

# Abordagem conceitual-metodológica na definição de Unidades de Paisagem (UPs) para o município de Aimorés/MG: contribuições da geomorfologia para o planejamento ambiental

Diego Rodrigues Macedo  
(Mestrando em Geografia, IGC/UFMG)

William Zanete Bertolini  
(Mestrando em Geografia, IGC/UFMG)

## Resumo

A noção de paisagem é um recurso aplicável ao planejamento e à gestão ambiental, pois permite a compreensão dos processos através de uma perspectiva integrada dos fenômenos dinâmicos da natureza. Considerando-se a necessidade de planejar o território, faz-se fundamental conhecer os elementos que constituem a base física das paisagens, de modo a diagnosticar as principais potencialidades e fragilidades do meio. Dentre os elementos que compõem tal base física das paisagens destaca-se o relevo enquanto um aspecto importante na sustentação das interações espaciais. Nessa perspectiva, o principal critério de delimitação das Unidades de Paisagem (UPs) para o município de Aimorés propostas neste artigo foi a geomorfologia. Para a definição e a delimitação de tais UPs procedeu-se à elaboração do mapa de unidades de relevo através do processamento digital de imagens do modelo digital de elevação (MDE) baseado nas imagens do *Shuttle Radar Topographic Mission* (SRTM). Além disso, foram levantadas e correlacionadas ao mapa de relevo as informações referentes a geologia, pedologia, uso e ocupação do solo e as observações feitas em campo. Dessa maneira, apresentam-se oito UPs que refletem a dinâmica de ocupação do solo sobre a base física territorial. A avaliação e o diagnóstico das potencialidades e fragilidades de cada um dos tipos paisagísticos verificados contribuem para o planejamento ambiental municipal.

**Palavras-chave** unidades de paisagem; geomorfologia; sensoriamento remoto; Aimorés/MG.

## Abstract

*For allowing the comprehension of processes through an integrate perspective of nature's dynamic phenomena, the notion of landscape has become an applicable resource for land planning and management. Considering the necessity of planning the territory, it has become essential to know the constitutive elements of landscape's physical basis in order to diagnose land's main potentialities and fragilities. Of all the elements that constitute such physical basis, the relief outstands as an important aspect for being the support of spatial interactions. Under this perspective, the key attribute for the delimitation of the town of Aimorés's Landscape Units (LU) established in this paper is the geomorphology. For the definition and delimitation of those LU, we proceeded the elaboration of the map of relief units through digital processing of digital elevation model (DEM) images from the Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM). Besides, data related to geology, pedology, land use/land cover and site observations were listed and co-related. In this way, we present eight units for the town, which reflect the dynamic of the land occupation upon the territorial physical basis. The evaluation and diagnosis of the potentialities and fragilities of each one of the verified landscape types contribute to the land planning in local level.*

**Key words** *landscape units; geomorphology; remote sensing; Aimorés/MG.*

Os autores agradecem à Bios Consultoria a oportunidade de desenvolvimento deste trabalho e à Ana Carolina Euclides as sugestões ao texto.

diegorm@ufmg.br  
geozaneti@hotmail.com

## Introdução

Existe atualmente uma grande demanda por instrumentos que auxiliem na elaboração de diretrizes para o planejamento racional do uso e da ocupação do solo. Para subsidiar essa tarefa, é necessário realizar uma adequada correlação das informações ambientais disponíveis, pois estas são requisitos importantes para o conhecimento e a conscientização da sociedade frente à degradação ambiental. A partir do conhecimento das características do meio físico é possível propor alternativas adequadas de intervenção no meio, a fim de garantir um desenvolvimento humano em maior equilíbrio com os recursos e os aspectos físicos do espaço.

Em muitos municípios brasileiros é comum a presença de um quadro de degradação ambiental ocasionado não apenas por interesses econômicos, políticos e pessoais mas também pelo desconhecimento da população com relação aos impactos de suas atividades sobre o meio ambiente. Nesse sentido, a preservação e a conservação dos recursos naturais são os grandes desafios da gestão ambiental brasileira (CUNHA; MENDES, 2005, p. 111). A fim de contribuir para a superação desses desafios, o conhecimento das características municipais torna-se subsídio importante para a conscientização da população diante das necessárias mudanças de atitude em relação aos aspectos naturais. Conhecendo-se o substrato físico e levando-se em consideração suas peculiaridades e aspectos condicionantes, é possível identificar as melhores formas, alternativas e potencialidades para a ocupação e o uso do solo nos diferentes espaços do território. Desse modo, as contribuições da geomorfologia ao planejamento regional, urbano e ambiental demonstram a importância dessa linha de pesquisa nos estudos geoambientais na atualidade.

A definição de prioridades e diretrizes que respeitem a morfodinâmica superficial deve ser o aspecto norteador no planejamento e na organização do espaço. De acordo com Ross (1996, p. 16), o entendimento da geodinâmica é fundamental para controlar e remediar os impactos de fenômenos indesejáveis, como movimentos de massa, erosão acelerada, assoreamentos e enchentes, dentre outros. Embora possam ter origens estritamente naturais, muitas vezes esses eventos ganham contornos trágicos em função das alterações sobre o meio físico induzidas direta ou indiretamente pelos processos antropogênicos. Desse modo, considerar as limitações e as aptidões do espaço físico torna-se um meio eficiente de análise ambiental, pois as estratégias para o desenvolvimento sustentável baseiam-se na avaliação acurada da capacidade de sustentação do território e da sua resposta frente à atividade antrópica (NASCIMENTO; GARCIA, 2005, p. 231).

O relevo, sendo um componente da natureza que se apresenta de modo concreto através de sua morfologia e relação entre morfogênese e pedogênese, desempenha significativo papel na identificação e no entendimento da funcionalidade dos ambientes naturais (COSTA, 2003, p. 1). Considerando esse contexto, o objetivo deste artigo é apresentar as Unidades de Paisagem (UPs) de Aimorés/MG (FIG. 1), tomando o relevo do município como principal fator de referência. Nesse sentido, esta proposta é uma contribuição ao planejamento ambiental no plano municipal.

## Geomorfologia e paisagem

Considerando-se a interação entre geomorfologia e paisagem, deve-se compreender como os processos geodinâmicos contribuem à estruturação paisagística de uma área. Contudo, a complexidade de uma paisagem não é reflexo apenas da morfologia mas também de sua estrutura e funcionalidade. Dessa maneira, a paisagem é “sempre social e natural, subjetiva e objetiva, espacial e temporal,

FIGURA 1 Localização do município de Aimorés/MG



Fonte: Elaboração pelos autores.

produção material e cultural, real e simbólica” (MARTINELLI; PEDROTTI, 2001, p. 41). Sendo assim, o estudo da paisagem e de seus atributos enquanto características intrínsecas permeia o reconhecimento de espaços adequados a determinados fins e tipos de uso.

O modelado terrestre é resultado da interação heterogênea – no tempo e no espaço – entre os agentes endógenos e os exógenos. Assim como a paisagem, que pode ser considerada “uma escrita sobre a outra, um conjunto de objetos que têm idades diferentes, uma herança de muitos momentos”, o relevo também pode ser considerado “um palimpsesto em que novas (morfo)grafias da superfície terrestre são desenhadas sobre as antigas” pelos diversos agentes geodinâmicos (SANTOS, 1988, p. 66).

Entretanto, deve-se destacar que a paisagem não é a simples sobreposição de elementos geográficos mas resultado da combinação dinâmica entre elementos físicos, biológicos e antrópicos, o que a torna um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução (BERTRAND, 2004, p. 141). Em outras palavras, é por meio das inter-relações entre os componentes ambientais (litosfera, hidrosfera, atmosfera e da própria biosfera – incluindo a sociedade) que se configuram as diferentes paisagens de um município e a ocupação de seu espaço. Essas idéias são corroboradas por Ross (1996, p. 12), quando afirma que as abordagens do planejamento devem ocorrer em termos paisagísticos, ou seja, considerando a

paisagem como um recurso analítico pelo qual se procura elaborar diagnósticos e conseqüentemente prognósticos adequados.

### A noção de paisagem aplicada ao planejamento ambiental

Planejar significa elaborar planos de melhoria, propondo diretrizes para corrigir os espaços mal organizados e improdutivos (AB'SABER, 1969, p. 12). O conceito de paisagem adequa-se a uma das necessidades fundamentais do planejamento ambiental: o entendimento dos processos culturais e das formas específicas de manejo dos recursos naturais (SILVA; SANTOS, 2004, p. 224). O zoneamento relativo à elaboração de cartas de UPs constitui um “marco de referência estratégica para conceber o ordenamento do território, tanto nas funções geoecológicas quanto nas socioeconômicas” (COSTA, 2003, p. 9).

A elaboração de cartas de UP permite o conhecimento de áreas ambientalmente homogêneas no terreno que podem ser empregadas na orientação de políticas de preservação e conservação ambiental por parte de órgãos governamentais ou privados, como também no conhecimento das potencialidades para fins de melhor uso e ocupação atual e futura. (ARAÚJO; PARENTE JÚNIOR; ESPIG, 2005, p. 2607).

Assim, a paisagem assume um caráter científico, deixando de ser apenas visual, uma “simples adição de elementos geográficos” (MARTINELLI; PEDROTTI, 2001, p. 41). Ela se torna também um recurso para o planejamento ambiental, uma solução metodológica de integração, pois sua noção pressupõe a conjunção dos vários elementos que integram o sistema ambiental. Os estudos de Monteiro (2000) e Tricart (1977) corroboram essa idéia.

### Metodologia

Os procedimentos metodológicos dividiram-se em três etapas: elaboração do mapa de unidades de relevo, através de dados provenientes de um modelo digital de elevação (MDE); aquisição de estudos relativos à área em questão, que subsidiaram a definição e a proposição das UPs; e análise conjunta das informações produzidas e compiladas.

A metodologia para a elaboração do mapa de unidades de relevo baseou-se nos trabalhos de Araújo, Parente Júnior e Espig (2005), Boulhosa e Souza Filho (2005), Hermuche *et al.* (2003) e Oliveira, Rocha e Vale (2005), que utilizam MDE e fusões coloridas (RGB<sup>1</sup>) na definição de compartimentos de relevo homogêneos. Salienta-se que todos os processamentos digitais de imagens foram executados no software Spring 4.3.

O MDE empregado foi o obtido pelo projeto *Shuttle Radar Topographic Mission*<sup>2</sup> (SRTM) (USGS, 2005) e ajustado por Miranda (2005), corrigindo-se as falhas presentes nas imagens de radar. Escolheu-se o produto SRTM por possibilitar a identificação de pontos altimétricos entre as cotas de 50 metros, fato não verificado nos dados disponíveis nas cartas topográficas elaboradas, na escala 1:100.000, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Além disso, Souza (2006, p. 99) aponta em seus estudos a possibilidade de melhorar a acuidade visual do modelo SRTM sem alterar sua precisão altimétrica, reamostrando a matriz da imagem pelo método de interpolação entre as células vizinhas.

Dessa maneira, a resolução espacial das imagens SRTM foi redefinida de 90 para 30 metros, aumentando-se sua acuidade visual, conforme a metodologia proposta por Crepani e Medeiros (2004) e utilizada por Lobão e Vale (2006). O procedimento adotado foi o refinamento da matriz

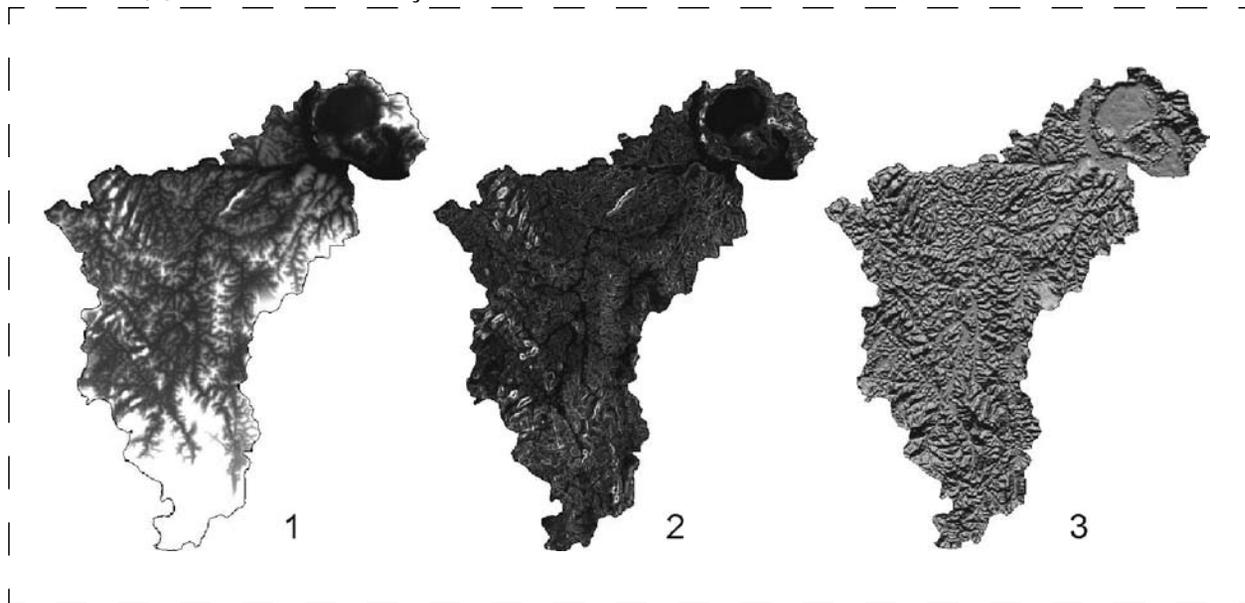
<sup>1</sup> RGB é a abreviatura do sistema de cores aditivas formado por vermelho (*red*), verde (*green*) e azul (*blue*). Esse sistema adota projeções de luz e é utilizado pelos monitores dos computadores.

<sup>2</sup> Ao longo de 11 dias, utilizando-se a técnica de interferometria de uma passagem, foi imageada 80% da superfície terrestre, compreendendo os paralelos 60° N e 56° S, obtendo-se modelos tridimensionais com amplitude da grade de 30 metros (SRTM 1) e 90 metros (SRTM 3). Os dados da grade de 30 metros estão disponíveis gratuitamente apenas para os EUA (SANTOS; GABOARDI; OLIVEIRA, 2006, p. 102).

da imagem, diminuindo-se o espaçamento entre os pontos da matriz original (*pixels*), utilizando-se o algoritmo de interpolação bicúbica, ou seja, considerando-se 16 *pixels* vizinhos (CREPANI; MEDEIROS, 2004, p. 17). Dessa forma, criou-se uma nova imagem com células menores e, por consequência, mais suavizada.

Para construir a imagem do relevo em RGB foram utilizados três componentes derivados do MDE que melhor definissem visualmente o objeto de estudo. Nessa etapa, foram realizados testes com as imagens geradas pelas seguintes informações: hipsometria, declividade, modelo de elevação sombreado e direção das vertentes. Ao final dos testes, escolheram-se as imagens de hipsometria, de declividade e do modelo de elevação sombreado (FIG. 2).

FIGURA 2 **Imagens monocromáticas utilizadas: (1) hipsometria, (2) declividade, (3) modelo de elevação sombreado**



As três imagens monocromáticas foram fundidas no universo RGB, e, após novos testes, definiu-se a composição de cores que melhor distinguísse visualmente as unidades de relevo: “R” para a declividade, “G” para o modelo de elevação sombreado e “B” para a hipsometria.

O procedimento seguinte consistiu na fotointerpretação da imagem obtida e na vetorização manual das classes de relevo. Nessa fase, foram de grande importância as observações realizadas na área de estudo, que se fizeram através de vários transectos, subsidiando a definição das unidades de relevo homogêneas. Após a definição e a delimitação das unidades, realizou-se um refinamento da classificação, através da checagem manual de uma imagem Spot com resolução espacial de 5 metros.

Conforme as idéias conceituais expostas neste artigo, a paisagem não deve ser definida com base apenas no relevo, mas deve expressar a complexidade de sua estrutura. Dessa forma, o complexo paisagístico deve associar as características físicas da área às da apropriação humana. Assim, a etapa metodológica seguinte consistiu em associar outras camadas temáticas do município de Aimorés às unidades de relevo, possibilitando uma leitura conjunta.

Dessa maneira, foram compilados os seguintes produtos: *Mapa de cobertura do solo do município de Aimorés* (HIPARC, 2005), *Mapa geológico da área de influência da Usina Hidrelétrica de Aimorés* (BIOS, 2006a) e *Mapa pedológico da área de influência da Usina Hidrelétrica de Aimorés* (BIOS, 2006b).

Desse modo as UPs foram delimitadas com base nas feições regionais do relevo. Para auxiliar nessa tarefa, também foram consideradas as características geológicas, pedológicas e de cobertura do solo e as observações de campo. Destaca-se que essas informações não foram apenas sobrepostas, mas interpretadas, identificando-se a predominância das classes temáticas sob cada unidade de relevo. Isso possibilitou a identificação e a caracterização de cada UP, conforme seus aspectos naturais e sua dinâmica espacial.

### As unidades de relevo

De acordo com os procedimentos explicitados acima, confeccionou-se o mapa de unidades de relevo, conforme apresentado na FIG. 3.

### As Unidades de Paisagem (UPs) de Aimorés

Foram definidas oito UPs para o município (FIG. 4): Planície dos rios Doce e Manhuaçu; Planícies interiores; Baixo; Coroa do Baixo; Ilha da Pedra Lorena; Serras alinhadas e cristas rochosas; Mares de Morro; e Planalto de Aimorés. Suas características estão explicitadas no QUADRO 1.

QUADRO 1 Síntese das Unidades de Paisagem (UPs) de Aimorés/MG

Unidade de paisagem	Relevo	Geologia <sup>a</sup>	Solo <sup>b</sup>	Declive <sup>c</sup>	Hipsometria	Cobertura do solo
Planície dos rios Doce e Manhuaçu	Planície fluvial	Depósitos Quaternários	Aluviais	0 - 6%	30 - 100 m	Urbano
Planícies Interiores	Planície fluvial	Depósitos Quaternários	Aluviais	0 - 6%	150 - 250 m	Urbano/ agrícola
Baixo	Depressão circular	Depósitos Quaternários	Luvisolo	0 - 6%	100 - 150 m	Pastagem
Coroa do Baixo	Escarpado com pontões; afloramentos rochosos	Suíte intrusiva Aimorés	Cambissolo	> 30%	100 - 700 m	Macega
Ilha da Pedra Lorena	Escarpado com pontões; afloramentos rochosos	Suíte intrusiva Aimorés	Cambissolo	> 30%	100 - 350 m	Pastagem
Serras Ailhadas e cristas rochosas	Escarpado com pontões; afloramentos rochosos	Suíte intrusiva Alto Capim/ Aimorés	Cambissolo	> 30%	200 - 700 m	Capoeira
Mares de Morro	Colinas, vales chatos, interflúvios tabulares	Suíte intrusiva Galiléia	Podzólico	15 - 40%	100 - 400 m	Pastagem
Planalto de Aimorés	Contrafortes serranos e vales	Suíte intrusiva Alto Capim/ Aimorés	Podzólico	20 - 50 %	400 - 1000 m	Capoeira

Fonte: a. Bos, 2006 a; b. Bios, 2006 b; c. Miranda, 2005; d. Hiparc, 2005.

FIGURA 3 Unidades de relevo

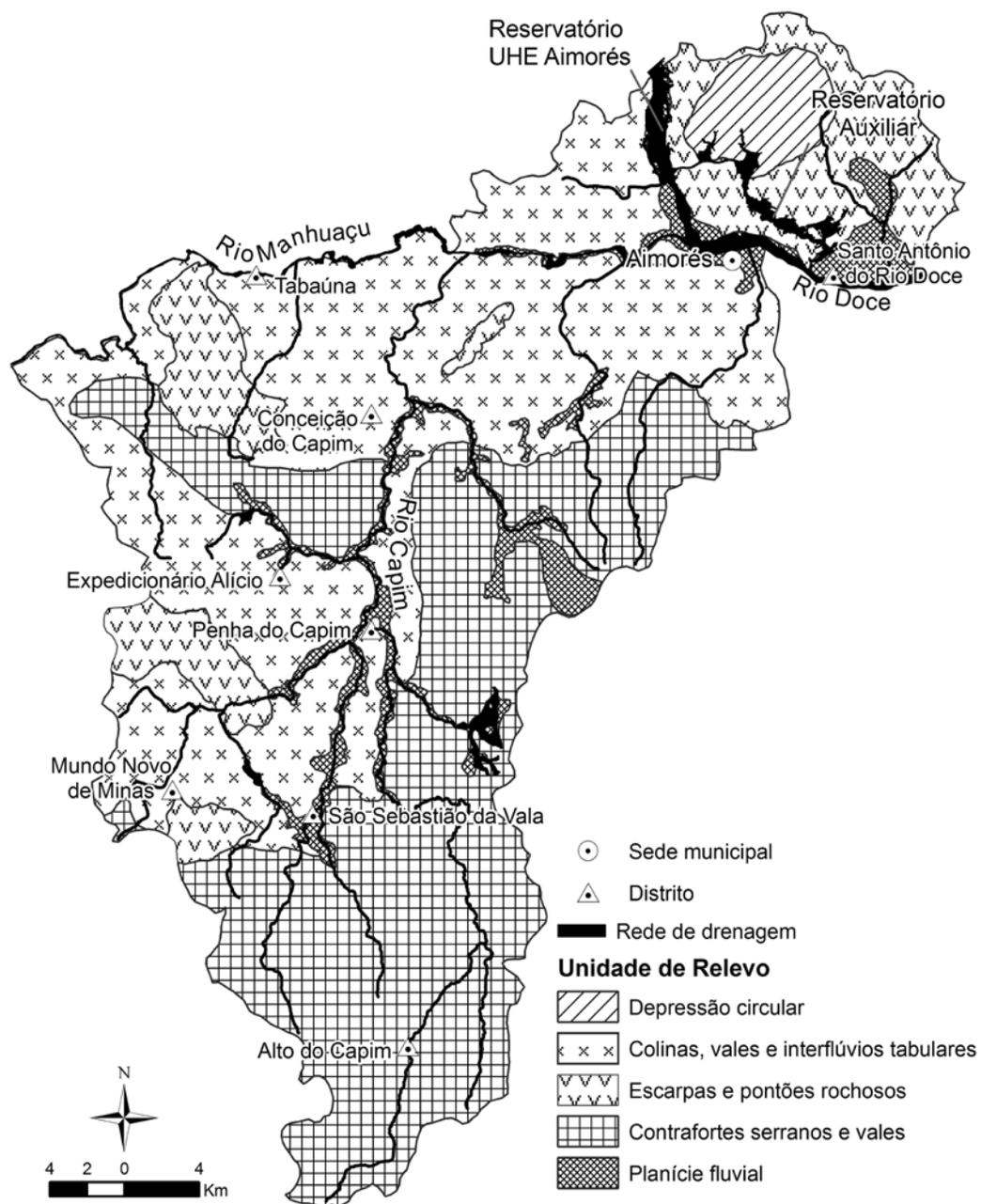
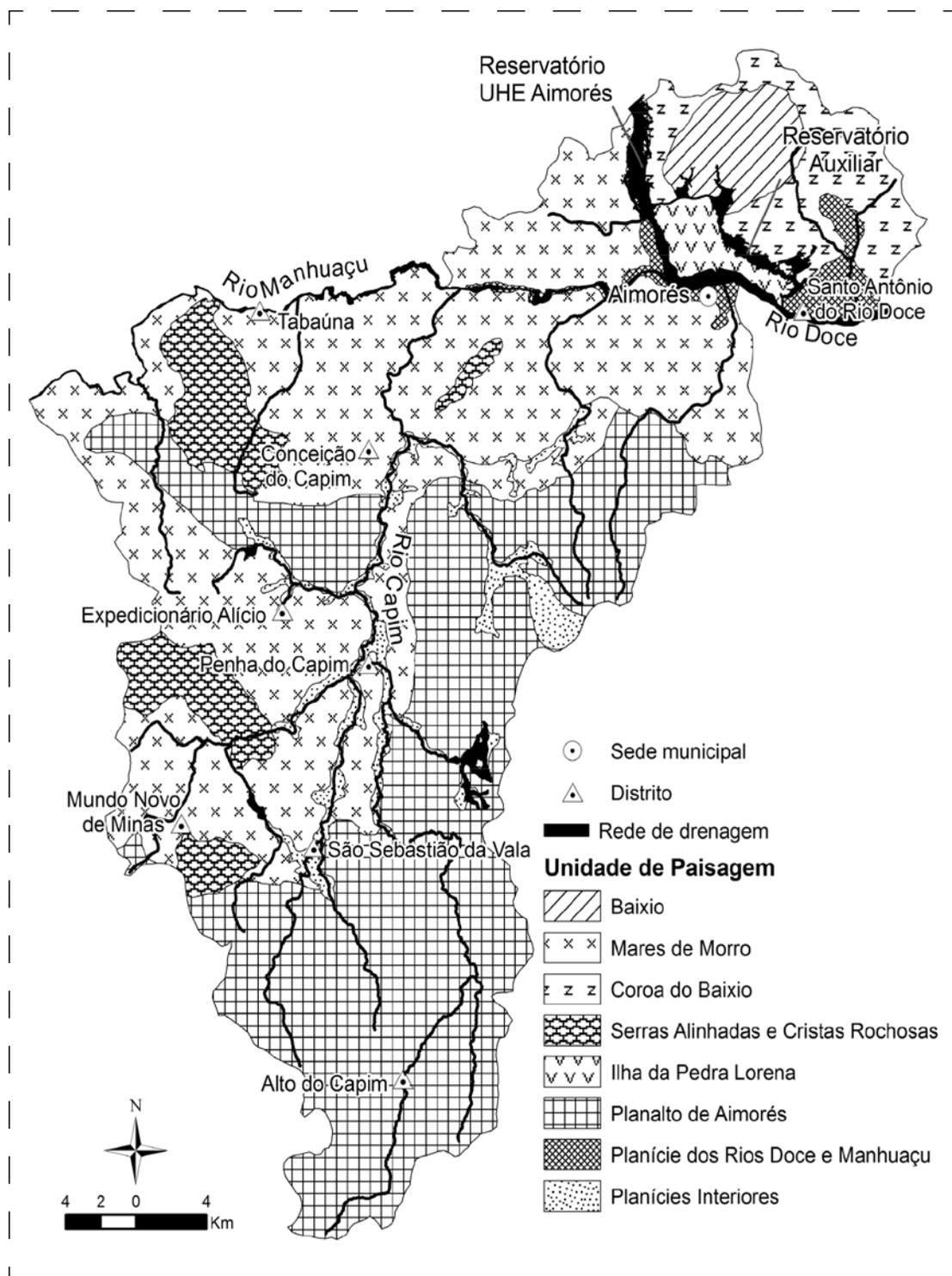


FIGURA 4 – Unidades de Paisagem (UPs) de Aimorés/MG



Está implícita nas UPs a relação entre morfogênese e pedogênese, tendo-se em vista que o substrato, a hipsometria, a declividade e a morfologia do relevo foram tomados como elementos em suas definições.

### **Planície dos rios Doce e Manhuaçu**

Essa UP é composta pelas planícies fluviais dos rios Doce e Manhuaçu. São áreas planas (0-6%), com altitudes de até 100 metros e recobertas por sedimentos quaternários. A ampla planície fluvial às margens do rio Doce, especialmente, propiciou o desenvolvimento do núcleo urbano da sede municipal de Aimorés.

O uso urbano tem destaque nessa unidade, sendo seus problemas relacionados, sobretudo, a enchentes que periodicamente a atingem, principalmente próximo à confluência dos rios Manhuaçu e Doce.

### **Planícies interiores**

Essa UP caracteriza-se pelo predomínio de depósitos sedimentares quaternários de origem aluvial formados, sobretudo, pela hidrodinâmica do rio Capim. São áreas nas quais predominam baixas declividades (0-6%) e altitudes entre 150 e 250 metros.

Apesar de o rio Capim ser afluente do rio Manhuaçu, suas planícies fluviais não são contíguas. Ao contrário do esperado, o rio Capim apresenta um encaixamento em seu baixo curso, predominando nesse trecho os processos desnudacionais e de transporte em relação aos processos de deposição fluvial.

Observa-se que nessas planícies se desenvolve a maioria dos distritos e das localidades municipais. Esses núcleos estão assentados em áreas com baixo gradiente topográfico e que apresentam solos aluviais eutróficos, possibilitando o desenvolvimento da agricultura e propiciando e incentivando a ocupação humana. Com efeito, essa é a unidade na qual se desenvolve a maior parte das incipientes culturas agrícolas do município.

### **Baixio**

O Baixio compreende a área circular deprimida situada ao norte do município, delimitada por um anel de afloramentos rochosos graníticos com altitudes superiores a 700 m. Possui declividade entre 0-6% e altimetria média entre 100 e 150 metros. O balanço entre morfogênese e pedogênese nessa UP indica o predomínio do segundo processo, influenciado pela topografia plana e pelo acúmulo de águas pluviais no terreno. Este é recoberto por camadas de sedimentos areno-argilosos de caráter predominantemente eluvial, acumuladas ao longo do Cenozóico (IESA, 1998). Sobressaem os luvisolos: solos pouco profundos, eutróficos e com consistência bastante dura quando secos, nos quais prevalecem pastagens com capim colômbio, destinadas à bovinocultura.

Essa UP foi bastante modificada em decorrência da construção da Usina Hidrelétrica (UHE) de Aimorés e da formação de seu reservatório auxiliar. Com a construção do canal de adução, junto à Pedra Lorena, parte da água do rio Doce passou a ser conduzida para o reservatório auxiliar da usina, o qual ocupa a porção do terreno na qual corria o córrego Vala Seca. Formou-se, a partir dessas modificações, uma ilha isolada por esse reservatório e pelo leito do rio Doce, apresentando em seu extremo ocidental a Pedra Lorena e, no lado oposto, a casa de força da usina.

### **Coroa do Baixio**

Essa UP compreende o anel de pontões graníticos circundante ao Baixio. A Coroa do Baixio apresenta-se como uma superfície irregular de declividade acentuada (superior a 30%), com altitudes médias variando entre 100 e 700 metros. Configura uma paisagem única pela peculiaridade dos afloramentos rochosos, nos quais predominam os processos morfogenéticos aos pedogenéticos. Fazem parte dessa coroa as pedras Lorena, do Baixio, do Gimirim, Juazeiro, do Chapéu e do Resplendor. Esses afloramentos rochosos estão geologicamente associados ao Granito Caladão e ao Charnockito Padre Paraíso, ambos formadores da Suíte Intrusiva de Aimorés, e destacam-se morfologicamente na paisagem como pães-de-açúcar, apresentando formas bastante arredondadas em função do clima úmido, que propicia um desgaste homogêneo do corpo rochoso.

Nos sopés dos afloramentos desenvolvem-se solos oriundos de blocos de tálus, além de formações superficiais coluviais recobrando os primeiros. Entretanto, é comum encontrar nos topos mais achatados de alguns afloramentos coberturas eluviais (IESA, 1998). As manchas de solo que se encontram em meio aos afloramentos geralmente são pertencentes às classes dos cambissolos e litossolos. Destacam-se, nessa paisagem, além da imponência das escarpas rochosas, formações vegetais que se desenvolvem entre os afloramentos, referentes principalmente à macega.

Por fim, essa UP tem importante papel como área de recarga dos aquíferos, pois as falhas e as fraturas nos afloramentos rochosos facilitam a infiltração de água. Entretanto, como elas também tendem a permitir um rápido acesso de poluentes até as águas subterrâneas (CPRM, 2006), cuidados especiais devem ser tomados com todas as fontes potencialmente poluidoras que existam nessa unidade.

### **Ilha da Pedra Lorena**

A iniciativa de considerar a Ilha da Pedra Lorena como uma UP independente deve-se à sua inacessibilidade e, conseqüentemente, ao seu potencial para se tornar uma unidade de conservação. Geologicamente, essa “ilha” também integra a Intrusão Semicircular de Aimorés, sendo a Pedra Lorena o principal pão-de-açúcar local. Essa UP tornou-se uma “ilha artificial” em decorrência da construção do canal de adução e da formação do reservatório auxiliar da UHE de Aimorés, de um lado, e do leito vazante do rio Doce, de outro. A Suíte Intrusiva de Aimorés proporcionou, nessa unidade, altas declividades (acima de 30%), com altitudes entre 100 e 350 metros, formando um conjunto de escarpas e pontões graníticos. Seu solo é principalmente o cambissolo, e, em relação a seu uso e ocupação, há o predomínio de pastagens.

### **Mares de Morros**

Caracteriza-se morfologicamente essa UP pelo marcante relevo de altitudes mais ou menos uniformes, entre 100 e 400 metros, e pelas declividades entre 15 e 40%. Predominam colinas com vales de fundo chato, interflúvios tabulares e topos alongados. Essa morfologia, comparada ao formato de meia laranja, é denominada “colinas policonvexas” em termos geométricos.

Encontra-se situada dentro dessa UP, serpenteando por entre os morros e vales, a UP Planícies interiores. Geologicamente, essas colinas estão associadas aos complexos granitóides da era Pré-Cambriana, representados, sobretudo, pelas rochas da Suíte Intrusiva Galiléia. Em termos da cobertura vegetal e do uso do solo, destacam-se fragmentos de capoeira nos topos e predomínio de pastagens nas médias e baixas vertentes. O solo dessa UP classifica-se principalmente em podzólico,

tipo bastante susceptível a processos erosivos. Destaca-se que o pastoreio bovino extensivo é uma das principais atividades antrópicas presentes nessa UP. Tal fato, associado às características pedológicas e à baixa capacidade de suporte e à falta de manejo adequado das pastagens, é responsável pelas grandes perdas de solo por erosão laminar.

### **Serras alinhadas e cristas rochosas**

Essa UP encontra-se espacialmente fragmentada dentro do município, constituindo-se de escarpas e cristas isoladas ou em complexos nos quais, conjuntamente, essas feições se agregam. Assim como os da Coroa do Baixo, os afloramentos rochosos dessa UP também se destacam morfológicamente na paisagem como pães-de-açúcar. É a ação da água sobre as rochas o fator que confere uma fisionomia peculiar a esses afloramentos rochosos, marcados por sulcos verticais relacionados aos caminhos preferenciais de escoamento das águas pluviais. Ainda com relação à fisionomia desses blocos ou afloramentos rochosos, é comum a ocorrência de cicatrizes e marcas de descamação e deslocamento – processos de alteração das rochas muito comuns em regiões intertropicais, nas quais se processam continuamente as reações de intemperismo físico e químico responsáveis pelo destacamento de lâminas da rocha (IESA, 1998).

O substrato geológico dessa UP é representado pelas suítes intrusivas Alto Capim e Aimorés, proporcionando nessa unidade altas declividades (acima de 30%) e altitudes entre 200 e 700 metros, formando um conjunto de escarpas e pontões graníticos.

Destacam-se paisagisticamente vales e cursos d'água encaixados entre as escarpas dos afloramentos rochosos e entre os “braços” de serra. Alguns morros apresentam resquícios de mata e capoeira, intercalados com faixas de macega e pastagens. É comum a presença de cambissolos, possivelmente relacionados a depósitos de rochas caídas (tálus) e consolidadas (IESA, 1998).

### **Planaltos de Aimorés**

Essa unidade estende-se pelo leste e pelo sul do município, coincidindo com as maiores altitudes de Aimorés e com a Serra da Chibata, que marca o limite com o estado do Espírito Santo. As altitudes variam entre 400 e 1.000 metros, com declividades entre 20 e 50%. Em termos geomorfológicos, essa unidade é marcada por altas vertentes ravinadas e vales encaixados, o que reflete a maior susceptibilidade aos processos desnudacionais do terreno.

Localmente essa UP é conhecida por agregar várias serras, dentre as quais se destacam a do Circuito, a do Machado, a Santa Rosa e a da Chibata. O substrato geológico dessa UP está associado à Suíte Intrusiva Alto Capim, acomodando rochas ígneas que sofreram processo de metamorfismo. O solo classifica-se predominantemente em podzólico. Por se tratar dos terrenos mais elevados, nessa UP ainda é comum encontrar manchas mais densas de vegetação arbórea, como as representadas pela capoeira e pelo capoeirão, além de trechos com macega.

### **Considerações finais**

Os resultados da análise paisagística do município de Aimorés integraram o Diagnóstico Municipal, documento utilizado para traçar as diretrizes do Plano Diretor Participativo. Considerando-se a imediata identificação das UPs definidas neste artigo pela população na ocasião da audiência pública, pôde-se verificar que a metodologia aplicada resultou em um produto de fácil interpretação

para a população aimoreense. Desse modo, o mapa de Unidades de Paisagem é um instrumento útil para a gestão municipal, sendo um documento cartográfico de fácil compreensão, refletindo as características físicas municipais.

Apresentou-se aqui um primeiro nível de estruturação das paisagens de Aimorés (MG), sem a preocupação de apresentar análises relacionadas à dinâmica dos processos responsáveis pelo (des)equilíbrio ambiental em cada uma delas. Essas análises integradas e suas conseqüências em termos socioespaciais são a base para a proposição de diretrizes mais efetivas para o planejamento ambiental do município. Aliando-se, por exemplo, a geomorfologia à hidrografia, pode-se planejar melhor a expansão de áreas urbanas e o contorno apropriado de suas quadras e arruamentos. Pode-se assim projetar, por exemplo, um sistema de drenagem e saneamento mais bem adaptado às potencialidades da UP e aos seus aspectos restritivos. A delimitação dessas UPs também pode encontrar aplicações variadas tanto em função do planejamento turístico quanto da criação de parques e áreas protegidas.

Ressalta-se que a metodologia aqui elaborada, sobretudo em relação à proposição das Unidades de Relevo, pode ser reaplicada em várias áreas de estudos e para outras finalidades, tendo em vista a facilidade de aquisição e tratamento das informações oriundas dos sensores remotos utilizados.

Guardados os devidos limites, a abordagem aqui realizada permite o conhecimento do meio físico como um instrumento de gestão a partir do qual podem ser analisadas e correlacionadas outras variáveis ambientais, a fim de que sejam propostas alternativas para o desenvolvimento socioespacial fundamentado em práticas sustentáveis. Nesse sentido, a definição das UPs propostas neste trabalho deve ser encarada como subsídio para novos estudos que se aprofundem na inter-relação entre relevo e outros aspectos do meio físico e antrópico.

## Referências

- AB'SABER, Aziz N. *Geografia e planejamento*. São Paulo: Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, 1969. p. 11-26. (Geografia e Planejamento).
- ARAÚJO, Elienê P.; PARENTE JÚNIOR, José W. C.; ESPIG, Silvana A. Estudo das unidades de paisagem da ilha do Maranhão: delimitação e dinâmica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. *Anais...* Goiânia: INPE, 2005. p. 2607-2609.
- BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. *Revista Ra'ega*, Curitiba, v. 8, p. 141-152, 2004.
- BIOS – BIOS CONSULTORIA LTDA. *Meio físico AI – UHE Aimorés*: geologia. Belo Horizonte: Bios Consultoria, 2006a. Escala 1:100.000.
- BIOS – BIOS CONSULTORIA LTDA. *Meio físico AI – UHE Aimorés*: solos. Belo Horizonte: Bios Consultoria, 2006b. Escala 1:100.000.
- BOULHOSA, Messiana B. M.; SOUZA FILHO, Pedro W. M. Uso de imagens SRTM e landsat ETM+7 para o mapeamento geomorfológico dos ambientes costeiros do nordeste do Pará. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005, Goiânia. *Anais...* Goiânia: INPE, 2005. p. 1745-1747.
- COSTA, Rildo A. O estudo geomorfológico como subsídio ao ordenamento territorial. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOGRAFIA, 2., 2003, Uberlândia. *Perspectivas para o cerrado no século XXI*. Uberlândia: Instituto de Geografia/UFU, 2003. p. 1-17.
- CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. *Mapa de geodiversidade do Brasil*. Brasília: Ministério das Minas e Energia, 2006. Escala 1:2.500.000.

- CREPANI, Edson; MEDEIROS, José S. *Imagens fotográficas derivadas de MNT do projeto SRTM para fotointerpretação na geologia, geomorfologia e pedologia*. São José dos Campos: INPE, 2004. Disponível em: <[http://www.dsr.inpe.br/dsr/simeao/Publicacoes/SRTM\\_Imagens.pdf](http://www.dsr.inpe.br/dsr/simeao/Publicacoes/SRTM_Imagens.pdf)>. Acesso em: 12 jan. 2007.
- CUNHA, Cenira M. L.; MENDES, Iandara A. Proposta de análise integrada dos elementos físicos da paisagem: uma abordagem geomorfológica. *Estudos Geográficos*, Rio Claro, v. 3, n. 1, p. 111-120, jan./jun. 2005.
- HERMUCHE, Potira M. et al. Compartimentação geomorfológica em escala regional da bacia do rio Paranã. *Geo Uerj*, Rio de Janeiro, p. 372-381, 2003. Edição especial.
- HIPARC – HIPARC GEOTECNOLOGIA LTDA. *Município de Aimorés*: mapa de uso do solo. Rio de Janeiro: Hiparc Geotecnologia, 2005. Escala 1:78.000.
- IESA – INTERNACIONAL DE ENGENHARIA S.A. *UHE Aimorés*: Estudo de Impacto Ambiental. São Paulo: IESA, 1998.
- LOBÃO, Juci S. B.; VALE, Raquel M. C. Aplicação do Mdt/Srtm/ Nasa para detalhamento geomorfológico no semi-árido. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEO-PROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO, 3., 2006, Aracaju. *Anais...* Aracaju: UFSE, 2006. p. 1-6.
- MARTINELLI, Marcello; PEDROTTI, Franco. A cartografia das unidades de paisagem: questões metodológicas. *Revista do Departamento de Geografia (USP)*, São Paulo, v. 14, p. 39-46, 2001.
- MIRANDA, Evaristo E. (Coord.). *Brasil em relevo*. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 5 jan. 2007.
- MONTEIRO, Carlos A. F. *Geossistemas*: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000.
- NASCIMENTO, Paulo S. R.; GARCIA, Gilberto J. Compartimentação fisiográfica para análise ambiental do potencial erosivo a partir das propriedades da rede de drenagem. *Eng. Agríc.*, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 231-241, abr. 2005.
- OLIVEIRA, Ana I. L.; ROCHA, Washington J. S. F.; VALE, Raquel M. C. Delimitação das unidades geomorfológicas da folha Contendas do Sincorá-BA com o uso das geotecnologias. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11., 2005, São Paulo. *Anais...* São Paulo: USP, 2005. p. 2612-2627.
- ROSS, Jurandy L. S. *Geomorfologia*: ambiente e planejamento. 3. ed. São Paulo: Contextos, 1996.
- SANTOS, Milton. *Metamorfoses do espaço habitado*. São Paulo: HUCITEC, 1988.
- SANTOS, Paulo R. A.; GABOARDI, Clóvis; OLIVEIRA, Leonardo C. Avaliação da precisão vertical dos modelos SRTM para a Amazônia. *Revista Brasileira de Cartografia*, Rio de Janeiro, v. 58, n. 1, p. 101-107, abr. 2006.
- SILVA, João S. V.; SANTOS, Rozely F. Zoneamento para planejamento ambiental: vantagens e restrições de métodos e técnicas. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 21, n. 2, p. 221-263, 2004.
- SOUZA, Juliana M. *Análise da qualidade cartográfica dos dados da Shuttle Radar Topography Mission – SRTM*. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- TRICART, Jean. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: FIBGE/SUPREN, 1977.
- USGS – UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. *Shuttle Radar Topography Mission – SRTM*. [S.l.: s.n.], 2005. Disponível em: <<http://srtm.usgs.gov>>. Acesso em: 2 fev. 2007.