES, P. C., LANDIM, P. M. B., FULFARO, V. J., SOBREIRO NETO, A. F. Ensaio de caracterização estratigráfica do Cretáceo no Estado de São Paulo: Grupo Bauru. **Revista Brasileira de geociências** (São Paulo), v.10, n 3, p. 177-185, 1980.

THOMAS, M. F. **Geomorphology in the tropics: study of weathering and denudation in low latitudes.** Ed; Wiley. 1994.460p.



TRICART, J. **Informações para a interpretação paleogeográfica das cascalheiras.** Not. Geomorf. , 2 (4): 1- 11. 1959.

TURNER, A.K. **Colluvium and Tallus.** Landslides investigation and mitigation, special report 247. Washington D. C.: National Academy Press, 1996. 525 – 554 p.