

## PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM DA REGIÃO DE MONJOLOS, MINAS GERAIS

Proposed classification of landscape units of Monjolos region, Minas Gerais

Propuesta de clasificación de unidades de paisaje de la región de Monjolos, Minas Gerais

Isabela Fernanda Gomes Oliveira  
PUC-MG  
[isabelageo31@gmail.com](mailto:isabelageo31@gmail.com)

Mariana Barbosa Timo  
PUC-MG  
[marianatimo@gmail.com](mailto:marianatimo@gmail.com)

Luiz Eduardo Panisset Travassos  
PUC-MG  
[luizepanisset@gmail.com](mailto:luizepanisset@gmail.com)

Patrícia Rodrigues Costa de Sá  
PUC-MG  
[patriciarcdesa@gmail.com](mailto:patriciarcdesa@gmail.com)

### Resumo

O objetivo principal deste trabalho é a classificação das unidades de paisagem da região de contato entre as litologias do Supergrupo Espinhaço e do Grupo Bambuí, mais precisamente no município de Monjolos, Minas Gerais. Para a classificação das unidades de paisagem, foi utilizado o modelo proposto por Bertrand (1972/2004). A proposta de classificação foi realizada nas grandezas que compreendem o *geossistema*, o *geofácies* e o *geótopo*. Como resultado, tem-se a tabela de classificação das unidades de paisagem da região, bem como um mapa de localização do geossistema, do geofácies e dos geótopos. Acredita-se que por meio desta classificação é possível compreender o funcionamento da paisagem como um todo, bem como, melhor planejar o uso e a ocupação do solo compreendendo-a como um sistema integrado.

**Palavras-chave:** Carste; Paisagem; Geossistema; Geofácies; Geótopo.

### Abstract

The main objective of this work is the classification of landscape units at the contact area between the lithologies of the Espinhaço Supergroup and the Bambuí Group, more precisely in the municipality of Monjolos, Minas Gerais. For the classification of landscape units the authors used the model proposed by Bertrand (1972/2004). The proposed classification was done in scales which comprise the *geosystem*, the *geoface* and the *getope*. As a result, landscape units were ranked and located in a map. It is believed that through this classification it is possible to understand the landscape functioning as a whole, as well as better plan land use and occupation understanding the region as an integrated system.

**Keywords:** Karst; Landscape; Geosystem; Geoface; Geotope.

## Resumen

El objetivo principal de este trabajo es proponer la clasificación de las unidades de paisaje de la región de contacto que se observa entre las litologías del Supergrupo Espinhaço y Grupo Bambuí, más precisamente en la ciudad de Monjolos, Minas Gerais. Para fines de la clasificación de las unidades de paisaje se utilizó el modelo propuesto por Bertrand (1972/2004). La propuesta de clasificación se realizó en grandezas que comprenden el geosistema, el geofacies y el geotopo. Como resultado, la tabla de clasificación de las unidades de paisaje de la región fue producida, así como un mapa de ubicación del geosistema, del geofacies y del geotopo. Se cree que por medio de esta clasificación es posible entender la operación del paisaje en su conjunto, además, mejor planificar el uso y la ocupación de la tierra que se comprende como un sistema integrado.

**Palabras-clave:** Karst; Paisaje; Geosistema; Geofacie; Geotopo.

## Introdução

Na ciência geográfica é comum encontrar estudos que tratam de forma isolada determinados fatores que se apresentam integrados na natureza, como por exemplo, a geomorfologia, a geologia, a hidrografia e o clima. No entanto, nota-se uma carência de estudos que considerem a integração de todos os fatores e de que forma influenciam na transformação de determinadas paisagens. Troppmair e Galina (1985; 2006) lembra que os geógrafos não devem estudar o meio físico como produto final ou como objetivo único e isolado, mas sim, como meio integrado e dinâmico no qual os seres vivos e o homem vivem, interagem e desenvolvem suas atividades.

Ideia semelhante foi expressa por Christofolletti (1986;1987) ao afirmar que a Geografia Física não deve estudar os componentes da natureza por si mesmos, mas investigar a unidade resultante da integração e as conexões existentes nesses conjuntos (TROPPMAIR; GALINA, 2006). Bertrand (1972/2004) ressalta que a paisagem não é a simples soma de elementos geográficos desconexos. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica - e, portanto, instável - de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável que está em perpétua evolução.

Dessa forma, torna-se essencial que o pesquisador (em especial o geógrafo) tenha uma visão holística dos fatores que integram a paisagem para que se possa compreender o sistema. Segundo Troppmair e Galina (2006), adquire importância crescente para a Geografia o direcionamento para a sistematização e a integração do ambiente com seus elementos, conexões e processos como um potencial a ser utilizado pelo homem.

O estudo dos Geossistemas, por meio da integração de seus elementos e oferecendo visão e ação holística, adquire importância fundamental para um planejamento correto da utilização e organização do espaço, e, por conseguinte, para a Ciência Geográfica. Tal importância ocorre, principalmente, no momento em que a maior parte da superfície terrestre encontra-se caótica do ponto de vista da organização espacial e com degradação acentuada do meio ambiente que causa desequilíbrios sociais e econômicos e, conseqüentemente, redução da qualidade de vida (TROPPMAIR; GALINA, 2006). Para que as diversas

situações caóticas não se agravem ainda mais, são necessários planejamentos mais eficazes de uso e ocupação do solo. Para que isso ocorra, torna-se cada vez mais importante a compreensão dos elementos da paisagem de forma integrada, ou seja, de forma sistêmica.

Assim, como objetivo principal deste trabalho, propõe-se a classificação das unidades de paisagem em Monjolos (MG), utilizando o sistema de classificação proposto por Bertrand (1972/2004) com seis níveis temporos-espaciais: De um lado tem-se a zona, o domínio e a região e de outro, o geossistema, o geofácies e o géotopo. Para o presente trabalho, propõe-se um mapa com a classificação nas escalas do geossistema, da geofácies e do(os) géotopo(os), que são analisados em grandes escalas, conforme Kohler (2001), ressaltando ainda mais a importância da escala em uma análise geomorfológica. Além disso, acredita-se que as unidades de paisagem da área de estudo são inferiores às de uma região natural. A região natural se aplica a conjuntos físicos, estruturais ou climáticos em menor escala. O geossistema acentua o complexo geográfico e a dinâmica de conjunto; o geofácies acentua o aspecto fisionômico e; o géotopo situa essa unidade no último nível da escala temporos-espaciais.

Como objetivos específicos foram aplicadas técnicas de campo em geografia, bem como a análise integrada da paisagem que considerou os fatores influentes como a geomorfologia, geologia, cartografia, hidrografia, vegetação, uso e ocupação do solo, fatores culturais e até mesmo, econômicos.

A escolha do município de Monjolos como região de estudos ocorreu pelo fato de apresentar paisagem cárstica carbonática como rochas do Grupo Bambuí, em contato com as rochas cristalinas do Supergrupo Espinhaço. Tal característica ressalta o contraste paisagístico que apresenta representatividade no cenário nacional e internacional. Além da importância natural, faz-se necessário lembrar da importância histórica e cultural da região, reforçada pela construção da linha férrea (atualmente desativada), no início do séc. XX e que constituía importante ligação entre os municípios de Corinto e Diamantina (IBGE, 2013). De acordo com Rodrigues e Travassos (2013), a região dos sertões mineiros foi ainda retratada de maneira não científica na obra do escritor mineiro João Guimarães Rosa (1908-1967), porém, de igual importância do ponto de vista descritivo, literário e histórico.

## **Procedimentos Metodológicos**

Na visita de campo realizada em junho de 2015, o exercício de observação da paisagem e dos elementos da paisagem atuantes foi realizado em três pontos. Aliando trabalho de campo e de gabinete foi possível o reconhecimento da região e a análise da paisagem. Além disso, foram utilizados mapas regionais, fotografias e imagens de satélite georreferenciadas (Google Earth, 2015). As coordenadas geográficas dos pontos de parada em campo foram coletadas por GPS e a elaboração do material cartográfico foi realizada por meio do software ArcGIS® (versão 10.1) do Laboratório de Estudos Ambientais do Programa de Pós-Graduação em Geografia da PUC Minas.

Para a classificação das unidades de paisagem da região, conforme o modelo de Bertrand (1972/2004) utilizou-se a tabela que comporta seis níveis temporos-espaciais. Por meio da tabela foi possível a elaboração de um mapa que propõe a classificação das unidades de paisagem na escala do geossistema, do

geofácia e do(s) geótopo(s). Bertrand (1972/2004) ressalta que a delimitação não deve nunca ser considerada como um fim em si, mas somente como um meio de aproximação em relação a realidade geográfica. Em lugar de impor categorias pré-estabelecidas, trata-se de pesquisar as discontinuidades objetivas da paisagem.

### **Geossistema, Geofácia e Geótopo**

Segundo Troppmair e Galina (2006, p. 82), nos últimos anos, o estudo dos geossistemas tem ganhado importância e aplicação crescentes, pois, entre outros objetivos, seu estudo procura a conservação, o uso racional e o desenvolvimento do espaço geográfico beneficiando toda biosfera, em especial, a sociedade humana.

No campo de estudos da geografia, de acordo com Beroutchachvili e Bertrand (1978) citado por Troppmair e Galina (2006) foi Sotchava que, em 1960, criou o termo *Geossistema* com o sentido de designar um Sistema Geográfico ou Complexo Natural Territorial. Ressalta-se que esse termo surgiu em meio às discussões acadêmicas mesmo em uma época em que os paradigmas geográficos predominantes já não prezavam mais pelos estudos regionais ou os estudos integrados da paisagem.

No entanto, ainda segundo o conceito *paisagem* já foi amplamente discutido pelos geógrafos, sendo aprovado por alguns e rejeitado por outros. Porém, interessa definir aqui que a *paisagem* é concreta e é um termo fundamental e de significado importante para a geografia, pois ela é a fisionomia do próprio Geossistema (TROPPMAIR; GALINA, 2006). Como fisionomia, entende-se o conjunto de características que diferenciam uma paisagem de outra. Para Bertrand (1972/2004) o geossistema corresponde a dados ecológicos relativamente estáveis. Ele resulta da combinação de fatores geomorfológicos, climáticos e hidrológicos perfazendo seu “potencial ecológico”. Ainda para o autor, há uma relação evidente entre o potencial ecológico e a valorização biológica. O geossistema está em estado de clímax quando há um equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica. No entanto, o geossistema é um complexo dinâmico e, portanto, o clímax ou equilíbrio da paisagem, dificilmente ocorre sempre. O potencial ecológico e a ocupação biológica são dados instáveis que variam tanto no tempo como no espaço em razão da dinâmica natural da vegetação, dos solos, corpos hídricos, intervenções antrópicas, etc.

Considerando-se a paisagem cárstica da área de estudos, essa afirmativa torna-se ainda mais significativa em função das complexas relações existentes entre os sistemas geológicos, hidrológicos e hidroquímicos.

Conclui-se, portanto, que o geossistema é um complexo sistema natural no qual existe circulação de energia e matéria, bem como exploração biológica, inclusive aquela praticada pelo ser humano e suas atividades. Pela ação antrópica poderão ocorrer pequenas alterações no sistema que afetarão algumas de suas características, porém, serão perceptíveis apenas em menor escala, não transformando intensamente ou descaracterizando totalmente o geossistema ou condenando-o a desaparecer (TROPPMAIR; GALINA, 2006).

De acordo com as escolas russa e alemã de geografia, o *geossistema* funciona em escala regional. Dentro dele, as superfícies aplainadas somadas ao conjunto de encostas com vales (com centenas de quilômetros quadrados, por exemplo) formam *geofácies* que, novamente subdivididos, como o fundo de um vale ou uma encosta, formam os *geótopos* (TROPPEMAIR; GALINA, 2006).

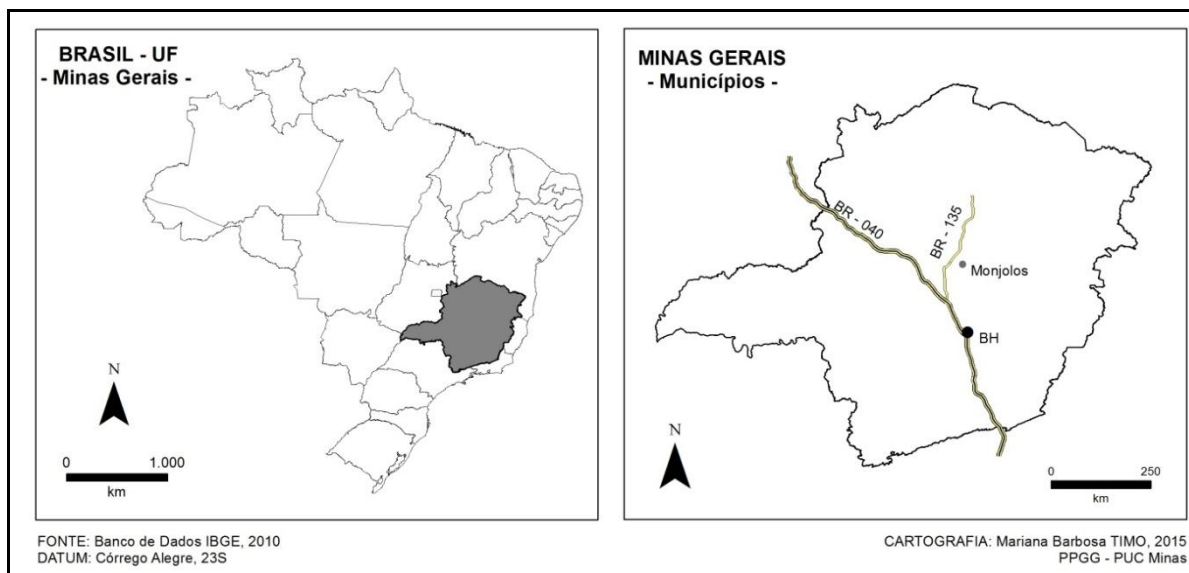
O geossistema situa-se entre a 4ª e a 5ª grandeza temporo-espacial. Trata-se, portanto, de uma unidade dimensional compreendida entre alguns quilômetros quadrados e algumas centenas de quilômetros quadrados. É nesta escala que se situa a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos da paisagem e que evoluem as combinações dialéticas mais interessantes para o geógrafo. Nos níveis superiores a ele só o relevo e o clima importam e, acessoriamente, as grandes massas vegetais. Nos níveis inferiores, os elementos biogeográficos são capazes de mascarar as combinações de conjunto. Enfim, o geossistema constitui uma boa base para os estudos de organização do espaço porque ele é compatível com a escala humana (BERTRAND, 1972/2004).

Ainda de acordo com Bertrand (1972/2004), por causa desta dinâmica interna, o geossistema não apresenta necessariamente uma grande homogeneidade fisionômica. Na maior parte do tempo, ele é formado de paisagens diferentes que representam os diversos estágios da evolução de um geossistema. Na verdade, estas paisagens bem circunscritas são ligadas umas às outras por meio de uma série dinâmica que tende, ao menos teoricamente, para um mesmo clímax. Estas unidades fisionômicas se unem então em uma mesma família geográfica denominadas de *geofácies*. O *geofácies* e o *geótopo* estão no interior de um mesmo geossistema. A *geofácies* corresponde a um setor fisionomicamente homogêneo onde se desenvolve uma mesma fase de evolução geral do geossistema e se situa na 6ª grandeza de escalas definidas por Cailleux e Tricart (1965)

Ressalta ainda que, por vezes, é indispensável conduzir a análise ao nível das microformas, na escala do metro quadrado ou mesmo do decímetro quadrado. Na 7ª grandeza, encontram-se os *geótopos*, isto é, a menor unidade geográfica homogênea diretamente discernível no terreno; os elementos inferiores precisam da análise fracionada de laboratório (BERTRAND, 1972/2004).

## **Resultados e discussões**

Parte do município de Monjolos, que apresenta o contato litológico entre o carbonato e o quartzito, foi considerada como exemplo para a definição de geossistema proposta por Troppmair e Galina (2006), e classificado como unidade de paisagem por Bertrand (1972/2004). A sede municipal está localizada na porção central do Estado de Minas Gerais, distante aproximadamente 230 km ao norte da capital mineira, Belo Horizonte. O acesso é realizado pelas rodovias BR-040, em direção a Brasília, depois pela BR-135 sentido a Curvelo e por fim a MG-220.



**Mapa 1 - Localização da Região de Estudo no Brasil e em Minas Gerais**

A geologia regional é composta por compartimentos rochosos de idades diversas que de acordo com Augustin et al. (2011), estão inseridos no domínio do Cráton do São Francisco, na unidade geotectônica do Supergrupo São Francisco. Para a região estudada, no Supergrupo São Francisco, encontram-se as rochas predominantemente quartzíticas do Supergrupo Espinhaço, a oeste, e as rochas metapelíticas e carbonáticas do Grupo Bambuí, a leste (Mapa 2).

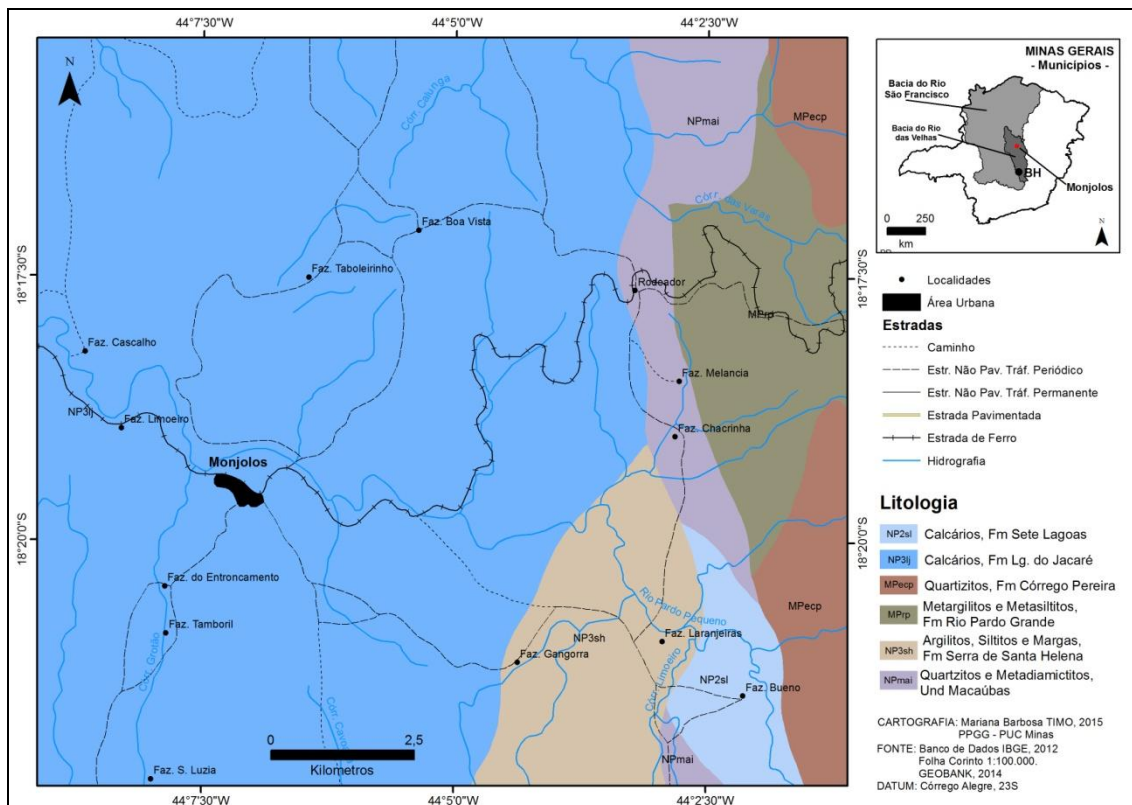
Augustin et al. (2011), classificou o relevo de superfícies retrabalhadas para o Supergrupo Espinhaço como relevo estruturado em zona de cavalgamentos e falhamentos de diversas origens, no contexto da zona colisional do orógeno do Espinhaço. Segundo Bueno (2015)<sup>1</sup>, estes são típicos de regiões de contato entre litologias distintas. Em relação ao Grupo Bambuí, Augustin et al. (2011) classificou o relevo de superfícies retrabalhadas como morros de topos achatados e vertentes suaves, correspondentes à extensas áreas de superfícies planas, com baixo gradiente de declividade. Segundo Travassos (2014)<sup>2</sup>, superfícies aplainadas ou planícies de dissolução são comuns em áreas que se desenvolvem em rochas carbonáticas.

O mapa do IGA (1977) classifica três unidades geomorfológicas distintas na região, a saber: 1) Planaltos Residuais do São Francisco (Chapadas do Rio São Francisco), 2) Superfícies Aplainadas da Depressão Periférica do São Francisco (Depressão do Alto-Médio Rio São Francisco) e 3) Serras, Patamares e Escarpas do Espinhaço (RODRIGUES; TRAVASSOS, 2013).

A hidrografia regional principal abrange a sub-bacia do rio Pardo Grande, no baixo curso da Bacia do Rio das Velhas. O rio das Velhas configura-se como o nível de base regional e sua bacia está inserida na bacia do rio São Francisco. O rio Pardo Grande é um importante tributário localizado à margem direita do rio das Velhas e tem como principais afluentes, o rio Pardo Pequeno e o ribeirão das Varas. Sua sub-bacia drena parte do território dos municípios de Augusto de Lima, Buenópolis, Diamantina, Gouveia, Monjolos e Santo Hipólito, perfazendo uma área de 2.030 km<sup>2</sup> (ANA, 2006).

<sup>1</sup> BUENO, G. T. Notas de aula da disciplina “Estudos Integrados do Meio Ambiente”. Programa de Pós-Graduação em Geografia da PUC Minas, 2015.

<sup>2</sup> TRAVASSOS, L. E. P. Notas de aula da disciplina “Carstologia”. Programa de Pós-Graduação em Geografia da PUC Minas, 2014.



**Mapa 2 – Hidrografia e Geologia na região do município de Monjolos (MG).**

A sub-bacia do rio Pardo Grande está limitada a leste pelas rochas do Supergrupo Espinhaço e pela unidade geomorfológica das Serras do Espinhaço e a oeste pelas rochas do Grupo Bambuí e pela unidade geomorfológica da Depressão do Alto-Médio Rio São Francisco. Essa depressão é, então, limitada pelos domínios morfoestruturais das extensas faixas de dobramentos e coberturas metassedimentares associadas e de coberturas sedimentares plio-pleistocênicas a leste e a oeste respectivamente (RODRIGUES; TRAVASSOS, 2013). Devido a essa complexidade de elementos abióticos que influenciam os elementos bióticos, a região foi percebida nesse estudo como um *geossistema*.

A paisagem cárstica, representada pelas rochas carbonáticas do Grupo Bambuí, Subgrupo Paraopeba, foi compreendida como sendo o *geofácies* por apresentar características peculiares. Segundo Rodrigues e Travassos (2013), as litologias mais comuns encontradas no grupo Bambuí são os calcários, dolomitos, siltitos e margas, além das rochas pelito-carbonáticas das Formações Lagoa do Jacaré e Serra de Santa Helena.

Em pesquisa de campo, identificou-se que os afloramentos carbonáticos seccionados para a construção e asfaltamento da estrada que liga as sedes de Santo Hipólito e Monjolos são compostos por rochas da Formação Lagoa do Jacaré. O solo que recobre o carste em algumas porções foi classificado como neossolo litólico.

Os neossolos são solos pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. No local o solo é raso e apresenta coloração avermelhada. Sobre a rocha carbonática estes solos geralmente rasos em

consequência da dinâmica de sua gênese na paisagem<sup>3</sup>, embora possam existir espessos compartimentos de latossolos em outras regiões cársticas.

No perfil podem ser observados ainda níveis brechóides de outras litologias incrustados na rocha calcária, o que caracteriza transporte de sedimentos. A origem do material provavelmente é da Serra do Espinhaço, pois no local é possível identificar seixos de quartzo (Figuras 1 e 2).

Em seu conjunto, o Domínio dos Cerrados apresenta relativa homogeneidade do ponto de vista fisiográfico e ecológico, contudo, combinações locais de estruturas litológicas, pedológicas e de posição na paisagem fazem com que possua um conjunto de fitofisionomias apresentadas sob a forma de estratos herbáceos, arbustivos e florestais (RODRIGUES; TRAVASSOS, 2013). Na região de estudo identificou-se fitofisionomias que se apresentam como formas florestais como matas de galeria e matas secas.



**Figuras 1 e 2 - Perfil de um afloramento carbonático localizado no corte da estrada para a Serra do Rodeador. Fotos: Luiz Eduardo Panisset Travassos, 2010; Isabela Fernanda Gomes Oliveira, 2015**

A formação florestal das Matas Secas se configura como uma fitofisionomia de relevância na região (Figura 2). Estão distribuídas no sentido latitudinal norte-sul ao longo do curso do rio das Velhas até a altura do município de Santo Hipólito-MG. Estão diretamente associadas aos carbonatos Neoproterozóicos do Grupo Bambuí e são encontradas em quantidade na área de estudo, embora sejam ameaçadas (RODRIGUES; TRAVASSOS, 2013).

No que se refere às ameaças, segundo IBGE (2013), a economia municipal se baseia extrativismo e a agropecuária, que representam as principais fontes de ocupação da população economicamente ativa. Dentre os produtos do extrativismo e da agropecuária, destacam-se o carvão vegetal, a lenha, a madeira, o eucalipto, a criação de aves e de gado bovino. De acordo com Rodrigues e Travassos (2013), ao longo dos séculos, a cultura do desmate ou das queimadas vem debelando as matas secas para a produção de carvão, bem como para o abastecimento energético doméstico (Figura 3).

<sup>3</sup> BUENO, G. T. Notas de aula da disciplina “Estudos Integrados do Meio Ambiente”. Programa de Pós-Graduação em Geografia da PUC Minas, 2015.





**Figura 3 – Aspecto geral da mata seca em estação seca. É possível observar que a modificação da paisagem pela ação antrópica restringiu-se a uma área onde a vegetação não se desenvolveu sobre os calcários. Foto: Luiz Eduardo Panisset Travassos, 2012**

A associação direta das Matas Secas aos carbonatos permite inferir a classificação do geofácies dentro do geossistema. De acordo com Bertrand (1972/2004) as geofácies se definem facilmente no interior de cada geossistema, pois correspondem sempre a uma combinação característica. Nesta escala, a vegetação fornece os melhores critérios, em particular sob a forma de agrupamentos fitosociológicos com a condição de completar as definições com a ajuda dos outros elementos geográficos. Segundo o autor, a vegetação se comporta sempre como verdadeira síntese do meio. A denominação dos geótopos obedece aos mesmos princípios.

Assim, considerou-se as principais feições características do exocarste como *geótopos*. São elas as formas residuais, os lapiás (*karren*), as dolinas, as uvalas, os poljes, os sumidouros, surgências e ressurgências. Foram identificadas na área, no momento da pesquisa de campo, campos de lapiás e um polje.

Para Ford e Williams (2007), os lapiás (*karren*) são caneluras de tamanhos que variam entre as nanoformas e microformas, até meso e macro formas, entalhadas na superfície das rochas solúveis. Ao se desenvolverem em grande extensão e de vários tipos no maciço, tem-se os campos de lapiás (*karrenfield* ou *karrenfileds*). Alguns autores descreveram estas feições em rochas com menor solubilidade do que a dos carbonatos como os arenitos, os quartzitos e até mesmo em certos granitos. Estas feições são pouco abundantes se comparadas com o carste tradicional como um todo, contudo, são as que melhor evidenciam a existência de processos de dissolução ativos em superfície (RODRIGUES et al., 2007, p. 105). Além disso, estas feições tem grande importância hidrológica, pois parte da recarga do carste pode ocorrer por meio delas (WHITE; CULVER, 2012).

Existem vários tipos de lapiás (*karren*), que são classificados de acordo com a sua morfologia e as características do meio onde se desenvolveram. Na região estudada existe um extenso campo de lapiás (*karrenfield* ou *karrenfield*) que foram classificados por Guimarães (2011) como sendo predominantemente do tipo caneluras ou *rillenkarrren* (Figuras 4 e 5).



**Figura 4 – Campo de lapiás observado na estrada para a Serra do Rodeador. Foto: Mariana Barbosa Timo, 2015.**



**Figura 5 – Detalhe de um rillenkarren (Martelo com 30 cm, servindo de escala). Foto: Luiz E. Panisset Travassos, 2010.**

De acordo com Lladó (1970), os *poljes* são as formas de absorção do carste de maior extensão superficial. Para White e Culver (2012), são feições poligenéticas de grandes extensões (macroformas) resultantes da combinação de diferentes processos, inclusive os não cársticos. A principal peculiaridade desta forma de relevo é a ausência de um lago permanente dentro da bacia e que pode se formar na época de chuvas intensas e desaparecer em épocas secas. O *polje* da região de Monjolos (MG) está localizado na zona de contato dos carbonatos da Formação Lagoa do Jacaré com as rochas do Supergrupo Espinhaço. Nas figuras 6 e 7 é possível observar o *polje*, bem como a mudança drástica de vegetação, indicando o contato litológico.



**Figuras 6 e 7 – Aspecto geral do *polje* de Monjolos, Minas Gerais em duas estações do ano. Em ambas o contato litológico é evidenciado pela vegetação. Fotos: Luiz Eduardo Panisset Travassos, 2010; Mariana Barbosa Timo, 2015.**

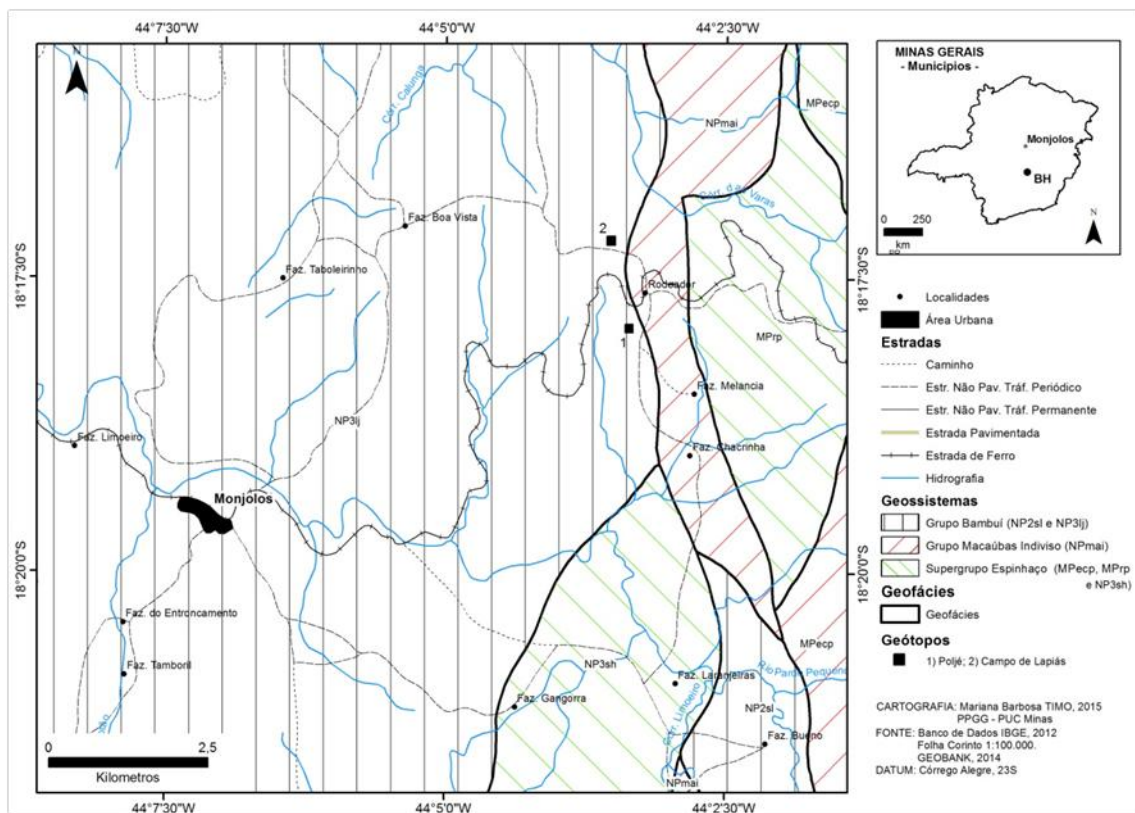
A ocorrência das feições cársticas está associada em sua maioria à Formação Lagoa do Jacaré. Apresenta relevo ondulado, geralmente ravinado e com a presença de vários afloramentos. Os afloramentos carbonáticos apresentam altura variável entre 10 e 30 m, com escarpas abruptas e com a presença de diferentes níveis horizontais de cavernamentos (RODRIGUES; TRAVASSOS, 2013).

Os sistemas geográficos diretamente ligados ao componente espacial estão, na maioria das vezes, vinculados à compartimentação do relevo originando e refletindo condições ambientais como clima, geologia, pedologia, hidrografia, gerando inter-relações diretas com a biosfera, modelando a paisagem (TROPMAIR; GALINA, 2006). A classificação no geossistema permite compreender o funcionamento natural da paisagem de forma integrada além de estabelecer melhor planejamento e organização do espaço e,

por conseguinte, o uso do solo. Por meio do modelo de classificação de unidades de paisagem de Bertrand (1972/2004), tem-se uma proposta para a região de estudo (Tabela 1). Assim, apresenta-se como resultado, a proposta de um mapa de classificação do *geossistema*, do *geofácia* e do *geótopo* na região estudada (Mapa 3).

**Tabela 1 - Classificação das Unidades de Paisagem da Região. Fonte: Bertrand (1972/2004), adaptado pelos autores (2015)**

UNIDADES DA PAISAGEM	ESCALA TEMPORO-ESPACIAL (A. CAILEUX J. TRICART)	EXEMPLO TOMADO NUMA MESMA SÉRIE DE PAISAGEM	UNIDADES ELEMENTARES				
			RELEVO	CLIMA	BOTÂNICA	BIOGEOGRAFIA	UNIDADE TRABALHADA PELO HOMEM
ZONA	G. I grandeza G. I	Temperada		Zonal			
DOMÍNIO	G. II	Bacia do Rio São Francisco		Regional			
REGIÃO NAURAL	G. III - IV	Bacia do Rio das Velhas				Cerrado	
GEOSSISTEMA	G. IV - V	Região de Contato - Grupo Bambuí e Supergrupo Espinhaço	Superfícies de aplainamento e escarpas	Local		Cerrado, Mata Atlântica e Matas Secas	Agropecuária e extrativismo
GEOFÁCIAS	G. VI	Carste - Monjolos	Superfícies de aplainamento			Matas Secas	Extrativismo / Exploração Mineral e Vegetal
GEÓTOPO	G. VII	Lapiás de dissolução e poljés.	Afloramentos rochosos	Microclima			



**Mapa 3 - Classificação do geossistema, geofácia e geótopo na região de Monjolos (MG).**

Merece destaque a contribuição que Bertrand deu ao estudo dos Geossistemas. Para o autor, na pesquisa dos geossistemas, além do estudo dos elementos abióticos (e.g.: clima, solo, hidrografia etc.) e

bióticos (e.g.: flora e fauna) é necessária a utilização de elementos da sociedade, da história e da economia não para fazer um tipo de sociologia e sim, para analisar o meio ambiente de épocas passadas e, em particular, o que se passa ao longo da história. O meio ambiente toma então a dimensão cultural, e trabalha-se com a diversidade (BUSS, 1988 *apud* TROPPEMAIR; GALINA, 2006).

A visão geossistêmica pode auxiliar o planejamento integrado do uso e ocupação do solo da região. Assim, acredita-se que tanto a base econômica de Monjolos e Santo Hipólito, quanto as posições das sedes dos respectivos municípios na hierarquia das cidades refletem as condições de relevo, solo, clima, vegetação e hidrografia.

Considerando a beleza cênica e o valor histórico e ambiental da região, as atividades relacionadas ao turismo apresentam grande potencial ainda por explorar. Nesse sentido, a presença de praia fluvial no centro de Monjolos que, somada à ocorrência de cavernas, incluindo pinturas rupestres, agregam esse potencial.

A herança histórica da época do garimpo se traduz também em fonte de interesse turístico, como é o caso da antiga ponte ferroviária sobre o rio Pardo, remanescente da principal via de acesso à região de Diamantina. Além disso, como lembra Guimarães (2012), o município de Monjolos está inserido na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço, reconhecida em 2005 pela Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) como Patrimônio Mundial. Além disso, integra o circuito da Estrada Real.

Deve-se considerar, também, os efeitos dos elementos físicos na hierarquia de municípios influentes, já que os municípios sob a área de influência de Diamantina relacionados pelo IBGE (2013) apresentam localização mais próxima do rift do Espinhaço, barreira natural ao estabelecimento de relações de influência e de dependência na hierarquia urbana. Estas considerações reforçam a necessidade de entender a paisagem como um sistema integrado, considerando além dos elementos naturais, os elementos históricos, culturais e socioeconômicos.

Ao pesquisar os geossistemas, que são sistemas dinâmicos, é preciso abordar os elementos abióticos e bióticos, levando em consideração todo o histórico regional. Assim ganha importância fundamental o elemento “tempo”, seja este linear, de evolução normal ou cíclica, as alterações no decorrer do ano com a fenologia das estações, refletindo-se na dinâmica da natureza, no agir e no comportamento social e nas atividades econômicas (TROPPEMAIR; GALINA, 2006).

Ainda para Troppmair e Galina (2006), um *Geossistema*, um *Sistema Geográfico* ou *Sistema Natural* é sempre uma unidade natural com os elementos abióticos que interligados e interdependentes formam uma estrutura que se reflete de forma clara através da fisiologia e da dinâmica de uma paisagem. Atualmente, com novas técnicas da informática e, principalmente, com uma nova filosofia e perspectiva de visão integrada, a Geografia vem tentando recuperar sua visão holística para se tornar uma das ciências mais importantes e que mais pode contribuir para manter o equilíbrio e a qualidade ambiental, substituindo a visão exclusivamente econômica por uma visão mais ecológica.

## Breves Considerações

A estrutura e a dinâmica das diferentes unidades alteram-se com a escala, e por isso, a escala de grandeza tornou-se essencial para a proposta de classificação das unidades de paisagem. Analisando a paisagem de forma integrada, em escala local, tem-se o resultado de classificação do *geossistema*, do *geofácia* e do(s) *geótopos*. Entende-se que com a classificação é possível planejar melhor a dinâmica regional a fim de se propor melhor uso e ocupação do solo. Considera-se, ainda, que o potencial turístico da região, agregado à beleza cênica da paisagem cárstica, pode ser importante fator para desenvolvimento econômico da região por meio do geoturismo.

Entendendo a paisagem como um geossistema, tem-se uma visão integrada do ambiente e possibilita uma abordagem holística, que compreende todo o sistema, não excluindo partes ou fatores. Prioriza-se, portanto, a relação indissociável entre a natureza e o ser humano.

## REFERÊNCIAS

AUGUSTIN, C. H. R. R.; FONSECA, B. M.; ROCHA, L. C. Mapeamento geomorfológico da Serra do Espinhaço Meridional: primeira aproximação. **Geonomos**, Belo Horizonte, v.19, n.2, p. 50-69, 2011.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global (1972). **RA E GA**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

COMIG - COMPANHIA DE MINERAÇÃO DE MINAS GERAIS. **Mapa de Geologia de Minas Gerais.1** carta: color. Escala: 1:100.000.

FORD, D. C.; WILLIAMS, P. **Karst Hydrogeology and Geomorphology**. United Kingdom: Wiley, 2007.

GUIMARÃES, R. L. **Mapeamento geomorfológico do carste da região de Monjolos, Minas Gerais**. 2012. 157f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Geografia - Tratamento da Informação Espacial, Belo Horizonte.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Base Cidades**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=316060&search=minas-gerais|santo-hipolito>> Acesso em: 10jul15.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Regiões de influência das cidades**. 2007. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv40677.pdf>> Acesso em 10.jul.15.

KOHLER, H. C. A Escala na Análise Geomorfológica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 2, n. 1, p. 21-33, 2001.

LLADÓ, N. L. El aparato cárstico. In: LLADÓ, N. L. **Fundamentos de Hidrogeologia Carstica**. Madrid/Spain: Editorial Blume, 1970.

NOGUEIRA, M.; TAMEIRÃO, K. A. **A problemática do desenvolvimento econômico nos pequenos municípios**: estudo de caso da pequena cidade de Monjolos/MG, Brasil. Observatório Geográfico de América Latina, 2013.

RODRIGUES, M. L.; CUNHA, L.; RAMOS, C.; PEREIRA, A. R.; TELES, V.; DIMUCCIO, L. **Glossário ilustrado de termos cársticos**. Lisboa: Edições Colibri, 2007.

RODRIGUES, B. D. **Identificação e mapeamento das matas secas associadas ao carste carbonático de Santo Hipólito e Monjolos**, Minas Gerais. 2011. 106f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Geografia e Tratamento da Informação Espacial, Belo Horizonte.

RODRIGUES, M. L. **Classificação e tipologia dos lapiás**: Contributo para uma terminologia das formas cársticas. Disponível em: <[http://www.ceg.ul.pt/finisterra/numeros/2012-93/93\\_08.pdf](http://www.ceg.ul.pt/finisterra/numeros/2012-93/93_08.pdf)> Acesso em: 03 out 2013.

RODRIGUES, B. D.; TRAVASSOS, L. E. P. Identificação e mapeamento das matas secas associadas ao carste carbonático de Santo Hipólito e Monjolos. **Mercator**, Recife, v.12, p. 233-256, 2013.

TROPPMAIR, H.; GALINA, M. H. **Geossistemas**. Mercator - Revista de Geografia da UFC, v. 05, n. 10, p. 79-89, 2006.

WHITE, W. B.; CULVER, D. C. (Ed.). **Encyclopedia of Caves**. 2 ed. London: Elsevier Academic Press, 2012.