

## **Plano de Informação Geomorfológica da Bacia do Rio Paraibuna, Sudeste do Brasil.**

Tatiana Gomes Sant'Ana de Castro DEGEO-UFJF - [tatigsc@gmail.com](mailto:tatigsc@gmail.com)

Ricardo Tavares Zaidan DEGEO-UFJF – [ricardo.zaidan@ufjf.edu.br](mailto:ricardo.zaidan@ufjf.edu.br)

Sebastião de Oliveira Menezes DEGEO-UFJF

João Paulo de Carvalho Araujo DEGEO-UFJF

Pedro José de Oliveira Machado DEGEO-UFJF

### **1- Abstract:**

The text describes the geomorphology from a hierarchy watershed class. For this description it was necessary, first to scan the network of natural hydrography watershed of the drainage area of the area to narrow watershed to be studied. With the limit of the basin began on stage in geomorphology, is essential scan information in the 1:1.000.000 scale. From the results of maps were created in each of the three class - morfostructural domains, geomorphological regions and geomorphological units - the area class basin Paraibuna river which covers, Minas Gerais and Rio de Janeiro states. After the digitalization, using tools of geoprocessing, the features were geomorphological quantified allowing knowledge of the studied. The information obtained within the gaps on the geomorphology, a digital database of that Watershed, which will allow future environmental analysis of the same.

**Keywords:** Watershed, geomorphology, SIG'S.

### **2- Resumo:**

O texto descreve a geomorfologia a partir de uma hierarquia de feições. Para tal descrição foi necessário primeiramente digitalizar a rede de drenagem da área para delimitar a Bacia Hidrográfica a ser estudada. De posse do limite da Bacia iniciou-se a etapa da geomorfologia, sendo essencial digitalizar informações existentes na escala de 1:1.000.000. A partir desta digitalização foram criados mapas de cada um dos níveis hierárquicos - domínios morfoestruturais, regiões geomorfológicas e unidades geomorfológicas - da área da bacia do rio Paraibuna que abrange os Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. Após a digitalização, utilizando-se ferramentas de geoprocessamento, as feições foram quantificadas permitindo melhor conhecimento geomorfológico da referida área de estudo. As informações obtidas integram as lacunas quanto à geomorfologia, de um banco de dados digital da referida Bacia Hidrográfica, o qual permitirá a futura análise ambiental da mesma.

**Palavras-chave:** bacia hidrográfica, geomorfologia, geoprocessamento.

### **3- Introdução:**

As questões ambientais, especialmente nas últimas décadas, têm estado frequentemente na mídia. O foco é a preservação dos recursos naturais, ou seja, a preocupação quanto à melhor forma de manejar estes recursos.

Tais questões envolvem o adequado manejo de bacias hidrográficas, uma vez que para Rodrigues & Adadi (2005) o conceito “bacia hidrográfica” atualmente é uma das referências espaciais mais comuns nos estudos físico-territoriais ou de projetos, não só em função de suas características naturais, mas pelo fato dela estar presente em grande parte da

legislação vigente no que diz respeito ao meio ambiente, fazendo parte, portanto, do planejamento territorial e ambiental no Brasil.

Na análise de bacias hidrográficas, estudos geomorfológicos são de grande importância, pois se sabe que os cursos d'água atuam fortemente nos processos morfogenéticos de esculturação das formas de relevo. Além disso, a configuração geomorfológica da bacia hidrográfica é fator determinante para conhecer o comportamento da hidrologia, deflúvio e logo do transporte de sedimentos.

Este plano de informação resultou de um trabalho de iniciação científica do LGA (Laboratório de Geoprocessamento Aplicado) da UFJF, e faz parte das ações necessárias para a realização de um grande projeto de pesquisa cuja temática é a análise e diagnóstico ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paraibuna. Assim, o mesmo tem como objetivo principal auxiliar na caracterização fisiográfica da Bacia do Rio Paraibuna, fornecendo informações quanto à Geomorfologia da área e contribuindo para a criação de um banco de dados, que futuramente será usado na análise ambiental da referida bacia.

#### **4- Materiais e métodos:**

A descrição geomorfológica da área está fundamentada no Projeto RADAM (1983), volume 23, páginas 305 a 384 e no mapa geomorfológico que integra o referido volume. O texto descreve a Geomorfologia a partir de uma hierarquia de feições, as quais são agrupadas em Domínios Morfoestruturais, Regiões Geomorfológicas e Unidades Geomorfológicas, sendo estas últimas ainda classificadas de acordo com o tipo de dissecação e a densidade de drenagem de cada modelado.

Para as digitalizações e quantificações necessárias utilizou-se um Sistema de Informação Geográfica (SIG), ferramenta esta extremamente importante para a realização do trabalho. Os SIG's, de um modo geral, são eficazes, pois segundo Miranda (2005) eles auxiliam com grande êxito o rápido e eficaz manuseio das informações obtidas, colecionando, editando, integrando e analisando informações relacionadas à superfície da Terra. Assim, a partir da vetorização da rede de drenagem e dos principais afluentes do Rio Paraibuna - rios Cágado, Peixe e Preto - pode-se analisar a bacia do Rio Paraibuna mais claramente. Trabalhou-se com vinte e cinco cartas do IBGE na escala de 1:50.000, a partir das quais seguindo o fluxo da rede de drenagem, analisando as curvas nível e os pontos cotados foi possível traçar o limite da bacia na mesma escala.

Após a delimitação da bacia, contando novamente com o auxílio de um SIG, a área

de análise teve suas feições geomorfológicas digitalizadas, bem como teve suas características organizadas e armazenadas em banco de dados geográficos.

Como base para a análise das feições utilizou-se o mapa geomorfológico da folha SF-23/24 do Projeto RADAM (1983). Para o início da digitalização das feições, a imagem da área de interesse foi previamente escaneizada e georreferenciada.

A partir da digitalização de todas as feições pertencentes à bacia, as mesmas tiveram suas áreas inventariadas nos três níveis hierárquicos supracitados. Assim pode-se então verificar quais são as feições pertencentes à área da Bacia do Rio Paraibuna, bem como analisá-las e atualizar sua caracterização por meio de trabalho de campo.

## 5- Resultados e discussão

A vetorização da rede de drenagem de toda a bacia do Paraibuna permitiu o fácil manuseio da área. Assim, a mesma pôde ser respectivamente visualizada, delimitada e quantificada, encontrando-se uma área de 8.593 km<sup>2</sup> (**figura 01**).

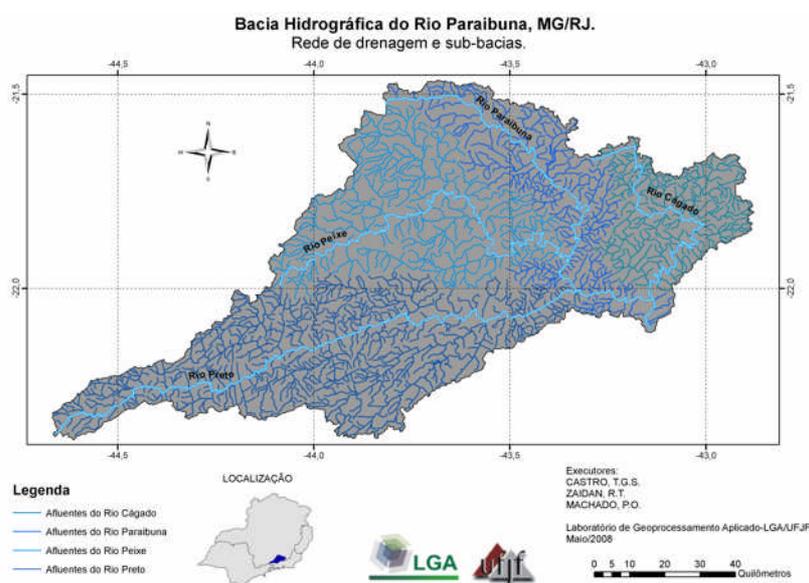


Figura 01 – Ilustração da rede de drenagem e sub-bacias pertencentes à Bacia hidrográfica do Rio Paraibuna.

Além da quantificação, pode-se verificar também a organização espacial das sub-bacias contidas na bacia do Rio Paraibuna, a saber: sub-bacia do Rio Cágado, sub-bacia do Rio do Peixe, sub-bacia do Rio Paraibuna e Sub-bacia do Rio Preto.

A partir da delimitação da bacia, iniciou-se a análise geomorfológica da mesma, procurando entender um pouco sua dinâmica de formação e processos. Para facilitar, após a digitalização das feições, foi feita a quantificação de cada uma delas, fornecendo-nos informações mais concretas sobre a Gemorfologia da área de análise (**quadro 01**).

Domínio	km <sup>2</sup>	(%)	Região	km <sup>2</sup>	(%)	Unidade Geomorfológica	km <sup>2</sup>	(%)
Faixas de Dobramentos Remobilizados	5752	66,94	Vale do Paraíba do Sul	3042	35,40	Alinhamento de Cristas do Paraíba do Sul	3035	35,32
						Depressão do Médio Paraíba do Sul	5	0,06
						Depressão Escalonada dos rios Pomba-Muriaé	2	0,02
			Mantiqueira Meridional	1708	19,88	Planalto de Itatiaia	1708	19,88
			Mantiqueira Setentrional	1002	11,66	Serranias da Zona da Mata Mineira	1002	11,66
Escudo Exposto	2535	29,50	Planalto Centro Sul de Minas	2535	29,50	Planalto dos Campos das Vertentes	2535	29,50
Remanescentes de Cadeias Dobradas	306	3,56	Planalto do Alto Rio Grande	306	3,56	Planalto de Andrelândia	306	3,56

Quadro 01: Quantificação das feições geomorfológicas pertencentes à Bacia do Rio Paraibuna.

Com a análise geomorfológica constatou-se que a bacia hidrográfica do Rio Paraibuna abrange três domínios morfoestruturais, os quais se distribuem espacialmente como apresentado na **figura 02**. Ressalta-se aqui o predomínio das Faixas de Dobramentos Remobilizados, ocupando mais de 65% da área da bacia.

Na hierarquização das feições de acordo com o RADAM, os domínios se subdividem em regiões geomorfológicas (**figura 03**). Dentro destas regiões geomorfológicas podemos destacar primeiramente o Vale do Paraíba do Sul, ocupando mais de 35% da área da bacia, seguido do Planalto Centro Sul de Minas que abrange cerca de 30% da área total.

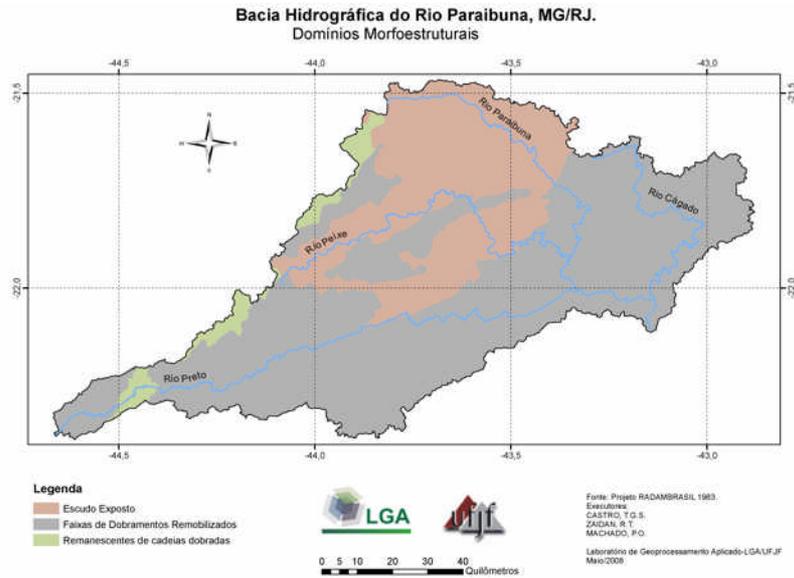


Figura 02 – Ilustração dos domínios morfoestruturais pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba.

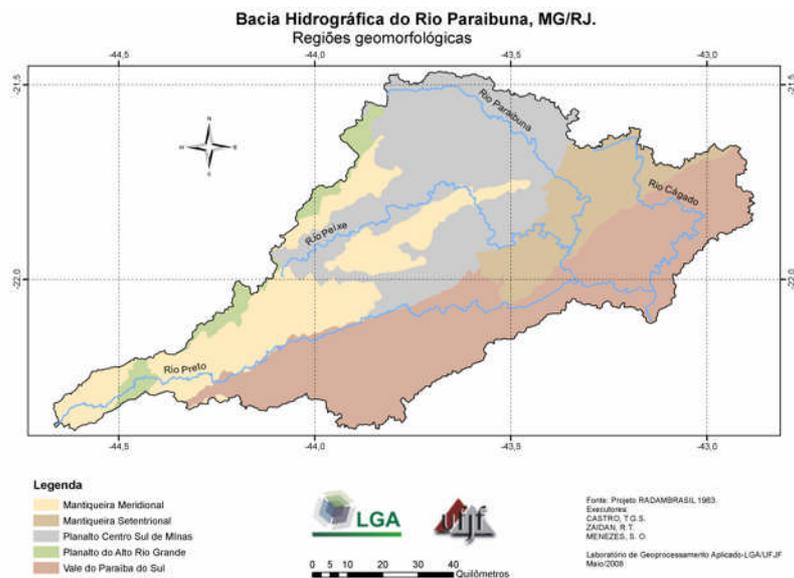


Figura 03 – Ilustração das regiões geomorfológicas pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba.

Após as regiões há novamente a subdivisão das mesmas em unidades geomorfológicas (**figura 04**). Na área de análise aparecem sete unidades geomorfológicas, com destaque evidente para o Alinhamento de Cristais do Paraíba do Sul, ocupando mais de 35% da área da bacia.

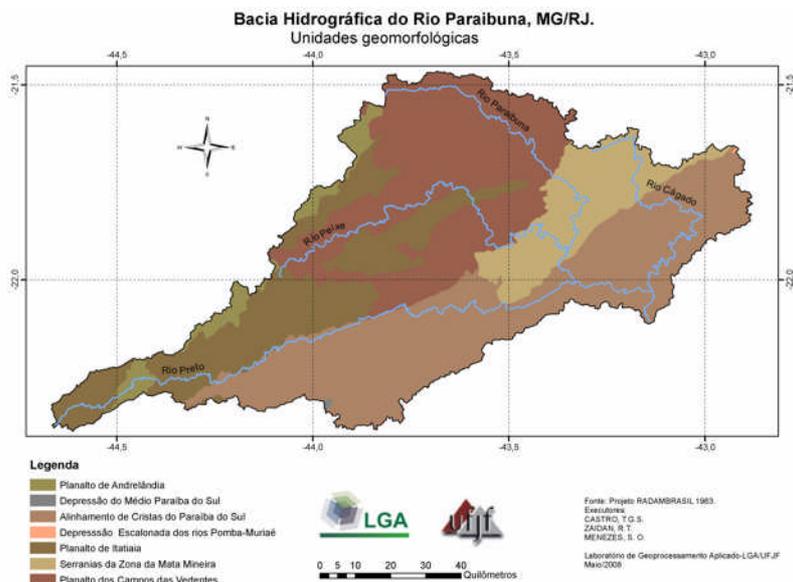


Figura 04 – Ilustração das unidades geomorfológicas pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Paraibuna.

As classes de unidades geomorfológicas representadas na bacia são sucintamente caracterizadas a seguir.

Dentro da Bacia do Rio Paraibuna aparece em grande extensão o domínio Faixas de Dobramentos Remobilizados. De direção NE-SO, dentro da área de análise, a mais importante unidade geomorfológica é o Alinhamento de Cristas do Paraíba do Sul. Na morfologia desta unidade destacam-se colinas convexo-côncavas (**figura 05**), com notável paralelismo entre cristas e vales, em função da direção dos rios e dos falhamentos. Cristas e escarpas erosivas também são comuns.



Figura 05 - Feições dos Alinhamentos de Cristas do Paraíba do Sul, próximo à Simão Pereira/ MG.

Nas Faixas de Dobramentos Remobilizados, um pouco mais a sudoeste da bacia hidrográfica aparece a unidade geomorfológica denominada Planalto de Itatiaia. Na morfologia de tal unidade surgem cristas pronunciadas com vértices desnudados, comportando vales de fundo chato. À medida que se aproxima do Planalto de Andrelândia, a oeste, os vales tornam-se mais estreitos e as cristas mais próximas entre si. Estruturalmente há uma tendência a movimento de massas, aparecendo terracetes e sulcos nas partes mais inclinadas. Registram-se também as Serranias da Zona da Mata Mineira como pertencente a este domínio, nelas o relevo apresenta-se ainda elevado, com aspecto serrano (**figura 06**), predominando cristas assimétricas com escarpas íngremes, as quais se destacam das áreas próximas pela maior resistência à erosão. Os vales são alinhados, com presença de blocos fraturados nas encostas, podendo ocorrer formação de pontões elevados.



Figura 06 - Aspecto serrano das Serranias da Zona da Mata Mineira nas proximidades de Matias Barbosa/MG.

Em trabalho de campo realizado constatou-se a presença de alguns pequenos vales, cuja bacia de recepção é sensivelmente alongada na encosta das montanhas, formando verdadeiros anfiteatros. Tais feições são comuns na unidade Serranias da Zona da Mata Mineira, como esta que segue (**figura 07**).



Figura 07 - Anfiteatro ocupado por capineira ainda dentro das feições das Serranias da Zona da Mata Mineira, próximo a Matias Barbosa/MG.

Finalizando, no domínio das Faixas de Dobramentos Remobilizados, aparecem duas unidades geomorfológicas com áreas pouco representativas dentro da bacia. Uma delas, ocupando 0,6% da área da bacia é a Depressão do Médio Paraíba do Sul. Nela surgem modelados alongados e paralelos, intercalados com vales adaptados às falhas e às fraturas. O processo erosivo é intenso, aparecendo ravinas e voçorocas. Em conjunto, esta unidade apresenta colinas aplanadas e feições tabuliformes. A outra unidade é a Depressão Escalonada dos Rios Pomba-Muriaé, aparecendo somente em 0,2% da área da bacia. Como seu próprio nome já determina, ela apresenta relevo escalonado, com altimetria variando entre 100 e 700m.

Um outro domínio morfoestrutural que aparece é denominado Remanescentes de Cadeias Dobradas que se destaca por apresentar conjunto de feições resultante do soerguimento de cadeias dobradas. Encontram-se também dobras realçadas por total ou parcial processo erosivo, extensos alinhamentos de cristas cortados por vales profundos, resquícios de dobramentos sob forma de barras alinhadas e vales estruturais. Dentro da Bacia do Rio Paraíba este domínio é representado a oeste pela unidade geomorfológica Planalto de Andrelândia, a qual, por sua vez é caracterizada por apresentar colinas com topos convexos e tabulares com encostas também convexizadas, intercaladas por cristas alongadas, voçorocas de grande extensão, camadas rochosas submetidas à compressão resultando em dobras e falhamentos. Visualmente aparecem formas assimétricas com feições de topos aguçados e vales em formato de 'V'.

O terceiro domínio denomina-se Escudo Exposto. Nele aparecem rochas cristalinas integrantes da plataforma da faixa Ribeira (Heilbron et al, 2003). As rochas sofreram deformações capazes de erguê-las e quebrá-las de modo acentuado. Tais deformações resultaram em blocos de relevo alçados, posteriormente atingidos por estágios sucessivos de erosão. Este domínio morfoestrutural está representado na área da Bacia Hidrográfica do Rio Paraibuna pela unidade geomorfológica denominada de Planalto dos Campos das Vertentes, configurada por um elevado compartimento planáltico intensamente dissecado em formas mamelonares e cristas, resultando numa paisagem característica do tipo “mares de morros”. Predominam modelados de dissecação homogênea com colinas côncavo-convexas, e eventuais feições aguçadas, denotando a presença de rochas mais resistentes ao processo erosivo. Ocorrem também relevos tabuliformes com vales profundos, além de alvéolos ondulados com pequenos anfiteatros e ainda grandes ravinamentos, principalmente próximo a topos onde há ruptura de declive mais acentuado. Alguns topos desnudos também podem ser observados.

## **6- Conclusão:**

Através da digitalização do mapa geomorfológico da Bacia do Rio Paraibuna e com o auxílio essencial das facilidades proporcionadas pelas ferramentas de geoprocessamento, o mesmo tornou-se facilmente visualizável bem como atualizável. Embora os trabalhos de campo estejam no início, pode-se perceber que o modelado permanece pouco alterado nos trechos já percorridos. Este estudo deverá servir de base para uma análise geomorfológica mais detalhada da área, uma vez que foi gerado um mapa geomorfológico em meio digital para integrar a base de dados cartográficos digitais referentes à caracterização física da Bacia do Rio Paraibuna.

## **7- Referências bibliográficas**

BRASIL. (1983) **Rio de Janeiro/Vitória**. Brasília: Ministério das Minas e Energia - Secretaria Geral, v.32. (Projeto RADAMBRASIL - Levantamento de Recursos Naturais)

HEILBRON, M. et al. (2003) Síntese geológica regional do bloco oriental (Zona da Mata) **In: Projeto Sul de Minas**. Etapa I, Capítulo 2. UFMG/CODEMIG. Edição Especial. CDROM – Belo Horizonte.

MIRANDA, J. I. (2005). **Fundamentos de sistemas de informações geográficas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária.

RODRIGUES, C. ADADI, S. (2005) Técnicas Fundamentais para o Estudo de Bacias Hidrográficas. In: VENTURI, Luis A. B. **Praticando a Geografia: técnicas de Campo e Laboratório em geografia e análise ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos. p.147-166.