

CARTOGRAFIA DE PAISAGENS DO CERRADO NO MUNICÍPIO DE MINEIROS (GO) – BRASIL¹

Landscape cartography of Cerrado in the municipality of Mineiros (GO) - Brazil

Adalto Moreira Braz

Doutor em Geografia – Pesquisador Independente no Grupo de Pesquisas em Geografia de Paisagens Tropicais (PAISAGEO), Brasil

adaltobraz.geografia@gmail.com

Ivanilton José de Oliveira

Doutor em Geografia – Professor Associado do Instituto de Estudos Socioambientais (IESA) na Universidade Federal de Goiás (UFG), Brasil

oliveira@ufg.br

Lucas Costa de Souza Cavalcanti

Doutor em Geografia – Professor Adjunto do Departamento de Ciências Geográficas (DCG) na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil

lucas.cavalcanti@ufpe.br

Recebido: 18.03.2023

Aceito: 01.11.2023

Resumo

A cartografia de paisagens tem contribuído para estudos de classificação e representação dos geossistemas, capaz de depreender sobre as interações dos processos naturais e antroponaturais a partir da abordagem integrada dos elementos que constituem as paisagens. Propõe-se a classificação e representação dos tipos de paisagens para o município de Mineiros, no sudoeste do estado de Goiás, onde ainda é limitada a quantidade de estudos sob esta perspectiva, tomando o Cerrado brasileiro como campo de atuação. Apoiou-se na teoria dos geossistemas, tendo como principal recurso o geoprocessamento e a síntese cartográfica. O mapeamento indicou que as paisagens também exercem controle sobre a distribuição da vegetação natural, mantendo estreita relação com os elementos morfológicos, e apresentando diferenciações, por vezes sutis, conforme a posição do relevo e os atributos pedológicos. Além disso, há forte pressão em alguns tipos de paisagens, devido à agropecuária intensiva praticada no município, favorecida principalmente pelas características geomorfológicas e pedológicas. É possível ainda confirmar a efetividade das unidades de conservação para proteção e manutenção das paisagens naturais, evidenciada pela presença do Parque Nacional das Emas.

Palavras-chave: Geossistemas, Paisagem, Geoecologia de Paisagens, Geoinformação.

Abstract

Landscape cartography has contributed to studies of classification and representation of geosystems, capable of inferring about the interactions of natural and anthropo-natural

¹ Este artigo resultou da tese de doutoramento intitulada: “Zoneamento turístico das paisagens para o município de Mineiros (GO), Brasil”, publicada em 2020 pelo então Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Goiás (UFG), sob autoria do pesquisador Adalto Moreira Braz. Disponível em: <http://bdtd.ufg.edu.br:8080/handle/tede/10896>

processes from the integrated approach of the elements that constitute landscapes. It is proposed the classification and representation of the types of landscapes for the municipality of Mineiros (GO), in the southwest of the state of Goiás, where the number of studies from this perspective is still limited, taking the Brazilian Cerrado as a field of action. It was based on the theory of geosystems, using geoprocessing and cartographic synthesis as its main resource. The mapping indicated that the landscapes exert control over the distribution of natural vegetation, maintaining a close relationship with the morphological elements and presenting differentiations, sometimes subtle, according to the position of the relief and the pedological attributes. In addition, there is strong pressure on some types of landscapes due to the intensive farming practised in the municipality, favoured mainly by the geomorphological and pedological characteristics. It is also possible to confirm the effectiveness of conservation units for protecting and maintaining natural landscapes, evidenced by the presence of the Emas National Park.

Keywords: Geosystems, Landscape, Geoecology, Geoinformation.

1. INTRODUÇÃO

Tal como os demais conceitos da Geografia, a paisagem apresenta uma polissemia em suas conceituações, fruto de suas evoluções teóricas e práticas, que proporcionaram – e continuam proporcionando – diversos pressupostos, interpretações e soluções empíricas.

Dentre as várias possibilidades de abordagem da paisagem, a proposta por Mateo Rodríguez, Silva e Cavalcanti (2010, p. 18), se mostra adequada quando se tem por finalidade compreender as paisagens pelo seu viés integrativo, como conceito de síntese da Geografia, ou seja, como um “conjunto inter-relacionado de formações naturais e antroponaturais”, podendo ser considerada em três situações que se complementam, sendo “um sistema que contém e reproduz recursos”, “um meio de vida e da atividade humana” e “um laboratório natural e fonte de percepções estéticas”.

As paisagens são, portanto, conjuntos de elementos, que resultam em processos a partir das interações de complexos naturais ou antroponaturais que se inter-relacionam na superfície terrestre. Além disso, considera-se que as paisagens dão origem à unidade visível e sujeitam-se às decisões da sociedade, a partir de interesses variados, que alteram sua dinâmica de modo positivo ou negativo (Braz, 2020).

A inter-relação desses elementos caracterizam paisagens específicas (heterogêneas), distinguindo-se em evolução, funcionamento e estrutura. Desse modo, as paisagens não existem isoladamente e suas associações formam conjuntos (em diferentes escalas) que possuem similaridades fisionômicas e funcionais, compondo geossistemas em hierarquias superiores ou inferiores.

A teoria dos geossistemas² foi proposta por Sochava (1978). O autor se esforçou no sentido de cunhar uma teoria para estudos integrados e, por isso, a partir dos princípios de síntese dos elementos das paisagens, que fosse concebida na Geografia – portanto, uma teoria genuinamente geográfica – que sistematiza e detalha as necessidades e possibilidades para o completo estudo das paisagens.

Para o estudo dos geossistemas é relevante a apropriação da cartografia de paisagens, uma técnica capaz de apreender sobre as interações dos processos naturais e antroponaturais, a partir de uma abordagem integrada dos elementos que constituem as paisagens.

Para demonstrar esses pressupostos, objetivou-se elaborar um mapa de paisagens do município de Mineiros (GO), no Cerrado brasileiro, fundamentado na teoria dos geossistemas, a partir da definição dos tipos, hierarquias e as inter-relações dos geossistemas e na abordagem tipológica da cartografia de paisagens.

Mineiros localiza-se a sudoeste do estado de Goiás (Figura 1), Centro-Oeste brasileiro, área *core* do Cerrado. Todavia, o município apresenta uma dinâmica de uso e cobertura da terra diversificada, que se manifesta em diferentes geossistemas.

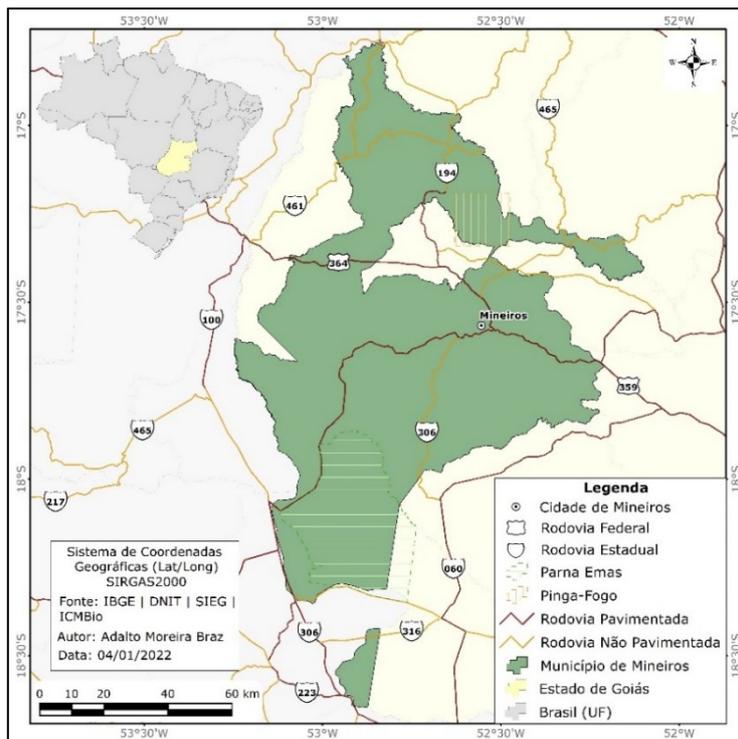


Figura 1 - Localização do município de Mineiros (GO).

Fonte: Autores, 2022.

² Sochava (1978a, p. 292, tradução nossa) entende que o meio natural se organiza em termos de hierarquias funcionais – os geossistemas – que são definidas como: “uma dimensão do espaço terrestre onde os diversos componentes naturais encontram-se em conexões sistêmicas uns com os outros, apresentando uma integridade definida, interagindo com a esfera cósmica e com a sociedade humana”.

No município são identificadas áreas de degradação ambiental decorrentes do mau uso dos solos, extensas áreas de pastagens e agricultura que desconfiguram as paisagens naturais. Mas, concomitantemente, resistem as áreas de conservação, como o Parque Nacional das Emas, os assentamentos rurais na área conhecida como Pinga-Fogo e as comunidades quilombolas do Cedro e Buracão.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A paisagem enquanto conceito da Geografia – e o principal conceito da Geografia Física – expandiu as possibilidades para soluções de problemas interdisciplinares, como a interação entre sociedade e natureza, sua organização e planejamento.

O embasamento teórico proveniente da abordagem geossistêmica constituiu a estrutura para a integração de diferentes elementos (físicos e antrópicos), resultando num dos mais bem-sucedidos modelos da Geografia: o geossistema.

Junto da abordagem geossistêmica, difundiu-se a possibilidade de analisar conjuntos de objetos geográficos, baseando-se numa noção estrutural da paisagem, em fluxos de entrada e saída, numa interação dos elementos da estrutura interna e das funções externas, a partir de complexos naturais e antroponaturais.

Desta maneira, pode-se entender os geossistemas – ou unidades de paisagens – como áreas individuais em que a estrutura geológica, relevo, solos, vegetação, elementos sociais ou outros elementos são relativamente homogêneos e apresentam forte inter-relação, e dependendo da escala de análise, diferenciam-se de outras unidades.

Para isso, o estudo dos geossistemas tem por procedimento fundamental a cartografia de paisagens, aliada às classificações quantitativa-estrutural, tipológicas ou de regionalização. Com isso, é possível analisar a complexidade, a forma dos contornos, a vizinhança, conexões, composições, integridade, coerência e configuração geoecológica das paisagens (Mateo Rodríguez; Silva; Cavalcanti, 2010).

Sendo assim, a cartografia de paisagens é apontada como um conjunto de procedimentos capaz de apreender sobre as interações dos processos sociais e ambientais a partir de uma abordagem geossistêmica e, portanto, integrada dos elementos que constituem as paisagens.

Desse modo, a cartografia de paisagens está preocupada com a representação de complexos antroponaturais (unidades de paisagens). Estes complexos compreendem áreas naturais resultantes da interação entre os elementos da natureza (relevo, solos,

vegetação etc.)³, influenciados em maior ou menor grau pela sociedade e pela dinâmica da Terra (Cavalcanti, 2018).

Logo, os geossistemas são fundamentais para o estudo das paisagens e sua representação cartográfica. Conforme explicado por Zonneveld (1989), esta circunstância é consequência de uma hipótese principal – pensada desde Berg (1915; 1922) – de que a paisagem pode ser considerada como um sistema que consiste em conjuntos hierárquicos, sob uma perspectiva integrada.

O princípio tipológico de um geossistema considera que dentro dos limites de diferentes unidades há elementos com características distintas, que revelam inter-relações, podendo ser agrupados (homogeneidade) ou subdivididos (heterogeneidade), dependendo da escala em que se observa cada unidade.

Um geossistema de qualquer hierarquia pode ser uma unidade tipológica. Por conseguinte, as unidades de paisagens são entendidas como associações ou mosaicos de elementos tipológicos básicos. Estas associações de diferentes elementos podem ser agregadas em diferentes níveis de abstração, resultando em diferentes subdimensões. A heterogeneidade interna destas unidades é reduzida a novas informações e consideradas como homogêneas em seu nível superior de agregação. A cartografia de paisagens é construída a partir de características homogêneas ou funcionais que se estabelecem nas conexões espaciais dos geossistemas (Isachenko, 1961; Herz, 1973; Sochava, 1978; Bastian *et al.*, 2002; Suvorov; Semenov; Novitskaya, 2009; Abalakov; Sedykh, 2010; Bastian; Grunewald; Khoroshev, 2015).

A tentativa de definir e cartografar as paisagens implica em representar a complexidade destes modelos. Não se pode esquecer da variedade de abordagens existentes para a cartografia de paisagens, mas ao mesmo tempo é preciso alcançar a concepção de síntese. Logo, a análise geossistêmica e, portanto, integrada da paisagem, é uma das abordagens com maior aceitação na Geografia. Dentre as abordagens mais comuns, aparecem as já mencionadas: tipologia, regionalização ou regional-tipológica (Cavalcanti; Braz; Oliveira, 2022).

³ “Geomorfologia e vegetação foram sempre consideradas como dois constituintes fundamentais das paisagens terrestres; mas inicialmente eram tomados apenas os aspectos fisionômicos, em detrimento da dinâmica e das interações” (FERREIRA *et al.*, 2001, p. 159).

3. PROCEDIMENTOS

Para a representação dos tipos de paisagens, foram considerados 8 elementos como estruturantes das paisagens em Mineiros (GO), de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1: Elementos utilizados para a definição das unidades de paisagens.

Componente	Escala	Descrição	Fonte
Morfoestrutura	1:250.000	Compartimentos e unidades morfoestruturais, elementos dinâmicos que modelam a superfície, efeitos de condicionamento exercido sobre unidades de paisagens e seus processos subordinados em escalas inferiores.	Braz (2020)
Unidades Geológicas	1:500.000	Formações geológicas, litotipos e suas características.	Moreira <i>et al.</i> (2008)
Relevo	1:250.000	Unidades geomorfológicas, morfogênese e suas características.	Radambrasil (1983)
Topografia do terreno	1:100.000	Modelado condicionado pela altitude do terreno.	Braz (2020)
Declividade	1:100.000	Diferença altimétrica do terreno e suas forças atuantes, dependentes do modelado de dissecação.	Braz (2020)
Densidade de Drenagem	1:100.000	Atuação fluvial expressa pela densidade de canais e seus processos atuantes na morfogênese e das características de dissecação topográfica	Braz (2020)
Solos	1:50.000	Classes de solos em nível de grandes grupos e suas características.	Nunes (2015)
Uso e cobertura da terra	1:50.000	Padrão de ocupação, apropriação cultural ou econômica e indicador de paisagens naturais ou antrópicas.	Braz (2020)

Fonte: Braz, 2020.

Os procedimentos cartográficos (representação dos tipos de paisagens) foram realizados no Sistema de Informações Geográficas (SIG) ArcGIS 10.6.1, em seus módulos ArcMap (operações) e ArcCatalog (organização dos dados).

Em termos operacionais, cada um dos arquivos em formato *shapefile* (morfoestrutura, geologia, geomorfologia, solos e uso da terra) teve seus atributos organizados e padronizados por meio da tabela (banco de dados relacional). Os arquivos em formato *raster* (hypsometria, declividade e densidade de drenagem) foram reclassificados e convertidos para o formato *shapefile* e submetidos ao mesmo tratamento na tabela de atributos.

Na sequência, todos os arquivos passaram por uma sobreposição dos planos de informação (*layers*), considerando seus atributos (e.g. classes de relevo, graus de declividade, tipo de uso da terra etc.) para o cálculo da união das feições (geometrias), por meio da ferramenta *Union*. O resultado desta operação foi um arquivo em formato *shapefile*

contendo todas as informações (atributos), representadas por 67.691 feições, devido da união de cada arquivo representante dos elementos da paisagem (anteriormente mencionados).

O arquivo de saída da união dos *shapfiles* foi convertido para um arquivo *raster* (ferramenta *Polygon to Raster*) e posteriormente teve seus valores reclassificados (ferramenta *Reclassify*).

No processo de sobreposição dos elementos, os limites entre cada classe não são exatos e isso acaba por gerar uma série de feições que não são representativas para a cartografia de paisagens ou mesmo para a escala cartográfica adotada. Essas feições de tamanho muito reduzido, entendidas como resíduos da sobreposição entre os dados espaciais (*sliver polygon*), foram removidas de maneira automática adotando um valor mínimo (área) para feições representativas. A área mínima cartografável escolhida foi de 5 ha.

Conforme especificado por Salinas Chávez e Ramón Puebla (2013), a área mínima cartografável de 5 ha corresponde a representações consideradas adequadas na escala de 1:50.000. A generalização foi realizada pela ferramenta *Eliminate*.

Posteriormente, o arquivo resultante da sobreposição dos elementos da paisagem passou pelo processo de *fuzzificação* (transformação dos valores/variáveis do problema em valores *fuzzy*), para isso utilizou-se a ferramenta *Fuzzy Membership* e a função *Fuzzi Linear* para fazer a associação entre os valores quantitativos do raster para os graus de pertinência da lógica *fuzzy*.

Neste caso, atribuiu-se os valores de 1 (mínimo) e 67.691 (máximo) para o raster a ser fuzzificado. Estes são os valores obtidos a partir da sobreposição das 71 classes dos 8 elementos (especificados no quadro 10) levados em consideração para definição das unidades de paisagens. Na sequência, foram *desfuzzificados* (transformação dos graus de pertinência *fuzzy* resultados nítidos, fatiados por classes) e reclassificados em 254 classes (*Reclassify*), consideradas prévias de unidades de paisagens.

Em seguida, o procedimento de identificação dos principais contrastes observáveis foi dado a partir da descrição dos procedimentos de edição vetorial e verificação das principais classes que compõem as unidades de paisagens aqui definidas. E, finalmente, obteve-se um arquivo *shapfile* contendo 272 unidades de paisagens.

A representação de unidades de paisagens leva em consideração, obrigatoriamente, a escala e o objetivo de aplicação. Uma das possibilidades é agrupar unidades de paisagens em diferentes níveis de hierarquia, conforme os graus de

homogeneidade/heterogeneidade de sua estrutura. A esse procedimento dá-se o nome de tipologia de paisagens (no âmbito da taxonomia de paisagens)⁴.

Devido ao elevado número de unidades de paisagens (272), optou-se pela utilização da análise de agrupamentos (*clustering*) para a tipologia, a partir de estatística multivariada (grupos de paisagens) e, posteriormente pelo reagrupamento – manual – de grupos de paisagens em tipos de paisagens.

Esta técnica, muito comum na estatística, para grandes quantidades de números, é também semelhante aos princípios de mapeamento das paisagens, onde o interesse está em determinar elementos homogêneos e heterogêneos, passíveis de “agrupamentos” ou “fragmentos” em diferentes hierarquias para, finalmente, simplificar sua representação cartográfica (Braz *et al.*, 2020).

A análise de agrupamentos (*clustering*) foi realizada por meio do *software* estatístico Past (Hammer *et al.*, 2001), através das opções *multivariate*, *clustering* e *classical*, por meio algoritmo de grupo emparelhado (*algorithm paired group*), o método de Grupo de Pares não Ponderados com Média Aritmética (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean – UPGMA*) que adotou a métrica de similaridade da distância Euclidiana⁵. O coeficiente de correlação cofenética foi de 0,7425. Rohlf (1970) verificou que correlações cofenéticas > 0,7 são admissíveis para bons agrupamentos.

Por fim, realizou-se o agrupamento das 272 unidades de paisagens em 25 grupos de paisagens⁶, para finalmente serem estabelecidos 16 tipos de paisagens. A necessidade de reagrupamento dos 25 grupos de paisagens (posteriormente ao *clustering*) em 16 tipos de paisagens, justifica-se pela busca de uma maior significância espacial, sobretudo na representação cartográfica das paisagens na escala de 1:100.000.

Além disso, entende-se que os grupos de paisagens possuem alta significância estatística e seu reagrupamento em tipos de paisagens parte da necessidade de aprimoramento para a significância espacial e cartográfica (escala) das paisagens (Braz *et al.*, 2020).

⁴ A tipologia constitui um sistema de classificação, com princípios de analogia, homogeneidade, repetibilidade e pertinência de unidades de paisagens. Deste modo, está apoiada nos elementos que possuem dimensão espacial característica, agrupados por meio de critérios de identificação definidos, podendo estar ou não subordinados. A identificação pode ser realizada por meio de agrupamento (*upscaling/bottom-up*) ou por divisão (*downscaling/top-down*), sendo a primeira opção a de maior interesse para os procedimentos deste artigo.

⁵ O resultado para este procedimento é um dendrograma formado pelo agrupamento das unidades de paisagens em níveis de distância dos *clusters* formados. O dendrograma pode ser consultado em Braz (2020) e o detalhamento da utilização de análise de cluster em cartografia de paisagens está detalhado em Braz *et al.* (2020).

⁶ O mapa das 272 unidades e dos 25 grupos de paisagens pode ser consultado nos apêndices de Braz (2020).

As legendas que representam a síntese dos elementos das paisagens foram elaboradas conforme as orientações de Isachenko (1973; 1991), levando em consideração os princípios genéticos da formação das paisagens.

Deste modo, definiu-se um padrão para a legenda das tipologias: 1) uso e cobertura da terra; 2) relevo e 3) solos. Em vista da escala adotada, fatores climáticos são bastante homogêneos para todo o município, assim como os litotipos, em geral, formados majoritariamente por rochas sedimentares (com algumas exceções). E isso justifica a legenda estruturada essencialmente nos três elementos mencionados acima.

O tratamento final aplicado ao *shapefile* (dado espacial) dos tipos de paisagens foi realizado a partir de edições vetoriais e correções topológicas, por meio de um *geodatabase* e regras impedindo a sobreposição ou vazios (*gaps*) no arquivo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os geossistemas que compõem o município de Mineiros (GO) são compreendidos como o resultado da interação entre elementos naturais e antropogênicos, dadas as condições morfoestruturais, geológicas, geomorfológicas, topográficas, pedológicas, hídricas e de uso e cobertura da terra, que tiram sua delimitação por meio de grupos com características homogêneas, que se diferenciam em tipos de paisagens⁷.

As paisagens de Mineiros são marcadas, em geral, por superfícies de topo muito plano que ocorrem principalmente ao norte e ao sul do município, conhecidas regionalmente como chapadões e fortemente ocupadas por agricultura, com exceção de áreas protegidas legalmente. Nas adjacências dos chapadões, encostas erosivas fazem a transição, ora para colinas amplas e suaves, ora para modelados de aplainamento (*glacis*)⁸, caracterizando depressões no contexto regional, ocupadas por extensas pastagens, entremeadas por fitofisionomias do Cerrado.

Neste trabalho, a cartografia de paisagens para representação da estrutura dos geossistemas em Mineiros foi elaborada na escala de 1:100.000 com a intenção de valorizar as diferenciações paisagísticas (por um princípio de homogeneidade⁹), em escala

⁷ Mateo Rodríguez e Silva (2002) propuseram que as unidades diferenciadas na tipologia de paisagens do Brasil, baseadas na homogeneidade relativa, de acordo com a escala adotada, seriam: tipo, classe, grupo, espécie, subtipo, subclasse e subgrupo. Todavia, seguindo os pressupostos destes autores, a determinação destes níveis (sistema) de unidades taxonômicas deve subordinar-se às regularidades, tanto de formação quanto de diferenciação das paisagens. Sendo assim, de acordo com a estrutura, organização e escala, adotou-se o nível de tipos de paisagens para a representação cartográfica dos geossistemas de Mineiros.

⁸ *Glacis* são modelados de aplainamento em rochas sedimentares (THOMAS, 1994).

⁹ Reforça-se aqui que o princípio da homogeneidade nas paisagens não significa, conforme explicado por Luca e Santiago (2015), que toda área seja idêntica, mas sim a existência de um padrão comum que pode ser distinguido por atividades de campo e pela cartografia.

até então inexistente para cartografias de síntese neste município, embora de considerável importância para planejamentos ambientais e territoriais.

A partir das técnicas empregadas, o mapeamento de paisagens permitiu individualizar 6 classes e 16 tipos de paisagens em Mineiros (Quadro 2; Figura 2), cujas características serão discutidas a seguir.

Quadro 2: Tipos de paisagens do município de Mineiros.

TIPOS DE PAISAGENS		Área (ha)	Área (%)
Geossistemas dos patamares superiores de Mineiros			
I	Culturas agrícolas em topos planos de solos profundos bem desenvolvidos	84.443,35	9,34
II	Campos com elementos savânicos em topos planos com solos bem desenvolvidos	89.163,91	9,86
III	Culturas agrícolas e pastagens em topos planos e encostas suaves de solos bem desenvolvidos	87.473,19	9,68
Geossistemas de escarpas e rebordos erosivos			
IV	Campos sob influência de pastagens e agricultura em escarpas com solos rasos	19.932,32	2,21
V	Campos com fragmentos florestais sobre encostas moderadas a fortes em solos rasos	14.302,32	1,58
VI	Pastagens com fragmentos florestais de encostas suaves a moderadas com solos distróficos profundos de textura média a argilosa	138.557,38	15,33
Geossistemas de encostas e patamares escalonados			
VII	Savanas e campos de topos e encostas com solos pouco desenvolvidos	19.665,43	2,18
VIII	Campos em patamares dissecados e morros-testemunho com solos pouco desenvolvidos	24.085,90	2,66
IX	Pastagens e fragmentos de formações savânicas em patamares e depressões interpatamares em solos pouco desenvolvidos	96.812,29	10,71
X	Pastagens e culturas agrícolas de encostas suaves com solos de textura média a arenosa, com hidromorfismo ocasional	69.973,65	7,74
Geossistemas de relevos residuais e baixos platôs			
XI	Campos sob influência de pastagens em relevos residuais de baixos platôs com solos arenosos	11.243,50	1,24
Geossistemas de <i>glacis</i> e encostas suaves			
XII	Savanas sob influência de agricultura e pastagens de encostas suaves em solos arenosos	77.968,04	8,63
XIII	Pastagens em <i>glacis</i> com solos argilosos e solos pouco desenvolvidos	130.710,28	14,46
Geossistemas de planícies e terraços fluviais			
XIV	Formação florestal em planícies e terraços fluviais com solos aluviais e hidromórficos	9.135,59	1,01
XV	Campos úmidos e matas ciliares em planícies e terraços fluviais com solos pouco desenvolvidos e de hidromorfismo ocasional	8.285,40	0,92
XVI	Campos e florestas em planícies e terraços fluviais nos topos planos com solos hidromórficos	22.203,33	2,46

Fonte: Braz, 2020.

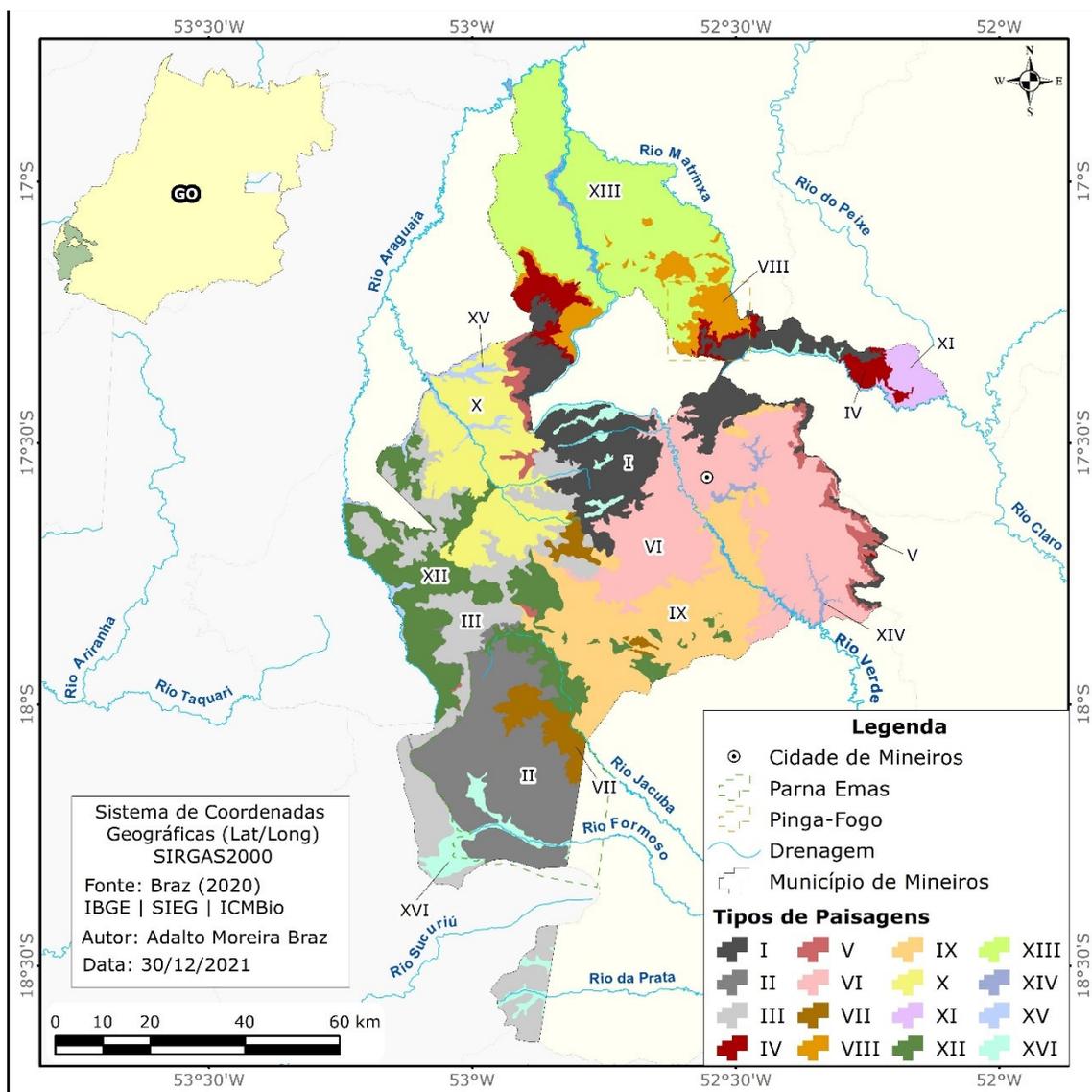


Figura 2 – Mapa dos Tipos de paisagens do município de Mineiros (GO).

Fonte: Adaptado de Braz, 2020.

I. Culturas agrícolas em topos planos de solos profundos bem desenvolvidos

Caracterizam-se por apresentar altitudes por volta de 950m, por vezes atingindo mais de 1.000m e topos muito planos, caracterizados por chapadões, com declividades que raramente ultrapassam os 2º de inclinação. Os solos predominantes são Latossolos Vermelhos Distróficos, de textura argilosa a muito argilosa, comumente de horizontes profundos.

Há ocorrência de Gleissolos Háplicos Distróficos de textura argilosa, que condicionam a formação de campos úmidos e matas-de-galeria que acompanham os poucos córregos que atravessam os chapadões (baixa densidade de drenagem). Neste tipo de paisagens, a formação dos Latossolos e principalmente o relevo muito plano, possibilitaram uma ocupação muito forte pela agricultura (Figura 3).



Figura 3 - Agricultura em topos planos (chapadões) e matas de galeria ao fundo.

Fonte: Braz, 2020.

II. Campos com elementos savânicos em topos planos com solos bem desenvolvidos

Predominam altitudes por volta de 850m em topos muito planos, caracterizados por chapadões, com declividades de até 1° de inclinação que, por vezes atingem mais que 2° de inclinação próximo dos poucos córregos que ali estão presentes, numa densidade de drenagem muito baixa. Os solos bem desenvolvidos e profundos são predominantemente Latossolos vermelho distrófico de textura argilosa a muito argilosa.

Devido à criação do Parque Nacional das Emas, esta é uma das poucas áreas com estas condições no Cerrado brasileiro que ainda preserva sua vegetação natural e impede o avanço da agricultura. São extensas fitofisionomias campestres de campo sujo e campo limpo (Figura 4) e algumas áreas de formações savânicas, predominantemente cerrado ralo e cerrado típico.



Figura 4 - Campo limpo em topo plano (chapadão) no Parque Nacional das Emas.

Fonte: Braz, 2020.

III. Culturas agrícolas e pastagens em topos planos e encostas suaves de solos bem desenvolvidos

Há uma transição dos chapadões de topos muito planos, em torno de 850m de altitude, para encostas suaves (750m) de topos tabulares para convexos, por vezes apresentando-se como colinas amplas e suaves. Nos topos planos, as declividades não ultrapassam 2° de inclinação e nas encostas e colinas chegam a 8°, caracterizando um relevo ondulado.

Nos chapadões encontram-se os Latossolos Vermelho Distrófico de textura argilosa a muito argilosa. As encostas e colinas possuem Latossolos Vermelho-Amarelo Distrófico de textura média. De modo geral, as ocupações são fortemente por agricultura (Figura 5), principalmente nos chapadões. Algumas áreas de pastagens nas colinas e encostas podem apresentar alguns poucos fragmentos de cerrado ralo e típico ou cerradão e mata de galeria nas proximidades de cursos d'água.



Figura 5 - Agricultura e pastagens em relevo colinoso de encostas suaves.

Fonte: Braz, 2020.

IV. Campos sob influência de pastagens e agricultura em escarpas com solos rasos

Em geral, são escarpas com declividades que podem alcançar até 45°, marcada por relevos cuestiformes (cuesta do Caiapó). As altitudes atingem até 930m, mas em algumas áreas decaem para 730m, onde as declividades mantêm-se por volta de 12° de inclinação.

Os solos rasos são condicionados pelos aspectos topográficos, constituídos predominantemente por Neossolos Litólicos Distrófico de textura arenosa a cascalhenta e Cambissolos Háplico Distrófico de textura média. Nas áreas abaixo das escarpas e

declividades mais atenuadas (relevo fortemente ondulado), encontram-se em menores proporções Argissolos e Latossolos.

A cobertura vegetal é constituída por campos sujos com fragmentos de cerrado típico, tendo influências de agricultura em topos aplainados e pastagens em declividades menos escarpadas (Figura 6).

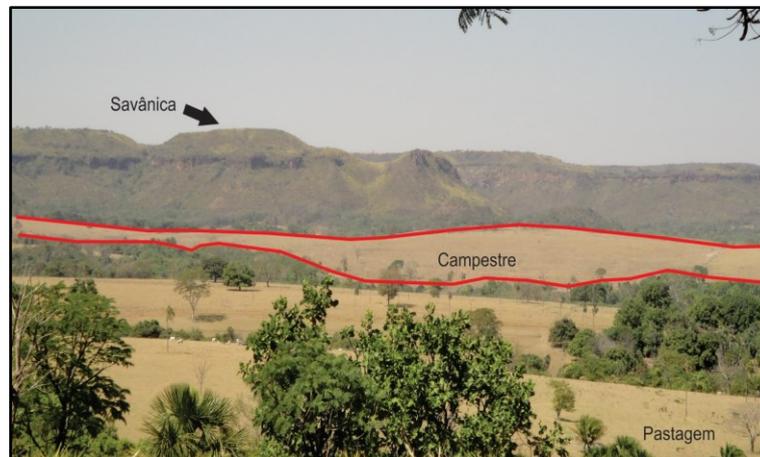


Figura 6 - Pastagens no primeiro plano e ao fundo fitofisionomias campestres e savânicas sobre escarpas.

Fonte: CPRM, 2014.

V. Campos com fragmentos florestais sobre encostas moderadas a fortes em solos rasos

Há encostas de forte inclinação com declividades no entorno de 20° e áreas de inclinação moderada de até 10°. Por estarem na transição entre os chapadões e patamares inferiores, as altitudes variam de 730m a 850m. Os solos nas encostas são Neossolos Litólico Distrófico de textura arenosa a cascalhenta que condicionam a formação de campos sujos com fragmentos de cerradão (Figura 7). Há ainda, em menor proporção, cerrado típico, cerrado ralo e pastagens nas encostas moderadas.

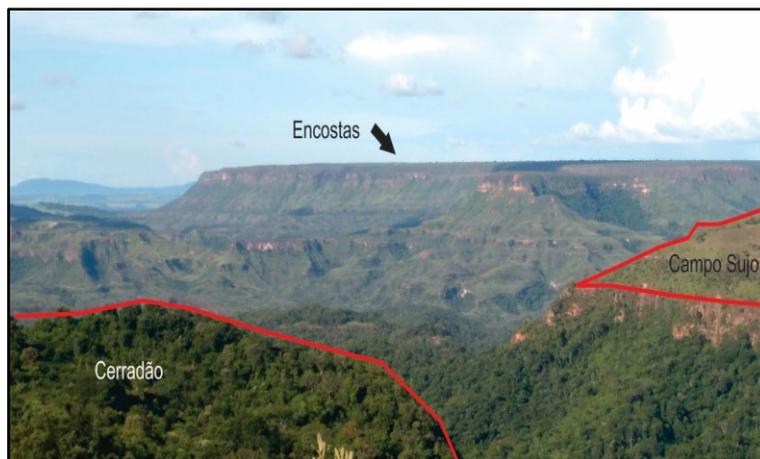


Figura 7 - Campo sujo e fragmentos de cerradão, e no primeiro plano, encostas com fortes declividades sobre neossolos Litólicos.

Fonte: Braz, 2020.

VI. Pastagens com fragmentos florestais de encostas suaves a moderadas com solos distróficos profundos de textura média a argilosa

As altitudes variam de 650m nos patamares inferiores a 850m nas encostas, com declividades de até 10° de inclinação. Na direção dos patamares inferiores, há morros baixos e colinas dissecadas com relevo suave ondulado a ondulado. Os solos são predominantemente Latossolos Vermelho Distróficos de textura média a muito argilosa e Argissolos Vermelho Distróficos de textura média. Este tipo de paisagem é ocupado por extensas pastagens (Figura 8) e fragmentos de cerradão.



Figura 8 - Pastagens em encostas moderadas sobre Latossolos Vermelho. **Fonte:** CPRM, 2014.

Acompanhando os córregos, a cobertura vegetal caracteriza-se por matas-de-galeria, enquanto nos rios, matas ciliares e matas secas. Outra informação bastante relevante para este tipo de paisagem é a localização sítio urbano de Mineiros.

VII. Savanas e campos de topos e encostas com solos pouco desenvolvidos

Em geral, são topos planos em morros-testemunho e mesetas, topos convexos e encostas. As mesetas possuem declividades de 12° até 30° de inclinação nas suas encostas, todavia possuem topos planos a convexos, com pouca ou nenhuma declividade. Os topos chegam a 920m de altitude e as encostas, até sua base, recaem para aproximadamente 720m, atingindo 200m de amplitude topográfica.

As características do relevo condicionam solos pouco desenvolvidos, como os Cambissolos Háptico Distrófico e Neossolos Litólico Distrófico nas encostas e Neossolos Quartzarênico Órtico nos sopés, de textura média e média a arenosa, respectivamente. Predominam o cerrado ralo, cerrado denso e cerrado típico e, em menor proporção, os campos sujos (Figura 9).

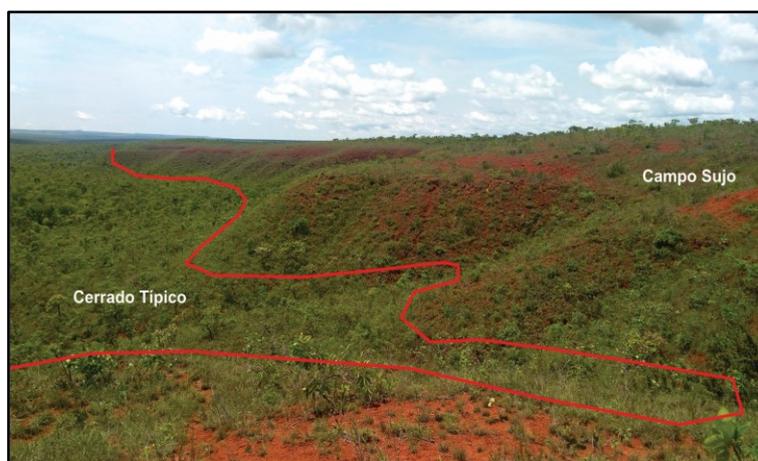


Figura 9 - Transição de encostas com campo sujo em Cambissolos Hápticos para modelado de aplainamento com cerrado típico. **Fonte:** Braz, 2020.

VIII. Campos em patamares dissecados e morros-testemunho com solos pouco desenvolvidos

Estão na transição entre os topos planos dos chapadões para o *glacis*, constituindo patamares dissecados, em relevos cuestiformes. Em direção ao *glacis* (depressão do Araguaia) há um conjunto morros-testemunho. Os patamares possuem altitudes entre 750m a 560m.

Nestas áreas estão as maiores inclinações de todo o município, com declividades, em geral, entre 20° a 45°, mas podendo chegar até 52°. Enquanto os morros-testemunho possuem topos de até 920m e encostas que decaem para 640m, as declividades nos topos dos morros são muito suaves, de até 5° de inclinação. Os litotipos são constituídos, predominantemente por basaltos da Formação Serra Geral. As condições do relevo

favorecem solos rasos e poucos desenvolvidos como Neossolos Litólico Distrófico de textura arenosa a cascalhenta e Cambissolos Háplico Distrófico de textura média. A vegetação é formada, em grande parte, por campos sujos e, em menor proporção, por cerrado típico e cerrado (Figura 10).

Estes remanescentes, de acordo com Nunes (2015) encontram-se nos depósitos de talus e nas encostas dissecadas (zonas de erosão recuante), onde os Neossolos Litólico e Cambissolos Háplico dificultam o desenvolvimento de culturas comerciais, favorecendo a conservação de fitofisionomias campestres e savânicas do Cerrado.



Figura 10 - Campo sujo e fragmentos de cerrado sobre patamares dissecados e morros testemunhos com Neossolo Litólico. **Fonte:** Braz, 2020.

IX. Pastagens e fragmentos de formações savânicas em patamares e depressões interpatamares em solos pouco desenvolvidos

Este tipo de paisagem é constituído por patamares (morros baixos e colinas dissecadas) e depressões com altitudes que variam de 790m a 600m (próximo aos vales). O relevo é suave ondulado com declividades, em geral, de 7° de inclinação, com exceção de algumas rampas mais inclinadas que podem chegar a 20° (Figura 11).

Os solos são predominantemente Neossolos Quartzarênicos Órticos de textura média a arenosa, e o uso da terra é constituído por extensas pastagens e algumas áreas de silvicultura. Destacam-se grandes fragmentos de cerrado denso e áreas menores de cerrado típico e cerrado ralo.



Figura 11 - Pastagens e fragmentos de formação savânica.

Fonte: Braz, 2020.

X. Pastagens e culturas agrícolas de encostas suaves com solos de textura média a arenosa, com hidromorfismo ocasional

Predominantemente constituído por encostas, mas, por vezes, também considerando toda a vertente – ao envolver vales, sopés e divisores de águas –, tem em seu relevo colinas amplas e suaves com altitudes variando de 740m a 770m. As declividades, em geral, não passam de 4° de inclinação em terrenos suave-ondulados. Há exceções apenas para algumas poucas rampas de até 10° de inclinação, e alguns vales muito planos que não ultrapassam 1° de inclinação (Figura 12).



Figura 12- Pastagens sobre solos de textura média a arenosa.

Fonte: Braz, 2020.

Prevalece o Latossolo Vermelho Álico de textura média e nos vales, acompanhando os cursos d'água, são identificados os Neossolos Quartzarênico Hidromófico de textura média a arenosa. O uso e cobertura da terra forma um complexo mosaico, destacando-se as pastagens, em direção ao médio curso do rio Babilônia, e agriculturas, no alto curso e

cabeceiras da bacia hidrográfica do rio Babilônia. Todavia, verifica-se ainda pequenos fragmentos de cerrado típico e cerrado ralo, mata seca, mata de galeria e mata ciliar que acompanham a rede de drenagem, além de campos sujos e cerradões em menor expressão.

XI. Campos sob influência de pastagens em relevos residuais de baixos platôs com solos arenosos

Com um relevo suave-ondulado, em declividades geralmente de até 5° de inclinação, caracterizam-se por baixos platôs¹⁰ (Figura 13). Nas encostas mais altas a declividade pode atingir 25° de inclinação, de forma pontual, em porções residuais do relevo. A altitude varia entre 728m a 860m (na transição, a oeste, para os chapadões).



Figura 13 - Campos e pastagens sobre solos arenosos.

Fonte: Braz, 2020.

Os solos predominantes são os Neossolos Quartzarênico Órtico de textura média a arenosa, mas nas encostas, em menor extensão, encontram-se Neossolos Litólico Distrófico de textura arenosa a cascalhenta. As áreas de maior altitude, de topos tabulares, são ocupadas por agricultura – influenciada pelas fortes ocupações dos chapadões, a oeste, que se estenderam até estas áreas. Os topos convexos e altitudes inferiores são ocupadas por pastagens. Em poucas encostas mais declivosas, predominam campos sujos e fragmentos de cerrado típico.

¹⁰ Também chamados de planaltos residuais, seguindo a denominação do Radambrasil (1983). Este tipo de paisagem coincide com a unidade morfoestrutural “2A - Unidade Superior de baixos platôs”.

XII. Savanas sob influência de agricultura e pastagens de encostas suaves em solos arenosos

De modo geral, as altitudes atingem até 760m, aumentando na direção da transição para os chapadões, atingindo até 830m. Em sua maior extensão, as declividades não ultrapassam os 6° de inclinação num relevo predominantemente suave-ondulado de topos tabulares. Há também algumas áreas de relevo ondulado e topos convexos.

Os solos são, em sua maioria, Neossolos Quartzarênico Órtico de textura arenosa, mas existem algumas áreas de Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico de textura média, encontrados em topos de colinas, além disso, nos vales encontram-se Neossolos Quartzarênico Hidromórfico de textura média a arenosa. Destacam-se cerrados típicos, seguidos por cerrado ralo e cerrado denso (Figura 14), estando sob influência de áreas significativas de agricultura.



Figura 14 - Cerrado denso em encostas suaves com Neossolos Quartzarênicos.

Fonte: Braz, 2020.

Este é o tipo de paisagem que, embora tenha cobertura vegetal predominante por formações savânicas, possui forte influência de agricultura, que de acordo com Sano *et al.* (2008) resultam em elevados níveis de suscetibilidade à desmatamento para conversão à agropecuária. Isso porque, os solos são arenosos e, em menor proporção, de textura média, que possuem fraca estruturação devido às partículas soltas. Mesmo sendo solos muito permeáveis e estando localizados em relevos suavizados, quando são ocupados por agricultura é preciso tomar medidas preventivas.

XIII. Pastagens em *glacis* com solos argilosos e solos pouco desenvolvidos

Com relevo de formas suave-onduladas, intercalando-se para poucas ocorrências de relevos ondulados ou suaves, as declividades predominam até 6° de inclinação, identificando-se como *glacis* pouco dissecados e de interflúvios mais amplos com vertentes menos íngremes. As altitudes variam de 600m, próximo da transição para os chapadões e decaem até 360m nas depressões. Este é o nível de relevo mais deprimido do município de Mineiros. Uma das maiores densidades de drenagem do município também se encontram neste tipo de paisagem, por onde muito canais fluviais são separados por interflúvios, que apresentam rampas mais dissecadas que chegam a 20° de inclinação, mas representam áreas muito reduzidas.

Na extensa área que ocupa, destacam-se os Argissolos Vermelho Alítico de textura média, localizados nas depressões. Nos vales, há forte ocorrência de Neossolos Flúvico Distrófico de textura média, dominando as áreas mais baixas deste tipo de paisagem. Encontram-se ainda Argissolos Vermelho Distrófico de textura média a arenosa e Cambissolos Háplico Distrófico de textura média (Figura 15), na transição entre os chapadões e as depressões. Esta é a maior área de Cambissolo do município que não estão associados às encostas mais declivosas.



Figura 15 - Pastagens em *glacis* sobre Cambissolo Háplico.

Fonte: Braz, 2020.

Há ainda algumas áreas de Latossolos Vermelho-Amarelo Distrófico de textura média sobre os interflúvios de topos tabulares e amplos. Está ocupada fortemente por pastagens, mas ao longo de seus limites há um complexo mosaico de vegetação natural, evidenciando-se cerrado típico, cerrado ralo, cerradão, mata seca, mata de galeria e mata ciliar. Mesmo assim a vegetação natural é minoria neste tipo de paisagem.

XIV. Formação florestal em planícies e terraços fluviais com solos aluviais e hidromórficos

São planícies e terraços fluviais associadas a rios de grande porte. No norte do município margeiam trechos dos rios Dimantino e Araguaia em altitudes que variam de 442m a 480m, uma das altitudes mais baixas de Mineiros. A sudeste, acompanham trechos do rio Verde, em altitudes superiores, entre 563m a 693m. Em ambas as situações, as declividades geralmente são de até 2°, em relevos planos (Figura 16).



Figura 16 - Formação florestal sobre planície fluvial e solos hidromórficos. **Fonte:** Braz, 2020.

Nas altitudes mais baixas, os solos predominantes são os Neossolos Flúvico Distrófico de textura média, enquanto nas altitudes mais baixas predominam os Gleissolos Háplico Distrófico. A cobertura vegetal é constituída por formações florestais, como a mata ciliar que é associada aos cursos d'água no Cerrado e também o cerradão e mata seca. De acordo com Coutinho (2016), essas fitofisionomias são densas e com porte de até 30m de altura, podendo ter indivíduos emergentes que atingem mais de 40m de altura e diâmetros de tronco entre 2m a 3m.

XV. Campos úmidos e matas ciliares em planícies e terraços fluviais com solos pouco desenvolvidos e de hidromorfismo ocasional

Caracterizam-se por planícies e terraços fluviais, com altitude entre 679m a 767m, que acompanham os rios Babilônia e Araguaia. As declividades predominantes são de até 2° de inclinação, mas em alguns locais podem chegar a 4°, em terrenos planos ou suavemente ondulados (Figura 17).

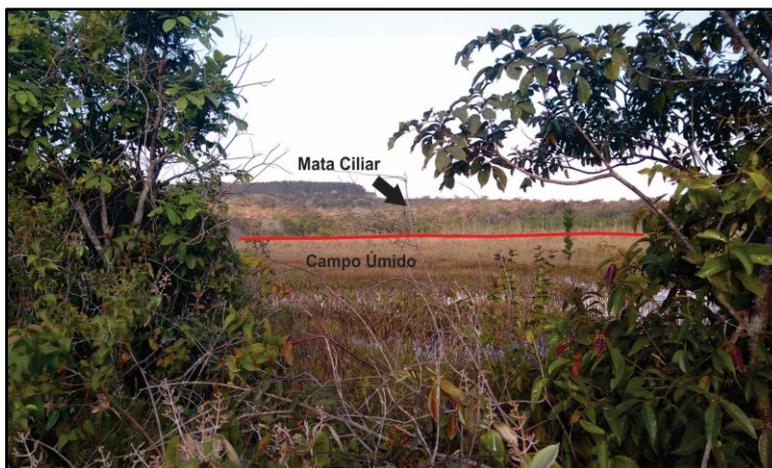


Figura 17 - Campos úmidos e matas ciliares em planícies fluviais.

Fonte: Braz, 2020.

Os solos são constituídos por Neossolos Quartzarênico Hidromórfico de textura média a arenosa. As condições do relevo propiciam a ocorrência de formação florestal associada a cursos d'água, como as matas ciliares e matas de galeria e campos úmidos (sujos e limpos).

XVI. Campos e florestas em planícies e terraços fluviais nos topos planos com solos hidromórficos

Formados sobre depósitos aluvionares, essas planícies e terraços fluviais¹¹ encontram-se nos patamares superiores de Mineiros, nos chapadões de topos planos. Algumas áreas reduzidas estão a 790m, entretanto sua maior extensão localiza-se acima de 860m e, por vezes, alcançam até 930m de altitude.

São áreas planas, onde as declividades não ultrapassam 3° de inclinação. Os solos, também associados à dinâmica fluvial, são caracterizados por hidromórficos da ordem de Gleissolos Háptico Distrófico de textura argilosa. A cobertura vegetal predominante é a dos campos limpos úmidos circundando mata de galeria (Figura 18) e, em algumas situações, mata seca.

Esta configuração de formações florestais associadas a cursos d'água em relevos com as mesmas características anteriormente descritas, foi explicada por Coutinho (2016) que esclareceu sobre os solos hidromórficos, que são inundados no verão pelos rios e no inverno passam a receber influência do lençol freático dos interflúvios cobertos por savanas.

¹¹ Algumas dessas áreas são classificadas pelo Radambrasil (1983) como depressões rasas, mesmo assim são áreas de suave rebaixamento sobre os chapadões, influenciados pela dinâmica fluvial.

Essa dinâmica propicia matas de galeria e matas secas que não sofrem deficiência hídrica, são densas e possuem seu dossel entre 15m a 30m de altura.

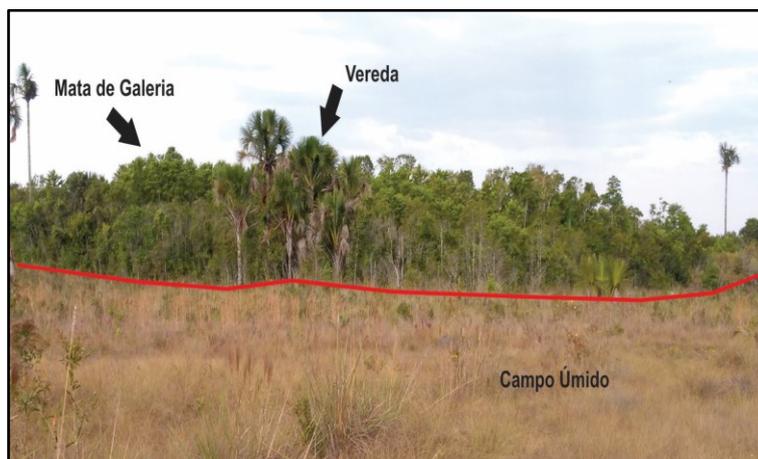


Figura 18 - Campo úmido no primeiro plano, mata de galeria e vereda ao fundo, sobre planícies e terraços fluviais com Gleissolos Háplico. **Fonte:** Braz, 2020.

Ocorrem ainda nos campos úmidos (campos paludosos) os buritis (*Mauritia flexuosa*), mais próximo às cabeceiras e às margens do rio Formoso (dentro do Parque Nacional das Emas), que formam veredas. Existe ainda a influência da agricultura, especialmente onde estas planícies ultrapassam os limites do Parque Nacional das Emas ou das Áreas de Preservação Permanente (APP) e ficam passíveis de conversão de áreas de proteção ambiental para áreas produtivas.

De um modo geral, Mineiros configura-se por áreas mais baixas (400m a 600m) sobre a Formação Aquidauana e extensas áreas de pastagens. Ao centro, estão as áreas intermediárias (600m a 800m) sobre a Formação Botucatu, alternando-se entre pastagens e a expansão da agricultura sobre Neossolos Quartzarênicos. A última seção, são as áreas altas (800m a 1.005m) sobre a Formação Cachoeirinha, a mais recente do município, do Período Neogeno, ocupada fortemente por agricultura em seu patamar superior na direção norte do município e, ao sul, devido ao Parque Nacional das Emas, abrange uma área considerável de vegetação natural protegida legalmente.

Comumente, as paisagens também exercem um controle sobre a distribuição da vegetação natural, mantendo estreita relação com os elementos morfológicos descritos e apresentando diferenciações, por vezes muito sutil, conforme a posição do relevo e os atributos pedológicos.

Quanto aos remanescentes ao longo do município, nos interflúvios, encostas suaves e depósitos de tálus tendem a ocorrer as formações savânicas, enquanto em direção aos

vales limitam-se as fitofisionomias campestres e acompanhando os cursos d'água as formações florestais (também as associadas aos cursos d'água). Nas encostas escarpadas e morros-testemunho, as fitofisionomias campestres também são predominantes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como é reconhecido, a ideia da classificação das paisagens constitui a base para um dos enfoques que se pretendem ao planejamento da paisagem, a partir do conhecimento dos geossistemas. Cada tipo de paisagem apresenta características integradas, únicas, que refletem no seu arranjo (em aspectos estruturais e funcionais), e por isso exigem abordagens diferenciadas para sua compreensão, abandonando componentes isolados e partindo para consideração da totalidade.

Logo, pressupõe-se que os tipos de paisagens subsidiarão aportes sobre as peculiaridades, limitantes e aptidões para aproveitamento e exploração de seus recursos, e assim, aprimorar processos de preservação, conservação ou desenvolvimento ambiental e territorial. Isso acontecerá a partir de características ambientais e culturais, para compreensão das sensibilidades e potencialidades presentes em cada tipo de paisagem.

Consoante à Mineiros, há conflitos no uso e cobertura da terra e, conseqüentemente, seu reflexo como um conflito de potencialidades – potencial natural dos geossistemas (turismo, geodiversidade, biodiversidade, serviço ecossistêmico, estoque de carbono...) *versus* potencial econômico regional (pastagens, soja, cana-de-açúcar...), a substituição da vegetação nativa do Cerrado por pastagens e posteriormente por culturas temporárias, processo bastante conhecido na região Sudoeste de Goiás, ou em alguns casos a substituição direta da vegetação nativa pelas culturas temporárias, é o motivo responsável por este conflito. Logo, a vegetação natural do Cerrado é suprimida para ceder lugar aos usos considerados (numa visão reducionista) atraentes para a economia, neste caso, para a pecuária e a agricultura.

Além disso, esse contexto incorpora atualmente as paisagens do município. Mineiros apresenta geossistemas desequilibrados, a exemplo do que ocorre na maior parte do bioma Cerrado e do Centro-Oeste brasileiro como um todo, consoante ao processo histórico de ocupação dessa região, como já é de amplo conhecimento.

Neste caso, a geoinformação tem contribuído para a apropriação de bases cartográficas (dados espaciais) existentes ou da interpretação de unidades de paisagens por imagens óticas, de radar, laser ou pela compilação de dados disponíveis. Isso faz com que o mapeamento de paisagens seja facilitado, sobretudo para áreas com maior extensão

territorial, além de otimizar longos períodos de trabalhos de campo e seus custos agregados.

Sua gama de recursos coube satisfatoriamente à representação dos geossistemas, sendo que o aparato geotecnológico continua em constante evolução, caminhando paralelamente junto à cartografia e, conseqüentemente, passou a compor novas técnicas para a cartografia de paisagens.

A evolução conceitual sobre paisagem e, posteriormente, a concepção de geossistema, certamente figuram como essenciais à Geografia, principalmente à Geografia Física, e expressam relações de suma importância, como a gênese e estrutura das paisagens, os processos e suas causas e conseqüências, e a própria dinâmica das relações entre natureza e sociedade. Configuram-se, então, como sustentação teórica e empírica para a Geografia.

Quando V. B. Sochava propõe a teoria dos geossistemas, o autor promove um avanço do conhecimento, aproximando-se de novas soluções para estudos integrados, desde a adaptação da teoria geral dos sistemas na Geografia. A proposta de V. B. Sochava tem se solidificado nos últimos anos, não mais sob uma perspectiva irresoluta, mas agora consolidada sob a égide de seu surgimento como uma teoria verdadeiramente geográfica e acertada para os mais diversos temas, especialmente àqueles de interesse da Geografia Física.

Admite-se que cartografia de paisagens, sob a luz da teoria dos geossistemas, tem obtido êxito em aplicações e resultados para a representação das paisagens para os mais variados objetivos, sobretudo aqueles relacionados ao planejamento. No Brasil, essa perspectiva segue requerendo disseminação – teórica e prática – e aprimoramento de sua aplicabilidade à realidade aqui encontrada. Pois o tardio reconhecimento e aceitação do geossistema custou à Geografia brasileira um atraso na sua difusão e no aperfeiçoamento de suas bases práticas para o estudo das paisagens no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABALAKOV, A. D.; SEDYKH, S. A. Regional-typological study and mapping of geosystems: analysis of the implementation. **Geography and Natural Resources**, Irkutsk, v. 31, n. 4, p. 317-323, 2010.

BASTIAN, O. *et al.* Landscape structures and processes. In: BASTIAN, O; STEINHARDT, U.; NAVEH, Z. (Org.). **Development and perspectives of landscape ecology**. Dordrecht: Springer, 2002. p. 42-111.

BASTIAN, O.; GRUNEWALD, K.; KHOROSHEV, A. V. The significance of geosystem and landscape concepts for the assessment of ecosystem services: exemplified in a case study in Russia. **Landscape Ecology**, Tempe, v. 30, n. 5, p. 1-20, 2015.

BERG, L. S. O sujeito e as tarefas da geografia. **Izvestiya Russkogo Geograficheskovo Obshchestva**, Saint Petersburg, v. 51, n. 9, p. 463-475, 1915.

BERG, L. S. **Ciência e seu conteúdo, significado e classificação**. Petrogrado: Casa de Publicação de Petersburgo, 1922.

BRAZ, A. M. **Zoneamento turístico das paisagens para o município de Mineiros (GO), Brasil**. 2020. 358 f. Tese (Doutorado em Geografia) Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2020.

BRAZ, A. M. *et al.* Análise de cluster para tipologia de paisagem. **Mercator**, Fortaleza, v. 19, 2020.

CAVALCANTI, L. C. S. **Cartografia de paisagens: fundamentos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018. 96p.

CAVALCANTI, L. C. S.; BRAZ, A. M.; OLIVEIRA, C. S. Cartografia de paisagens: fundamentos, tendências e reflexões. In: STEINKE, V. A.; SILVA, C. A.; FIALHO, E. S. (Org.). **Geografia da Paisagem: múltiplas abordagens**. Volume I. Brasília: UnB, 2022.

COUTINHO, L. M. **Biomias brasileiros**. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

FERREIRA, A. B. *et al.* Metodologias de análise e de classificação das paisagens. O exemplo do projecto Estrela. **Finisterra**, Lisboa, v. 36, n. 72, p. 157-178, 2001.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, Oslo, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2001.

HERZ, K. Beitrag zur Theorie der landschaftsanalytischen Maßstabsbereiche. **Petermanns Geographische Mitteilungen**, v. 117, p. 91-96, 1973.

ISACHENKO, A. G. **Mapeamento Físico-Geográfico**. Leningrado: Izd-vo Leningr, 1961.

ISACHENKO, A. G. **Principles of landscape science and physical geographic regionalization**. Melbourne: Melbourne University Press, 1973. 311p.

ISACHENKO, A. G. **Ciência da paisagem e regionalização físico-geográfica**. Moscou: Vyshaya Shkola. 1991. 370p.

LUCA, V. G.; SANTIAGO, A. G. Avaliação do caráter da paisagem: abordagens europeias. **Paisagem e Ambiente: Ensaio**, São Paulo, n. 36, p. 37-46, 2015.

RODRÍGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. A classificação de paisagens a partir de uma visão geossistêmica. **Mercator**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 95-112, 2002.

MATEO RODRÍGUEZ, J. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia de paisagens**: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 3. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2010. 332p.

MOREIRA, M. L. O. *et al.* (Org.). **Geologia do Estado de Goiás e Distrito Federal**. Escala 1:500.000. Goiânia: CPRM/SIC - FUNMINERAL, 2008.

NUNES, E. D. **Modelagem de processos erosivos hídricos lineares no município de Mineiros – GO**. 2015. 242 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

RADAMBRASIL. **Folha SE.22 Goiânia**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: MME/SG/Projeto Radambrasil, 1983.

ROHLF, J. F. Adaptive Hierarchical Clustering Schemes. **Systematic Biology**, New Haven, v. 19, n. 2, p. 58-82, 1970.

SALINAS CHÁVEZ, E.; RAMÓN PUEBLA, A. M. Propuesta metodológica para la delimitación semiautomatizada de unidades de paisaje de nivel local. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, São Paulo, v. 25, p. 1-19, 2013.

SANO, E. E. *et al.* **Mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal – bioma cerrado**: ano base 2002. Brasília: MMA/SBF, 2010.

SOCHAVA, V. B. **Introdução à teoria dos geossistemas**. Novosibirsk: Nauka, 1978.

SUVOROV, E. G.; SEMENOV, Y. M.; NOVITSKAYA, N. I. The landscape-assessment map for the Asian part of Russia: the principles and methodological aspects of charting. **Geography and Natural Resources**, Irkutsk, v. 30, n. 4, p. 313-317, 2009.

THOMAS, M. F. **Geomorphology in the tropics**: a study of weathering and denudation in low latitudes. Chichester: John Wiley & Sons. 1994. 482p.

ZONNEVELD, I. S. The land unit – A fundamental concept in landscape ecology, and its applications. **Landscape Ecology**, Tempe, v. 3, n. 2, p 67-86, 1989.

Recebido: 18.03.2023

Aceito: 01.11.2023