



## MAPEAMENTO DE FEIÇÕES DEPOSICIONAIS QUATERNÁRIAS EM BACIAS FORMADORAS DA DRENAGEM E RE-ORGANIZAÇÃO HOLOCÊNICA DOS SISTEMAS FLUVIAIS – VOLTA REDONDA (RJ)<sup>1</sup>

Shirley Cristina de Barros - Mestranda em Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), pesquisadora do NEQUAT/UFRJ, [shirley\\_ufrj@yahoo.com.br](mailto:shirley_ufrj@yahoo.com.br).

Maria Naíse de Oliveira Peixoto - Professora Adjunta do Departamento de Geografia, Instituto de Geociências (IGEO)/UFRJ, pesquisadora do NEQUAT&GEOESTE.

UFRJ/CCMN/IGEO/NEQUAT&GEOESTE. [naise@ufrj.br](mailto:naise@ufrj.br).

Samira Tavares Pinto - Mestre em Geografia, pesquisadora do NEQUAT/UFRJ, [samiratavares.ufrj@gmail.com](mailto:samiratavares.ufrj@gmail.com).

Renato Rodriguez Cabral RAMOS - Professor Adjunto do Departamento de Geologia e Paleontologia e do Curso de Especialização em Geologia do Quaternário, Museu Nacional (UFRJ), [rramos@mn.ufrj.br](mailto:rramos@mn.ufrj.br).

**RESUMO:** O presente estudo teve como objetivo o mapeamento de feições deposicionais quaternárias em bacias formadoras da rede de drenagem, visando analisar suas relações com a re-organização holocênica dos sistemas fluviais documentada na depressão do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul. Foram elaborados mapas de feições deposicionais quaternárias e de cabeceiras de drenagem em anfiteatro, segundo metodologia proposta por Moura *et al.* (1991;1992), a partir da interpretação de fotografias aéreas digitais (1999, escala 1:10.000) e de imagem de satélite digital (2004, escala 1:20.000) da bacia do Córrego Santa Rita, localizada no município de Volta Redonda (RJ). Os mapas digitais (escala 1:10.000) foram confeccionados com o uso do ArcGis 9.2<sup>®</sup> e checados em campo, e calculadas as áreas correspondentes às feições deposicionais individualizadas. As análises efetuadas indicam um significativo esvaziamento das bacias formadoras, refletido na fragmentação das feições deposicionais quaternárias, que está associado ao processo de re-hierarquização fluvial posterior ao evento holocênico de entulhamento generalizado dos eixos de drenagem (evento Manso, segundo Moura e Mello, 1991), e contribuem para o aprimoramento dos critérios de

<sup>1</sup> 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](http://www.nequatgeoeste.ufrj.br), Correio eletrônico: [nequatgeoeste@ufrj.br](mailto:nequatgeoeste@ufrj.br).



mapeamento geomorfológico utilizados no NEQUAT- Núcleo de Estudos do Quaternário & Tecnógeno (UFRJ).

**PALAVRAS-CHAVE:** Quaternário, Cabeceiras de Drenagem em Anfiteatro, Feições Depositionais, Re-organização da Drenagem.

**ABSTRACT:** The present study aimed to map quaternary depositional features in low order catchments in order to analyze their relationships with the holocenic reorganization of drainage systems in the depression of the Middle Valley of Paraíba do Sul River. Maps of quaternary depositional features and amphitheater-like headwaters were prepared using the methodology proposed by Moura *et al.* (1991; 1992), based on interpretation of digital aerial photographs (1999, scale 1:10,000) and digital satellite image (2004, scale 1:20,000) of Santa Rita Creek basin, in Volta Redonda city (RJ). Digital maps in 1:10,000 scale were produced using ArcGIS 9.2<sup>®</sup> and checked in field, and areas corresponding to depositional features were calculated. The analyses indicate a significant emptiness of the mapped catchments, reflected in the fragmentation of the quaternary depositional features associated to the re-organization of the drainage networks after the holocenic filling event of drainage axes (Manso event – Moura and Mello, 1991), and allow the refinement of geomorphologic mapping criteria used at NEQUAT – Quaternary and Technogene Studies Group (UFRJ/Brazil).

**KEY WORDS:** Quaternary, Amphitheater-like Headwaters, Depositional Features, Drainage Re-organization.

## 1 INTRODUÇÃO

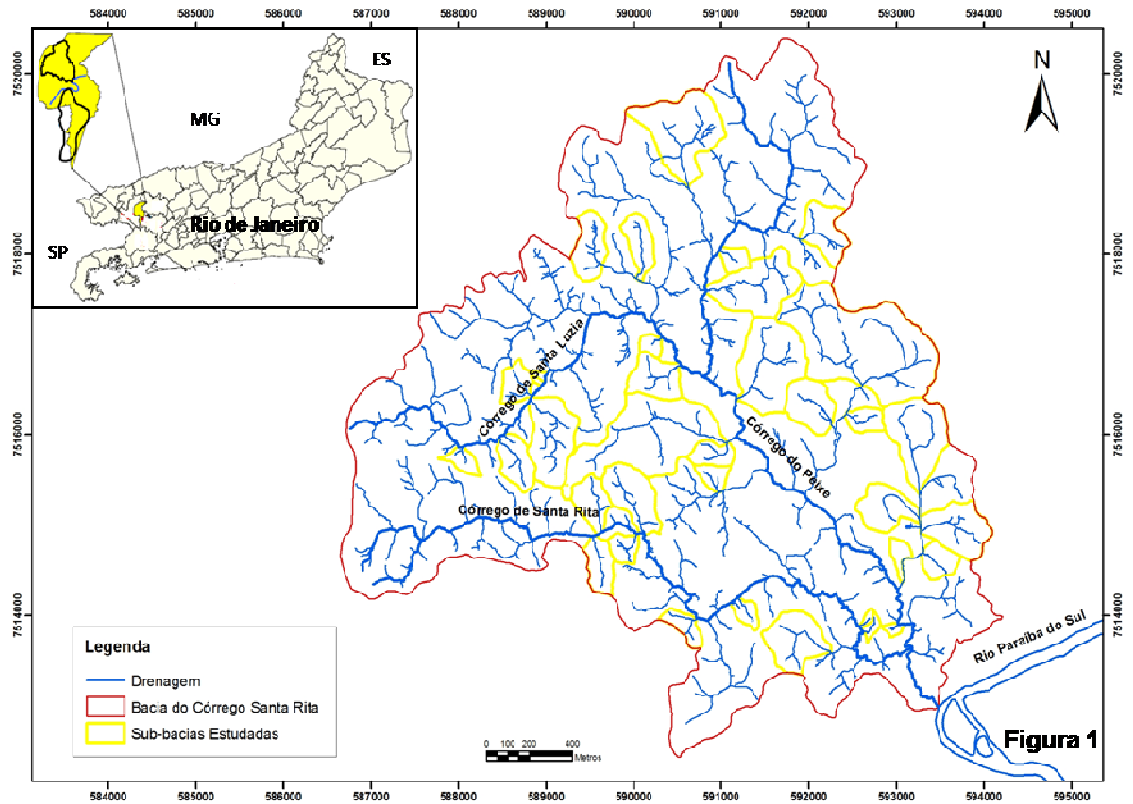
Estudos geomorfológicos e estratigráficos desenvolvidos na região do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (Meis e Moura 1986; Moura e Mello, 1991; Peixoto, 1993 Mello *et al.*, 1995) evidenciam que a evolução dos sistemas de drenagem durante o Quaternário tardio resultou em diferentes padrões de estocagem e evasão de sedimentos nas bacias de drenagem. Segundo Mello (1992) o registro sedimentar de maior significado regional é a Aloformação Manso, por representar uma fase de significativa instabilidade ambiental marcada por uma intensa retomada erosiva nos sistemas de drenagem (evento Manso) durante o Holoceno inicial, que resultou no entulhamento dos fundos de vale e reentrâncias de cabeceiras de drenagem, produzindo feições deposicionais ainda hoje em grande parte preservadas na



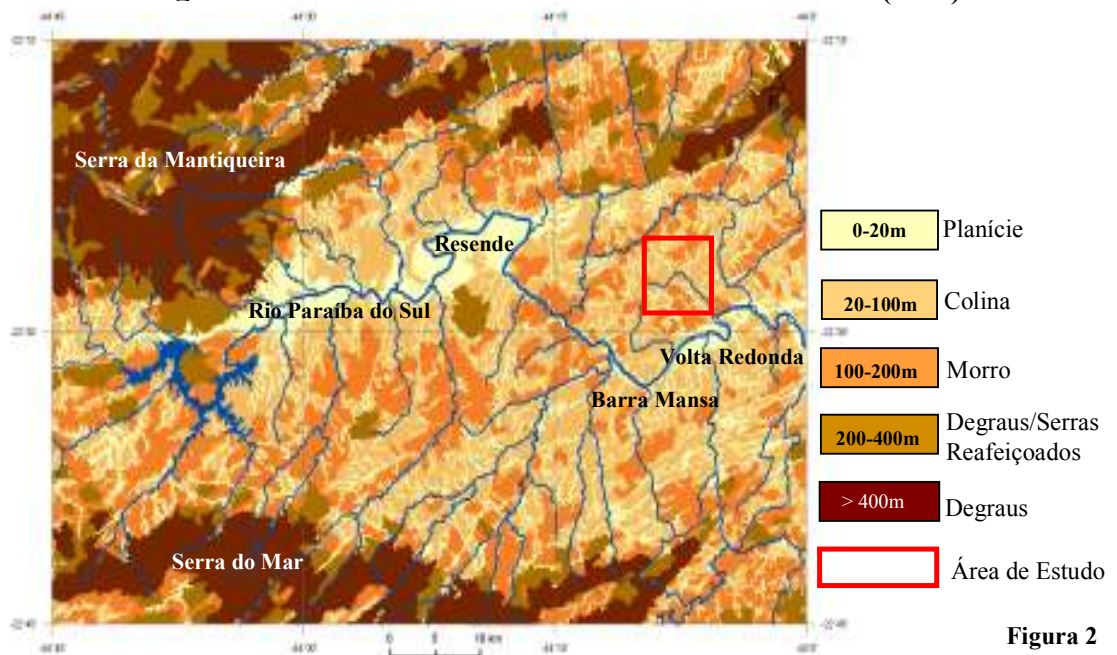
paisagem. Após este evento, as redes de drenagem vêm sendo submetidas, de modo diferenciado, a um processo de re-organização marcado por voçorocas remontantes que retomam os paleocanais erosivos, resultando no esvaziamento total ou parcial do preenchimento sedimentar holocênico das bacias formadoras e na re-hierarquização fluvial (Moura, 1990; Afonso, 1993; Peixoto, 1993; Iervolino, 1999). Considerando que as feições deposicionais correspondem a registros morfológicos indicadores do grau de entulhamento/esvaziamento da paisagem, o presente estudo tem como objetivo o mapeamento destas feições em bacias formadoras da rede de drenagem, visando analisar suas relações com a re-organização holocênica dos sistemas fluviais documentado na depressão do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

**2.1 Área de Estudo** – A área em estudo corresponde à bacia do Córrego Santa Rita, localizada no município de Volta Redonda (RJ), e está inserida na Depressão Interplanáltica do Paraíba do Sul (Silva *et al.*, 1993; 2007). Drena uma área de 31,6 km<sup>2</sup> (Fig.1), sendo representativa do domínio colinoso Bananal/Amparo, caracterizado por compartimentos de colinas (20-100m de amplitude altimétrica) e morros (100-200m de amplitude altimétrica) com orientação geral E-W, que apresentam-se subdivididos em unidades menores de orientação NE-SW (Fig. 2).



**Figura 1: Bacia hidrográfica do Córrego Santa Rita, tributária do Rio Paraíba do Sul na sua margem norte, localizada no município de Volta Redonda, no Estado do Rio de Janeiro (acima). Estão destacados os coletores principais - Córrego de Santa Luzia/do Peixe e Córrego Santa Rita - e as sub-bacias estudadas. Fonte: Pinto (2009).**





**Figura 2: Compartimentos topográficos do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul no limite entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, 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).**

**2.2 Bases Utilizadas** – A identificação das feições deposicionais quaternárias e cabeceiras de drenagem em anfiteatro foi executada a partir de fotografias aéreas digitais (1999), em escala 1:10.000, e de imagem de satélite Quickbird (2004) em escala 1:20.000. Materiais cartográficos analógicos, como cartas topográficas nas escalas 1:25.000 (DSG) e fotografias aéreas em escala 1:60.000 (USAF, 1966), também foram empregados como suporte para o reconhecimento e individualização das feições em análise. As bases digitais utilizadas, disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Volta Redonda (RJ), foram corrigidas e ortoretificadas por Pinto (2009), que avaliou a imagem de satélite Quickbird (2004) como inadequada para a confecção de mapeamentos na área de estudo, razão pela qual foram executados sobre a base de 1999. Entretanto, devido à baixa resolução espacial das fotografias digitais de 1999, foram realizadas consultas sistemáticas à imagem de 2004 para auxílio e/ou confirmação na identificação das feições geomorfológicas.

**2.3 Procedimentos** – O mapeamento foi realizado para trinta e seis sub-bacias da bacia do Córrego Santa Rita, selecionadas dentre as sub-bacias com hierarquia fluvial de 0 (zero) a 3ª ordem (segundo hierarquização de Strahler). O *software* ArcGis 9.2® foi empregado na manipulação das bases, execução dos mapas digitais e cálculos de área das feições mapeadas. O mapeamento executado buscou identificar as feições morfoestratigráficas definidas por Moura *et al.* (1992), resultantes de episódios de erosão/sedimentação ocorridos no Quaternário tardio. As feições relacionadas ao evento Manso são as Rampas de Alúvio-Colúvio, Rampas de Alúvio-Colúvio Reafeiçoadas e o nível de Terraço Superior (T<sub>1</sub>). As feições produzidas durante os episódios de erosão/sedimentação posteriores são os níveis de sedimentação fluvial inferiores, dentre os quais se destacam as Planícies Fluviais, e feições produzidas pela remoção dos depósitos de preenchimento dos fundos de vale e reentrâncias entulhados, denominadas Fundos de Vale Esvaziados (Peixoto, 1993). Os Complexos de Rampas de Colúvio englobam depósitos de encosta de idades variadas, relacionados aos diversos eventos erosivos-deposicionais quaternários responsáveis pelo remodelamento das encostas (Moura *et al.*, 1991; Moura e Silva, 1998).



Na Fig. 3 podem ser visualizados os procedimentos adotados para a delimitação das feições deposicionais quaternárias em ambiente SIG.

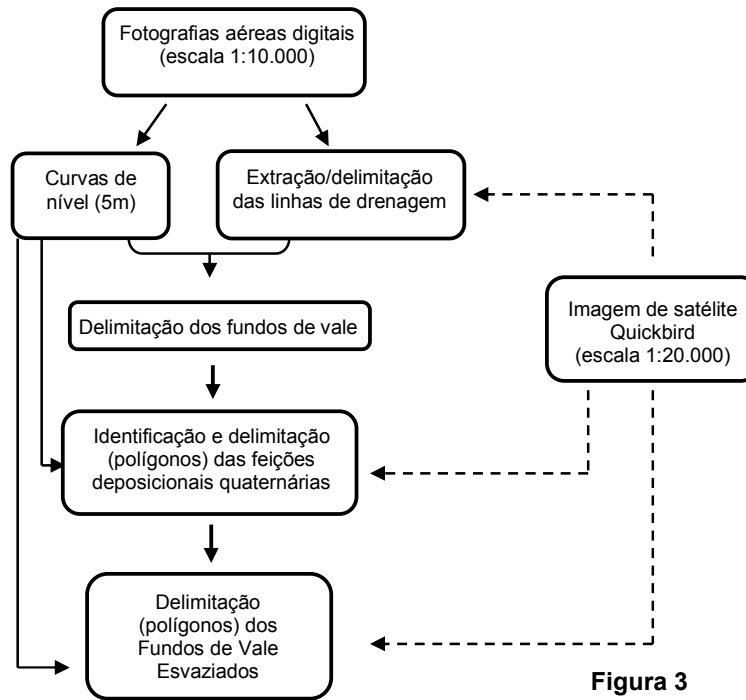


Figura 3

**Figura 3: Procedimentos adotados na execução do mapeamento de feições deposicionais quaternárias.**

A partir do reconhecimento da rede de drenagem, foi efetuada, com o auxílio da base topográfica digital (curvas com equidistância de 5m), a delimitação dos fundos de vale tomando-se como guia a ruptura de declive destes com a base das encostas. Este procedimento facilitou a identificação das feições deposicionais associadas aos fundos de vale – Rampas de Alúvio-Colúvio, Rampas de Alúvio-Colúvio Reafeiçoadas, Terraço Superior ( $T_1$ ) e Planície Fluvial – assim como do Fundo de Vale Esvaziado, funcionando também como limite para a delimitação das Rampas de Colúvio.

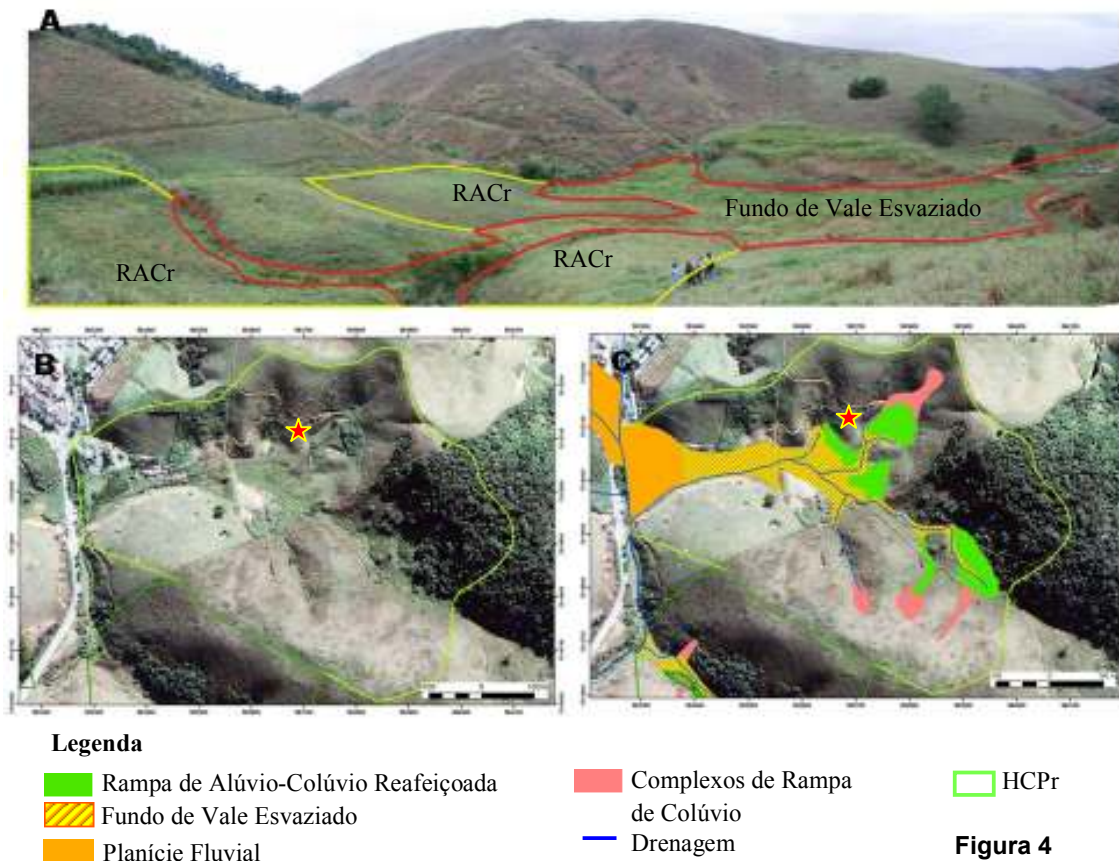
Recorreu-se sempre que necessário às curvas de nível para delimitar feições cujos limites precisos não era possível reconhecer em função da presença de vegetação de grande porte, áreas urbanas ou devido a existência de trechos em que a qualidade das bases mostrava-se sofrível.





**2.4 Critérios de Mapeamento** – Foi utilizado como critério principal para o mapeamento das feições associadas ao entulhamento da rede de drenagem – Rampas de Alúvio-Colúvio (reafeixoadas ou não) e Terraço Superior ( $T_1$ ) – a continuidade topográfica da superfície deposicional de entulhamento, identificada em diferentes níveis topográficos (cotas altimétricas), devido ao controle dos níveis de base locais. A individualização das Rampas de Alúvio-Colúvio em relação ao Terraço 1 foi efetuada tomando como critério a inserção das primeiras em cabeceiras de drenagem, mesmo que tenha sido identificada a presença de canais de 1ª ou 2ª ordem (Fig. 4).

Os padrões geomórfico-estratigráficos de cabeceiras de drenagem em anfiteatro definidos por Moura *et al.* (1991) foram individualizados a partir do reconhecimento das características expostas no Quadro 1. Os tipos de cabeceiras de drenagem foram identificados com base na metodologia de Moura *et al.* (1991), considerando a conexão do eixo da cabeceira (*hollow* principal) com a rede de drenagem adjacente (coletora ou formadora), bem como as descontinuidades geométricas verificadas na zona de articulação das encostas com as reentrâncias da topografia (*hollows* e fundos de vale), sendo utilizadas as informações sobre a rede de drenagem e os mapas de feições deposicionais quaternárias e fundos de vale esvaziados produzidos por Barros (2009).



**Figura 4**

**Figura 4:** Sub-bacia de 3ª ordem mapeada na bacia do Córrego Santa Rita, Volta Redonda (RJ). (A) Visão em campo das feições deposicionais de Rampas de Alúvio-Colúvio Reafeiçoadas (RACr) e de Fundo de Vale Esvaziado. (B) Visualização da sub-bacia na imagem Quickbird (2004) e (C) mapeamento das feições documentadas na cabeceira de drenagem identificada como do tipo *Hollow* Côncavo Plano Reafeiçoado (HCPr). A estrela assinala o ponto de visada da foto (A).

Como critérios complementares adotados na delimitação e classificação das cabeceiras de drenagem em anfiteatro em cada uma das sub-bacias mapeadas, estabelecemos:

a) as cabeceiras de drenagem parcialmente esvaziadas que apresentavam Rampas de Alúvio-Colúvio (reafeiçoadas ou não) expressivas e bem distribuídas ao longo do fundo de vale, ainda que segmentadas por canais fluviais de 1ª a 3ª ordem, foram classificadas como cabeceiras do tipo *Hollow* Côncavo-Plano (HCP) ou *Hollow* Côncavo-Plano Reafeiçoado (HCPr) – vide Fig. 4C;

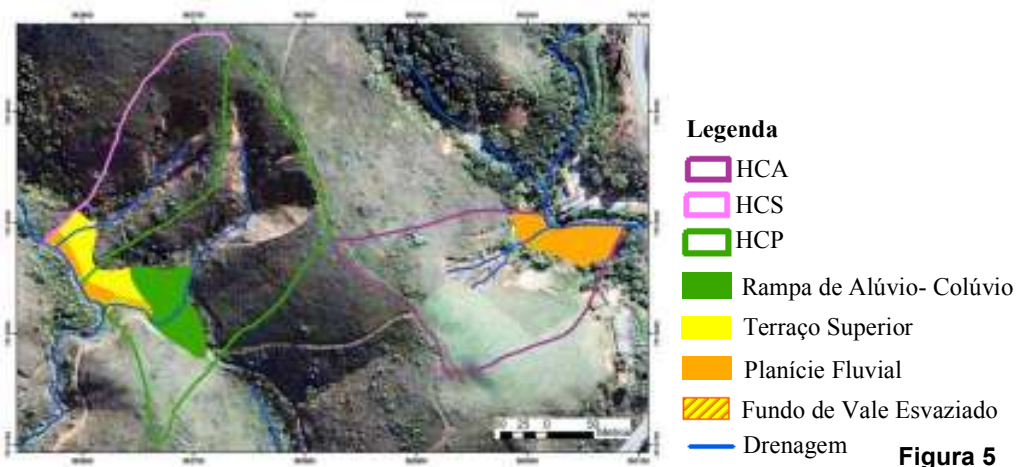
b) quando a ocorrência de feições erosivas remontantes e ativas promoveram recuo acentuado da topografia, individualizou-se nova cabeceira de drenagem (Fig.5), aplicando-se os critérios já descritos para sua classificação.





**Quadro 1: Características apresentadas pelos padrões de cabeceiras de drenagem em anfiteatro conforme tipologia proposta por Moura *et al.* (1991).**

Tipo	Características
<i>Hollow</i> Côncavo Plano (HCP)	Cabeceira de drenagem em anfiteatro identificada por ruptura abrupta entre as encostas laterais e a reentrância plana, horizontal a sub-horizontal, resultante do entulhamento de paleocanais erosivos por materiais alúvio-colúviais (Rampa de Alúvio-Colúvio).
<i>Hollow</i> Côncavo Plano Reafeiçoado (HCP <sub>r</sub> )	HCP que apresenta suavização da ruptura entre as encostas laterais e a reentrância plana devido ao reafeiçoamento da superfície de entulhamento.
<i>Hollow</i> Côncavo Articulado (HCA)	Apresenta articulação do eixo principal da cabeceira de drenagem com o nível de base atual, tendo acompanhado os reencaixamentos posteriores ao evento Manso.
<i>Hollow</i> Côncavo Suspenso (HCS)	Encontra-se desarticulada do nível de base atual, devido à barragem efetuada pelo entulhamento dos vales/reentrâncias ou por não ter sido atingida pelos reencaixamentos posteriores da drenagem.
<i>Hollow</i> Côncavo Suspenso Embutido (HCSe)	Cabeceira embutida em segmento superior das encostas, desarticulada do fundo de vale devido a controles de nível de base da própria encosta.



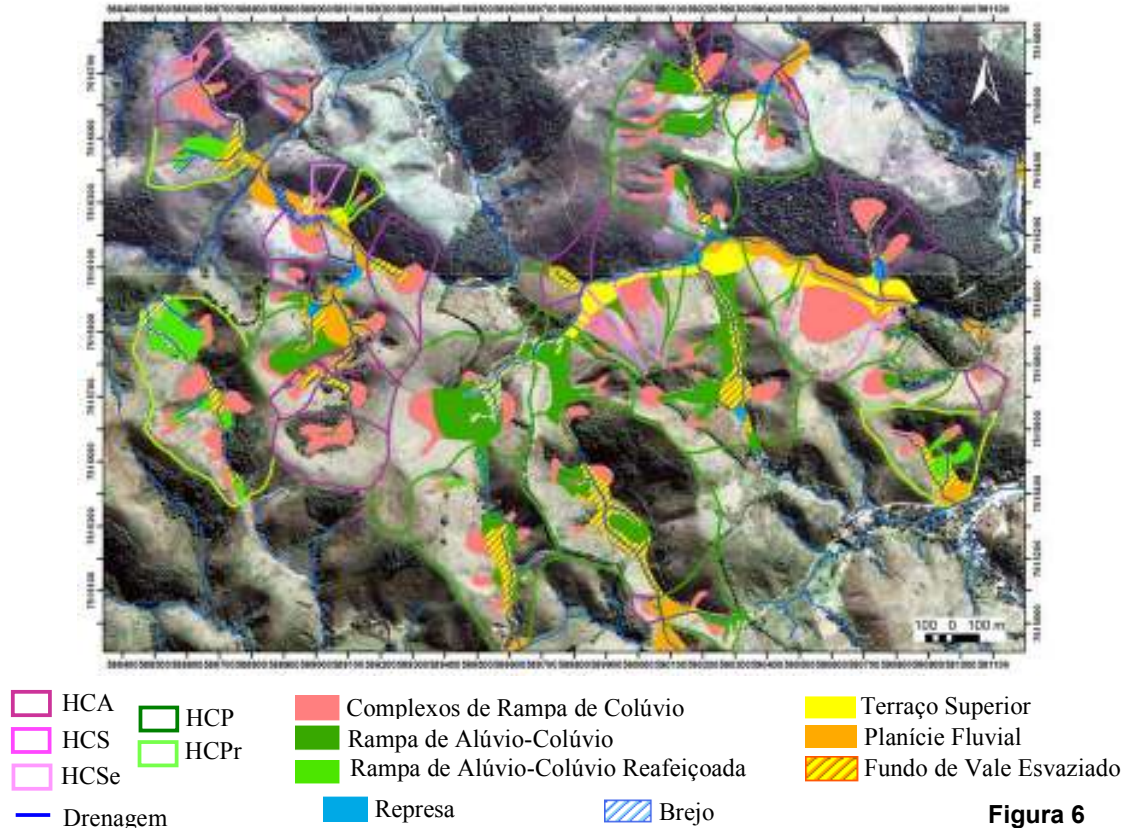
**Figura 5: Exemplos de cabeceiras de drenagem em anfiteatro identificadas na bacia do Córrego Santa Rita, Volta Redonda (RJ), associadas a processos erosivos atuais.**

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As sub-bacias de 0 (zero) a 3ª ordem mapeadas na bacia do Córrego Santa Rita compreendem aproximadamente um terço da área total da bacia, equivalente a 9,28 km<sup>2</sup>, concentrando-se em sua maior parte na porção central da bacia (Fig. 6). As feições deposicionais quaternárias com maior expressão em área são os Complexos de Rampas de Colúvio (6,5% da área total das sub-bacias mapeadas), seguidos pelas Planícies Fluviais (4,5%) e pelas Rampas de Alúvio-Colúvio (4%). O Terraço Superior e as Rampas de Alúvio-



Colúvio Reafeiçoadas apresentam menor expressão espacial (1,2% e 1,7%, respectivamente). Os Fundos de Vale Esvaziados figuram como feições expressivas em quase todas sub-bacias (6,5% da área total das sub-bacias mapeadas).



**Figura 6: Mapeamento de feições deposicionais quaternárias e de cabeceiras de drenagem em anfiteatro executado em bacias formadoras da drenagem - porção central da bacia do Córrego Santa Rita, Volta Redonda (RJ).**

Estes dados indicam que as sub-bacias do Córrego Santa Rita apresentam comportamento similar ao verificado através de mapeamentos executados para outras bacias tributárias do rio Paraíba do Sul (Peixoto, 1993; Afonso, 1993; Iervolino, 1999; Salgado 2004), representado por expressivo esvaziamento dos fundos de vale resultante do encaixamento da rede de drenagem após o evento Manso. Este encaixamento ativou processos de erosão linear acelerada remontante que atingiram as bacias tributárias dos coletores, resultando na remoção total ou parcial dos pacotes deposicionais alúvio-colúviais (Aloformação Manso) e no retrabalhamento dos depósitos colúviais nas encostas adjacentes, como apontam Afonso (1993), Peixoto (1993) e Salgado (2004). Linhas de drenagem e áreas embrejadas nos fundos de vale, identificadas em vinte e duas das trinta e seis sub-bacias



mapeadas, também se mostram fortemente associadas à dinâmica de esvaziamento (parcial ou total) dos fundos de vale, estando inseridas majoritariamente nos Fundos de Vale Esvaziados.

A análise da distribuição das feições geomorfológicas mapeadas segundo a hierarquia das sub-bacias (Fig.7) demonstra uma maior participação da Planície Fluvial (9,6%) e dos Fundos de Vale Esvaziados (14%) nas sub-bacias de 1ª ordem, confirmando o processo de esvaziamento descrito, em que as antigas feições erosivas dão origem a canais fluviais.

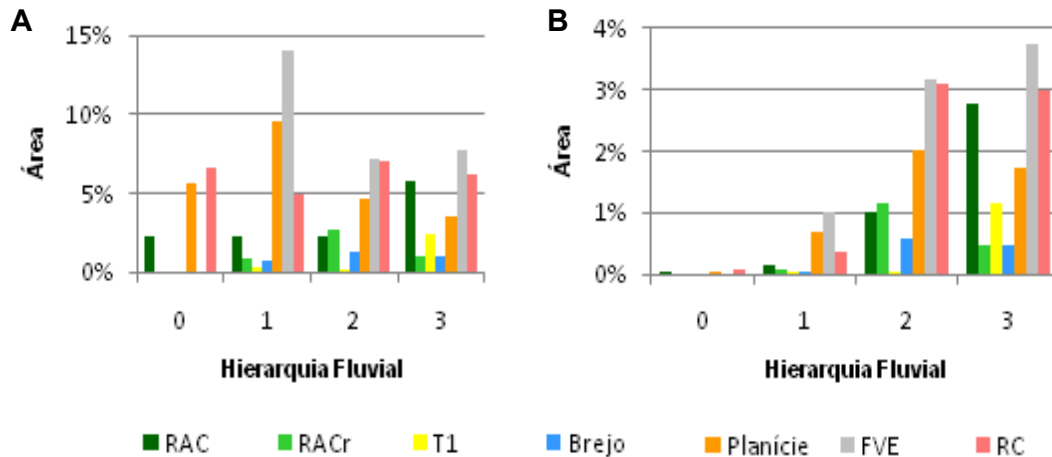


Figura 7

**Figura 7: (A) Área ocupada pelas feições geomorfológicas mapeadas na bacia do Córrego Santa Rita, Volta Redonda (RJ), computada em valores percentuais em relação à área total dos conjuntos de sub-bacias com determinada hierarquia fluvial. (B) Área ocupada pelas feições geomorfológicas mapeadas, computada em valores percentuais em relação à área total do conjunto das sub-bacias analisadas, segundo a hierarquia fluvial. RAC = Rampas de Alúvio-Colúvio; RACr = Rampas de Alúvio-Colúvio Reafeiçoadas; T<sub>1</sub> = Terraço Superior; FVE = Fundo de Vale Esvaziado; RC = Complexos de Rampas de Colúvio.**

Nas sub-bacias de 2ª e 3ª ordem observa-se, junto com a redução relativa das Planícies e Fundos de Vale Esvaziados, uma presença mais significativa das Rampas de Alúvio-Colúvio e do Terraço Superior (5,8% e 2,4%, respectivamente, nas sub-bacias de 3ª ordem), e dos Complexos de Rampas de Colúvio. Como estas sub-bacias são afluentes diretos dos coletores, as planícies fluviais estão ligadas geralmente à sedimentação recente nestes últimos. O Terraço Superior, mais expressivo nas bacias de 3ª ordem, também está associado a drenagens mais hierarquizadas, refletindo a preservação das feições de entulhamento ligadas ao evento Manso ao longo dos vales principais.

Analisando-se o gráfico da Fig. 7B, verifica-se que, de modo geral, com o aumento da hierarquia fluvial ocorre maior representatividade das feições deposicionais quaternárias.



Ainda que deva ser considerado o fato de haver maior quantidade de sub-bacias de 2ª ordem (dezoito) e 3ª ordem (oito), em relação às bacias de 1ª e 0 ordem (10 no total), a grande participação dos Fundos de Vale Esvaziados nas sub-bacias mais hierarquizadas registra o intenso processo de esvaziamento mencionado, indicando uma expressiva re-organização da drenagem em suas cabeceiras de drenagem.

Este comportamento também é ratificado pela ocorrência dos diferentes tipos de cabeceiras de drenagem em anfiteatro (Fig. 6 e 8). As cabeceiras com *Hollow* Côncavo Articulado (HCA) e *Hollow* Côncavo Plano (HCP) destacam-se, especialmente em sub-bacias de 2ª e 3ª ordem, ainda que estas apresentem significativa preservação das feições de entulhamento associadas ao evento Manso.

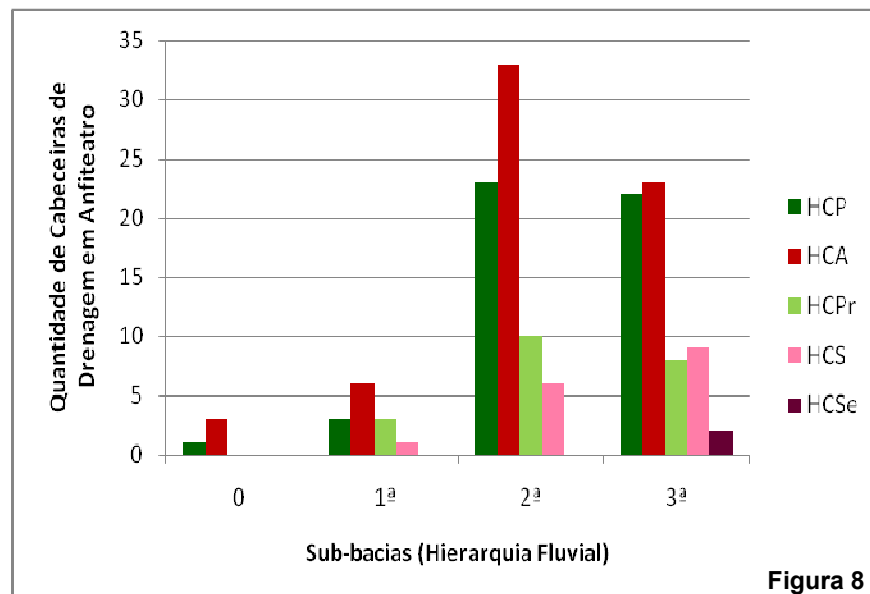


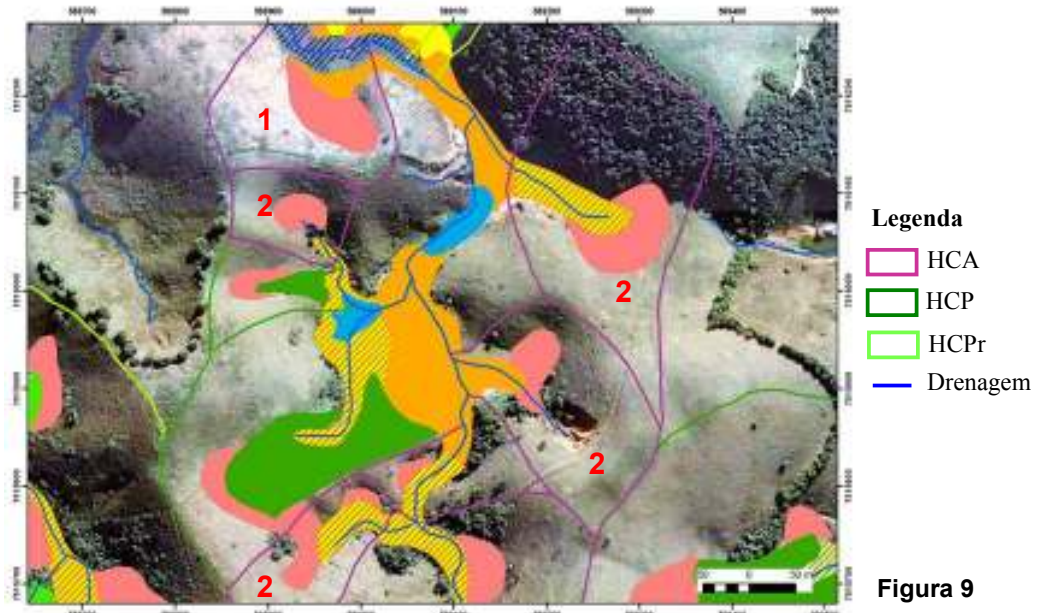
Figura 8

**Figura 8: Ocorrência dos tipos de cabeceiras de drenagem em anfiteatro segundo a hierarquia das sub-bacias analisadas na bacia do Córrego Santa Rita, Volta Redonda (RJ). HCP = cabeceiras com *Hollow* Côncavo Plano; HCA = cabeceiras com *Hollow* Côncavo Plano Reafeiçoado; HCA = cabeceiras com *Hollow* Côncavo Articulado; HCS = cabeceiras com *Hollow* Côncavo Suspenso; e HCSe = cabeceiras com *Hollow* Côncavo Suspenso Embutido.**

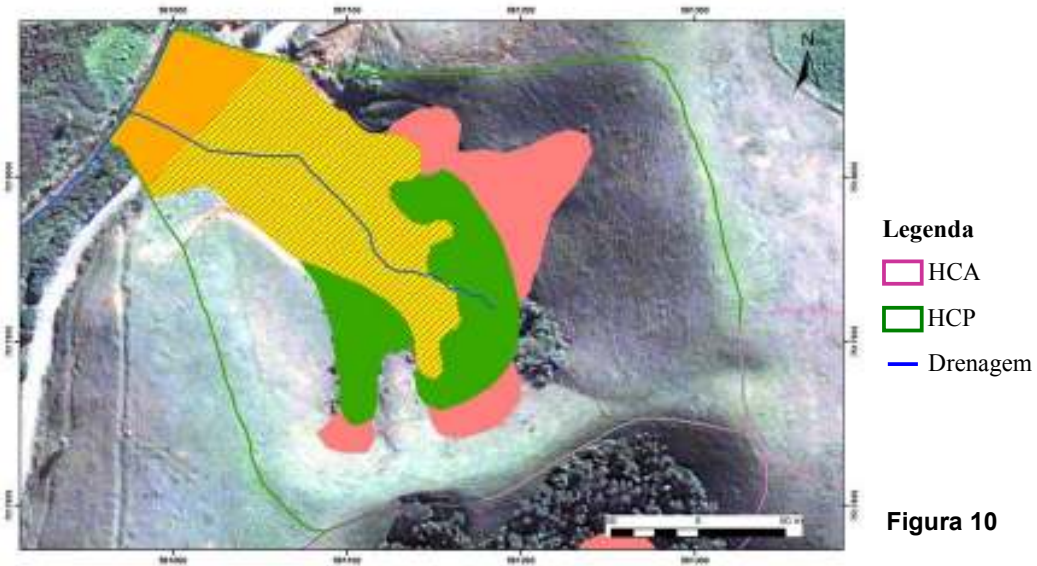
As cabeceiras do tipo HCA localizam-se em geral nas encostas adjacentes à rede de drenagem principal, ou a canais de 1ª ordem destas sub-bacias, formados por voçorocas remontantes já estabilizadas, que favorecem a conectividade das encostas com os canais fluviais (Fig. 9). Os HCP e HCPr correspondem a anfiteatros com preservação parcial de Rampas de Alúvio-Colúvio (Reafeiçoadas ou não), que se apresentam fragmentadas pela



expansão de canais erosivos (e linhas de drenagem) responsáveis pelo esvaziamento dos depósitos da Aloformação Manso (Fig. 10).



**Figura 9:** Cabeceiras de drenagem com *Hollow* Côncavo Articulado (HCA) adjacentes à drenagem principal (1) e a canais de 1ª ordem (2) identificadas na bacia do Córrego Santa Rita, Volta Redonda (RJ). Para legenda das feições deposicionais quaternárias, ver Fig.6.



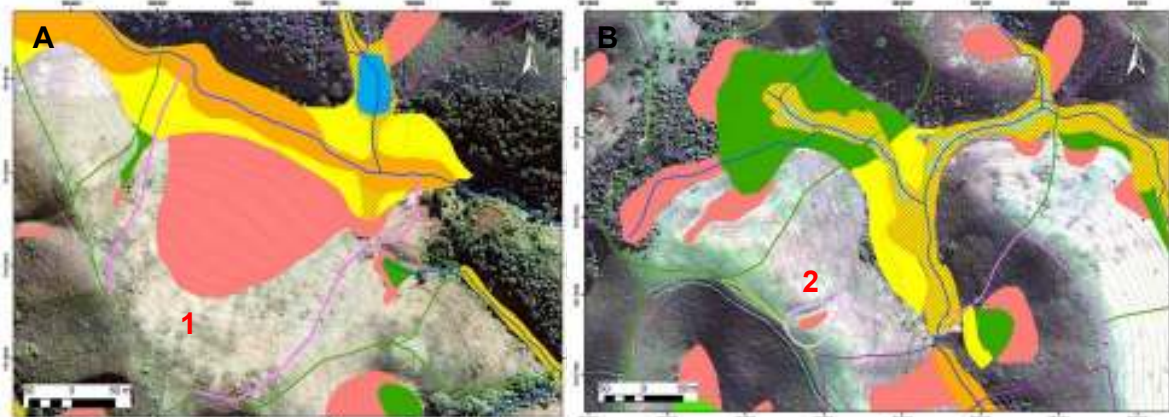
**Figura 10**





**Figura 10: Cabeceira de drenagem com *Hollow* Côncavo Plano (HCP) parcialmente esvaziada por canal erosivo, identificada na bacia do Córrego Santa Rita, Volta Redonda (RJ). Para legenda das feições deposicionais quaternárias, ver Fig.6.**

As cabeceiras com *Hollow* Côncavo Suspenso (HCS) também apresentam maior representatividade em sub-bacias de maior hierarquia, em especial nas de 3ª ordem. Nas sub-bacias de 2ª ordem, os HCS ocorrem frequentemente associados a antigas cicatrizes de escorregamentos rotacionais; nas sub-bacias de 3ª ordem, apresentam-se geralmente “barrados” pelo Terraço Superior (Fig.11A). As cabeceiras do tipo *Hollow* Côncavo Suspenso Embutido (HCSe) foram identificadas principalmente em segmentos de alta encosta em sub-bacias mais hierarquizadas (Fig. 11B).



**Legenda**



**Figura 11**

**Figura 11: Exemplos de cabeceiras de drenagem em anfiteatro reconhecidas na bacia do Córrego Santa Rita, Volta Redonda (RJ). (A) HCS com expressiva área de Complexos de Rampas de Colúvio (1) “barradas” pelo Terraço Superior (T<sub>1</sub>); (B) HCSe embutido em segmento de alta encosta (2). Para legenda das feições deposicionais quaternárias, ver Fig.6.**

#### 4 CONCLUSÕES

1. Os mapeamentos geomorfológicos elaborados utilizando bases digitais em escala 1:10.000 forneceram um elevado grau de detalhamento da rede de drenagem e das feições deposicionais quaternárias, permitindo o aprimoramento dos critérios utilizados na individualização e delimitação destas feições, assim como das cabeceiras de drenagem em anfiteatro segundo a tipologia de Moura *et al.* (1991).



2. O mapeamento executado em ambiente ArcGis implicou na necessidade de adaptações dos métodos utilizados sobre bases cartográficas analógicas, permitindo a geração de produtos digitais com maior precisão para realização de análises espaciais.
3. Nas sub-bacias de 0 a 3ª ordem mapeadas destacaram-se os Fundos de Vale Esvaziados, feições resultantes da remoção dos depósitos alúvio-colúviais gerados pelo evento Manso, que associam-se aos canais de 1ª ordem, sendo responsáveis pela fragmentação das feições de Rampas de Alúvio-Colúvio e Rampas de Alúvio-Colúvio Reafeiçoadas.
4. O esvaziamento das bacias formadoras da drenagem identificado na bacia do Córrego Santa Rita comprova o caráter regional do processo de re-hierarquização das linhas de drenagem, já documentado em estudos anteriormente realizados em outras bacias e sub-bacias tributárias do rio Paraíba do Sul por Moura (1990), Afonso (1993) e Peixoto (1993), entre outros, também inseridas no Domínio Colinoso Bananal/Amparo.
5. A grande expressão das feições de Fundo de Vale Esvaziado especialmente nas sub-bacias de 2ª e 3ª ordem demonstra que o processo de re-organização da drenagem é significativo em todos os níveis hierárquicos de bacias formadoras nos compartimentos colinosos, estando relacionado ao esvaziamento total ou parcial das cabeceiras de drenagem.
6. O esvaziamento dos fundos de vale e reentrâncias associa-se ao aumento de cabeceiras de drenagem em anfiteatro articuladas à drenagem (HCA), as quais documentam uma condição de ajustamento às fases de encaixamento fluvial posteriores ao evento Manso, conforme Moura *et al.* (1991).

## 5 AGRADECIMENTOS

À FAPERJ pelo apoio financeiro à pesquisa através do Projeto E-26/111.538/2008.

## 6 REFERÊNCIAS

- AFONSO, A.E. **Indicadores Morfométricos da Evolução de Sistemas de Drenagem na Região do Médio Vale do rio Paraíba do Sul (SP/RJ)**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 192p., 1993.
- 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.



IERVOLINO, P. **Mapeamento do Potencial de Ocorrência de Feições Erosivas com Base em Geoprocessamento - Barra Mansa/RJ**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Programa de Pós Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 102 p., 1999.

MELLO, C.L. **Fácies Sedimentares, Arquitetura Depositional e Relações Morfoestratigráficas em um Sistema de Leques Aluviais Holocênicos: Aloformação Manso- Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (SP/RJ)**. Dissertação (Mestrado em Geologia) Programa de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 188 p., 1992.

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. e SILVA, T. M. Complexo de rampas de colúvio. In: CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T. (Orgs.) **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 143-180, 1998.

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, 1991.

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.

SALGADO, C.M. **A Influência da Erosão Linear na Dinâmica Evolutiva de Bacias de Drenagem – Paty do Alferes (RJ)**. Tese (Doutorado em Geografia), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 192p., 2004.

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.