

De Corinto à Diamantina: Geossistemas no contato entre a Planície do Rio das Velhas e a Serra do Espinhaço Meridional, Minas Gerais

From Corinto to Diamantina: Geosystems in the contact between the Rio das Velhas Plain and the Southern Espinhaço Ridge, Minas Gerais

Leandro Cosme Oliveira Couto

Mestrando em Geografia - Tratamento da Informação Espacial, PUC Minas
leandro.cosme@gmail.com

Luiz Eduardo Panisset Travassos

Dr. em Geografia e Dr. em Carstologia
Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da PUC Minas
luizepanisset@gmail.com

Resumo

O trabalho busca a identificação dos geossistemas existentes no contato entre a planície do Rio das Velhas e a borda oeste da Serra do Espinhaço Meridional. Esta área surge como amostra representativa de ampla diversidade geocológica em razão de sua localização. A pesquisa baseou-se nos conceitos de paisagem e de geossistemas, norteando os trabalhos de campo. Os dados digitais fornecidos por órgãos oficiais foram levantados e consolidados, permitindo a realização de três transectos e a identificação de 04 geossistemas na área de estudos. De oeste para leste, partindo do município de Corinto até Diamantina, tem-se a *Planície do Rio das Velhas*, o *Carste de Monjolos*, a *Serra do Cabral* e a *Serra do Espinhaço Meridional*, sendo este último compartimento composto por 03 geofácies (*Face Oeste*, *Interflúvio* e *Face Leste*). Estes geossistemas confirmam a diversidade geocológica existente no contato entre a planície do Rio das Velhas e a borda oeste da Serra do Espinhaço Meridional.

Palavras-chave: Paisagem; geossistema; carste; Serra do Espinhaço Meridional.

Abstract

This research has the objective of identifying existing geosystems in the contact between the Rio das Velhas Plain and the western edge of the Southern Espinhaço Ridge. This area appears as a representative example of a broad geocological diversity due to its location. The research was based on the concepts of landscape and geosystems that guided the fieldworks. The digital data provided by official agencies were gathered and consolidated, enabling the execution of three transects and the identification of 04 geosystems in the study area. From west to east, from the municipality of Corinto to Diamantina, there is the Rio das Velhas Plain, the Karst of Monjolos, the Serra do Cabral and the Southern Espinhaço Ridge, the latter compartment is made of 03 geofacies (*West Face*, *Interfluve* and *East Face*). These geosystems confirm the geocological diversity that exists in the contact between the Rio das Velhas Plain and the western edge of the Southern Espinhaço Ridge.

Keywords: Landscape; geosystems; karst; Southern Espinhaço Ridge.

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa foi realizada com o objetivo principal de identificar os geossistemas na paisagem circunscrita pelos limites das Cartas Topográficas SE-23-Z-A-II (Corinto, MG) e SE-23-Z-A-III (Diamantina, MG). A paisagem representada nas cartas topográficas está localizada na borda oeste do Espinhaço Meridional e corresponde a uma amostra do contato geológico entre o Supergrupo Espinhaço e o Grupo Bambuí, abrangendo considerável diversidade geológica, geomorfológica, pedológica e biogeográfica.

Outros trabalhos de análise ambiental ou mapeamento foram desenvolvidos na região, conforme demonstrado em Travassos, Guimarães e Varela (2008), Guimarães, Travassos e Linke (2011), Rodrigues (2011), Guimarães (2012), Rodrigues e Travassos (2013) e Jansen (2013). No entanto, a região tem demonstrado ser sempre um campo fértil para novas pesquisas. Por ser uma região que apresenta um contato entre um tipo de carste tradicional e um não-tradicional, realizou-se a análise da paisagem de acordo com Bertrand (2004)¹.

2. METODOLOGIA

As análises propostas foram realizadas por meio de método predominantemente dedutivo, com abordagem sistêmica e sequenciado nas etapas apresentadas por Christofolletti (1999): 1) trabalho de campo para experiências perceptivas e imagem da estrutura do mundo; 2) modelagem *a priori* por meio da compilação de enfoques e modelagens de sistemas ambientais pertinentes; 3) coleta de dados para consolidação de base de dados digital; 4) Projeto experimental (definição, classificação e mensuração) viabilizado com a elaboração dos transectos geossistêmicos conforme Sotchava (1977), Monteiro (2001), Bertrand (2004) e Troppmair e Galina (2006); 4) Procedimentos de verificação sustentada pela comparação com as experiências perceptivas e imagem da estrutura do mundo e 5) Explicação realizada através das análises decorrentes.

As três áreas selecionadas para os trabalhos de campo formam um conjunto sequenciado, servindo, também, para a realização dos transectos *Oeste*, *Central* e *Leste* correspondentes à realização de um perfil pertinente aos diversos aspectos ambientais na região de contato da face oeste da Serra do Espinhaço. Através de 06 pontos de controle ao longo do trajeto de campo foram registradas as variações: 1) da distribuição litológica no contato geológico entre o Supergrupo Espinhaço e o Grupo Bambuí; 2) das feições geomorfológicas entre os compartimentos de relevo

¹ Trabalho publicado originalmente na “Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest”, Toulouse, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968, sob título: *Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique*. Tradução de Olga Cruz publicado no Brasil no *Caderno de Ciências da Terra*, do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo (USP), n. 13, 1972.

Depressão São Franciscana e Serra do Espinhaço; e 3) da distribuição das coberturas pedológica e vegetal no contato fitogeográfico entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica.

Posteriormente, tais registros foram relacionados aos dados, estudos e mapeamentos já existentes sobre a região, conforme Travassos, Guimarães e Varela (2008), Guimarães, Travassos e Linke (2011), Rodrigues (2011), Guimarães (2012), Rodrigues e Travassos (2013) e Jansen (2013).

Os dados digitais vetoriais (formato *shapefile*) utilizados nos transectos, em sua maioria, foram produzidos e disponibilizados por entidades governamentais via Internet: 1) *dados planialtimétricos*: Departamento de Serviço Geográfico (DSG) do Exército Brasileiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Agência Nacional de Águas (ANA), e Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT); 2) *dados geológicos* (litologia/estrutura): Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais (CODEMIG); 3) *dados espeleológicos* (localização pontual de cavidades naturais subterrâneas): Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Caverna (CECAV) do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio); 4) *dados pedológicos* (tipologia de solos): Departamento de Solos (DPS) da Universidade Federal de Viçosa (UFV); 5) *dados de fitogeográficos* (tipologia de cobertura vegetal no ano de 2009): Instituto Estadual de Floresta (IEF) de Minas Gerais². Também foram utilizados os mapas de clima (IBGE, 1978) e de relevo (IBGE, 2006), além do Manual de Solos (IBGE, 2007), bem como o Atlas de Geomorfologia disponibilizado pelo IGA (2016) e o Mapa de Potencialidades de Ocorrências de Cavidades, elaborado por Jansen (2011).

Para melhor aferição da cobertura vegetal, ao invés dos dados produzidos pelo IEF (2009), os transectos foram sobrepostos às imagens de satélite mais recentes da área de estudo, datadas de 2014. Além da imagem gerada pelo *Landsat 8*, foram utilizadas as imagens disponibilizadas gratuitamente pelo *software* livre *Google Earth* e pela base de mapas do próprio *software* ArcGis 10.2. A classificação da cobertura vegetal ao longo dos transectos foi feita por meio de interpretação visual das 03 imagens juntamente com as informações apresentadas por Rodrigues (2011) e Guimarães (2012) e as observações registradas no trabalho de campo inicial.

3. CARACTERIZAÇÃO E IMPORTÂNCIA DA ÁREA

A área ocupada pelo recorte espacial das Cartas Topográficas SE-23-Z-A-II (Corinto, MG) e SE-23-Z-A-III (Diamantina, MG) se estende por 5.834 Km², tendo amplitude de 55,3 Km no sentido N-S e 105,5 Km no sentido E-W. A área abarca porções dos territórios dos municípios de

² Os dados digitais do mapeamento da cobertura vegetal do Estado de Minas Gerais em 2009, bem como os dados das curvas de nível também do Estado de Minas Gerais, foram obtidos concomitantemente no *webgis* <<http://geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/zee/>>, Acesso em jan. de 2016.

Augusto de Lima, Buenópolis, Corinto, Couto de Magalhães de Minas, Curvelo, Datas, Diamantina, Gouveia, Monjolos, Santo Hipólito e Serro, distando aproximadamente 250 km ao norte de Belo Horizonte, capital do Estado (Figura 1).

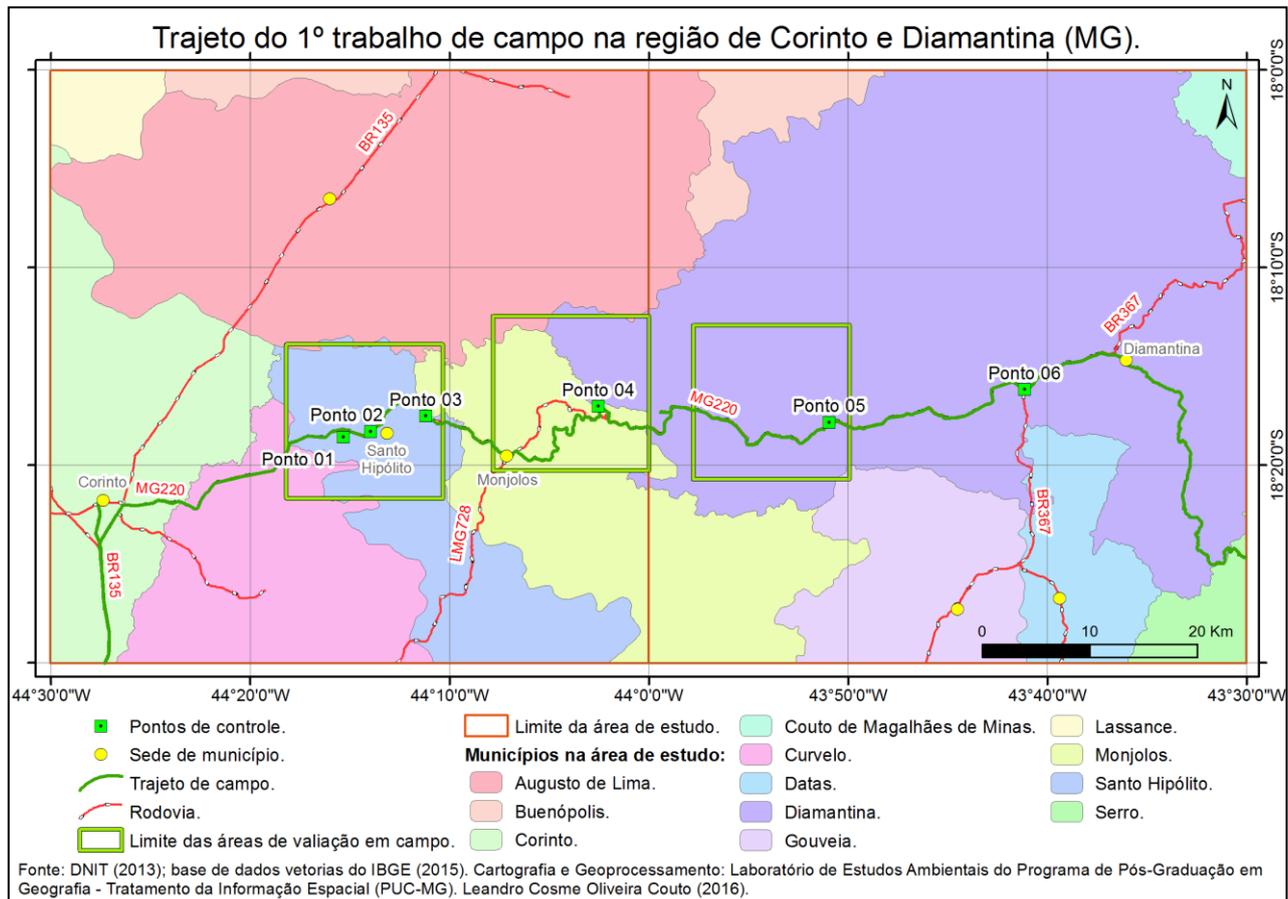


Figura 01 – Mapas de localização da área de estudo.

Fonte: Elaborado pelo autor, 10/2015.

A área de estudo também abrange trechos das Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) Rio das Velhas (sub-bacia do Rio São Francisco) e Alto Jequitinhonha (porção montante da bacia do Rio Jequitinhonha, integrante das chamadas Bacias do Atlântico Leste), respectivamente designados pelo código (SF5) e (JQ1). Longitudinalmente é atravessada pelo interflúvio entre estas duas UPGRH, com maior parte correspondendo a trechos do Baixo Rio das Velhas (Figura 2).

Além do contato entre as bacias hidrográficas do Rio São Francisco (sub-bacia do Rio das Velhas e do Rio Jequitinhonha), na região ocorrem os contatos 1) *geológico* entre o Supergrupo Espinhaço e o Grupo Bambuí, localizada no Espinhaço Meridional e abarcando considerável diversidade geológica; 2) entre uma região cárstica tradicional (litologia predominante de calcarenitos) e outra região cárstica não tradicional³ (litologia predominante de quartzitos);

³ Terminologia utilizada por Andreychouk et al. (2009), Guimarães, Travassos e Linke (2011) e por Jansen (2013).

3) *geomorfológico* entre os compartimentos de relevo Depressão São Franciscana e Serra do Espinhaço, implicando em elevado gradiente altimétrico e, 4) contato *fitogeográfico* entre os Biomas Cerrado e Mata Atlântica, implicando em uma cobertura vegetal anastomosada com fitofisionomias campestres, savânicas e florestais.

A Figura 02 ilustra os contatos: 1) à direita na foto (leste), em primeiro plano, rochas do Supergrupo Espinhaço (considerado carste não tradicional por alguns autores), compondo formação de relevo serrana com vegetação campestre; 2) no centro, planície cárstica tradicional ocupada por atividades agropecuárias e mata de galeria; 3) à esquerda na foto (oeste) afloramentos de rochas do Grupo Bambuí (carste tradicional), compondo formação de relevo com escarpas e maciços rochosos recobertos por vegetação de matas secas.

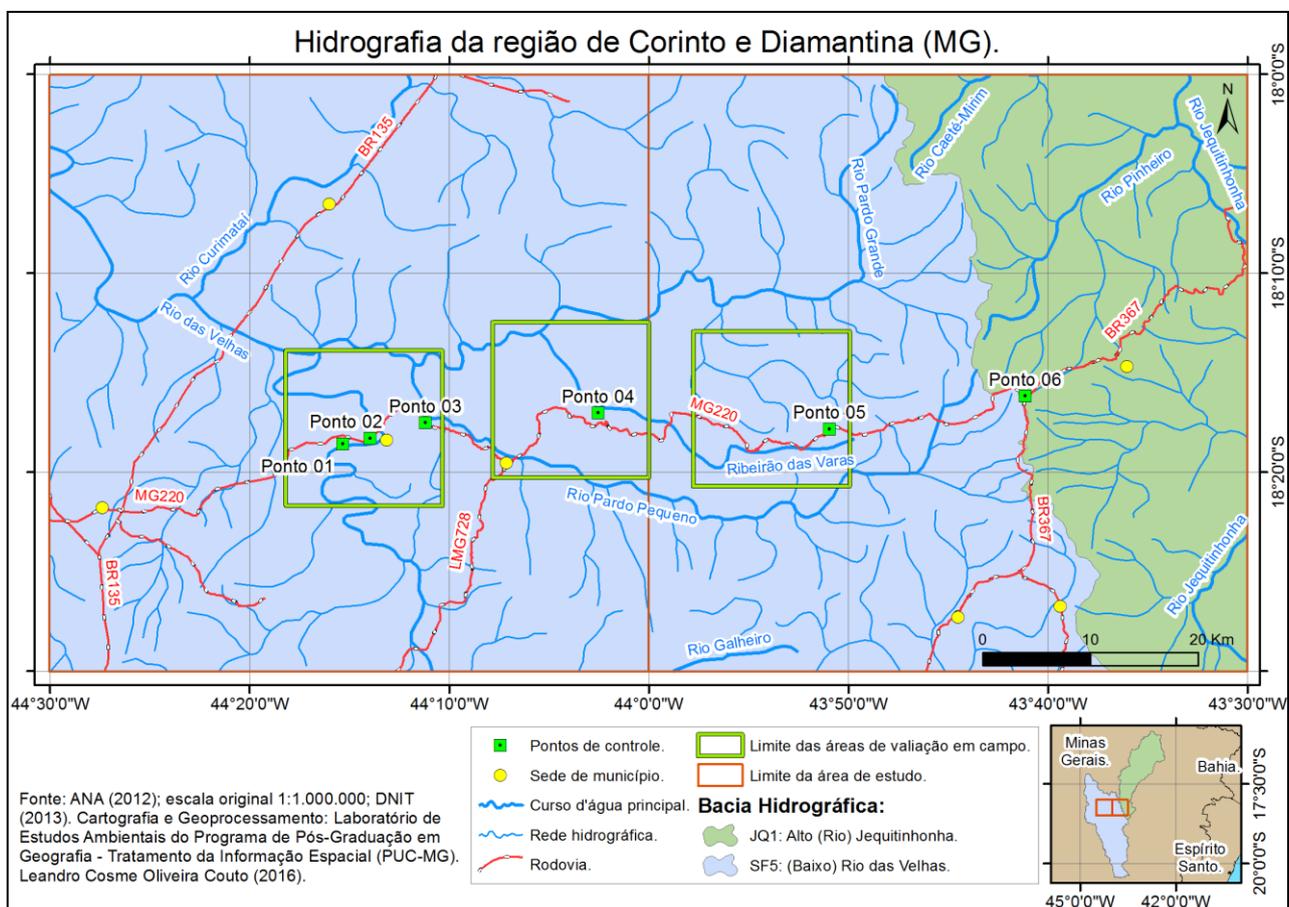


Figura 02 – Mapa hidrográfico da área de estudo.

Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 03 – Visada NNW das coordenadas 18,28° S e 44,04° W (Foto: Couto, 2015).

Ao estudar esta paisagem, Rodrigues (2011) e Rodrigues e Travassos (2013) afirmam que a região é uma porção do espaço mineiro de extrema representatividade no cenário internacional e nacional. A região apresenta tanto extensas áreas recobertas por rochas carbonáticas do Grupo Bambuí bordada pela porção ocidental da Serra do Espinhaço, quanto situa-se no início da região dos sertões mineiros retratada na literatura do escritor mineiro João Guimarães Rosa (1908-1967).

4. PAISAGEM E GEOSSISTEMAS

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. (BERTRAND, 2004, p.141.)

A definição de Bertrand ampara a unidade do pensamento geográfico outrora sustentado pelas ideias de Paul Vidal La Blache (1845-1918) e de Alfred Hettner (1859-1941), conforme destaca Amorim Filho (2006). Ambos geógrafos trabalharam com

(...) um conceito de região geográfica, de caráter integrador, no qual a descrição da paisagem tinha o papel principal. Esta paisagem não era somente física, ou apenas humana, mas, sim, física (enquanto ambiente que se oferece à ação da sociedade) e humana (enquanto obras e arranjos produzidos pela sociedade no decorrer da história). (AMORIM FILHO, 2006, p.39)

No contexto da Geografia Tradicional a paisagem é a expressão da área onde ocorre íntima conexão entre ser humano e o meio, sendo desenvolvida ao longo dos séculos e formadora de uma unidade espacial singular, ou seja, uma região com identidade própria. Assim, não obstante datar originalmente de 1968, a definição de Bertrand expressa os princípios indicados por Amorim Filho (2006) como orientadores da Geografia Clássica ou Tradicional, datada do final do século XIX.

A simultaneidade de atuação e de integração entre atmosfera, litosfera, hidrosfera (aspectos abióticos) atua como fator condicionante da biosfera (indivíduos ou grupo de organismos/biocenoses) e da ação antrópica, sendo necessária consideração das paisagens naturais (sem ação antrópica) juntamente às paisagens culturais (rurais e urbanas) e aos aspectos socioeconômicos (CHRISTOFOLETTI, 1999; TROPPEMAIR, 2000).

Em consonância à perspectiva destes autores, Ab'Saber (2003)⁴ registra que a paisagem é tanto herança de processos fisiográficos e biológicos de atuação antiga (milhões a dezenas de milhões de anos) que foram remodelados e modificados por processo de atuação recente (alguns

⁴ Coletânea de artigos, destacando-se o capítulo 01 – “Mares de Morros”, Cerrados e Caatingas: Geomorfologia Comparada, publicado originalmente em Mário Guimarães Ferri – *Simpósio sobre o Cerrado*, São Paulo, Edusp, 1963, e o capítulo 02 – Potencialidades paisagísticas brasileiras, publicado originalmente em *Recursos Naturais, Meio Ambiente e Poluição*, Rio de Janeiro, IBGE/Supren, 1977.

milhares a dezenas ou mesmo centenas de milhares de anos), quanto patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades. Este autor estabelece o conceito de domínio morfoclimático e fitogeográfico como sendo

(...) um conjunto espacial de certa ordem de grandeza territorial – de centenas de milhares a milhões de quilômetros quadrados de áreas – onde haja um esquema coerente de feições de relevo, tipos de solos, formas de vegetação e condições climático-hidrológicas. Tais domínios espaciais, de feições paisagísticas e ecológicas integradas, ocorrem em uma espécie de área principal, de certa dimensão e arranjo, em que as condições fisiográficas e biogeográficas formam um complexo relativamente homogêneo e extensivo. A essa área mais típica e contínua – via de regra, de arranjo poligonal – aplicamos o nome de *área core*, logo traduzida por *área nuclear* (...) (AB’SABER, 2003, pp. 11-12).

No território brasileiro ocorrem seis grandes domínios paisagísticos, sendo quatro intertropicais e dois subtropicais. Suas áreas nucleares, com arranjos poligonais, são tipicamente zonais, com exceção dos Mares de Morros que são áreas entremeadas por faixas de transição e de contato alongadas, mais nítidas nos componentes ambientais da vegetação e solo, porém, menos nítidos nas feições de relevo. Tais “interespaços transicionais” apresentam combinações diretas entre os componentes ambientais das áreas nucleares que as circundam, resultando em paisagens anastomosadas com setores singulares, por vezes, azonais.

A área em estudo se insere na faixa de transição entre os domínios azonal dos Mares de Morros florestados e zonal dos Chapadões Savânicos do Cerrado penetrados por florestas-galeria. Seu estudo permite melhor entendimento científico da paisagem anastomosada (de contato) entre estes domínios demandando, porém, escala de análise da paisagem com menor abrangência espacial que os domínios morfoclimáticos e fitogeográficos. Nesse cenário, o enfoque geossistêmico surge como importante contribuição à compreensão da paisagem na região entre Corinto e Diamantina.

Christofolletti (1999), Monteiro (2006), Troppmair e Galina (2006) e Pissinati e Archela (2009) reconhecem o uso do termo *geossistema* como possuidor de uma história iniciada na década de 1960 e na qual se destacam Sotchava (1905-1978), representante da Escola Russa, e Bertrand (1935), representante da Escola Francesa. O termo *geossistema* foi introduzido por Sotchava em 1962 (CHRISTOFOLETTI, 1999; MONTEIRO, 2001; TROPMAIR; GALINA, 2006), designando o Sistema Geográfico ou Complexo Natural Territorial, classe peculiar de sistemas dinâmicos abertos e hierarquicamente organizados. Porém, de acordo com Troppmair e Galina (2006), Sotchava deixou o termo bastante vago e flexível. Isso permitiu sua utilização por diferentes geógrafos com diferentes conteúdos, metodologias, escalas de análise e enfoques. Bertrand incorporou o termo *geossistema* em 1968, após alguns anos de estudo sobre a integração dos elementos ambientais na paisagem.

Para o autor, uma taxonomia da paisagem decorre da pesquisa de descontinuidades objetivas da paisagem, escalonada em seis diferentes níveis têmporo-espaciais. Os elementos climáticos e estruturais do relevo embasam o reconhecimento das unidades superiores (de maior abrangência espacial) como *Zona*, *Domínio* e *Região Natural*, enquanto os elementos biogeográficos e antrópicos embasam o reconhecimento das unidades inferiores (de menor abrangência espacial) como sendo o *Geossistema*, *Geofácies* e *Geótopos* (BERTRAND, 2004). Dessa forma,

o geossistema situa-se entre a 4ª e a 5ª grandeza temporo-espacial⁵. 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, 2004, p.146)

Bertrand (2004) considera o geossistema como resultado da combinação entre: 1) *potencial ecológico* (natureza das rochas e dos mantos superficiais, dinâmica e valor do declive das vertentes, dinâmica da precipitação, da temperatura, dos lençóis freáticos, das nascentes, valor dos níveis de pH das águas e tempos de ressecamento do solo, etc.); 2) *exploração biológica* (comunidades vivas de plantas e animais em dinâmica ecossistêmica); e 3) *ação antrópica* (atividades socioeconômicas). Não obstante reconhecer que no interior de um geossistema há relativa continuidade ecológica e que toda transição para outro geossistema se caracteriza por uma descontinuidade de ordem ecológica reconhece, também, que não se apresenta necessariamente com grande homogeneidade fisionômica. Em razão da dinâmica interna (diversos estágios de evolução dos elementos de seus componentes), formam-se diferentes paisagens. Assim, “(...), geo ‘sistema’ acentua o complexo geográfico e a dinâmica de conjunto; geo ‘fácies’ insiste no aspecto fisionômico e geo ‘topo’ situa essa unidade no último nível da escala espacial” (BERTRAND, 2004, p.145).

A taxonomia da paisagem conforme proposta por Bertrand (2004) distingue seis unidades (*Zonas*, *Domínios*, *Região Natural*, *Geossistemas*, *Geofácies* e *Geótopos*), dentre as quais destaca-se o geossistema por possuir compatibilidade com a escala humana. A delimitação destas diferentes unidades taxonômicas ocorre da identificação de descontinuidades objetivas da paisagem, a exemplo da delimitação de diferentes domínios morfoclimáticos e fitogeográficos identificados por Ab’Saber (2003) para o território brasileiro compatíveis, principalmente, com os aspectos climáticos e geomorfológicos. A diversidade nos aspectos geológicos, geomorfológicos e climáticos na área de estudo permite que a paisagem da região de Corinto e Diamantina seja categorizada

⁵ Cailleux, A. e Tricart, J. *Le problème de la classification des faits géomorphologiques*. Ann. de Géogr., 65:162 -186. 1956.

como pertencente ao Ecótono existente entre o Cerrado, com chapadões tropicais penetrados por florestas de galeria localizados na zona central do Brasil, e os Mares de Morros florestados, que se estendem de maneira azonal de norte a sul do país.

O reconhecimento de possíveis geossistemas ocorre quando são analisados conforme Bertrand (2004). Dessa forma, são percebidos como porções da paisagem com relativa continuidade ecológica, porém, sem necessariamente grande homogeneidade fisionômica, cuja transição para outros geossistemas ocorre com uma descontinuidade ecológica. Portanto, um geossistema corresponde à extensão espacial sob uma mesma atuação integrada do clima e da litologia com variações tanto nestes aspectos quanto nas formas de relevo, nas coberturas pedológica e vegetal e na atividade antrópica. O contato espacial entre diferentes geossistemas ocorre em função das mudanças do aspecto climático e da litologia, não obstante existirem variações nos aspectos climático e litológico em um mesmo geossistema.

5. GEOSSISTEMAS NAS PAISAGENS DE CORINTO E DIAMANTINA

Apesar de a área de estudo estar localizada no Ecótono entre os Chapadões de Cerrado e os Mares de Morros florestados, ocorre predominância dos aspectos do domínio dos Chapadões de Cerrado. Em sua porção oeste apresenta características mais próximas ao do domínio do Cerrado, com condições climáticas próprias do regime tropical continental quente com dois períodos pluviométricos distintos e com predominância de cobertura vegetal savânica. Ocorrem enclaves de cobertura vegetal florestal decidual, controlados pela litologia e que se diferenciam significativamente na paisagem regional. Em sua porção leste apresenta cobertura vegetal campestre. A presença das elevações altimétricas da Serra do Espinhaço se conjuga a condições climáticas mais amenas (tropical continental subquente e mesotérmico brando), predominando cobertura vegetal campestre com alguns enclaves savânicos. A orografia condiciona a ocorrência azonal de variações nos aspectos climáticos, bem como atua no controle azonal da ocorrência da vegetação. A leste da área de estudo ocorre cobertura vegetal florestal. Gontijo (2008) afirma que a Serra do Espinhaço Meridional divide os Biomas do Cerrado e da Mata Atlântica, de modo que a oeste da Serra ocorre predominância de feições savânicas e somente a partir da face leste da Serra ocorrem fitofisionomias do bioma Mata Atlântica.

A visualização da predominância do domínio do Cerrado a oeste da Serra do Espinhaço é identificada por meio da realização de transectos de oeste para leste em cada uma das três áreas de validação dos modelos em campo (Oeste, Central e Leste), mapeados conforme figura 04. Estes transectos correspondem a perfis geossistêmicos, capazes de identificar na paisagem da área de estudo os possíveis geossistemas existentes.

Perfis geossistêmicos, análogos aos propostos por Monteiro (2001) e apresentados por Jansen (2013), permitem visualizar a distribuição horizontal dos diferentes aspectos ambientais na paisagem, bem como a sobreposição vertical destes aspectos (como diferentes camadas da paisagem). As figuras 05, 06 e 07 apresentam, respectivamente, os transectos nas áreas de validação de campo Oeste, Central e Leste.

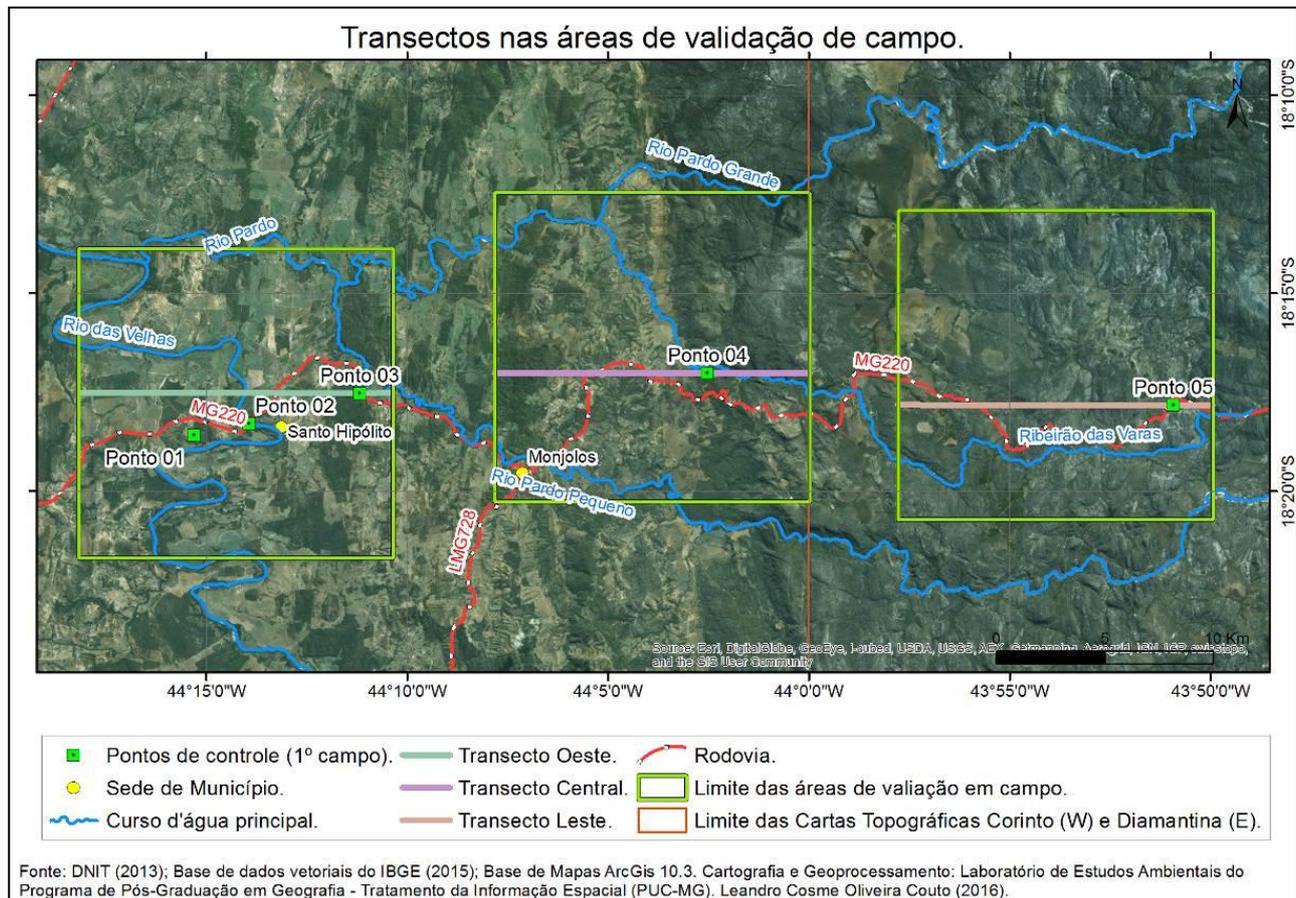


Figura 04 – Mapa dos transectos nas áreas de validação de campo.

Fonte: Elaborada pelo autor.

O Transecto Oeste se desenvolve inteiramente sobre rochas do Grupo Bambuí e sob a condição climática tropical continental quente. Porém, distinções litológicas resultam em diferenças nos aspectos geomorfológicos, bem como nas coberturas pedológica e vegetal, ao longo de dois possíveis geossistemas aqui designados por *Planície do Rio das Velhas* e *Carste de Monjolos*. Ambos possuem o mesmo aspecto climático, porém se diferenciam entre si notadamente a partir do aspecto litológico.

O *Carste de Monjolos* também é identificado no Transecto Central que, além das rochas sedimentares do Grupo Bambuí, sobrepõe-se a litologia metassedimentar do Supergrupo Espinhaço sobre a qual ocorre como outro possível geossistema a *Serra do Espinhaço Meridional*. Por sua vez, além do Transecto Central, o Transecto Leste também identifica o geossistema da *Serra do*

Espinhaço Meridional, com ambos permitindo o reconhecimento duas geofácies distintas neste geossistema, aqui designados *Face Oeste* e *Interflúvio*, a partir de variações no aspecto climático e na litologia.

Dada a localização da área de estudo no Ecótono entre os domínios morfoclimáticos e fitogeográficos do Cerrado, a oeste, e dos Mares de Morros, a leste, a *Planície do Rio das Velhas* corresponde a paisagem integrante do Domínio do Cerrado, enquanto o *Carste de Monjolos* e a *Serra do Espinhaço Meridional – Face Oeste* e o *Serra do Espinhaço Meridional – Interflúvio* correspondem a paisagens diferenciadas, próprias do Ecótono, porém com influência deste Domínio nos casos do *Carste de Monjolos* e da *Face Oeste*.

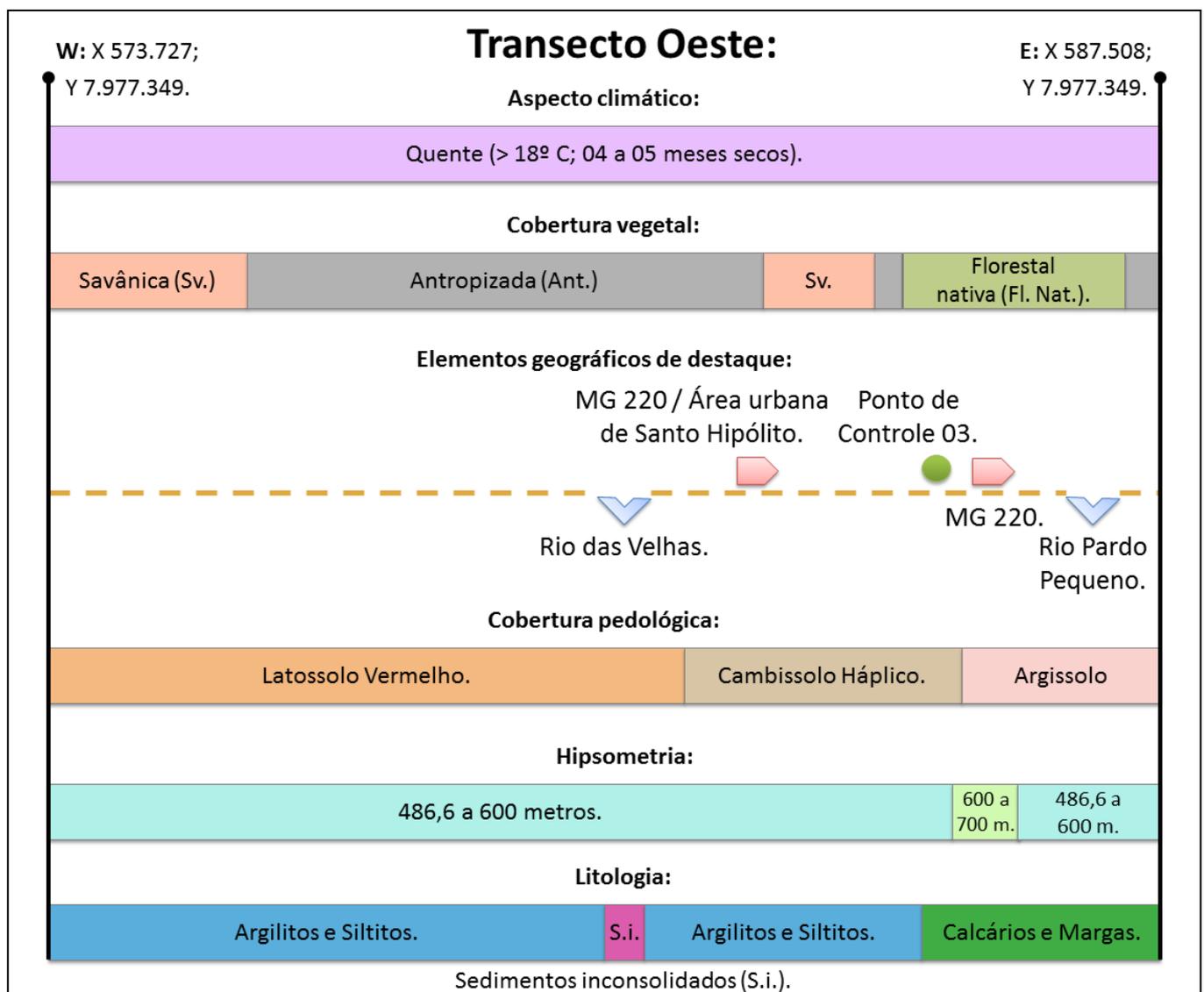


Figura 05 – Transecto na área de validação de campo Oeste.

Fonte: Elaborado pelo autor.

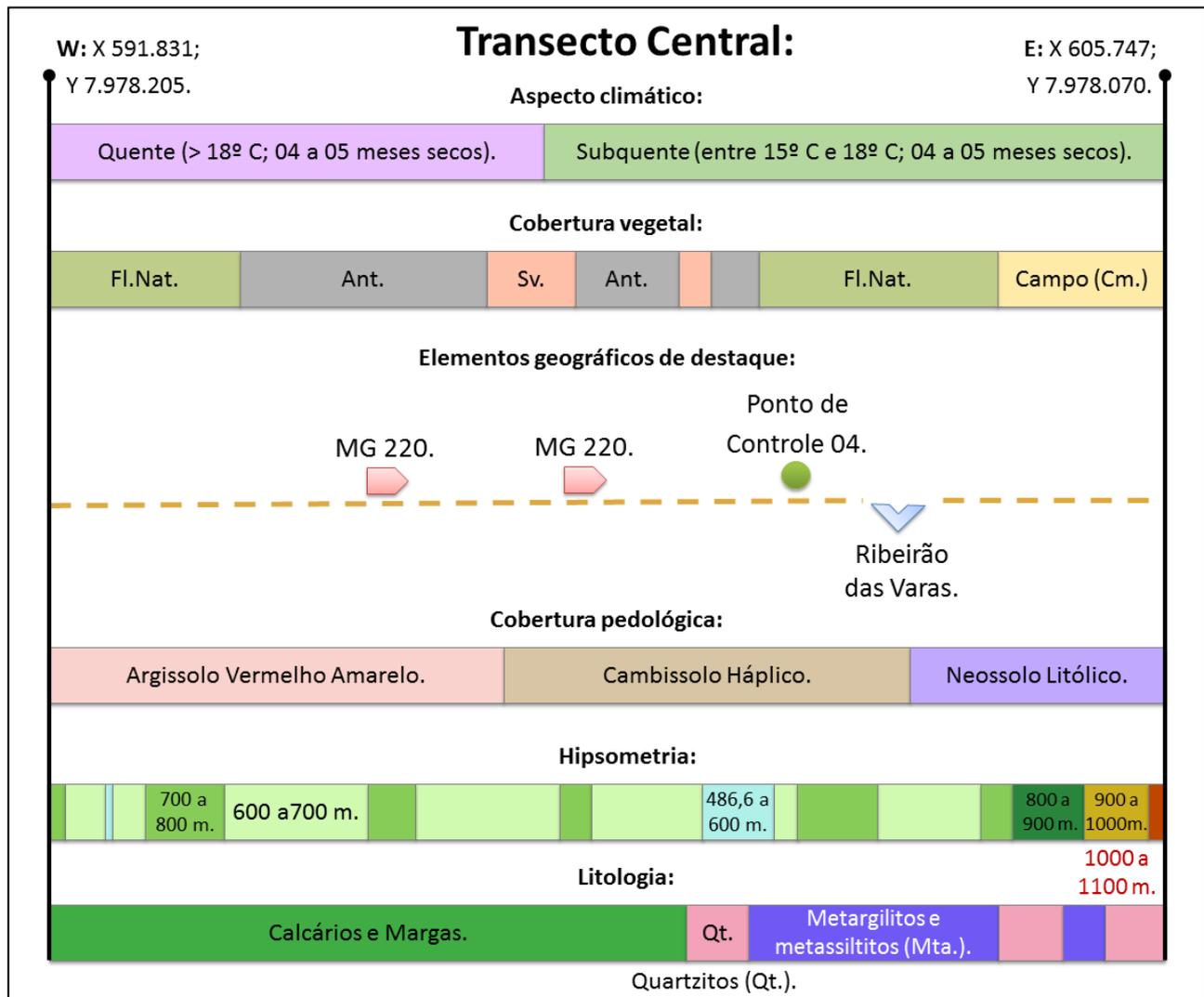


Figura 06 – Transecto na área de validação de campo Central.

Fonte: Elaborada pelo autor.

O mapa dos possíveis geossistemas na área de estudo é apresentado na figura 08, cuja extensão dos geossistemas é feita por extrapolação dos perfis geossistêmicos identificados nos três transectos e a identificação dos possíveis limites feita por aferição de mudanças no clima e/ou litologia. A mudança do geossistema da *Planície do Rio das Velhas* para o *Carste de Monjolos*, bem como deste para a *Serra do Espinhaço Meridional*, não se dá de maneira abrupta, nem simultaneamente para todos os aspectos ambientais.

Além dos três possíveis geossistemas, sendo um subdividido em duas geofácies e cujos perfis puderam ser aferidos em gabinete e em campo, o enfoque geossistêmico na área de estudo realizado em gabinete identificou também outro possível geossistema, aqui denominados *Serra do Cabral*, na parte noroeste e possivelmente próprio do Domínio do Cerrado, e a geofácies *Serra do Espinhaço Meridional – Face Leste*, na parte leste e possivelmente influenciada pelo Domínio dos Mares de Morros. Ambos, todavia, são passíveis de aferição em campo.

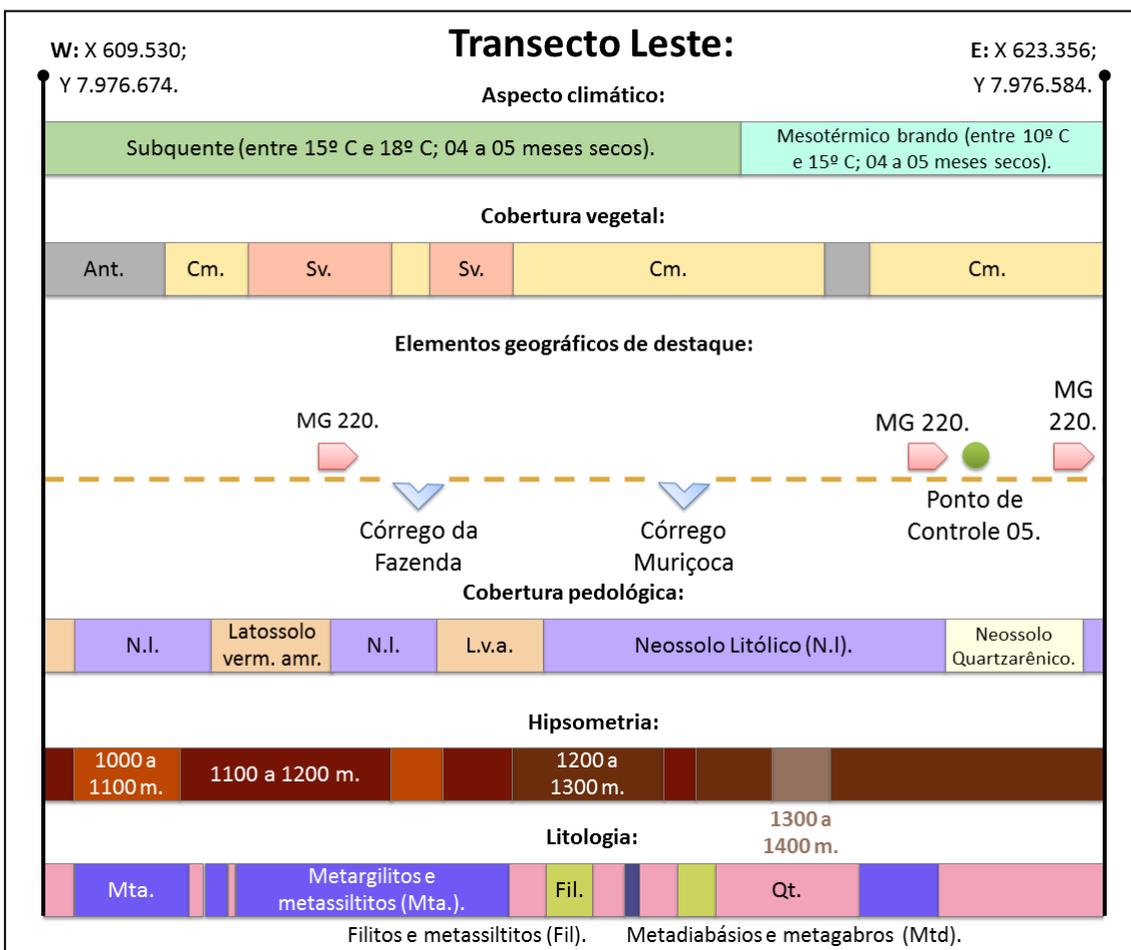


Figura 07 – Transecto na área de validação de campo Leste.
Fonte: Elaborada pelo autor.

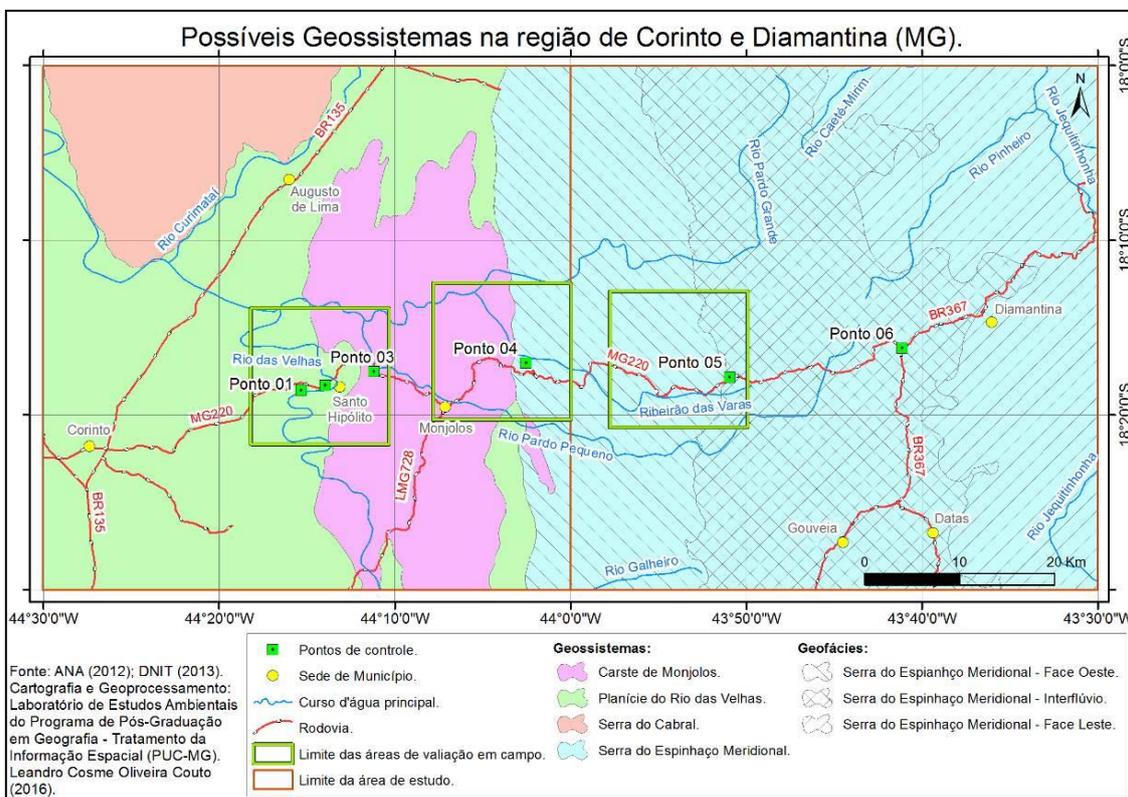


Figura 08 – Mapa de Geossistemas na área de estudo.
Fonte: Elaborada pelo autor.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O enfoque geossistêmico estudado com base em Bertrand (2004) garante a compatibilidade e integração dos aspectos ambientais, primeiro, por meio da correlação realizada por amostragens (transectos) e, segundo, da análise dos elementos *potencial ecológico*, *exploração ecológica* e *ação antrópica*.

Na área de estudos foram identificados 04 geossistemas, a saber: *Planície do Rio das Velhas*, *Carste de Monjolos*, *Serra do Cabral* e *Serra do Espinhaço Meridional*, sendo o último composto por 03 geofácies (*Face Oeste*, *Interflúvio* e *Face Leste*).

A base de dados obtida digitalmente junto às várias instituições públicas especializadas demandou esforços para consolidação, correção e validação antes de ser submetida às modelagens propostas na pesquisa. Ainda assim, quando confrontados com informações produzidas por pesquisas específicas, foi possível encontrar divergências que foram, em parte, justificadas pelo uso de diferentes escalas espaciais. Foi o caso do mapeamento da cobertura pedológica de Minas Gerais, feito pelo DPS/UFV (2006) face aos levantamentos de campo empreendidos nesta pesquisa. Entretanto, as divergências não ocorreram no caso do mapeamento da cobertura vegetal de Minas Gerais, feito pelo do IEF em 2009, ante os trabalhos de Rodrigues (2011) e Rodrigues e Travassos (2013) que identificaram Matas Secas sobre os Calcários na região de Monjolos.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. 2.ed. São Paulo: Nacional, 2003.

AMORIM FILHO, O. B. A pluralidade da Geografia e a necessidade das abordagens culturais. In.: *Caderno de Geografia*, v. 16, nº 26. Belo Horizonte, 2006. p. 35-56.

ANA, Agência Nacional de Águas. *Shapefile da rede hidrográfica nacional*. 2012. Escala original: 1:1.000.000. Disponível em <http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>. Acesso em: jan. de 2016.

ANDREYCHOUK, V. et al. *Karst in the Earth's Crust: its distribution and principal types*. Poland: University of Silesia/Ukrainian Academy of Sciences/Tavrishesky National University-Ukrainian Institute of Speleology and Karstology, 2009.

BARROSO, L. C. e ABREU, J. F. (Orgs) *Geografia, modelos de análise espacial e GIS*. Belo Horizonte: PUC Minas, 2003.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. Tradução: Olga Cruz. *Revista RA' E GA*. Editora UFPR. Curitiba, n. 8, p. 141-152. 2004.

CECAV, Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas. *Shapefile da distribuição de cavidades naturais subterrâneas no Brasil*. 2016. Escala original: 1:2.500.000. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cecav/downloads/mapas.html>> Acesso em: jan. de 2016.

CHRISTOFOLETTI, A. *Modelagem de sistemas ambientais*. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

CODEMIG, Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais. *Shapefile da litologia da Carta Topográfica de Diamantina (MG)*. Escala original: 1.100.000. Disponível em: <<http://www.portalgeologia.com.br/index.php/mapa/#downloads-tab>> Acesso em: jan. de 2016.

CPRM, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil. *Shapefile da litologia da Carta Topográfica de Corinto (MG)*. Escala original: 1.100.000. Disponível em: <http://geobank.cprm.gov.br/pls/publico/geobank.download.downloadVetoriais?p_webmap=N&p_usuario=1> Acesso em: jan. de 2016.

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte. *Shapefile das rodovias nacionais*. 2013. Escala original: 1:1.000.000. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles>> Acesso em: out. de 2015.

DPS / UFV, Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa. *Shapefile da distribuição dos solos em Minas Gerais*. 2006. Escala original: 1:650.000. Disponível em: <http://www.dps.ufv.br/?page_id=742> Acesso em: jan. de 2016.

DSG, Departamento de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro. *Carta Topográfica Corinto, SE-23-Z-A-II (MI 2422)*. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. Escala 1:100.000.

ESRI, *Environmental Systems Research Institute*. ArcGis 10.2. Software comercial. Disponível no Laboratório de Estudos Ambientais do Programa de Pós-Graduação em Geografia - Tratamento da Informação Espacial (PUC-MG). Acesso em: 2015 e 2016.

GONTIJO, B. M. Uma geografia para a Cadeia do Espinhaço. *Megadiversidade*. v. 4, n. 1-2, p. 7-15, 2008.

GOOGLE INC. *Google Earth*. Software livre. Disponível para download em: <<https://www.google.com.br/earth/download/ge/agree.html>> Acesso em 04/04/2016.

GUIMARAES, R. L. *Mapeamento geomorfológico do carste da região de Monjolos, Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado. PUC Minas: Belo Horizonte, 2012.

GUIMARAES, R. L., TRAVASSOS, L. E. P.; LINKE, V. A Geografia Cultural do carste tradicional carbonático de Monjolos, MG: uma primeira aproximação. In.: *Anais do 31º Congresso Brasileiro de Espeleologia*. Sociedade Brasileira de Espeleologia: Ponta Grossa (PR), 21-24 de julho de 2011.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Carta Topográfica Diamantina, SE-23-Z-A-III (MI 2423)*. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. Escala 1:100.000.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Mapa Brasil Climats*. Rio de Janeiro: IBGE, 1978. Escala 1: 5.000.000.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Mapa de unidades de relevo do Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. Escala 1: 5.000.000.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manual técnico da pedologia*. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

IGA, Instituto de Geociências Aplicadas. *Atlas Digital de Minas Gerais*. Geomorfologia. Disponível em: http://www.iga.mg.gov.br/mapserv_iga/atlas/TutorialPDF/7-Geomorfologia.pdf Acesso em 09/03/2016.

JANSEN, D. C. *Mapa brasileiro de potencialidade de ocorrência de cavernas*. In: IX Encontro Nacional da Anpege, 2011, Goiânia. IX ENANPEGE – Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, 2011.

JANSEN, D. C. *Análise ambiental da área de proteção ambiental do Morro da Pedreira e do Parque Nacional da Serra do Cipó para a proteção do patrimônio espeleológico*. Dissertação de Mestrado. PUC Minas: Belo Horizonte, 2013.

MONTEIRO, C. A. de F. *Geossistemas: a história de uma procura*. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2001.

PISSINATI, M. C.; ARCHELA, R. S. Geossistema território e paisagem – Método de estudo da paisagem rural sob a ótica Bertrandiana. In.: *Geografia*. Universidade Estadual de Londrina (UFL) – Departamento de Geociências, v. 18, n. 1, jan./jun. 2009.

RODRIGUES, B. D. *Identificação e mapeamento das matas secas associadas ao carste carbonático de Santo Hipólito e Monjolos, Minas Gerais*. / Dissertação de Mestrado. PUC Minas: Belo Horizonte, 2011.

RODRIGUES, B. D.; TRAVASSOS, L. E. P. Identificação e mapeamento das matas secas associadas ao carste carbonático de Santo Hipólito e Monjolos. *Mercator – Revista de Geografia da UFC (Universidade Federal do Ceará)*. Fortaleza, v. 12, n. 29, p. 233-256, set./dez. 2013.

SOTCHAVA, V. B. O estudo do geossistema. In: *Métodos em Questão (Nº 16)*. Instituto Geográfico do Estado de São Paulo, p. 1-49, 1977.

TRAVASSOS, L. E. P., GUIMARÃES, R. L.; VARELA, I. D. Áreas cársticas, cavernas e a Estrada Real. In.: *Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas*. Campinas: SeTur/SBE, 1(2), 2008.

TROPPEMAIR, H. *Geossistemas e Geossistemas paulistas*. Rio Claro, 2000.

TROPPEMAIR, H; GALINA, M. H. Geossistemas. In.: *Mercator – Revista de Geografia da UFC (Universidade Federal do Ceará)*. Fortaleza, v.5, n. 10, p. 79-88, 2006.

ZEE-MG (a), Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais. *Shapefile do Mapeamento da Cobertura Vegetal 2009*. Produzido pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF), 2009. Escala original: 1.65.000. Disponível em: <http://geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/zee/>. Acesso em: jan. de 2016.

Trabalho enviado em 20/10/2016.

Trabalho aceito em 04/11/2016.