

IDENTIFICAÇÃO DE ESTILOS DE RIOS EM BACIAS DE DRENAGEM INSERIDAS EM COMPARTIMENTOS DE COLINAS – MÉDIO VALE DO RIO PARAÍBA DO SUL (RJ)¹

Maria Naíse de Oliveira PEIXOTO²; Fernando Vieira CESÁRIO³; Marcello Leonardo PIMENTEL⁴; Eduardo Vieira de MELLO⁵; Daniel Francisco Pereira de OLIVEIRA³

RESUMO

Neste trabalho apresentamos um estudo realizado com o objetivo de discutir critérios de identificação e caracterização de estilos fluviais em bacias de drenagem inseridas em domínios colinosos do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul, amparados no reconhecimento de padrões evolutivos dos sistemas fluviais no Holoceno e na análise do caráter e comportamento fluviais. São utilizados procedimentos de compartimentação geomorfológica, identificação da morfologia dos vales, reconhecimento de condições de entulhamento e esvaziamento da drenagem e de tipos distintos de canais fluviais, que permitiram estabelecer aspectos morfológicos e de funcionamento, reconhecidos em bacias formadoras da drenagem e nos coletores, passíveis de subsidiar a definição de estilos de rios.

PALAVRAS-CHAVE

Estilos de Rios, Médio Vale do Rio Paraíba do Sul, Holoceno, Sistemas Fluviais.

ABSTRACT

This work presents a study aiming to discuss criteria for identification and characterization of river styles in catchments of hilly domains of Middle Paraíba do Sul River Valley, supported by the recognition of holocenic evolutionary patterns of river systems and river character and behavior analysis. Procedures to identify geomorphic compartments, valley morphology, condition of drowning and emptying of drainage and types of fluvial channels were used to establish morphologic and functional aspects at headwaters and collectors, which can subsidize the defining of rivers styles.

KEYWORDS:

Rivers Styles, Middle Paraíba do Sul River Valley, Holocene, Fluvial Systems.

INTRODUÇÃO

Na Depressão do Médio Vale do rio Paraíba do Sul, a evolução das encostas e sistemas de drenagem durante o Quaternário tardio tem sido reconstituída através de estudos estratigráficos e geomorfológicos desenvolvidos pelo Núcleo de Estudos do Quaternário & Tecnógeno (NEQUAT) / UFRJ, permitindo uma cronologia de eventos erosivos/deposicionais

¹ Pesquisa desenvolvida no Núcleo de Estudos do Quaternário & Tecnógeno (NEQUAT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), Endereço eletrônico: www.nequatgeoeste.ufrj.br, Correio eletrônico: nequatgeoeste@ufrj.br.

² Professora Adjunta do Departamento de Geografia, Instituto de Geociências (IGEO)/UFRJ, pesquisadora do NEQUAT&GEOESTE. UFRJ/CCMN/IGEO/NEQUAT&GEOESTE, Av. Athos da Silveira Ramos, 274 - Edifício do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, bloco G, salas 24/26, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, CEP: 21941-570, Rio de Janeiro (RJ), naise@ufrj.br.

³ Graduandos em Geografia, Instituto de Geociências (IGEO)/UFRJ, fernandocesario@ymail.com, danielgeo85@gmail.com.

⁴ Graduando em Geografia, bolsista de Iniciação Científica FAPERJ, marcello_pimentel@yahoo.com.br.

⁵ Mestre em Geografia, pesquisador do NEQUAT/UFRJ, edu_vm@yahoo.com.br.

e a identificação de comportamentos diferenciados na evolução fluvial e das cabeceiras de drenagem (MOURA *et al.*, 1991a;b; MELLO *et al.*, 2005; MELLO, 2006). Estes estudos documentam um evento de intensa erosão no Holoceno inicial a médio, responsável pelo entulhamento generalizado dos eixos de drenagem por depósitos “alúvio-coluviais” (Aloformação Manso, segundo MOURA e MELLO, 1991), cujo posterior encaixamento deu origem a um amplo e diferenciado processo de re-hierarquização fluvial.

Com base neste arcabouço de conhecimentos, vêm sendo desenvolvidas investigações com o intuito de identificar e caracterizar padrões morfológicos e funcionais nos sistemas de drenagem, analisando-se a dinâmica geomorfológica após o evento Manso através de uma abordagem pautada na integração da morfoestratigrafia – empregada no reconhecimento e mapeamento de depósitos quaternários no Sudeste brasileiro (MOURA, 1990; MOURA *et al.*, 1992) – com a definição de estilos de rios[®] proposta por Brierley e Fryirs (2000) e Brierley *et al.* (2002). Estas investigações tiveram como primeiro resultado a proposição de uma tipologia de rios para as bacias do Ribeirão Brandão e Córrego Santa Rita, no município de Volta Redonda (RJ), elaborada por Mello (2006), que fundamenta a discussão ora apresentada.

MATERIAIS E MÉTODOS

A abordagem utilizada propõe uma análise em quatro escalas interligadas: bacias de drenagem, unidades de paisagem, estilos de rios e unidades geomorfológicas (BRIERLEY e FRYIRS, 2000). Deste modo, dentro das primeiras etapas do estudo figura o reconhecimento e mapeamento dos compartimentos geomorfológicos regionais e locais (Fig. 1), sendo utilizados mapas de compartimentos topográficos já existentes, elaborados na escala

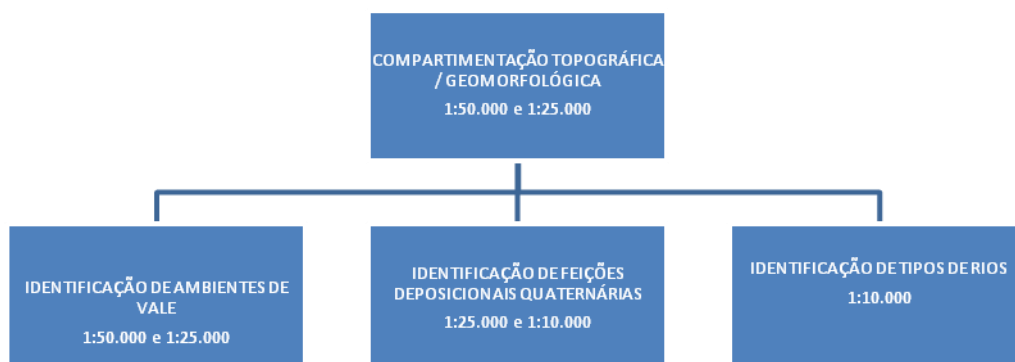


Figura 1: Articulação de escalas geomorfológicas e cartográficas das análises realizadas, segundo a metodologia utilizada no presente estudo.

1:50.000⁶, e produzidos mapas em escala de semi-detálhe (1:25.000⁷) elaborados segundo a metodologia exposta em Silva (2002) e Silva *et al.* (2007).

A partir desta etapa, que envolveu a elaboração dos mapas e reconhecimentos de campo, foram identificadas as unidades de paisagem – definidas pelo seu posicionamento e atributos morfológicos – que guiaram a seleção de sub-bacias para levantamentos e análises visando identificar os estilos de rios[®] e as unidades geomorfológicas, conforme Brierley e Fryirs (2000) e Brierley *et al.* (2002). Com base no posicionamento da bacia em estudo dentro da compartimentação geomorfológica regional e nos seus compartimentos internos, tomamos as sub-bacias de até 3ª ordem como recorte inicial para a individualização e caracterização dos estilos fluviais.

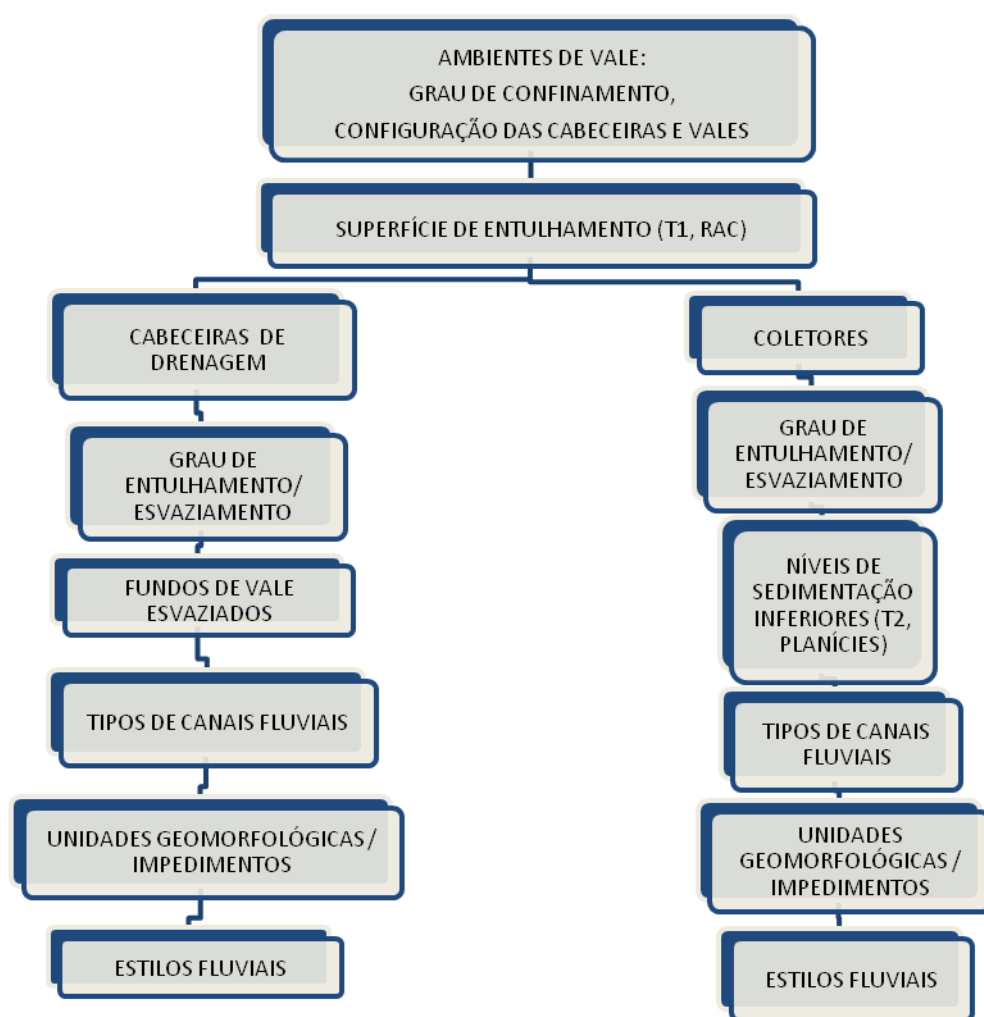


Figura 2: Estrutura de análise para identificação de estilos de rios.

⁶ Cartas do levantamento sistemático produzido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

⁷ Cartas produzidas pela Divisão de Serviço Geográfico do Exército (DSG), Ministério da Defesa.

A presença de feições deposicionais relacionadas ao entulhamento dos fundos de vale e reentrâncias de cabeceiras de drenagem no Holoceno – o nível de Terraço Superior (T1) e as Rampas de Alúvio-Colúvio (RAC)⁸ – foi o principal critério inicial para a identificação dos estilos fluviais, seguida da identificação de feições erosivas e deposicionais relacionadas aos episódios de encaixamento e deposição fluvial posteriores ao evento Manso – os Fundos de Vale Esvaziados, os canais erosivos conectados remontantes, em suas diversas condições de atividade (PINTO, 2009), e os níveis de sedimentação inferiores (Terraço 2 e/ou planícies fluviais atuais).

Como etapa posterior, analisou-se a participação relativa dos diferentes tipos de canais fluviais identificados nas sub-bacias, utilizando-se 5 tipos principais de rios, a partir dos 10 tipos propostos por Mello (2006) - Quadro 1.

Tipos de Canais	Forma em Planta	Caracterização/ Unidades Geomorfológicas dos Canais
<i>Com Cobertura Florestal</i>	Não visível.	Trechos de rios que atravessam as “manchas” ou fragmentos florestais com graus variados de recomposição florestal.
<i>Subterrâneos</i>	Modificada, não visível.	Encontram-se fechados em galerias subterrâneas em áreas urbanizadas ou com edificações.
<i>Embrejados</i>	Sem canal definido.	Áreas alagadiças rasas com presença de vegetação, formando brejos contínuos ou descontínuos.
<i>Erosivos</i>	Simples, estreito e escavado.	Associados a cicatrizes de feições erosivas remontantes que configuram atualmente canais de 1ª ordem.
<i>Incisos</i>	Simples, estreito, retilíneo ou sinuoso.	Trechos com predomínio do entalhe erosivo sobre níveis de sedimentação pretéritos (terraços fluviais) e/ou planícies de inundação; podem apresentar barras arenosas e outras feições deposicionais.

Quadro 1: Tipos de canais fluviais reconhecidos e mapeados. Adaptado de Mello (2006).

Os mapeamentos foram executados com ArcGis9.2[®], utilizando ortofotos e imagens Quickbird (1999 e 2004) disponibilizadas pela Empresa de Processamento de Dados de Volta Redonda (EPD/VR), além das bases cartográficas e mapas temáticos produzidos em diferentes escalas pelo NEQUAT/UFRJ (BARROS, 2009; PINTO, 2009; entre outros).

A caracterização mais pormenorizada dos canais foi efetuada em campo, a partir de parâmetros morfológicos (largura e profundidade da seção de canal, feições deposicionais e erosivas internas), granulométricos (descrição de campo) e relacionados à cobertura vegetal (tipo e densidade da vegetação), levantados em *transects* em locais definidos como

⁸ Para uma descrição mais pormenorizada dos critérios utilizados no reconhecimento destas feições, ver Barros *et al* (neste volume).

representativos dos padrões identificados. Estas características são também avaliadas sob o aspecto funcional e no contexto da estrutura fluvial, como defende a abordagem utilizada.

Área de Estudo – No presente trabalho, utilizamos os levantamentos executados na bacia do Córrego Santa Rita, localizada no município de Volta Redonda (RJ), para apresentar a metodologia proposta, ainda que esta seja fundamentada nos conhecimentos e mapeamentos produzidos pelo NEQUAT em toda a região do Médio Vale do Paraíba do Sul. Esta bacia, afluenta direta do rio Paraíba do Sul, apresenta morfologia de “mares de morros” característica dos domínios colinosos desenvolvidos sobre o embasamento pré-cambriano (Fig. 3), que corresponde na área ao segmento central da Faixa Móvel Ribeira, composto por rochas proterozóicas/arqueanas intensamente remobilizadas e metamorfizadas durante o ciclo Brasileiro (590-520 Ma) – Heilbron *et al.* (2004). Conforme destaca Sanson (2006), as unidades litológicas apresentam relações de contato de forma tectônica, através de falhas de empurrão e zonas de cisalhamento transcorrentes com orientação principal NE-SW, segmentados por feixes de orientação NW-SE, configurando um padrão descontínuo.

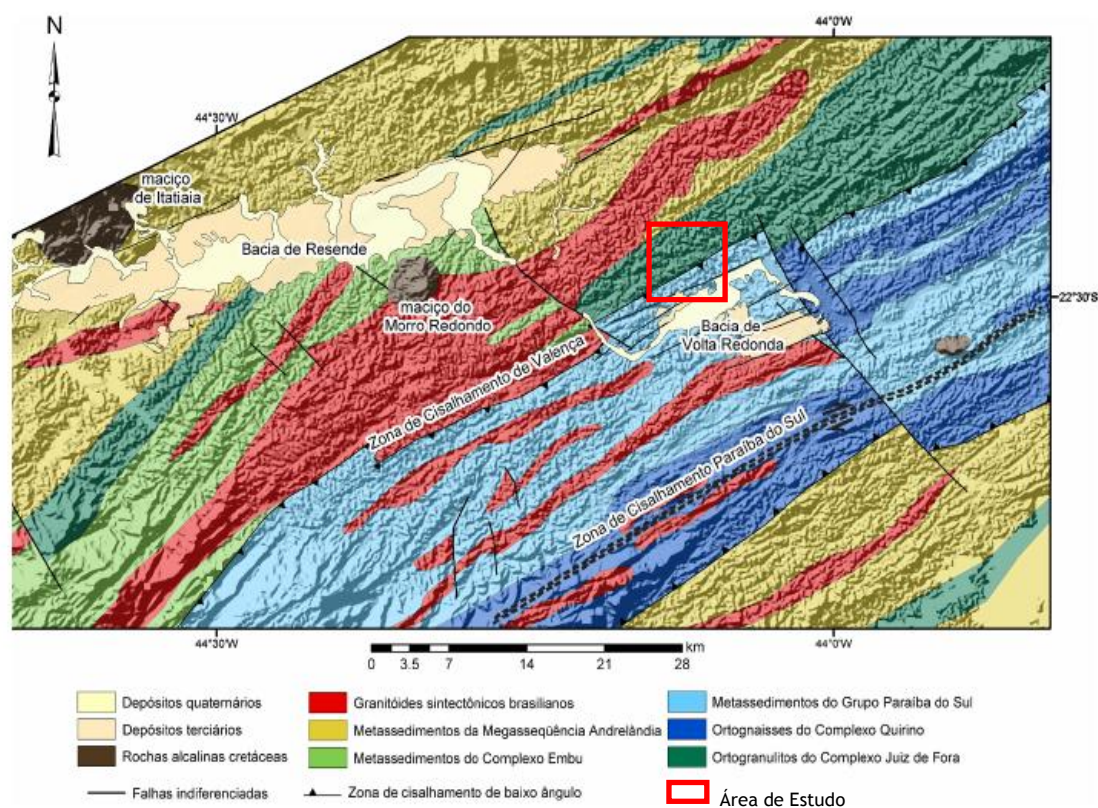


Figura3: Mapa geológico do segmento central da Faixa Ribeira na região das bacias terciárias de Resende e Volta Redonda, no estado do Rio de Janeiro, com a localização da área em estudo. Modificado de Heilbron *et al.*(2004), in: Sanson (2006).

Na bacia do Córrego Santa Rita afloram as seguintes unidades que compõem a Faixa Ribeira: a) Complexo Juiz de Fora, a Norte-Nordeste, composto por ortogranulitos paleoproterozóicos com estruturas migmatíticas que integram um conjunto muito heterogêneo de rochas e coberturas proterozóicas de paragneisses caracterizadas por quartzitos e xistos pelíticos, que gradam para uma associação de mica xistos e gnaisses (Heilbron *et al.*, 2004); b) Grupo Paraíba do Sul, na porção central e Sul, caracterizado por uma sucessão de rochas metassedimentares – silimanita-biotita gnaisses pelíticos e biotita gnaisses psamíticos, ambos com intercalações de margas dolomíticas, quartzitos e rochas calcio-silicáticas.

A sul da bacia encontram-se os depósitos sedimentares do Neógeno (Terciário e Quaternário) que preenchem a bacia sedimentar de Volta Redonda, inserida no Rift Continental do Sudeste do Brasil. A bacia do Córrego Santa Rita está inserida no Compartimento Colinoso Bananal/Amparo, na porção ocidental da Depressão do Médio Vale do rio Paraíba do Sul (MVPS) conforme Silva *et al.* (1993), constituído por colinas e morros dissecados limitados pelos degraus escarpados e reafeiçoados das serras da Mantiqueira (Norte) e da Bocaina (Sul) – Fig.4. Nele estão embutidas as bacias terciárias de Resende e Volta Redonda e outros sub-compartimentos, reconhecidos por Silva (2002) e Mello (2006).

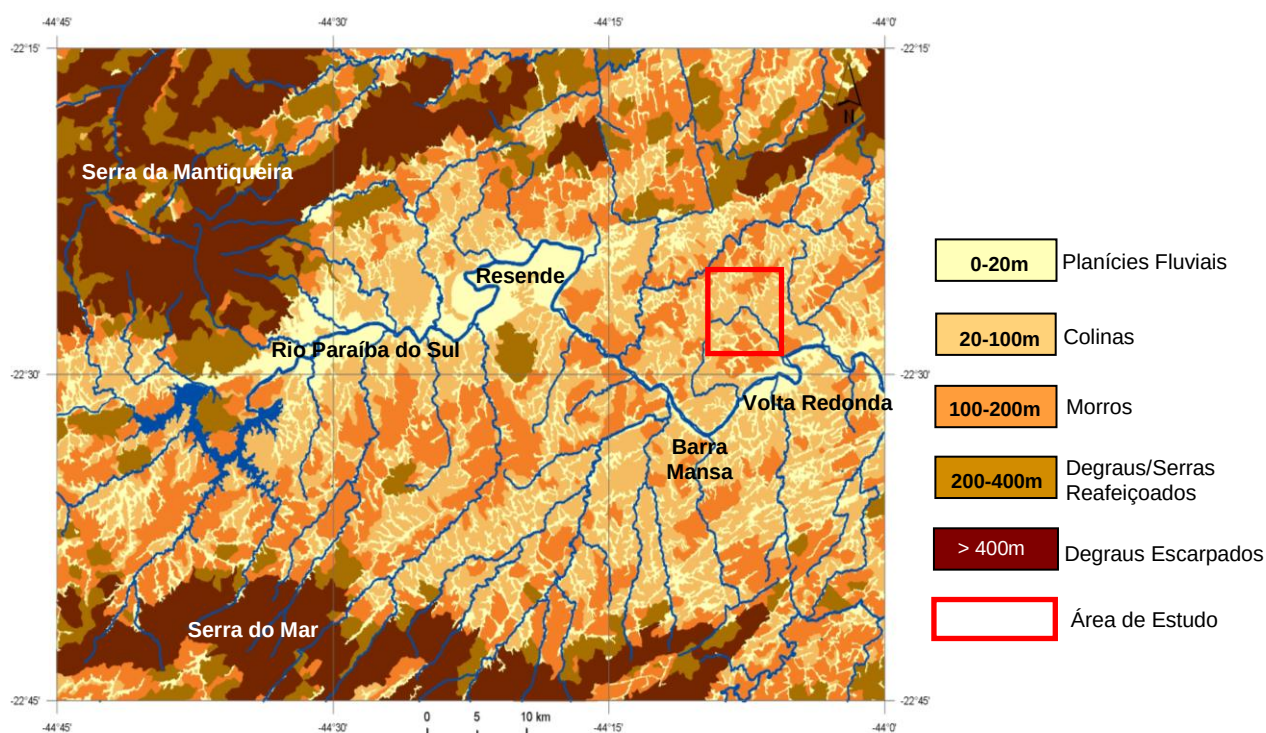


Figura4: Compartimentos topográficos do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul, com a localização da área em estudo. As cores representam classes de amplitude altimétrica (metros) em bacias de até 3ª ordem. Fonte: Silva *et al.* (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A bacia do Córrego Santa Rita possui 31,6 km², apresentando dois coletores principais: o Córrego Santa Luzia/do Peixe, e o Córrego Santa Rita, que entra em confluência com o primeiro bem próximo à foz da bacia (Fig.5).

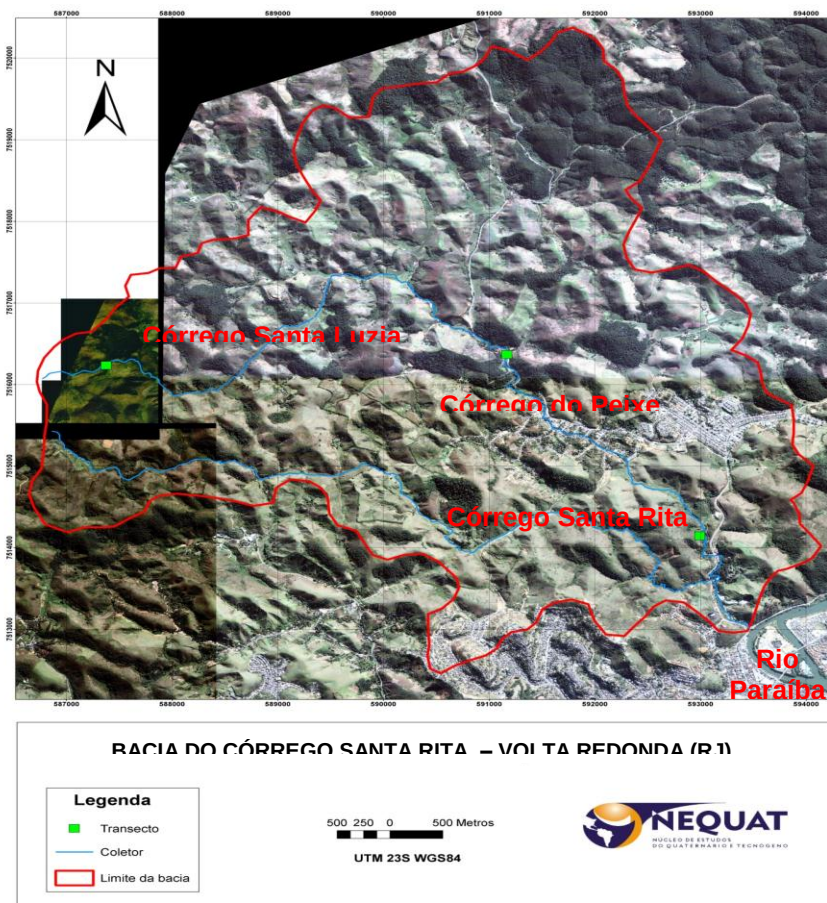
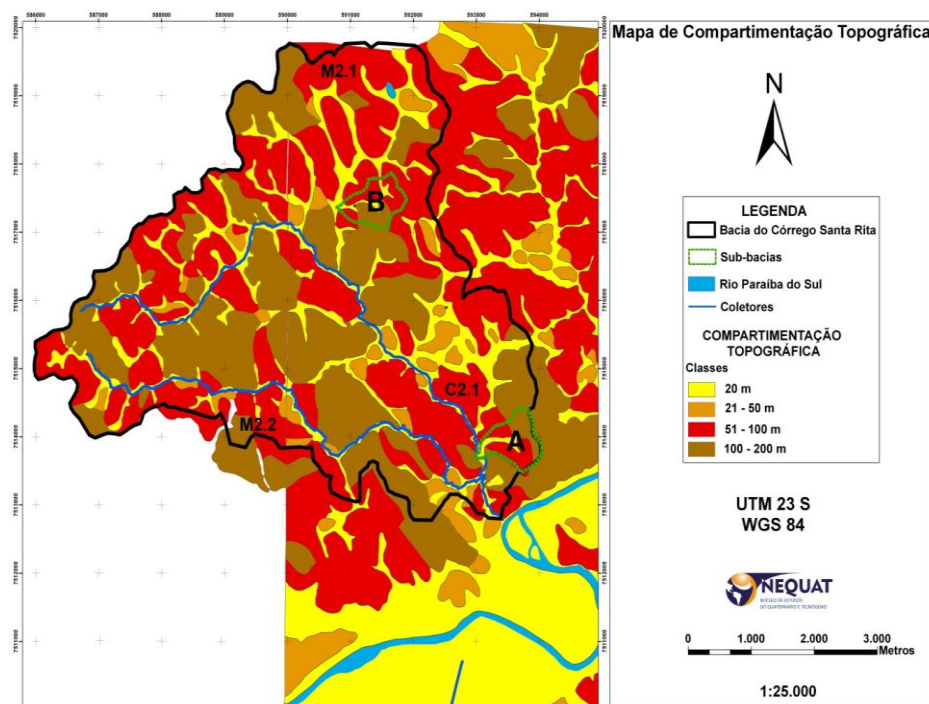


Figura 5: Visualização da bacia do Córrego Santa Rita, Volta Redonda (RJ), tributária do rio Paraíba do Sul. Em azul, destacamos os coletores principais, Córrego de Santa Luzia/do Peixe e Córrego de Santa Rita. Estão assinalados os pontos de controle ao longo dos coletores.

Figura 6: Compartimentação topográfica em escala 1:25.000 elaborada para a bacia do Córrego Santa Rita, tributária do rio Paraíba do Sul. A e B correspondem a algumas das sub-bacias de até 3ª ordem com levantamentos detalhados apresentados neste estudo (Fig. 7 a 9).



Na Fig. 6 pode ser visualizado o mapa de compartimentos topográficos elaborado a partir de cartas topográficas em escala 1:25.000 (DSG). Conforme descrito em Mello (2006), a bacia em estudo insere-se no Compartimento de Colinas Barra Mansa, caracterizado por colinas alongadas orientadas na direção preferencial NE-SW e com orientação secundária NW-SE, que se subdivide em: a) sub-compartimento de Morros Serra do Amparo (M2.1), caracterizado por morros com orientação preferencial NW-SE e, localmente, N-S com topos a altitudes entre 500 e 680 metros e desnivelamento altimétrico de 100-200m, com vales predominantemente estreitos; b) sub-compartimento de Morros Santa Rita (M2.2), diferenciado dos demais por apresentar morros dissecados com discreta orientação variando de NW-SE a E-W, com topos nivelados a altitudes entre 510 e 590 metros e abrigando localizadamente segmentos com vales amplos e largos.

Observa-se, pelas classes de amplitude altimétrica empregadas, que predomina no sub-compartimento de colinas Barra Mansa (C. 2.1) a classe de 50-100m, correspondente às colinas dissecadas, sendo muito restritas as áreas com colinas pouco dissecadas (20-50m), geralmente embutidas nos trechos restritos de vales mais largos. Os morros (100-200m) também apresentam-se bem distribuídos na bacia, associando-se a vales predominantemente estreitos, estes últimos identificados pela classe de amplitude altimétrica 0-20m.

A distribuição espacial destes compartimentos topográficos e sua caracterização morfológica revelam que a bacia apresenta predomínio de colinas/morros com forte dissecção, tanto no alto, médio e baixo cursos, e de vales parcialmente confinados conforme Brierley e Fryirs (2000), com distribuição localizada de planícies e terraços descontínuos. A este respeito, vale destacar o controle de estruturas NE-SW (ver Fig. 3) na drenagem, bem como de estruturas NW-SE que as truncam, especialmente nos coletores principais, inclusive na foz da bacia, onde o coletor atravessa a falha que limita a face Norte a bacia terciária de Volta Redonda. Nestes locais o ambiente de vale, além de confinado, mostra considerável encaixamento.

Observa-se, pelos mapeamentos expostos, que a sub-bacia A não apresenta feições de entulhamento – portanto, indicando marcante esvaziamento do fundo de vale e das reentrâncias das cabeceiras de drenagem – contrariamente à sub-bacia B, que documenta áreas significativas de Terraço Superior e Rampas de Alúvio-Colúvio principalmente Reafeiçoadas (RACr) nas cabeceiras não canalizadas e de 1ª ordem, apesar de apresentar nítido esvaziamento do vale principal.

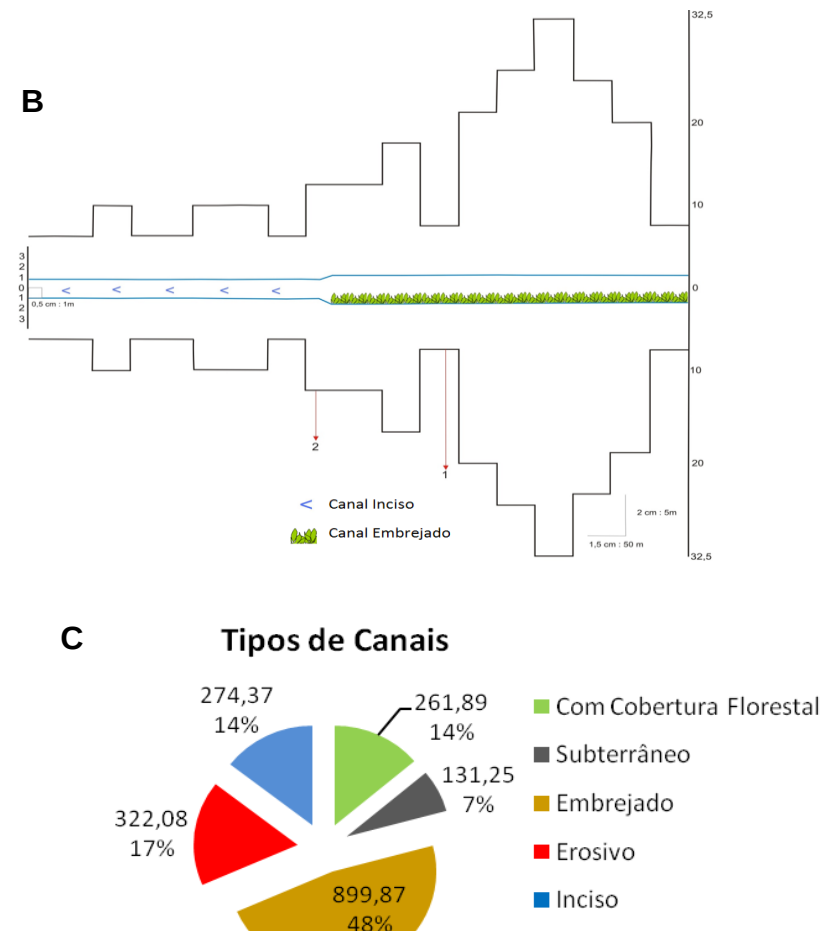
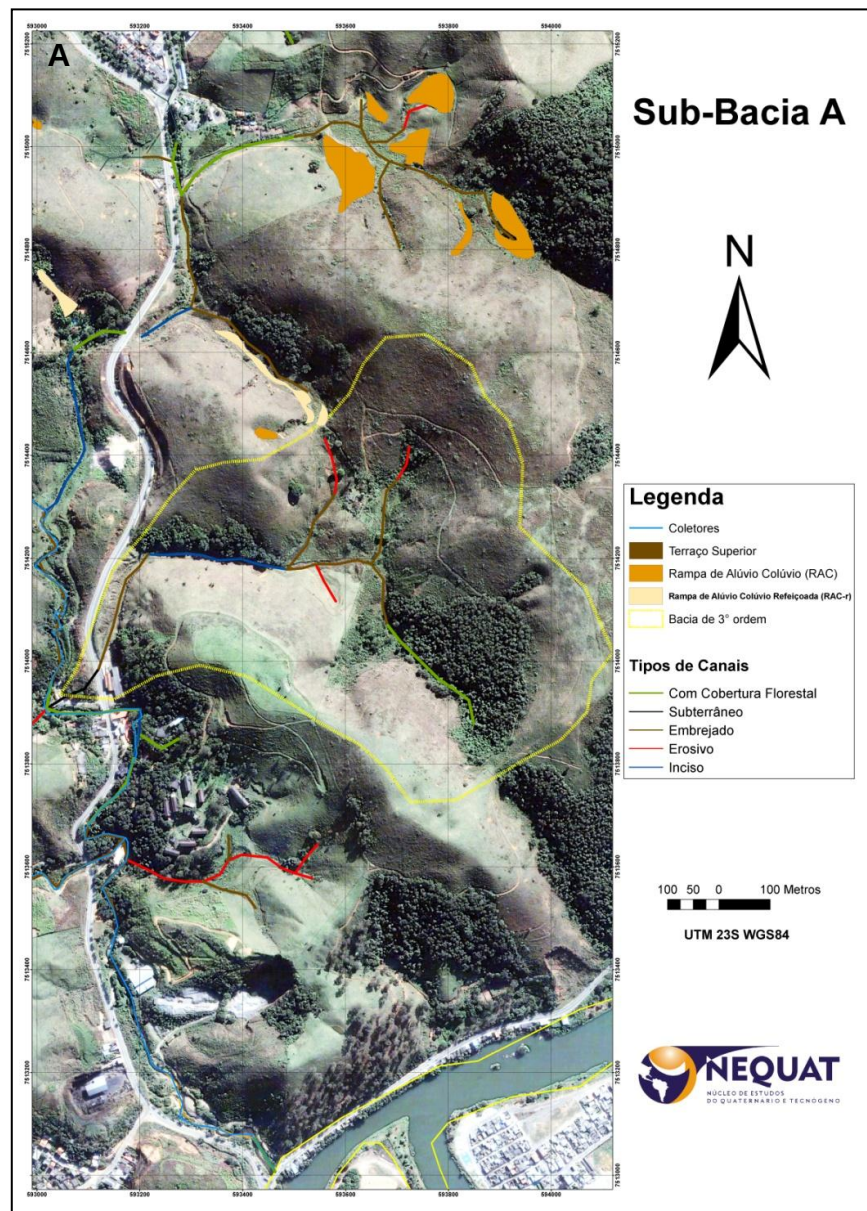


Figura 7: (A) Reconhecimento de feições deposicionais em sub-bacia tributária do baixo curso da bacia do Córrego Santa Rita, Volta Redonda (RJ). (B) Representação esquemática da largura de vale (linhas pretas) em relação ao rio (linhas azuis), com tipos de canais reconhecidos; 1 e 2 indicam a localização de perfis transversais ao vale (Fig. 9). (C) Extensão (em metros e valores percentuais) dos tipos de canais identificados.

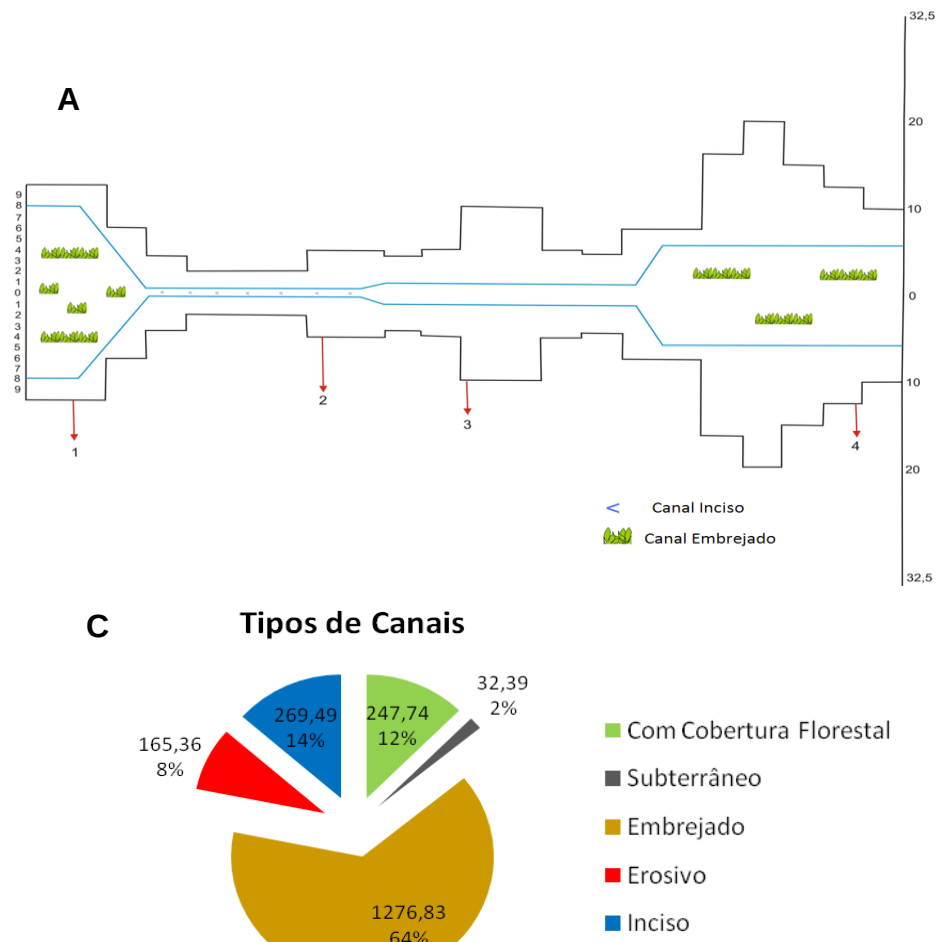
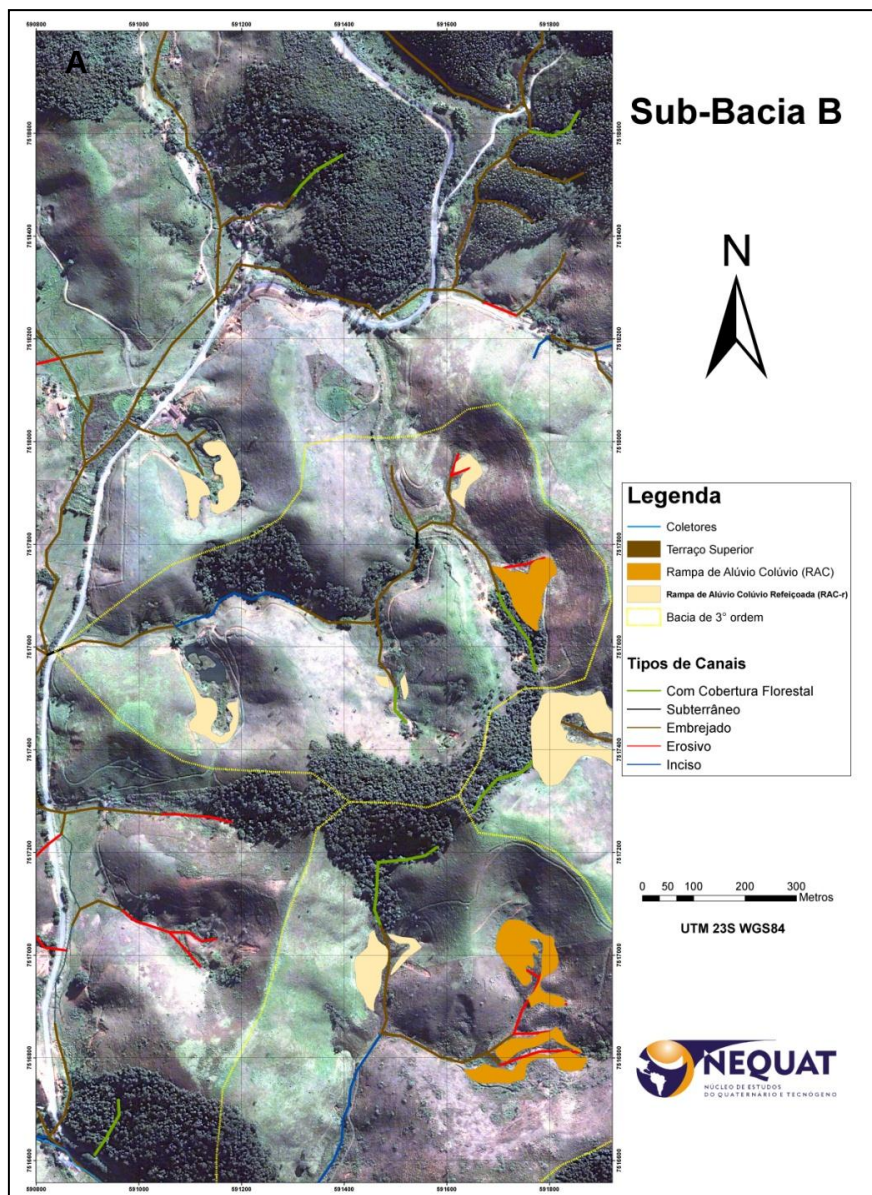


Figura 8: (A) Reconhecimento de feições deposicionais em sub-bacia tributária do médio curso da bacia do Córrego Santa Rita, Volta Redonda (RJ). (B) Representação esquemática da largura de vale (linhas pretas) e do canal (linhas azuis), com tipos de rios reconhecidos; 1,2,3 e 4 indicam a localização de perfis transversais ao vale (Fig. 9). (C) Extensão (em metros e valores percentuais) dos tipos de canais identificados.

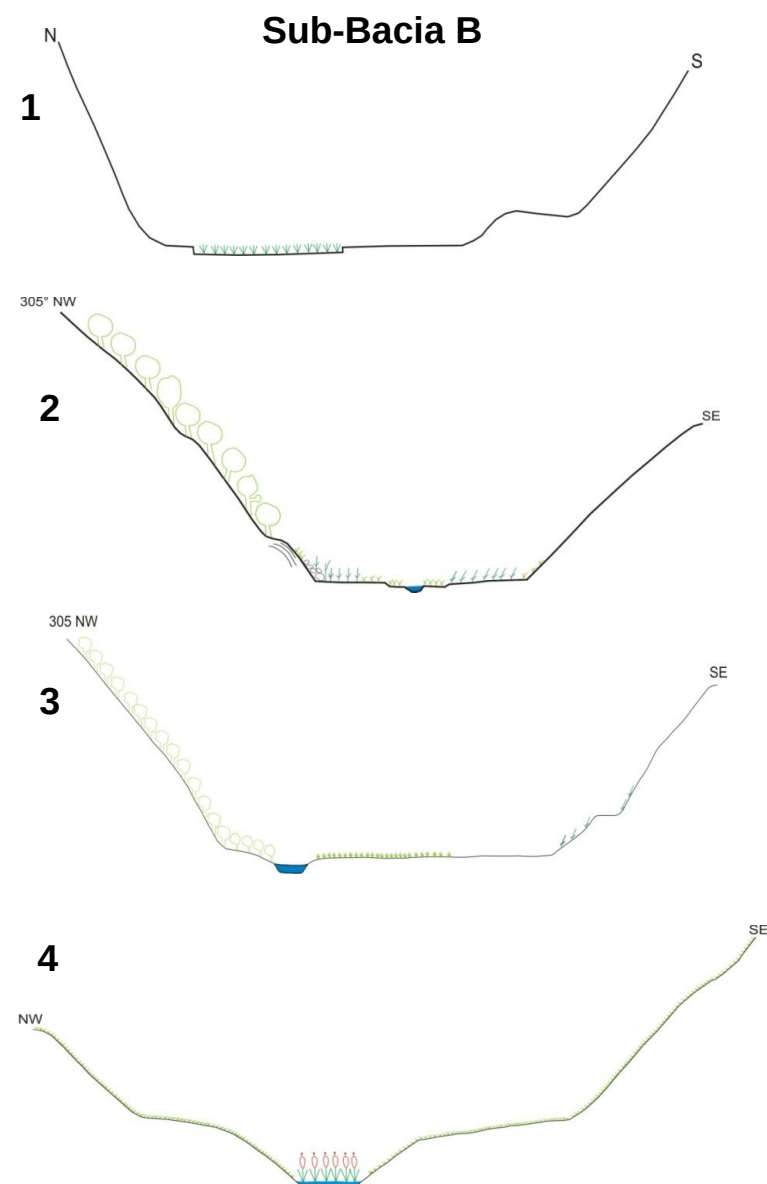
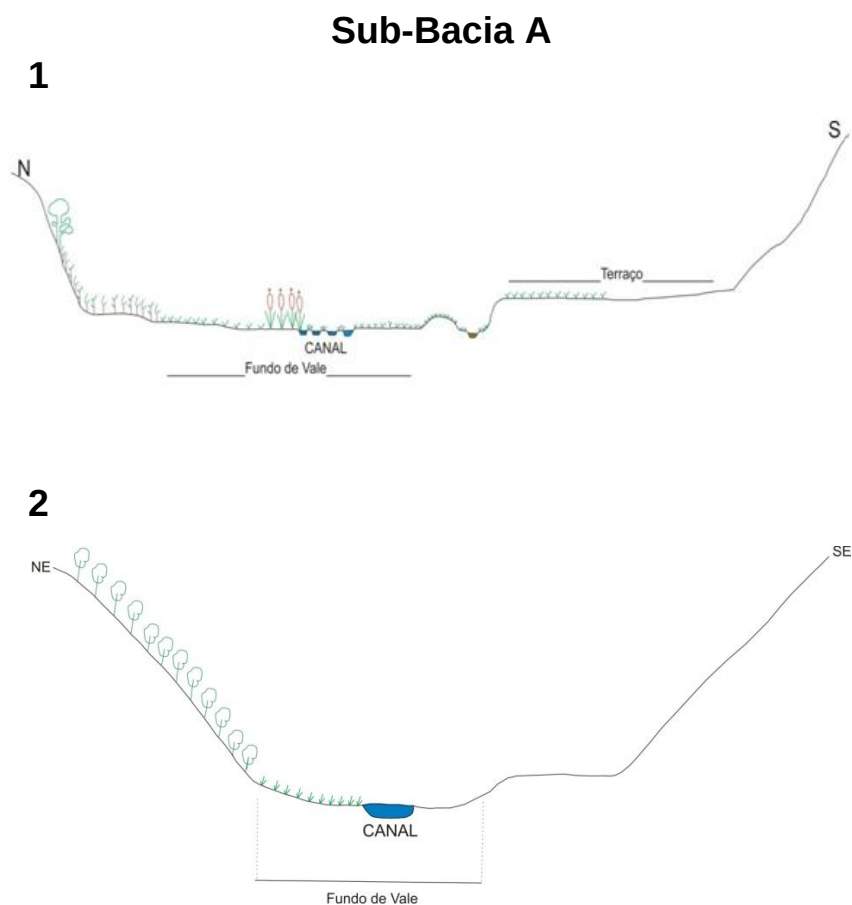


Figura 9: Reconstituição esquemática dos perfis transversais ao fundo de vale em sub-bacias tributárias do Córrego Santa Rita, Volta Redonda (RJ). Ver localização nas Fig. 7 e 8.

Além disso, verifica-se que na sub-bacia A o vale e os canais apresentam-se muito estreitos, alargando-se apenas nas áreas de coalescência com cabeceiras laterais, havendo grande participação dos canais **embrejados** (48%) e secundariamente dos tipos **erosivo** nas cabeceiras (17%) e **inciso** (14%) – os primeiros claramente remanescentes do processo de esvaziamento da sub-bacia. Os canais erosivos comumente contribuem no aporte sedimentar para a drenagem principal das sub-bacias menos hierarquizadas, muitas vezes sendo decisivos na configuração de canais e/ou áreas embrejadas. Isto pode ser visualizado também na sub-bacia B, onde o vale e os canais, também estreitos, mostram extensas áreas embrejadas (64% dos canais) nas zonas de cabeceira e foz.

Os perfis transversais aos vales (Fig. 9) documentam a morfologia característica dos canais formadores da drenagem nesta região, constituída por pequenos rios rasos e estreitos, que se alternam rapidamente com trechos embrejados devido à redução local do gradiente e/ou o aumento do aporte sedimentar. A fisionomia característica dos rios e áreas embrejadas, recorrente em todas as bacias formadoras, é registrada, assim, com especial frequência nos ambientes de vale menos confinados – geralmente de menor declividade – situados a jusante dos canais erosivos. Os novos canais resultantes do processo de esvaziamento dos vales e reentrâncias recebem geralmente significativa carga de sedimentos, concentrada em curtos intervalos de tempo, associados a chuvas concentradas, produzindo áreas alagadiças e assoreadas que assumem aspecto embrejado.

A incisão dos canais nestas pequenas bacias relaciona-se, inversamente, a situações de aumento local de gradiente e/ou vazão, que reflete-se no aumento do seu poder erosivo. Identificamos diversos trechos onde esta incisão vincula-se a níveis de base locais formados pelo próprio encaixamento erosivo sobre depósitos pretéritos e/ou devido a controles lito-estruturais do substrato rochoso.

Perfis transversais realizados ao longo Santa Luzia/do Córrego do Peixe, no seu alto, médio e baixo curso, documentam morfologias e comportamentos similares, ratificando os padrões reconhecidos nas bacias formadoras. A reduzida preservação de feições de entulhamento nos coletores da bacia em estudo parece refletir o quadro geomorfológico herdado, em especial a morfologia dos vales, desfavorável à estocagem de sedimentos, conforme já apontado por Peixoto (1993) e Silva *et al.* (1995).

As análises efetuadas contribuem para o melhor conhecimento das condições de ajuste geomorfológico na dinâmica atual dos sistemas de drenagem, podendo subsidiar programas de reabilitação fluvial apoiadas em um arcabouço que permita avaliações mais robustas, como aponta Fryirs (2003), essenciais ao planejamento de bacias hidrográficas urbanas e rurais.

CONCLUSÕES

1. O estudo permitiu estabelecer, com base na evolução quaternária do relevo nos domínios colinosos do Sudeste brasileiro e nos princípios da metodologia proposta por Brierley e Fryirs (2000) e Brierley *et al.* (2002), aspectos morfológicos e de funcionamento dos canais fluviais em bacias formadoras da drenagem, reproduzidos nos coletores, passíveis de subsidiar a definição de estilos de rios.
2. A compartimentação do relevo em escala regional e local constitui importante etapa na abordagem utilizada, possibilitando a contextualização da bacia de drenagem e a apreensão da morfologia dos vales, que exercem controle significativo na retenção da sedimentação e na dinâmica de encaixamento da drenagem.
3. As feições deposicionais e erosivas relacionadas à história evolutiva das cabeceiras de drenagem e dos sistemas fluviais no Holoceno – particularmente ao entulhamento e esvaziamento dos eixos de drenagem – possibilitaram a identificação de padrões morfológicos e de comportamento dos canais fluviais, traduzidos em uma tipologia de rios também utilizada para a individualização de estilos de rios.
4. As etapas e critérios definidos mostram-se adequados para bacias hidrográficas embutidas nos domínios colinosos da Depressão do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul, que, a despeito da morfologia aparentemente “simples” de morros e colinas, apresentam diferenciações internas significativas. Configuram uma estrutura flexível que pode ser aplicada em diferentes contextos geológicos e geomorfológicos, uma vez que fundamenta-se na evolução regional da paisagem.

AGRADECIMENTOS

À FAPERJ pelo apoio financeiro à pesquisa através do Projeto E-26/111.538/2008 e de bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

BARROS, S. C. Análise de Feições Erosivas Canalizadas em Cabeceiras de Drenagem em Anfiteatro – Bacia do Córrego Santa Rita, Volta Redonda (RJ). Monografia (Curso de Especialização), Programa de Pós-Graduação em Geologia do Quaternário, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 67p., 2009.

BARROS, S.C.; PEIXOTO, M.N.O.; PINTO, S.T.; RAMOS, R.R.C. Mapeamento de Feições Depositionais Quaternárias em Bacias Formadoras da Drenagem e Re-Organização Holocênica dos Sistemas Fluviais – Volta Redonda (RJ). In: VIII Simpósio Nacional de Geomorfologia, Recife (PE). **Anais...**, no prelo, 2010.

BRIERLEY, G. J; FRYIRS, K. A. River Styles, a Geomorphic Approach to Catchment Characterization: Implications for River Rehabilitation in Bega Catchment, New South Wales, Australia. **Environmental Management**, 25;(6):661-679, 2000.

BRIERLEY, G. J; FRYIRS, K.; OUTHET,D.; MASSEY, C. Application of the River Styles framework as the basis for river management in New South Wales, Australia. **Applied Geography**, 22: 91-122, 2002.

FRYIRS, K.A. Guiding Principles of Assessing the Geomorphic Condition of Rivers: Application of a Framework in Bega catchment, South Coast, NSW, Australia. **Catena**, 53:17- 52, 2003.

HEILBRON. M.; PEDROSA-SOARES A.C.; CAMPOS NETO, M. C.; SILVA, L. C.; TROUW, R. A. J. ; JANASI, V. A. Província Mantiqueira. In: V. Mantesso-Neto, A.; BARTORELLI, C.; DAL, R. C.; e B. B. Brito Neves (orgs.). **Geologia do Continente Sul-Americano – Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Beca, p. 203-235, 2004.

MELLO, E. V. **Alterações Tecnogênicas em Sistemas Fluviais no Município de Volta Redonda, Médio Vale do Rio Paraíba do Sul Fluminense**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Programa de Pós- Graduação em Geografia, Rio de Janeiro, 166 p., 2006.

MELLO, C.L.; MOURA, J.R.S.; CARMO, I.O.; SILVA, T.M.; PEIXOTO, M.N.O. Eventos de Sedimentação Durante o Holoceno no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (SP/RJ): Aloestratigrafia e Datações por Radiocarbono. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. Niterói. **Anais...** ABEQUA, v. 5: 193-197, 1995.

MOURA, J. R. S. **Transformações Ambientais Durante o Quaternário Tardio no Médio Vale do rio Paraíba do Sul (SP-RJ)**. Tese (Doutorado em Geologia), Programa de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 267p., 1990.

MOURA, J.R.S. e MELLO, C.L. Classificação Aloestratigráfica do Quaternário Superior na Região de Bananal (SP). **Rev. bras. Geoc.**, 21(3):236-254, 1991.

MOURA, J.R.S.; PEIXOTO, M.N.O.; SILVA, T.M. Geometria do Relevo e Estratigrafia do Quaternário como Base à Tipologia de Cabeceiras de Drenagem em Anfiteatro – Médio vale do Rio Paraíba do Sul. **Rev. bras. Geoc.**, 21(3):255-265, 1991a.

MOURA, J.R.S.; PEIXOTO, M.N.O.; SILVA, T.M.; MELLO, C.L. Mapa de Feições Geomorfológicas e Coberturas Sedimentares Quaternárias: Abordagem para o Planejamento Ambiental em Compartimentos de Colinas no Planalto Sudeste do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Geologia, São Paulo (SP). **Boletim de Resumos Expandidos**, São Paulo:SBG-SP, v.1: 60-62, 1992.

PEIXOTO, M.N.O. **Estocagem de Sedimentos em Cabeceiras de Drenagem em Anfiteatro: Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (SP/RJ)**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Programa de Pós- Graduação em Geografia, Rio de Janeiro, 192p., 1993.

PINTO, S.T. **Feições Erosivas Canalizadas e Conectividade da Paisagem em Bacias Hidrográficas – Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (RJ/SP)**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 125p., 2009.

SANSON, M. S. R. **Sistemas Depositionais Aluviais e Tectônica Rúptil Cenozóica na Região de Volta Redonda (RJ) – Rift Continental do Sudeste do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Geologia), Programa de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 142p, 2006.

SILVA, T.M. **A Estruturação Geomorfológica do Planalto Atlântico no Estado do Rio de Janeiro**. Tese Dissertação (Doutorado em Geografia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Programa de Pós- Graduação em Geografia, Rio de Janeiro, 265 p., 2002.

SILVA, T.M.; MELLO, C.L.; MOURA, J.R.S. Compartimentação morfoestrutural do Médio Vale do rio Paraíba do Sul e áreas serranas adjacentes (RJ/SP/MG). In: SIMP. GEOL. SUDESTE, 3, 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SGB/RJ, p.103-109, 1993.

SILVA, T.M.; MORENO, R.S.; CORREIA, J.D. A Utilização de Cartas Topográficas 1:50.000 para Classificação Morfológica - Região do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (RJ/SP). In: XXIII Congresso Brasileiro de Cartografia, 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBC, v. 1: 429-437, 2007.

SILVA, T.M.; PEIXOTO, M.N.O.; MOURA, J.R.S. Relief compartments and distribution of Quaternary depositional features in the Brazilian Southeastern Plateau. **The European Geographer Review**, 9:172-182, 1995. (Special Issue: The Practice of Geography in Brazil).