

CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA ÁREA MACACOS BAÚ (PEDRO LEOPOLDO - MG).

RIBEIRO, J.G.S.¹

1- DESA / Universidade Federal de Minas Gerais. Avenida do Contorno, 842 - 7º andar (sala 714) Belo Horizonte, MG - CEP 30110-060. Telefone: (31) 3238-1038/3238-1768. especial@desa.ufmg.br

RESUMO

Este trabalho é um mapeamento e levantamento da área Macacos Baú, situada no município de Pedro Leopoldo na Região Cárstica de Lagoa Santa. Localizado a aproximadamente 40 km, ao norte de Belo Horizonte, no município de Pedro Leopoldo (MG). Sua morfologia chama a atenção pela alta densidade de dolinas, pela presença de maciços calcários residuais com vários *lapiás* e cavernas, além da vasta riqueza paleontológica e arqueológica. A identificação das principais feições morfológicas da região foi possível aplicando a metodologia de espacialização e análise geomorfológica, que embasa a maior parte dos estudos geomorfológicos. Pretendeu-se, portanto, fornecer um maior detalhamento da área estudada, com escala de abrangência local, o que pode contribuir para estudos ambientais e de planejamento de uso e ocupação do solo. A fotointerpretação e utilização de ortofotos permitiram a fotoanálise dos cursos d'água, de áreas cultivadas, da morfologia da vegetação, de formações geológicas, interflúvios, dolinas, afloramentos. A Depressão Poligonal Macacos Baú, área estudada com aproximadamente 8 Km², é um importante exemplar dos setores do planalto cárstico de Lagoa Santa, Minas Gerais. As dolinas e uvalas são envolvidas por morros residuais alongados e desenvolvidas em áreas cobertas por solos de espessura variável. As ligações de polígonos irregulares, muitas vezes, compõem bacias maiores articuladas, delimitadas na escala de análise. Apresentam o conjunto de suas bordas formado por perfis amplos e convexos. Suas dimensões variam de poucas dezenas a uma centena de metros, estando o ponto de absorção localizado na área central de algumas dessas depressões. Sobressaem-se, no interior da depressão Macacos-Baú, dolinas circulares ou elípticas com perfis em bacia, e encontram-se instaladas, predominantemente, nas altas e médias vertentes inclinadas. Apresentam o conjunto de suas bordas formado por perfis amplos e convexos. Na área mapeada foram identificadas 82 dolinas, a gênese predominante decorre do processo de dissolução (72 dolinas) em detrimento do processo de abatimento (10 dolinas). A sua formação, inicialmente, está condicionada à dissolução da rocha subjacente em vertentes inclinadas.

Palavras-chave: Carste, Geomorfologia, Mapeamento.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho é um mapeamento e levantamento da área Macacos Baú, situada no município de Pedro Leopoldo na Região Cárstica de Lagoa Santa. Localizado a aproximadamente 40 km, ao norte de Belo Horizonte, no município de Pedro Leopoldo (MG).

Sua morfologia chama a atenção pela alta densidade de dolinas, pela presença de maciços calcários residuais com vários *lapiás* e cavernas, além da vasta riqueza paleontológica e arqueológica.

Foi possível identificar as principais feições morfológicas da região, aplicando a metodologia de espacialização e análise geomorfológica, que embasa a maior parte dos estudos geomorfológicos. Pretendeu-se, portanto, fornecer um maior detalhamento da área

estudada, com escala de abrangência local, o que pode contribuir para estudos ambientais e de planejamento de uso e ocupação do solo.

2. ÁREA DE ESTUDOS

O carste de Lagoa Santa tem um significado especial para a história da ciência. A área destaca-se no cenário nacional pelos achados arqueológicos e paleontológicos iniciados por volta de 1835 pelo cientista dinamarquês Peter Lund. Através dos estudos de Lund foi possível estabelecer a existência de uma megafauna Sul-Americana Pleistocênica (2,5 M.a), formada principalmente por endetados gigantes. Lund, após oito anos de coletas, encontrou o homem primitivo. O primeiro da América do Sul foi localizado na Lapa Vermelha, situada a poucos quilômetros de Lagoa Santa (CARTELLE, 1994). O pioneirismo das pesquisas é justificado, em princípio, por tratar-se da região do país onde atualmente se registra o maior número de cavernas por área (Berbert-Born, 2000).

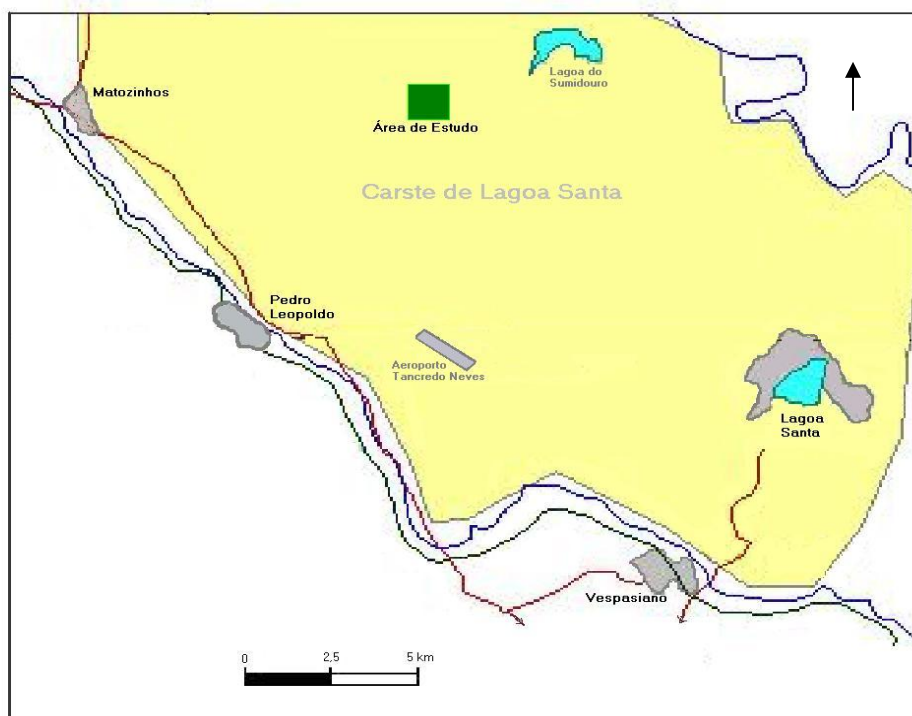


Figura 1. Mapa de Localização da Região Cárstica de Lagoa Santa (adaptada de PILÓ, 1998).

A região de Lagoa Santa é também um pólo industrial e minerário de extrema importância econômica para o estado de Minas Gerais. Nos últimos anos, vem ocorrendo uma grande expansão demográfica. Essa situação acarreta um crescente comprometimento dos recursos naturais, especialmente porque o ambiente cárstico apresenta grande

fragilidade. Essa questão foi um fator decisivo para criação de uma Unidade de Conservação, com atributo de Área de Proteção Ambiental (APA Carste de Lagoa Santa).

A Área de Proteção Ambiental (APA Carste de Lagoa Santa) foi criada pelo governo federal em 1990, abrangendo parte dos municípios mineiros de Lagoa Santa, Matozinhos, Pedro Leopoldo e Funilândia, com área total de 35.900 ha. Como as demais unidades desta categoria, apresenta dois pressupostos básicos: a proteção dos recursos naturais em grau parcial e o uso direto sustentável de pelo menos parte dos recursos disponíveis. No carste de Lagoa Santa, a criação da APA teve por objetivo principal proteger o importante patrimônio cultural representado pelos sítios arqueológicos, paleontológicos e espeleológicos, comumente associados aos afloramentos calcários (Fundação Biodiversitas, 1996 *in*: BRINA, 1998).

As rochas carbonáticas que originam as feições que definem o carste de Lagoa Santa são do Grupo Bambuí, de idade Neoproterozóica, Formação Sete Lagoas, que afloram no extremo sudeste da bacia sedimentar pré-cambriana do Bambuí. Localiza-se sobre a Formação Sete Lagoas e Serra de Santa Helena, que afloram no extremo sudeste da bacia sedimentar do Bambuí.

3. METODOLOGIA

A realização deste trabalho contou com o apoio do Grupo de Extensão e Pesquisas Espeleológicas Guano Speleo – IGC/UFMG, para a definição da área de pesquisa.

Os elementos da morfologia cárstica identificados foram verificados em cinco trabalhos de campo estruturados, possibilitou a plotação de 90 pontos relevantes. A localização e caracterização dos pontos foram realizadas com o auxílio das ortofotos, cartas topográficas, aparelho GPS, bússola da marca Brunton, para medir o ângulo de inclinação das vertentes das dolinas, e uma trena de 50m, para medir a distância da borda até o fundo das dolinas (plano inclinado). Essas medições possibilitaram encontrar o tamanho dos raios das dolinas de maneira simples, de acordo com a seguinte equação:

$$\text{raio da dolina} = \cos \text{ do } \hat{\text{ângulo}} \times \text{ o tamanho do plano inclinado.}$$

Além da medição do raio, outros aspectos foram caracterizados nas dolinas: Presença ou ausência de afloramentos de calcário; descrição do tipo de vegetação; presença ou ausência de água; existência ou não de sumidouro ou ressurgência; tipo de dolina (dissolução ou abatimento).

Além das dolinas, foram caracterizadas também feições como paredões e pontos de ressurgência da drenagem, tipos de *lapiás*, vegetação, área da mineração (Mineração Finacal), pastagem, cultivos temporários e permanentes. Entrevistas não estruturadas, informações dos moradores da região, facilitaram a confirmação de pontos de ressurgência, já que os entrevistados informaram os locais que costumam alagar em períodos com grande índice pluviométrico.

A fotointerpretação e utilização de ortofotos permitiram a fotoanálise dos cursos d'água, de áreas cultivadas, da cobertura vegetal (morfologia da vegetação), de formações geológicas, interflúvios, dolinas, afloramentos, voçorocas, rede hidrográfica, ocupação da população na região, bem como construções e trabalhos gerais feitos pelo homem.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Depressão Poligonal Macacos Baú, área estudada com aproximadamente 8 Km², é um importante exemplar dos setores do planalto cárstico de Lagoa Santa. As dolinas e uvalas são envolvidas por morros residuais alongados e desenvolvidas em áreas cobertas por solos de espessura variável. As ligações de polígonos irregulares, muitas vezes, compõem bacias maiores articuladas, delimitadas na escala de análise. Apresentam o conjunto de suas bordas formado por perfis amplos e convexos.

Identificou-se uvalas, formadas por coalescência de duas ou mais dolinas, possuindo mais de um ponto de absorção da drenagem. Segundo Piló (1998), os fundos das depressões poligonais são geralmente constituídos por uvalas. Estas são mais amplas e com fundo plano. A Depressão Macacos Baú apresenta quatro uvalas, em cotas inferiores a 740m, e apresenta lagoas temporárias. No setor mais rebaixado da Depressão Macacos Baú, está a lagoa dos Macacos, que se constitui como zona de descarga da água de origem subterrânea (freática). Segundo depoimento de moradores da região, em alguns períodos essa lagoa apresenta flutuação, possivelmente associada ao alto índice pluviométrico. A depressão dos Defuntos também apresenta lagoas temporárias com água de origem freática. Na depressão Baú também ocorre alagamentos, hidrologicamente destaca-se, nessas depressões, um padrão de escoamento superficial do tipo radial centrípeto, com vários pontos de infiltração das águas pluviais, localizados normalmente no fundo de dolinas e uvalas. Esse padrão estabelece, inclusive, uma alta umidade nas dolinas, favorecendo muitas vezes a instalação de vegetação densa (Figura 2).



Figura 2. Dolinas de dissolução.

Em alguns casos os maciços são margeados por dolinas. As torres e verrugas são formas que resistiram à ação intempérica, bem como os maciços que se configuram como formas residuais. As torres calcáreas localizam-se predominantemente nas bordas dos escarpamentos simples e dos maciços. São estruturas isoladas de rocha, em função da regressão dos paredões calcários devido à dissolução diferencial. Elas apresentam, na maioria das vezes, um aspecto ruiniforme.

O topo residual planáltico de maciço calcário, conhecido localmente de Macacos Baú, localiza-se no setor centro-oeste da área de estudo (figura 3). Essa morfologia possui no centro largura em torno de 400 metros e está orientada no sentido E-W. As cotas atingem valores em torno de 800 metros.

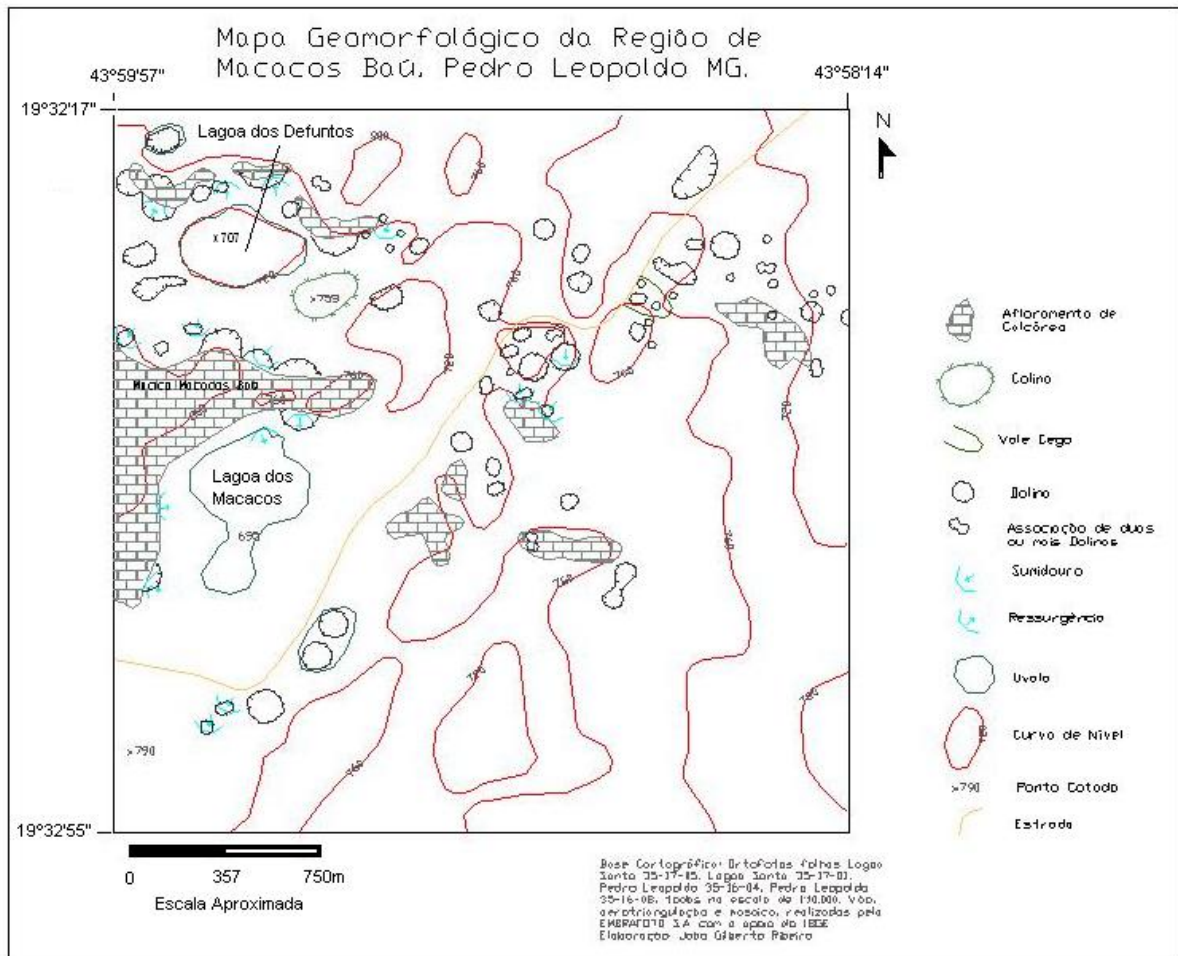


Figura 3: Mapa Geomorfológico da Área

Nos pavimentos calcários observam-se várias microformas, os *lapiás*, que são de origem hidroquímica. Os mais frequentes na área de estudo são os "*lapiás* de junta", sendo eles reentrâncias horizontalizadas de ordem centimétrica na estratificação horizontal dos calcários corroídos na parte inferior e superior dos bancos calcários. Nas paredes verticais, esses *lapiás* de juntas formam faixas intermediárias de um ou mais centímetros de espessura (Figura 4).



Figura 4: *Lapiás* horizontais.

Os *lapiás* celulares ocorrem de forma mais restrita. Essas feições têm textura enrugada, formada por inúmeros micro-buracos dispostos igualmente sobre a rocha, com diâmetro de um a três centímetros, separados uns dos outros por cristas sem orientação definida. Esses *lapiás* se desenvolvem principalmente sobre superfícies inclinadas ou sub horizontais de blocos abatidos. A gênese desse tipo de *lapiás* está relacionada ao efeito do impacto da chuva e posterior dissolução no interior das cavidades, como se fosse um processo erosivo do tipo *splash* ocorrida na rocha.

São comuns entradas de cavernas secas nos sopés das formas residuais rochosas, particularmente no fundo das dolinas. Alguns volumes argilosos dos depósitos subterrâneos guardam testemunhos da fauna extinta pleistocênica, particularmente do grupo Edentata, dentre os quais pode-se destacar: preguiças-gigante, tatus e gliptodontes (LUND, 1950; PAULA COUTO, 1975; CARTELLE, 1994 *in* PILÓ 1998).

Na região mais elevada do terreno encontram-se doze sumidouros, caracterizando esta região como zona de recarga do aquífero. Já nas partes mais deprimidas, o que envolve a base do maciço principal, pode-se ver facilmente os pontos de ressurgência da água, em um total de cinco, estabelecendo ali como zona de descarga do aquífero.

5. CONCLUSÕES

Na área mapeada foram identificadas 82 dolinas a gênese predominante decorre do processo de dissolução (72 dolinas) em detrimento do processo de abatimento (10 dolinas). A sua formação, inicialmente, está condicionada à dissolução da rocha subjacente em vertentes inclinadas. O rebaixamento da superfície rochosa subjacente parece ser a principal causa desse tipo de dolinamento. Em Macacos Baú as dolinas atingem de 8 a 140 metros de largura (o eixo maior do diâmetro).

Sobressaem-se, no interior da depressão Macacos-Baú, dolinas circulares ou elípticas com perfis em bacia, e encontram-se instaladas, predominantemente, nas altas e médias vertentes inclinadas.

Apresentam o conjunto de suas bordas formado por perfis amplos e convexos. Suas dimensões variam de poucas dezenas a uma centena de metros (Figura 5), estando o ponto de absorção localizado na área central de algumas dessas depressões.

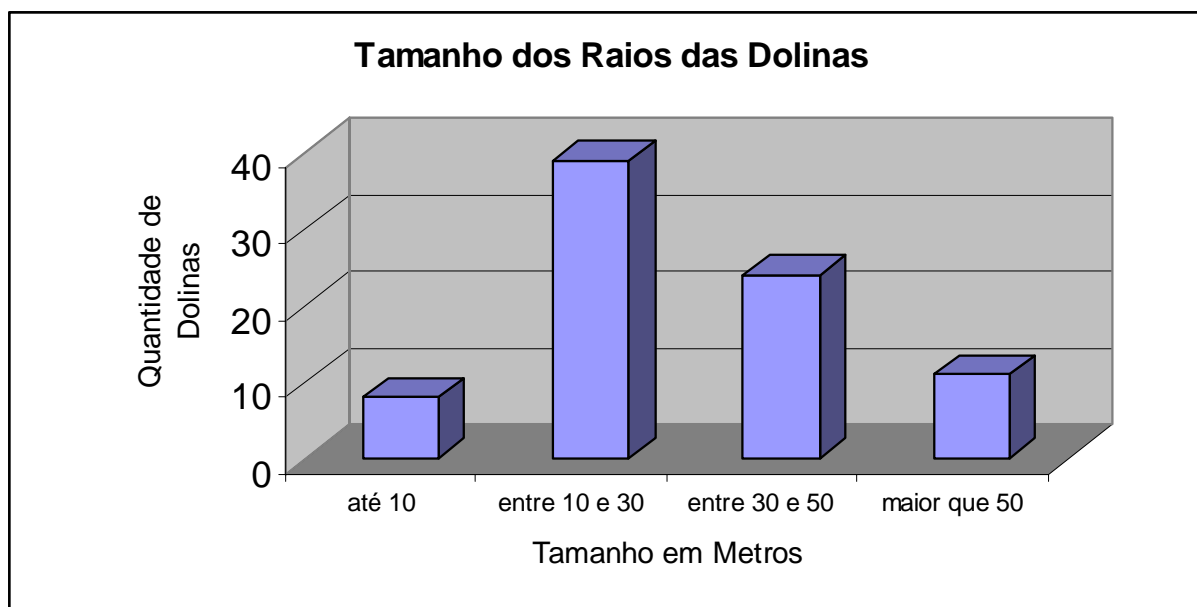


Figura 5

Essas dolinas sem afloramentos rochosos são o tipo mais freqüente, o que corresponde a 51,22%. O tipo em meio-círculo e meia-lua tem uma ocorrência de 15%, as ovais (alongadas) também estão presentes, porém de maneira mais modesta. Esse conjunto de dolinas em bacia, também existe vinculado a maciços calcários, que na área têm mais de 20m de altura. As vertentes não-rochosas apresentam, normalmente, declividades entre 20° e 40°. Os fundos são chatos, ligeiramente côncavos ou afunilados. As dolinas e uvalas são envolvidas por morros residuais alongados e desenvolvidas em áreas cobertas por solos de espessura variável. As ligações de polígonos irregulares, muitas vezes, compõem bacias maiores articuladas, delimitadas na escala de análise.

6. BIBLIOGRAFIA

BERBERT-BORN, M. Carste de Lagoa Santa. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Publicado em 2000. Internet no endereço: <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio015/sitio015.htm> . Acessado em: 20/11/2004.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1994.

BRINA, A. E., Aspectos da Dinâmica da Vegetação Associada a Afloramentos Calcários na APA Carste de Lagoa Santa, MG. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Dissertação, 1998. 105 p.

CARTELLE, C. Tempo Passado: Mamíferos do Pleistoceno em Minas Gerais. Belo Horizonte: Editora Palco, 1994. 131 p.

FORD, D. C. & WILLIAMS, P.W. 1989. Karst Geomorphology and Hidrology. 1.ed. London: Unwin Hyman, 1989.601p.

KOHLER, H.C. 1989. Geomorfologia cárstica na região de Lagoa Santa/MG. São Paulo: (Tese de Doutorado, Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo), 1989.

KOHLER, H.C. 1994. Geomorfologia Cárstica. In: Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Org. Guerra, J.T. & Cunha, S.B. da. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. Cap.7, p.309-334.

PILÓ, L. B. Morfologia cárstica e materiais constituintes: Dinâmica e evolução da Depressão Poligonal Macacos-Baú - Carste de Lagoa Santa, Minas Gerais. São Paulo: Tese de Doutorado, Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 1998.269p.

PILÓ, L. B. Geomorfologia Cárstica. Revista Brasileira de Geomorfologia, volume 1, nº.1 p.88-102. 2000.

SILVA, A. B. *et al.* **Estudos da Dinâmica dos Recursos Hídricos da Região Cárstica dos Municípios de Lagoa Santa, Pedro Leopoldo e Matozinhos.** Belo Horizonte: Relatório Técnico CETEC – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, 1987.

SCHOBENHAUS, Carlos *et al.* **Geologia do Brasil: Texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais.** Brasília: Rep. Federativa do Brasil Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral, 1984.