

EROSÃO POR FLUXO SUPERFICIAL E SUA RELAÇÃO COM A COBERTURA VEGETAL NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO GOMES DE MELO, RIO PIRACICABA – MG.

PORTILHO, S.

(FUNCESI - Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira - sidneyportilho@yahoo.com.br).

MIRANDA, B. N.

(FUNCESI - Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira - brunonune@yahoo.com.br)

RESUMO

A microbacia do Ribeirão Gomes de Melo localiza-se no município de Rio Piracicaba na porção central de Minas Gerais. A grande inclinação das encostas e o uso inadequado do solo nos últimos anos vêm causando o aumento dos processos erosivos na região, sendo que os ravinamentos e a erosão laminar são muito comuns nas vertentes na área investigada neste trabalho. Para a realização da presente pesquisa foram instaladas duas parcelas abertas, medindo 3x3m cada em uma encosta da microbacia. No interior dessas parcelas foram instalados pinos de ferro para medição da movimentação do solo nas mesmas (transporte e depósito). As parcelas foram mantidas abertas para que a água da chuva pudesse transcorrer por toda a área de forma natural. O objetivo desse método foi retratar melhor a realidade erosiva de toda a vertente. A busca por novas análises sobre o processo erosivo no solo fez com que viesse o interesse em um método diferenciado de pesquisa para a realização deste trabalho. Outra característica importante foi a análise de encostas com grande declividade, onde a dinâmica da água tende a ser mais acelerada. A metodologia empregada no trabalho demonstrou resultados significativos. Foram verificados alguns pontos na encosta onde a perda de solo é diferenciada, provocada por uma superfície do solo irregular e com características divergentes. Além disso, foi possível verificar a importância da cobertura vegetal na preservação do solo e o seu comportamento em diferentes pontos da encosta durante o período de coleta de dados.

Palavras-chaves: Parcelas abertas, escoamento superficial, pinos, movimentação de solo.

1- INTRODUÇÃO

A microbacia do Ribeirão Gomes de Melo, está localizada no distrito de Gomes de Melo, que faz parte do município de Rio Piracicaba, conhecido tradicionalmente pela pecuária e agricultura não tecnificada. O plantio das pastagens para a inserção do gado nas fazendas é fato consumado há vários anos, mas nas últimas décadas o abandono das fazendas, provocado pelo êxodo rural, fez com que estas pastagens fossem se degradando, conseqüentemente, o solo passou a sofrer com o intenso processo erosivo.

O objetivo deste trabalho foi conhecer melhor a situação em que se encontra o solo de uma encosta da microbacia do Ribeirão Gomes de Melo frente ao processo erosivo marcante que afeta a região. As medidas foram realizadas através de parcelas amostrais de 3 X 3 metros. Outro objetivo do trabalho foi analisar como a declividade, os componentes do solo e a vegetação agem no transporte e deposição de materiais bem como avaliar a

cobertura vegetal e a cobertura de superfície nas duas parcelas e sua relação com o processo erosivo.

2- CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA INVESTIGADA

A cidade de Rio Piracicaba localiza-se no centro leste mineiro, considerada a região metalúrgica do estado de Minas Gerais, a aproximadamente 230 km de Belo Horizonte, capital do Estado. As principais rodovias que circundam o município são BR 381, BR 262 e MG 123, que atravessa a cidade.

A altitude máxima está na Serra do Seara, entre João Monlevade e Rio Piracicaba, a 1.340 metros. A altitude mínima encontra-se a 643 metros, na foz do córrego do André (MIRANDA, 2005). Na microbacia do Ribeirão Gomes de Melo, sub-Bacia do Rio Piracicaba, as altitudes variam de 600 a 850 metros (Figura 1), com características típicas da região de mares de morros de Minas Gerais. A base geológica é formada por granito-gnaisses considerada como faixas de dobramentos do ciclo brasileiro, que teve sua formação entre (450- 700Ma). Nesta base geológica desenvolveu-se um modelo de formas policonvexas ou meia laranja com vales encaixados em forma de V. Na encosta onde foi realizado o trabalho de pesquisa, surge a presença de afloramentos de veios de quartzo.

Os solos mais recorrentes na região são os Latossolos Vermelho-amarelo, Argissolos Vermelho-amarelo e Cambissolos. Os primeiros são comuns nos topos e média vertente, já os Cambissolos são mais ocorrentes na baixa encosta e, mais raramente, em topos dissecados pela denudação. Na área de estudo o solo foi classificado como Latossolo Vermelho-amarelo nos dois sítios geomorfológicos analisados.

A Região tem índices pluviométricos anuais que variam em torno da média de 1393mm, segundo dados da Companhia Vale do Rio Doce (situada a 13 km do local da pesquisa). Durante os últimos 10 anos as amplitudes foram bem significativas, como por exemplo, o índice de 972 mm em 2001 e o de 1602 mm em 2002. Os meses de novembro a abril correspondem ao período de chuvas mais intenso, nos meses de maio a outubro os índices pluviométricos são baixos. Em alguns anos praticamente não há chuva nesse período. No ano de 2004 (ano de amostragem desta pesquisa) a precipitação foi de 1645 mm, a maior dos últimos 10 anos. A temperatura média anual está em torno de 20°C, sendo que a média máxima anual é de 26.5 C° e a média mínima é de 15.9 C°.

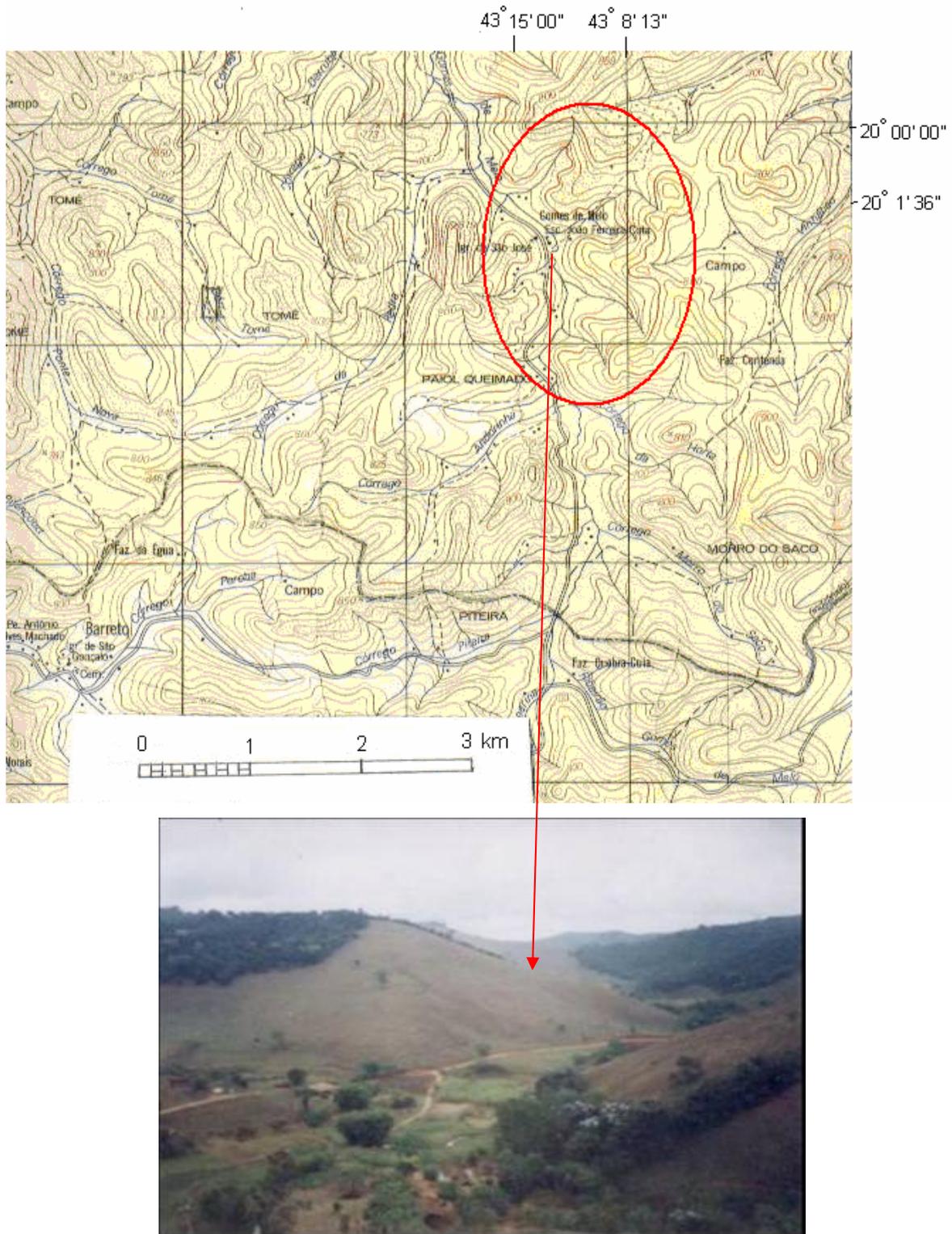


Figura 1: Localização da microbacia Ribeirão Gomes de melo através da carta topográfica. Região de mamelonização intensa. Fonte: carta topográfica: IBGE, 1993.

A microbacia do Ribeirão Gomes de Melo, como boa parte da bacia do Rio Piracicaba, era coberta pelo domínio da Mata Atlântica. GUERRA (2001) menciona, no

entanto, que este bioma foi desmantelado pelo processo de colonização descontrolada na busca de minerais preciosos e conseqüentemente, por madeireiras e pecuaristas. Para PAULA (1997) tanto a atividade mineradora quanto a agropecuária, desenvolvidas na região, não incluem nenhuma preocupação de preservação e isso vem gerando conseqüências devastadoras no meio ambiente e recursos hídricos em geral.

3 - METODOLOGIA DE PESQUISA

Os métodos de pesquisa deste trabalho se basearam nas propostas feitas por PORTILHO (2003) e GUERRA (1996) que serviram de base para que viessem a ser instalados pinos para a medição da perda do solo na encosta. Após medidas sistemáticas, foram delimitados dois sítios geomorfológicos. No interior de cada sítio foi instalada uma parcela para amostragem (3 x 3 m). As parcelas foram instaladas na alta e na baixa encosta, a primeira foi denominada como PA e foi instalada quase no topo da encosta, onde a vegetação é mais homogênea e a declividade é menor. A segunda, denominada como PB, fica a cerca de 100 metros da primeira, mais próximo do sopé da vertente. Esta apresenta declividade maior e pouca presença de vegetação. Após o cercamento do local, foram instalados 25 pinos de ferro em cada parcela que serviram para medir o acúmulo e a perda de solo no período de amostragem.

Os Pinos de ferro serviram para medir a saída e o depósito de solo nas mesmas (Figura 2). Para que os mesmos não se deteriorassem precocemente o material foi tratado com verniz e, posteriormente, com tinta. Isso para manter suas características e não interferir nas interpretações feitas em campo. Os pinos mediam 45 cm de altura e foram numerados de centímetro em centímetro. Foram enterrados no solo os primeiros 15 cm dos pinos para que ficassem firmes e medissem o processo de saída e depósito de materiais. À medida que a água da chuva entrava em contato com o solo, o mesmo sofria os processos erosivos de saída e deposição de materiais. Com isso o solo era erodido e os pinos ficavam cada vez mais expostos (caso predominasse a saída de materiais) ou soterrados (caso predominasse o acúmulo de materiais). Assim, foram verificadas a relação de solo perdido e acumulado durante o ano. O estudo do volume da cobertura vegetal baseou-se nos métodos de Barbosa & Augustin (2001) e Portilho (2003).

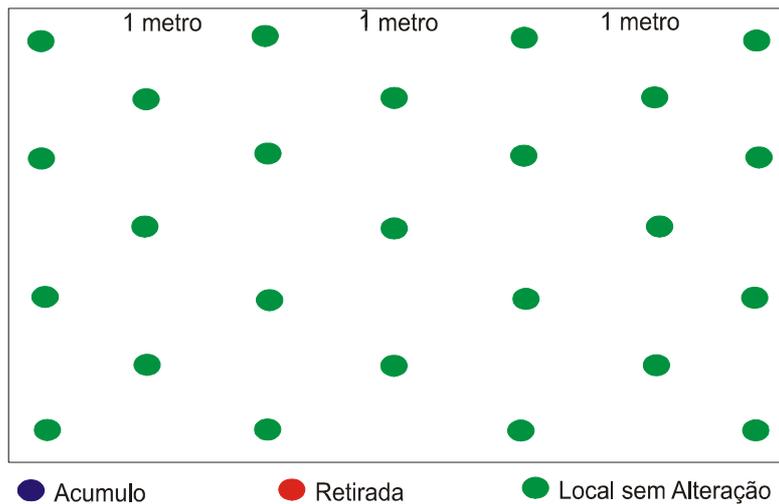


Figura 2: Formação esquemática dos pinos colocados em cada parcela

As parcelas foram mantidas abertas para que a água da chuva pudesse transcorrer por toda a área de forma natural. O objetivo desse método foi retratar melhor a realidade erosiva da vertente. Autores como Marchioro (2002), Portilho (2003), utilizam em seus trabalhos o método de parcelas fechadas. Porém, a busca por novas análises sobre o processo erosivo no solo fez com que viesse o interesse em um método diferenciado de pesquisa para a realização deste trabalho. Outra característica importante foi a análise de encostas com grande declividade, onde a dinâmica da água tende a ser mais acelerada.

As variações da declividade foram bem significativas, variando de 18° a 23° de declividade. A primeira parcela foi instalada com o objetivo de analisar a alta encosta, de declividade de 18°, onde a vegetação é homogênea e com grande presença de herbáceas. A segunda parcela, com o objetivo de analisar a baixa encosta, foi instalada a 110m do topo da vertente, num desnível de 43 metros, com declividade de 23°; onde existe pouca vegetação, somente a presença de herbáceas de folhas largas e capim meloso.

Para medir a cobertura vegetal e verificar sua relação com a perda de solo, foram instalados 3 transectos que serviram de referência para as medições da área de ocupação das espécies vegetais. Os transectos serviram para verificar o porte vegetacional e a dinâmica da cobertura de superfície nas parcelas. Eles foram instalados no período chuvoso, mais precisamente no dia 19/11/2004. Após cada mês amostrado era feita uma coleta de dados para verificar a altura e volume da cobertura vegetal. Foi realizada uma amostra por mês, num total de oito meses de análises.

Cada parcela possui 25 pinos. Como mostra a Figura 2, os pinos têm uma distância de um metro em relação ao outro formando um quadrado. Foi colocado também

um pino ao centro para verificar melhor os dados da pesquisa com comparações com os dados dos pinos laterais.

4 – RESULTADOS DA PESQUISA

Os resultados serão aqui apresentados em forma de síntese amostral, diferentemente dos apresentados por MIRANDA (2005) quando os dados foram analisados por evento amostral em onze seqüências que relacionava o comportamento da cobertura vegetal e também do transporte e deposição de solo na vertente.

4.1 – Transporte e deposição de solo na vertente

Na PB a vegetação baixa favoreceu a perda de solo no início da estação chuvosa. A PB apresenta uma grande quantidade de acúmulo de partículas do solo vindo da parte de cima da encosta que possui pouca vegetação, fazendo com que o solo fique exposto aos processos erosivos. Os pinos onde existe vegetação em volta ou onde há áreas relativamente mais rebaixadas em relação ao seu redor, propiciam o acúmulo de solo. As áreas onde não há vegetação em torno dos pinos ou são relativamente mais inclinadas tornam-se mais propícias à perda de solo. Na PB as coletas demonstram que a parte à esquerda da parcela apresenta (em todas as coletas) acúmulo maior de partículas do solo. Já a parte inferior da mesma sofreu poucas alterações durante as coletas (figura 3).

Os fatos supracitados se explicam devido a parte inferior da parcela ser relativamente menos inclinada que as demais e por possuir pouca vegetação. Isso dificulta o acúmulo de solo. Além disso, há uma película grossa de solo causada pela compactação advinda do pisoteio excessivo do gado e principalmente pela erosão por splash, onde as gotas de chuvas ao entrarem em contato com o solo fazem com que o mesmo fique compactado. Isso se explica pela diminuição da porosidade total e aumento da densidade relativa do solo. A parte à direita da parcela apresentou em todas as coletas uma perda de solo superior às demais áreas. Isso pode ter ocorrido devido a um fluxo de água maior neste ponto, causado pelo direcionamento da água que transcorre por uma superfície em grande parte irregular.

Os resultados alcançados durante a pesquisa condizem com relações feitas por diversos autores. Podendo considerar as análises de Bertoni & Lombardi Neto (1999) que tratam a superfície do solo como sendo geralmente irregular, o que demonstra uma perda de solo diferenciada dentro da parcela.

Evolução do processo erosivo →

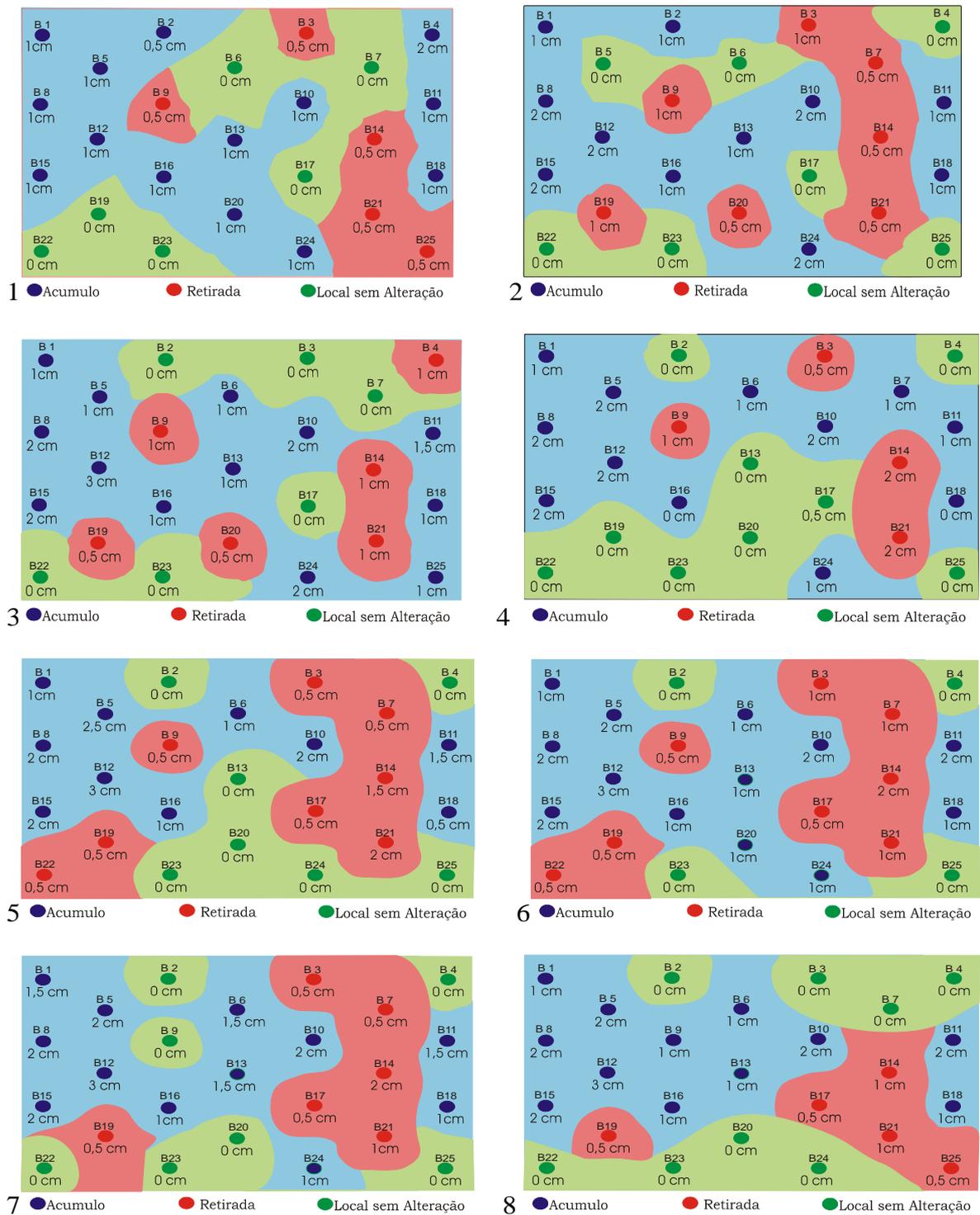


Figura 3: Síntese do processo erosivo na parcela PB. As zonas de cor vermelha indicam as áreas de retirada de solo, as azuis representam as áreas de acúmulo e as zonas verdes representam os locais sem alteração após 30 dias com sucessivos eventos chuvosos.

Outro ponto a ser destacado é a análise feita por Barbosa & Augustin (2001) e Guerra (1996), a qual indica que a composição da vegetação e a densidade da cobertura

vegetal interferem diretamente no avanço ou retração dos processos erosivos. Isso é confirmado nos resultados encontrados, que demonstram que na parcela onde existe pouca presença de vegetação (PB), a ação erosiva foi extremamente ativa movimentando grande quantidade de partículas do solo.

Na PA, por estar na parte mais alta da encosta onde o fluxo de água é menor devido ao pouco acúmulo de água (pequena extensão da parcela até o topo da encosta) e pelo fato da cobertura superficial do solo cobrir 100% da parcela em todo o período do ano, os processos erosivos provocados pela ação da água foram menos atuantes (figura 4).

Destaca-se o fato de a PA apresentar maior perda de solo nas coletas, enquanto que na PB existe o predomínio do acúmulo de solo em todas as análises. A parte à direita de PA apresenta uma maior perda de solo em relação aos demais pinos. Já o acúmulo de material só acontece em alguns pontos aleatórios dentro da parcela. Na última análise feita, houve um acúmulo maior de solo na parte superior. Isso se deve ao fato de a vegetação ter sofrido por um período de seca intensa e com o início do período chuvoso apenas inicie a fase de recuperação. Salienta-se que a percentagem total da cobertura vegetal não mudou muito permanecendo próximo de 100%, porém, a altura média dos estratos variou consideravelmente. Os estratos inferiores (gramíneas) passaram de uma média de 28 cm no período chuvoso para 14 cm de altura nas últimas amostragens e o estrato superior passou de 77 cm para 65 cm de altura média. Além disso, as chuvas de grande intensidade deste período fizeram com que o solo ficasse susceptível às ações erosivas. Isso demonstra que o início do período chuvoso tende a ser o que mais degrada o meio pelo fato da vegetação ainda estar em fase de crescimento.

Evolução do processo erosivo →

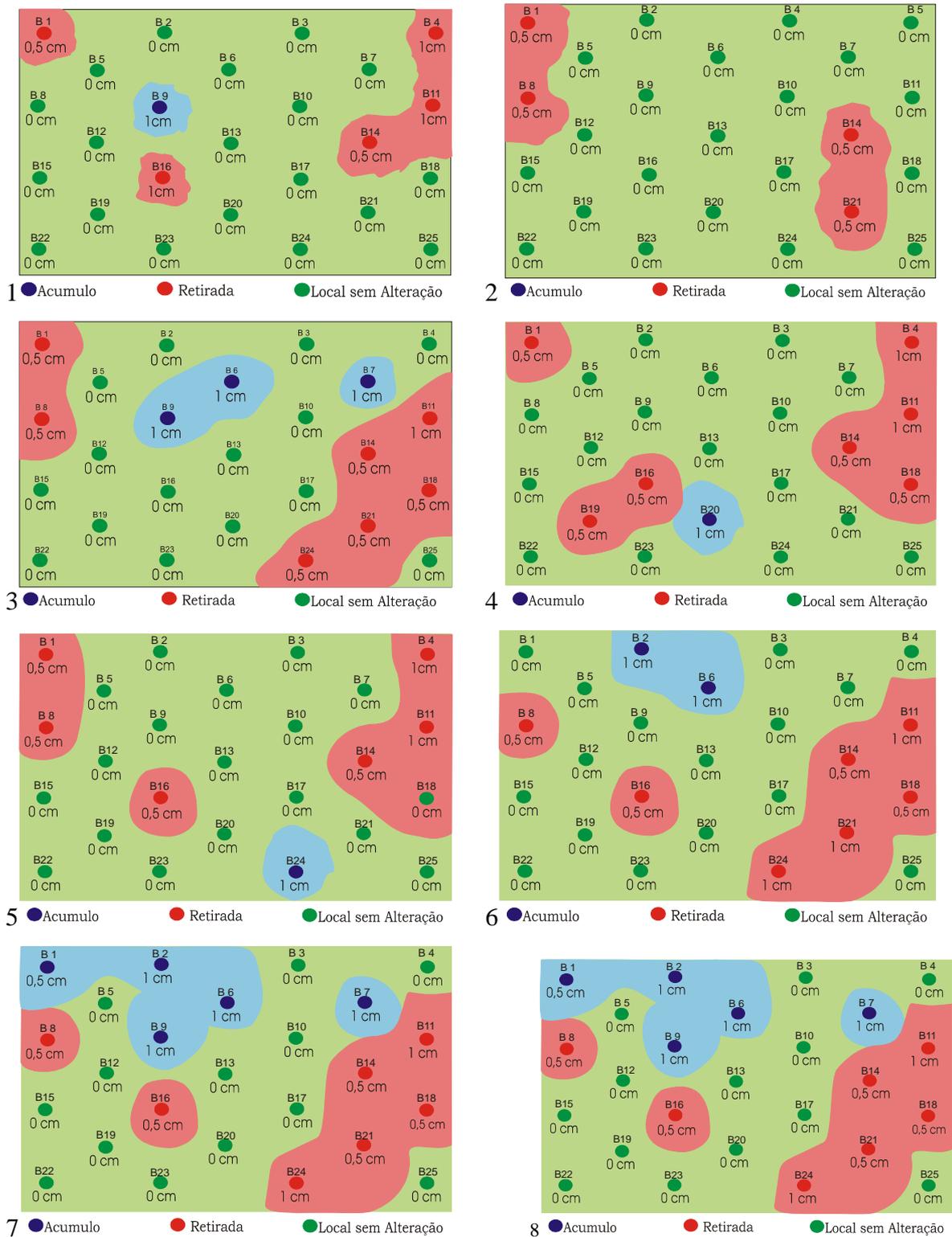


Figura 4: Síntese do processo erosivo na parcela PA. As zonas de cor vermelha indicam as áreas de retirada de solo, as azuis representam as áreas de acúmulo e as zonas verdes representam os locais sem alteração após 30 dias com sucessivos eventos chuvosos.

A declividade da encosta também é um ponto de considerável relação ao diferente comportamento do processo erosivo na encosta. PB, que fica na parte baixa da encosta, sofre com um fluxo maior de água vindo do topo da encosta, contribuindo a mobilização do solo nesta parte da encosta. A maior declividade neste ponto também faz com que a velocidade do fluxo de água seja maior, tendo assim mais força de arraste das partículas do solo. A cobertura vegetal também é de suma importância, pois PB apresentou cobertura vegetal média de 42% e a cobertura de superfície variou muito sua distribuição no decorrer das amostras, mas, em linhas gerais predominou uma cobertura de grânulos orgânicos e areia nos pinos de acúmulo e capa silto-argilosa nos pinos de saída. Outro fato importante é que PB possui uma quantidade maior de areia em todos os horizontes do solo em relação a PA. Esse fator pode ser reflexo dos processos de depósito que vem sofrendo ao longo dos anos. Na PA, a mobilização de solo é pequena, pois a água ainda não possui muita competência para desagregar partículas do solo.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia empregada no trabalho demonstrou resultados significativos. Foram verificados alguns pontos na encosta onde a perda de solo é diferenciada, provocada por uma superfície do solo irregular e com características divergentes. Além disso, pôde-se verificar a importância da cobertura vegetal na preservação do solo e o seu comportamento em diferentes pontos da encosta durante o período de coleta de dados.

O estudo demonstrou que novas análises podem ser realizadas no local; uma delas é adicionar mais cobertura vegetal na PB, para verificar o seu comportamento com uma cobertura vegetal mais densa, já que com a cobertura vegetal que se encontra hoje (42 % de cobertura vegetal, com predominância de gramíneas e poucas herbáceas de baixo porte) a erosão é extremamente ativa. Além disso, novos métodos poderiam ser adicionados para se ter conclusões ainda mais abrangentes, tais como: inserção de coletores para medição de perda de solo direta, infiltrômetros para medir a taxa de infiltração e tensiômetros para medição da permanência da água no solo.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, V.C.C; AUGUSTIN, C, H. R.R. *Estudo preliminar da variação de micro-formas da vertente e da cobertura vegetal na geração do runoff e perda de solo em vertente do município de Gouveia/ MG.* In. Anais. VII. Simpósio Nacional de Controle de Erosão. Goiânia. (Go). (Cd), 2001.

BERTONI, J, LOMBARDI NETO, F.L, *Conservação do solo: ed. Ícone*, 4ª edição. São Paulo,1999.

GUERRA, A. T; CUNHA, S.B (ORG) (1996). *Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações*. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 107-151p.

GUERRA, Cláudio.B.(org). *Expedição Piracicaba*. Belo Horizonte. ed. Limitada, 2001.

BGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Carta de Alvinópolis, escala: 1/50.000. Reedição de 1993.

MARCHIORO, E., 2002. *Perda de solo por erosão laminar em vertente do município de Gouveia – MG*. IGC/UFMG, Belo Horizonte, MG. Dissertação de Mestrado.

MIRANDA. B. N. (2005). Erosão superficial em diferentes pontos da encosta na microbacia do Ribeirão Gomes de Melo, Rio piracicaba, MG. FUNCESI, Itabira 94p. (monografia de graduação).

PAULA, João Antônio de. (coord). *Biodiversidade, População e Economia*. Belo Horizonte: CFMG/ Cedeplar; ECMXC; PADCT / CIAMB, 1997.

PORTILHO, S. Perda de solo por escoamento superficial e os padrões de infiltração e percolação da água no solo, microbacia do Córrego Quebra, Gouveia, MG. UFMG, Belo Horizonte (Dissertação de Mestrado) 2003.