



FIGURA 6.33 - Concavidade conchoidal ajustada (linha tracejada laranja) com vários eixos ou concavidades internas. Arredores da cidade de Cunha (SP), vertente oeste da Serra da Bocaina.



FIGURA 6.34 - Concavidades estruturais conchoidais ajustadas (setas vermelhas) ao fundo de vale de direção NE-SW, com eixos encaixados nas fraturas NW. A seta preta indica uma concavidade com eixo NE controlada pela foliação do gnaiss. Planalto da Bocaina.



FIGURA 6.35 - Concavidades estruturais conchoidais suspensas (setas vermelhas) no Planalto da Bocaina.

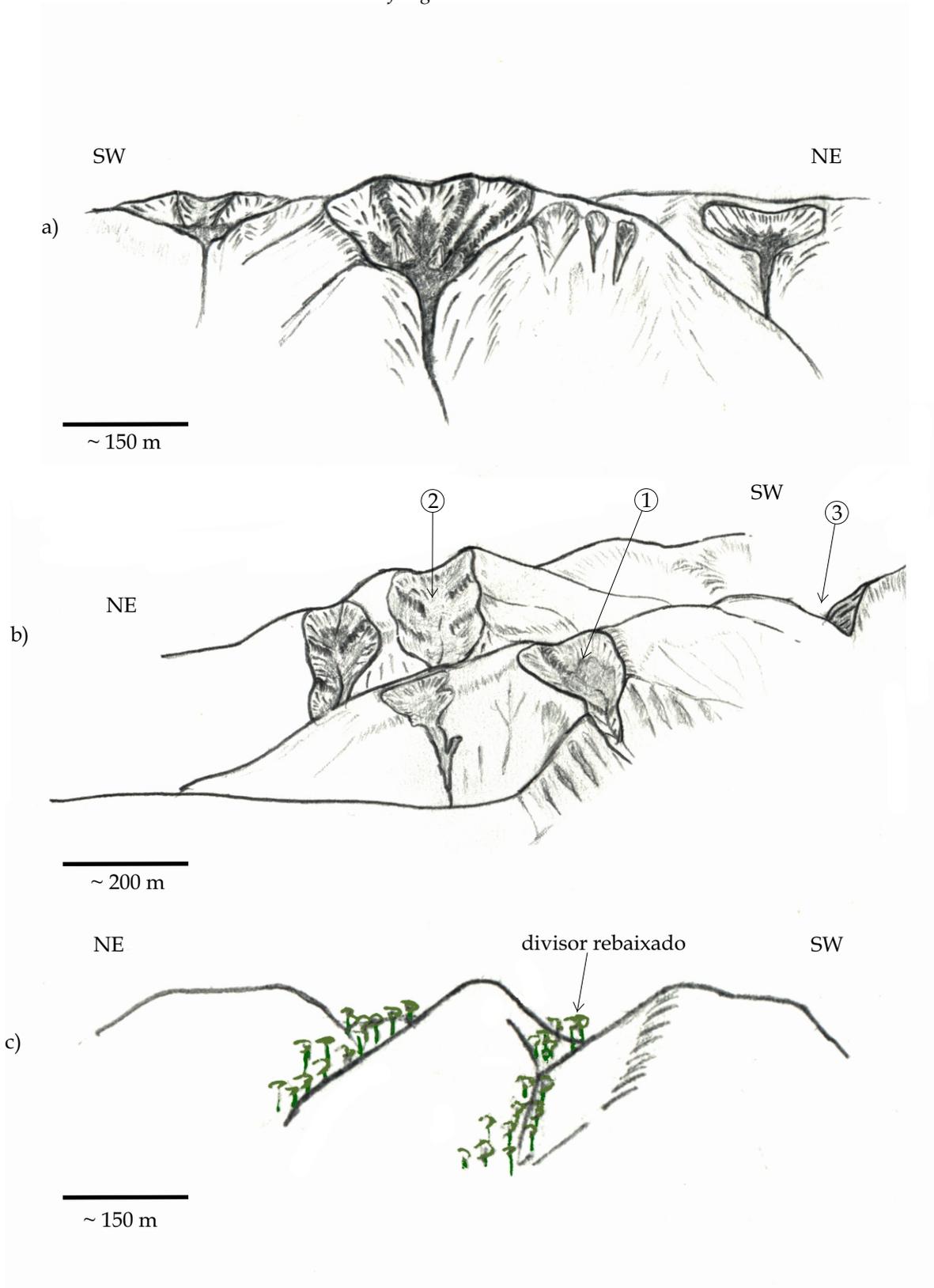


FIGURA 6.36 - Exemplos de concavidades estruturais das áreas intermontanas da bacia do rio Mambucaba, no Planalto da Bocaina. a) Concavidades conchoidais suspensas; a concavidade frontal está em estágio de ajuste e, assim como a da esquerda, são mais complexas com várias cabeceiras de canais internas (desenho baseado na fotografia da Figura 6.35) .
 b) Concavidades conchoidais suspensas (1), alongadas ajustadas (2) e coalescentes com divisores destruídos (3).
 c) Concavidades conchoidais suspensas coalescentes com divisores rebaixados, situadas em encosta concordante ao mergulho das camadas.
 Desenhos a partir de fotografias de campo; as escalas são estimadas.

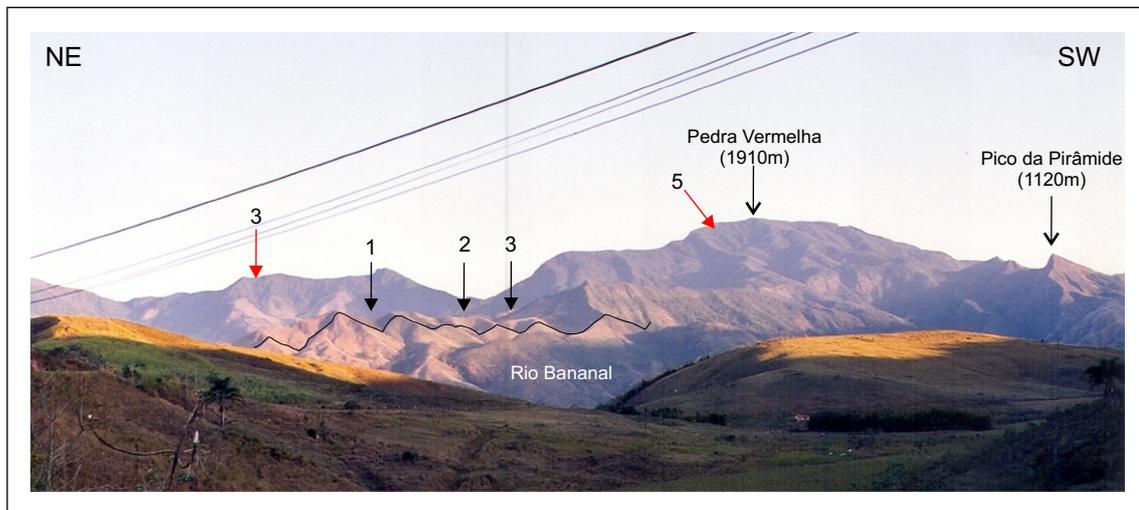


FIGURA 6.37 - Exemplos de concavidades estruturais (cabeceiras de drenagens) na bacia do rio Bananal, vertente norte da Serra da Bocaina. Concavidades estruturais conchoidais suspensas (setas pretas 1, 2 e 3) no ambiente de média amplitude topográfica (pré-montanhoso) e alongadas suspensas (setas vermelhas 4 e 5) na escarpa interior de alta amplitude. A linha preta na encosta das concavidades conchoidais 1, 2 e 3 é o traço da camada desenhando a *regra dos Vs*; o Pico da Pirâmide, no mesmo *strike* à direita, também indica o mergulho das rochas para NW. Os eixos das concavidades são orientados pelas fraturas subverticais NW. Ao fundo a porção oriental da escarpa interior, onde a Pedra Vermelha (pico mais alto) é constituída pelos ortognaisses do Complexo Quirino, base do Terreno Paraíba do Sul.

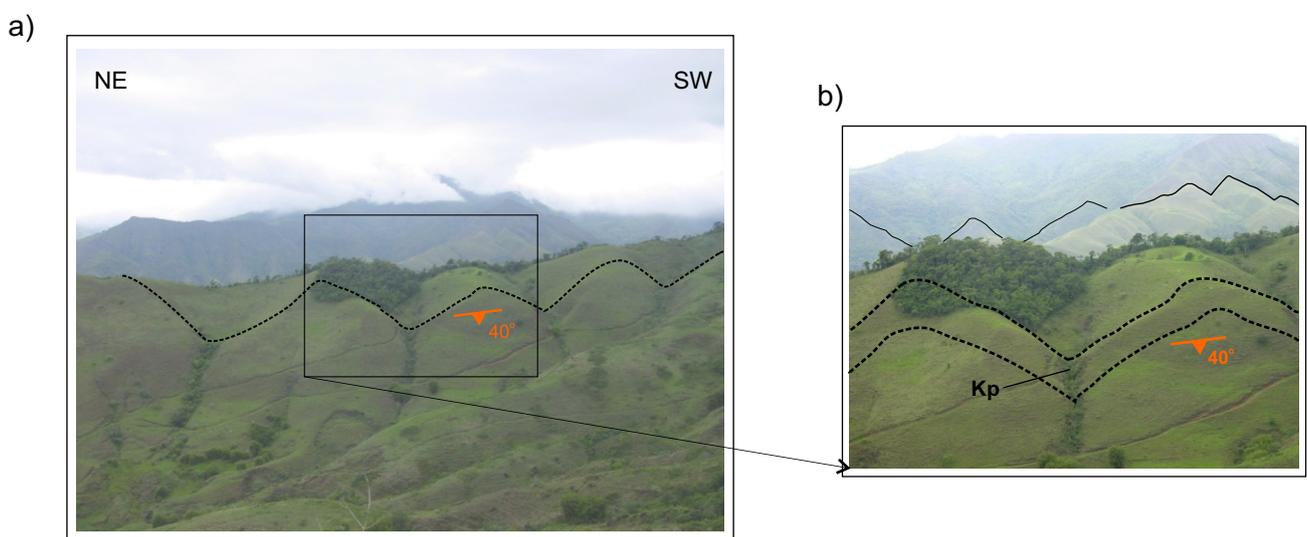


FIGURA 6.38 - a) Sequência de concavidades estruturais conchoidais suspensas de ambiente de média amplitude topográfica no vale do ribeirão da Fortaleza, tributário do rio Bananal, vertente norte da Serra da Bocaina. As concavidades são estranguladas na base e abertas no topo. A encosta é concordante ao mergulho das camadas (40° para NW), e a linha tracejada que desenha a *regra dos Vs* representa o contato basal de uma camada mais resistente que controla o estrangulamento da concavidade. Os canais são orientados pelos planos de fraturas subverticais NW.

b) Ampliação de uma concavidade conchoidal com os contatos da camada mais resistente, que gera *knickpoints* (KP) nas cabeceiras de canais.

Obs: detalhes a respeito das concavidades estruturais do rib. da Fortaleza ver Coelho Netto (2003).

intemperismo e erosão formando *knickpoints* ao longo de seus canais nos tipos suspensos (Figuras 6.38b; 6.39a).

As concavidades do tipo alongadas são mais extensas e com estrangulamentos mais suaves, comparadas aos tipos conchoidais, sendo normalmente, ajustadas ao fundo de vale (Figuras 6.31c; 6.36b; 6.40). Esses tipos alongados são comuns nos relevos de baixa e média amplitude do Planalto da Bocaina, em especial, nas áreas compostas pelos metassedimentos estratificados do TPS e TEM (Anexos 1 e 6). Nestas áreas, as encostas NE-SW mostram um alternância consecutiva de “vales & cristas” (ou concavidades & divisores), cujos eixos são controlados pelas fraturas NW (Figuras 6.41; 6.45). As concavidades alongadas são, muitas vezes, segmentadas em “lobos”, onde cada pequeno estreitamento está relacionado a uma camada diferente (Figuras 6.41; 6.45; 6.47).

As formas das concavidades conchoidais e alongadas situadas nas encostas concordantes ao mergulho das rochas nas áreas de média amplitude, normalmente, revelam a *regra dos Vs*⁹, que indica a relação entre a direção de mergulho das camadas e a topografia (Figura 6.38). Nestas situações, por vezes, a morfologia dos interflúvios esculpidos segundo a *regra dos Vs*, lembram as facetas triangulares associadas à erosão de planos de falhas (Figuras 6.34; 6.45; 6.47). Este é um engano por vezes cometido, quando as evidências de falhas ativas são somente baseadas neste tipo de morfologia das encostas.

Existe uma variação de concavidade estrutural (conchoidal a alongada) menos comum, caracterizada quando o eixo inicialmente controlado por fratura sofre um desvio de 90° formando um joelho e passa a seguir o *strike* NE das camadas menos resistentes. Esta forma é análoga àquelas capturas de drenagem (“em joelho”) observadas na bacia do rio Mambucaba (Figuras 6.34; 6.39b e 6.48).

⁹ Regra dos Vs – regra para mapas geológicos, onde uma camada inclinada com ângulo de mergulho maior que a declividade topográfica desenha um V nos fundos dos vales que aponta para jusante, indicando a direção de mergulho. Se o mergulho da camada for menor que a declividade do relevo, o V aponta contra a direção de mergulho.

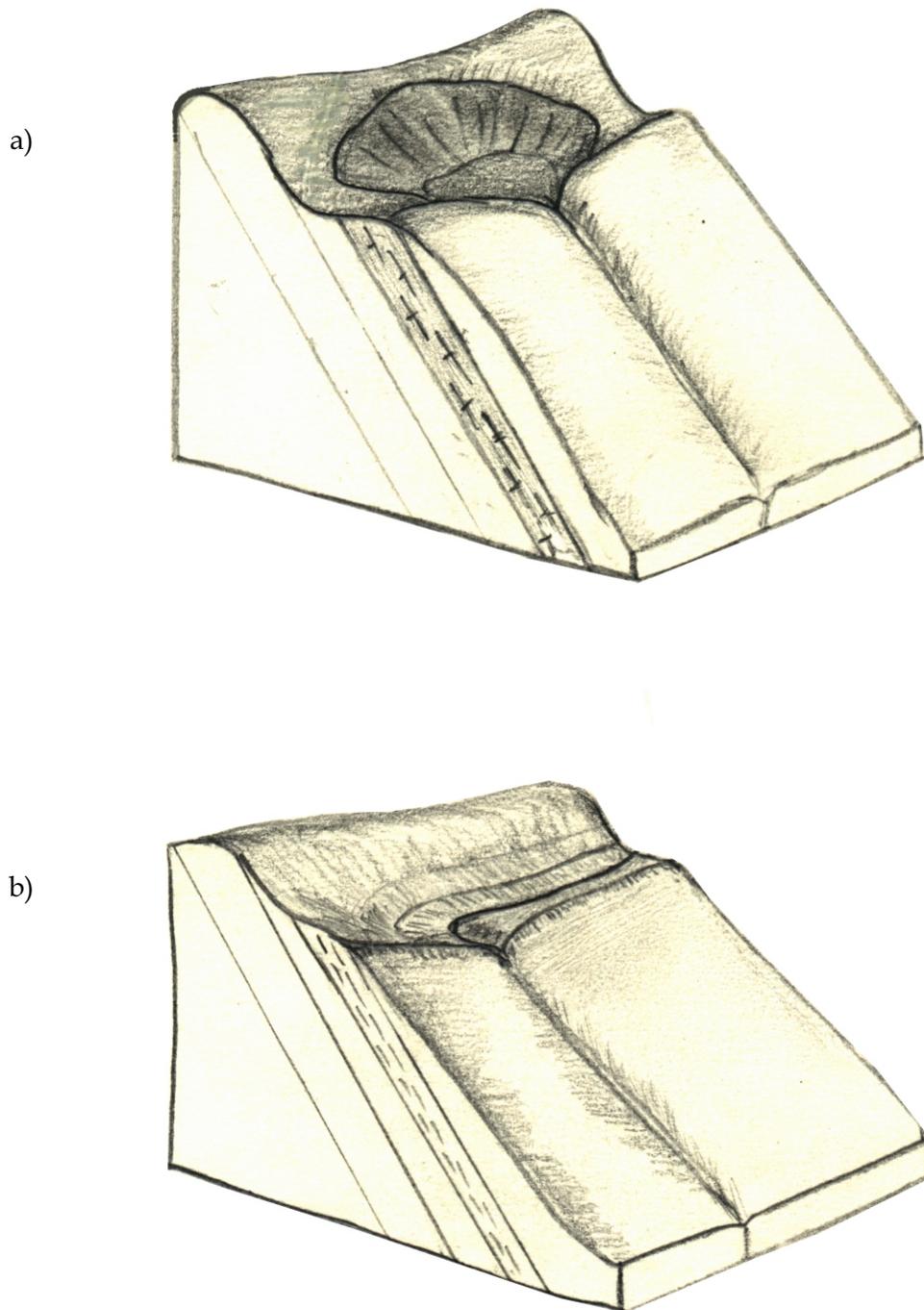


FIGURA 6.39 - Desenhos esquemáticos mostrando o controle geológico nos dois tipos de concavidades estruturais suspensas; ambos os tipos estão situados na encosta concordante ao mergulho das camadas e possuem canal (eixo) encaixado na fratura NW. Estas concavidades também podem ocorrer na encosta contra o mergulho das camadas.
a) Concavidade estrutural conchoidal;
b) Concavidade estrutural (conchoidal a alongada) mostrando desvio de 90° na orientação do canal à montante, passando a encaixar no *strike* NE-SW das camadas. Desenhos por Marcelo Motta.



FIGURA 6.40 - Sequência de concavidades alongadas ajustadas (bacias de 1ª ordem) ao fundo de vale. Porção central do Planalto da Bocaina.



FIGURA 6.42 - Concavidades coalescentes (*Complexo de Rampas*) em ambiente colinoso mostrando o rebaixamento dos divisores e a sedimentação colúvio-aluvial associada. Alto vale do rio Mambucaba, porção norte do Planalto da Bocaina.

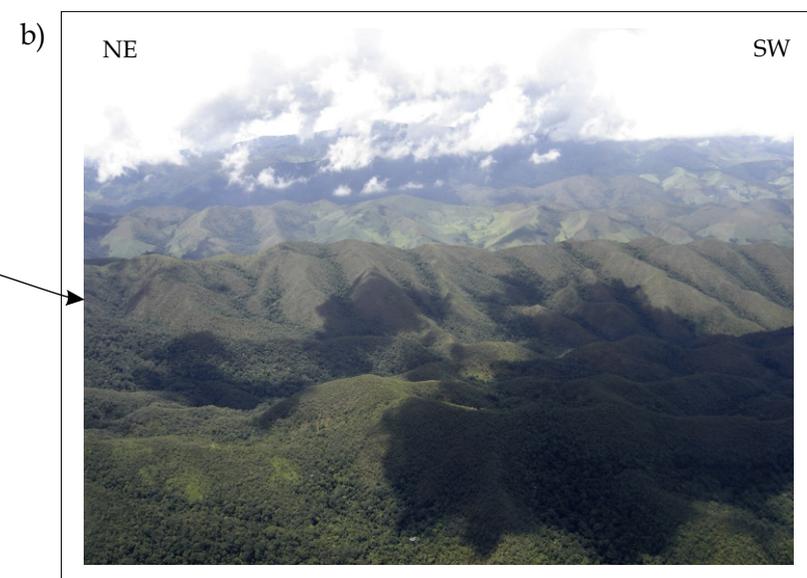


FIGURA 6.41 - a) No primeiro plano observa-se depressões (seta 1) no divisor aplainado que quando *capturadas* formam concavidades suspensas (setas 2 e 3) desconectadas numa primeira etapa à rede de drenagem. No segundo plano, encosta NE-SW com feições tipo “vales & cristas” (detalhe na foto ao lado); b) Sequência de concavidades alongadas e divisores com eixos NW paralelos as fraturas, situadas em encosta concordante ao mergulho das rochas (*dip slope*). Planalto da Bocaina. Fotografia por Marcelo Motta.