

## **Análise das condições geomorfológicas associadas à ocorrência de veredas no norte de Minas Gerais**

Maia-rodrigues, B.H. (IGC/UFMG) ; Augustin, C.H.R.R. (IGC/UFMG)

### **RESUMO**

Ainda há muito a ser investigado com relação aos processos associados a ocorrência das Veredas na paisagem. O presente trabalho tem por objetivo determinar o grau de influência da morfologia na dinâmica hidrológica em uma região de clima semiárido marcada pela presença abundante de Veredas, e associada à Unidade de Planejamento de Recursos Hídricos SF09 no norte de Minas Gerais.

### **PALAVRAS CHAVES**

*Veredas; Dinâmica hidrológica; Geomorfologia*

### **ABSTRACT**

Much remains to be investigated in relation to the processes associated with the occurrence of the Veredas in the landscape. This study aims to determine the degree of influence of morphology on the hydrological dynamics in a semiarid climate region marked by the abundant presence of Veredas, and associated with the Planning Unit of Water Resources SF09 in northern Minas Gerais.

### **KEYWORDS**

*Veredas; Hydrological dynamics; Geomorphology*

### **INTRODUÇÃO**

Estudos realizados recentemente indicam que o desenvolvimento e a articulação das redes em bacias na Região Sudeste do Brasil constituem processos complexos ainda não totalmente entendidos na literatura clássica principalmente em regiões tropicais, tais como as contempladas pelo presente estudo (HORTON, 1945; DIETRICH et al., 1987; XAVIER. et al., 2008; SAMPAIO, 2008; AUGUSTIN et al., 2009; AUGUSTIN, 2009-2011). Os avanços mais recentes nos estudos sobre a dinâmica geomorfológica das zonas tropicais trouxeram novos olhares sobre a geodinâmica dessas regiões (TRICART, 1976; THOMAS, 1994; FANIRAN., 1989). Ainda há muito a ser investigado com relação aos processos associados a ocorrência das veredas na paisagem. Nesse sentido, a gênese das veredas, bem como a dinâmica associada a sua evolução têm sido objeto de estudos por geomorfólogos, que vêm contribuindo para a formulação de diversas hipóteses associadas aos vários aspectos desses ecossistemas do bioma do Cerrado. Embora haja divergências sobre aspectos relacionados ao desenvolvimento dessas formas da paisagem, bem como dos fatores a elas relacionados, há certo consenso em alguns desses aspectos, entre eles o de que as veredas ocorrem em áreas deprimidas, tipicamente em relevo de chapada e são formadas por fluxo lento de água (BARBOSA, 1967; BOAVENTURA, 1981, 1998; VIANA 1987; MELO, 1992, 2008; AUGUSTIN et al., 2009). O presente trabalho tem por objetivo determinar o grau de influência da morfologia na dinâmica hidrológica em uma região de clima semiárido marcada pela presença abundante de veredas, e associada à Unidade de Planejamento de Recursos Hídricos SF09, denominada “bacias hidrográficas dos rios Pandeiros e Calindó”. Buscar-se contribuir através desse trabalho de caráter pioneiro, integrando características do relevo à dinâmica das veredas inseridas nesse contexto, bem como aos processos associados às transformações das veredas em rios.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho faz uso das informações secundárias obtidas junto a órgãos governamentais e instituições de pesquisas, tais como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto de Geografia Aplicada de Minas Gerais (IGA). Os estudos foram precedidos por uma ampla pesquisa bibliográfica,

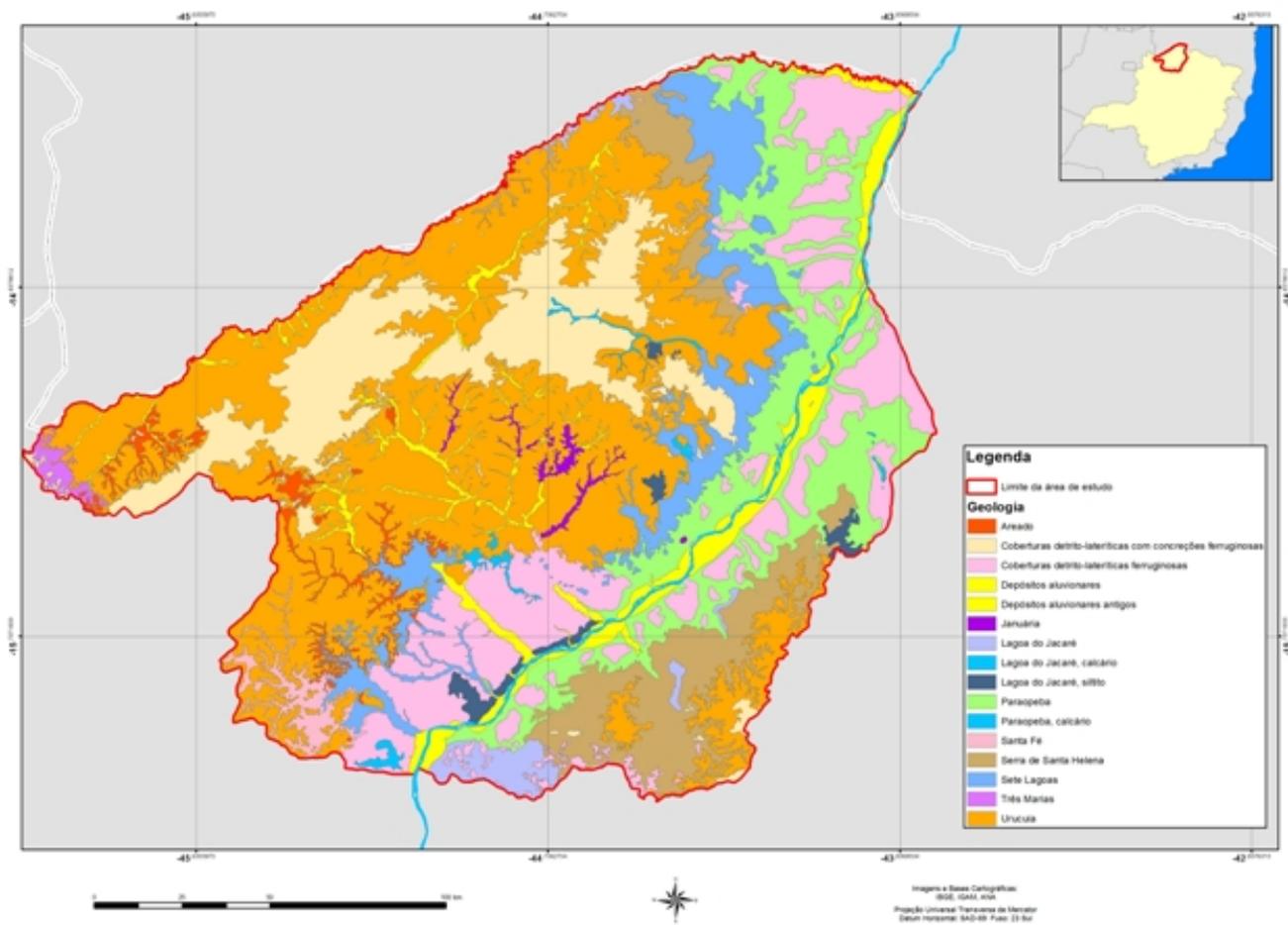
na qual foram levantadas informações pertinentes ao tema, bem como metodologias e estudos de caso de regiões específicas. Foram também, realizadas campanhas de campo e levantadas bases cartográficas, imagens cartográficas e outras informações georeferenciadas passíveis de integração em softwares de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. Dentre essas informações destacam-se: • Cartas Topográficas na escala 1:100.000, digitalizadas pelo Projeto Geominas; • Imagens do sensor TM/Landsat5, referentes às órbitas/ponto 220/069, 220/070, 219/069, 219/070, 218/069 e 218/070. • Modelo Digital de Elevação obtido a partir de imagens Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) com resolução espacial de 30 metros obtidas juntos ao Instituto Nacional de Geografia e Estatística (IBGE). • Softwares ArcGIS 9.2 e SPRING-INPE 4.3. • Carta Geológica ao Milionésimo - Cartas SD 23 e SE 23. (CPRM, 2002). • Dados do Mapeamento da Flora Nativa e Reflorestamento IEF-MG/UFLA (SCOLFORO & CARVALHO, 2006); • Dados primários relacionados às características das unidades de relevo identificadas e a veredas e rios da área de estudo obtidos em campanhas de campo. A geração dos resultados apresentados foi realizada a partir da integração entre essas informações em Sistema de Informação Geográfica (SIG). Durante esse processo, foi possível identificar a dinâmica associada a evolução do relevo na área de estudo, bem como a proposição da compartimentação geomorfológica apresentada no presente trabalho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos resultados obtidos até o momento, é possível verificar a existência de quatro grandes unidades geomorfológicas com comportamentos distintos no que se refere à dinâmica fluvial e à ocorrência de veredas. Um dos aspectos relacionados a essa dinâmica é o contexto litológico-estrutural da área, apresentado na Figura 1. É possível verificar a grande influência litológica e estrutural no relevo da área. As estruturas sedimentares cretáceas horizontalizadas predominantes representadas pelos arenitos dos Grupos Urucuia e Areado levaram ao desenvolvimento de extensos planaltos. As porções mais elevadas são formadas pelas rochas do Urucuia e cerca de 200m em média, abaixo, pelas rochas do Grupo Areado. A dissecação dessas superfícies ocorre a partir das suas bordas, fazendo com que restesomenteáreas espacialmente reduzidas formadas sobre o domínio do Grupo Urucuia, cuja superfície é caracterizada por coberturas detrítico- lateríticas com concreções ferruginosa. É nesses dois domínios geológico-geomorfológico que se dá a maior presença das veredas na área de estudo. Também são esses dois domínios morfoestruturais, marcados pela presença de superfícies relativamente planas, que abrigam a quase totalidade das nascentes dos canais fluviais formados pelas veredas. O relevo plano permite a formação de sistemas de drenagem com pouca turbulência, onde ocorre o acúmulo de grande volume de material orgânico onde se desenvolvem as veredas, como observado por Augustin et al. (2009). Condições de baixa energia hidráulica dos fluxos dos canais das veredas constitui, aparentemente, um dos elementos mais relevantes dessas feições geomorfológicas, para a ocorrência desses ecossistemas associados à presença do buriti conforme propõe Augustin et al. (2009) e Augustin (2009-2011). Esses autores também apontam para o fato de a alta permeabilidade das camadas superficiais dos solos como condição sinequa non para o desenvolvimento desses vales rasos de água quase parada. Essas condições associadas à relação entre o relevo, sedimentos e litologias também são citadas por Boaventura (1981), que associa a formação de veredas à ocorrência: i) de superfícies de aplainamento; ii) superposição de camadas geológicas litificadas ou de sedimentos inconsolidados e; iii) às condições de exorreísmo. Outra questão importante associada à dinâmica das veredas é apontada por Augustin et al. (2008), que a partir do uso do Ground Penetrating Radar (GPR) e da análise de perfis de solo, encontraram evidências de que esses corpos hídricos não estão interligados ao lençol freático mais profundo, e sim a aquíferos suspensos (AUGUSTIN et al., 2009). A análise preliminar dos dados permite identificar três grandes compartimentos geomorfológicos associados à ocorrência de veredas na área de estudo, apresentados na Figura 2. Essas diferentes unidades geomorfológicas encontram-se em diferentes estágios de evolução, nos quais a dissecação do relevo, marcada pelo aumento do entalhe do canal fluvial, resulta em intensidades diferentes da desnudação do relevo. Esse acréscimo de energia ao sistema, altera as condições associadas à ocorrência de veredas nas áreas de chapadas, como pode ser observado (Fig. 2) no compartimento 1, localizado em uma extensa área dominda por litologias e coberturas detrítico- lateríticas com concreções ferruginosas do Grupo Urucuia, se estendendo até em bacias como as do rio Peruaçu (Fig. 2). Esse processo vem ocorrendo

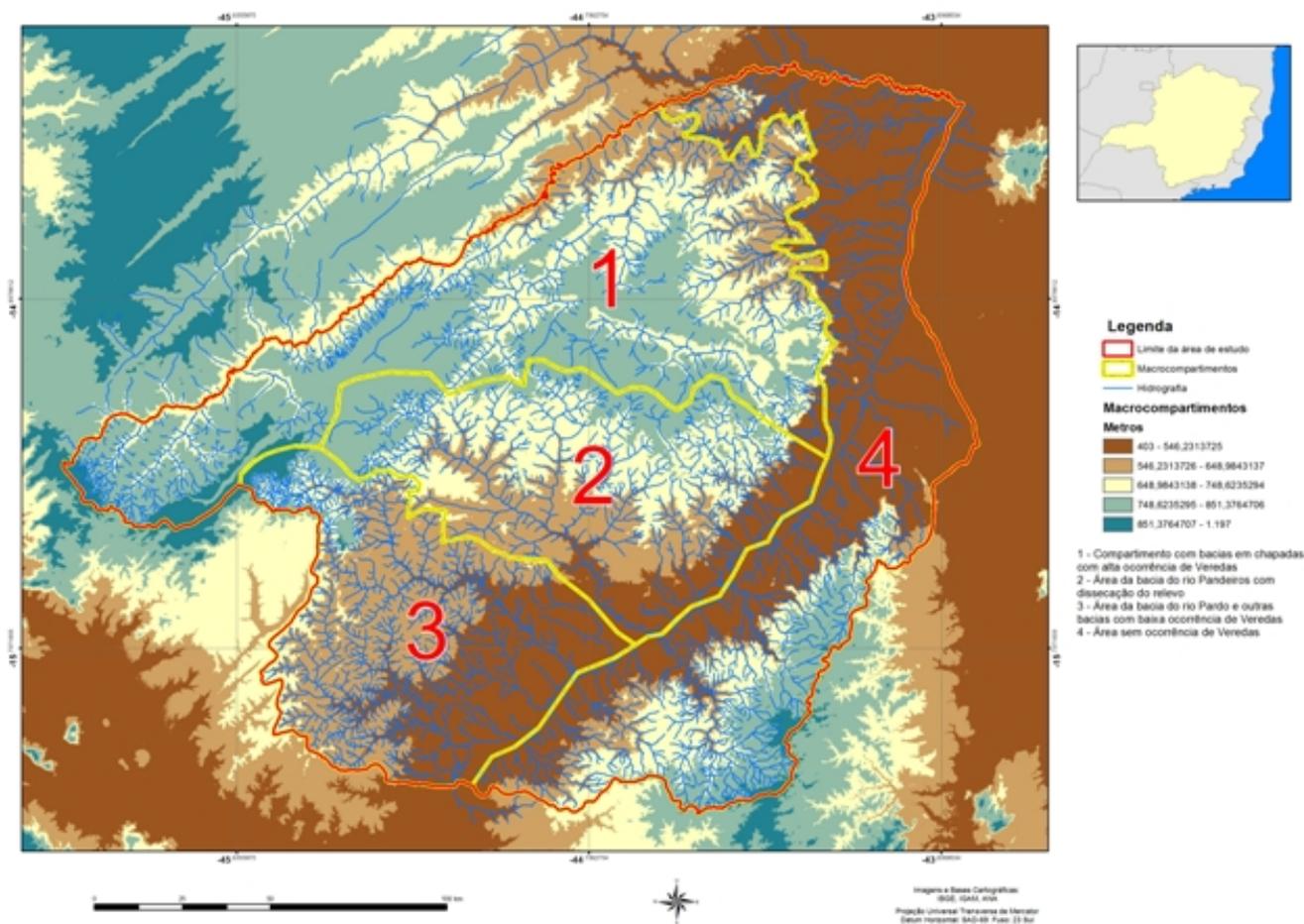
também na bacia do rio Pandeiro, no compartimento 2, onde o processo de erosão resulta no adensamento da rede de drenagem e na dissecação desse relevo plano associado ao compartimento 1. Embora ainda existam muitas veredas nessa área, o aumentada turbulência nos canais fluviais, modifica a dinâmica de escoamento das veredas, que passam a se descaracterizar e a se comportar como rios, tal com acontece na bacia do rio Pardo, localizado no compartimento 3 (Fig. 2).

*Mapa geológico*



*Geologia na área de estudo*

*Compartimentos Geomorfológicos*



*Principais compartimentos geomorfológicos associados à ocorrência de veredas na área de estudo.*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As características lito-estruturais da área, representadas pela predominância de rochas sedimentares, têm influência na formação de extensas chapadas, com baixa declividade, nas quais ocorrem as veredas. No entanto, a dinâmica geomorfológica tem levado à dissecação do relevo, em especial nas bordas dos planaltos, aumentando a declividade nessas porções e gerando condições de turbilhonamento da água dos canais das veredas. O mapeamento geomorfológico permitiu identificar os diversos domínios que retratam e representam fases diferenciadas dessa dinâmica. Verifica-se o recuo dos domínios das rochas dos grupos Urucua e Areado, rochas essas retiradas por processos de incisão da drenagem que atuam sobre material já bastante alterado. Trata-se de uma dinâmica na qual as extensas chapadas associadas à grande ocorrência de veredas (Compartimento 1), tendem a evoluir para um relevo movimentado presente no Compartimento 3, passando por um estágio intermediário associado ao compartimento 2.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa (CRA APQ 016552-09).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

AUGUSTIN, C.H.R.R. Projeto: Análise do Escoamento Superficial e Subsuperficial: Entendendo a dinâmica de corpos hídricos em áreas de rochas siliciclásticas, financiado pela FAPEMIG (2009-2011).  
AUGUSTIN, C. H. R. R., MELO, D. R., ARANHA, P. R. A. Aspectos geomorfológicos das veredas: um ecossistema do bioma do cerrado, Brasil. Revista Brasileira de Geomorfologia, V. 10, nº 1, 2009, p.

103-114.

BARBOSA, G.V. Relevô. In: Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais. Diagnóstico da economia mineira: o espaço natural. Belo Horizonte: BDMG, 1967. v2. p.69-108.

BOAVENTURA, R. S.. Contribuição aos estudos sobre a evolução das veredas. In: Características geomorfológicas. In: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC). Plano de Desenvolvimento Integrado do Noroeste Mineiro, Vol. 2: Recursos Naturais. Belo Horizonte. CETEC, 1981.

BOAVENTURA, R.S. Preservação das veredas: síntese. In: Encontro Latino Americano Relação Ser Humano-Ambiente, 2., 1998, Belo Horizonte. Anais...Belo Horizonte. FUMEC, 1998, p. 109-118.

DIETRICH, W.E.; RENEAU, S.L.; WILSON, C. J. Overview: "Zero-order basins" and problems of drainage density, sediment transport and hillslope morphology. In: Erosion and Sedimentation in the Pacific Rim, Paris: IAHS Publ. n. 165, 1987, p. 27-37.

FANIRAN., ADETOYE. The Development of Geomorphology in Nigeria, in: Transactions Second International Geomorphology Conference, Frankfurt, West Germany, September, 1989. Japanese Geomorphology Union.

HORTON, R.E. Erosional development of streams and their drainage basin: Hydrophysical approach to quantitative morphology. Geol. Soc America Bulletin, v.3, n.56, 1945.

MELO, D. R. As veredas nos planaltos do Noroeste Mineiro, caracterizações pedológicas e os aspectos morfológicos e evolutivos. 1992. 218f. Dissertação de Mestrado em Geografia.

Departamento de Geografia e Planejamento Regional, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, SP, 1992.

MELO, D. R de. Evolução das Veredas sob Impactos Ambientais nos Geossistemas Planalto do Buritizeiro/MG. 2008, 353f. Tese de doutorado em Geografia, Instituto de Geociências-Universidade Federal de Minas Gerais. 2008.

SAMPAIO, T. V. M. Parâmetros morfométricos para melhoria da acurácia do mapeamento da rede de drenagem - uma proposta baseada na análise da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente-ES. Tese de doutorado. Departamento de Geografia, Instituto de Geociências, UFMG. Belo Horizonte, MG, 2008, 147p.

SCOLFORO, J. R. S.; CARVALHO, L. M. T. Mapeamento e inventário da flora nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais. Lavras: IEF/UFLA, 2006. 288p.

THOMAS M. F Geomorphology in the Tropics: A Study of Weathering and Denudation in Low Latitudes. Wiley; 1 edition, 1994.

TRICART, Jean. A Geomorfologia nos estudos integrados de ordenação do meio natural. Boletim Geográfico, v. 34, n. 251, p. 15-42, 1976.

VIANA, M. B. Programa de preservação de veredas na área de influência da UEH de Miranda. 1987, 25f. Monografia (Curso de Especialização em Análise Ambiental), Departamento de Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 1987.

XAVIER, R. A.; COELHO NETO, A. L. Ocorrência de depressões fechadas em divisores de drenagem no médio vale do rio Paraíba do sul. Geografias, Belo Horizonte, vol. 4, nº 2, 2008, p.61-68.