

**ESTUDO DA COBERTURA PEDOLÓGICA DE UMA VERTENTE ADJACENTE À UVALA  
DO CONJUNTO CÁRSTICO DA LAPA VERMELHA DE PEDRO LEOPOLDO, MG**

Rene Boulet (1)  
Heinz Charles Kohler (2)  
Ione Mendes Malta (3)  
Heloisa F. Filizzola (4)

- (1) ORSTOM - IG/USP  
(2) IGC-MHNJB/UFMG  
(3) PUCMG - MHNJB/UFMG  
(4) PUCSP

A área proposta para este estudo localiza-se 60 km ao norte de Belo Horizonte, faz parte do modelado cárstico tropical desenvolvido sobre os calcários do Grupo Bambuí, no Planalto de Lagoa Santa.

O sistema cárstico da Lapa Vermelha situa-se no compartimento de Confins, no município de Pedro Leopoldo (Figura 1). Corresponde à um lineamento estrutural paralelo à Serra dos Ferradores.

O maciço calcário divide dois sistemas de uvalas, um voltado para NE, outro para SW. No primeiro, o paredão apresenta sete condutos (Lapas I a VII) em níveis diferentes que, além de significativos para o estudo do desenvolvimento cárstico local, apresentam vestígios arqueológicos importantes para o contexto da pré-história regional. O lado SW do maciço constitui o reverso da jazida de calcário explorado pela mineração Lapa Vermelha, sendo pouco conhecido pelos pesquisadores (KOHLE, 1989).

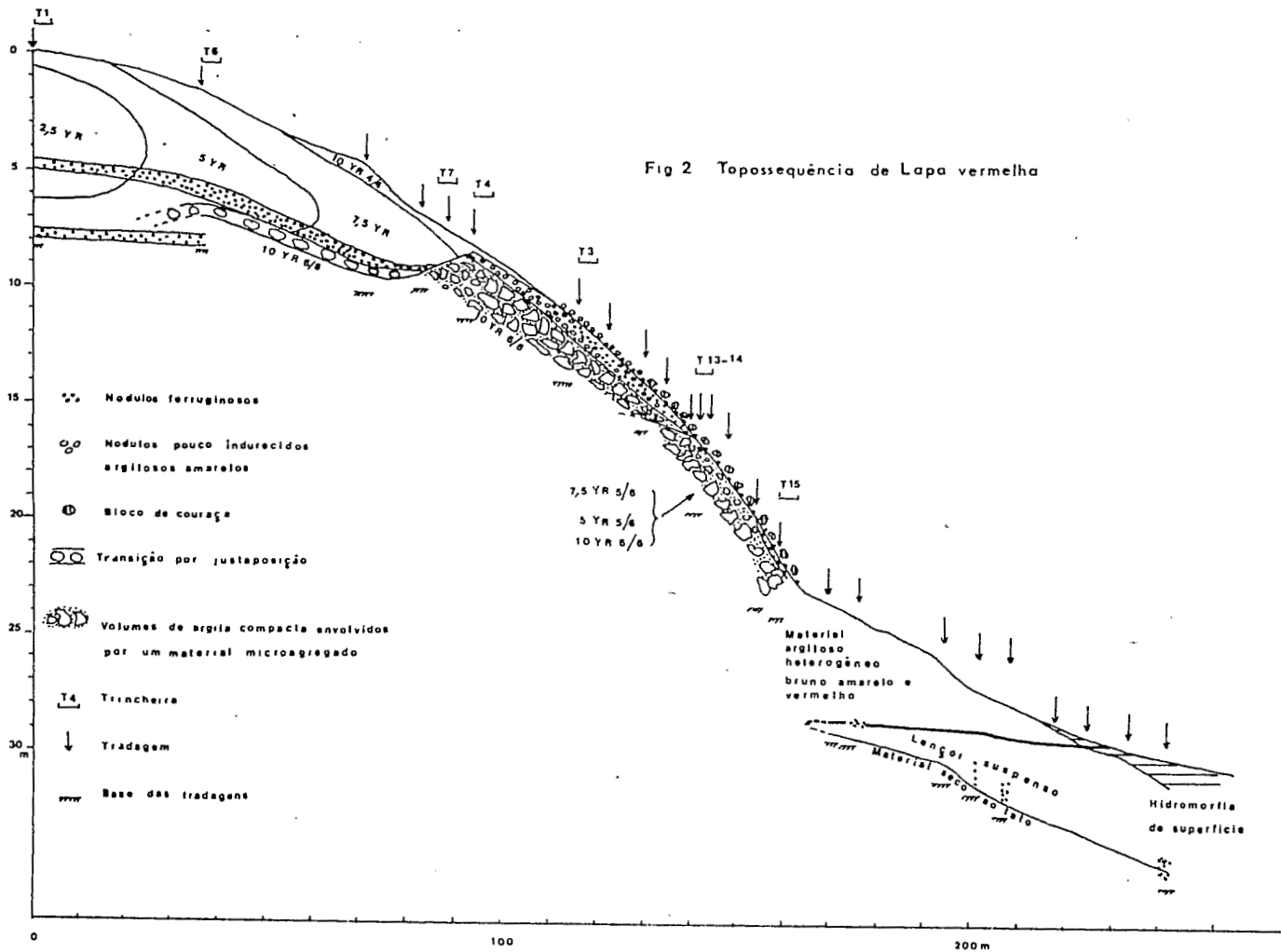
O conjunto da Lapa Vermelha é de grande importância para o entendimento dos processos evolutivos por apresentar características de todos os compartimentos fisiográficos que ocorrem no Carste de Lagoa Santa.

O clima é tropical úmido, com cerca de 1400 mm de chuva anual. A temperatura média é de 23° C.

A topossequência foi realizada na vertente fronteira ao sumidouro atual da uvala voltada para NE, seguindo metodologia proposta por Boulet (1987).

Apesar da existência de um afloramento de calcário no topo do interflúvio, a presença de quartzo no conjunto da topossequência estudada, mostra que ela se desenvolveu sobre os metapelitos sobrepostos aos calcários. Esta justaposição pode ser atribuída à topografia muito irregular do paleocarste, desenvolvido sobre os calcários antes da deposição dos sedimentos terrígenos que deram origem aos metapelitos.

O objetivo deste estudo é tentar ver, se e como, foi influenciada a evolução da cobertura pedológica pelos afundamentos da uvala. Com efeito, estes afundamentos abaixaram cada vez mais o nível de base da vertente, o que é uma causa de desequilíbrio da cobertura pedológica.



## DESCRIÇÃO DA TOPOSSEQUÊNCIA (Figura 2):

O solo do topo (trincheira T4) é um latossolo vermelho, argiloso, muito espesso (mais de 8 m). O horizonte mais vermelho (2,5 YR) vai de 70 cm até 6 m de profundidade. A estrutura é poliédrica fraca, com subestrutura microagregada. A porosidade é bem desenvolvida. Dois horizontes nodulares com nódulos ferruginosos centimétricos, brunos a bruno-amarelados, algumas vezes pretos, duros, com cortex escuro fino, existem entre 4,3 e 5 m e entre 7,5 e 8 m. Todavia existem também nódulos pouco abundantes, dispersos dentro do solo, entre os dois horizontes nodulares.

Na trincheira T6 aparece, na superfície, um horizonte bruno vivo (7,5 YR), enquanto o horizonte vermelho (2,5 YR) desaparece. Existem os mesmos níveis nodulares da T4. Em profundidade atinge-se um material amarelo (10 YR), também argiloso, muito duro ao trado. A transição entre os horizontes 5 YR e 10 YR se faz por justaposição dos dois materiais.

Para jusante, o horizonte vermelho amarelado e depois, o horizonte bruno vivo desaparecem, substituídos pelo horizonte amarelo duro de profundidade, enquanto o horizonte de superfície torna-se bruno acinzentado (10 YR 4/4). A passagem lateral ao material amarelo apresenta uma inclinação importante no sentido contrário à topografia. Isso corresponde, provavelmente, a uma ondulação do topo do horizonte amarelo de profundidade, como pode ser observado na base da T6.

À partir da T4, o solo superficial se desenvolve diretamente sobre material amarelo duro, o que dá um perfil muito curioso, onde se observa, abaixo de um horizonte húmifero de 10 cm de espessura, um horizonte nodular com dois tipos de nódulos, a saber, nódulos ferruginosos duros, centimétricos, análogos aos encontrados em profundidade na cobertura latossólica de montante e, sobretudo, nódulos pouco endurecidos, que podem ser cortados com a unha, amarelos, com manchas filamentosas vermelhas. Na sua base, este horizonte nodular passa bastante progressivamente a um horizonte amarelo argiloso constituído de volumes decimétricos muito compactos, separados por uma rede larga, da mesma cor e textura, totalmente microagregada, muito porosa. Os volumes compactos apresentam uma estrutura poliédrica de 1 a 3 cm, com faces lisas. Graças à rede microagregada, a permeabilidade deste horizonte é forte, o que foi constatado depois de uma noite chuvosa, que não deixou nenhuma água no fundo das trincheiras.

Para jusante, o horizonte amarelo passa lateralmente a um horizonte de mesmo tipo estrutural, mas com cores variegadas, vermelho, bruno vivo, amarelo. Também os volumes compactos são maiores (os maiores apresentam 80 cm de espessura por 40 cm de largura), apresentam uma estrutura prismática com faces alisadas (sliken sides), sendo penetrados por numerosos canais preenchidos por microagregados. Assim, a porosidade global permanece forte.

O horizonte nodular e a superfície apresentam também variações. O horizonte nodular se enriquece cada vez mais em nódulos ferruginosos e, em seguida se afina e desaparece ao nível da trincheira 13-14. Na superfície aparecem primeiro nódulos frágeis amarelos, depois nódulos ferruginosos e, a partir da

sondagem 8, blocos de couraça apresentando uma organização cada vez mais complexa para jusante, onde reconheceu-se uma sequência que informa sobre a diferenciação da couraça de origem. Com efeito, os blocos de montante são constituídos por nódulos ferruginosos duros, análogos aos dos horizontes nodulares de montante, cimentados por um material bruno amarelado que não é muito duro. Estes blocos são percorridos por uma ou algumas bandas ferruginosas brunas, muito homogêneas e duras. Para jusante, a organização dos blocos se complica progressivamente por aumento dos cimentos brunos duros, mas sempre com os mesmos elementos: nódulos centimétricos, cimento bruno amarelado, cimentos brunos duros.

Depois da ruptura de declive que marca a base da vertente e o início da planície de inundação da lagoa, o estudo foi feito somente com o trado. Encontrou-se, de uma maneira geral, um material argiloso de cor heterogênea, bruno, amarelo e vermelho, provavelmente bastante similar ao material observado na trincheira T 15. O dado mais importante é a presença de um lençol freático suspenso acima de um material duro, seco ao tato. Acima ou dentro deste lençol, encontramos nódulos análogos aos da cobertura latossólica da montante, mas que apresentam todos os estágios de endurecimento: manchas bruno avermelhado ligeiramente endurecidas, nódulos mais duros, mas que se cortam com a unha, sem córtex, nódulos muito duros, com córtex. Isso indica que estes nódulos estão em seu meio de formação.

#### INTERPRETAÇÃO:

A montante, a topossequência mostra uma cobertura latossólica, de início muito espessa, e que vai se afinando para jusante. As variações de cor são bem clássicas, vermelho vivo no topo passando progressivamente a bruno vivo para jusante. Em profundidade encontrou-se dois horizontes nodulares. Por analogia com o que foi observado na planície, pode-se supor que estes horizontes correspondem a duas posições bastante estáveis do lençol freático. Posteriormente, o latossolo desceu, colorindo o depósito do lençol, mas respeitando, ao menos parcialmente, os nódulos.

Todavia, o afinamento da cobertura latossólica e a aproximação da superfície do material amarelo duro que existe a mais de 8 metros de profundidade no topo da vertente, não correspondem a uma diferenciação topossequencial, mas a uma truncatura desta cobertura pela topografia. Assim, a cobertura latossólica aparece como uma cobertura inicial, ainda funcional a montante e que desaparece para jusante.

À partir da trincheira T4, o solo se desenvolve diretamente sobre o horizonte amarelo da base do latossolo vermelho. Os volumes compactos, com estrutura poliédrica e, depois, prismática com faces alisadas, constituem relíquias deste horizonte amarelo. Com efeito, estas estruturas de expansão-compressão não podem se formar dentro dos blocos envolvidos pelo material microagregado muito fofo. Pelo contrário, o material microagregado é o resultado da pedogênese atual, e se desenvolve a partir do material compacto.

A presença ordenada de nódulos e de blocos de couraça indica que a cobertura

ra latossólica inicial era encouraçada a jusante. A couraça foi destruída pela truncatura da cobertura, e permaneceram somente os blocos reliquiais na superfície. A ordem pela qual estão dispostas estas relíquias exclui que se trate de um coluvionamento que, por outro lado, não teria fonte para montante.

Prolongando o que permanece da cobertura latossólica inicial podemos reconstituir aproximadamente a topografia desta e constatar que, quando esta cobertura se formou e evoluiu, o fundo da uvala estava a mais ou menos 10 m acima da sua posição atual. Seria evidentemente muito interessante, particularmente do ponto de vista cronológico, tanto para o carstólogo como para o pedólogo, tentar determinar os sumidouros correspondentes a este nível. Por outro lado, a formação de uma cobertura latossólica espessa, encouraçada a jusante, necessitou provavelmente muito tempo, sem que possamos precisar a duração deste período. Durante este tempo, a uvala ficou necessariamente estável.

Por fim, considerando o problema da rocha mãe do solo, a presença de nódulos ferruginosos e, sobretudo dos restos de couraça, confirma que a rocha mãe é o metapelito, pois o calcário é pobre em ferro para dar uma tal concentração ferruginosa.

#### CONCLUSÃO:

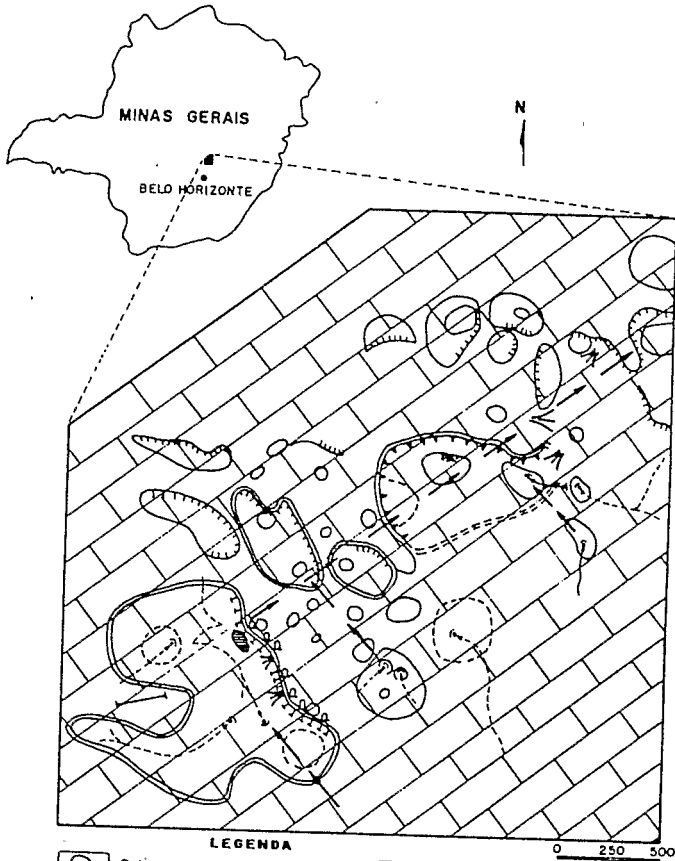
Este exemplo nos mostra que a cobertura pedológica pode registrar variações do nível de base de uma vertente, aqui determinadas por fenômenos cársticos. Seu estudo fornece informações sobre a amplitude dos afundamentos da uvala, em relação com a formação da cobertura pedológica, mas também, e até certa medida, sobre o ritmo deles. Em outras palavras, a topossequência é constituída por um palimpsesto, pergaminho parcialmente apagado e reescrito.

#### BIBLIOGRAFIA:

BOULET, R. - 1987 - Análise estrutural da cobertura pedológica e cartografia. Conf. XXI Cong. Ci. do Solo. p. 79-90

KOHLER, H.C. - 1989 - Geomorfologia cárstica na região de Lagoa Santa - MG. São Paulo, Departamento de Geografia da USP, 113 p. (Tese de Doutorado).

FIGURA 1  
 MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA TOPOSSEQUÊNCIA



LEGENDA

- |  |   |  |                                       |
|--|---|--|---------------------------------------|
|  | Dolina                                  |  | Curso água perene                     |
|  | Dolina com paredão rochoso              |  | Curso água temporário                 |
|  | Dolina com contorno mal individualizado |  | Sumidouro                             |
|  | Ouvala                                  |  | Ressurgência                          |
|  | Paredão > 40m                           |  | Lagoa perene                          |
|  | Paredão 40-20m                          |  | Lagoa temporária                      |
|  | Paredão < 20m                           |  | Direção geral da drenagem subterrânea |
|  | Cones estruturais                       |  | Topossequência                        |
|  | Gruta/Abrigo                            |  |                                       |

# ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO

## 3º CONGRESSO

### UMA EVOLUÇÃO RECENTE DA PEDOLOGIA E SUAS IMPLICAÇÕES NO CONHECIMENTO DA GÊNESE DO RELEVO

René Boulet (Mission ORSTM - Geociência - USP)

→ ||||| ESTUDO DA COBERTURA PEDOLÓGICA DE UMA VERTENTE ADJACENTE À UVALA  
DO CONJUNTO CÁRSTICO DA LAPA VERMELHA DE PEDRO LEOPOLDO, MG

Rene Boulet (1)  
Heinz Charles Kohler (2)  
Ione Mendes Malta (3)  
Heloisa F. Filizzola (4)

- (1) ORSTOM - IG/USP
- (2) IGC-MHNJB/UFMG
- (3) PUCMG - MHNJB/UFMG
- (4) PUCSP

BELO HORIZONTE

1992

29 AVRIL 1994

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

Nº : 39 546 ex. 1

Cote : D