

Mapas ambientais em uma plataforma WebGis: aporte para o Geoparque Uberaba, Minas Gerais, Brasil

**Ricardo Vicente Ferreira¹, Josenilson Bernardo da Silva²,
Ana Giulia Batoni³, Marcos Vinicius da Silva Ferreira³,
João Vitor Sicari³ e Felipe Ivonez Borges Alexandre⁴**

¹Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Laboratório de Cartografia e Geoprocessamento. Departamento de Geografia. Rua Me. Maria José, 122. Nossa Sra. da Abadia. Uberaba-MG, Brasil (CEP 38025-100). E-mail: ricardo.ferreira@uftm.edu.br.

²Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Laboratório de Geomorfologia, Clima e Solos. Departamento de Geografia. Av. Guilherme Ferreira, 650. Piso térreo. Centro. Uberaba-MG, Brasil (CEP 38022-200).

³Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Curso de Geografia. Rua Vigário Carlos, 100. 5º andar. Sala 532-A. Bairro Abadia. Uberaba-MG, Brasil (CEP 38025-350).

⁴Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental. Av. Dr. Randolfo Borges Júnior, 1250. Unidade I. Uberaba-MG, Brasil (CEP 38064-200).

Resumo. A criação de geoparques globais é o melhor caminho para a conservação ambiental dos sítios geológicos, uma vez que se estrutura em torno do desenvolvimento sustentável. O Município de Uberaba, Estado de Minas Gerais, Brasil, iniciou desde 2020 um projeto de engajamento social em torno da criação do Geoparque Uberaba. A sistematização e produção de conhecimentos a respeito da cultura, sociedade e natureza do município são fundamentais para a valorização e conservação do patrimônio local, resultando em uma base para a metodologia de desenvolvimento do geoparque. O presente projeto articula pesquisa e extensão e produz um material cartográfico com temas ambientais do uso da terra, cobertura vegetal e superfícies geomorfológicas do Município de Uberaba, tendo em vista colaborar com informações sobre o território para o desenvolvimento do Geoparque Uberaba. O projeto tem fins educacionais e de sustentabilidade, para tanto, adota uma estratégia didática que possibilita, a toda população, o acesso livre a um mapa ambiental digital interativo - WebGis, disponibilizado na internet. Espera-se subsidiar o desenvolvimento do Geoparque Uberaba e a promoção da educação ambiental por meio de conhecimento sobre as formas

Recebido
08/08/2021

Aceito
14/02/2022

Disponível *on line*
24/03/2022

Publicado
30/04/2022



Acesso aberto

do relevo e características dos usos e coberturas da terra predominantes na paisagem do município.

Palavras-chave: Uso da terra; Geomorfologia; Desenvolvimento sustentável.

Abstract. *Environmental Maps on a WebGis Platform: Contribution to Geopark Uberaba, Minas Gerais, Brazil.* The creation of geoparks is the best way for geoheritage protection, being structured around sustainable development. Since 2020 the Municipality of Uberaba, State of Minas Gerais, Brazil, started a social engagement project around the creation of Geopark Uberaba. The systematization and production of information on the city's culture, society and nature are essential for the enhancement and conservation of geoheritage, resulting in a foundation for the geopark development methodology. This project articulates a research and extension to produce cartographic material on environmental themes as land use, vegetation cover and geomorphological surfaces of Municipality of Uberaba to collaborate with information about the territory for the development of the Geopark Uberaba. The project has educational and sustainability purposes and apply a didactic strategy to reach the entire population through a free access to an interactive digital environmental map - WebGis, available on the internet, besides a portfolio for consultation. It is expected to support the development of the Uberaba Geopark and further environmental education through forms of relief and characteristics of the land uses and land cover of the landscape of the municipality.

Keywords: Land use; Geomorphology; Sustainable development.



ORCID

- ID 0000-0001-9003-4834
Ricardo Vicente Ferreira
- ID 0000-0002-1165-2042
Josenilson Bernardo da Silva
- ID 0000-0003-0023-9591
Ana Giulia Batoni
- ID 0000-0003-1787-0953
Marcos Vinicius da Silva Ferreira
- ID 0000-0002-5320-6390
João Vitor Sicari
- ID 0000-0001-9629-1487
Felipe Ivonez Borges Alexandre

Introdução

A promoção da melhoria das condições de vida implica em ações voltadas à conservação ambiental, todavia, sua efetividade não se faz sem conhecimento, compromisso político-social e projetos que promovam e incentivem o desenvolvimento sustentável. Uma das iniciativas da Organização das Nações Unidas (ONU) é a proposta de criação de geopiques globais, que se definem como uma unidade territorial dotada de elementos notáveis dos patrimônios natural e cultural, alinhados a uma estratégia conservacionista de políticas educacionais e sensibilização ambiental. Um Geoparque tem em vista a promoção do desenvolvimento socioeconômico sustentável e se articula com aspectos da Agenda 2030 da ONU referentes a erradicação da pobreza, educação de qualidade, cidades e comunidades sustentáveis, consumo e produção sustentáveis e ações contra a mudança global do clima (UNESCO, 2021).

O município de Uberaba (MG) é dotado de importante riqueza geológica e paleontológica, atualmente está em curso o processo de candidatura do município à Geoparque Global da UNESCO (Pinto et al., 2021). Desde 1991, o município de Uberaba conserva o patrimônio e achados paleontológicos no sítio geológico do distrito rural de Peirópolis, que se destaca como o bem cultural da maior relevância para a conservação ambiental, desenvolvimento científico e promoção sustentabilidade no município e região,

graças ao histórico de descobertas que remonta a década de 1945, Complexo Cultural e Científico de Peirópolis da Universidade Federal do Triângulo Mineiro e o Geoparque Uberaba - Terra dos Dinossauros Brasileiros criado a pedido do Projeto de Geoparque do Serviço Geológico do Brasil (Ribeiro et al., 2015). Desde então, importantes conquistas foram feitas, com destaque para a construção do Museu dos Dinossauros que conserva fósseis do período Cretáceo continental Brasileiro, que colocam o município em uma posição de relevância internacional ao se tratar de estudos paleontológicos (Ribeiro et al., 2015). Sendo assim, o distrito rural de Peirópolis tornou-se um espaço de referência ao longo dos anos, e hoje é um importante centro de geoturismo e cultura.

É importante alinhar as ações adotadas no geossítio de Peirópolis a outras riquezas histórico-culturais, de forma que seja cumprida a função de um Geoparque, conforme determina a UNESCO. Uma unidade que visa o desenvolvimento local de forma sustentável, preservando a identidade comunitária e conservando as riquezas naturais.

Cabe destacar que existem controvérsias quanto às práticas relativas ao uso do solo para o agronegócio e as necessidade de conservação dos registros paleontológicos (Pinto et al., 2021), bem como, a biodiversidade do cerrado que caracteriza a paisagem local. Neste sentido, o planejamento do uso da terra serve como um instrumento para a conservação e o desenvolvimento efetivos de geoparques (Aziz et al., 2011), contudo a base deste o conhecimento está no mapeamento das unidades de paisagem e dos diferentes usos praticados no território, que dão contornos particulares à paisagem local quanto aos aspectos naturais e antrópicos.

A motivação deste projeto de extensão foi produzir um material cartográfico de acesso livre à população, promover conhecimento acerca da paisagem natural e antrópica que integra o território, tendo como instrumento de divulgação uma plataforma WebGis que permite a visualização cartográfica de informações do uso da terra, cobertura vegetal e padrão dos compartimentos geomorfológicos do Município de Uberaba.

Metodologia

Localização

O Município de Uberaba está localizado na mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, no Estado de Minas Gerais, possui uma área contínua de 4.523,957 km² e população estimada de 337 mil habitantes (IBGE, 2020) (Figura 1).

Conforme retrata Ribeiro et al. (2015), na área municipal predominam quatro formações geológicas: Formação Uberaba, Formação Marília, Formação Serra Geral e, em um eixo Leste-Norte da área municipal, pode ser observada uma formação característica de Cobertura Cenozóica. Neste contexto, a Formação Uberaba, que corresponde à maior parte do perímetro urbano do município estão assentados os vestígios de diferentes fósseis, assim como no Bairro de Peirópolis, que também correspondente a essa formação natural, seu conteúdo paleontológico está essencialmente ligados a dinossauros. No que diz respeito às bases utilizadas para a elaboração deste trabalho, as litologias identificadas e aplicadas ao mapeamento geomorfológico, foram aquelas indicadas no trabalho desenvolvido pela Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais (CODEMIG, 2017).

O relevo do Município de Uberaba é pouco dissecado, isso sendo ainda capaz de observar porções de relevo residual de topo plano, áreas de chapadas e zonas de relevo dissecado. Segundo Batezelli (2003), ao tratar da morfologia do relevo, observou que o Município de Uberaba está inserido dentro dos compartimentos 4 e 5 do seu trabalho.



Figura 1. Localização do município de Uberaba.

Procedimentos metodológicos

As etapas do trabalho foram:

- (1) Desenho do projeto cartográfico para a representação da geomorfologia e uso da terra e cobertura vegetal, adaptados a visualização na escala 1:100.000;
- (2) Levantamento de dados, aplicação metodológica e representação do mapeamento geográfico;
- (3) Produção cartográfica digital e divulgação dos resultados à comunidade acadêmica, mídias sociais e para os gestores do Geoparque Uberaba.

Dados e materiais

Foram utilizados Sistemas de Informação Geográfica (SIG), dados primários provenientes de imagens de satélite e dados secundários oriundos de cartas topográficas oficiais e produtos de infraestrutura de dados espaciais (Tabela 1).

Metodologia de mapeamento

A produção do mapa do uso da terra e cobertura vegetal foi elaborado com uso de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto. Foi adotado o Sistema Básico de classificação da cobertura e do uso da terra (SCUT) para a definição da legenda e aplicou-se os níveis de abstração II e III (IBGE, 2013). O método foi da interpretação visual, adotando como base de referência as unidades do mapeamento básico do projeto Mapbiomas Brasil (2019) e ampliando o detalhamento das classes por edição manual dos polígonos.

Tabela 1. Materiais utilizados no mapeamento.

Materiais	Descrição	Fonte
Altimetria	Modelo digital de elevação	SRTM e ALOS Palsar
Topografia	Curvas de nível e pontos cotados de altitude em escala 1:25.000	Cartas oficiais da Diretoria de serviço Geográfico (Ministério do Exército, DSG, 1988)
Imagens da superfície terrestre	Imagens multiespectrais de agosto, setembro e novembro de 2020; imagens sintéticas de mapas da web.	Sensor Planet Scope; Google Satellite; ESRI image.
Geologia	Polígonos de mapeamento geológico. Escala 1:100:000	Mapa Geológico (CODEMIG, 2017).
Uso da terra e cobertura vegetal	Imagem raster com delimitações do uso e cobertura imagens do sensor Landsat 8; Polígonos vetoriais de agricultura irrigada (pivots)	Mapbiomas Brasil (2019) Agência Nacional de Águas (ANA, 2017).
Softwares	Sistemas de Informação Geográfica	Google Earth Pro®; QGIS 3.16.7
Web GIS	Sistema SIG que usa estrutura cliente-servidor para consulta a dados geoespaciais	Qgis Cloud

O mapa das unidades Geomorfológicas foi elaborado com base nos padrões das formas do relevo e suas características gerais, adotando a metodologia proposta por Ab'Saber (1969), que considera informações da estrutura superficial das paisagens, referentes aos compartimentos e formas de relevo observados" no domínio morfoestrutural.

Assim, o mapeamento se apoiou na carta geológica na escala 1:100.000 (CODEMIG, 2017) em cartas topográficas e modelos do relevo disponibilizados pelo software Google Earth Pró. A elaboração do produto cartográfico na escala de referência 1:100.000, aproxima-se do 3º nível taxonômico da Unidade Geomorfológica (Compartimento do relevo) (IBGE, 2009).

Extensão e aprendizado

O projeto integrou alunos do Curso de Graduação em Geografia, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), com experiências em disciplinas da área de cartografia, geoprocessamento e geomorfologia. As etapas do trabalho se caracterizou em três momentos: (1) Coleta de dados geoespaciais e aprendizado de técnicas do geoprocessamento orientados ao mapeamento do uso da terra, cobertura vegetal e geomorfologia; (2) produção cartográfica e elaboração de relatório descritivo; (3) e divulgação do produtos gerados para a comunidade local, comunidade acadêmica e gestores do Geoparque Uberaba.

Considerando que o produto gerado teve como propósito informar a comunidade local acerca dos diferentes usos praticados no território e sua importância para a gestão e conservação, a estratégia adotada foi disponibilizar o acesso aos produtos finais em um formato dinâmico característico das plataformas WebGis.

WebGIS é um sistema GIS que usa tecnologias da web como padrão para armazenar e disponibilizar mapas, adotando um sistema de rede cliente/servidor que permite aos usuários se comunicarem com o servidor e visualizar os mapas e fazer consultas geoespaciais. Comparado com o SIG tradicional, as funções espaciais do WebGis

podem ser realizadas online, que possui as vantagens de mapeamento interativo em plataformas cruzadas (Sang et al., 2021).

Resultados

Caracterização dos ambientes: Geomorfologia e Uso da terra e Cobertura vegetal

As diferentes superfícies geomorfológicas do Município de Uberaba apresentam características específicas de uso da terra e cobertura vegetal, isso relação com as declividades, formas e aspectos da própria ocupação da área. Nos próximos itens são descritas algumas destas relações.

No que diz respeito a este trabalho, um levantamento preliminar do relevo do município de Uberaba, gerou como resultado a identificação de quatro compartimentos geomorfológicos (Tabela 2).

Tabela 2. Área de cobertura dos tipos de superfícies geomorfológicas do Município de Uberaba (MG).

	Superfícies geomorfológicas	Sigla	Área (km ²)
a.	Superfície de Relevo Ondulado Suave a Dissecado	SROSD	1.058.4
b.	Superfície Convexa de baixa dissecação no Vale do Rio Grande	SCMD-G	1.204.1
c.	Superfície com Topo Suavemente Plano	STSP	1.300.5
d.	Superfície de Topos Convexos Alto do Rio Tijuco	STCAT	946.6

A seguir, descrevem-se os quatro compartimentos geomorfológicos do Município de Uberaba:

a. Superfície de Relevo Ondulado Suave a Dissecado (SROSD): Superfície caracterizada por um padrão de formas onduladas, com topos convexos e vertentes amplas. Nessa área da APA do Rio Uberaba o topo do relevo é representado por formas mais aguçadas e as classes de declividades mais acentuadas. A maior cota altimétrica desta área foi identificada a 1.031 m de altitude em área próxima a nascente principal do Rio Uberaba, já no limite de compartimentos, no lado Leste do município. A menor altitude identificada nesse ambiente tem o valor de 551 m e está localizada próxima a confluência do Rio Uberaba com o Córrego das Antas, situado no lado Oeste, limite com o Município de Veríssimo.

Neste ambiente predominam usos por pastagens e cana-de-açúcar, que recobrem cerca de 57%. As coberturas naturais por florestas savânicas (19%) ocorrem com maior frequência próximos aos cursos d'água e nas vertentes com declividades entre 20% a 45% e no domínio da área da APA do Rio Uberaba, localizada à leste deste domínio geomorfológico. É também nesta superfície que se localiza a maior porção da mancha urbana de Uberaba (82%). Em torno do município aparecem usos dos solos mais diversificados, como lavouras temporárias, pastagens, áreas urbanizadas isoladas e mineração.

b. Superfície Convexa de Média Dissecção no Vale do Rio Grande (SCMD-G): Área de superfície com padrão de formas convexas, onduladas, vertentes extensas e classes de declividades mais suaves. As drenagens apresentam-se com poucas ramificações (canais) até o limite dado pela rodovia BR-050. A partir desta, em direção a Peirópolis-Ponte Alta, individualiza-se uma densidade de drenagem

maior e com o relevo mais movimentado (Serra da Grotá) em alto curso. Nesse espaço, as nascentes estão encaixadas em relevo com formas mais acentuadas (topos mais aguçados) e declividades maiores na área. Os rios desse compartimento fazem parte dos afluentes do rio Grande, margem direita. Em relação às altitudes, essas variam entre 1.039 e 496 m.

Localizada na porção Sul do município de Uberaba, esse ambiente caracteriza-se principalmente pelos usos do solo por pastagens e cana de açúcar, que recobrem 70% da área. Em menor proporção, aparecem usos diversos como, lavoura temporária, e graníferas e cerealíferas (10%) e 2,38% recoberto pela mancha urbana e áreas urbanizadas isoladas. As coberturas vegetais somam cerca de 4,4%, com formação savânicas e campestre.

c. Superfície com Topo Suavemente Plano (STSP): Superfície com topografia predominantemente lisa e com fraca ondulação. Localmente conhecida como Chapadão. Vales rasos em grande parte, mas, com presenças de pontos nas bacias hidrográficas onde os vales apresentam pequeno entalhamento. No geral, os vales são rasos, amplos e alguns com fundo chato. Nessa superfície encontra-se, em pontos destacados, a presença de murunduns (Campos de Covoais). O padrão das formas se relaciona com a predominância de classes de declividades suaves. Os valores maiores estão localizados em algumas partes dos vales, quando esses, apresentam-se mais encaixados. Grande distância interfluvial e baixa densidade de drenagem. A maior cota altimétrica identificada foi de 1037 metros de altitude localizada entre as cabeceiras do Ribeirão São Pedro. O ponto mais baixo identificado é de 715 metros de altitude localizado a NE do município.

Com predomínio de declividades baixas e topografia plana, esta unidade ambiental se caracteriza por apresentar 33% de seu uso por Graníferas e cerealíferas e cerca de 20% por formações campestres. Tais características são explicadas, de um lado, pela potencialidade das formações superficiais e acesso à terras agricultáveis para a produção de grãos, e por outro, pela conservação dos campos de murunduns (Campos de Covoais), que são importantes áreas de mananciais. Os campos de covoais nesta superfície geomorfológica estão associados às vegetações rasteiras, que por estarem em situação de cabeceiras de drenagens não propiciam a formação de vegetação arbórea-arbustiva (Corrêa et al., 2004), por essa razão a densidade de drenagem é menor, em relação às demais superfícies do município.

d. Superfície de Topos Convexos Alto do Rio Tijuco (STCAT): Superfície com relevo, majoritariamente, com forma convexa. O conjunto das formas apresenta uma variação representada pelo suave ondulado, ondulado até o forte ondulado; com vertentes não muito extensas. Esse forte ondulado está localizado em porções da área vizinhas à borda da chapada, onde, a ruptura de declive é bem acentuada. Os topos nesse ambiente estão associados com formas bastante suaves que tendem ao plano. Essas são representadas, em parte, pelas estradas vicinais na área. Na condição de maior declividade (forte ondulado), os vales apresentam-se mais entalhados, principalmente, nos locais que fazem limite com o compartimento STSP (ruptura de declive, borda de chapada). Em relação a hipsometria da área, os valores variam de 990 a 704 m de altitude a NO do município.

Esta superfície apresenta declividades variadas e significativa densidade de drenagem, atribuídas à Bacia do Rio Tijuco. As pastagens e a cana de açúcar compõem cerca de 58% dos usos do solo, seguido pelas formações savânicas, florestas savânicas em fundo de vales e altas declividades e formações campestres, integrando cerca 38%. É a segunda superfície com maior produção em silvicultura (1.433 ha), contudo, os demais usos aparecem com pouca intensidade neste domínio. Ao longo do vale do Rio Tijuco observa-se um significativo predomínio da produção de cana de açúcar e nas declividades mais altas predominam pastagens.

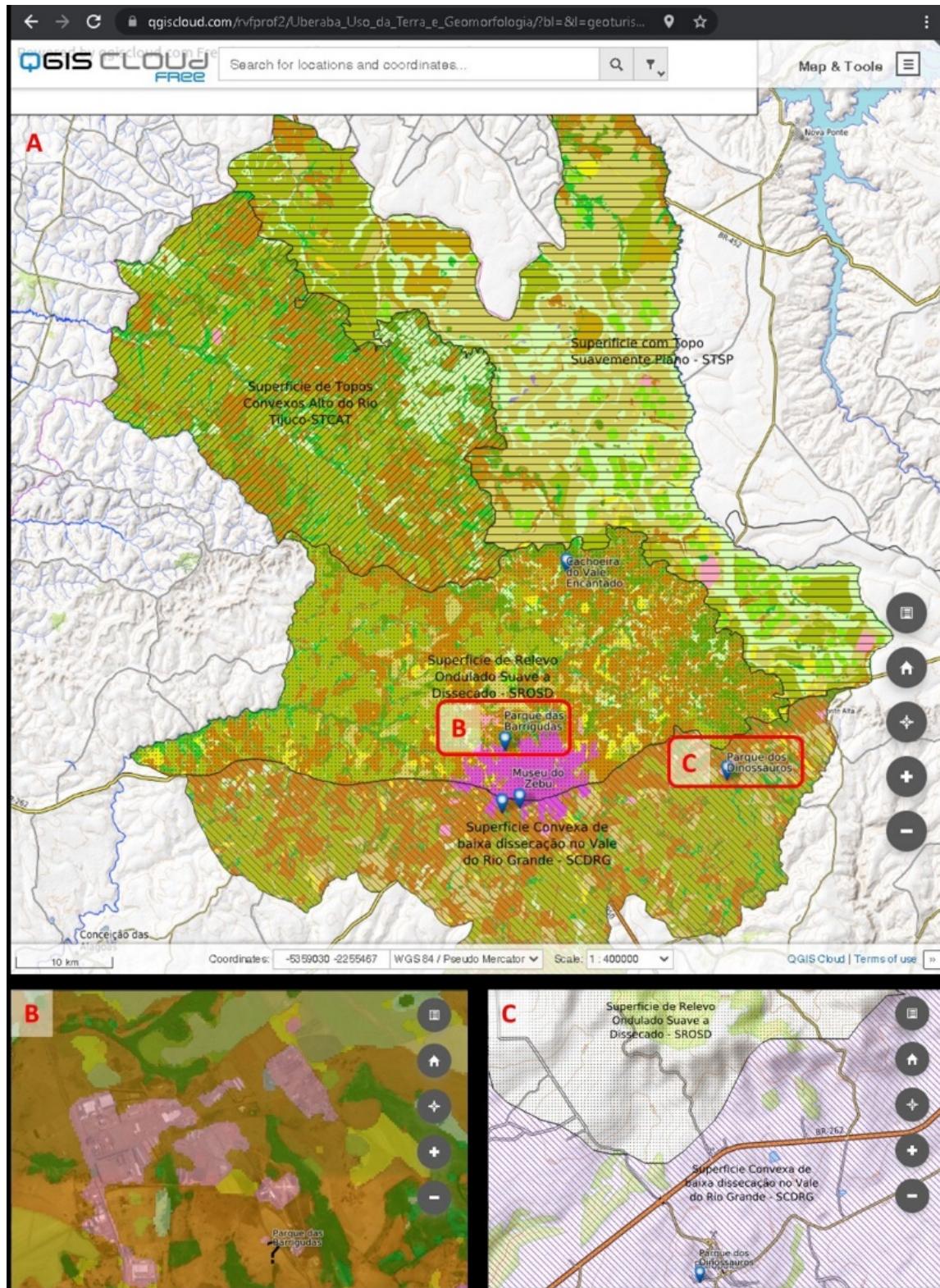


Figura 2. Plataforma WebGis de acesso livre aos mapas geomorfológico e de uso da terra e cobertura vegetal do município de Uberaba (MG). (A) visualização dos mapas na escala 1:400.000; (B) exemplo de ampliação do entorno da “cachoeira do Vale Encantado” na escala 1:20.000; (C) Exemplo de ampliação do entorno do “Museu dos Dinossauros” (Peirópolis) na escala 1:20.000. Fonte: <https://qgiscloud.com/rvfprof2/Uberaba_Uso_da_Terra_e_Geomorfologia>.

Divulgação

O projeto resultou em uma plataforma WebGis de acesso livre (Figura 2) e os materiais foram lançados através de um evento webconferência online no dia 31 de maio de 2021 (vê em <https://youtu.be/QwYvt3RXpOQ>). Através destes materiais toda a comunidade pode ter acesso aos mapas produzidos e fazer consultas básicas em diferentes escalas de visualização, coordenadas, medidas de distância e área. Foi incentivado o uso desses materiais para na educação ambiental e ensino de geografia na educação básica.

Foi produzido um vídeo (<https://www.youtube.com/watch?v=SAC1WwDr5M4>) instrucional para a utilização das ferramentas contidas no mapa digital (Figura 2). O vídeo mostra recursos de ampliação de escala, sobreposição de camadas de mapas e ferramentas de medidas, como: coordenadas geográficas, medidas de distâncias e áreas. O material pode ser acessado por meio de computadores pessoais ou mesmo por dispositivos móveis, bastando acessar o endereço da página.

Conclusões

Este artigo apresenta uma coleção de mapas do uso e cobertura da terra, geologia e geomorfologia, na escala 1/100.000 que caracterizam aspectos da paisagem ambiental do Município de Uberaba. Espera-se com este estudo subsidiar o desenvolvimento do Geoparque de Uberaba e outras proposições semelhantes, apresentando um panorama geográfico das paisagens que integram o município.

Os tipos de uso da terra e coberturas vegetais presentes no município, em certa medida, são organizados segundo a diversidade de formas de relevo e estrutura geológicas dominantes. Apesar das amplas áreas com usos por pastagens e cultivo da cana de açúcar, as quais atendem à produção animal e às usinas sucroalcooleiras, respectivamente, a paisagem ainda conserva características particulares, com fragmentos de vegetação natural presentes, principalmente, em fundos de vales e vertentes íngremes. As áreas campestres com campos de covoais se formaram em superfícies de relevo plano, em altitudes mais elevadas (acima de 850m), que convencionou-se chamar de “chapadões”. Nestas áreas, a produção econômica atualmente organiza-se na produção de grãos. Contudo, ainda não se sabe se essa característica se manterá, frente a intensa expansão da produção sucroalcooleira na região, difundida com grande velocidade nos últimos 20 anos e que promoveu importantes transformações na paisagem rural do município.

A gestão de um geoparque terá que coexistir com os desafios da modernidade, articulando ações de conservação frente a uma produção econômica que explora os recursos naturais e atende demandas que vão muito além dos limites territoriais dos municípios e os interesses particulares da população. Esse não é um dilema exclusivo do Município de Uberaba, mas das diversas economias inseridas no comércio mundial. Encontrar caminhos para a gestão sustentável é o chamamento primordial para os atores engajados na construção de projetos de Geoparques no Brasil.

Segundo Pinto et al. (2021), a riquezas naturais do Município de Uberaba só poderão ser efetivamente garantidas quando a população local entender que ela é a guardiã deste patrimônio e essa garantia se inicia com a sensibilização para a cultura e o conhecimento promovidos pela educação ambiental.

Agradecimentos

À Pró-Reitoria de Extensão Universitária (PROEXT), Pró-Reitoria de Ensino (PROENS) e Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação (PROPPG), todas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), pelas bolsas de extensão universitária concedidas no desenvolvimento deste projeto.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- Ab'Saber, A. N. Um conceito de Geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. *Geomorfologia*, n. 18, p. 1-23, 1969.
- Aziz, S.; Hashim H. S.; Unjah, T.; Aziz, R. A.; Geraldine, C. K. L. Land use planning statutes for Langkawi Geopark conservation and development. *Planning Malaysia: Conservation With Development: Focus On Langkawi*, v. 1, p. 83-102, 2011. Disponível em: <<https://www.planningmalaysia.org/index.php/pmj/article/view/SI-1-5>>. Acesso em: 15 fev. 2021.
- Batezelli, A. **Análise da sedimentação cretácea no Triângulo Mineiro e sua correlação com áreas adjacentes**. Rio Claro: Universidade do Estado de São Paulo, 2003. (Tese de doutorado).
- CODEMIG - Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais. Portal da Geologia. 2017. Disponível em: <<http://www.portalgeologia.com.br/index.php/sobre-o-projeto/>>. Acesso em: 15 fev. 2021.
- Corrêa, G. F.; Pereira, H. S.; Lana, R. M. Q. **Diagnóstico de potencialidade e limitação em áreas de preservação permanente e sob exploração florestal, no cerrado: Módulo I**. Uberlândia: ICIAG/UFU-FAU, Nova Monte Carmelo S/A Reflorestamento e Agropecuária, 2004. (Relatório).
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico do uso da terra**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal (PAM). 2018. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21 nov. 2020.
- Mapbiomas Brasil. Coleção da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/>>. Acesso em: 21 nov. 2020.
- Pinto, D. G. S.; Andrade, Y. L. A.; Rédua, L. S.; Marinho, T. S. Geoconservation: A regional didactic experience in Triângulo Mineiro Context (Minas Gerais State, Brazil). *Geoheritage*, v. 13, Article number 49, 2021. <https://doi.org/10.1007/s12371-021-00575-7>
- Ribeiro, L. C. B.; Carvalho, I. S.; Macedo Neto, F. Geopark Uberaba: Relevance of the geological heritage. *Geoheritage*, v. 7, p. 261-273, 2015. <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0131-y>
- Sang, K.; Piovan, S.; Fontana, G. L. A WebGIS for visualizing historical activities based on photos: The Project of Yunnan-Vietnam Railway Web Map. *Sustainability*, v. 13, n. 1, Article number 419, 2021. <https://doi.org/10.3390/su13010419>

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Unesco Global Geoparks. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/>>. Acesso em: 07 jun. 2021.



Informação da Licença: Este é um artigo Open Access distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Attribution, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.