

## **MORFOGÊNESE DA ALTA BACIA DO CÓRREGO DO CERCADINHO, SERRA DO CURRAL, BELO HORIZONTE – RESULTADOS PRELIMINARES.**

Guilherme Taitson Bueno, UNI-BH. [gtaitson@ig.com.br](mailto:gtaitson@ig.com.br)

Jorge B. de Souza, UNI-BH. [jorgsouza@ibest.com.br](mailto:jorgsouza@ibest.com.br)

### **1 INTRODUÇÃO**

O estudo aqui apresentado é parte de uma pesquisa mais ampla, que tem como objetivo a elaboração de um diagnóstico sócio-ambiental da área da microbacia do Córrego do Cercadinho. Essa pesquisa é desenvolvida pelo Centro Universitário de Belo Horizonte – UNI-BH, em convênio com o Projeto Manuelzão, da UFMG, e é realizado pelos professores e alunos bolsistas do UNI-BH. Os resultados aqui apresentados referem-se aos estudos pedogeomorfológicos e abrangem a alta bacia do Cercadinho. Embora sejam resultados parciais - que serão complementados por novas investigações nas próximas etapas da pesquisa -, acreditamos que a compartimentação do relevo e o estudo morfológico dos limites entre os compartimentos, associados a um estudo expedito das coberturas superficiais e às informações obtidas em documentos cartográficos já existentes, são ferramentas muito úteis para que se levantem hipóteses sobre a gênese das paisagens. Objetivou-se, assim, propor um modelo conceitual de evolução pedogeomorfológica da área por meio da identificação de compartimentos de relevo, de suas coberturas superficiais e do estabelecimento da relação cronológica entre esses compartimentos.

### **2 ÁREA DE ESTUDO**

A microbacia do Córrego do Cercadinho situa-se na extremidade sudoeste do município de Belo Horizonte. O Córrego tem suas nascentes na face noroeste da Serra do Curral e drena em direção à Depressão de Belo Horizonte, onde encontra o Ribeirão Arrudas, afluente do Rio das Velhas. A microbacia tem passado, nas duas últimas décadas, por um processo acelerado de urbanização, constituindo-se em um dos principais vetores de expansão urbana de Belo Horizonte. As áreas ainda não ocupadas sofrem crescente valorização e pressão imobiliária. Parte do alto curso da microbacia, entretanto, pertence à COPASA-MG (Companhia de Saneamento de Minas Gerais) e é protegida por leis ambientais (APE Cercadinho). Constitui-se em uma das mais antigas áreas de proteção de mananciais destinada ao abastecimento da população de Belo Horizonte. Nessa área ainda encontram-se características geomorfológicas, pedológicas e fitogeográficas próximas das originais. Ao longo do limite leste da microbacia (cristas da Serra do Curral) a atividade mineradora, hoje interrompida, foi responsável por grandes modificações da paisagem.

O substrato geológico da microbacia é constituído por estruturas dobradas e falhadas compostas por uma sucessão de rochas metassedimentares do Quadrilátero Ferrífero, que apresentam a seguinte ordem, de jusante para montante: filitos hematíticos, próximo do contato com o embasamento da Depressão de Belo Horizonte, quartzitos hematíticos, dolomitos e filitos dolomíticos e, finalmente, filitos hematíticos e itabiritos, esses últimos já na crista da Serra do Curral (PBH-UFMG-IGC, 1995). O mergulho das camadas das rochas metassedimentares, para SE, é contrário à direção da drenagem do Córrego do Cercadinho (para NW). O mapa geológico (PBH-UFMG-IGC, 1995) aponta a existência de falhas e fraturas na área. As temperaturas oscilam entre as médias de 18,1°C,

em julho, e 23,2°C, em fevereiro, e a precipitação pluviométrica média anual é de 1491,3 mm (DNMET, 1992).

### **3 METODOLOGIA**

As investigações foram realizadas em três etapas: 1) identificação dos compartimentos de relevo, 2) identificação do tipo de cobertura superficial desses compartimentos e 3) estudo das relações morfológicas entre os compartimentos e entre organizações pedológicas, visando o estabelecimento da ordem cronológica de elaboração dos mesmos.

Os compartimentos de relevo foram identificados com o uso de fotografias aéreas. Foram utilizadas fotografias na escala de 1:10.000, do final da década de 60 (1967). Isso se justifica porque a área encontrava-se, nessa época, ainda muito pouco urbanizada, permitindo melhor distinção das características do meio natural. Buscou-se, em seguida, a identificação dos compartimentos no perfil topográfico transversal da microbacia, no mapa de declividade e no perfil longitudinal do Córrego do Cercadinho. Para essa etapa foi utilizada a base digital topográfica da região (PRODABEL, 1989) com curvas de nível espaçadas de 5 em 5 metros.

Uma vez identificados os compartimentos, foram realizados trabalhos de campo para a caracterização de sua cobertura superficial. Foram observados cortes em estradas e em áreas de construção e realizados levantamentos pedológicos em toposseqüências nos dois principais compartimentos em termos de área. O levantamento em toposseqüência foi feito nos domínios da APE Cercadinho: identificado o sítio, foi executado o levantamento topográfico de 5 em 5 metros ao longo de duas vertentes, no sentido de escoamento da água, isto é, perpendicularmente às curvas de nível (vertente verdadeira, segundo YOUNG, 1972). Reconhece-se, assim, a água como principal fator de diferenciação do material pedológico. O levantamento pedológico foi realizado com o uso do trado holandês na seqüência sugerida por Bouleet et al. (1982). Optou-se por não estudar a cobertura pedológica em trincheiras por se tratar de área de proteção ambiental e de forte declividade. O estudo pedológico possibilitou a identificação dos materiais e das organizações pedológicas, lateral e verticalmente.

Com base no mapa de compartimentos de relevo e nas toposseqüências pedológicas analisaram-se as relações morfológicas entre os limites dos compartimentos e organizações pedológicas. Essa etapa possibilitou o ordenamento cronológico de estabelecimento dos compartimentos e organizações.

### **4 RESULTADOS**

Foram identificados cinco compartimentos de relevo e as coberturas superficiais associadas: 1) vertentes de declividade elevada cobertas por couraça ferruginosa; 2) vertentes de declividade elevada com cambissolos, regossolos e litossolos; 3) vertentes de baixa declividade com latossolos; 4) vertentes de declividade elevada com regossolos e litossolos, próximas à rede de drenagem; 5) superfícies planas com solos aluviais, próximas à rede de drenagem.

- O compartimento 1 (vertentes de declividade elevada cobertas por couraça ferruginosa) distribui-se em uma faixa descontínua na direção SW – NE, ao longo do limite leste da microbacia. Coincide com a direção geral das rochas metassedimentares do Quadrilátero Ferrífero, representado, localmente, pelas elevações da Serra do Curral. Apresenta as maiores altitudes da microbacia. A declividade média enquadra-se na classe dos 21 a 50% mas pode superar os 51%. A cobertura superficial é de couraça ferruginosa, que se apresenta fragmentada nos limites do compartimento devido à queda de blocos por solapamento basal. Esse compartimento de cristas elevadas (*hogbacks*) foi elaborado sobre rochas metassedimentares da Formação Cauê, constituída por itabiritos silicosos, hematíticos e dolomitos. As camadas de itabiritos, protegidas pelas couraças ferruginosas (canga), constituem a linha de crista. Atualmente, a maior parte da cobertura de couraças foi retirada, inicialmente pela atividade mineradora e, posteriormente, para a construção de vias e a expansão urbana.
- O compartimento 2 (vertentes de declividade elevada com cambissolos, regossolos e litossolos) distribui-se em duas faixas paralelas, também de direção SW – NE. A declividade média também é alta, variando entre 21 e 50%. A cobertura superficial é de solos pouco espessos (litossolos, regossolos e cambissolos) com linhas de pedra. A rocha subjacente é diferente em cada uma das faixas: na faixa situada na parte leste, o substrato é também constituído pelas rochas da Formação Cauê. Na faixa situada na parte oeste o compartimento é caracterizado por uma sucessão de cristas constituídas por quartzitos intercalados por patamares suavizados de filito, ambos da Formação Cercadinho. Na faixa da parte leste esse compartimento situa-se em nível altimétrico inferior ao do compartimento 1, com o qual se limita, e abriga os blocos de couraça que se deslocam do mesmo.
- O compartimento 3 (vertentes de baixa declividade com latossolos) distribui-se, novamente, em uma faixa de direção SW – NE. Apresenta níveis altimétricos inferiores aos dos compartimentos anteriores, encontrando-se deprimido entre as duas faixas do compartimento 2. Possui vertentes de menor declividade (11 a 20%, em média, com áreas de declividade inferior a 10%) e coberturas pedológicas mais espessas (latossolos). As rochas subjacentes são os dolomitos e filitos dolomíticos da Formação Gandarela. Insere-se, nessa unidade, a Lagoa Seca, atualmente drenada artificialmente e reduzida ao espaço de um quarteirão, em área urbana. Em mapas e fotografias aéreas, anteriores à década de 70, observa-se que a lagoa apresentava disposição concordante com o sentido principal de orientação das rochas e dos compartimentos (SW – NE) e constituía-se em uma área de depressão, desconectada superficialmente dos canais fluviais mais próximos.
- O compartimento 4 (vertentes de declividade elevada com regossolos e litossolos, próximas à rede de drenagem) não apresenta distribuição geral na direção SW – NE, como os anteriores. Estende-se ao longo do Córrego do Cercadinho estando, portanto, associado à sua rede de drenagem. Apresenta vertentes de forte declividade (21 a 50%, podendo superar os 51%). A cobertura pedológica é de litossolos e regossolos, com presença de linhas de pedra. Sua distribuição não mostra relação direta com o tipo de rocha subjacente. Caracteriza-se por feições erosivas que apresentam morfologia de limites discordante em relação aos compartimentos anteriormente descritos. Suas maiores declividades são observadas onde esse compartimento secciona,

transversalmente (isto é, na direção SE – NW), a faixa noroeste do compartimento 2 (orientada de SW para NE).

- O compartimento 5 (superfícies planas com solos aluviais, próximas à rede de drenagem) é encontrado em pequenas áreas ao longo do Córrego do Cercadinho. Corresponde aos seus depósitos aluviais e apresenta, portanto, declividade baixa. Coincide com a área de menor gradiente do Córrego do Cercadinho, situada a montante do ponto em que o mesmo começa a seccionar os quartzitos ferruginosos do compartimento 2. Os solos são aluviais.

A topossequência 1 totalizou 108 metros de distância, entre um interflúvio e a margem esquerda de um dos braços do Córrego do Cercadinho. Apresenta baixa declividade até os 100 metros de distância do topo, onde há uma ruptura topográfica e a declividade aumenta até o talvegue. Apresenta um horizonte organo-mineral superficial, areno-argiloso, com estrutura granular e cor bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/3 a 7,5YR 3/3). Abaixo desse horizonte, a partir dos 15 cm de profundidade, o material torna-se mais avermelhado (matiz 2,5YR) e mantém as demais características. Abaixo dos 30 cm de profundidade o matiz passa a 10R (vermelho-*dusky*) na parte de montante e mantém o 2,5YR na parte de jusante. O material passa a argilo-arenoso e a estrutura passa a ser em blocos. Esse horizonte, o mais espesso, estende-se até cerca de 4 metros de profundidade, a partir de onde o matiz passa a 2,5YR e 5YR. O horizonte de alteração foi observado apenas nas duas tradagens de jusante, onde se encontra a 5,0 e 1,5 metros de profundidade, já próximo ao talvegue. Possui cor cinza-muito-escuro (5YR 3/1). Na baixa vertente, no segmento correspondente à ruptura de declive, verifica-se que uma linha de pedra e sua matriz pedológica interrompem os horizontes que se estendiam desde o topo da vertente. Outra linha de pedra é encontrada no setor de montante da vertente, entre 10 e 60 cm de profundidade e até a distância de 25 metros do topo. É composta por fragmentos de filito hematítico e de couraça ferruginosa. Ao longo do interflúvio, alguns metros a leste do ponto de início da topossequência, foi observada uma área coberta por concreções ferruginosas.

A topossequência 2 totalizou 92 metros de distância entre o topo e a margem direita do mesmo braço do Córrego do Cercadinho. Apresenta declividade elevada, que se acentua ainda mais (ultrapassando os 30°) na baixa vertente, próximo ao talvegue. Apresenta um horizonte organo-mineral superficial, com textura areno-argilosa e abundância de raízes de gramíneas, estrutura granular e cor predominante preta (7,5YR 2,5/1). Abaixo dos 10 cm encontra-se um material de matiz mais avermelhado (5YR), que passa de preto (2,5/1) na parte montante, para bruno-avermelhado-escuro (3/3), na baixa vertente. Esse material, areno-argiloso, envolve os fragmentos de rocha de uma linha de pedra que não permitiu a observação da estrutura. Abaixo dos 30 cm o material passa de preto (7,5YR 2,5/1), na alta vertente, a bruno-escuro (7,5YR 3/2) na baixa vertente. A textura torna-se mais argilosa e os fragmentos da linha de pedra são menores e menos freqüentes. Não se pode observar a estrutura pedológica. Abaixo desse horizonte é encontrado o material de alteração, de cor cinza-muito-escuro (5YR 3/1), silto-argiloso. Na base da vertente, no segmento correspondente à ruptura de declive (a partir de 77 m de distância), encontra-se um novo horizonte, marcado, sobretudo pela diferença de cor em função do matiz mais amarelado, (cor bruno-escuro – 7,5YR 3/2). É argilo-arenoso e situa-se entre 30 e 70 cm de

profundidade. No ponto de ruptura de declive verifica-se o adelgaçamento da cobertura pedológica (o horizonte de alteração aparece a apenas 50 cm de profundidade).

#### 4.1 Discussão dos resultados

A análise morfológica dos limites entre os compartimentos revelou que:

- o compartimento mais antigo é aquele coberto pela couraça ferruginosa. Atualmente encontra-se em processo de dismantelamento ao longo de seus limites, motivado principalmente pelo solapamento basal. A distribuição da cobertura de couraça, concordante com a atual topografia, indica que durante sua formação a morfologia do relevo era parecida com a atual, isto é, o alinhamento da Serra do Curral e a área aplanada mais abaixo (hoje correspondente ao compartimento 3) já existiam. Segundo autores como Melfi e Pedro (1977) e Tardy e Roquim (1998), coberturas encouraçadas tiveram desenvolvimento generalizado no Brasil durante o Terciário. A presença de fragmentos alóctones e autóctones de couraça ferruginosa em outros compartimentos (2 e 3) sugere que a maior parte da área foi, no passado, coberta por couraças. A preservação das couraças apenas no compartimento 1 (vertentes de declividade elevada com couraça ferruginosa) pode ser explicada: 1) pelas melhores condições de drenagem (partes elevadas da paisagem), fundamental para a manutenção da hematita e, conseqüentemente, da resistência da couraça, e 2) pelas características da rocha-matriz, o itabirito, responsável pelo desenvolvimento de couraças mais espessas e resistentes.
- os compartimentos 2 (vertentes de declividade elevada com litossolos, regossolos e cambissolos) e 3 (vertentes de baixa declividade com latossolos) desenvolvem-se, respectivamente, a partir do dismantelamento físico (desagregação por solapamento basal) e químico (formação de latossolos a partir das couraças). Se o modelo de gênese de latossolos a partir de couraças, defendido por Melfi e Pedro (1977), dentre outros, pode ser aplicado à região, a formação dos compartimentos 2 e 3 resulta da umidificação do clima que ocorreu após o Terciário. O aumento da umidade pode ter sido também responsável pela instalação da Lagoa Seca, no compartimento 3, aplanado e sem vias de escoamento superficial. Considerando as características litoestruturais desse compartimento, pode-se sugerir a existência de uma drenagem subsuperficial, fruto da dissolução dos dolomitos, ao longo de fraturas e falhas.
- os compartimentos 4 e 5 (vertentes de declividade elevada com litossolos e regossolos e superfícies planas com solos aluviais) são os mais recentes. Associam-se à rede de drenagem responsável pelo entalhamento dos compartimentos anteriores e abertura dos vales. A rede de drenagem apresenta-se mais organizada no setor sudoeste, com uma rede de canais bem definida. No setor nordeste, correspondente à lagoa seca, não se observam canais superficiais. A orientação do eixo longitudinal da lagoa e a presença de uma das nascentes do Cercadinho no prolongamento desse eixo sugerem a existência de uma drenagem subsuperficial em direção ao Cercadinho, possivelmente sob controle litoestrutural.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados aqui apresentados são fruto de investigações pedogeomorfológicas preliminares. Considerando a complexidade da área de estudos, reconhecida há mais de 1 século por geólogos e geógrafos que estudam o Quadrilátero Ferrífero, coloca-se a necessidade de se aprofundarem as investigações e de se empregarem outros métodos de

análise que ampliem e ultrapassem o estudo morfológico e que permitam o teste das hipóteses aqui levantadas. Acreditamos, entretanto, que a análise morfológica na escala dos compartimentos de relevo, complementada por observações *in loco* das coberturas superficiais na escala da topossequência são um importante ponto de partida e de direcionamento das pesquisas.

#### REFERÊNCIAS

- BOULET, R.; CHAUVEL, A.; HUMBEL, F. X.; LUCAS, Y. Analyse Structurale et Cartographie en Pédologie: I – Prise en Compte de l’Organization Bidimensionnelle de la Couverture Pédologique: les Études de Toposéquences et leurs principaux apports à la Connaissance des sols. Paris: **Cahiers ORSTOM, sér. Pédol.** v. 19, 1982, p. 309 – 321.
- DNMET – DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais Climatológicas (1961 – 1990)**. Brasília: Edição do DNMET, 1992. 84 p.
- PBH-UFMG-IGC (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS). **Estudos Geológicos, Hidrogeológicos, Geotécnicos e Geoambientais Integrados no Município de Belo Horizonte**. Relatório Final. Belo Horizonte: IGC – UFMG, 1995. 120 p.
- MELFI, A. J. & PEDRO, G. Estudo Geoquímico dos Solos e Formações Superficiais do Brasil. Partes I e II. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 7, 1977. p. 271 – 286.
- PRODABEL - EMPRESA DE INFORMÁTICA E INFORMAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE S.A. **Base Digital da Bacia do Cercadinho**. Belo Horizonte, 1989.
- TARDY, Y. & ROQUIN, C. **Dérive des Continents, Paléoclimats et Altérations Tropicales**. Orléans: Éditions BRGM, 1998. 473 p.
- YOUNG, A. **Slopes**. Londres: Longman, 1972. 288 p.