

## **SEDIMENTAÇÃO QUATERNÁRIA NA BACIA DO RIO MACAÉ (RJ): ESPACIALIZAÇÃO E ANÁLISE DE TERRAÇOS FLUVIAIS**

**Renato de Lima Hingel<sup>1,3</sup>; Mônica dos Santos Marçal<sup>2</sup>; Telma Mendes da Silva<sup>2</sup>**  
[rengueografia@yahoo.com.br](mailto:rengueografia@yahoo.com.br); [monicamarcal@ufrj.br](mailto:monicamarcal@ufrj.br); [telmendes@globo.com](mailto:telmendes@globo.com)

<sup>1</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia/PPGG - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Geografia, – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>3</sup> Av. Brigadeiro Trompowski, CMNN, bloco I salas 09/011 (LAGESOLOS), Ilha do Fundão, Rio de Janeiro (RJ), Brasil, 21910-200.

### **RESUMO**

Estudos que buscam integrar aspectos geomorfológicos a estratigráficos constituem importante forma de se investigar a dinâmica evolutiva quaternária, na tentativa de compreender processos pretéritos responsáveis pela dinâmica de evolução da paisagem. No intuito de contribuir para as pesquisas sobre a sedimentação Quaternária na bacia do rio Macaé, localizada no norte do Estado do Rio de Janeiro (Brasil), o presente trabalho tem por objetivo apresentar uma discussão preliminar sobre a espacialização e caracterização de feições sedimentares de terraços fluviais. Para o mapeamento destas feições foram utilizadas fotografias aéreas na escala de 1:10.000, além de etapas em campo para checagem e realização de perfis estratigráficos. Foram identificadas quatro áreas de ocorrência de terraços fluviais, sendo selecionada uma delas para estudos de detalhe onde foi reconhecido três níveis deposicionais aluviais, sendo dois de terraços com pequeno desnível (Superior e Inferior) e um de planície de inundação. O registro sedimentar destes depósitos contém informações geomorfológico-estratigráficas imprescindível à interpretação da dinâmica fluvial pretérita.

**Palavras Chave:** Depósitos Quaternários; Terraços Fluviais; Bacia do rio Macaé.

### **1. INTRODUÇÃO**

Muitas mudanças ocorridas nas taxas de erosão e sedimentação durante o período Quaternário sejam elas causadas pelas oscilações climáticas, mudanças no nível do mar, tectonismo ou independentemente de sua natureza, estão registradas na paisagem atual através dos registros sedimentares dos depósitos quaternários (MOURA, 1994). Por estes depósitos sedimentares se distribuírem sobre as diversas formas de relevo, a análise geomorfológica associada aos estudos estratigráficos pode ser entendido como os mais adequados na compreensão evolutiva da paisagem no passado geológico recente.

Muitos estudos sobre a evolução da paisagem no Quaternário brasileiro abordam a interpretação de uma série de eventos ligados aos processos fluviais a partir dos estudos sobre terraços fluviais, pois estes ajudam a compreender e recompor sua história evolutiva e sua forma e mecanismos de incisão.

Os estudos sobre depósitos sedimentares Quaternários na bacia do rio Macaé, ainda são poucos e de forma fragmentada. Nesse sentido, o presente trabalho visa apresentar a espacialização e caracterização de terraços fluviais identificados no canal Macaé a fim de contribuir com as pesquisas que se relacionam a sedimentação Quaternária na bacia.

A bacia do rio Macaé está localizada no norte do Estado do Rio de Janeiro – Sudeste do Brasil - e abrange municípios como Casimiro de Abreu, Carapebus, Conceição de Macabu, Nova Friburgo, Macaé e Trajano de Moraes (Figura 1). Possui área de aproximadamente 1.760 km<sup>2</sup> e o rio principal que dá nome a bacia é considerado o maior em extensão dentro do estado, percorrendo 136 quilômetros da nascente, em Nova Friburgo, até desaguar no Oceano Atlântico, próximo a cidade de Macaé.

A metodologia usada para o mapeamento dos terraços fluviais baseou-se em técnicas interpretativas de fotografias aéreas e imagens de satélite em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica), utilizando o *software* ArcGis 9.3. As fotografias aéreas utilizadas foram fornecidas pela Ampla Energia e Serviços SA através da parceria com o LAGESOLOS, já ortorretificadas na escala 1:10.000 do ano de 2000. Para análise das imagens contou-se ainda com o suporte das imagens de satélite disponibilizadas no *software* Google Earth 6. Após a etapa em gabinete de levantamento e identificação dos níveis de terraço, foram realizados trabalhos de campo a fim de confirmar a localização através do uso de GPS. Foram identificados quatro trechos com ocorrência de terraços fluviais no rio Macaé, onde o mais representativo em termos areais, ponto representado pela cor amarela na figura 1, foi selecionado para realização das análises estratigráficas e descritas no presente trabalho.

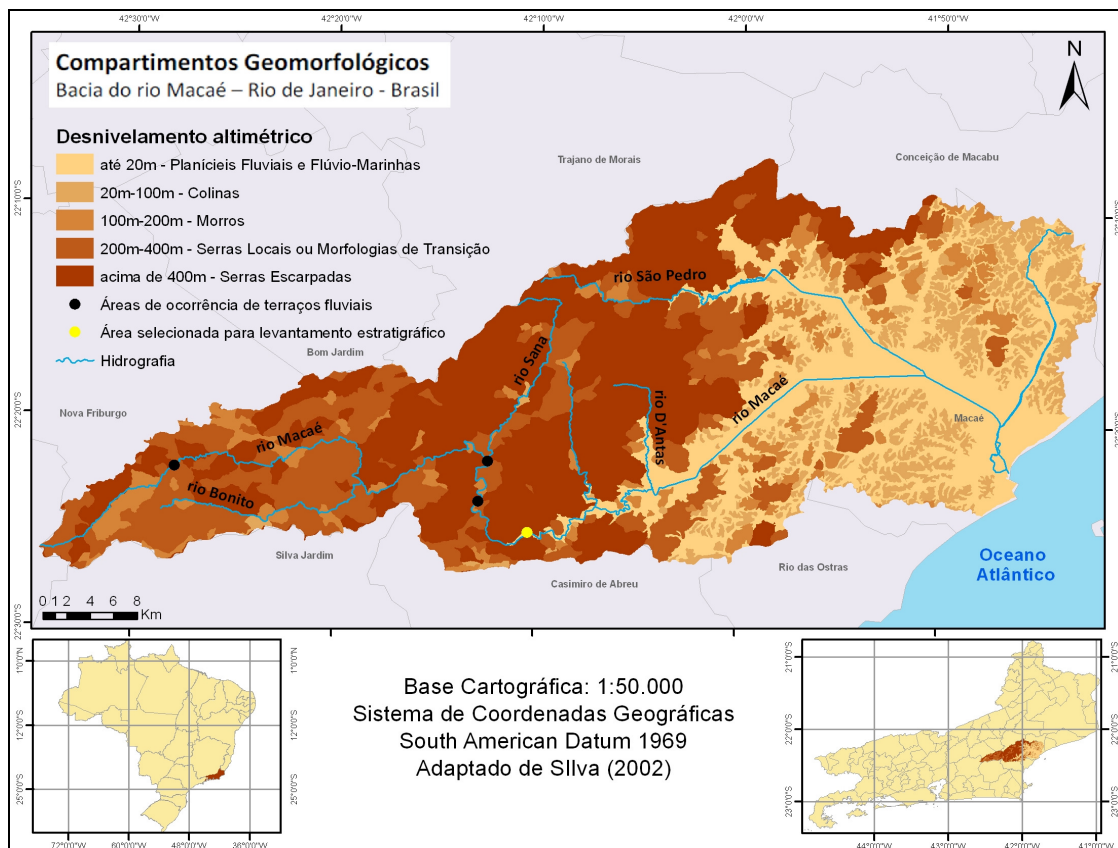


Figura 1: Mapa de Compartimentos Geomorfológicos na bacia do rio Macaé - Estado do Rio de Janeiro e localização dos terraços mapeados (Adaptado de Silva, 2002).

## 2. CONTEXTO GEOLÓGICO – GEOMORFOLÓGICO

Diante da complexa história de evolução geológica-geomorfológica do Estado do Rio de Janeiro, a bacia do rio Macaé está inserida no contexto de evolução da Serra do Mar, decorrendo do último grande evento tectônico associado à separação dos continentes sul-americano e africano (início do Paleógeno) (ALMEIDA, 1967; ASMUS e FERRARI, 1978). Grandes lineamentos e fraturamentos decorrentes deste evento condicionam a rede de drenagem marcada pelo alto grau de confinamento dos canais no alto e médio curso da bacia.

De acordo com o mapeamento geológico elaborado por Silva e Cunha (2001) para todo o Estado do Rio de Janeiro, na escala 1:400.000, a bacia do rio Macaé possui rochas ígneas e metamórficas datadas do período Proterozóico e Cambriano, além de depósitos sedimentares Quaternários.

A unidade geológica predominante na bacia é a Unidade São Fidélis (pertencente ao Complexo Paraíba do Sul), datada do Meso/Neoproterozóico, englobando grande parte do alto e médio curso (SILVA e CUNHA, 2001). É composta por metassedimentos detríticos, pelito-grauvaqueanos: granada-biotita (silimanita) gnaisses quartzo-feldspáticos (metagrauvas), com ocorrência generalizada de bolsões e veios de leucossomas graníticos derivados de fusão parcial *in situ* e injeções (SILVA e CUNHA, 2001).

Resultante da granitogênese Neoproterozóica, associada à deformação e metamorfismo da sequência metassedimentar do Complexo Paraíba do Sul, derivada do Ciclo Orogênico Brasileiro, tem-se a formação do Granito Sana representada na bacia como corpo plutônico em seu médio curso, e responsável pelas maiores taxas de declividades no relevo (SILVA e CUNHA, 2001).

Os depósitos Quaternários ocupam grande parte do baixo curso do rio Macaé, preenchendo principalmente os fundos de vale. De acordo com Silva e Cunha (2001) podem ser subdivididos em Depósitos Colúvio-Aluvionares formados por cascalho, areia e lamas resultantes da ação de processos de fluxos gravitacionais e aluviais de transporte de material de alteração das vertentes; e Depósitos Flúvio-Lagunares relacionados a episódios distintos de progradação fluvial sobre um ambiente transicional/marinho raso, possivelmente em função de variações climáticas e/ou glácio-eustáticas.

Com base no mapa de compartimentos geomorfológicos elaborado por Silva (2002) (Figura 1), os depósitos Quaternários estão associados às Planícies Fluviais e Flúvio-Marinhas, onde ocorre o desenvolvimento de extensas planícies de inundação do rio Macaé e de níveis de terraços fluviais. Este compartimento representa 24,8% dentro da bacia, formado por sedimentos arenosos, lamosos e eventualmente com cascalheiras, onde o gradiente do canal é extremamente suave.

Próximo à foz do rio Macaé, ainda há a ocorrência de depósitos da Formação Barreiras compostos por argilas e areias (MORAIS *et al.*, 2006). Segundo Riccomini (1989), estes depósitos teriam se desenvolvido dentro do contexto do tectonismo cenozóico que levou à formação do sistema de pequenas bacias sedimentares continentais que constituem o *Rift* Continental do Sudeste do Brasil.

### 2.1 Espacialização e caracterização das feições de terraços fluviais

Os terraços fluviais reconhecidos estão espacialmente distribuídos ao longo de planícies fluviais estreitas do rio Macaé, que se encontram embutidas nos compartimentos geomorfológicos de Serras Locais ou Morfologias de Transição, como pode ser observada pela figura 1. Inclusive pela escala desta figura as planícies não estão nem representadas.

A área avaliada e detalhada em campo, apontada na figura 1 pelo ponto na cor amarela, corresponde a um trecho do compartimento geomorfológico de Planícies Fluviais e Flúvio-Marinhas, que se encontra na transição entre o médio e baixo curso do rio Macaé, logo após uma ruptura de declive ao longo do perfil longitudinal da calha fluvial. Neste trecho do vale fluvial ocorrem distintos níveis de terraços fluviais, sendo estes de maior expressividade areal na bacia, e localizados em um setor do vale que se encontra 'parcialmente confinado'. Ressaltamos que de acordo com a classificação proposta por Fryirs e Brierley (2010), vales 'parcialmente confinados' são caracterizados por serem estreitos e onde a própria configuração do vale controla a morfologia do canal, além de corresponderem a trechos de baixo gradiente do canal e com ocorrência descontínua dos sub-ambientes de planícies de inundação, resultando em segmentos de rios com baixa sinuosidade. Neste contexto, as planícies de inundação em vales 'parcialmente confinados' são normalmente formadas por processos de acresção vertical, diferentemente dos vales denominados de 'não confinados' caracterizados, por sua vez, pela ocorrência de um balanço entre deposição por acresção lateral e vertical, acarretando em pacotes sedimentares pouco extensos, espessos e fragmentados (FRYIRS e BRIERLEY, 2010).

Sendo assim, no ponto observado em campo (Figura 1) foram identificados três níveis deposicionais aluviais, sendo dois níveis de terraço - Nível Superior (T1) e Nível Inferior (T2) - e um Nível de Planície de Inundação. Estes ocorrem de forma descontínua, podendo ser classificados como terraços isolados segundo Cotton (1940 *apud* CHRISTOFOLETTI, 1981), sendo formados em níveis diferentes em cada margem do vale e que provavelmente foi provocada pela erosão lateral do rio meândrico, durante episódios de entalhamento.

O nível de Terraço Superior (T1) possui em torno de quatro metros, ocorrendo nas duas margens do rio Macaé, e com maior expressividade na margem esquerda do canal. O pacote sedimentar é constituído de camadas intercaladas de areia grossa com seixos dispersos de quatro milímetros de diâmetro e camadas de areia muito grossa com grânulos, em contatos do tipo gradação normal entre as camadas reconhecidas. Na parte superior do perfil, entre a última camada de areia grossa com seixos e o solo, ocorre alinhamento de grânulos que pode corresponder a pulsos de ganho e perda de energia fluvial.

O nível de Terraço Inferior (T2) encontra-se fragmentado espacialmente, localizado apenas na margem esquerda do canal. Possui altura em torno de dois metros, com camadas de areia média a grossa na base, com presença de mica e seixos de quartzo dispersos, com camada lenticular lamosa. No topo, ocorre camada de areia fina com matriz argilosa e presença de mica.

O nível de Planície de Inundação ocorre em ambas às margens fluviais, e resultam de dinâmicas diferenciadas, que podem ser corroboradas pela diferenciação no registro sedimentar.

Na margem esquerda do canal, margem convexa, há presença de significativo sub-ambiente de barra de pontal e que configura como sendo a área de sedimentação atual, e na porção logo acima, correspondente ao nível topográfico de Planície de Inundação, identificou-se na base uma camada de areia muito grossa com grânulos e seixos de quartzo, e presença de lentes de cascalhos de até três centímetros de espessura (fração seixo) já próxima ao topo da camada e em contato erosivo com a camada de base. Acima desta sequência há ocorrência de camadas de areia fina micácia, com matriz lamosa, bioturbada, intercalada com camada de areia média com lentes da camada anterior e camada de areia micácia média a grossa. No topo ocorre camada de areia grossa, bioturbada e com fósseis de restos vegetais.

Na margem direita do canal o nível de Planície de Inundação caracteriza-se por depósitos intercalados e sem estrutura sedimentar aparente, constituído de: areia muito fina micácia, matriz lamosa, bioturbada, mosqueada; areia fina micácia, bioturbada; e areia média micácia, com ausência aparente de argila e bioturbada.

### 3. CONCLUSÃO

O mapeamento realizado demonstrou que os depósitos de terraços fluviais encontram-se fragmentados espacialmente dentro da bacia, identificados em trecho do médio curso, embutidos em compartimentos geomorfológicos de Serras Locais ou Morfologias de Transição. Todas as áreas mapeadas estão em ambientes de vales parcialmente confinados, marcados pela ocorrência de planícies e terraços fluviais descontínuos espacialmente, e de pequeno desnível entre os níveis reconhecidos (T1, T2 e Planície de Inundação).

Ressalta-se, que a realização de trabalhos de campo foi indispensável na identificação dos terraços fluviais, pois apenas o uso de fotografias aéreas não permitiu distinguir estas feições morfológicas quaternárias na bacia em estudo. Estes pequenos desníveis entre os terraços, bem como sua descontinuidade espacial, sugerem uma dinâmica de encaixamento fluvial, que devem ter sido controladas por características de ajustes de níveis de base locais atrelados a controles estruturais, bem como pode indicar mecanismos associados à variação do nível do mar. Tais indícios merecem, portanto, serem melhores investigados, pois as informações aqui apresentadas contam em primeira identificação dos níveis de terraços fluviais na bacia do rio Macaé que se faz importante como contribuição aos estudos desenvolvidos pela equipe de geomorfologia fluvial do Laboratório de Geomorfologia Ambiental e Degradação dos Solos (LAGESOLOS) relacionados ao entendimento de processos geomorfológicos, pretéritos e atuais, responsáveis pela dinâmica de evolução da referida bacia.

### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F.F.M. (1967). Origem e Evolução da Plataforma Brasileira. Rio de Janeiro. DNP/DM, 241, 40p.
- ASMUS, H.E. e FERRARI, A.L. Hipótese sobre a causa do tectonismo cenozóico na Região Sudeste do Brasil. Série Projeto REMAC, Rio de Janeiro, v.4, 1978. p. 75-88.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia Fluvial. São Paulo: Editora Blücher, 1981. 313p.
- FRYIRS, K. e BRIERLEY, G.J. Antecedent controls on river character and behaviour in partly confined valley settings: Upper Hunter catchment, NSW, Australia. *Geomorphology* 117 p. 106-120, 2010.
- MORAIS, R.M.O.; MELLO, C.L.; COSTA, F.O. e SANTOS, P.F. Fácies sedimentares e ambientes deposicionais associados aos depósitos da formação barreiras no estado do rio de janeiro. *Geologia USP. Série Científica*, v. 6, p. 19-30, 2006.
- MOURA, J.R.S. Geomorfologia do Quaternário. In: GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. (orgs). *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. 5º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p.335-364.
- RICCOMINI, C. *O Rift Continental do Sudeste do Brasil*. São Paulo, 256 p. Tese de Doutorado, Deptº Geologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.
- SILVA, T.M. *A Estruturação Geomorfológica do Planalto Atlântico no Estado do Rio de Janeiro*. 265f. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.
- SILVA, L.C. e CUNHA, H.C.S. *Geologia do Estado do Rio de Janeiro: texto explicativo do mapa geológico do Rio de Janeiro*. CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Brasília, 2001. CD-ROM.