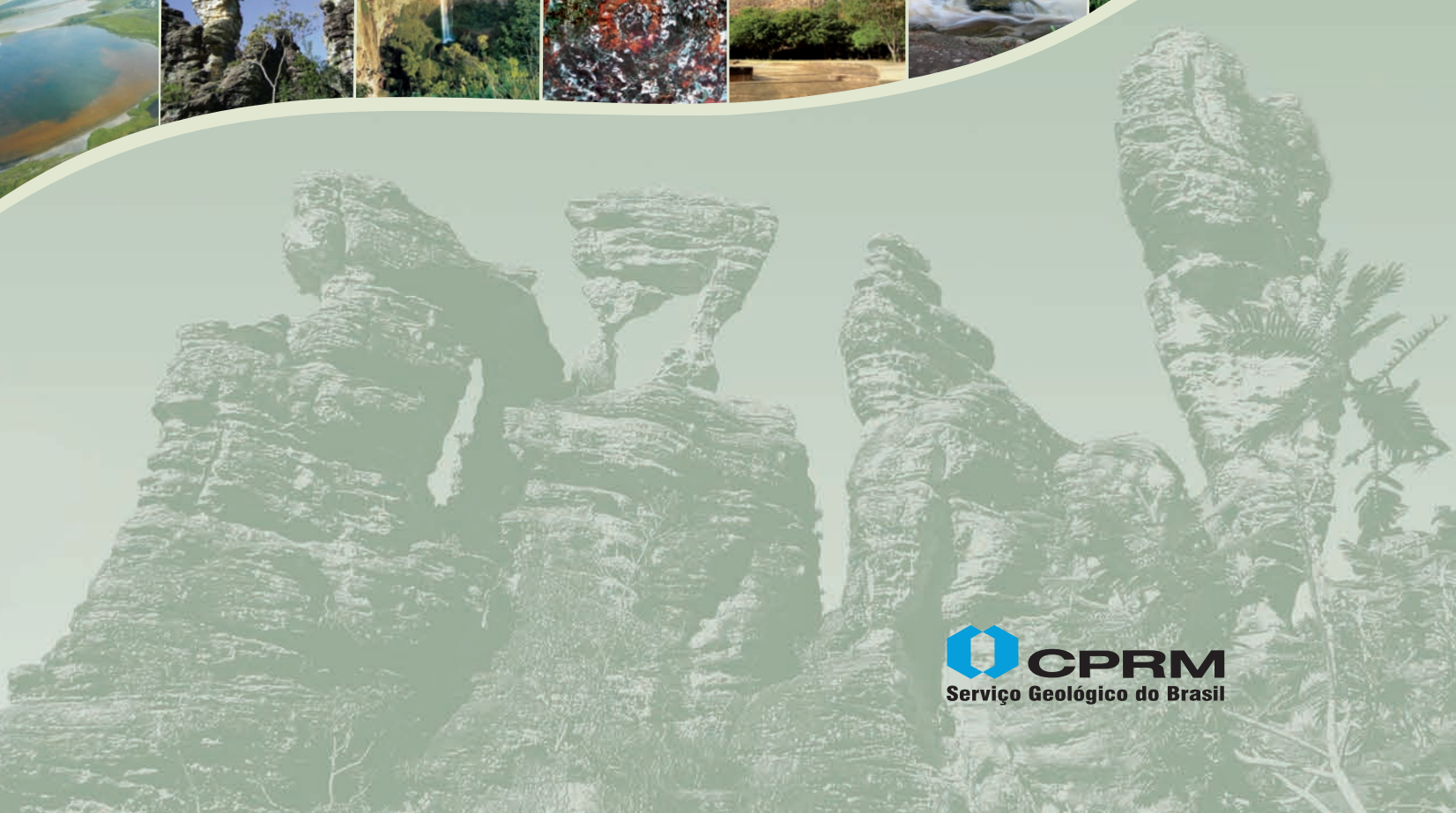


volume 1

GEOPARQUES *propostas* do BRASIL

Organizadores

Carlos Schobbenhaus • Cassio Roberto da Silva



GEOPARQUES DO BRASIL

propostas

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Edison Lobão

Secretário Executivo

Márcio Pereira Zimmermann

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Claudio Scliar

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS / SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM/SGB)

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO

Presidente

Claudio Scliar

Vice-Presidente

Manoel Barreto da Rocha Neto

Conselheiros

Jarbas Raimundo de Aldamo Matos

Ladice Pontes Peixoto

Luiz Gonzaga Baião

Telton Elber Corrêa

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente

Manoel Barretto da Rocha Neto

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Thales de Queiroz Sampaio

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Roberto Ventura Santos

Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Antonio Carlos Bacelar Nunes

Diretor de Administração e Finanças

Eduardo Santa Helena da Silva

CONSELHO FISCAL

Titulares

Carlos Nogueira da Costa Júnior

Flávia Filippi Giannetti

Norberto Temoteo de Queiroz

Suplentes

Helio Morito Shinoda

Jair Rodrigues dos Anjos

João Fernandes Moraes

GEOPARQUES DO BRASIL

propostas

VOLUME I

ORGANIZADORES

Carlos Schobbenhaus
Cassio Roberto da Silva

CPRM - Serviço Geológico do Brasil
2012

APRESENTAÇÃO

O Serviço Geológico do Brasil-CPRM, sob os auspícios do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) do governo brasileiro, têm a grata satisfação de entregar para a comunidade técnico-científica nacional e internacional o primeiro volume da obra GEOPARQUES DO BRASIL-PROPOSTAS, fato esse que vêm coincidir com uma de suas missões precípua: a geração e a difusão de informações geológicas, incluindo em suas linhas de atuação a caracterização física de áreas de interesse geoturístico.

Os Geoparques representam uma iniciativa em nível mundial bem sucedida. No ano 2000 eram quatro geoparques em quatro países europeus formando a Rede Europeia de Geoparques. Atualmente são 87 geoparques espalhados em 27 países do mundo, formando a Rede Global de Geoparques sob os auspícios da UNESCO. O Brasil está representado nessa rede pelo Geoparque Araripe, o primeiro das Américas, criado em 2006. O Brasil, no entanto, tem potencial para a criação de novos geoparques, em especial se levarmos em consideração a sua extensão territorial e a sua grande geodiversidade. De acordo com a Rede Global de Geoparques, um geoparque representa uma área geográfica onde o patrimônio geológico faz parte de um conceito holístico de proteção, educação e desenvolvimento sustentável. Em outras palavras, são territórios abertos sem enquadramento legal, onde sítios geológicos de valor singular do ponto de vista científico, educativo, turístico e outros, criam os meios (geração de renda e empregos) para a preservação do patrimônio geológico. Além de difundirem o conhecimento científico, promovem ações educativas para a popularização das Geociências e dessa maneira dão suporte ao desenvolvimento sustentável através do geoturismo.

O Serviço Geológico do Brasil-CPRM não poderia estar ausente dessa iniciativa. Por ser o grande gerador e detentor do conhecimento geológico nacional, cabe à CPRM o papel de indutor na proposição de novas áreas com potencial para futuros geoparques.

Esse primeiro volume reúne importante conjunto de informações sobre 17 propostas de geoparques espalhadas de norte a sul do país. Além do corpo técnico da CPRM, as propostas de geoparques aqui apresentadas incluem entre seus autores colegas de universidades e de outras entidades. Aqui estão também incluídas algumas propostas externas que receberam o convite da CPRM para participar da presente obra. Aos editores, autores e colaboradores que contribuíram para a materialização desta obra, transmitimos o nosso reconhecimento, convictos da importância de seu trabalho para a criação de novos geoparques no país.

Manoel Barretto da Rocha Neto

Diretor-Presidente da CPRM

Thales de Queiroz Sampaio

Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial da CPRM

Publicação do
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

ORGANIZAÇÃO

Carlos Schobbenhaus
Cassio Roberto da Silva

EDITORÇÃO GRÁFICA

CPRM - Divisão de Editorção Geral - DIEDIG / DEPAT

Valter Barradas

Projeto gráfico/Coordenação de Editorção

Andréia Amado Continentino

Diagramação

Agmar Lopes
José Luiz Coelho
Pedro da Silva

Coordenação de Tratamento de Imagens e Ilustrações

Juliana Colussi de Gouvêa

Tratamento de Imagens e Ilustrações

Leila Maria Rosa de Alcantara
Andréia Andrade (estagiária)
Camille Valuzuela Xavier (estagiária)

Colaboração Especial

Tania Freire (bibliotecária)

Schobbenhaus, Carlos.

Geoparques do Brasil : propostas / organizadores

Carlos Schobbenhaus [e] Cássio Roberto da Silva. – Rio de Janeiro:

CPRM, 2012.

v. 1, 748 p. ; 28 cm

1. Geologia – Brasil. 2. Geoparques – Brasil. 3. Geoturismo –
Brasil. 4. Desenvolvimento sustentável – Brasil. I. Silva, Cássio
Roberto da (Ed.). II. Título.

CDD 551.0981

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

Divisão de Documentação Técnica

Biblioteca Octavio Barbosa - Rede Ametista
Av. Pasteur, 404-Térreo – Urca
22290-240 - Rio de Janeiro – RJ
Tel.: 21 2295-5997 Fax: 21 2295-5897
seus@cprm.gov.br

www.cprm.gov.br

PROPOSTAS DE GEOPARQUES APRESENTADAS NESTE VOLUME



SUMÁRIO

1	O PAPEL DO SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL NA CRIAÇÃO DE GEOPARQUES E NA CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO Carlos Schobbenhaus / Cassio Roberto da Silva	11
2	A REDE GLOBAL DE GEOPARQUES NACIONAIS: Um Instrumento para a Promoção Internacional da Geoconservação José Brilha.....	29
GEOPARQUES / propostas		
3	CACHOEIRAS DO AMAZONAS (AM) Renê Luzardo	39
4	MORRO DO CHAPÉU (BA) Antônio José Dourado Rocha / Augusto J. Pedreira	59
5	PIRENEUS (GO) Jamilo José Thomé Filho / Juliana Maceira Moraes / Thiago Luiz Feijó de Paula	111
6	ASTROBLEMA DE ARAGUAINHA-PONTE BRANCA (GO/MT) Jamilo José Thomé Filho / Álvaro Penteado Crósta / Thiago Luiz Feijó de Paula.....	151
7	QUADRILÁTERO FERRÍFERO (MG) Úrsula Ruchkys de Azevedo / Maria Márcia Magela Machado / Paulo de Tarso Amorim Castro / Friedrich Ewald Renger / Andréa Trevisol / Décio Antônio Chaves Beato	183
8	BODOQUENA- PANTANAL (MS) Fábio Guimarães Rolim / Antonio Theodorovicz	221
9	CHAPADA DOS GUIMARÃES (MT) Hamilcar Tavares Vieira Júnior / Juliana Maceira Moraes / Thiago Luiz Feijó de Paula	283
10	FERNANDO DE NORONHA (PE) Wilson Wildner / Rogério Valença Ferreira	317
11	SERIDÓ (RN) Marcos Antonio Leite do Nascimento / Rogério Valença Ferreira	361
12	QUARTA-COLÔNIA (RS) Michel Marques Godoy / Raquel Barros Binotto / Rafael Costa da Silva / Henrique Zeffass	417
13	CAMINHOS DOS CÂNIIONS DO SUL (RS/SC) Michel Marques Godoy / Raquel Barros Binotto / Wilson Wildner	457
14	SERRA DA CAPIVARA (PI) José Sidney Barros / Rogério Valença Ferreira / Augusto J. Pedreira / Niède Guidon	493

15	CICLO DO OURO, GUARULHOS (SP)	
	Annabel Pérez Aguilar / Edson José de Barros / Márcio Roberto Magalhães de Andrade / Elton Soares de Oliveira / Caetano Juliani / Antônio Manoel dos Santos Oliveira	543
16	UBERABA - TERRA DOS DINOSSAUROS DO BRASIL (MG)	
	Luiz Carlos Borges Ribeiro / Andréa Trevisol / Ismar de Souza Carvalho / Francisco Macedo Neto / Lúcio Anderson Martins / Vicente de Paula Antunes Teixeira	583
17	CAMPOS GERAIS (PR)	
	Gilson Burigo Guimarães / Mário Sérgio de Melo / Gil Francisco Piekarz / Jasmine Cardozo Moreira / Antonio Liccardo / Nair Fernanda Mochiutti	617
18	LITORAL SUL DE PERNAMBUCO (PE)	
	Marcos Antonio Leite do Nascimento / Rogério Valença Ferreira / Wilson Wildner	647
19	COSTÕES E LAGUNAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (RJ)	
	Kátia Mansur / Eliane Guedes / Maria da Glória Alves / Vitor Nascimento / Leonardo Frederico Pressi / Nilton Costa Jr. / Alvaro Pessanha / Lucia Helena Nascimento / Gisele Vasconcelos	687

16



GEOPARQUE UBERABA – TERRA DOS DINOSSAUROS DO BRASIL (MG)

– proposta –

Luiz Carlos Borges Ribeiro

UFTM - Universidade Federal do Triângulo Mineiro

CESUBE - Centro de Ensino Superior de Uberaba

Andréa Trevisol

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

Ismar de Souza Carvalho

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

Francisco Macedo Neto

UFTM - Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Lúcio Anderson Martins

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

Vicente de Paula Antunes Teixeira

UFTM - Universidade Federal do Triângulo Mineiro



Foto superior: Reconstrução de *Uberabatitan ribeiroi* na região de Uberaba há 65 milhões de anos. Imagem: Rodolfo Nogueira.

Foto Inferior: Geossítio Caieira ou Ponto 1 do Price: marco das primeiras escavações paleontológicas sistemáticas desenvolvidas em Uberaba e o mais relevante sítio de ocorrências de vertebrados do Cretáceo continental brasileiro.

Foto: Carlos Schobbenhaus

RESUMO

O Município de Uberaba, no Triângulo Mineiro, tem se notabilizado face às significativas ações desenvolvidas nesses últimos 20 anos pelo Centro de Pesquisas Paleontológicas L.I. Price e Museu dos Dinossauros, nos âmbitos da pesquisa, ensino, proteção do patrimônio geológico e popularização da ciência dos fósseis. De seus diversos sítios provêm inúmeros táxons, únicos no registro paleontológico, dentre eles, os dinossauros. Com destacada relevância, seus fósseis ocorrem excepcionalmente bem preservados, em quantidade e diversidade singulares, o que possibilitou consolidar a região como a Terra dos Dinossauros do Brasil. A partir de 2010, o Centro Price e o Museu dos Dinossauros passaram a integrar a Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM, que, em parceria com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), por meio do Projeto Geoparques, iniciaram a implantação do Geoparque Uberaba – Terra dos Dinossauros do Brasil. A área total do geoparque envolve todo o município de Uberaba, totalizando 4.540,51 km², tendo sido selecionados, até o momento, 6 geossítios (Ponte Alta, Caieira, Santa Rita, Univerdecidade, Serra da Galga e Vale Encantado) e dois sítios não geológicos (Peirópolis e Museu da Cal). Com a criação do Geoparque os fósseis de Uberaba deverão ganhar uma nova aplicação, não se limitando apenas ao conhecimento científico, mas poderão contribuir para o desenvolvimento socioeconômico e cultural, possibilitando, assim, o desenvolvimento regional sustentável através do geoturismo.

Palavras-chave: *Geoparque Uberaba – Terra dos Dinossauros do Brasil, paleontologia, geologia, Minas Gerais, dinossauros, Centro Price.*

ABSTRACT

Uberaba Geopark, Land of Dinosaurs of Brazil (State of Minas Gerais) – Proposal

The County of Uberaba, Triângulo Mineiro, has been notable due to significant actions taken over the past 20 years by the L. I. Price Paleontological Research Center and the Dinosaur Museum, in the areas of research, education, protection of the geological heritage and popularization of the science of fossils. Several taxa come from their various sites, unique in the paleontological record, including the dinosaurs. With outstanding relevance, its exceptionally well preserved fossils occur in remarkable quantity and diversity, making it possible to refer to the region as Brazil's Land of the Dinosaurs. From 2010, the Price Center and the Dinosaur Museum became part of the Federal University of the Triângulo Mineiro - UFTM, which, in partnership with the Geological Survey of Brazil (CPRM), through the Geopark Project, initiated the building up of the Geopark Uberaba – Brazil's Land of the Dinosaurs. The Geopark's area involves the whole county of Uberaba, totaling 4,540.51km², and so far 6 geosites were selected (Ponte Alta, Caieira, Santa Rita, Univerdecidade, Serra da Galga and Vale Encantado) and two non-geological sites (Peirópolis and Museum of Lime). Through the creation of the Geopark the fossils of Uberaba should receive a new application, not limited only to scientific knowledge, but will contribute to the socioeconomic and cultural development, thus enabling the sustainable regional development through geotourism.

Keywords: *Geopark Uberaba – Brazil's Land of the Dinosaurs, paleontology, geology, Minas Gerais, dinosaurs, Price Center.*

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o homem tem repensado a maneira de conduzir sua vida e, em especial, nas formas de apropriação do espaço natural. As práticas adotadas pela sociedade contemporânea vêm, inexoravelmente, assolando os ecossistemas globais e, por conseguinte, pondo em risco a continuidade da própria existência. Em uma análise simples, faz-se necessária a implantação de políticas eficientes de desenvolvimento sustentável, ou seja, “aquelas que atendem às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades” (CMMAD, 1991). Nesse sentido, há premissa da quebra dos paradigmas de que a indústria, o comércio, a mineração, o agro-negócio, bem como as demais modalidades em vigor são as melhores formas de desenvolvimento, geração de postos de trabalho, renda, bem-estar e qualidade de vida. A sociedade está muito próxima de sua capacidade máxima de produção. É momento de propor novas diretrizes, utilizando-se dos valores intrínsecos do meio físico. Assim, o manejo adequado da biodiversidade aliado à potencialização racional do meio natural onde se insere a geodiversidade, através das paisagens, rochas, minerais e fósseis, pode ser a chave para as gerações futuras. Reuni-las em áreas singulares, em que esses atributos do patrimônio geológico possuem valores científico, pedagógicos, culturais e turísticos que se sobrepõem à média, configurando projetos sustentáveis e minimizando os passivos ambientais, será possível garantir longevidade ao planeta e ao homem.

O Município de Uberaba, localizado na região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, tem se notabilizado face às significativas ações desenvolvidas pelo Centro de Pesquisas Paleontológicas L.I. Price e Museu dos Dinossauros (Figura 1) nos âmbitos da pesquisa, ensino, proteção do patrimônio geológico e popularização da ciência dos fósseis, em especial no Bairro de Peirópolis. Tais atividades transformaram a realidade local através do geoturismo e os fósseis ganharam nova aplicação, não apenas se limitando ao conhecimento científico, mas simbolizando ferramentas de desenvolvimento socio-econômico e cultural, possibilitando desenvolvimento



Figura 1 - Centro de Pesquisas Paleontológicas L. I. Price e Museu dos Dinossauros - Peirópolis Uberaba - MG.

regional sustentável. De seus diversos sítios, distribuídos ao longo de toda a região, provêm inúmeros táxons, notadamente de vertebrados, únicos no registro paleontológico. Dentre esses, os dinossauros têm destacada relevância, seus fósseis ocorrem excepcionalmente bem preservados, em quantidade e diversidade de táxons singulares, o que possibilita a descrição de várias espécies, consolidando a região como Terra dos Dinossauros do Brasil. Dentro desta percepção, o principal atributo da Geodiversidade está justamente em seu relevante contexto paleontológico, no qual o tema dinossauro desfruta, por si só, de uma significância e apego popular ímpares, movimentando uma indústria cultural, de bens de consumo e entretenimento sem igual, o que, de fato, potencializará as atividades aqui propostas.

A partir de 2010, o Centro Price e o Museu dos Dinossauros passaram a integrar a Universidade Federal do Triângulo Mineiro-UFTM, que, somado à extinta Rede Nacional de Paleontologia, compõem o Complexo Cultural e Científico de Peirópolis/UFTM. Nesse mesmo ano a UFTM, em parceria com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), através do Projeto Geoparques, iniciou as tratativas para a implantação formal do Geoparque Uberaba - Terra dos Dinossauros do Brasil.

A implantação e gestão do projeto ficarão a cargo da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, que deverá contar com o apoio da Prefeitura de Uberaba, da comunidade de Peirópolis e de outras instituições, como a Universidade Federal do Rio de Janeiro.

LOCALIZAÇÃO

O topônimo “Uberaba” origina-se do termo tupi “*Y-berab*” que quer dizer “água clara” ou “rio brilhante”. O município está situado no sudeste do Brasil, no Estado de Minas Gerais, mais especificamente na região conhecida como Triângulo Mineiro. Constitui uma das oito maiores cidades do estado, localizada a 470 km a oeste da capital Belo Horizonte (Figura 2). A área do município, polígono delimitador do Geoparque Uberaba – Terra dos Dinossauros do Brasil, é de 4.540,51 km², limitando-se, ao sul, com os municípios de Delta, Igarapava, Aramina, Miguelópolis e Água Comprida; ao oeste, com Conceição das Alagoas e Veríssimo; ao norte, com Uberlândia e Indianópolis e, ao leste, com Sacramento, Nova Ponte e Conquista.

DESCRIÇÃO GERAL DO GEOPARQUE

Geologia regional

A geologia da área do Geoparque Uberaba – Terra dos Dinossauros do Brasil insere-se no contexto da Bacia Bauru (Fernandes & Coimbra, 1996) que se compõe, dentro do território brasileiro, de uma área com aproximadamente 370.000 km² e espessura máxima preservada de 300 m, distribuindo-se pelo Triângulo Mineiro, oeste de São Paulo, noroeste do Paraná, leste do Mato Grosso do Sul, sudeste do Mato Grosso e sul de Goiás. Estende-se, ainda, para o nordeste do Paraguai onde ocupa cerca de 2000 km². Tem como limites, a noroeste, a Antéclice de Rondonópolis; a nordeste, o Alto do Paranaíba; a leste, a Serra do Mar; a sudeste, o alinhamento do Paranapanema;

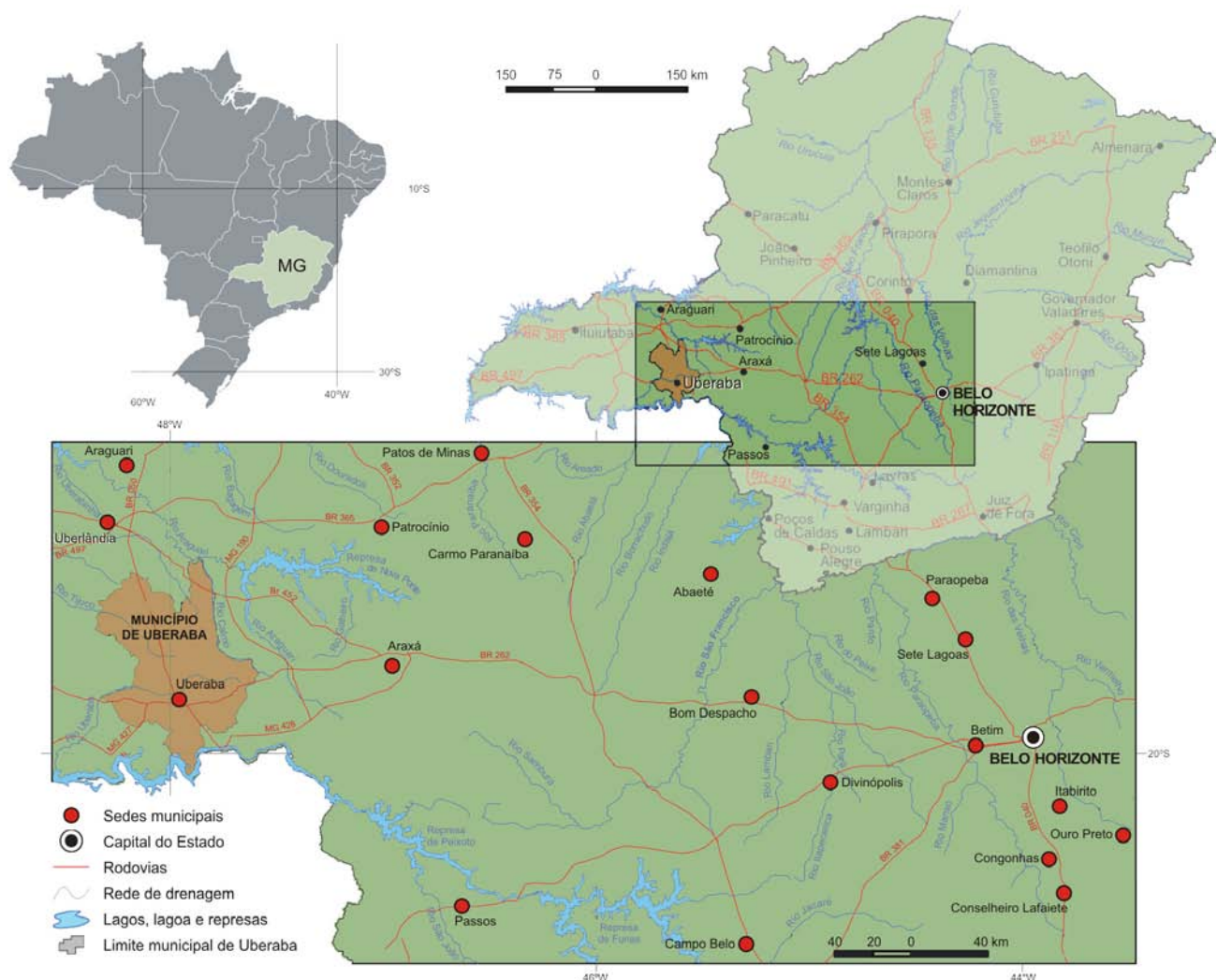


Figura 2 - Mapa de localização do Município de Uberaba - MG

o alinhamento do Piquiri a sudoeste e o Arco de Assunção a oeste. Teve sua gênese associada à reativação Sul-Atlântica (Schobbenhaus & Campos, 1984) iniciada a partir do Cretáceo Inferior (com os derrames da Formação Serra Geral) a ruptura do megacontinente Gondwana e a posterior evolução da Plataforma Sul-Americana. A região interiorana continental sofreu intensas manifestações tectônicas resultando no modelamento do embasamento pré-Bauru com forte controle estrutural do tipo *rift* como resposta à lenta subsidência termo-mecânica do substrato, configurando uma depressão do tipo continental interior (Barcelos, 1984; Fernandes & Coimbra, 1996; Coimbra & Fernandes 1995). Seu assoalho, do qual se separa por discordância erosiva, é constituído por basaltos da Formação Serra Geral, sendo seu limite superior erosivo, demarcado pela Superfície Sul Americana de King (1965). Dentro desta concepção de evolução tectono-sedimentar, o mecanismo controlador da subsidência, anteriormente interpretado como de caráter mecânico passou a apresentar, também, o componente termal simples (Figura 3). O conteúdo litológico constitui sequência siliciclástica notadamente psamítica depositada em bacia endorreica de drenagem assimétrica com desertificação gradual para o depocentro, sendo composta pelos grupos crono-correlatos Bauru e Caiuá. O primeiro compreende depósitos arenosos acumulados em ambiente eólico, enquanto que o segundo possui sequências associadas

a ambientes fluvial e de leques aluviais. Para Coimbra & Fernandes (1995), o Grupo Caiuá está composto pelas formações Santo Anastácio, Rio Paraná e Goio Erê (reconhecida apenas no estado do Paraná). Já o Grupo Bauru reúne as formações Adamantina, Marília, Uberaba (com distribuição restrita a Minas Gerais) e Analcimitos Taiúva, os quais constituem rochas efusivas de caráter alcalino ocorrendo intercalados à Formação Adamantina, verificados apenas em perfurações de poços em municípios do estado de São Paulo. Batezelli (2003) concluiu que o Grupo Bauru, na região do Triângulo Mineiro, é constituído pelas formações Adamantina, Uberaba e Marília. Barcelos (1984) subdivide a Formação Adamantina em membros Araçatuba e São José do Rio Preto. Segundo Manzi (1999), Fernandes (1998) apresentou em amplo trabalho de cunho estratigráfico e tectono-sedimentar para a porção oriental da Bacia Bauru, uma nova proposta estratigráfica, mantendo a subdivisão em dois grupos, porém, parcialmente cronocorrelatos. Nele o Grupo Caiuá mantém-se inalterado, sendo que para o Grupo Bauru estaria composto pelas formações Uberaba, Vale do Rio do Peixe (inérita), Araçatuba e São José do Rio Preto (retomadas de Suguio, 1980), Presidente Prudente (inérita), Marília e Analcimitos Taiúva. Quanto à idade, esta sequência suprabasáltica acumulou-se no intervalo Coniaciano – Maastrichtiano no Cretáceo Superior (88,5 – 65 Ma). Intervalo definido pelos fósseis de vertebrados (Huene, 1939) encontrados nas formações Adamantina e Marília, datação absoluta de analcimitos da região de Taiúva (Coutinho *et al.*, 1982), e, pela correlação com estádios da sedimentação na Bacia de Santos (Fernandes, 2004). Dias Brito *et al.*, (2001) sugeriram, através de minucioso estudo micropaleontológico, que, a sequência Neocretácea suprabasáltica teria dois intervalos temporais de sedimentação, Turoniano – Santoniano, idade na qual se insere a Formação Uberaba e Maastrichtiano atribuída à Formação Marília, no âmbito do Triângulo Mineiro.

Mapeamento litoestratigráfico da porção oriental da Bacia Bauru realizado por Fernandes (2004) e trabalho de revisão geológica da Bacia Paraná de Milani *et al.*, (2007) o qual considera a Bacia Bauru como Supersequência Bauru, mantém as mesmas unidades estratigráficas apresentadas por Fernandes (1998). Neste sentido, e dentro da concepção atualizada, o Grupo Caiuá é composto pelas formações Rio Paraná, Goio Erê e Santo Anastácio e o Grupo Bauru pelas formações Uberaba, Vale do Rio do

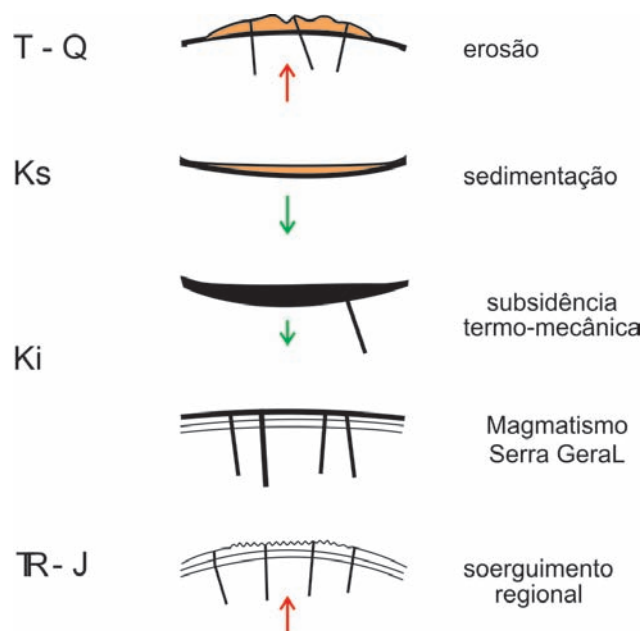


Figura 3 - Modelo esquemático de evolução tectônica para a Bacia Bauru. (Fernandes, 1998).

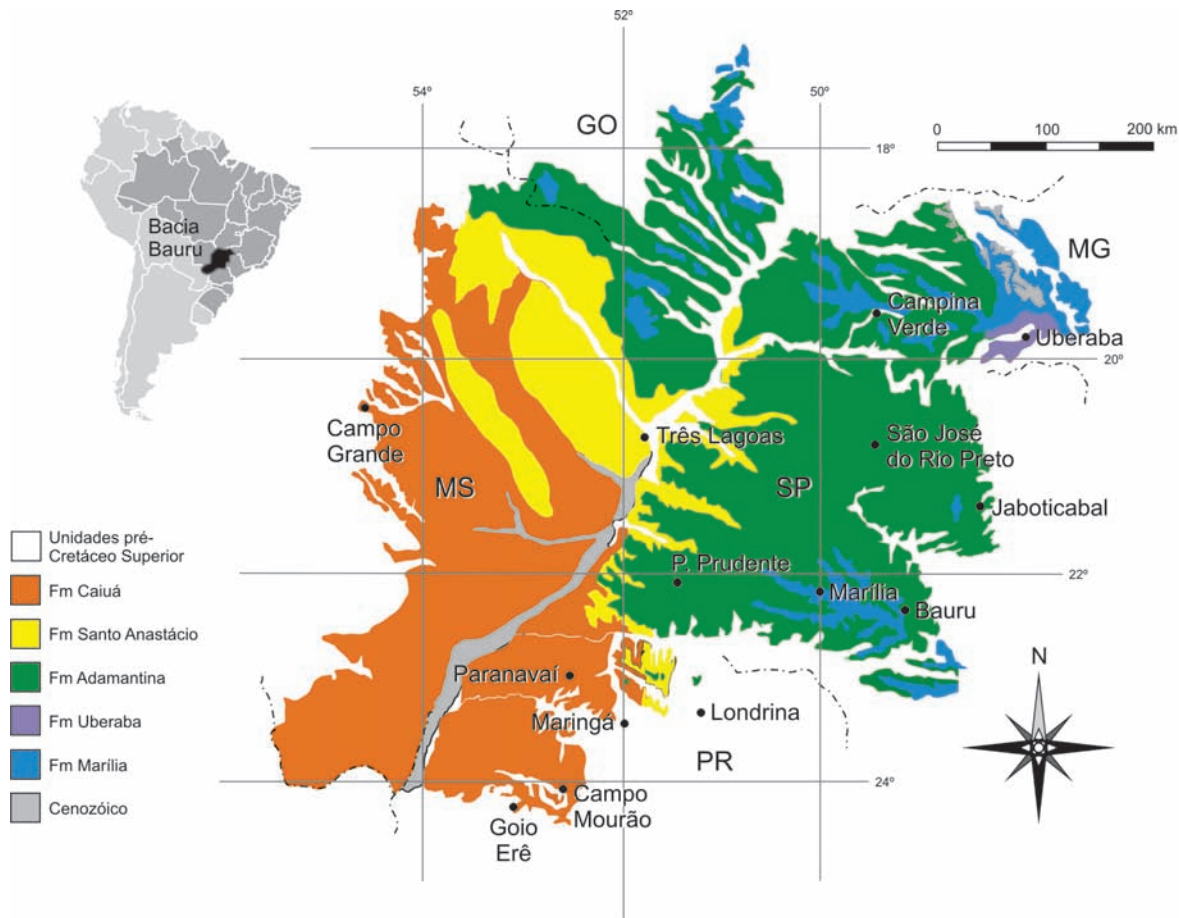


Figura 4 - Mapa geológico da Bacia Bauru. Modificado de Fernandes & Coimbra (1994).

Peixe, Araçatuba, São José do Rio Preto, Presidente Prudente e Marília, incluindo os Analcimitos Taiúva. Ainda que recebam interpretações, hierarquias e nomenclaturas estratigráficas distintas, Bacia Bauru e Supersequência Bauru, no contexto geral, os dois trabalhos são bastante similares. Para a região do Triângulo Mineiro, a grande distinção em relação aos trabalhos prévios de Fernandes & Coimbra (1994; 1996), Coimbra & Fernandes (1995) e Fernandes (1992), é que a denominação Adamantina é suprimida e, em seu lugar, passa a ocorrer a Formação Vale do Rio do Peixe. Nesta concepção, a nova unidade ocuparia mais de 70% de toda sedimentação da Bacia Bauru na região (Figura 4).

Geomorfologia e uso do solo

Em escala regional, a caracterização geomorfológica do município de Uberaba pode ser definida pela presença de chapadões, escarpas e topos arredondados, em um

contexto de planalto de altitude, também nominado planalto da Bacia Geológica do Paraná – Sub-Bacia Bauru. É compartimentado em três domínios morfoesculturais distintos que tem como elemento delineador a estrutura geológica atribuída às litologias do Grupo Bauru, como as formações Uberaba e Marília, sobrepostas às rochas basálticas da Formação Serra Geral. Capeando a Formação Marília encontram-se os sedimentos cenozoicos atribuídos à Formação Nova Ponte que, na maioria das vezes, encontram-se inconsolidados, formando os terrenos de maiores altitudes e menor declividade do município, os chapadões (Figura 5).

O primeiro domínio constitui regiões de cotas menores, compreendendo áreas de relevos formados a partir das litologias das formações Serra Geral e Uberaba, de topografia com ondulações suaves e monótonas. É constituída de colinas amplas, onde predominam interflúvios com área superior a 4 km², topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Rumo à

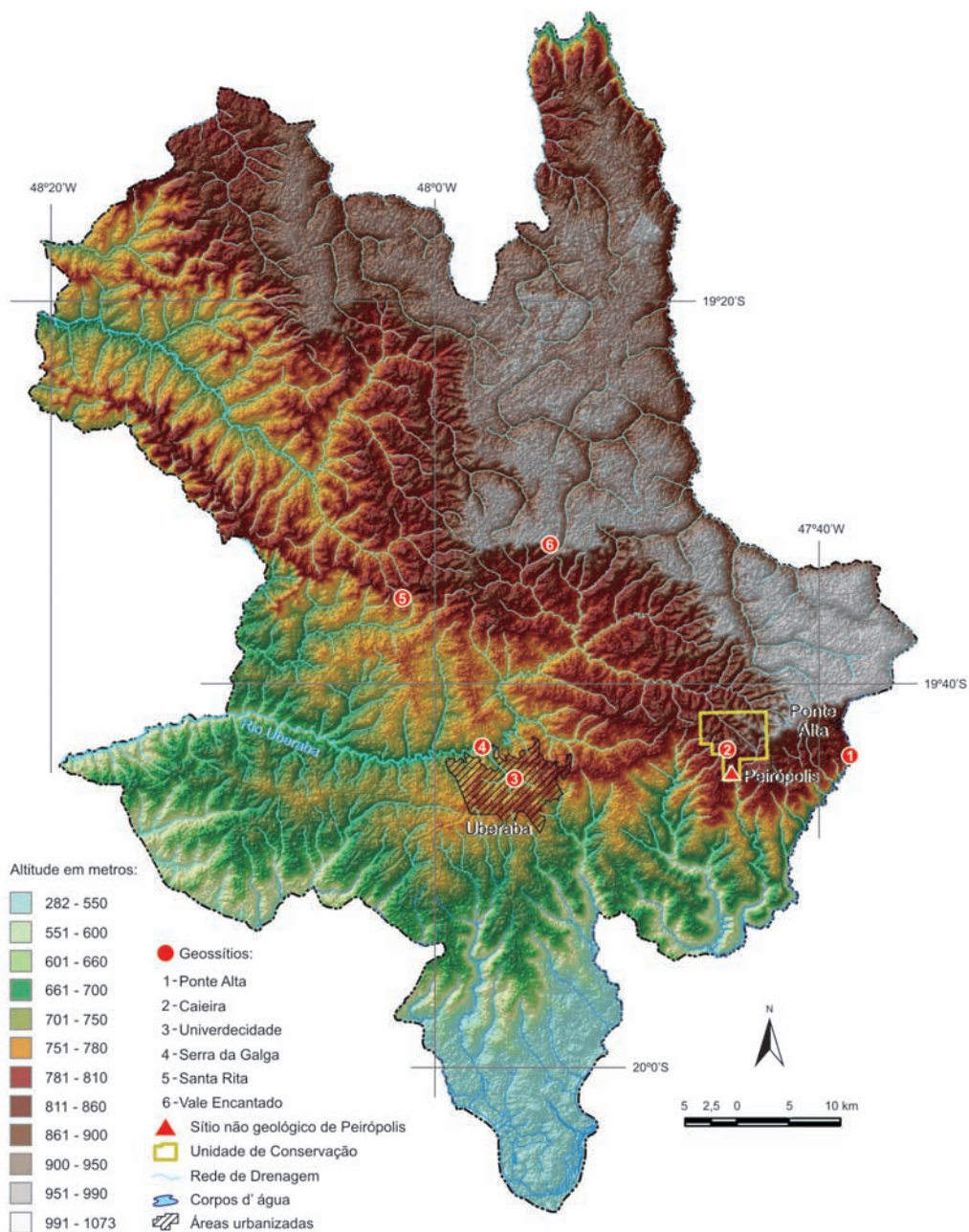


Figura 5 - Mapa Geomorfológico e Hidrográfico do município de Uberaba. Fonte: SRTM-Shuttle Radar Topography Mission (90 m).

porção inferior das vertentes, notadamente próximo ao canal fluvial, há um relativo acréscimo do gradiente do relevo marcado por declividade pouco superior a 12%. A parte sul do município de Uberaba, sentido Delta, a oeste rumo a Conceição das Alagoas/Água Comprida e na baixa vertente do Rio Grande, é dominada, essencialmente, por essas macroformas. Tem relevante importância econômica, haja vista que boa parte está vinculada a latossolos roxos estruturados provenientes da decomposição de basaltos da

Formação Serra Geral. Essa mesma unidade encontra-se ainda confinada às maiores drenagens que dissecaram de forma mais intensa, o relevo, formando, por vezes, vales profundos com cursos d'água encachoeirados. Apresenta os solos de maior fertilidade dentre os três domínios, sendo ocupados, essencialmente, por cana-de-açúcar, também se fazem presentes projetos pecuários associados à alta genética zebuína, em especial nas margens das rodovias, entre a divisa com o Estado de São Paulo até Uberaba (Tabela 1).

Tabela 1 - Uso do solo no Município de Uberaba.

Discriminação	Área (ha)	(%) Relativa
Área Urbana	10.000	2,20%
Áreas Nativas	14.405	3,17%
Culturas Cereais	170.000	37,43%
Culturas Temporais	5.000	1,10%
Culturas Perenes	1.000	0,22%
Laranja	1.500	0,33%
Cana-de-Açúcar	75.750	16,68%
Olericultura	2.500	0,55%
Pastagens	155.396	34,22%
Reflorestamento	18.500	4,10%
Total	454.051	100,00%

O segundo domínio geomorfológico passível de identificação é resultado do contato entre as formações Uberaba e Marília, constituindo quebra de relevo onde na base da Formação Marília, em seu Membro Ponte Alta, ocorrem calcretes e silcretes bastante cimentados que oferecem resistência aos processos erosionais, configurando “degrau” na paisagem. Constituem os maiores gradientes de inclinação dentre os 3 domínios observados, casualmente com paredões verticalizados nos locais onde não existem rampas de colúvio. As serras do Veadinho e da Vida, em Peirópolis, representam bem essas frentes de escarpas de alinhamento sinuoso. Rumo à Cidade de Nova Ponte, na serra de Santa Rosa, às margens da BR-050, e na Serra da Galga, ao norte de Uberaba, constituem bons exemplos desses relevos do segundo domínio. Ainda que representem solos férteis, haja vista pH favorável face às rochas carbonáticas periféricas, a topografia desfavorável à mecanização do solo desabilita esse domínio para o cultivo agrícola, cedendo lugar à pecuária de leite e corte, na forma de pequenos a médios projetos em áreas que raramente ultrapassam 300 ha.

O terceiro domínio morfoescultural compreende as áreas mais elevadas e planas dentro do município, com gradientes de baixíssima declividade, configurando superfícies ideais para o desenvolvimento de projetos agrícolas (Figura 5). Ocorrem tanto ao leste, sentido Bairro de Ponte Alta; ao nordeste, rumo à cidade de Nova Ponte, e ao norte, ao longo da BR-050, cerca de 50 km sentido Uberlândia, na localidade conhecida como “Cinquentão”. Geologicamente, seu substrato está representado pela Formação Nova Ponte, evidência de uma sedimentação terciária pós-Bauru, no cenário estratigráfico de boa parcela do Triângulo Mineiro. Ainda que pouco contemplada nos estudos

regionais, mas presente no contexto geomorfológico de forma marcante, caracteriza muito bem uma superfície de denudação extensa e plana, muito agricultável, nominada Ciclo Sul-Americano (King, 1965), formando a Superfície de Cimeira com cotas entre 950 a 1.050 m, o “Chapadão”. Compreende um ciclo erosivo de intensa aridez climática, no início do Cenozoico, e representa para a economia do agronegócio, em especial a agricultura, a redenção do Cerrado no Triângulo Mineiro. Atualmente, a maior produção e produtividade em soja e milho de Uberaba provém desses locais, e, nesses últimos 5 anos, os empreendimentos sucroalcooleiros tem levado os cultivos de cana-de-açúcar a iniciarem a ocupação dessas áreas.

Hidrografia

Segundo Capilla (1995), através da drenagem, é possível, de forma geral, dividir a região em pelo menos três padrões, segundo modelo oferecido por Christofolletti (1980), individualizados pelas bacias dos rios: Claro, Uberaba, Tijuco e Grande (Figura 6).

A área que compreende a bacia do Rio Claro caracteriza-se pelo padrão de drenagem do tipo desarranjado ou irregular, onde se observa um grande espaçamento entre os cursos d'água (córregos), mostrando um aspecto morfológico plano, relacionado aos chapadões, ou seja, vinculado ao terceiro domínio geomorfológico descrito.

As bacias dos rios Uberaba e Tijuco, onde o padrão de drenagem é do tipo dendrítico pinado com afluentes por vezes perpendiculares ao rio principal, localmente, a declividade é média a alta, com drenagens seccionando curvas de nível de 800 a 1.000 m. Nessa porção, é possível encontrar afloramentos nas principais drenagens. Essas características, geralmente, são atribuídas às rochas com resistência uniforme e/ou em rochas sedimentares horizontais (Christofolletti, 1980). Nesse contexto hidrográfico podem ser encontradas serras escarpadas de topos arredondados, localmente aplainados, funcionando como divisores de água, tais como as serras do Veadinho, Grotão, Buracão (Peirópolis/Ponte Alta), de Santa Rosa e da Galga. Este tipo de padrão de drenagem associa-se, predominantemente, ao segundo domínio geomorfológico e porção proximal do primeiro domínio, notadamente nas áreas de ocorrências da Formação Uberaba.

A bacia do rio Grande, cujo padrão de drenagem é caracterizado por riachos e córregos do tipo paralelo a subparalelo, sendo que localmente o padrão torna-se

dendrítico pinado a anastomosado, mais próximo do divisor de águas.

Clima

Segundo dados fornecidos pela EPAMIG 2008, Uberaba está submetida a um clima tropical chuvoso, clima de monção seco com inverno seco e verão úmido. As estações são climaticamente definidas, apresentando estação fria e estação quente com características bem marcadas. A

Estação Climatológica da EPAMIG se localiza na latitude de $19^{\circ}44'13,3851''S$, longitude de $47^{\circ}56'59,065095''W$ e altitude de 738,1429 m.

GEOLOGIA DO GEOPARQUE

O arcabouço geológico no qual se insere a área proposta para o Geoparque Uberaba – Terra dos Dinossauros do Brasil traduz simplicidade litoestratigráfica representada pelas formações Serra Geral, Uberaba e Marília

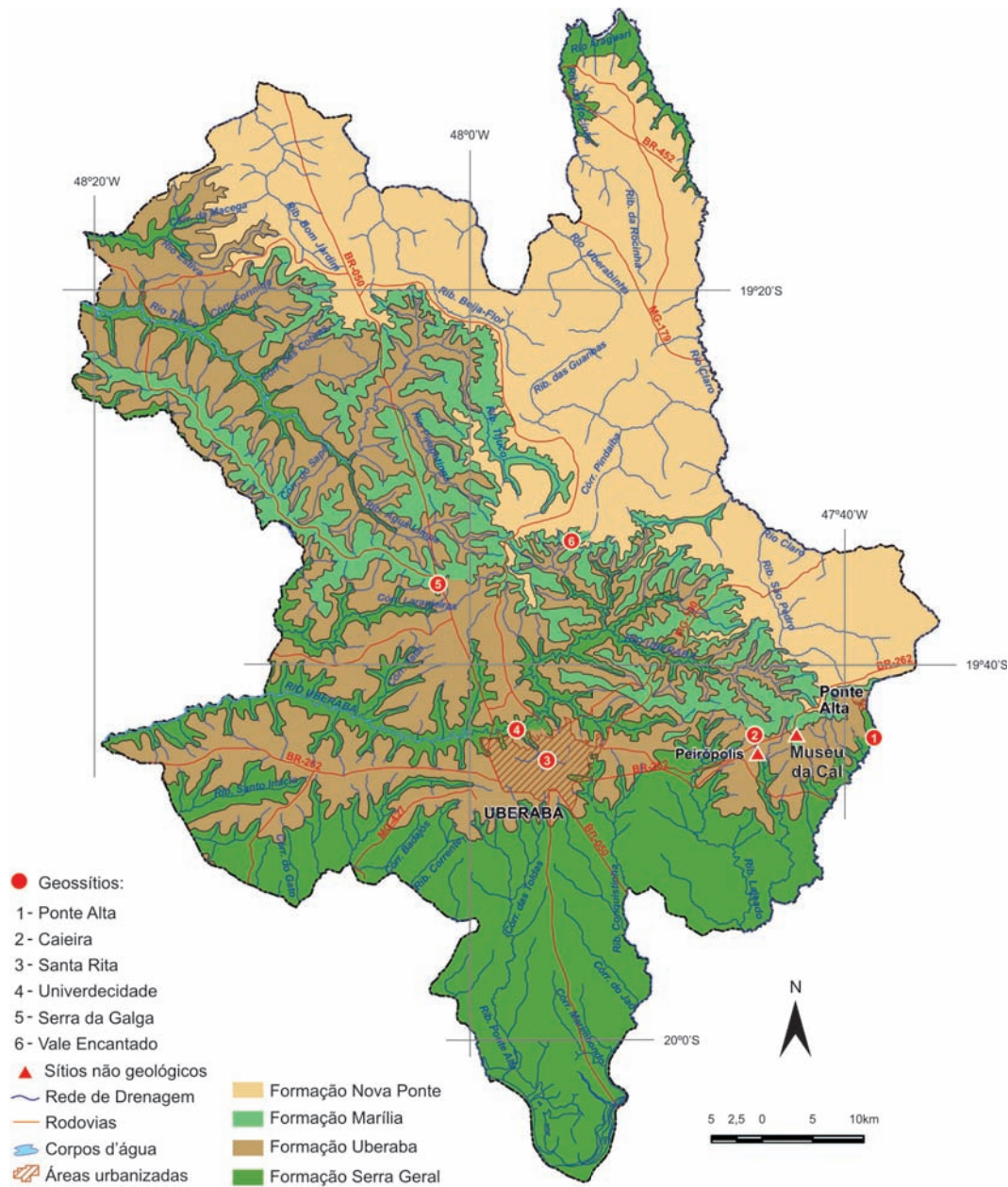


Figura 6 - Mapa geológico do Município de Uberaba - área do Geoparque Uberaba - Terra dos Dinossauros do Brasil. Fontes: Ferreira Júnior (1996) e imagens Landsat (2003).

(membros Ponte Alta e Serra da Galga). Nas porções elevadas de cotas superior a 980 m, compondo relevos planos conhecidos, regionalmente, como chapadões (superfície de cimeira ou Sul-Americana, de King (1965), ocorrem sedimentos atribuídos à Formação Nova Ponte de idade terciária. Os seus escassos afloramentos confinam-se aos vales fluviais dissecados pela erosão atual, que afloram no leito dos canais e vertentes proximais. Ainda observam-se depósitos arenosos inconsolidados, quaternários, na malha urbana de Uberaba, restritos aos vales de drenagens (Figura 5). Recentemente, foram encontrados fósseis relacionados à *Eremotherium laurillardi* (Martinelli *et al.*, 2012), indicando mais um contexto fossilífero na área do Geoparque em questão.

Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral, constitui o embasamento regional da Bacia Bauru nos domínios do município de Uberaba, estando em contato direto através de discordância erosiva com a Formação. Nos raros, afloramentos, como na interseção da BR-050 com a ferrovia, a 3 km ao sul da cidade sentido São Paulo, observa-se conglomerado basal de espessura não superior a 30 cm, composto por clastos angulosos a subarredondados de basalto, arenito e quartzo. Seus litotipos dominantes são basaltos negros a cinza escuros, maciços, com textura fanerítica fina à afanítica. Às vezes apresenta níveis vesiculados com cavidades preenchidas por calcita, zeólitas, calcedônia e quartzo. Em afloramento é marcante a quantidade de diáclases e fraturas dispostas horizontal e verticalmente. A grande susceptibilidade dos basaltos ao fraturamento, também em profundidade, pode ser comprovada pela análise hidrogeológica em uma série de poços que só são produtivos quando interceptam fraturas. Os basaltos apresentam ainda disjunção colunar com poliedros pentagonais e hexagonais. Não raro é a presença de rochas em avançado processo de intemperismo marcadas por cores ocre-avermelhadas, em face à oxidação dos minerais com ferro e formação de limonita. Nesses casos torna-se evidente o processo de esfoliação esferoidal. A espessura da Formação Serra Geral na região de Uberaba é da ordem de 460 m, valor que pode ser estimado a partir de dados de poços tubulares profundos, perfurados para água na malha urbana da cidade. Com base na presença de lentes de arenito interestratificadas aos derrames e níveis de basalto vesicular, podem ser reconhecidos mais de

dois derrames para a região de Uberaba, a exemplo do que ocorre respectivamente, na cachoeira do Ribeirão Ponte Alta, ao sul do bairro homônimo, bem como na Univerdecidade próxima ao rio Uberaba.

Formação Uberaba

Está representada na área do Geoparque por bancos de arenitos métricos com matriz argilo-siltosa esverdeada e laminações sub-milimétricas plano-paralelas. Intercalados ocorrem siltitos, argilitos, arenitos conglomeráticos a conglomerados arenosos, derivados do retrabalhamento de rochas vulcânicas pré-existent e de outras fontes não vulcânicas. Cimentação carbonática ocorre de forma indiscriminada por toda a sequência, em pelitos, arenitos e níveis rudáceos. Para Hasui (1968), a cor verde dos sedimentos se deve à presença da esmectita, enquanto as porções avermelhadas derivam da oxidação do ferro. As melhores exposições estão no vale do rio Uberaba (BR-050 e Univerdecidade), na mancha urbana da cidade, dispersa por dezenas de afloramentos em meio às edificações e vias, e na localidade de Peirópolis. Seções afastadas entre si por dezenas de metros, não são correlacionáveis, em virtude do caráter lenticular dos estratos. Ocorrem, com certa frequência estratificações cruzadas acanaladas de pequeno, médio e grande porte. Com base nos dados do poço tubular profundo supracitado e análise de afloramentos ao longo do vale do rio Uberaba, estima-se que sua espessura máxima para a Cidade de Uberaba seja de 75 m. Seu ambiente deposicional está caracterizado por três tipos: depósitos de canais ativos, de canais inativos e de planície de inundação (Ferreira Junior & Castro, 1996). Estudos petrológicos, litoestratigráficos e de paleo-correntes sugerem, preliminarmente que a Formação Uberaba é caracterizada por um sistema fluvial do tipo *braided*. Estudos de paleocorrente apontam como área fonte altos estruturais dentro da Formação Serra Geral. O seu contato com a unidade sobrejacente é raramente observado, ocorrendo sempre com o Membro Ponte Alta dentro do Município de Uberaba. Estudos recentes, utilizando-se da associação de microfósseis de carófitas e ostrácodes, apontam para uma idade de 83 Ma (Dias Brito *et al.*, 2001). O conteúdo paleontológico da Formação Uberaba compõe-se, essencialmente, de uma assembléia associada notadamente a dinossauros, onde estão registrados ovos e elementos ósseos variados,

provenientes de construções. Dentre estes, merecem citação especial, 3 ovos alongados descobertos no bairro de Peirópolis – Uberaba, recuperados ao acaso durante a escavação manual de um poço d'água dentro da cidade de Uberaba. Inicialmente, foram descritos por Campos e Bertini (1985) como pertencentes a dinossauros Ceratopsídeos, em associação à morfologia de centenas de ovos provenientes da região do deserto de Gobi na Mongólia. Posteriormente, estudos realizados por Kellner *et al.*, (1998) correlacionam-os a dinossauros terópodes. Estes exemplares estão, hoje, depositados no repositório do DNPM – Museu de Ciências da Terra no Rio de Janeiro. Adicionalmente, uma placa esternal incompleta e uma vértebra caudal anterior, foram reportados por Goldberg (1995), materiais estes resultantes das descobertas realizadas no bairro de Lourdes, dentro de Uberaba, durante escavações de uma adutora pelo CODAU. Até onde se sabe, esta foi a mais relevante descoberta registrada até o momento na Formação Uberaba, com destino assegurado dos espécimes fósseis depositados no repositório do Centro Paleontológico Price. A última descrição científica sobre este conjunto de fósseis revelados nas obras do CODAU foi recentemente publicada por Santucci (2008), que descreve duas vértebras caudais pertencentes a dois distintos Titanosauria. Ainda que apresentassem feições morfológicas e assinaturas totalmente diferentes a qualquer outro Titanosauria já descrito, o autor não propôs táxons novos em face aos poucos elementos ósseos disponíveis.

Formação Marília

Para a grande maioria dos trabalhos já publicados, a Formação Marília está subdividida nos membros Ponte Alta e Serra da Galga, embora Andreis *et al.*, (1999) tenham assinalado que esta formação seria indivisa, e que os níveis carbonáticos teriam origem freática. As relações de contato da Formação Marília com a Formação Uberaba variam de gradacional a interdigitado, principalmente entre as localidades de Peirópolis, Uberaba e imediações de Veríssimo. A integração de dados e das análises de perfis, petrografia, associação paleontológica e do mapeamento litofaciológico em Uberaba, realizadas por Capilla (1995), correlacionam o Membro Ponte Alta a fácies carbonática e o Serra da Galga a fácies clásticas. Para estas duas fácies propõe um modelo deposicional de leques aluviais dominados por canais fluviais entrelaçados

(braided), submetido a um clima semi-árido em planícies extensas, com presença de pequenos lagos e lagoas, com amplas áreas susceptíveis à formação de paleossolo e crostas carbonáticas. Com o predomínio dos períodos secos, os cursos d'água estariam restritos aos seus leitos rasos, assim como os corpos lacustres tenderiam a secar parcialmente, expondo suas margens e favorecendo o ressecamento dos sedimentos das bordas. De acordo com Capilla (1995) e Godberg & Garcia (1995), durante estes períodos secos, ocorria ou iniciava-se a formação de solos (pedogênese) calcários na planície aluvial e nas margens dos lagos. Com a chegada da estação chuvosa, os leitos fluviais eram aumentados e se avolumavam, transbordando as fácies clásticas, bem como alimentariam os corpos lacustres.

O Membro Ponte Alta, nos domínios do Município de Uberaba, está muito bem representado nas pedreiras de calcário de Ponte Alta, Peirópolis e na BR-050, na localidade conhecida como “Cinquentão” e, ainda, na região de Mangabeira e BR-050 - km 153, na região da Serra da Galga. Economicamente, representa a mais importante unidade estratigráfica regional, a suas rochas carbonáticas já foram atribuídos usos como o fabrico da cal, notadamente no século passado, produção do cimento no bairro de Ponte Alta (empresa Lafarge), como corretivo de solo na agricultura e até como rocha ornamental (lavra piloto na pedreira Partezam no Cinquentão). O seu contato com o Membro Serra da Galga é bastante questionável por vários autores, já que muitos deles o interpretam como eventos cíclicos de calcretização sendo desta forma difícil individualização entre as duas subunidades. Para os trabalhos de cunho paleontológico, especialmente os desenvolvidos nos dois principais sítios: Caieira, situado a 2 km ao norte de Peirópolis, e Serra da Galga, no km 153 da BR-050 (Figura 7), considera-se Membro Ponte Alta os depósitos de calcretes e conglomerados intensamente cimentados sotopostos aos arenitos e conglomerados do Membro Serra da Galga, em que são frequentes as ocorrências fossilíferas.

O Membro Serra da Galga representa sequência siliciclástica composta por sucessões cíclicas de conglomerados clasto-suportados e arenitos médios e grossos, com frequentes estratificações cruzadas acanaladas. Aparecem ainda depósitos pelíticos definidos como fácies de abandono de canal e depósitos arenosos com contribuição pelítica, gerados por discretos fluxos de detritos.

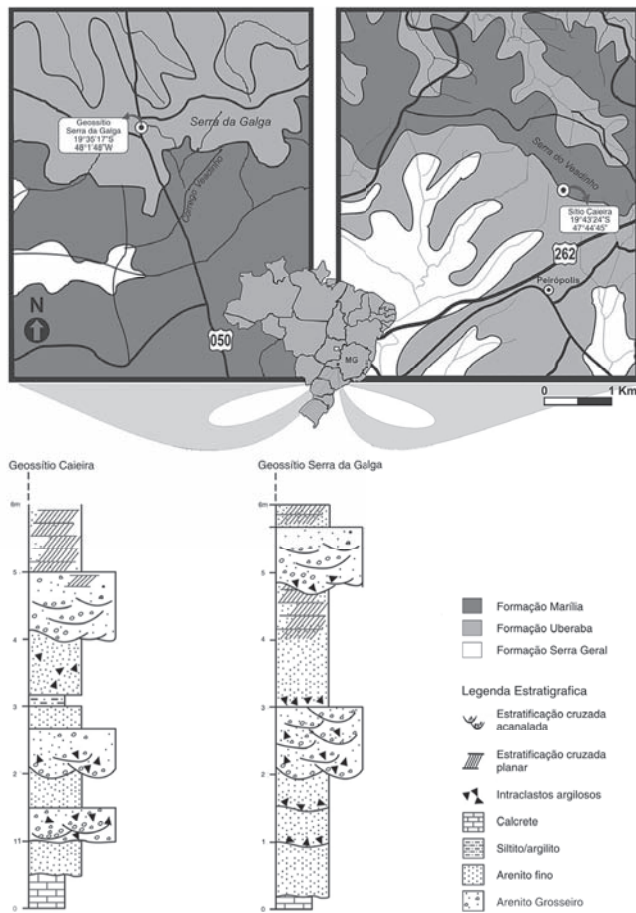


Figura 7 - Perfis estratigráficos dos geossítios Caieira e Serra da Galga. Fonte: Novas *et al.* (2008).

Formação Nova Ponte

A Formação Nova Ponte definida por Ferrari (1989) e datada como terciária é constituída em quase toda totalidade por extensas cascalheiras com níveis arenosos, friáveis, que atingem até 50 metros de espessura. A única estrutura sedimentar presente nesta unidade é o acamamento. Os seixos são oriundos da Formação Serra Geral e dos grupos Bauru e Araxá.

As cascalheiras são formadas por seixos bem arredondados de diâmetros variando de centimétricos a decimétricos, sua matriz é avermelhada, com textura argilo-arenosa e contém grande quantidade de magnetita. Devido ao grau de arredondamento dos seixos, é possível dizer que provêm de depósitos de segundo ciclo, ou seja, provenientes de erosão dos conglomerados do Grupo Bauru.

Podem ser encontradas sobre o basalto da Formação Serra Geral ou mesmo sobre micaxistos do Grupo

Araxá. Seus afloramentos são bastante raros e o que normalmente ocorrem são materiais pedogenizados, constituindo cascalheiras em superfície e espessa capa de solos argilosos.

Depósitos Quaternários

Recentemente, foi identificado um nível de sedimentos arenosos pouco consolidados, de cor cinza, com clastos arredondados de quartzo e angulosos de arenitos da Formação Uberaba (Grupo Bauru). Às vezes, esses depósitos possuem abundante presença de material orgânico na forma de fragmentos de vegetais. Presença de nível fossilífero com espessura entre 0,60 e 1,70 m, com registros da megafauna Pleistocênica/Holocênica, preenchendo, discordantemente, o paleorelevo, composto de arenitos verdes da Formação Uberaba, que constitui o leito atual da drenagem. A jusante, sentido rio Uberaba, esses depósitos sobrepõem, discordantemente, os basaltos da Formação Serra Geral. Este contexto geológico, possivelmente, constitui uma haloformação até então não descrita na bibliografia, possuindo distribuição local. Recobrimdo o nível fossilífero, há uma capa argilosa negra turfácea que varia de 2 a 4 m. Análises palinológicas dos sedimentos turfáceos apontam para vegetais do bioma Cerrado atual.

PALEONTOLOGIA DO GEOPARQUE

Desde meados do século passado, a região de Uberaba vem sendo alvo de intensas investigações paleontológicas. O motivo é que todo o município compõe um dos maiores e mais importantes sítios paleontológicos do Cretáceo continental brasileiro, com registros fósseis datados de 80 a 65 milhões de anos de idade. Os primeiros fósseis foram descobertos ao acaso, no ano de 1945, durante a construção de um trecho ferroviário próximo à estação de Mangabeira, localizada ao norte da Cidade de Uberaba. O então paleontólogo Llewellyn Ivor Price (Figura 8), da então Divisão de Geologia e Mineralogia (DGM) do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), foi o responsável pela condução dos trabalhos, deixando grande contribuição à pesquisa paleontológica nacional através da descoberta e descrição de vários novos táxons. Em 1946, tiveram início as escavações nos sítios de Peirópolis, com trabalhos realizados, anualmente, por Price, até o ano de 1974. Todos os exemplares foram levados ao

Rio de Janeiro, sendo depositados na DGM. A implantação, em 1991, do Centro de Pesquisas Paleontológicas Llewellyn Ivor Price e Museu dos Dinossauros, no bairro de Peirópolis, permitiu ações que potencializaram as atividades de escavação, preparação e, por conseguinte, possibilitaram um notável avanço da pesquisa através do estudo e publicação de uma centena de trabalhos, dentre os quais revelou ao mundo científico novos táxons, únicos no registro paleontológico.

A coleção conta com mais de 4000 espécimes de diversos grupos, em excelente estado de conservação, dentre: dinossauros saurópodes e terópodes, crocodyli-formes, quelônios, anfíbios, peixes, mamíferos, além de moluscos, crustáceos, pteridofitas e icnofósseis associados às formações Uberaba e Marília (Membro Ponte Alta) do Cretáceo Superior da Bacia Bauru.

Os estudos das assembléias fósseis e de seus contextos geológicos têm permitido melhor compreensão acerca dos ambientes deposicionais responsáveis pela preservação dos fósseis bem como da diversidade biológica presentes na região, possibilitando uma reconstrução mais fidedigna dos ecossistemas no final do Cretáceo. A principal unidade fossilífera é a Formação Marília, notadamente o membro Serra da Galga. Nela encontram-se os principais jazigos fossilíferos do município de Uberaba, escavados pelo Price e, nesses últimos 20 anos, pela equipe do Museu dos Dinossauros. Na região, já foram identificadas diversas espécies de macrofósseis e microfósseis os quais são relevantes cientificamente. Os fósseis são encontrados em um contexto paleoambiental de arenitos finos depositados em inundações repentinas em planícies aluviais após longas secas. Lagos de água doce e rios foram raros, geralmente secando durante longos períodos de estiagem. Este foi um fator restritivo à fauna e à flora da região, as quais deveriam estar adaptadas às condições severas deste ambiente muito árido (Figura 9).

Os fósseis encontrados na região geralmente estão desarticulados e fragmentados. Isto ocorre devido aos ambientes deposicionais de alta energia associados a leques aluviais retrabalhados por rios entrelaçados. São raros os achados articulados como ocorre com os fósseis de *Uberabasuchus terrificus* com grande parte, cerca de 60%, articulada (Figura 10).

Compreende a assembléia fossilífera regional: algas carófitas, esporocarpos de pteridófitas (Marsiliaceae), ostracodes, artrópodes, bivalvíos, icnofósseis (Magalhães

Ribeiro & Ribeiro, 1999). Contudo a grande maioria dos achados estão atribuídos aos vertebrados de médio e grande porte; são frequentes peixes, anfíbios, répteis (lagartos, tartarugas, crocodilomorfos e Dinosauria) (Barbosa, 1955; Petri, 1955; Suarez & Arruda, 1968; Arid & Vizotto, 1965; 1971; Estes & Price, 1973; Báez & Peri, 1989; Kischlat *et al.*, 1994; Bertini, 1994 a,b; Bertini & Carvalho, 1999; Castro *et al.*, 1999; Senra & Silva e Silva, 1999).

A grande totalidade dos fósseis de vertebrados cientificamente relevantes de Uberaba provêm da Formação Marília, em especial da região de Peirópolis. Há dois importantes anfíbios - *Baurubatrachus pricei* (Báez & Peri, 1989) e o novo táxon *Uberabasuchus carvalhoi* (Báez *et al.*, 2012) descoberto em 2005, no jazigo da Caieira, evidenciando a diversidade desse grupo no registro fossilífero regional. Dentre os Crocodyliiformes *Itasuchus jesuinoi* (Price, 1955), *Peirosaurus tormini* (Price, 1955), *Labi-diosuchus amicum* (Kellner *et al.*, 2011) e *Uberabasuchus terrificus* (Carvalho, *et al.*, 2004) (Figura 11), este último considerado o exemplar mais completo já descrito para o Município de Uberaba e um dos mais significativos do Brasil. Compreende cerca de 60% do esqueleto em posição de vida, além de sua relevância científica haja vista uma melhor compreensão acerca da paleogeografia e ecologia, figura a exposição do Museu dos Dinossauros imerso; ainda, nos arenitos da Formação Marília, o que o torna uma peça única para a popularização da paleontologia, atraindo a atenção de todos os visitantes.

Dentre outros répteis destaca-se um lagarto iguanídeo *Pristiguana brasiliensis* (Estes & Price, 1973). A paleofauna de tartarugas de água doce da Bacia Bauru, inclui somente podocnemídeos (Pleurodira, Pelomedusoides), sendo que, na região do Triângulo Mineiro, as três espécies descritas provêm de Uberaba. A primeira descrita - *Cambaremys langertoni* (Figura 12), é extremamente importante para o conhecimento da evolução dos quelônios, pois pertence à base da linhagem que conduz ao clado congregando todos Podocnemidae viventes. Este táxon se distingue dos demais podocnemídeos do Cretáceo Superior sul-americano por um conjunto único de características do casco (França & Langer, 2005). Recentemente, foram apresentadas a *Peiopemys mezzalirai* e a *Pricemys caiera* (Gaffney *et al.*, 2011), ambas provenientes do sítio Caieira ou Ponto 1 do Price, descobertos há mais de 50 anos, evidenciando ainda mais a relevância do Sítio Caieira de Peirópolis.

Os dinossauros saurópodes, representados essencialmente pelo grupo dos titanosauria, têm destacada representatividade dentre todos os táxons presentes nos sítios paleontológicos de Uberaba. Seus fósseis ocorrem em abundância, diversidade e grau de preservação singulares. Três espécies de titanossaurídeos já foram descritas: *Baurutitan britoi* e *Trigonosaurus pricei* (Kellner *et al.*, 2005; Campos *et al.*, 2005) e *Uberabatitan ribeiroi* (Salgado & Carvalho, 2008). O *Baurutitan britoi* (Kellner *et al.*, 2005) consiste de vértebras sacral e caudais, as quais denotam aspectos bastante peculiares e que possibilitaram a definição desse dinossauro. A segunda espécie caracteriza-se por um conjunto de vértebras cervicais, dorsais, sacrais, caudais e ílio. Ambas as espécies são relevantes por demonstrarem a diversidade de titanossaurídeos em território brasileiro, durante o Cretáceo Superior. Sem dúvida, dos três saurópodes descritos, *Uberabatitan ribeiroi* compreende o achado mais completo e importante. Considerado o maior dinossauro brasileiro e um dos últimos do planeta, dele foram recuperados mais de 200 fósseis compreendendo: séries vertebrais cervicais, lombares e caudais, diversos elementos ósseos dos membros anteriores e posteriores,

costelas cervicais e dorsais, atribuídos a três indivíduos. Foi descoberto, durante as obras de duplicação da rodovia BR-050 (km 153) no Geossítio Serra da Galga, situado a 30 km ao norte de Uberaba, sentido Uberlândia. As escavações para a retirada dos fósseis ocorreram entre 2004 e 2006, quando cerca de 8 técnicos do Centro Price removeram mais de 300 toneladas de rochas (Figuras 13 e 14). Posteriormente, foram encontrados novos exemplares, tendo, em 2011, sido descobertos grandes fósseis que mostram a potencialidade do Sítio da Serra da Galga para futuras descobertas. São atribuídos, também, aos titanossauros ovos fósseis até então só encontrados em Uberaba e descritos por Price (1951) e Magalhães Ribeiro (1999).

No que tange a dinossauros terópodes, foram descritos dois grupos, sendo um de pequeno porte, pertencente aos maniraptoriformes relacionados aos dino-aves (Novas *et al.*, 2005) (Figura 15), encontrado na Caieira em Peirópolis e um Abelisauridae (Novas *et al.*, 2008), que poderia atingir 7 m de comprimento, descrito a partir de elementos ósseos provenientes dos sítios de Peirópolis e Serra da Galga (Figura 16). A este grupo estão associados dezenas de dentes em excelente estado de preservação, alguns atingindo até 8 cm de comprimento. Os dentes associados a terópodes são, de longe, o mais farto registro da ocorrência de dinossauros carnívoros em Uberaba. Compõem-se de mais de uma centena de espécimes de dimensões e morfologias distintas, evidenciando a pluralidade paleobiótica



Figura 8 - Llewellyn Ivor Price com fóssil de dinossauro encontrado na região de Mangabeira.



Figura 9 - Reconstrução paleoambiental da região de Uberaba no final do Cretáceo há 70 milhões de anos, mostrando *Uberabasuchus terrificus* em primeiro plano. Imagem: Rodolfo Nogueira.



Figura 10 - Fóssil de *Uberabasuchus terrificus* durante as escavações em setembro de 2000.



Figura 11 - Crânio de *Uberabasuchus terrificus*.



Figura 12 - Reconstrução em vida e fóssil de *Cambaremis langertoni*.



Figura 13 - Escavações de *Uberabatitan ribeiroi* no km 153 da BR-050 - Geossítio Serra da Galga.



Figura 14 - Reconstrução de *Uberabatitan ribeiroi* na região de Uberaba há 65 milhões de anos.



Figura 15 - Garra fóssil de Maniraptoriforme de Peirópolis.



Figura 16 - Vértebra lombar e dente de Abelisauridae.

do grupo. Esses materiais foram objetos de estudo em várias teses de doutorado e mestrado, embora que seus posicionamentos taxonômicos sejam incertos, em face à dificuldade de identificação a partir de materiais isolados e sem analogias com os elementos ósseos.

No ano de 2006, foram descobertos os primeiros fósseis de mamíferos no Município de Uberaba. Compõem-se de uma série de ossos, fragmentos de crânio e dentes atribuídos a *Eremotherium laurillardi* (Figura 17). Os exemplares foram encontrados na malha urbana da cidade associados a depósitos aluviais de uma pequena bacia Pleistocênica/Holocênica.

Além desses táxons já descritos, conhecidos da literatura e de coleções, como a do Centro de Pesquisas Paleontológicas L. I. Price e do Departamento Nacional de Produção Mineral (Seção de Paleontologia/Museu de Ciências da Terra, Rio de Janeiro), centenas de ocorrências de ossos, ovos, osteodermos, dentes e icnofósseis descobertos em Uberaba (Figura 18).

Com certeza, o avanço dos estudos possibilitará trazer à luz do conhecimento novos dados, enriquecendo o contexto paleontológico das áreas de inserção do Geoparque Uberaba - Terra dos Dinossauros do Brasil.



Figura 17 - Escavações de fósseis de *Eremotherium laurillardi* na Cidade de Uberaba, em 2006.

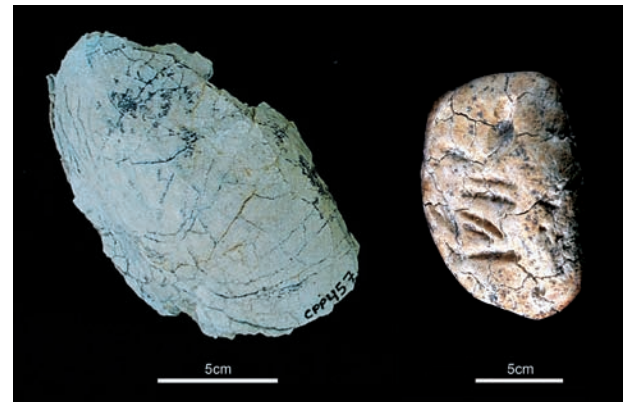


Figura 18 - Ovo de titanossauro (esquerda) e coprólito (direita).

CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

Infraestrutura e Índices de Desenvolvimento

Em um raio de 500 quilômetros em torno de Uberaba estão cerca de 2.100 municípios que juntos detêm mais de 70% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, com um mercado consumidor de mais de 50 milhões de pessoas. O município interliga-se com os principais centros consumidores do país por meio de uma estrutura privilegiada, com uma malha viária, aeroporto, terminal rodoviário, ótima logística hoteleira e gastronômica (Figura 19). A vocação para o agronegócio faz de Uberaba um dos maiores produtores de grãos do Estado de Minas Gerais, graças às boas condições pedológicas e geomorfológicas.

Uberaba tem recebido um número expressivo e crescente de visitantes e turistas que a procuram com



Figura 19 - Mapa de localização de Uberaba em relação aos principais centros urbanos do país.

objetivos diversos. Desde o turismo de negócios, graças ao significativo crescimento econômico, até o turismo religioso, passando pelo interesse, cada vez maior, pelo Geoturismo, focado em Peirópolis. Uma das principais atrações turísticas de Uberaba é a Expozebu (maior exposição de gado zebu do mundo), realizado anualmente, no mês de maio, atraindo pessoas de várias partes do país e do exterior. Ainda fazendo parte do calendário, existem 6 feiras internacionalmente conhecidas, trazendo uma forte movimentação turística na cidade. A cidade é visitada, durante todo o ano, por milhares de seguidores de Chico Xavier, grande líder espírita do Brasil, eleito no ano de 2000 “O Mineiro do Século”. O Município de Uberaba integra o Circuito Turístico dos Lagos e o Circuito Turístico do Triângulo Mineiro que têm por missão fomentar o desenvolvimento do turismo sustentável, estabelecer e fortalecer parcerias para a geração de negócios, promover a melhoria da qualidade de vida da comunidade, preservando e potencializando as vocações locais.

Primeiro maior município em exportação avícola de Minas Gerais (Oriente Médio); Parque Agroindustrial responsável por 30% da produção nacional de fertilizantes e primeiro produtor de adubos fosfatados da América Latina.

Contudo, desde suas origens a história e a economia de Uberaba estiveram associadas à aptidão pecuária. Deve à zebuínocultura duas etapas marcantes de seu desenvolvimento no fim do século XIX e meados do século XX. Atualmente mais de 80% do rebanho nacional tem presença de sangue zebuino e sêmen de bovinos zebu,

o que representa $\frac{3}{4}$ da produção nacional. A produção de embriões bovinos faz de Uberaba o maior centro de produção desse setor de biotecnologia no País. Merece destaque ter sido aqui formado o gado girolando, a primeira raça leiteira brasileira e que marca presença em todo o território nacional.

O trabalho de melhoria genética estabelecido desde o início do século passado, por fazendeiros de Uberaba, tornou o gado Zebu importado da Índia a base do rebanho comercial do país, que sustenta, hoje, o grande volume de exportação de carne vermelha para dezenas de países e todo o mercado interno brasileiro.

A Expozebu, citada anteriormente, é a maior feira de pecuária, tecnologia e genética zebuína do mundo, promovida pela ABCZ - Associação Brasileira de Criadores de Zebu desde 1934.

Além da mostra técnica, várias outras ações sociais durante a feira. Entre elas, os projetos: “Zebu na Escola” e “Zebu UAI”, que tem mobilizado dezenas de milhares de pessoas, nesses últimos 3 anos.

Uberaba possui boa infraestrutura, com acesso à educação, saúde, lazer e serviços básicos de água, luz e esgoto que garantem qualidade de vida ao cidadão. De acordo com os dados divulgados pela Prefeitura de Uberaba, intitulado Uberaba em Dados, edição 2009, ano base 2008, da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Turismo, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM é de 0,834, medido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, posicionando Uberaba na 4ª melhor colocação em todo estado de Minas Gerais. Entre os anos de 1991 e 2000, a renda per capita mensal na cidade foi elevada de R\$274,75 (duzentos e setenta e quatro reais e setenta e cinco centavos) para R\$400,40 (quatrocentos reais e quarenta centavos), sendo que no ano de 2000 a renda per capita anual foi de R\$4.804,80. A taxa de longevidade medida em 2008 é de 73,93 anos, de alfabetização de 98,70% e de mortalidade infantil de 9,51%.

Com base em contagem estimada do IBGE em 01/07/2009, a população de Uberaba é de 296.261 habitantes, com os seguintes dados: mulheres: 153.759 - 51,90 %, homens: 142.502 - 48,10 %. Estando 287.077 habitantes - 96,9% na parte urbana e 9.184 habitantes - 3,1% compondo a população rural. A Densidade Demográfica é de 65,25 habitantes/km², sendo que a Densidade Urbana compõe 1.121,39 hab./km² e a rural 2,14 hab./km².

Segundo fonte da Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Junho 2009, o agronegócio

ocupa destacada posição na economia da cidade, com significância em níveis estadual e nacional. Constitui o maior PIB da Agropecuária no Estado de Minas Gerais e 5º maior PIB da Agropecuária no Brasil. Na safra 2007/2008, a produção total de grãos do Município foi de 701.000 toneladas, sendo que, em 2008, teve a maior produção de milho e 2º na produção de soja no estado de Minas Gerais e o 5º lugar no Brasil (milho) - Fonte: IEA. Uberaba é o 2º maior produtor de cana de Minas Gerais - 54.500 ha na safra 2008/2009 - produção de 3.910.500 t.

AÇÕES RELEVANTES PARA A CONSOLIDAÇÃO DO GEOPARQUE

Desde o ano de 1945, quando ao acaso foram descobertos os primeiros registros paleontológicos, ao norte da cidade de Uberaba, a região tem se revelado como uma das principais localidades fossilíferas do país. O trabalho iniciado por Llewellyn Ivor Price, e posteriormente, continuado pelo Centro Paleontológico Price e Museu dos Dinossauros, possibilitou uma série de ações no que tange à pesquisa, ensino, difusão do conhecimento, popularização da ciência, proteção e preservação do patrimônio geológico, com consequente exploração do geoturismo, em especial, o paleontológico.

A pesquisa e a Significância do Patrimônio Geológico

Dentre as ações desenvolvidas no âmbito da pesquisa, as escavações sistemáticas levadas a cabo todos os anos são, na verdade, grande diferencial em relação às outras localidades do país (Figura 20). Trata-se de um trabalho ímpar que tem possibilitado grande incremento do acervo paleontológico do Centro Price, permitindo conhecer melhor os diversos sítios de Uberaba, dentre eles, Peirópolis e Serra da Galga, onde se tem concentrado a maior parte das investigações e novas descobertas. A dinâmica desenvolvida entre os processos de coleta e preparação, de forma continuada, tem permitido maior agilidade aos estudos dos novos fósseis descobertos anualmente.

Graças aos técnicos, todos os fósseis provenientes das escavações são rapidamente preparados e disponibilizados para a identificação e estudos pormenorizados pelos paleontólogos que compõem uma equipe multi-institucional de estudos. Nesses anos uma série de intercâmbios e projetos de cooperação técnico-científica foram estabelecidos

com algumas das maiores instituições de pesquisa nesta área, dentre elas: Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, Universidade de São Paulo - USP, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC MINAS, Universidad Nacional de la Patagônia San Juan Bosco - UNPSJB, Museo Argentino de Ciencias Naturales - MACN, Universidad Nacional del Comahue - UNC e Stony Brook University - SBU. Como resultados foram publicados mais de 100 trabalhos sobre os fósseis e seus contextos geológicos em livros, revistas e eventos científicos. Possibilitou o desenvolvimento de diversos estudos em nível de graduação, mestrado e doutorado resultando no avanço do conhecimento científico da região bem como a capacitação de pesquisadores nas diversas áreas da paleontologia e geologia. Destaque especial é dado para um grande número de exemplares relacionados a dinossauros. Dos 21 já descritos no Brasil (Anelli, 2010), 5 foram descobertos em Uberaba, dando à cidade o título de Terra dos Dinossauros. Os estudos do registro paleontológico e de seu contexto geológico têm permitido uma melhor compreensão acerca dos ambientes deposicionais responsáveis pela preservação dos fósseis, bem como da diversidade biológica presente na região, possibilitando uma reconstrução mais fidedigna dos ecossistemas do final do Cretáceo.



Figura 20 - Escavações no Sítio Caieira ou Ponto 1 do Price em Peirópolis, Uberaba - MG.

Programas Educacionais

Os diversos projetos educacionais em desenvolvimento permitem, cada vez mais, aos alunos de graduação, pós-graduação e dos ensinos fundamental e médio construir seu conhecimento embasados na contextualização prática com observações diretas nas escavações paleontológicas, laboratório, coleção técnica, bem como no Museu dos Dinossauros.

O Programa de Treinamento de Estudantes Universitários - PROTEU, já em sua XII versão no ano de 2012, vem atendendo a alunos de várias universidades do país. Tem como proposta ser um curso de imersão em paleontologia e geologia, focando os aspectos locais e possibilitando uma vivência prático-teórica do contexto em que se inserem as ações desenvolvidas, prioritariamente, em Peirópolis. Compreende atividades como aulas teóricas acerca de conceitos gerais de geologia e paleontologia, geologia regional, além de um condensado sobre o Centro Price nas suas diversas ações, ao longo desses 20 anos. Como prática, participam das etapas de escavação e preparação dos fósseis, domínio da técnica de “*screen washing*”, leitura e discussão de bibliografia especializada, confecção de réplicas, oficina de paleoarte e atendimento aos visitantes no Museu dos Dinossauros. Nesses últimos anos, tem apresentado resultados surpreendentes, visto que diversos alunos de graduação que o cursaram hoje estão concluindo pós-graduação em paleontologia, nos níveis de mestrado e doutorado, em renomadas universidades brasileiras (Figura 21).

A Semana dos Dinossauros é o mais eficaz programa educacional para o público infanto-juvenil. Durante cinco dias, a paleontologia é exposta de forma didática e prazerosa,



Figura 21 - Atividades de escavações no PROTEU.

possibilitando aos alunos o aprendizado de conteúdos específicos. A programação compreende visitas às escavações e ao Museu dos Dinossauros, palestras sobre os fósseis de Uberaba, oficinas pedagógicas e atividades de recreação, tendo como temas: dinossauro, paleontologia e preservação ambiental. Já foram realizados 18 eventos, os 5 últimos receberam, em média, 6000 alunos, tornando-se o maior evento de ensino de paleontologia do Brasil (Figura 22).

Geoconservação

Uma das grandes preocupações do Centro Price e Museu dos Dinossauros diz respeito às medidas necessárias para garantir a total integridade dos fósseis, bem como resguardar o patrimônio paisagístico e a geodiversidade. Esta consiste na variedade de ambientes geológicos, fenômenos, e processos ativos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais, que são o suporte para a vida na Terra (Gray, 2004), notadamente nas áreas dos Sítios Paleontológicos. Neste sentido, as diversas localidades de comprovado potencial paleontológico, dentro do Município de Uberaba, especialmente nas circunvizinhanças de Peirópolis, estão protegidas por legislação estadual e municipal, bem como por ações de valorização do Patrimônio Geológico, a exemplo dos sítios cadastrados pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) e Projeto Geoparques do Serviço Geológico do Brasil (CPRM).



Figura 22 - XVII Semana dos Dinossauros – Peirópolis, 2010.

A Difusão e Popularização da Paleontologia e o Geoturismo

A paleontologia e a geologia desempenham um papel importante nos dias de hoje. Já não são mais ciências herméticas, restritas aos cientistas e universidades. Todos se interessam pela história da Terra e de seus habitantes durante o passado geológico. Trazer toda essa história a um público cada vez maior e diversificado é, efetivamente, contribuir para a difusão e popularização do conhecimento, premissa maior do Museu dos Dinossauros que, de forma simples e didática, funciona anexo ao Centro Price. Dentro da popularização dessa ciência, os dinossauros sempre foram seus protagonistas maiores, tendo-se transformado em um dos grupos mais impactantes dos últimos tempos. De forma ampla, traduzem magia, pois, ainda que extintos, povoam o imaginário de milhões de pessoas mundo afora. Animal emblemático da paleontologia tem grande apego popular, o que tem alimentado uma indústria cultural de bens de consumo sem precedentes.

A mostra do museu constitui a essência da difusão e popularização da paleontologia. Contempla uma das mais interessantes, atualizadas e didáticas exposições de paleontologia do interior do país (Figura 23). Tem como tema central os fósseis e reconstruções das paisagens da região de Uberaba, há cerca de 70 milhões de anos, reconstruídos de maneira fidedigna, na forma de dioramas, compondo verdadeiros ecossistemas, na grande maioria das vezes, extintos. Permite ao visitante um retorno ao tempo profundo, onde uma diversidade de fósseis de dinossauros carnívoros e herbívoros, excepcionalmente bem preservados, possibilita aos viajantes do passado compreender um pouco da forma, tamanho e hábitos dessas incríveis criaturas. Um dos temas que mais despertam a atenção e curiosidade diz respeito aos ovos, notadamente dos titanossauros, dinossauros que poderiam atingir 20 m de comprimento como o *Uberabatitan ribeiroi*, mas cuja forma esférica não ultrapassava a 20 cm. Merece destaque especial o Maniraptoriforme ou dino-ave de Peirópolis, animal emplumado e instigante, pois permite ao turista uma reflexão mais ampla sobre a evolução das formas de vida, levando-o a crer que os dinossauros definitivamente não foram extintos, estão presentes na forma das aves. Não menos impactantes são os outros inúmeros grupos de animais que ali conviviam, nem sempre de maneira amigável, a exemplo do crocodilo *Uberabasuchus terrificus* (terrível crocodilo de

Uberaba), exemplar único no planeta constitui um dos mais completos esqueletos fossilizados já descobertos no país. Bem na vitrine ao lado, tartarugas, peixes, e outras formas podem ser observadas, estimulando a curiosidade do visitante para o aprofundamento na investigação científica. Através de uma parede de vidro, uma das etapas que compõem a pesquisa paleontológica pode ser observada: a preparação dos fósseis. Este laboratório compreende espaço museal, no qual o visitante interage com as técnicas e cuidados utilizados para a retirada do fóssil da rocha, momento de dinâmica interativa já que vem acompanhado da narrativa do guia que discorre sobre o assunto, enquanto desfaz as dúvidas e permite uma reflexão mais ampla sobre a etapa que antecedeu esse processo, as escavações paleontológicas.

O museu já recebeu mais de um milhão de visitantes de cerca de 1210 municípios brasileiros e 44 países. Conhecer o Museu de Peirópolis é trazer à tona o passado remoto da região de Uberaba, em uma viagem ímpar de conhecimento, lazer e entretenimento. Hoje, Peirópolis vive da exploração de serviços e produtos associados ao Geoturismo, tendo como atrativo maior os dinossauros, o que tem possibilitado desenvolvimento ordenado, oportunizando bem-estar e qualidade de vida aos seus moradores.

Atualmente, Peirópolis recebe cerca de 50.000 pessoas por ano entre cientistas, estudantes, amantes da paleontologia e turistas. O bairro oferece serviços e uma estrutura de logística que vem consolidando, cada vez mais, a possibilidade de atender a oferta por produtos desse tipo (Tabela 2).



Figura 23 - Sala principal da exposição do Museu dos Dinossauros.

Tabela 2 - Serviços oferecidos em Peirópolis.

Serviço	Nome	Ano de Funcionamento
Hospedagem	Estação dos Dinossauros	1994-vigente
	Toca dos Dinossauros	2005-vigente
Restaurantes	Caçarola do Dino	1992-2001/2010-vigente
	Toca dos Dinossauros	2001-vigente
Lanchonete	Jurassic Bar	2004-vigente
Sorveteria	Geladino	2010-vigente
Artesanato	Estação dos Dinossauros	2010
Spa	Harambê	2000-2009
Doces	Doces Caseiros Peirópolis	2011-vigente
	Casa dos Doces "Dinossauros"	1998-vigente
Cultura	Fundação Peirópolis	1995-vigente

As ações empreendidas, até o momento, por si corroboram na caracterização de um geoparque. Contudo, há a necessidade de implementação de medidas complementares por meio de estudos de mensuração e proposição de dados ainda inexistentes, a fim de dar subsídios à consolidação, potencialização e validação do Projeto Geoparque Uberaba - Terra dos Dinossauros do Brasil.

O GEOPARQUE UBERABA - TERRA DOS DINOSSAUROS DO BRASIL

No ano de 2010, a UFTM, em parceria com o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), através do Projeto Geoparques, iniciou a implantação formal do Geoparque Uberaba-Terra dos Dinossauros do Brasil (Figura 24).

Protagonista na indução da criação de geoparques no país, esse projeto da CPRM tem como premissas: a identificação, o levantamento, a descrição, o inventário, o diagnóstico e a ampla divulgação de áreas com perfil similar ao contexto de Peirópolis(Uberaba). Fato importante para a fundamentação do Geoparque em tela, estão duas ações já consolidadas no âmbito da preservação: a descrição dos sítios paleontológicos na SIGEP e a criação da unidade de conservação Monumento Natural de Peirópolis. Nominado pela SIGEP com o nº 28 - "Sítio Peirópolis e Serra da Galga – Terra dos Dinossauros do Brasil", encontra-se disponível na internet (<http://sigep.cprm.gov.br>), e publicado no volume II (Winge *et al.*, 2009).

A implantação e a gestão do projeto ficarão a cargo da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Os valores para viabilização financeira deverão ser aportados de

**Figura 24** - Logomarca do proposta para o Geoparque.

órgãos federais e estaduais das áreas de ciência e tecnologia, adicionados aos da própria UFTM, bem como de projetos complementares das agências de fomento à pesquisa, tais como FAPEMIG e CNPq.

No que concerne à gestão e outras iniciativas complementares, a Prefeitura de Uberaba deverá apoiar a implantação de infraestrutura necessária de obras viárias, urbanização, saneamento, limpeza e segurança. O envolvimento da comunidade de Peirópolis é fato, tendo-se estruturado objetivando a logística de alimentação, hospedagem, recursos humanos, artesanato e produtos diversos para o incremento do turismo. A Universidade Federal do Rio de Janeiro, utilizando-se de projetos científicos, educacionais e de musealização, participará com recursos humanos e equipamentos.

As equipes técnicas da CPRM e UFTM definiram, para o Geoparque de Uberaba, toda a área do município, totalizando 4.540,51 km², dimensão semelhante a de diversos outros geoparques já constituídos na Europa.

Foram definidos, até o momento, seis geossítios (Ponte Alta, Caieira, Univerdecidade, Santa Rita, Vale Encantado e Serra da Galga) e dois sítios não geológicos (Peirópolis e Museu da Cal) (Figura 25).

O maior número de ações e recursos a serem investidos estão previstos para o Sítio Peirópolis: a reforma e ampliação da mostra do Museu dos Dinossauros e do alojamento de pesquisadores, duas novas exposições: Vida Pré-Histórica e Fósseis do Brasil, laboratórios de preparação e replicagem de fósseis e reserva técnica para o acondicionamento da coleção científica. Na área externa serão implantados os Projetos "Jardim Paleobotânico e Cretáceo em Uberaba" (Figuras 26 e 27). Espera-se, como resultado, a potencialização das ações, configurando um cenário onde pesquisa, ensino e divulgação subsidiem o geoturismo e o desenvolvimento sustentável.



Figura 25 - Mapa de localização dos geossítios e sítios não geológicos.

Figura 27 - Perspectiva do projeto “O Cretáceo em Uberaba”.



Figura 26 - Perspectiva do projeto Geoparque Uberaba-Terra dos Dinossauros a ser implantado em Peirópolis, Uberaba (MG).

MEDIDAS DE PROTEÇÃO

Uma das grandes preocupações do Centro Price e Museu dos Dinossauros diz respeito às políticas e medidas necessárias para se garantir a total integridade dos fósseis, bem como resguardar o patrimônio paisagístico e a geodiversidade que consiste na variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que

dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são o suporte para a vida na Terra (Gray, 2004), notadamente nas áreas dos Sítios Paleontológicos. Neste sentido, as diversas localidades de comprovado potencial paleontológico dentro do Município de Uberaba, especialmente nas circunvizinhanças de Peirópolis, estão protegidas por legislação estadual e municipal, bem como por ações de valoração do

Patrimônio Geológico, a exemplo dos sítios cadastrados pela Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP) e Projeto Geoparques do Serviço Geológico do Brasil (CPRM).

Área de Proteção Ambiental – APA Rio Uberaba

O Sítio Paleontológico de Peirópolis e outras localidades fossilíferas contíguas inserem-se na área de influência indireta da APA – RU, unidade de conservação criada pela Lei Estadual de N° 13.183 de 21 de janeiro de 1999 (Publicada no Minas Gerais Diário do Executivo – 21/01/1999 pág. 13 col. 2 microfilme 572). O texto de criação da APA contempla relatos acerca das unidades litoestratigráficas aflorantes em toda a área de influência direta e indireta da unidade de conservação, bem como ampla descrição dos grupos fósseis descobertos nessas localidades, além de histórico das ações desenvolvidas pelo Centro Price e Museu dos Dinossauros, no que tange a pesquisa, ensino, difusão e popularização da ciência dos fósseis, e medidas para a preservação do patrimônio paleontológico.

Monumento Natural de Peirópolis - Lei municipal N° 10.339

A Lei municipal de N° 10.339, publicada no jornal Porta Voz em 29/3/2009, oficializou a transformação da APE (Área de Proteção Especial) Peirópolis em Monumento Natural de Peirópolis MNP (Figura 28). Essa diretriz vem ao encontro da Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação SNUC – Lei Federal n° 9.985/00 garantindo, efetivamente, a proteção das áreas circunvizinhas a Peirópolis, onde estão inseridos um dos principais Sítios Paleontológicos do Brasil. Proíbe quaisquer empreendimentos no seu perímetro que ponham em risco a integridade dos registros fósseis, proíbe, determinantemente, quaisquer atividades que não sejam a pesquisa, ensino, divulgação e turismo paleontológico, com exceção das atividades agropastoris já desenvolvidas.

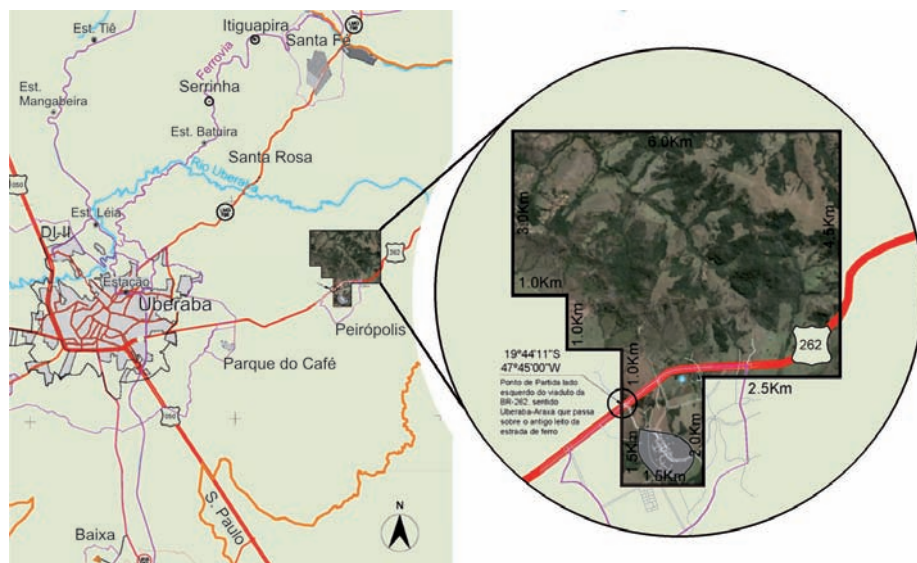


Figura 28 - Mapa de localização da área do monumento natural de Peirópolis.

Leis e Decretos Municipais Complementares

1 - Decreto 1.234/98 que ratifica o tombamento do “Conjunto Arquitetônico e Paisagístico de Peirópolis - Uberaba/MG”, levado ao registro no Livro II do Tombo, face ao art. 1°. Da Lei 5.349, 19/05/94, aprovado pelo Conselho Deliberativo Municipal do Patrimônio Histórico e Artístico de Uberaba.

2 - O Plano Diretor da cidade de Uberaba constituído em 2006 faz as seguintes menções no que tange aos Sítios Paleontológicos do município e Centro Price/Museu dos Dinossauros:

Lei complementar 186

Definir estratégia para proteção, associada ao uso racional e turístico do Sítio Paleontológico do Bairro Peirópolis, com o objetivo de transformar o Bairro Peirópolis em um centro de turismo ecológico, cultural e educacional;

A formulação e a implementação de políticas e programas visando o desenvolvimento sustentável, econômico e social do Bairro Peirópolis, bem como a pesquisa, o uso racional e turístico do sítio paleontológico e Caieira do Meio-Museu da Cal, assim como a definição de políticas setoriais e a alocação dos investimentos públicos, deverão priorizar as diretrizes previstas nesse capítulo.

Viabilizar a implantação de cursos de paleontologia, de nível técnico e de pós-graduação, através de convênios entre o Centro de Pesquisas Paleontológicas e universidades afins;

Estabelecer faixa de servidão em áreas de terceiros, para acesso à área de pesquisa paleontológica;

Viabilizar convênios e parcerias com empresas privadas e institucionais para garantir recursos financeiros, materiais e humanos para a pesquisa paleontológica.

SÍTIOS GEOLÓGICOS SELECIONADOS

GEOSSÍTIO N°1: PONTE ALTA

Latitude: 19°43'43,92"S **Longitude:** 47°38'23,13"W

Localização: Município de Uberaba, "Cachoeirão do Ponte Alta" em Ponte Alta

Altitude: 802 m

Seu acesso foi recentemente facilitado graças à construção de rodovia asfaltada que possibilita, ao visitante, chegar até o local de maneira segura e rápida (Figura 29). Está inserido em propriedade privada, contudo, historicamente, é utilizado como ponto de lazer, entretenimento e para a prática de esportes radicais. Apresenta-se como local espetacular pela sua beleza cênica face à grande queda d'água com desnível de 30 m, onde fragmento de Mata Atlântica residual encontra-se bem preservada, (Figura 30). Programas de educação ambiental têm, neste espaço, uma sala de aula viva e dinâmica para diversos enfoques. No âmbito geológico é ímpar, pois permite a compreensão de maneira didática das unidades geológicas que compõem o substrato da Bacia Bauru (Cretáceo inferior). Em apenas 3 metros de afloramento,



Figura 29 - Geossítio Ponte Alta.

uma seção conta a história geológica do momento em que uma duna eólica do então "deserto Botucatu" fora recoberta por dois derrames superpostos de basaltos da Formação Serra Geral, evento tectônico que retrata a fragmentação do megacontinente Gondwana, com a consequente separação entre a América do Sul e África. No topo da cachoeira, afloram lateritas ferruginosas capeando o segundo derrame basáltico, conhecidas popularmente por "tapiocangas", rocha bastante utilizada nas edificações desde o final do século XIX, eventual minério de ferro de médio teor, formado por processos supergênicos.

GEOSSÍTIO N°2: CAIEIRA

Latitude: 19°43'26,89"S **Longitude:** 47°44'47,45"W

Localização: Peirópolis, Município de Uberaba

Altitude: 900 m

Tem, como ponto máximo, o seu histórico e o desenvolvimento da pesquisa e ensino da paleontologia em Uberaba (Figura 28). Seu contexto estratigráfico representa o contato entre os membros Ponte Alta e Serra da Galga da Formação Marília (Figura 30). No âmbito de seu valor histórico, contempla área singular do ciclo da cal, que perdurou na região de 1900 à 1960, principal ativo econômico daquela comunidade. Considerado marco inicial das escavações paleontológicas sistemáticas desenvolvidas pelo paleontólogo Llewellyn Ivor Price, no ano de 1946, por isto, é também conhecido como Ponto 1 do Price. De todos



Figura 30 - Geossítio Caieira ou Ponto 1 do Price.

os geossítios é o mais notório por se tratar, sem dúvida alguma, de um dos mais relevantes sítios de ocorrências de vertebrados do Cretáceo continental brasileiro. A esta localidade são atribuídas 8 novas espécies, representadas pelos titanosauria *Trigonosaurus Pricei*, *Baurutitan britoi*, os crocodyliformes *Uberabasuchus terrificus*, *Peirosaurus tormini* e *Itasuchus jesuinoi*, os podocnemídeos *Peiromys mezzalirai* e *Pricemys caiera* e o anura *Uberabatrachus carvalhoi*. A este geossítio estão ainda relacionados: o titanosauria *Aeolosaurus*, o terópode maniraptoriforme e a primeira espécie de titanosauria. A Caieira é o ponto de visitação com enfoques científico, educativo e turístico mais frequentado. Mais de 30% dos recursos a serem aportados pelo projeto em trâmite do governo federal em parceria com o estado, para a implantação do Geoparque Uberaba-Terra dos Dinossauros do Brasil deverão ser investidos nesse geossítio.

GEOSSÍTIO N°3: SANTA RITA

Latitude: 19°44'58"S **Longitude:** 47°55'53"W

Localização: Uberaba, MG

Altitude: 764 m

Posicionado em local estratégico dentro da malha urbana de Uberaba (Figura 28), defronte ao Mercado Municipal, esse geossítio contempla significativa relevância, não só por se tratar de importante afloramento da Formação Uberaba, mas por questão histórica, religiosa e cultural já que ocupa área onde se insere a Igreja de Santa Rita.

Construída em 1854, no local em que teve início o povoamento da cidade de Uberaba, tornou-se a catedral

em 1896 (Figura 31). Passou por diversas reformas, mas manteve seu estilo original e sua grande beleza interior. Foi tombada pelo Patrimônio Histórico Nacional em 1939 e, em 1987, transformada em Museu de Arte Sacra - MAS pela municipalidade. O acervo, rico em peças barrocas dos séculos XVIII e XIX, reúne exemplares doados pela Cúria Metropolitana, dentre os quais: vestes sacras, estandartes de procissões, paramentos, alfaias, imagens e mobiliários.

Ao fundo da Igreja de Santa Rita, constituindo pequeno degrau topográfico de dimensões métricas, ocorre afloramento composto por arenitos esverdeados da Formação Uberaba, que por diversas vezes, foi citado como ponto chave para visita e entendimento de seu contexto geológico. Traduz importante página da evolução tectono-sedimentar da Bacia Bauru em sua porção NNE, pois possui composição petrológica diferenciada, composta de rochas vulcanoclásticas (epiclásticas) nas quais podem ser observados clastos provenientes de rochas alcalinas. A unidade é fossilífera e faz de toda malha urbana da cidade um grande sítio paleontológico comprovado pelas diversas ocorrências realizadas durante obras de construção civil, como no caso do Hospital São Paulo, Estádio de Futebol Uberabão, Cerâmica Misson, Edifício Via Fratina, Autoposto Mirante e cruzamento da Av. Nisa Marquês Guaritá (Leopoldino de Oliveira) com a Rua das Orquídeas no Bairro de Lourdes que, dentre os pontos anteriormente descritos, destaca-se pelo grande número de fósseis relacionados a Titanosauria, inclusive descritos e publicados em revista científica internacional (Santucci, 2008).

GEOSSÍTIO N°4: UNIVERDECIDADE

Latitude: 19°43'17,70"S **Longitude:** 47°57'30,59"W

Localização: Universidade de Uberaba, MG

Altitude: 743 m

O Geossítio Univerdecidade está localizado próximo às margens do Rio Uberaba, ao norte da cidade, em local estruturado pela municipalidade para abrigar parque tecnológico, educacional e turístico (Figura 28). Está estrategicamente posicionado em área de topografia plana e elevada, tendo Uberaba ao fundo. Compreende uma das entradas principais do acesso norte à cidade. Nas vizinhanças, estão o Centro de Educação Ambiental e de Receptivo do Turismo que ora iniciam suas atividades



Figura 31 - Museu de Arte Sacra Santa Rita.

com estrutura física compatível para a integração de dados e projetos. Dentro do contexto geológico, traduz, de forma simples e didática, a transição da Formação Serra Geral, com dois prováveis derrames de basaltos com zonas vesiculadas, amigdaloidais e esfoliação esferoidal, para a Formação Uberaba. A possibilidade de observação direta do contato abrupto entre basaltos e o conglomerado da Formação Uberaba superposto, permite entender página importante da evolução geológica da Bacia Bauru local, haja vista que esta unidade possui distribuição restrita ao município e áreas circunvizinhas (Figuras 32). Importante unidade fossilífera, apresenta diversos registros de titanosauria na cidade, notadamente associadas às construções de edifícios, estádio de futebol, hospital e adutora, bem como de três ovos de dinossauros encontrados em Peirópolis. Espera-se instalar, nesse geossítio, um portal do Projeto



Figura 32 - Geossítio Univercidade - afloramento Fm. Uberaba (acima) e esfoliações esferoidais nos basaltos da Fm. Serra Geral (abaixo).

Geoparque Uberaba-Terra dos Dinossauros do Brasil, com informações diversas visando o envolvimento do cidadão uberabense que em sua grande maioria, ainda desconhece a sua relevância paleontológica.

GEOSSÍTIO Nº5: SERRA DA GALGA

Latitude: 19°35'32,39"S **Longitude:** 48°01'42,80"W

Localização: km 153 da BR-050, ao norte de Uberaba, MG

Altitude: 840 m

O Geossítio Serra da Galga notabilizou-se pela descoberta do fóssil de *Uberabatitan ribeiroi*, o maior dinossauro brasileiro e um dos últimos titanossauros do planeta, além de compor um dos mais representativos sítios paleontológicos descritos na SIGEP-Nº 28. Tem relevante importância histórica, pois desta região provêm os primeiros achados fósseis em Uberaba, no ano de 1945. Dentre as descobertas que mais chamam a atenção, está o primeiro ovo de dinossauro da América do Sul. Possui uma paleobiota diversificada citada em um grande número de publicações científicas. Tal como no Geossítio Caieira, possibilita uma visão ampla da paisagem com uma beleza cênica diferenciada. Geologicamente, representa a seção-tipo do Membro Serra da Galga da Formação Marília, na qual pode ser observado o contato com a unidade basal, representada por um ótimo afloramento dos carbonatos parcialmente silicificados (calcretes e silcretes) do Membro Ponte Alta (Figuras 33). Possibilita, de forma didática, uma boa compreensão dos últimos momentos de deposição no Cretáceo superior da Bacia Bauru. Contém uma grande quantidade de rochas sedimentares potencialmente fossilíferas, e que a todo momento, tem revelado novos achados paleontológicos. Dentre os diversos sítios de escavação no município, talvez seja um dos únicos a possibilitar a coleta sistemática ao longo de todos os meses, já que o sistema de drenagem para a contenção do talude possibilita o rápido escoamento das águas. Este quesito oportuniza o desenvolvimento de projetos educacionais e visitação turística em tempo integral. O seu acesso é muito fácil e rápido, o afloramento faz parte de corte da rodovia podendo ser alcançado através de canaletas pavimentadas em cimento, utilizadas pela drenagem pluvial. Está situado a menos de 1 Km do posto da polícia rodoviária federal e a 700 m de um posto de combustível e restaurante o que oferece logística rápida para alimentação e sanitários (Figura 28).



Figura 33 - Geossítio Serra da Galga – km 153, BR-050.

GEOSSÍTIO Nº6: VALE ENCANTADO

Latitude: 19°33'13"S – **Longitude:** 47°53'59"W

Localização: Área rural, Município de Uberaba

Altitude: 886 m

Localizado a 18 km a norte de Uberaba (Figura 28), em área de relevo marcado por forte gradiente. No local ocorrem várias nascentes que compõem tributários distais da margem direita do rio Uberaba, bem a montante da cidade. Constitui uma Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN com área de 38 ha destinados à preservação. Instituída pela Portaria IEF 070/2004, por iniciativa de seu proprietário José Noel Prata, compõe local de grande beleza cênica marcada por áreas preservadas com grande diversidade biológica do cerrado e suas nascentes d'água (Figura 34). No local são desenvolvidos programas de educação ambiental, em especial voltados aos estudantes do ensino médio. Possui logística para receber turistas com restaurante de comida típica mineira e áreas de lazer e entretenimento, constituindo-se em espaço bucólico. Notadamente, aos finais de semana, tem público garantido face à possibilidade de caminhadas por trilhas na floresta e sua famosa cachoeira de águas cristalinas com queda

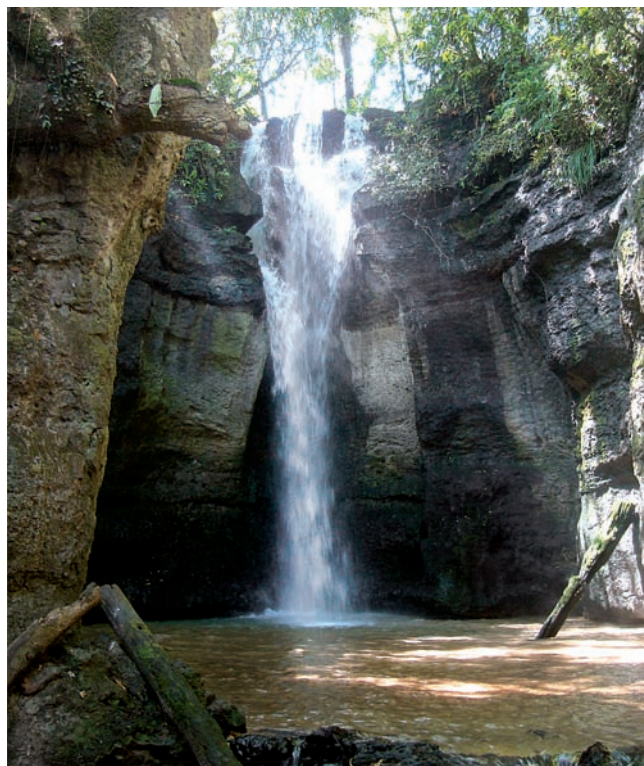


Figura 34 - Cachoeira Vale Encantado (esquerda) e vistas da área do restaurante (direita).

natural de 15 m. Seu contexto geológico constitui-se de arenitos, conglomerados, silcretes e calcretes associados à Formação Marília, passíveis de serem observados em perfil geológico na cachoeira principal, em que lazer e conhecimento complementam-se.

INVENTÁRIO E QUANTIFICAÇÃO DOS GEOSSÍTIOS

A proposta do Geoparque Uberaba-Terra dos Dinossauros do Brasil tem 6 geossítios: Ponte Alta, Caieira, Univerdecidade, Serra da Galga, Santa Rita e Vale Encantado, além de 2 sítios não geológicos, Museu dos Dinossauros em Peirópolis e Museu da Cal. A proposição dos sítios buscou ampliar a influência das atividades relacionadas às geociências e à paleontologia, esta já amplamente desenvolvidas no Bairro de Peirópolis. Entre os pontos de visitação, espalhados pelo Município de Uberaba, há áreas de escavação, museu, centro de visitantes, e áreas de grande beleza paisagística, que retratam o contexto geológico local e o ambiente de fossilização dos espécimes ali encontrados.

Distribuição dos geossítios:

a) por unidade litoestratigráfica: Formação Serra Geral (01), Formação Marília (03) e Formação Uberaba (02);

b) por critério temático: sedimentologia/sistemas deposicionais (03), paleontologia (02), estratigrafia (03), magmatismo (02) e intemperismo (02); c) por relevância: local-regional (04) e internacional (02); d) por interesse associado: turístico (05), pedagógico (06) e cultural (03).

A relação de geossítios selecionados na presente proposta de geoparque é apresentada de forma resumida na tabela abaixo, com base no aplicativo *web* desenvolvido pela CPRM (Lima *et al.*, 2010) para o cadastro e quantificação de sítios do patrimônio geológico denominado GEOSSIT, que deverá ser utilizado para o inventário de geossítios em âmbito nacional. O aplicativo possibilita

uma quantificação automática dos geossítios, definindo, entre outros atributos, o seu nível de importância (local-regional, nacional e internacional).

SÍTIOS NÃO GEOLÓGICOS

PEIRÓPOLIS

Latitude: 19°44'35,06"S **Longitude:** 47°44'35,08"W

Localização: Peirópolis, Município de Uberaba

Altitude: 836 m

Historicamente, representa a sede da paleontologia em Uberaba (Figura 28). Receberá o maior número de intervenções consumindo boa parte dos recursos na reforma e ampliação da mostra do Museu dos Dinossauros, alojamento de pesquisadores. No edifício da extinta Rede Nacional de Paleontologia serão estruturadas duas exposições (Vida Pré-histórica e Fósseis do Brasil), laboratórios de preparação e replicagem de fósseis e reserva técnica com mobiliário adequado ao acondicionamento da coleção científica. Para a área externa, serão implantados os Projetos "Cretáceo em Uberaba e Jardim Paleobotânico" (Figuras 27 e 28). Espera-se, como resultado, a potencialização das ações em andamento, configurando cenário no qual pesquisa, ensino e divulgação se convergem numa sinergia para o geoturismo e desenvolvimento sustentável.

MUSEU DA CAL

Latitude: 19°43'37"S **Longitude:** 47°42'33"W

Localização: Peirópolis, Município de Uberaba

Altitude: 903 m

Localizado a 4 Km a oeste de Peirópolis (Figura 28), compõe, hoje, a antiga Caieira do Meio (Figura 30),

Tabela 3 - Cadastramento e quantificação dos geossítios com base no aplicativo GEOSSIT (CPRM)

Nº	Nome	Relevância	Quantificação	Interesse Científico	Interesse Associado
01	Ponte Alta	Local-Regional	3,32	Estratigrafia, Magmatismo	Turístico / Pedagógico
02	Caieira	Internacional	5,58	Paleontologia, Sedimentologia	Pedagógico/ Turístico/ Cultural
03	Univerdecidade	Local-Regional	3,57	Estratigrafia, Magmatismo, Intemperismo	Pedagógico/ Turístico
04	Serra da Galga	Internacional	5,63	Paleontologia, Sedimentologia	Pedagógico
05	Santa Rita	Local-Regional	3,06	Sedimentologia	Turístico/Cultural/Pedagógico
06	Vale Encantado	Local-Regional	3,20	Estratigrafia, Intemperismo	Turístico/Cultural/Pedagógico

propriedade particular inserida na fazenda São Lourenço, de propriedade da Sra. Leila Borges de Araujo. Tombada pelo CONPHAU - Conselho do Patrimônio Histórico e Artístico de Uberaba em 22/8/1999, é um patrimônio de arquitetura invejável, belíssima construção edificada ano de 1900 por Flaminio Fantini e adquirida por Maximino Alonso e Abdon Alonso, em 1917, que a administraram até 1960, quando foi vendida à Companhia de Cimento Portland “Ponte Alta”. Marco histórico no desenvolvimento econômico regional, pois alimentou a construção civil no momento em que não havia ainda as tintas no país, a cal, por outro lado, foi o elo entre as primeiras iniciativas da pesquisa Paleontológica na região. Llewellyn Ivor Price foi atraído a Peirópolis em 1946, pelas intensas atividades caieiras que ali se desenvolveram entre o final do século XIX e a década 1970, tendo-se em vista a estreita relação entre o calcário lavrado e os importantes registros paleontológicos associados à Formação Marília que compõem a principal camada deste tipo de rocha. A proposta é transformar a antiga Caieira do Meio, depois de restaurada, no “Museu da Cal” e agregar dados ao turismo histórico-cultural graças à possibilidade de se implantar roteiros integrados a Peirópolis, interligados por cavalgadas, passeios de bicicletas e caminhadas nas colinas que acessam a caieira. Instalada ao sopé de uma colina com vistas para um horizonte amplo, o local desfruta de grande beleza paisagística. Tem preservada, boa parte da estrutura do fabrico da cal, construídos com blocos de rochas esculpidos manualmente, dando ao ambiente um aspecto rústico que remete ao início do século passado, bem como os carroções utilizados para o transporte do calcário.

Os fósseis descobertos na região de Uberaba, desde meados de 1940, ganharam nova aplicação e valor que transcende até mesmo a importância científica. Em Peirópolis, o Patrimônio Geológico representado pela significância do registro paleontológico, tornou-se a principal ferramenta de revitalização socioeconômico-cultural, mostrando ser este tipo de ativo geocientífico não só um elemento de difusão do conhecimento, mas de matéria prima para o desenvolvimento local das comunidades portadoras de relevantes sítios da geodiversidade. Um modelo a ser estendido a outras localidades brasileiras de contextos e situações similares. Parafraseando James Hutton e Charles Lyell, em Peirópolis “O Passado é a Chave do Futuro”.

REFERÊNCIAS

ANDREIS, Renato Rodolfo; CAPILLA, Ramses; REIS, Claudio Couto. Considerações estratigráficas e composição dos arenitos da Formação Marília (Cretáceo Superior) na região de Uberaba (MG). In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 5., 1999, Serra Negra, 1999. **Resumos**. São Paulo: UNESP, 1999. p. 449-455.

ANELLI, Luiz Eduardo. **O Guia completo dos Dinossauros do Brasil**. São Paulo: Editora Peirópolis, 2010. 222 p.

ARID, Fahad Moyses; VIZOTTO, L. D. Crocodilídeos fósseis nas proximidades de Santa Adélia (SP). **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 138-139, jun. 1965.

ARID, Fahad Moyses; VIZOTTO, L. D. Traços paleogeográficos e paleobiológicos do Cretáceo Superior da região norte-ocidental do Estado de São Paulo. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 229-236, 1971.



Figura 35 - Instalações do Futuro Geossítio Museu da Cal.

AZEVEDO, Sérgio Kugland de; CAMPOS, Diógenes de Almeida. Um novo crocodilídeo (mesosuchia) do cretáceo de Minas Gerais, Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 65, n. 4, p. 460, dez. 1993. (Resumo das Comunicações)

BÁEZ, Ana Maria; PERI, Sílvia. Baurubatrachus Pricei, nov. gen. et SP., un anuro del cretácico superior de Minas Gerais, Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 61, n. 4, p. 447-458, dez. 1989.

BARBOSA, Otávio. Situação geológica das Charophyta de Machado de Melo, Estado de São Paulo. **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 73-74, maio 1955.

BARCELOS, José Humberto. **Reconstrução paleogeográfica da sedimentação do grupo Bauru baseada na sua redefinição estratigráfica parcial em território paulista e no estudo preliminar fora do estado de São Paulo**. 1984. 190 f. Tese (Livro Docência em Geologia)-Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1984.

BATEZELLI, Alessandro. **Análise da sedimentação cretácea no Triângulo Mineiro e sua correlação com áreas adjacentes**. 2003. 183f. Tese (Doutorado)-Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

BERTINI, Reinaldo José Comments on the fossil amniotes from the Adamantina and Marília formations, continental Upper Cretaceous of the Paraná Basin, Southeastern Brazil (Part 1): Introduction, Testudines, Lacertilia, Crocodylomorpha. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 1., 1994, Rio Claro. **Boletim**. Rio Claro, SP: UNESP, 1994. p. 97-100.

BERTINI, Reinaldo José Comments on the fossil amniotes from the Adamantina and Marília formations, continental Upper Cretaceous of the Paraná Basin, Southeastern Brazil (Part 2): Saurischia, Ornithischia, Mammalia, Conclusions and final considerations. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 3., 1994, Rio Claro. **Boletim**. Rio Claro, SP: UNESP, 1994. p. 101-104.

BERTINI, Reinaldo José; CARVALHO, Ismar S. Distribuição cronológica dos crocodilomorfos notossúquios e ocorrências nas bacias cretácicas brasileiras. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 5., 1999, Serra Negra. **Boletim**. Rio Claro, SP: UNESP, 1999. p. 517-523.

CAMPOS, Diógenes de Almeida; BERTINI, Reinaldo José. Ovos de dinossauro da formação Uberaba, Cretáceo Superior do Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 9., 1985, Fortaleza. **Resumo das comunicações**. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 1985. p.19.

CAMPOS, Diógenes de Almeida; KELLNER, Alexander W. A.; BERTINI, Reinaldo José; SANTUCCI, Rodrigo M. On a titanosaurid (Dinosauria, Sauropoda) vertebral column from the Bauru Group, Late Cretaceous of Brazil. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 3, p. 565-593, jul./set. 2005.

CAPILLA, Ramses. **Caracterização faciológica e estratigráfica dos sedimentos da Formação Marília na região de Peirópolis/MG**. 1995. 123 f. Dissertação (Pós-Graduação em Geologia)-Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995.

CARVALHO, Ismar de Souza; RIBEIRO, Luiz Carlos; AVILLA, Leonardo dos Santos. *Uberabasuchus terrificus sp. nov.*, a New Crocodylomorpha from the Bauru Basin (Upper Cretaceous), Brazil. **Gondwana Research**, Kochi, v. 7, n. 4, p. 975-1002, 2004.

CASTRO, Joel Carneiro; DIAS-BRITO, Dimas; MUSACCHIO, Eduardo A.; SUAREZ, José Martín; MARANHÃO, M. Saudade A. S.; RODRIGUES, R. Arcabouço estratigráfico do Grupo Bauru no oeste Paulista. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 5., 29 ago. a 02 set. 1999, Serra Negra, São Paulo, **Boletim...** São Paulo: UNESP, 1999. p. 509-515.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia: a análise de bacias hidrográficas**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

CMMAD - COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COIMBRA, Armando Marcio; FERNANDES, Luiz Antônio. Paleogeografia e Considerações Paleoecológicas Sobre a Bacia Bauru (Cretáceo Superior do Brasil). In: CONGRESSO ARGENTINO DE PALEONTOLOGIA BIOESTRATIGRAFIA, 4., 1995, Trelew. **Actas**. Argentina, 1995. p. 85-90.

COUTINHO, Jose Moacyr Vianna; COIMBRA, Armando Marcio; BRANDT NETO, Max; ROCHA, Geroncio Albuquerque. Lavas alcalinas analcimíticas associadas ao Grupo Bauru (Kb) no Estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE GEOLOGIA, 5, 17 a 22 oct. 1982, Buenos Aires. **Actas**. Buenos Aires: Serviço Geológico Nacional, 1982. p.185-195.

DIAS-BRITO, Dimas; MUSACCHIO, Eduardo A.; CASTRO, Joel Carneiro; MARANHÃO, M. Saudade A. S.; SUAREZ, José Martín; RODRIGUES, R. Grupo Bauru: Uma unidade continental do Cretáceo no Brasil – concepções baseadas em dados micropaleontológicos, isotópicos e estratigráficos. **Revue Paleobiologie**, Gêneve, v. 20, n. 1, p. 245-304, 2001.

ESTES, Richard.; PRICE, Llewellyn Ivor. Iguanid lizard from the Upper Cretaceous beds of Brazil. *Science*, Washington, v. 180, p. 748-751, 1973.

FERNANDES, Luiz Alberto. **A cobertura cretácea supra-basáltica no Paraná e Pontal do Paranapanema (SP): os grupos Baurú e Caiuá.** 1992. 183 f. Dissertação (Mestrado em Geologia)-Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

FERNANDES, Luiz Alberto. **Estratigrafia e evolução geológica da parte oriental da Bacia Bauru (Ks, Brasil).** 1998. 216 f. Tese (Doutorado em Geologia Sedimentar)-Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar, São Paulo, 1998.

FERNANDES, Luiz Alberto. Mapa litoestratigráfico da parte oriental da bacia Bauru (PR, SP, MG), escala 1:1000.000. **Boletim Paranaense de Geociências**, n. 55, p. 53-66, 2004.

FERNANDES, Luiz Alberto; COIMBRA, Armando Márcio. O Grupo Caiuá (Ks): revisão estratigráfica e contexto deposicional. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 164-176, 1994.

FERNANDES, Luiz Alberto; COIMBRA, Armando Márcio. A bacia Bauru (Cretáceo superior, Brasil). **Anais Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 195-205, 1996.

FERRARI, Pedro Gervasio. Formação Nova Ponte, uma entidade terciária. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 5.; SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NÚCLEO BRASÍLIA, 1., 1989, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBG, 1989. p. 105-109.

FERREIRA JÚNIOR, Paulo Dias. **Modelo deposicional e evolução diagenética da Formação Uberaba, Cretáceo Superior da Bacia do Paraná, na região do Triângulo Mineiro.** 1996. 176 f. Dissertação (Mestrado)-Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 1996.

FERREIRA JÚNIOR, Paulo Dias; CASTRO, Paulo de Tarso Amorim. Análise de elementos arquiteturais em sistemas aluviais: o exemplo da formação Uberaba (K, Bacia do Paraná) no Triângulo Mineiro, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39., 1-6 set. 1996, Salvador. **Anais: Sessões Temáticas.** Salvador: SBG Núcleo da Bahia, 1996. v. 1. p. 270-272.

GOLDBERG, Karin; GARCIA, Antônio Jorge Vasconcelos. Faciologia dos calcários do grupo Bauru na região de Uberaba (MG). **Geociências**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 121-131, 1995.

GRAY, Murray. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature.** Chichester: John Wiley & Sons, 2004. 434 p

HASUI, Yociteru. A formação Uberaba. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22., set. 1968, Belo Horizonte. **Anais.** Belo Horizonte: SBG, 1968. p. 167-179

VON HUENE, Friedrich. Carta de F. Von Huene ao Dr. Euzébio de Oliveira. **Revista Mineração e Metalurgia**, São Paulo, v. 4, n. 22, p. 190, 1939.

KELLNER, Alexander W. A.; CAMPOS, Diógenes de Almeida; AZEVEDO, Sergio Alex; CARVALHO, Luciana Barbosa. Theropod dinosaur eggs from the continental upper cretaceous of Minas Gerais, Brazil. **Journal of Vertebrate Paleontology**, Utah, v. 18, n. 3, p. 55, 1998.

KELLNER, Alexander W. A.; CAMPOS, Diógenes de Almeida; TROTTA, Marcelo Newton Ferreira. Description of a Titanosaurid caudal series from the Bauru group, late cretaceous of Brazil. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 3, p. 529-564, 1998.

KELLNER, Alexander W. A. et al. A new cretaceous notosuchian (Mesoeucrocodylia) with bizarre dentition from Brazil. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 163, p. 109 – 115, 2011.

KING, Lester C. A geomorfologia do Brasil oriental. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 147-265, 1965.

KISCHLAT, Edio Ernst; BARBERENA, Mario C.; TIMM, Lilian L. Considerações sobre a queloniofauna do grupo Bauru, neocretáceo do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 3., 24-31 jul. 1994, Rio Claro. **Boletim.** Rio Claro: UNESP, 1994. p. 105-107.

LIMA, Éder R.; ROCHA, Antonio José Dourado; SCHOBENHAUS, Carlos. Aplicativo para cadastramento e quantificação de geossítios. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA E CARIBENHA DE GEOPARQUES, 1., 2010, Araripe. **Trabalhos...** Juazeiro do Norte, CE: Convênio de Cooperação Universität Hamburg / URCA/ DAAD, 2010.

MANZI, F. F. **Redefinição da formação Marília em seu local – tipo: estratigrafia, ambiente de sedimentação e paleogeografia.** [s.l.]. 121f. Tese (Doutorado)-Universidade Estadual Paulista, São Paulo, [19--]

MARTINELLI, Agustin G. et al. First record of Eremotherium laurillardii (Lund, 1842) (Mammalia, Xenarthra, Megatheriidae) in the Quaternary of Uberaba, Triângulo Mineiro (Minas Gerais State), Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, Oxford, v.37, p. 202-207, 2012.

MEZZALIRA, Sérgio. Contribuição ao conhecimento da estratigrafia e paleontologia do arenito Bauru. **Boletim do Instituto Geográfico e Geológico**, São Paulo, v.51, p.1-162, 1974.

MILANI, Edison José; MELO, José Henrique Gonçalves de; SOUZA, Paulo Alves de. Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 265-287, maio/nov. 2007.

NOVAS, Fernando E.; RIBEIRO, Luiz Carlos Borges; CARVALHO, Ismar de Souza. Maniraptoran Theropod ungual from the Marília formation (Upper cretaceous), Brazil. **Revista do Museu Argentino de Ciências Naturais**, Buenos Aires, v. 79, n. 1, p. 31-36, 2005.

NOVAS, Fernando E.; CARVALHO, Ismar de Souza; RIBEIRO, Luiz Carlos Borges; MÉNDEZ, Ariel H. First abelisaurid bone remains from the Maastrichtian Marília formation, Bauru Basin, Brazil. **Cretaceous Research**, v. 29, n. 4, p. 625-635, Aug. 2008.

PETRI, Setembrino. Carophytas cretácicas de São Paulo (Formação Baurú). **Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia**, São Paulo, v. 4, p. 67-74, maio 1955.

PRICE, Llewellyn Ivor. Ovo de dinossauro na formação Bauru, do estado de Minas Gerais. **Notas Preliminares da Divisão de Geologia e Mineralogia**, Rio de Janeiro, v. 53, p. 1-7, jul. 1951.

PRICE, Llewellyn Ivor. Novos crocodilídeos dos arenitos da série Bauru. Cretáceo do estado de Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 4, p. 487-498, dez. 1955.

RIBEIRO, Cláudia Maria Magalhães. Ovos fósseis da formação Marília (Bacia Bauru, cretáceo superior). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 71, n. 4, p. 850, 1999.

RIBEIRO, Cláudia Maria Magalhães; RIBEIRO, Luiz Carlos Borges. Um ovo de dinossauro em sucessões fluviais da formação Marília (cretáceo superior), em Peirópolis (Uberaba, Minas Gerais). In: SIMPOSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 6., 1987, Rio Claro. **Boletim de Resumos**. São Paulo: SBG. Núcleo de São Paulo, nov. 1987. p. 76.

SANTUCCI, Rodrigo Miloni. First Titanosaur (Saurischia, sauropoda) axial remains from the Uberaba Formation, upper Cretaceous, Bauru Group, Brazil. **Historical Biology**, v. 20, n. 3, p. 165-173, 2008.

SALGADO, L.; CARVALHO, Ismar de Souza. Uberabatitan ribeiroi, a new titanosaur from the Marília Formation (Bauru group, upper Cretaceous), Minas Gerais, Brazil. **Palaeontology**, v. 51, n. 4, p. 881-901, 2008.

SENRA, Maria Celia Elias; SILVA, Loreine Hermida da Silva e. Moluscos dulçaquícolas e microfósseis vegetais associados da formação Marília, bacia Bauru (Cretáceo superior), Minas Gerais, Brazil. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL, 5., 29 ago/2set. 1999, Serra Negra, São Paulo. **Boletim...** São Paulo: UNESP, 1999. p. 497-500.

SOARES, Paulo César et al. Ensaio de caracterização estratigráfica do Cretáceo no Estado de São Paulo: Grupo Bauru. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v.10, n. 3, p.177-185, 1980.

SUAREZ, José Martin; ARRUDA, Moacyr Rabelo de. Jazigo fossilífero no grupo Bauru, contendo lamelibrânquios. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22., set.1968, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: SBG, 1968. p. 209-212.

SUGUIO, Kenitiro. Fatores paleoambientais e paleoclimáticos e subdivisão estratigráfica do Grupo Bauru. In: MESA REDONDA: A FORMAÇÃO BAURU NO ESTADO DE SÃO PAULO E REGIÕES ADJACENTES, 1980, São Paulo. **Coletânea de trabalhos e debates...** São Paulo: SBG Núcleo São Paulo, 1981. p.15-26.

WINGE, Manfredo; SCHOBENHAUS, Carlos; SOUZA, Celia Regina de Gouveia; FERNANDES, Antonio Carlos Sequeira; BERBERT-BORN, Mylène; QUEIROZ, Emanuel Teixeira; CAMPOS, Diógenes de Almeida (Ed.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: CPRM, 2009. v. 2. 515 p.

ABREVIATURAS UTILIZADAS

CMMAD: Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CODAU: Centro Operacional de Desenvolvimento e Saneamento de Uberaba
DNPM: Departamento Nacional de Produção Mineral
EPAMIG: Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

SOBRE OS AUTORES



Luiz Carlos Borges Ribeiro - Diretor do Centro de Pesquisas Paleontológicas Llewellyn Ivor Price e Museu dos Dinossauros, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - Professor de Geologia e Paleontologia do Centro de Ensino Superior de Uberaba, e professor visitante da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Graduado em Geologia pela Universidade Federal de Minas Gerais e doutorando em Geologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, setor Paleontologia e Estratigrafia – Projeto Patrimônio Geológico e Cretáceo do Brasil. Consultor em geologia e paleontologia no âmbito dos projetos ambientais de preservação paleontológica pela GeoPac.

lcbirmg@gmail.com.br



Andréa Trevisol - Graduada em geologia pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) e mestre na área de Gerenciamento Ambiental, pela mesma instituição. Atuou principalmente no serviço público municipal, vinculada às secretarias de meio ambiente e planejamento urbano em projetos de gestão territorial, gerenciamento de áreas de risco e licenciamento ambiental. Atualmente trabalha na Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM / Serviço Geológico do Brasil na Gerência de Recursos Hídricos e Gestão Territorial, desenvolvendo trabalhos do projeto Geoparques do Brasil no estado de Minas Gerais. andrea.trevisol@cprm.gov.br



Ismar de Souza Carvalho - Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1A. Possui graduação em Geologia pela Universidade de Coimbra (1984), mestrado em Geologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1989) e doutorado em Geologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1993). Atualmente é Professor Associado 3 da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Pós-doutorado pela Universidade Estadual Paulista (1999). Tem experiência na área de Geociências, com ênfase em Paleontologia Estratigráfica, atuando principalmente nos seguintes temas: Cretáceo, paleoecologia, paleontologia, geologia e bacias sedimentares. Bolsista 1 A do CNPq e participante do Programa Cientistas do Nosso Estado - FAPERJ. ismar@geologia.ufrj.br



Francisco Macedo Neto - Graduado em Biologia pela Universidade de Uberaba. Trabalha com paleovertebrados, apoiando os estudos da área de paleontologia do Centro de Pesquisas Paleontológicas L. I. Price da Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM. Atualmente é diretor da Protege Ambiental e consultor em paleontologia pela GeoPac com experiência na área de avaliação, prospecção e salvamento paleontológico em estudos para licenciamento ambiental, atuando principalmente em empreendimentos de geração e transmissão de energia. fmneto.geopac@gmail.com



Lúcio Anderson Martins - Graduado em Engenharia Geológica e mestre em petrogênese de rochas félsicas pela Universidade Federal de Ouro Preto (2008). Atualmente atua no Departamento de Hidrologia e Gestão Territorial (DHT) do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) na superintendência regional de Belo Horizonte (SUREG-BH). Integra a equipe técnica do SIG Hidrogeológico do Brasil e participa do projeto Águas do norte de Minas Gerais, desenvolvido em parceria com o Instituto de Gestão das Águas de Minas Gerais (IGAM). Tem experiência no setor de mineração, com ênfase em minério de ferro. lucio.martins@cprm.gov.br



Vicente de Paula Antunes Teixeira - Professor Titular de Patologia Geral da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, MG. Bolsista de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora do CNPq. Colabora nos projetos ligados ao Centro de Pesquisas Paleontológicas Llewellyn Ivor Price - Museu dos Dinossauros/UFTM: 1) Fortalecimento e Popularização do Museu dos Dinossauros; 2) Museu dos Dinossauros: Paleontologia ao Alcance de Todos; 3) Museu dos Dinossauros - Ampliação e Revitalização do Complexo Científico-Cultural de Peirópolis. Dessa interação com o Museu dos Dinossauros já foram apresentados trabalhos em congressos e a publicação de um artigo científico recentemente publicado relativo a uma nova espécie o *Campinasuchus dinizi*. Dentro das atividades desenvolvidas no Museu dos Dinossauros podemos contar com a colaboração de alunos dos Cursos de Psicologia, Geografia, Engenharia Ambiental, Biologia, História, Medicina, Enfermagem, Biomedicina, tanto da UFTM como de outras universidades. Essa atuação envolve colaboração nas atividades administrativas, trabalhos de pesquisa e atendimento comunitário. vicente@patge.uftm.edu.br

ISBN 978-85-7499-154-2



9 788574 991542

